

KÄPYLÄN PERUSKOULU

Untamontie 2
00610 HELSINKI



Tutkimusraportti

LVV- kuntotutkimukset

Tutkimuksen
suoritusajankohta: vko 28-31 / 2014
Raportin päiväys: 15.8.2014

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	3
2	TUTKIMUSKOHTTEEN YLEISTIEDOT	5
2.1	KIINTEISTÖN YLEISTIEDOT	5
2.2	KORJAUSHISTORIA TUTKITUILLE JÄRJESTELMILLE	5
2.3	ASIAKIRJATILANNE	6
2.4	TURVALLISUUTEEN JA YMPÄRISTÖRISKEIHIN LIITTYVÄT HAVAINNOT	6
3	YHTEENVETO	7
3.1	LÄMPÖ-, VESI- JA VIEMÄRIJÄRJESTELMÄT	7
3.1.1	Lämmitysjärjestelmät	7
3.1.2	Käyttövesiputket	8
3.1.3	Viemärit	9
3.2	KORJAUSTOIMENPIDE-EHDOTUKSET JÄRJESTELMITTÄIN	10
3.2.1	Välittömät korjaustarpeet	10
3.2.2	Toimenpiteet tarkastelujakson alkupuolella (1-3 vuoden aikana)	10
3.2.3	Toimenpiteet tarkastelujakson puolen välin tasolla (3-5 vuoden aikana)	10
3.2.4	Toimenpiteet tarkastelujakson loppuosalla (5-10 vuoden aikana)	11
3.3	PTS-TAULUKKO	12
4	LVV-JÄRJESTELMIEN KUNTOTUTKIMUKSET	13
G1	LÄMMITYSJÄRJESTELMÄT	14
G11	LÄMMÖNTUOTANTO	14
G12	LÄMMÖNJAKELU	15
	<i>Lämpöjohtojen läpivalaisukuvaukset</i>	16
G13	LÄMMÖNLUOVUTUS	25
	<i>Lämpöpattereiden läpivalaisukuvaukset</i>	25
	<i>G13.1 Lämpöjohtoverkoston venttiilit</i>	33
G14	ERISTYKSET	34
G2	VESI- JA VIEMÄRIJÄRJESTELMÄT	35
G21	VEDENKÄSITTELYLAITTEET	35
G22	VESIJOHTOVERKOSTOT	35
	<i>G22.1 Kylmävesiverkosto</i>	35
	<i>Kylmävesiverkoston läpivalaisukuvaukset</i>	36
	<i>G22.2 Lämminkäyttövesiverkostat</i>	46
	<i>Lämpimän käyttövesiverkostojen läpivalaisukuvaukset</i>	47
	<i>G22.3 Käyttövesiverkostojen linjasäätö- ja sulkuventtiilit</i>	58
G24	VIEMÄRIVERKOSTOT	59
	<i>Jätevesiviemäriverkoston läpivalaisukuvaukset</i>	60
	<i>Jätevesiviemäriverkostojen TV-kuvaukset</i>	70
G26	ERISTYKSET	73

LIITTEET:

Liite 1:	LVV- järjestelmien vaurio- ja tutkimuskartta (kellari)
Liite 2:	LVV- järjestelmien vaurio- ja tutkimuskartta (1.krs)
Liite 3:	LVV- järjestelmien vaurio- ja tutkimuskartta (2.krs)
Liite 4:	LVV- järjestelmien vaurio- ja tutkimuskartta (3.krs)
Liite 5:	LVV- järjestelmien vaurio- ja tutkimuskartta (4.krs)
Liite 6:	Viemärikuvausten tallenne

1 JOHDANTO

Yleistä

Kuntotutkimuksen tarkoituksena on selvittää rakennuksen LVV-järjestelmien kunto ja korjaustarve. Tutkimuksen tulokset ja toimenpide-ehdotukset perustuvat mittauksiin (esim. korroosiokuvauksiin, viemärikuvauksiin, ilmamäärämittauksiin ja merkkisavukokeisiin), jotka suoritetaan järjestelmien kriittisistä pisteistä. Mittausten määrä ja tutkimusten laajuus määräytyy kiinteistön järjestelmien laajuuden mukaan. Tutkimustuloksia analysoitaessa pyritään määrittelemään järjestelmien jäljellä olevat käyttöiät siten, että esimerkiksi vesivuotojen ja muiden vaurioiden määrä jäisi tällä ajalla mahdollisimman pieneksi. Tutkimuksessa tarkastellaan järjestelmiä teknisessä mielessä ja korjaustoimenpide-ehdotuksia määritettäessä on pyritty jatkamaan järjestelmien teknistä käyttöikää kustannustehokkaasti.

Tutkimuksissa käytetyt mittalaitteet

LVV-kuntotutkimuksen mittalaitteet:

- Vidisco, digitaalinen röntgenlaite
- Minicam, viemärikamera.

Kuntoluokat (LVV-järjestelmät)

Tutkittuja LVV-järjestelmiä on arvioitu seuraavan arvosteluasteikon (kuntoluokitus) mukaisesti:

- **Kuntoluokka 5 (KL5)** = Järjestelmällä ei ole toimenpide- / uusinta- / kunnostustarvetta 10 vuoden aikana
- **Kuntoluokka 4 (KL4)** = Järjestelmän toimenpide- / uusinta- / kunnostustarve 5-10 vuoden aikana
- **Kuntoluokka 3 (KL3)** = Järjestelmän toimenpide- / uusinta- / kunnostustarve 3-5 vuoden aikana
- **Kuntoluokka 2 (KL2)** = Järjestelmän toimenpide- / uusinta- / kunnostustarve 1-3 vuoden aikana
- **Kuntoluokka 1 (KL1)** = Järjestelmän toimenpide- / uusinta- / kunnostustarve välittömästi

Tutkimusnäytteitä ja viemärikuvauskohtaisia putkilinjoja on arvioitu seuraavan arvosteluasteikon (kuntoluokitus) mukaisesti:

- **Kuntoluokka 5 (KL5)** = Putkinäytteen tai kuvatun putkilinjan kaltaisten putkin jäljellä oleva tekninen käyttöikä on yli 10 vuotta
- **Kuntoluokka 4 (KL4)** = Putkinäytteen tai kuvatun putkilinjan kaltaisten putkin jäljellä oleva tekninen käyttöikä on 5-10 vuotta
- **Kuntoluokka 3 (KL3)** = Putkinäytteen tai kuvatun putkilinjan kaltaisten putkin jäljellä oleva tekninen käyttöikä on 3-5 vuotta
- **Kuntoluokka 2 (KL2)** = Putkinäytteen tai kuvatun putkilinjan kaltaisten putkin jäljellä oleva tekninen käyttöikä on 1-3 vuotta
- **Kuntoluokka 1 (KL1)** = Putkinäytteen tai kuvatun putkilinjan kaltaisten putkin jäljellä olevaa käyttöikää ei voi määrittää

Tekninen PTS-ehdotus

PTS-taulukon kustannusarvioissa (alv 0%) on käytetty tarkastushetken alun kustannustasoja ja kokemusperäistä kustannustietoa (ATOP PTS). Kustannusarvioiden tarkoituksena on antaa tietoa asiakkaalle budjetointia varten kustannusten suuruusluokasta, ne eivät ole laskettuja tarjoushintoja. Kustannusarviot sisältävät töihin kiinteästi liittyvät rakennus- ja muut aputyöt, mutta ne eivät sisällä suunnittelu-, yms. muita konsulttipalkkioita. Kustannusarviot tulee tarkastaa aina kohdekohtaisesti ennen saneeraustoimenpiteiden aloittamista.

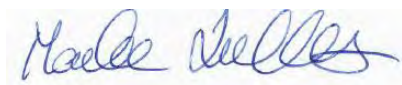
Toimenpide-ehdotukset on laadittu 10 vuoden jaksolle pääpainon ollessa lähimpien viiden vuoden aikana odotettavissa olevissa töissä. Kiireelliset korjaustyöt on sisällytetty kuluvan vuoden kustannuksiin. Toimenpide-ehdotuksiin ei ole sisällytetty vuosittain toistuvia huoltotoimenpiteitä, mutta oleellisesti laiminlyödyt huollot mainitaan kertaalleen.

Ennen korjaustoimenpiteisiin ryhtymistä tulee saneerauskohteesta teettää asianmukaiset suunnitelmat. Saneeraustöihin tulee valita sellaiset suunnittelijat ja urakointiyrietykset, joilla on kokemusta saneeraustoiminnasta, koska kiinteistöjen saneeraustoiminta on erityyppistä toimintaa kuin uudisrakentaminen. Myös töiden valvontaan tulee kiinnittää suurta huomiota, jotta työt tulee tehtyä oikein.

Tutkimuksen tekijöinä ovat toimineet Marko Lukkari, Jyrki Lukkari ja Toni Kovanen Tutkimuksen vastuuhenkilönä on toiminut Marko Lukkari.

Helsingissä 15.8.2014

Raportin tarkastaja



Marko Lukkari



Jyrki Lukkari

2 TUTKIMUSKOHTTEEN YLEISTIEDOT

2.1 Kiinteistön yleistiedot

Tilaaaja: **HKR-RAKENNUTTAJA**
Kirsi Torikka-Jalkanen
c/o Wise Group Finland Oy
Tomi Valkeapää
Sinikalliontie 5
02630 ESPOO

Tutkimuskohde: Käpylän peruskoulu
Untamontie 2
00610 HELSINKI

Tyyppi: H Opetusrakennus, koulut
Rakennuksia: 1 kpl
Tilavuus: 16581 m³
Bruttoala: 4 346 brm²
Rakennusvuosi: 1950
Kiinteistön huoltoyhtiö: Palmia
Kiinteistön isännöitsijä: Jarmo Patronen

Tutkimuksen tavoite: Tutkimuksen tavoitteena on selvittää rakennuksen lämpöjohto-
verkostojen sekä käyttövesi- ja viemäriputkien todellinen kunto ja
järjestelmien uusinnan tarve.

2.2 Korjaushistoria tutkituille järjestelmille

(tiedot perustuvat käytettävissä olleisiin asiakirjoihin ja kohteessa tehtyihin havaintoihin)

- kiinteistö liitetty kaukolämpöön vuonna 1977
- lämmönsiirtimet asennettu 1977
- patteri- ja linjasäätöventtiilit uusittu arviolta 1990-luvulla
- runkojohtojen putkieristeet uusittu, ajankohta ei ole tiedossa

2.3 Asiakirjatilanne

Tutkimuksen yhteydessä oli käytössä LVI- järjestelmien piirustuksia seuraavasti:

- alkuperäiset lämpöjohtoverkoston piirustukset melko täydellisinä vuodelta 1948

Piirustukset sijaitsevat HKR-Rakennuttajan arkistossa.

Tutkimuksen tekijällä on ollut pääsymahdollisuus kaupungin kiinteistötietojärjestelmään (FacilityInfo- järjestelmään) tutkittavan kohteen osalta.

2.4 Turvallisuuteen ja ympäristöriskeihin liittyvät havainnot

Ei havaintoja.

3

YHTEENVETO

3.1 Lämpö-, vesi- ja viemärijärjestelmät

3.1.1 Lämmitysjärjestelmät

Kaukolämmön alajakokeskus on oheislaitteineen välttävässä kunnossa. Alakeskuksen kokonaisvaltaiseen uusintaan arvioitiin olevan tarvetta tarkastelujakson alussa.

Tutkimusten perusteella lämpöjohdoissa ei ollut havaittavissa merkittävää korroosiota. Kaikkien putkinäytteiden kuntoluokka on KL5, joten koko lämpöverkoston kuntoluokka on KL5 ja niiden jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu lineaarisesti ja laskennallisesti. Lämpöjohtojen kuntoa on suositeltavaa seurata noin 8-10 vuoden välein tehtävällä seurantatutkimuksella.

Tutkimusnäytteiden perusteella lämpöpattereissa ei ollut havaittavissa merkittävää korroosiota. Kaikkien tutkimusnäytteiden pattereiden kuntoluokka on KL5, joten lämpöpattereiden kuntoluokka on kokonaisuudessaan KL5 ja niiden jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu lineaarisesti ja laskennallisesti. Pattereiden kuntoa on suositeltavaa seurata noin 8-10 vuoden välein tehtävällä seurantatutkimuksella.

Järjestelmän kriittisimpinä kohtina voidaan pitää kosteiden tilojen tai maanvaraisen lattian rakenteissa kulkevia putkia, jotka voivat joutua tekemisiin ulkopuolisen kosteuden kanssa ja näin ollen syöpyä ulkopuolisesti.

Runkolinjojen sulku- ja linjasäätöventtiilit ovat uusittuja palloventtiileitä, joiden kunto on hyvä. Venttiileiden kokonaisvaltaiseen uusinta ei ole ajankohtaista tarkastelujakson aikana.

Lämpöpatterit on varustetut osin uusituilla termostaattisilla patteriventtiileillä ja osin alkuperäisillä käsiasäätöventtiileillä. Patteriventtiilit ovat korkeintaan tyydyttävässä kunnossa ja niiden uusinta on aiheellista peruskorjauksen yhteydessä.

Putkieristeet ovat ehjiä ja teknisessä mielessä kunnossa.

3.1.2 Käyttövesiputket

Tutkimusten perusteella kuumasinkitystä teräksestä valmistetussa kylmävesiverkostossa on havaittavissa sakkakertymää ja galvaanista korroosiota. Korroosio on melko suppeaa ja ohuimmat seinämävahvuudet mitattiin kierreosien kierteiden pohjalta, jossa seinämävahvuus on jo alun perin ollut pienempi, mitä muualla. Yhdessä kylmänveden kupariputkiosuudessa havaittiin melko voimakasta eroosiokorroosiota. Putkinäytteiden kuntoluokka vaihtelee KL4...5 välillä, pääpainon ollessa KL5. Kylmävesiputket ovat tutkimusnäytteiden perusteella kokonaisuudessaan tyydyttävässä kunnossa (KL5) ja niiden jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Paikalliset pistemäiset vuodot ovat mahdollisia ennen lasketun käyttöiän täyttymistä. Kylmävesiputkien korroosion etenemistä ja putkien kuntoa tulee seurata tulevaisuudessa seurantatutkimuksen avulla.

Tutkimusten perusteella lämpimän käyttövesiverkoston kupariputkissa on havaittavissa vähäisesti korroosiota ja sakkamaa. Havaittu korroosio on voimakkuudeltaan vielä maltillista tasoa (noin 10-20 % korroosioaste). Putkistojen kokonaiskuntoa heikentää messinkijuotoksissa havaittu huokoisuus, joka johtuu sinkinkadosta. Sinkinkato on yksi selektiivisen korroosion muoto, joka aiheuttaa mm messinkijuotosten haurastumista. Juotosten sitkeys häviää ja ne altistuvat mekaanisen rasituksen (esim. lämpölaajeneminen) aiheuttamalle liitosten repeytymiselle. Putkistojen kunto on kokonaisuutena tyydyttävä (KL4-5) ja niiden jäljellä oleva käyttöikä on 5-10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Sinkinkato nostaa putkistojen vuotoriskiä oleellisesti ja paikalliset pistemäiset vuodot ovat mahdollisia ennen lasketun käyttöiän täyttymistä.

Tutkimusten perusteella käyttövesiverkoston uusintaan tulee varautua tarkastelujakson lopussa.

Käyttöveden sulku- ja säätöventtiilit ovat tarkastetuina osin alkuperäisiä istukka- ja vinoistukkaventtiileitä. Alkuperäisten venttiilien säätö- ja sulkuominaisuudet ovat huonot. Venttiileitä tulee uusia tarpeen mukaan tarkastelujakson alussa, jotta linjat ovat suljettavissa osissa. Laajemmin venttiilit tulee uusia peruskorjauksen ja putkien uusimisen yhteydessä.

Putkieristeet ovat tarkastetuina osin kunnossa.

3.1.3 Viemärit

Läpivalaisukuvausten perusteella jätevesiviemäreissä on havaittavissa yleistä ja piste-mäistä korroosiota. Korroosioaste on paikoin jopa 80 % alkuperäisestä seinämästä. Viemäriputkissa havaittiin lisäksi grafitoitumista. Grafitoituminen on selektiivisen korroosion yksi muoto ja sillä tarkoitetaan metallin liukenemista valurautaseoksesta, jolloin jäljelle jää vain hauras hiilikuori. Seinämävahvuudet voivat olla lähes uudenveroiset, mutta grafitoitunut putki on äärimmäisen haurasta ja se ei kestä mekaanista rasitusta. Valurautaisten jätevesiviemäreiden kuntoluokka on KL3..5 ja jäljellä oleva käyttöikä on noin 3-5 vuotta / 5-10 vuotta. Grafitoituminen nostaa putkien rikkoutumisesta johtuvaa vuotoriskiä huomattavasti ja onkin todennäköistä, että viemäreissä tapahtuu vuotoja jo ennen jäljellä olevan käyttöiän täyttymistä. Viemäreissä on havaittavissa silmämääräisesti halkeilua ja tutkimushetkellä oli haljenneen pystyviemäriin korjaus ja sukitus käynnissä. Tämän lisäksi rakennusteknisessä tutkimuksessa havaittiin viemärivuoto.

Jätevesipohjaviemärit ovat sisäpuolisen tv-kuvauksen perusteella toiminnallisesti kunnossa (KL3-5). Viemäreissä on havaittavissa paikallisesti jätekertymää. Pohjaviemärit tulee painehuuhdella puhtaaksi jätekertymästä. Jätevesipystyviemärit ovat paikoin toimimattomia (KL1), mikä johtuu viemäreitä tukkivista roskista ja epäpuhtauksista. Tuuletusviemärit ovat osittain irronneet ja viemärit tuulettuvat osittain ullakolle. Muuten pystyviemäreiden toiminnallinen kunto on tyydyttävä (KL4). Ongelmalliset tuuletusviemärit tulee korjata ja puhdistaa tarvittavin osin.

Grafitoitumisen vuoksi puhdistuksessa ja painehuuhtelussa tulee noudattaa äärimmäistä varovaisuutta.

Tutkimusten perusteella viemäriverkoston laajamittaiseen uusintaan tulee varautua tarkastelujakson loppuosalla.

3.2 Korjaustoimenpide-ehdotukset järjestelmittäin

3.2.1 Välittömät korjaustarpeet

Tuuletusviemäreiden korjaukset, puhdistus ja pohjaviemäreiden painehuuhtelu:

- juhlasalin viereiset irronneet tuuletusviemärit korjataan asianmukaisiksi
- kaikki tuuletusviemärit puhdistetaan ja pohjaviemärit huuhdellaan tarpeen mukaisessa laajuudessa
- puhdistustyöt tulee suorittaa suurta varovaisuutta noudattaen.

Haljenneen ja vuotavan viemärin korjaus:

- putkitunnelissa olevat haljennut viemäri ja rakennusteknisessä tutkimuksessa havaittu viemärivuoto tulee korjata.

Lämpöpattereiden ilmausruuvien tarkastus ja korjaus:

- lämpöpattereiden ilmausruuvit tulee tarkastaa ja uusia vuotavat tarpeen mukaisessa laajuudessa
- patterin ulkopinnassa olevat korroosiojäljet tulee puhdistaa ja maalata tarpeen mukaisessa laajuudessa.

3.2.2 Toimenpiteet tarkastelujakson alkupuolella (1-3 vuoden aikana)

Linjaventtiileiden osittainen uusinta:

- Käyttövesiverkoston linjaventtiileitä uusitaan osittain, jotta verkostot ovat suljettavissa osissa.

Kaukolämmön alajakokeskuksen uusinta:

- alajakokeskus uusitaan kokonaisvaltaisesti oheislaitteineen (pumput, venttiilit, jne.)
- rakennusautomaatiojärjestelmä päivitetään tarpeen mukaisessa laajuudessa.

3.2.3 Toimenpiteet tarkastelujakson puolen välin tasolla (3-5 vuoden aikana)

Vanhojen patteriventtiileiden uusinta:

- toimenpide edellyttää suunnitelman laatimista, jotta venttiili- ja linjakohtaiset esisääto-arvot voidaan määrittää
- venttiiliuusinnan jälkeen verkostot tulee perussäätää
- toimenpide voidaan suorittaa myös peruskorjauksen yhteydessä

3.2.4 Toimenpiteet tarkastelujakson loppuosalla (5-10 vuoden aikana)

Lämpöjohtoverkoston seurantakuntotutkimus. Kuntotutkimus suositellaan tehtäväksi noin 8-10 vuoden kuluttua:

- lämpöjohtoverkoston kuntoa ja korroosion etenemistä tulee seurata seurantatutkimuksen avulla (korroosiokuvaukset), seurantatutkimuksen kuvaukset tulee tehdä samoista paikoista mitä nyt on tehty, koska silloin tutkimustulosten ja näytteiden vertailu on luotettavaa.

Käyttövesi- ja viemäriverkoston uusiminen:

- käyttövesi- ja viemäriverkostojen uusiminen on suositeltavaa ajoittaa mahdollisen peruskorjauksen yhteyteen, tai viimeistään 5-10 vuoden päähän

3.3 PTS-taulukko

Raportin koodi	TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	Määrä-arvio	Kustannusarvio* (x 1000 €) ja ehdotettu toteutusvuosi			
			HETI	v.2014-2016	v.2016-v.2018	v.2018-v.2023
	LÄMPÖ-, KÄYTTÖVESI- JA VIEMÄRIJÄRJESTELMÄT					
3.2.1	Lämpö-, käyttövesi- ja viemärijärjestelmien välittömät korjaus tarpeet	1 erä	7			
3.2.2	Lämpö-, käyttövesi- ja viemärijärjestelmien toimenpiteet tarkastelujakson alkuvuonna (1-3 vuoden aikana)	1 erä		53		
3.2.3	Lämpö-, käyttövesi- ja viemärijärjestelmien toimenpiteet tarkastelujakson puolivälissä (3-5 vuoden aikana)	1 erä			25	
3.2.4	Lämpö-, käyttövesi- ja viemärijärjestelmien toimenpiteet tarkastelujakson loppuvuonna (5-10 vuoden aikana)	1 erä				224
	Yhteensä		7	53	25	224

* Taulukossa esitetyt kustannusarviot ovat suuntaa antavia budjettihintoja ja ne tarkentuvat hanke- ja korjaussuunnittelun yhteydessä. Pienin taulukossa esitetty summa on 1000 €.

Taulukon värien selitykset:

Järjestelmän uusinta- / kunnostustarve välittömästi

Järjestelmän uusinta- / kunnostustarve 1-3 vuoden aikana

Järjestelmän uusinta- / kunnostustarve 3-5 vuoden aikana

Järjestelmän uusinta- / kunnostustarve 5-10 vuoden aikana

4 LVV-JÄRJESTELMIEN KUNTOTUTKIMUKSET

Lämpöjohtoverkoston kunto tutkittiin läpivalaisemalla verkostoa yhteensä 16 kohdasta (8 kohtaa lämpöjohtoja ja 8 kohtaa lämpöpattereita). Käyttövesiverkoston kunto tutkittiin läpivalaisemalla verkostoa yhteensä 20 kohdasta (10 kohtaa kylmävesiputkistosta ja 10 kohtaa lämpimän käyttöveden putkistoista). Viemäriverkostojen kunto tutkittiin läpivalaisemalla verkostoa 10 kohdasta ja kuvaamalla viemäreitä sisäpuolisesti yhteensä 8 otoksena (JV-pohjaviemärit 4 otosta ja JV-tuuletusviemärit 4 otosta). Tutkimuskohteiden ohjeelliset sijaintipiirroksot ovat tutkimusraportin liitteenä. Läpivalaisukuvien tunnukset ja niiden tarkempi sijainti kiinteistössä on esitetty myös alla olevassa taulukossa.

Läpivalaisukuvien merkinnät ja kuvauskohtien sijainti kiinteistössä.

Merkintä kiinteistössä	Kuvan tunnus	Läpivalaisukohta kiinteistössä ja kuvattu linja
1	JV1	Kellarikäytävä LJH:n vieressä
2	JV2	Kellarikäytävä LJH:n vieressä
3	LP1	Kellari, patterin pääty
4	LJ1	Pumppuhuone, runko
5	LJ2	Pumppuhuone, runko
6	LP2	4. krs käytävä, patterin pääty
7	LP3	4. krs luokka 10, patterin pääty
8	LP4	4. krs käytävä, patterin pääty
9	LP5	3. krs luokka 6, patterin pääty
10	LP6	3. krs käytävä, patterin pääty
11	LP7	2. krs näyttämö, patterin pääty
12	LP8	1. krs löylyhuone, patterin yläosa
13	JV3	kellari, putkitunnelin oviaukko, vaaka
14	KV1	putkitunneli, nousun alaosa
15	LV/LVK1	putkitunneli, runkolinja
16	JV4	putkitunneli, vaaka
17	LJ3	putkitunneli, runko
18	LJ4	putkitunneli, runko
19	KV2	putkitunneli, nousun alaosa
20	LV/LVK2	putkitunneli, runko
21	KV3	putkitunneli, runko
22	LV3	putkitunneli, runko / nousun alaosa
23	KV4	putkitunneli, hajotus
24	LV/LVK4	putkitunneli, runko
25	JV5	putkitunneli, runko
26	KV5	putkitunneli, nousun alaosa
27	LV/LVK5	putkitunneli, runko
28	JV6	putkitunneli, runko
29	LJ5	putkitunneli, nousun alaosa
30	LJ6	putkitunneli, nousun alaosa
31	KV6	putkitunneli, runko
32	LV/LVK6	putkitunneli, runko
33	JV7	putkitunneli, runko
34	JV8	putkitunneli, hajotus
35	KV7	putkitunneli, nousun alaosa

Merkintä kiinteistössä	Kuvan tunnus	Läpivalaisukohta kiinteistössä ja kuvattu linja
36	LV/LVK7	putkitunneli, nousun alaosa
37	LJ7	putkitunneli, nousun alaosa
38	KV8	putkitunneli, nousun alaosa
39	LV/LVK8	putkitunneli, runko
40	JV9	putkitunneli, nousun alaosa
41	LJ8	putkitunneli, runko
42	KV9	putkitunneli, nousun alaosa
43	LV9	putkitunneli, nousun alaosa
44	KV10	putkitunneli, runko
45	LV/LVK10	putkitunneli, runko
46	JV10	putkitunneli, runko

G1 Lämmitysjärjestelmät

Kiinteistö on liitetty Helsingin Energian kaukolämpöverkkoon ja varustettu pumppukiertoisella suljetulla vesilämmityslaitoksella. Tilojen lämmitys on toteutettu vesilämmityspattereilla. Rakennuksessa on sekä lämpöpatteriverkosto että tuloilmakoneiden lämpöjohtoverkosto. Alakeskuksesta jaetaan lämpöä myös viereisiin rakennuksiin (yläkoulu ja kirjasto). Alatalon verkosto on jaettu kolmeen osaan (asuntosiiپی; koulusiiپی ja tuloilmakoneet)

G11 Lämmöntuotanto

Lämmönsiirtimet sijaitsevat kellarikerroksen vanhassa kattilahuoneessa (kuva 1). Siirripaketissa on lämpöjohtoverkoston lämmönsiirrin ja lämpimän käyttöveden siirrin. Lämmönsiirtimet ovat putkisiirtimiä ja vuodelta 1977. Alakeskuksen valmistajana on Högfors Oy ja siirrinten tehot ovat seuraavat: lämmityssiirrin 1250 kW ja käyttöveden siirrin 860 kW. Siirtimet ovat teknisen iän perusteella korkeintaan välttävissä kunnossa. Lämmönjakohuoneen laitteiden uusinta on edessä lähivuosina.

Lämmönjakohuoneen putkistot ja venttiilit ovat silmämääräisen arvion perusteella tyydyttävissä kunnossa. Paisunta-astiat (2 kpl) ovat kalvopaisunta-astioita, jotka ovat eri-ikäisiä. Pumput sijaitsevat pääosin erillisessä pumppuhuoneessa. Ne ovat Kolmeksin valmistamia ja eri-ikäisiä. Pumppuhuoneen pumput ja sulkuventtiilit tulee uusia peruskorjauksen yhteydessä.

Tutkimuksen yhteydessä havaittiin pumppuhuoneessa vuotava venttiili (kuva 2), joka oli ruostuttanut lämpöjohtoja myös alapuolella olevassa putkitunnelissa. Vuotavasta venttiilistä mainittiin kouluisännälle, joka aikoi tilata siihen korjaajan. Venttiilin uusintaa ei ole kirjattu toimenpide-ehdotuksiin.



Kuva 1. Yleiskuva lämmönjakohuoneen laitteista.



Kuva 2. Pumppuhuoneessa havaittiin vuotava venttiili.

G12 Lämmönjakelu

Kiinteistön lämpöjohdot on rakennettu teräsputkesta kierre- ja hitsausliitoksiin. Putkistot ovat tarkastetuin osin alkuperäiset. Runkojohdot kulkevat rakennuksen putkikanavissa. Nousulinjat kulkevat rakenteissa piilossa.

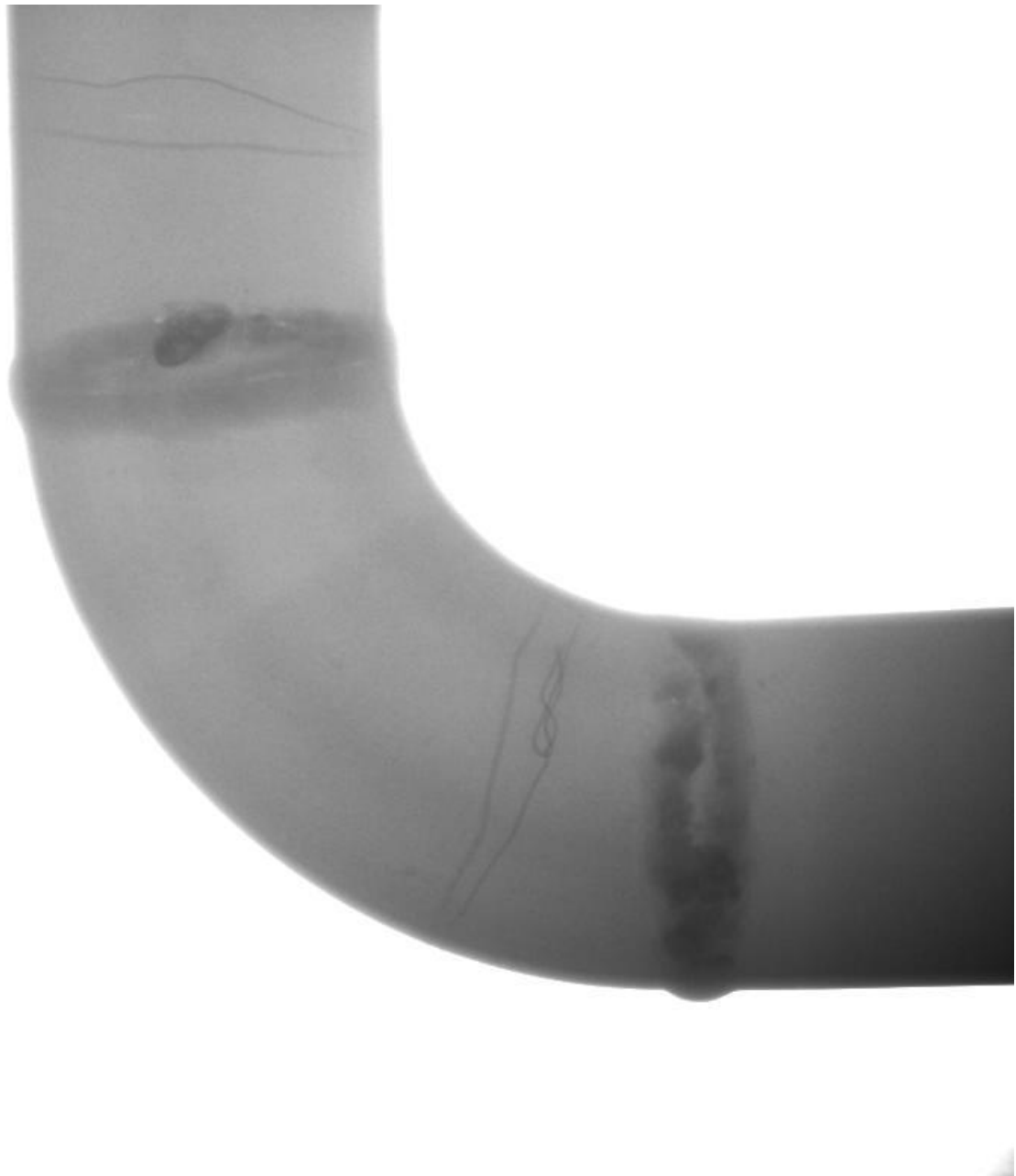
Tutkimusnäytteiden perusteella lämpöjohdoissa ei ollut havaittavissa merkittävää korroosiota. Kaikkien putkinäytteiden kuntoluokka on KL5, joten koko lämpöverkoston kuntoluokka on KL5 ja niiden jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu lineaarisesti ja laskennallisesti. Lämpöjohtojen kuntoa on suositeltavaa seurata noin 8-10 vuoden välein tehtävällä seurantakuntotutkimuksella.

Lämpöjohtojen läpivalaisukuvaukset

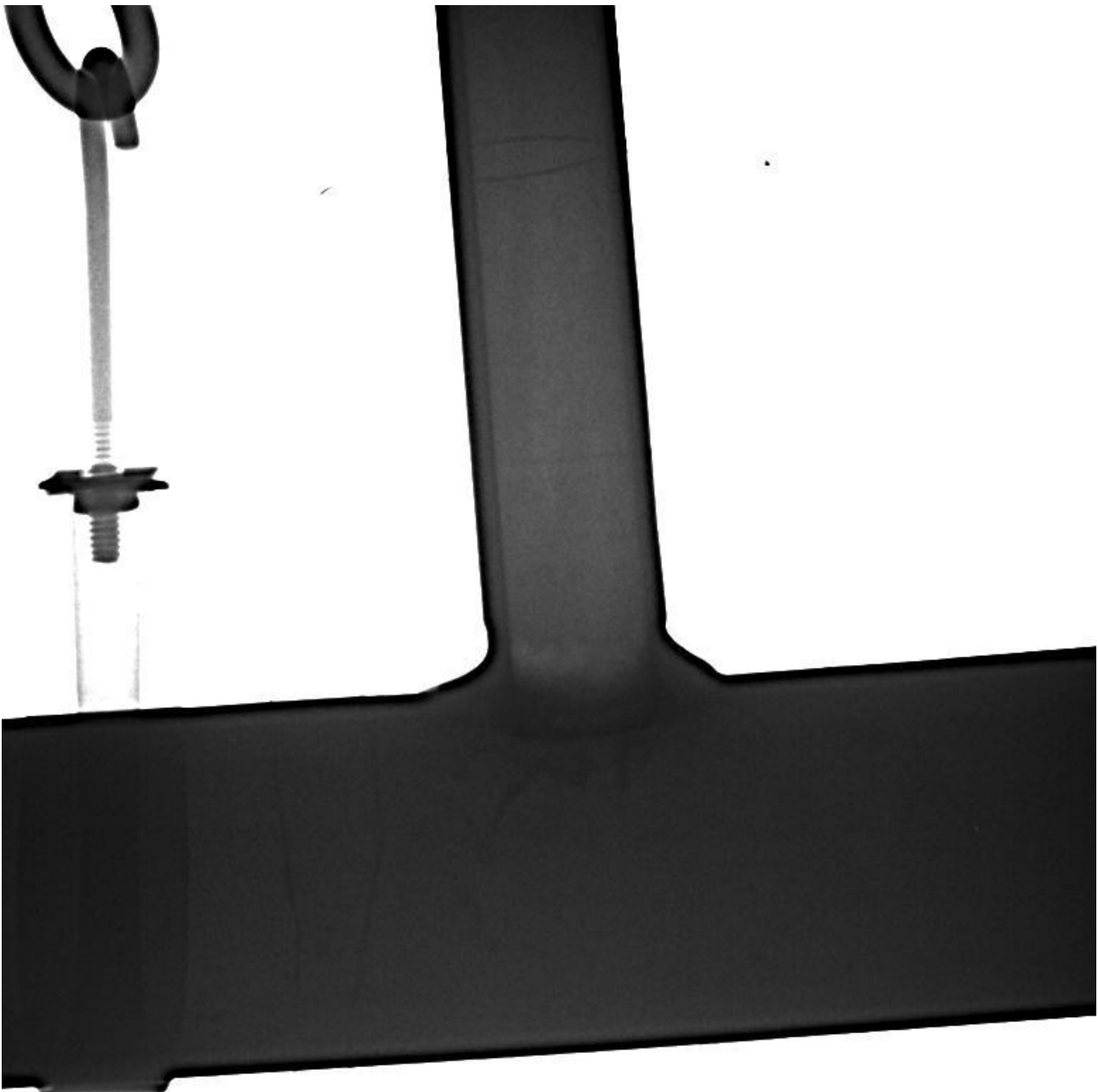
Läpivalaisukuviin on merkitty lämpöjohdoissa havaitut syöpymät ja muut havainnot.



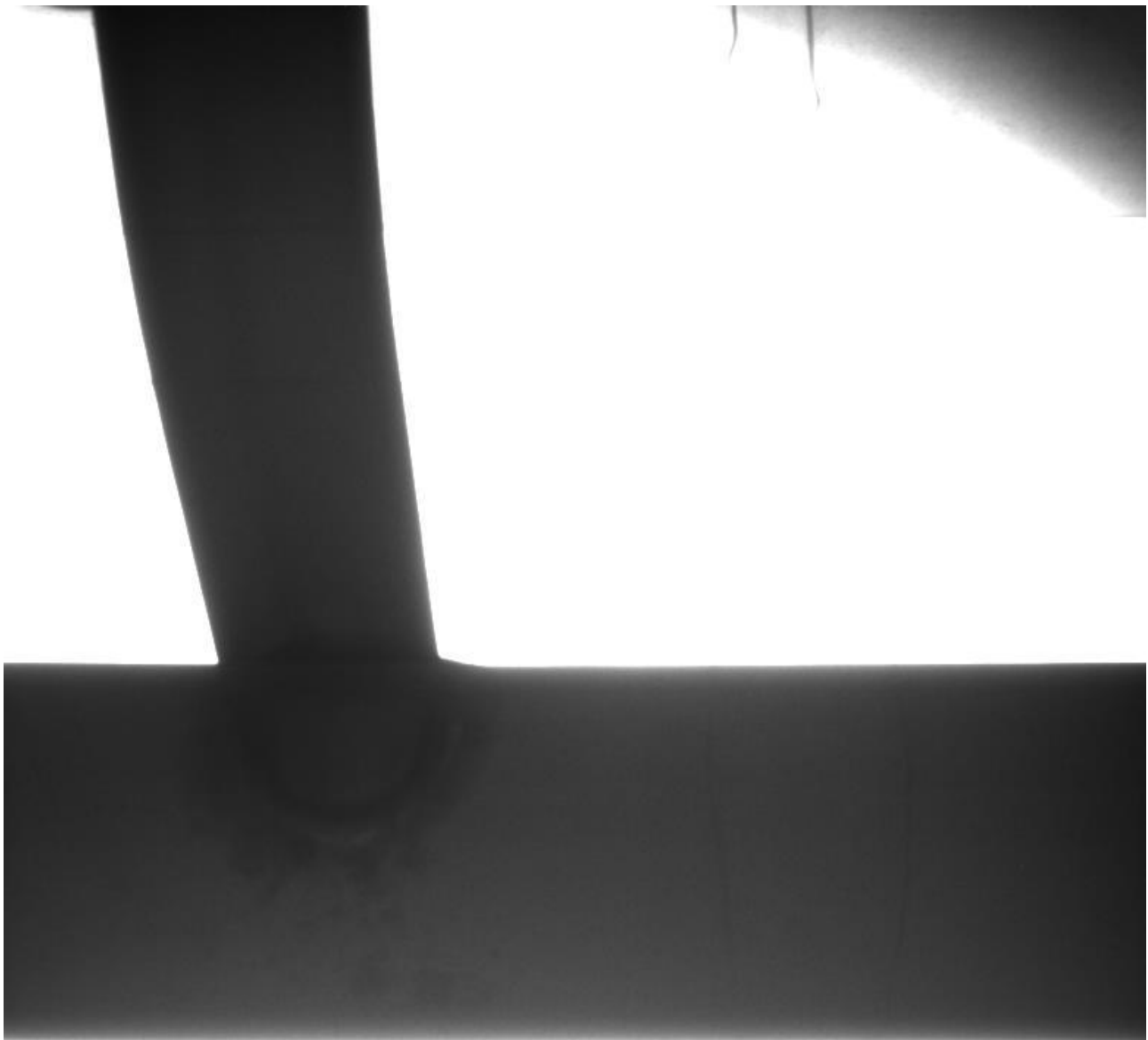
LJ1: Näyte on otettu DN 65 teräspankista. Näytteen putkikappaleissa ei ole havaittavissa merkittävää korroosiota, ainoastaan sakkakertymää. Vastaavankuntoisten putkien jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL5.



LJ2: Näyte on otettu DN 50 teräsputkista. Näytteen putkikappaleissa ei ole havaittavissa merkittävää korroosiota, ainoastaan sakkakertymää. Vastaavankuntoisten putkien jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL5.



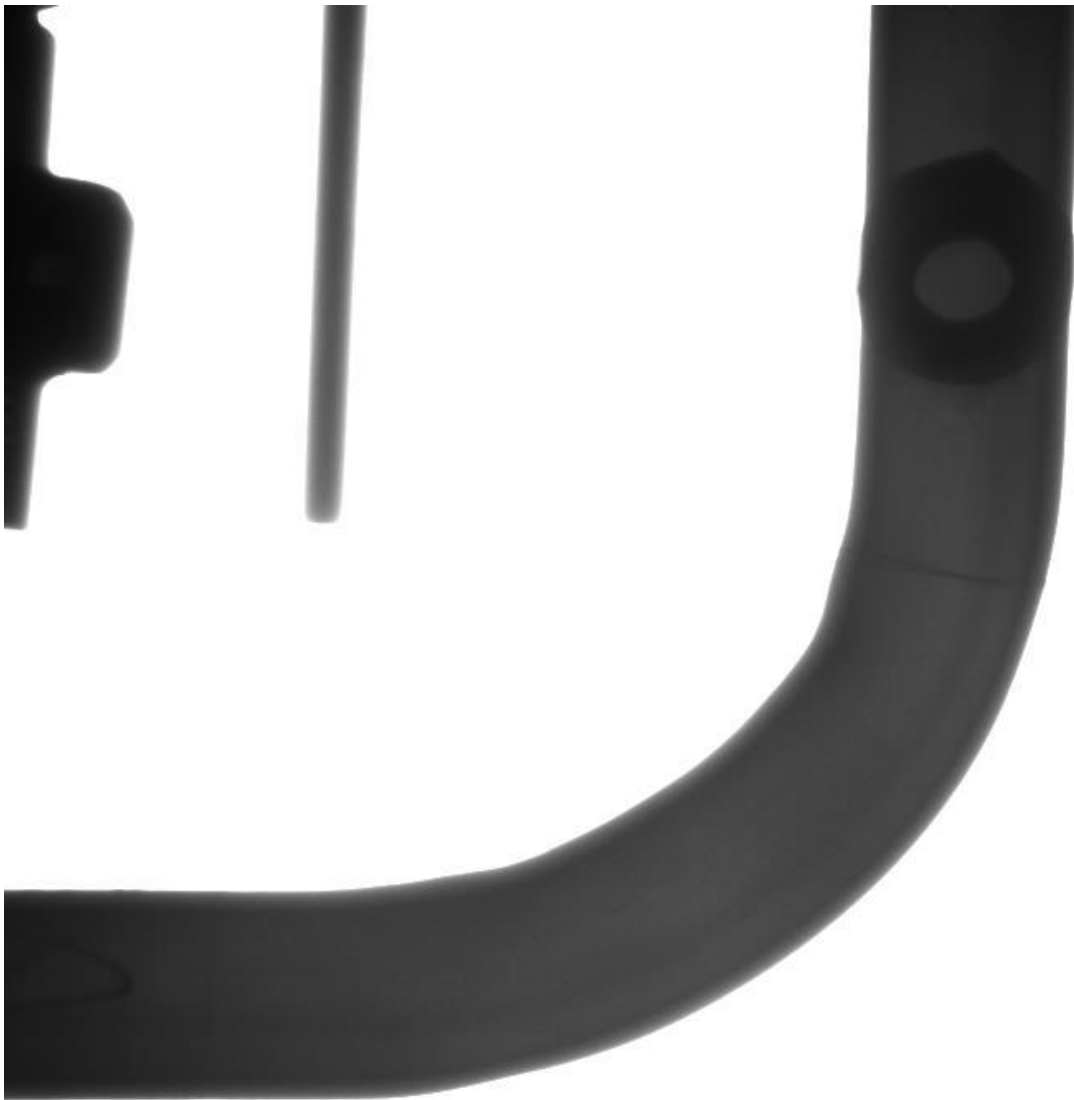
LJ3: Näyte on otettu DN 65/25 teräsputkista. Näytteen putkikappaleissa ei ole havaittavissa merkittävää korroosiota, ainoastaan sakkakertymää. Vastaavankuntoisten putkien jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL5.



LJ4: Näyte on otettu DN 65/40 teräsputkista. Näytteen putkikappaleissa ei ole havaittavissa merkittävää korroosiota, ainoastaan sakkakertymää. Vastaavankuntoisten putkien jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL5.



LJ5: Näyte on otettu DN 25 teräsputkista. Näytteen putkikappaleissa ei ole havaittavissa merkittävää korroosiota, ainoastaan sakkakertymää. Vastaavankuntoisten putkien jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL5.



LJ6: Näyte on otettu DN 25 teräsputkista. Näytteen putkikappaleissa ei ole havaittavissa merkittävää korroosiota, ainoastaan sakkakertymää. Vastaavankuntoisten putkien jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL5.



LJ7 meno: Näyte on otettu DN 25 teräsputkista. Näytteen putkikappaleissa ei ole havaittavissa merkittävää korroosiota, ainoastaan sakkakertymää. Vastaavankuntoisten putkien jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL5.



LJ7 paluu: Näyte on otettu DN 25 teräsputkista. Näytteen putkikappaleissa ei ole havaittavissa merkittävää korroosiota, ainoastaan sakkakertymää. Vastaavankuntoisten putkien jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL5.



LJ8: Näyte on otettu DN 65 teräsputkista. Näytteen putkikappaleissa ei ole havaittavissa merkittävää korroosiota, ainoastaan sakkakertymää. Vastaavankuntoisten putkien jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL5.

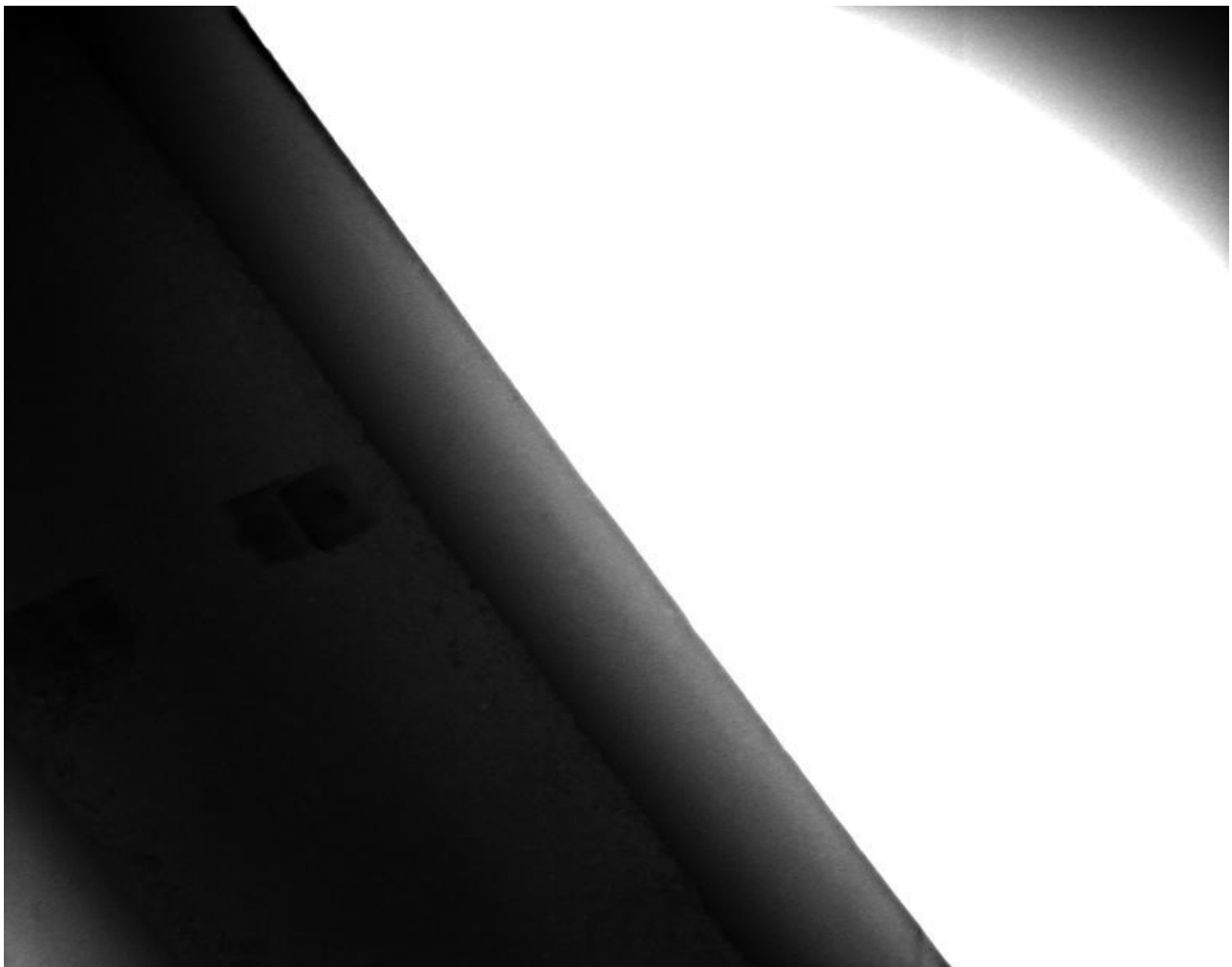
G13 Lämmönlouovutus

Tilojen lämmitys on toteutettu pääosin alkuperäisillä valurautapattereilla.

Tutkimusnäytteiden perusteella lämpöpattereissa ei ollut havaittavissa merkittävää korroosiota. Kaikkien tutkimusnäytteiden pattereiden kuntoluokka on KL5, joten lämpöpattereiden kuntoluokka on kokonaisuudessaan KL5 ja niiden jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu lineaarisesti ja laskennallisesti. Pattereiden kuntoa on suositeltavaa seurata noin 8-10 vuoden välein tehtävällä seurantatutkimuksella.

Lämpöpattereiden läpivalaisukuvaukset

Läpivalaisukuviin on merkitty lämpöpattereissa havaitut syöpymät ja muut havainnot.



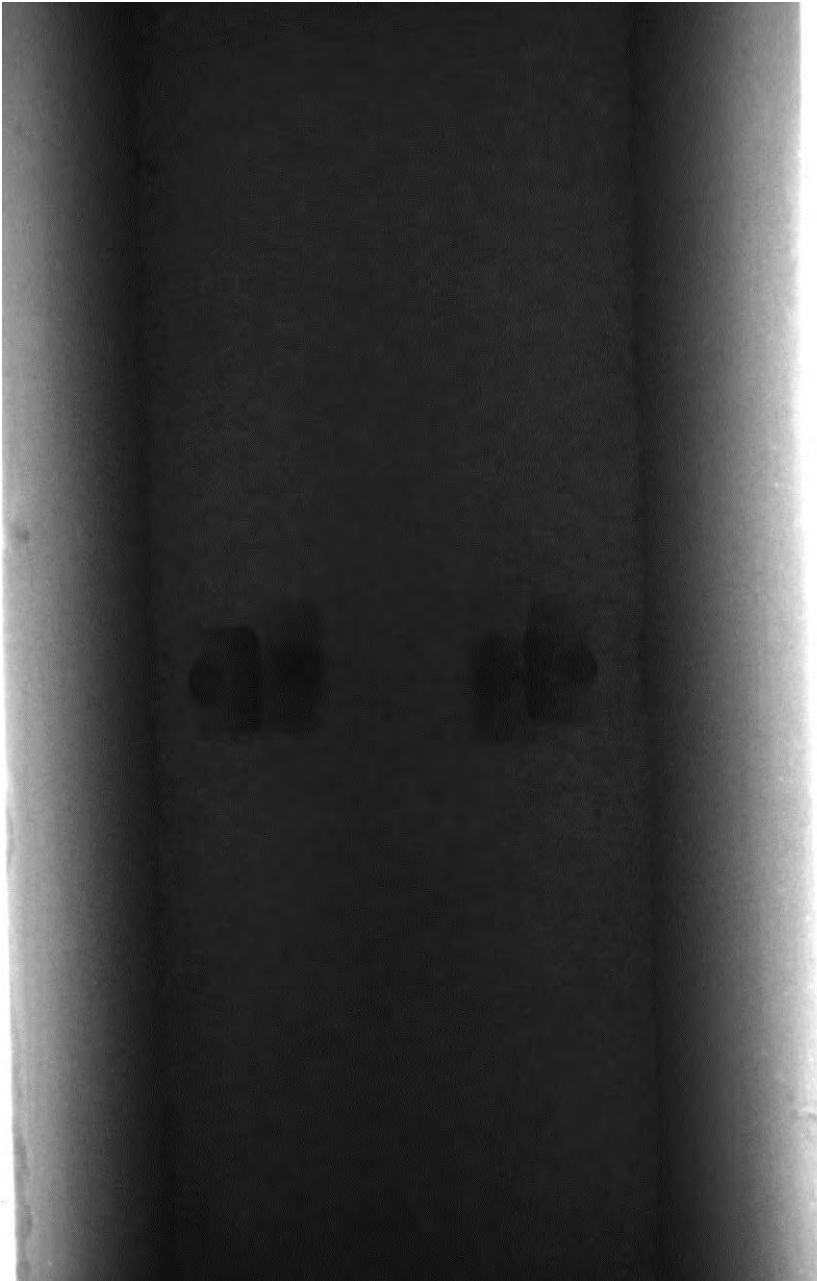
LP1: Näyte on otettu valurautapatterista. Näytteen patterissa on havaittavissa lievää korroosiota ja sakkakertymää. Korroosioaste on n. 10 % ja vastaavankuntoisten pattereiden jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL5.



LP2: Näyte on otettu valurautapatterista. Näytteen patterissa on havaittavissa lievää korroosiota ja sakkakertymää. Korroosioaste on n. 10 % ja vastaavankuntoisten pattereiden jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL5.



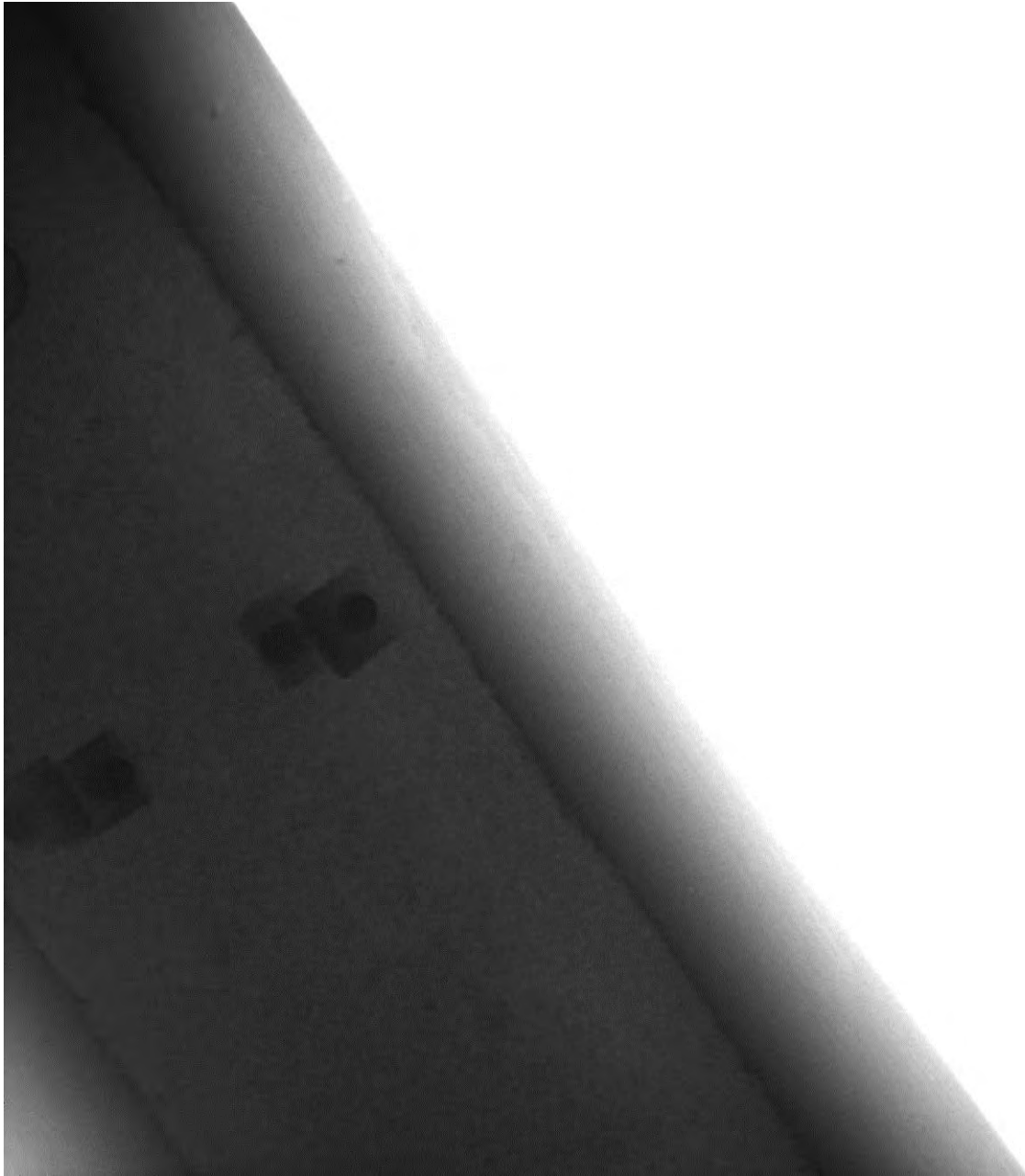
LP3: Näyte on otettu valurautapatterista. Näytteen patterissa on havaittavissa lievää korroosiota ja sakkakertymää. Korroosioaste on n. 10 % ja vastaavankuntoisten pattereiden jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL5.



LP4: Näyte on otettu valurautapatterista. Näytteen patterissa on havaittavissa lievää korroosiota ja sakkakertymää. Korroosioaste on n. 10 % ja vastaavankuntoisten pattereiden jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL5.



LP5: Näyte on otettu valurautapatterista. Näytteen patterissa on havaittavissa lievää korroosiota ja sakkakertymää. Korroosioaste on n. 10 % ja vastaavankuntoisten pattereiden jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL5.



LP6: Näyte on otettu valurautapatterista. Näytteen patterissa on havaittavissa lievää korroosiota ja sakkakertymää. Korroosioaste on n. 10 % ja vastaavankuntoisten pattereiden jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL5.



LP7: Näyte on otettu valurautapatterista. Näytteen patterissa on havaittavissa lievää korroosiota ja sakkakertymää. Korroosioaste on n. 10 % ja vastaavankuntoisten pattereiden jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL5.



LP8: Näyte on otettu teräslevypatterista. Näytteen patterissa ei ole havaittavissa merkittävää korroosiota. Vastaavankuntoisten pattereiden jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL5.

G13.1 Lämpöjohtoverkoston venttiilit

Runkolinjojen sulku- ja linjasäätöventtiilit ovat arviolta 1990-luvulla uusittuja palloventtiileitä, joiden kunto on hyvä tai tyydyttävä. Venttiileiden kokonaisvaltaiseen uusintaan ei ole ajankohtaista tarkastelujakson aikana. Lämpöpatterit on varustetut osin uusituilla termostaattisilla patteriventtiileillä (arviolta 1990-luvulta) ja osin alkuperäisillä käsisäätöventtiileillä (kuva 3). Patteriventtiilit ovat korkeintaan tyydyttävässä kunnossa ja niiden uusinta on aiheellista peruskorjauksen yhteydessä.

Joissakin lämpöpattereiden ilmausruuveissa on vuotojälkiä ja patterin pinnalla korroosiovaurioita (kuva 4). Ilmausruuvit tulee tarkastaa ja uusia epäkuntoiset. Samalla ruostuneet pinnat puhdistetaan ja maalataan.



Kuva 3. Yleiskuva vanhasta patteriventtiilistä.



Kuva 4. Ilmausruuvit tulee tarkastaa ja korjata vuotavat.

G14 Eristykset

Lämpöjohtoverkosto on eristetty tarkastetuin osin villaeristein, jonka pinnoitteena on käytetty muovia, peltiä ja kangasta. Eristeet on uusittu näkyvin osin ja ne ovat kunnossa. Rakenteiden sisällä eristeet ovat vielä alkuperäisiä asbesti-pahvieristeitä, mikä tulee huomioida korjaussuunnittelussa.

G2 Vesi- ja viemärijärjestelmät

Kiinteistö on liitetty Helsingin Veden vesi- ja viemäriverkoston. Lämmin käyttövesi tuotetaan lämmönjakohuoneessa sijaitsevalla käyttöveden lämmönsiirtimellä. Jätevesiviemärin liitos kunnalliseen viemäriin tapahtuu Untamontiellä.

G21 Vedenkäsittelylaitteet

Vesimittarit ja pääsulkuventtiilit sijaitsevat kellarikerroksen varastossa. Pääsulkuventtiilit ovat uusittuja palloventtiileitä. Tonttivesijohto on vanha. Vesimittari ei ole kaukoluennassa. Pääsulkuventtiilit ovat kunnossa. Tonttivesijohdon arvioitiin olevan kunnossa.

Kylmävesiverkoston vesipaine on osoittavan painemittarin mukaan noin 500 kPa, mikä on rakennuksen korkeus huomioiden sopivaa tasoa.

G22 Vesijohtoverkostot

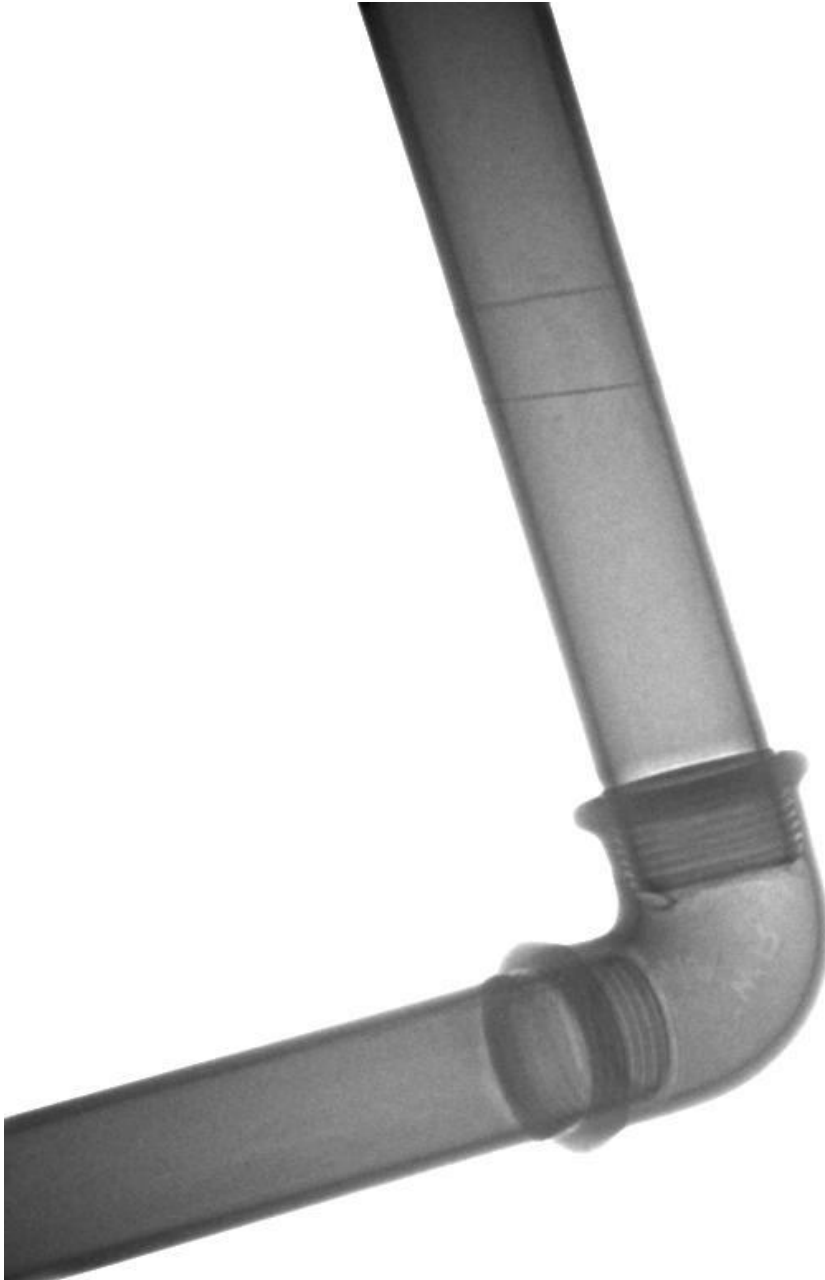
G22.1 Kylmävesiverkosto

Kiinteistön kylmävesiverkostot ovat alkuperäiset. Kylmävesiputkisto on rakennettu tarkastetuin osin kuumasinkitystä teräsputkesta, joka on liitetty kierreliitoksien ja kupariputkesta (vain kalustekytentöjä). Runkolinjat kulkevat kellarikerroksen putkikanavassa näkyvillä. Nousulinjat kulkevat putkiroiloissa piilossa.

Läpivalaisukuvausten perusteella kuumasinkitystä teräksestä valmistetussa kylmävesiverkostossa on havaittavissa sakkakertymää ja galvaanista korroosiota. Korrosio on melko suppeaa ja ohuimmat seinämävahvuudet mitattiin kierreosien kierteiden pohjalta, jossa seinämävahvuus on jo alun perin ollut pienempi, mitä muualla. Yhdessä kylmänveden kupariputkiosuudessa havaittiin melko voimakasta eroosiokorroosiota. Putkinäytteiden kuntoluokka vaihtelee KL4...5 välillä, pääpainon ollessa KL5. Kylmävesiputket ovat tutkimusnäytteiden perusteella kokonaisuudessaan tyydyttävässä kunnossa (KL5) ja niiden jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Paikalliset pistemäiset vuodot ovat mahdollisia ennen lasketun käyttöiän täyttymistä. Kylmävesiputkien korroosion etenemistä ja putkien kuntoa tulee seurata tulevaisuudessa seurantatutkimuksen avulla.

Kylmävesiverkoston läpivalaisukuvaukset

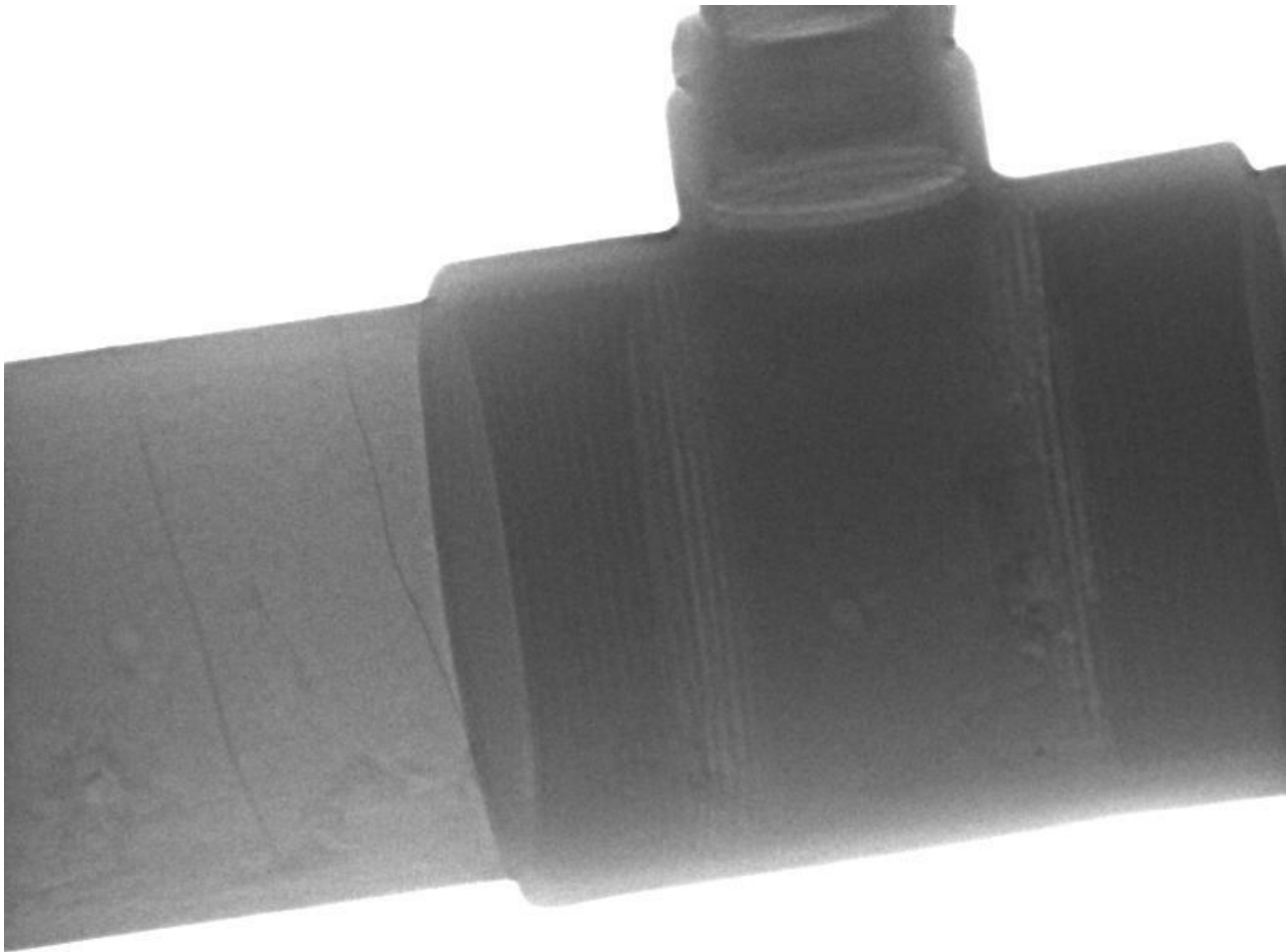
Läpivalaisukuviin on merkitty kylmävesiputkissa havaitut syöpmät ja muut havainnot.



KV1: Näyte on otettu DN 20 kuumasinkitystä teräsputkesta. Näytteen putkikappaleessa on havaittavissa lievää galvaanista korroosiota. Seinämäpaksuus on ohuimmillaan kierteiden pohjalla, vain 20 % alkuperäisestä seinämävahvuudesta. Putkinäytteen kaltaisten putkien kuntoa voidaan pitää tyydyttävänä ja niiden jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL5.



KV2: Näyte on otettu DN 25 kuumasinkitystä teräsputkesta. Näytteen putkikappaleessa on havaittavissa lievää galvaanista korroosiota. Seinämöpaksuus on ohuimmillaan kierteiden pohjalla, vain 20 % alkuperäisestä seinämävahvuudesta. Putkinäytteen kaltaisten putkien kuntoa voidaan pitää tyydyttävänä ja niiden jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL5.



KV3: Näyte on otettu DN 90/40 kuumasinkitystä teräsputkesta. Näytteen putkikappaleessa on havaittavissa galvaanista korroosiota. Korroosioaste on noin 20 %. Putkinäytteen kaltaisten putkien kuntoa voidaan pitää tyydyttävänä ja niiden jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL5.



KV4: Näyte on otettu DN 20 kuumasinkitystä teräsputkesta ja \varnothing 15 mm kupariputkesta. Näytteen kuumasinkitystä teräksestä valmistetussa putkikappaleessa ei ole havaittavissa merkittävää korroosiota. Kupariputken osalla on havaittavissa voimakasta eroosiokorroosiota. Putkinäytteen kaltaisten putkien kuntoa voidaan pitää tyydyttävänä ja niiden jäljellä oleva käyttöikä on 5-10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL4-5.



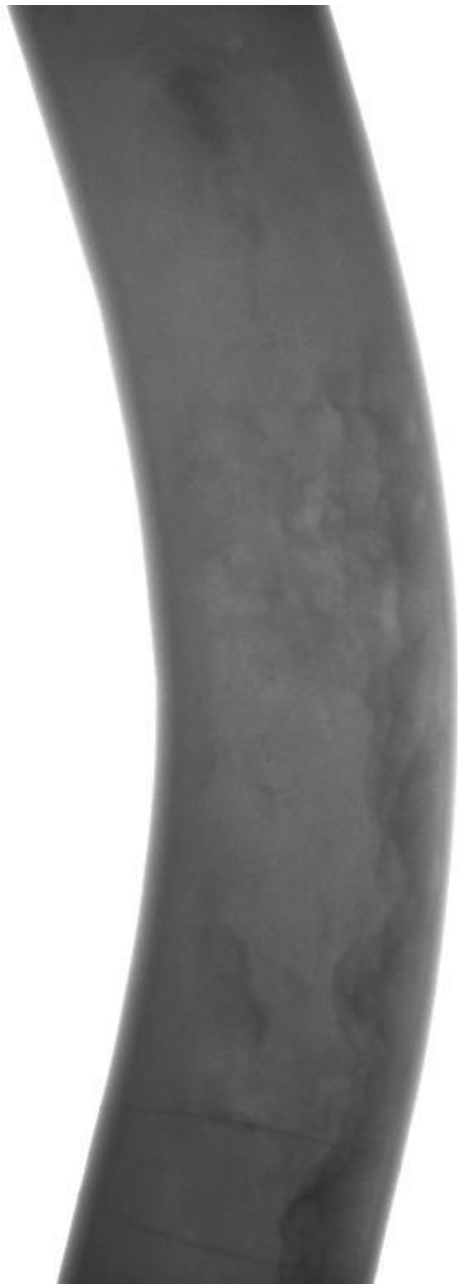
KV5: Näyte on otettu DN 32/20 kuumasinkitystä teräsputkesta. Näytteen putkikappaleessa on havaittavissa lievää galvaanista korroosiota. Seinämöpaksuus on ohuimmillaan kierteiden pohjalla, noin 40 % alkuperäisestä seinämävahvuudesta. Putkinäytteen kaltaisten putkien kuntoa voidaan pitää tyydyttävänä ja niiden jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL5.



KV6: Näyte on otettu DN 90 kuumasinkitystä teräsputkesta. Näytteen putkikappaleessa on havaittavissa lievää galvaanista korroosiota. Korroosioaste on noin 10 %. Putkinäytteen kaltaisten putkien kuntoa voidaan pitää tyydyttävänä ja niiden jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL5.



KV7: Näyte on otettu DN 40 kuumasinkitystä teräsputkesta. Näytteen putkikappaleessa on havaittavissa galvaanista korroosiota. Korroosioaste on voimakkaimmillaan noin 40 %. Putkinäytteen kaltaisten putkien kuntoa voidaan pitää tyydyttävänä ja niiden jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL5.



KV8: Näyte on otettu DN 20 kuumasinkitystä teräsputkesta. Näytteen putkikappaleessa on havaittavissa galvaanista korroosiota ja sakkakertymää. Korrosioaste on noin 20 %. Putki on taivutettu putkimateriaalille sopimattomalla tavalla. Putkinäytteen kaltaisten putkien kuntoa voidaan pitää tyydyttävänä ja niiden jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL5.



KV9: Näyte on otettu DN 20 kuumasinkitystä teräsputkesta. Näytteen putkikappaleessa ei ole havaittavissa merkittävää korroosiota. Putki on taivutettu putkimateriaalille sopimattomalla tavalla. Putkinäytteen kaltaisten putkien kuntoa voidaan pitää tyydyttävänä ja niiden jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL5.



KV10: Näyte on otettu DN 90 kuumasinkitystä teräsputkesta. Näytteen putkikappaleessa on havaittavissa lievää galvaanista korroosiota ja sakkakertymää. Seinämäpaksuus on ohuimmillaan kierteiden pohjalla, noin 50 % alkuperäisestä seinämävahvuudesta. Putkinäytteen kaltaisten putkien kuntoa voidaan pitää tyydyttävänä ja niiden jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL5.

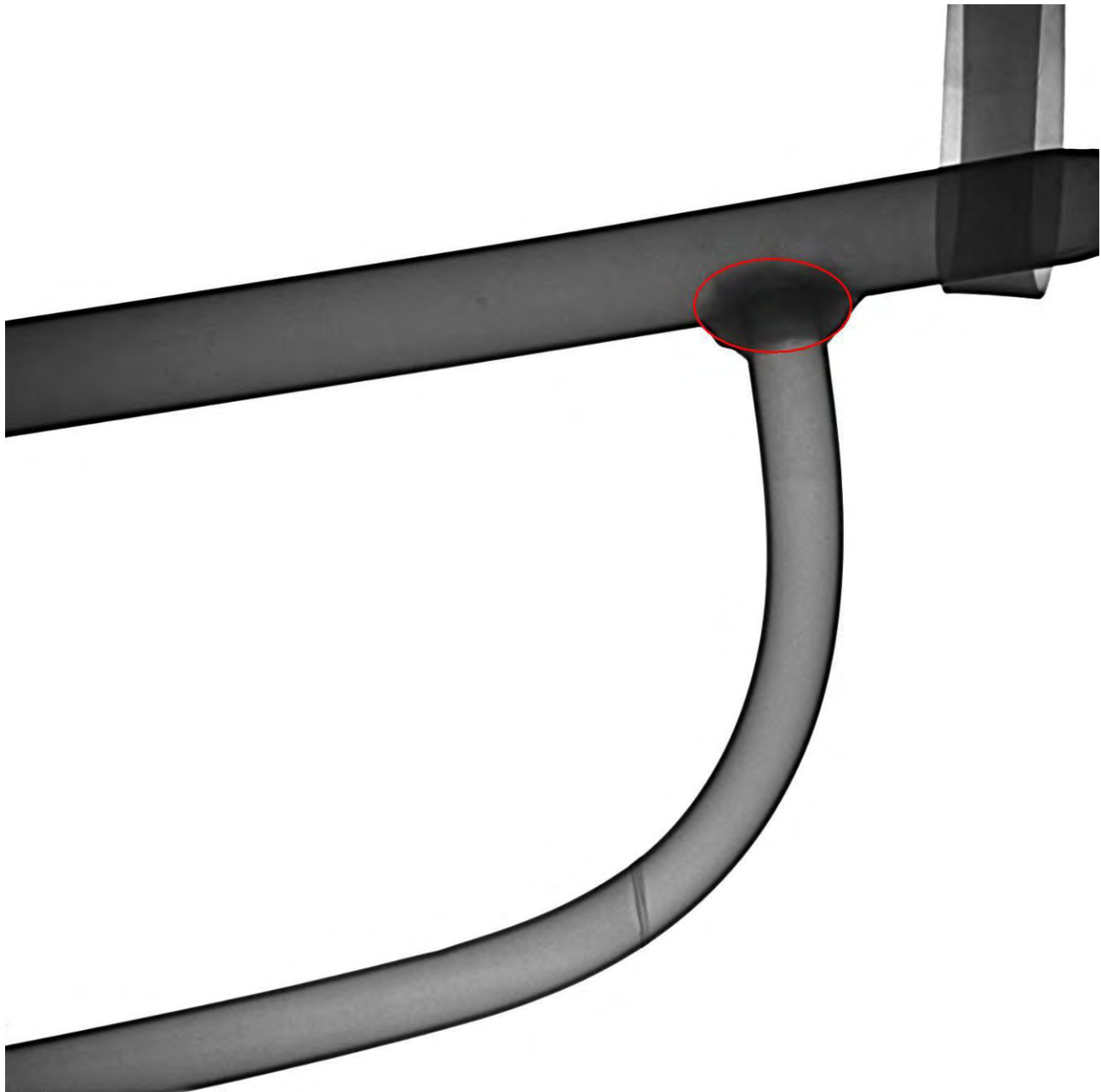
G22.2 Lämminkäyttövesiverkostot

Rakennuksen lämminkäyttövesiverkostot ovat tarkastusten perusteella pääasiassa alkuperäiset. Lämminkäyttövesiputkistot on rakennettu kupariputkesta, joka on liitetty messinkijuotoksiin. Runkolinjat kulkevat kellarikerroksen putkikanavassa näkyvillä. Nousulinjat kulkevat putkiroiloissa piilossa.

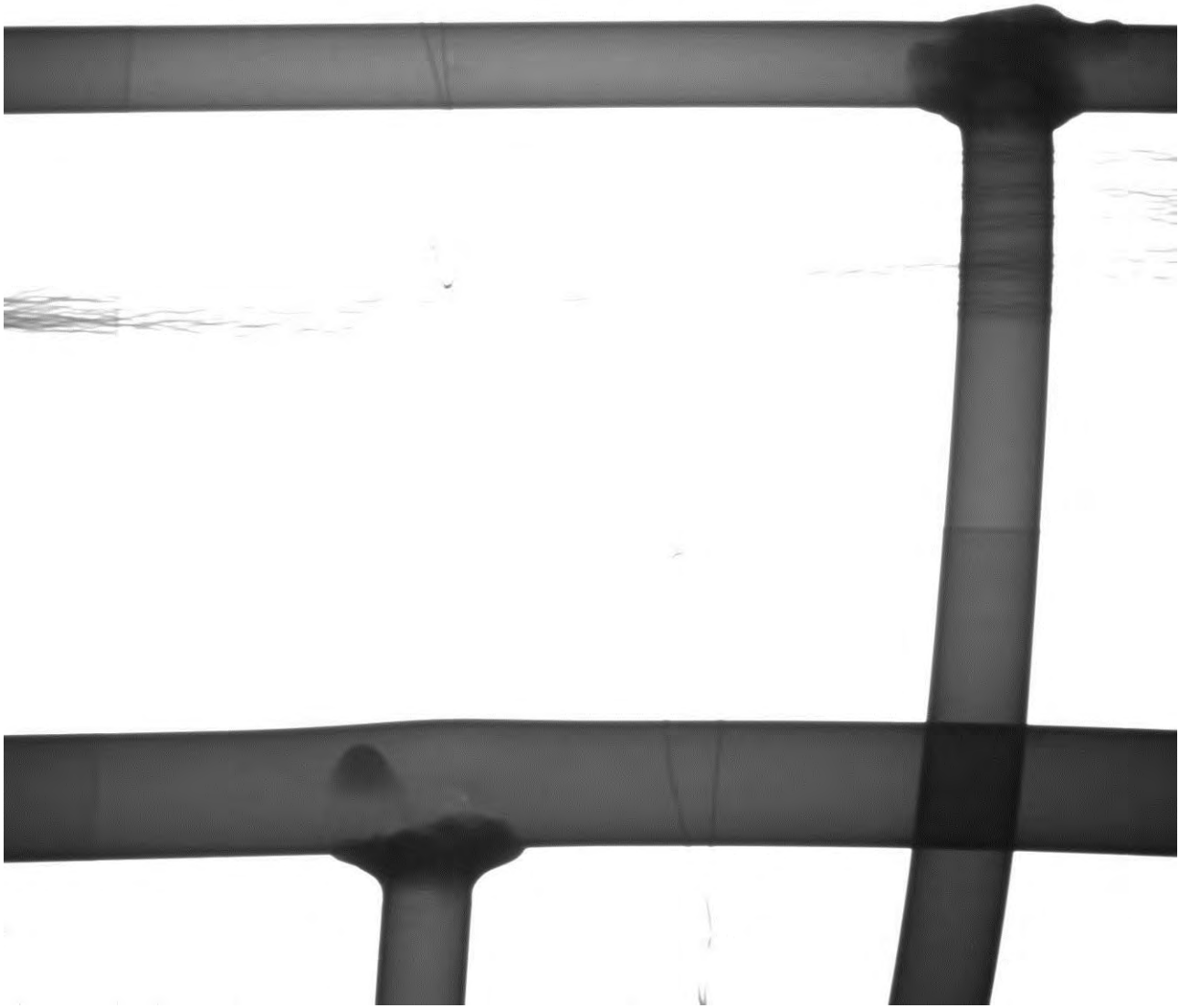
Läpivalaisukuvausten perusteella lämpimän käyttövesiverkoston kupariputkissa on havaittavissa vähäisesti korroosiota ja sakkaumaa. Havaittu korroosio on voimakkuudeltaan vielä maltillista tasoa (noin 10-20 % korroosioaste). Putkistojen kokonaiskuntoa heikentää messinkijuotoksissa havaittu huokoisuus, joka johtuu sinkinkadosta. Sinkinkato on yksi selektiivisen korroosion muoto, joka aiheuttaa mm messinkijuotosten haurastumista. Juotosten sitkeys häviää ja ne altistuvat mekaanisen rasituksen (esim. lämpölaajeneminen) aiheuttamalle liitosten repeytymiselle. Putkistojen kunto on kokonaisuutena tyydyttävä (KL4-5) ja niiden jäljellä oleva käyttöikä on 5-10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Sinkinkato nostaa putkistojen vuotoriskiä oleellisesti ja paikalliset pistemäiset vuodot ovat mahdollisia ennen lasketun käyttöiän täyttymistä.

Lämpimän käyttövesiverkoston läpivalaisukuvaukset

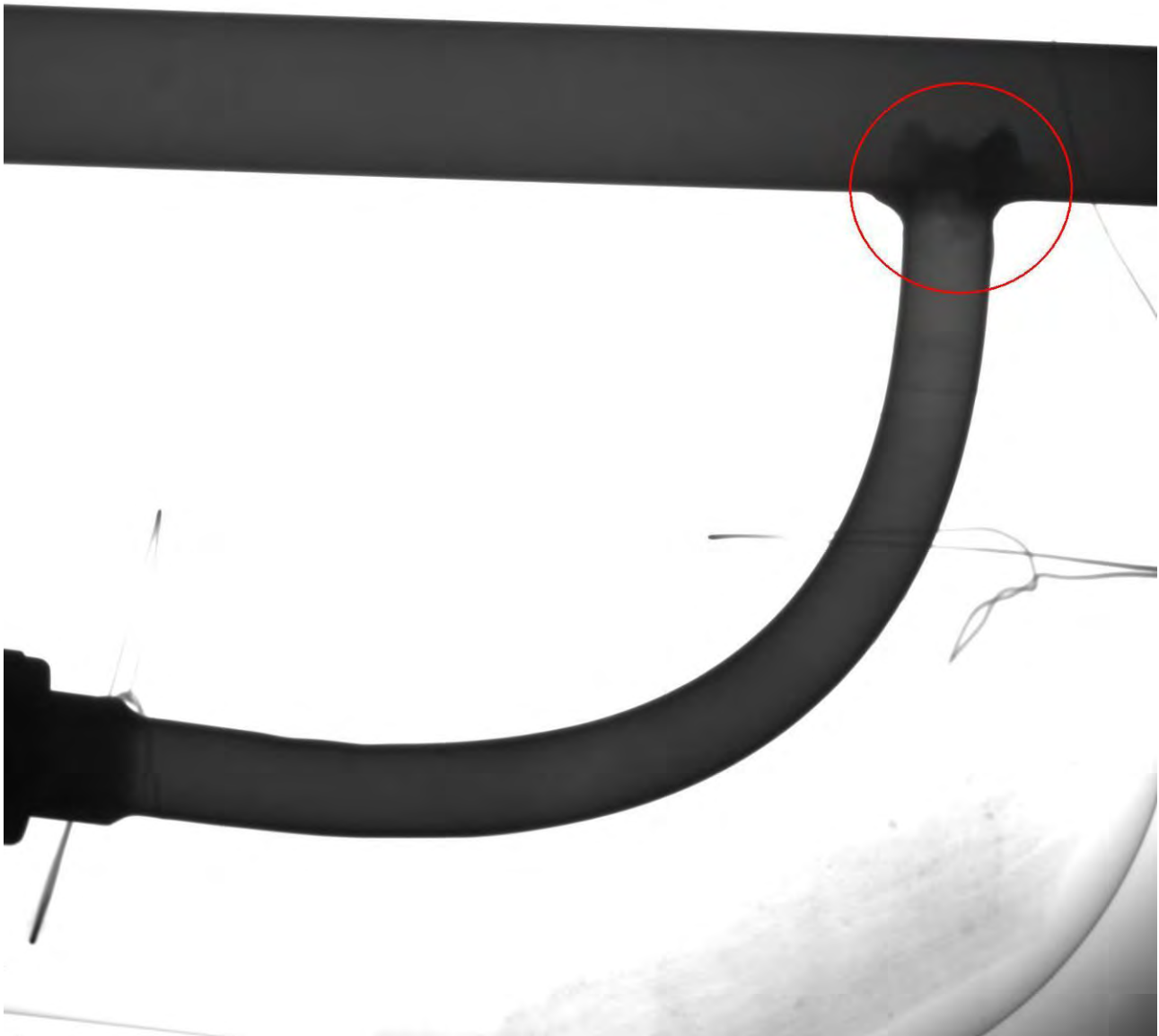
Läpivalaisukuviin on merkitty lämpimän käyttöveden putkissa havaitut syöpymät ja muut havainnot.



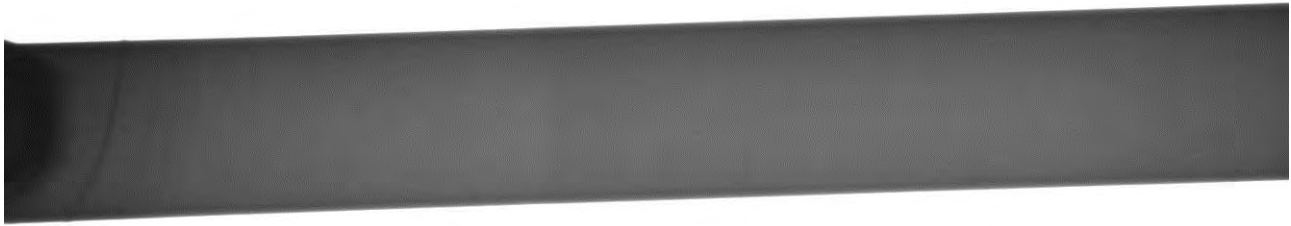
LV1/LVK1: Näyte on otettu \varnothing 22/17 mm kupariputkista. Näytteen putkikappaleissa on havaittavissa lievää eroosiokorroosiota ja sakkakertymää. Juotokset ovat hieman huokoiset. Putkinäytteen kaltaisten putkien kuntoa voidaan pitää tyydyttävänä ja niiden jäljellä oleva käyttöikä on noin 5-10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL4-5.



LV2/LVK2: Näyte on otettu \varnothing 22/17 mm kupariputkista. Näytteen putkikappaleissa on havaittavissa lievää eroosiokorroosiota ja sakkakertymää. Juotokset ovat hieman huokoiset. Putkinäytteen kaltaisten putkien kuntoa voidaan pitää tyydyttävänä ja niiden jäljellä oleva käyttöikä on noin 5-10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL4-5.



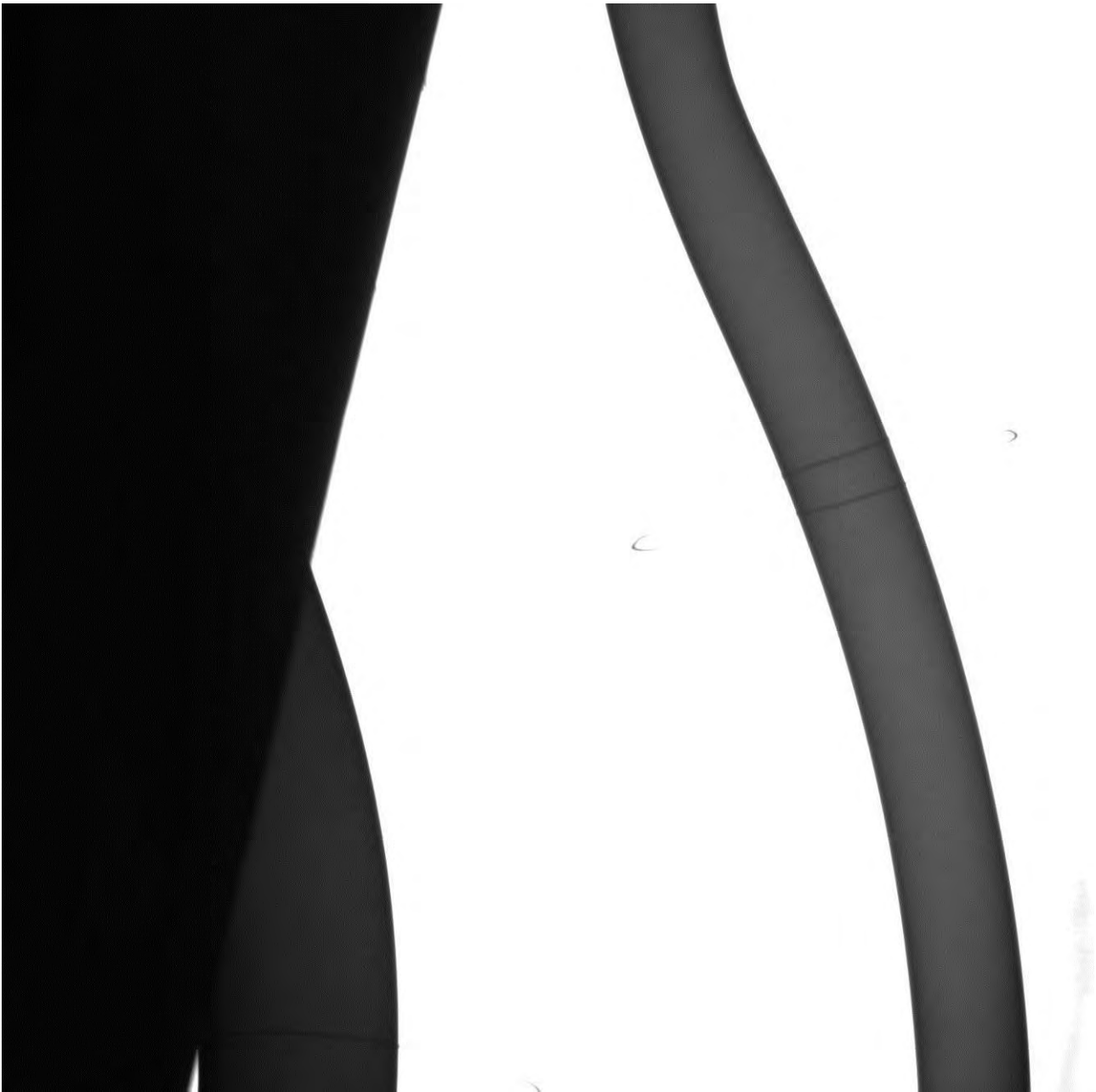
LV3: Näyte on otettu \varnothing 28/18 mm kupariputkesta. Näytteen putkikappaleissa ei ole havaittavissa merkittävää korroosiota, ainoastaan sakkakertymää. Juotos on hieman huokoinen. Putkinäytteen kaltaisten putkien kuntoa voidaan pitää tyydyttävänä ja niiden jäljellä oleva käyttöikä on 5-10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL4-5.



LV4/LVK4: Näyte on otettu \varnothing 28/12 mm kupariputkista. Näytteen putkikappaleissa ei ole havaittavissa merkittävää korroosiota, ainoastaan sakkakertymää. Putkinäytteen kaltaisten putkien kuntoa voidaan pitää tyydyttävänä ja niiden jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL5.



LV5/LVK5: Näyte on otettu \varnothing 28/15 mm kupariputkista. Näytteen putkikappaleissa ei ole havaittavissa merkittävää korroosiota, ainoastaan sakkakertymää. Putkinäytteen kaltaisten putkien kuntoa voidaan pitää tyydyttävänä ja niiden jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL5.



LV6/LVK6: Näyte on otettu \varnothing 42/22 mm kupariputkista. Näytteen putkikappaleissa ei ole havaittavissa merkittävää korroosiota, ainoastaan sakkakertymää. Putkinäytteen kaltaisten putkien kuntoa voidaan pitää tyydyttävänä ja niiden jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL5.



LV7: Näyte on otettu \varnothing 36 mm kupariputkesta. Näytteen putkikappaleessa ei ole havaittavissa merkittävää korroosiota, ainoastaan sakkakertymää. Putkinäytteen kaltaisten putkien kuntoa voidaan pitää tyydyttävänä ja niiden jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL5.



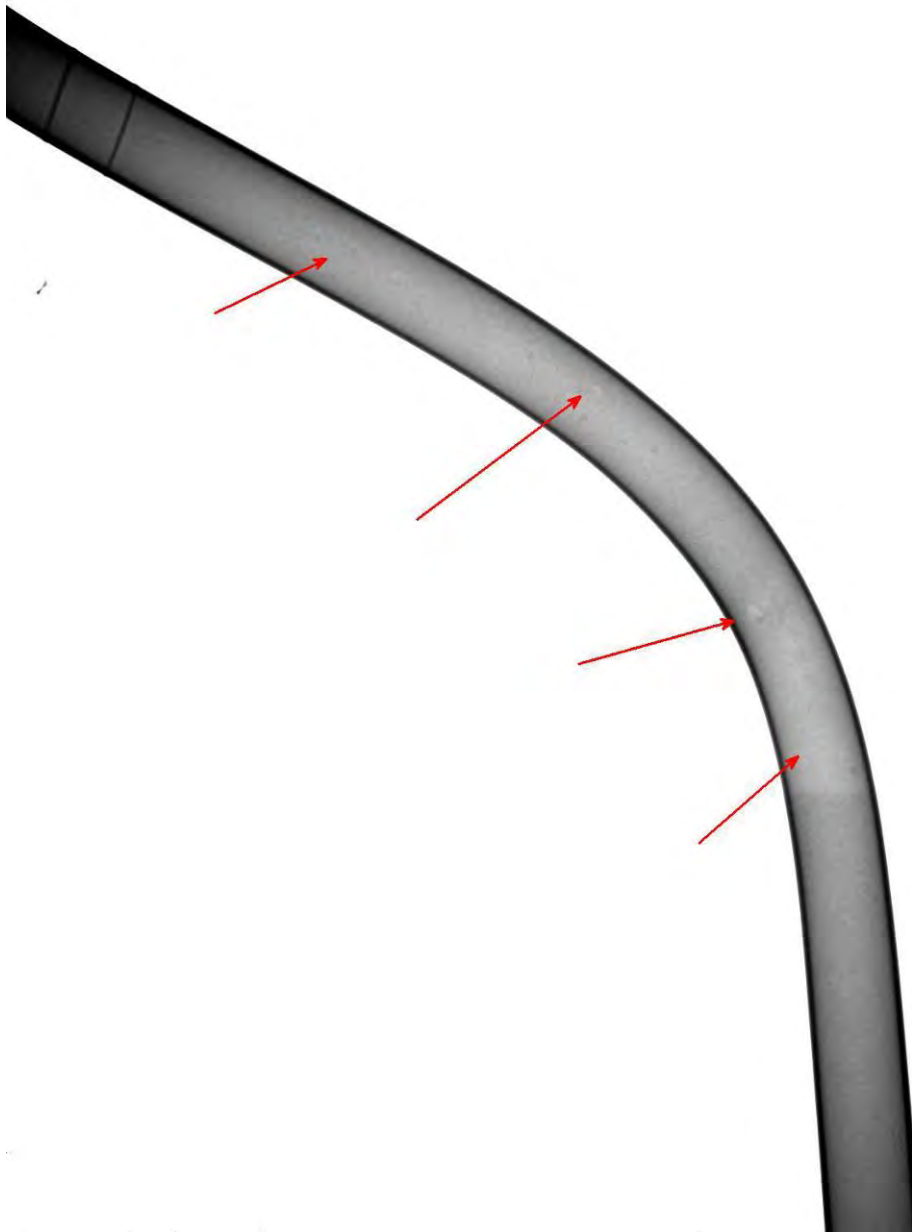
LVK7: Näyte on otettu \varnothing 22 mm kupariputkesta. Näytteen putkikappaleessa ei ole havaittavissa merkittävää korroosiota, ainoastaan sakkakertymää. Putkinäytteen kaltaisten putkien kuntoa voidaan pitää tyydyttävänä ja niiden jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL5.



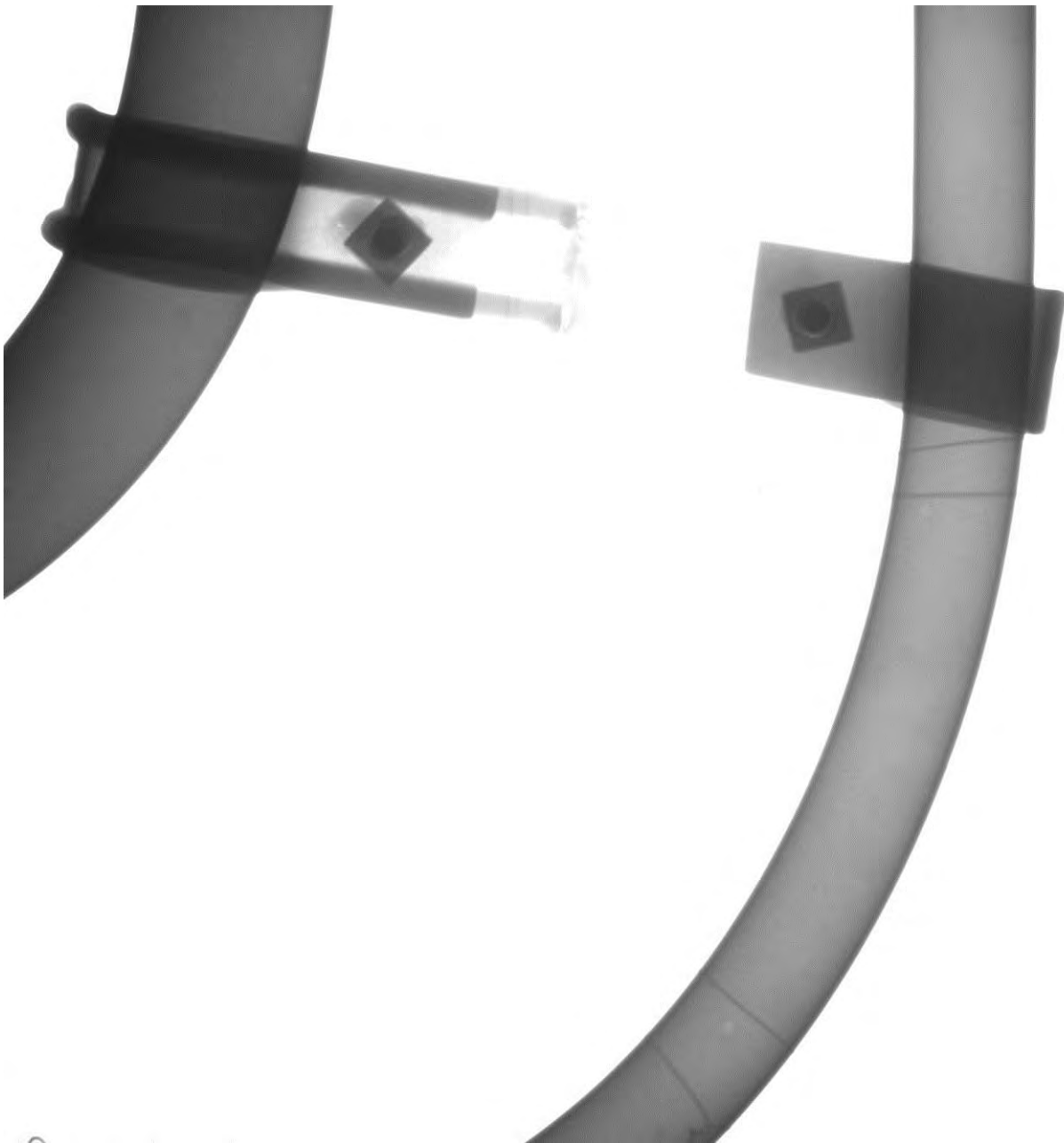
LV8: Näyte on otettu \varnothing 50/42 mm kupariputkista. Näytteen putkikappaleissa ei ole havaittavissa merkittävää korroosiota, ainoastaan sakkakertymää. Putkinäytteen kaltaisten putkien kuntoa voidaan pitää tyydyttävänä ja niiden jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL5.



LVK8: Näyte on otettu \varnothing 28/22 mm kupariputkista. Näytteen putkikappaleissa ei ole havaittavissa merkittävää korroosiota, ainoastaan sakkakertymää. Putkinäytteen kaltaisten putkien kuntoa voidaan pitää tyydyttävänä ja niiden jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL5.



LV9: Näyte on otettu \varnothing 15 mm kupariputkesta. Näytteen putkikappaleessa on havaittavissa eroosio- ja pistekorrosiota sekä sakkakertymää. Korrosioaste on vielä varsin lievä (n. 20 %). Putkinäytteen kaltaisten putkien kuntoa voidaan pitää tyydyttävänä ja niiden jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL5.



LV10/LVK10: Näyte on otettu \varnothing 36/22 mm kupariputkista. Näytteen putkikappaleissa on havaittavissa alkavaa pistekorrosiota ja sakkakertymää. Putkinäytteen kaltaisten putkien kuntoa voidaan pitää tyydyttävänä ja niiden jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Putkinäytteen kuntoluokka on KL5.

G22.3 Käyttövesiverkoston linjasäätö- ja sulkuventtiilit

Käyttöveden sulku- ja säätöventtiilit ovat tarkastetuina osin alkuperäisiä istukka- ja vinoistukkaventtiileitä. Alkuperäisten venttiilien säätö- ja sulkuominaisuudet ovat huonot. Venttiilien osittaiseen uusintaan tulee varautua tarkastelujakson alussa ja laajemmin peruskorjauksen tai putkien uusimisen yhteydessä.

G24 Viemäriverkostot

Kiinteistössä on jätevesiviemäriverkosto. Verkosto on alkuperäinen ja rakennettu alkupe-
räisin osin muhviilitoksin toteutetusta valurautaputkesta. Pohjaviemärit kulkevat putkikana-
vassa näkyvillä. Nousulinjat kulkevat putkiroiloissa näkymättömissä.

Läpivalaisukuvausten perusteella jätevesiviemäreissä on havaittavissa yleistä ja piste-
mäistä korroosiota. Korroosioaste on paikoin jopa 80 % alkuperäisestä seinämästä. Vie-
märiputkissa havaittiin lisäksi grafitoitumista. Grafitoituminen on selektiivisen korroosion
yksi muoto ja sillä tarkoitetaan metallin liukenemista valurautaseoksesta, jolloin jäljelle jää
vain hauras hiilikuori. Seinämävahvuudet voivat olla lähes uudenveroiset, mutta grafitoitu-
nut putki on äärimmäisen haurasta ja se ei kestä mekaanista rasitusta. Valurautaisten jä-
tevesiviemäreiden kuntoluokka on KL3..5 ja jäljellä oleva käyttöikä on noin 3-5 vuotta tai 5-
10 vuotta. Grafitoituminen nostaa putkien rikkoutumisesta johtuvaa vuotoriskiä huomatta-
vasti ja onkin todennäköistä, että viemäreissä tapahtuu vuotoja jo ennen jäljellä olevan
käyttöiän täyttymistä. Viemäreissä on havaittavissa silmämääräisesti halkeilua ja tutki-
mushetkellä oli haljenneen pystyviemäriin korjaus ja sukitus käynnissä. Tämän lisäksi ra-
kennusteknisessä tutkimuksessa havaittiin viemärivuoto.

Jätevesipohjaviemärit ovat sisäpuolisen tv-kuvauksen perusteella toiminnallisesti kunnos-
sa (KL3-5). Viemäreissä on havaittavissa paikallisesti jättekertymää. Pohjaviemärit tulee
painehuuhdella puhtaaksi jättekertymästä. Jätevesipystyviemärit ovat paikoin toimimatto-
mia (KL1), mikä johtuu viemäreitä tukkivista roskista ja epäpuhtauksista. Tuuletusviemärit
ovat osittain irronneet ja viemärit tuulettuvat osittain ullakolle (kuva 5). Muuten pystyviemä-
reiden toiminnallinen kunto on tyydyttävä (KL4). Ongelmalliset tuuletusviemärit tulee korja-
ta ja puhdistaa tarvittavin osin.

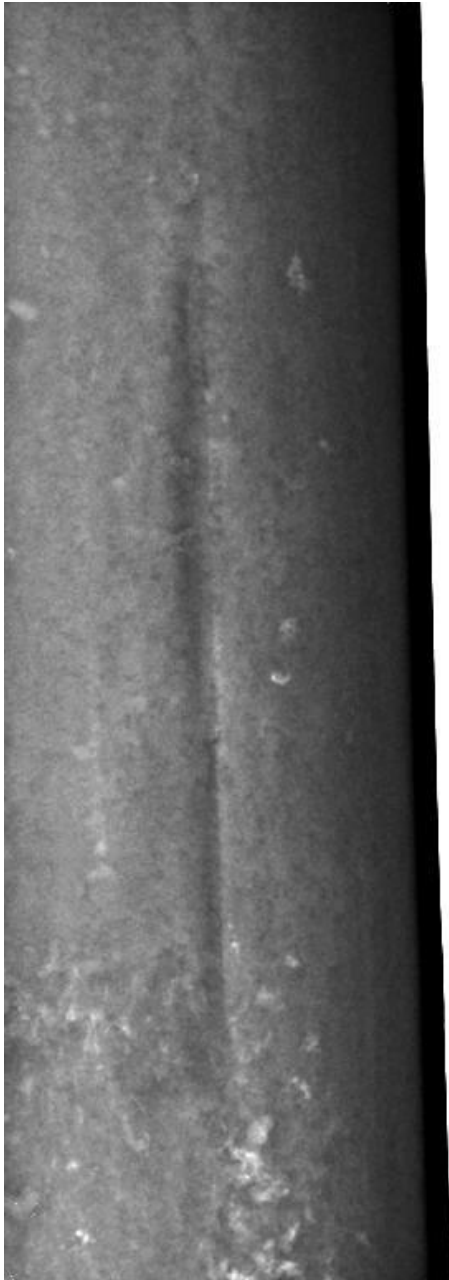
Grafitoitumisen vuoksi puhdistuksessa ja painehuuhtelussa tulee noudattaa äärimmäistä
varovaisuutta.



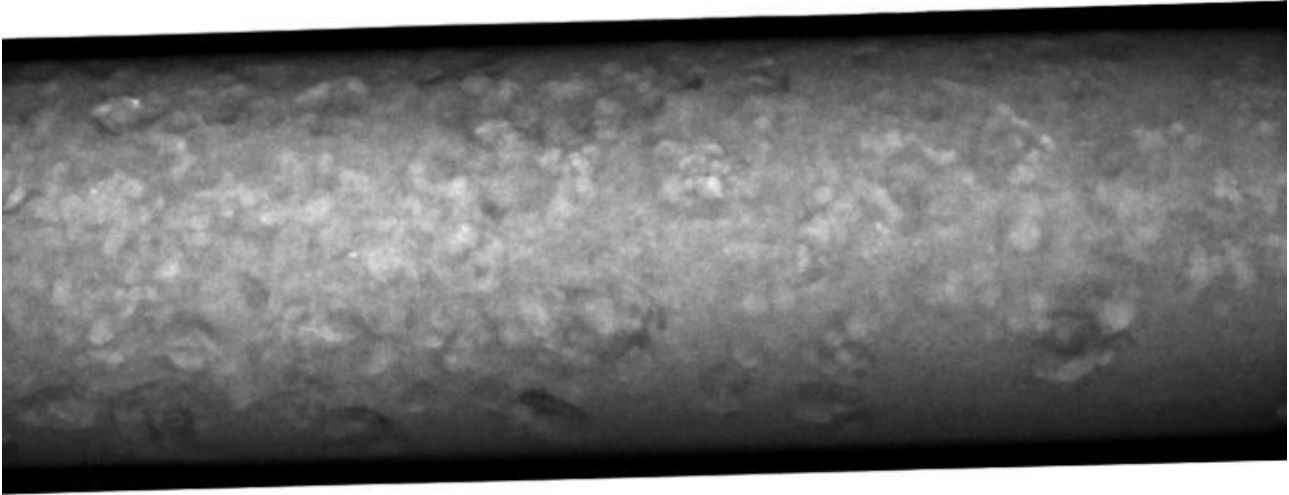
Kuva 5. Tuuletusviemärit ovat osittain irti muhveista.

Jätevesiviemäriverkoston läpivalaisukuvaukset

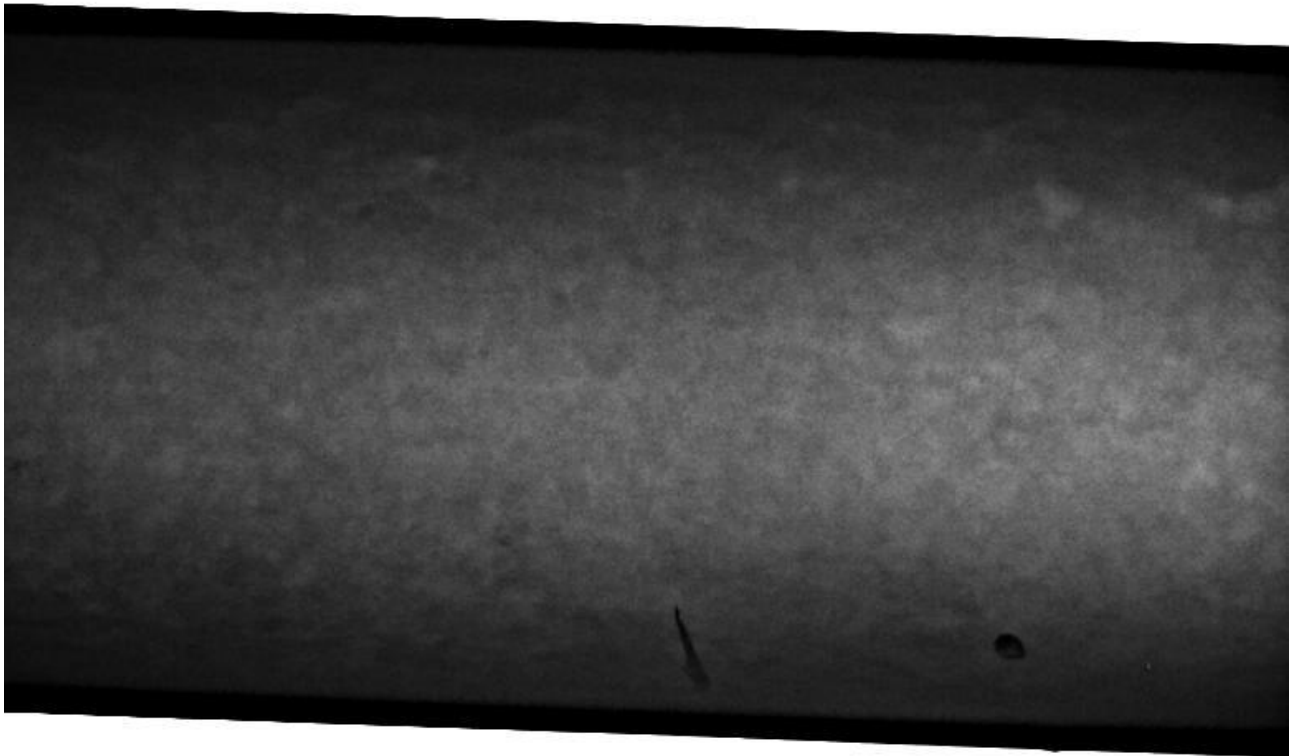
Läpivalaisukuviin on merkitty viemäriputkissa havaitut syöpymät ja muut havainnot.



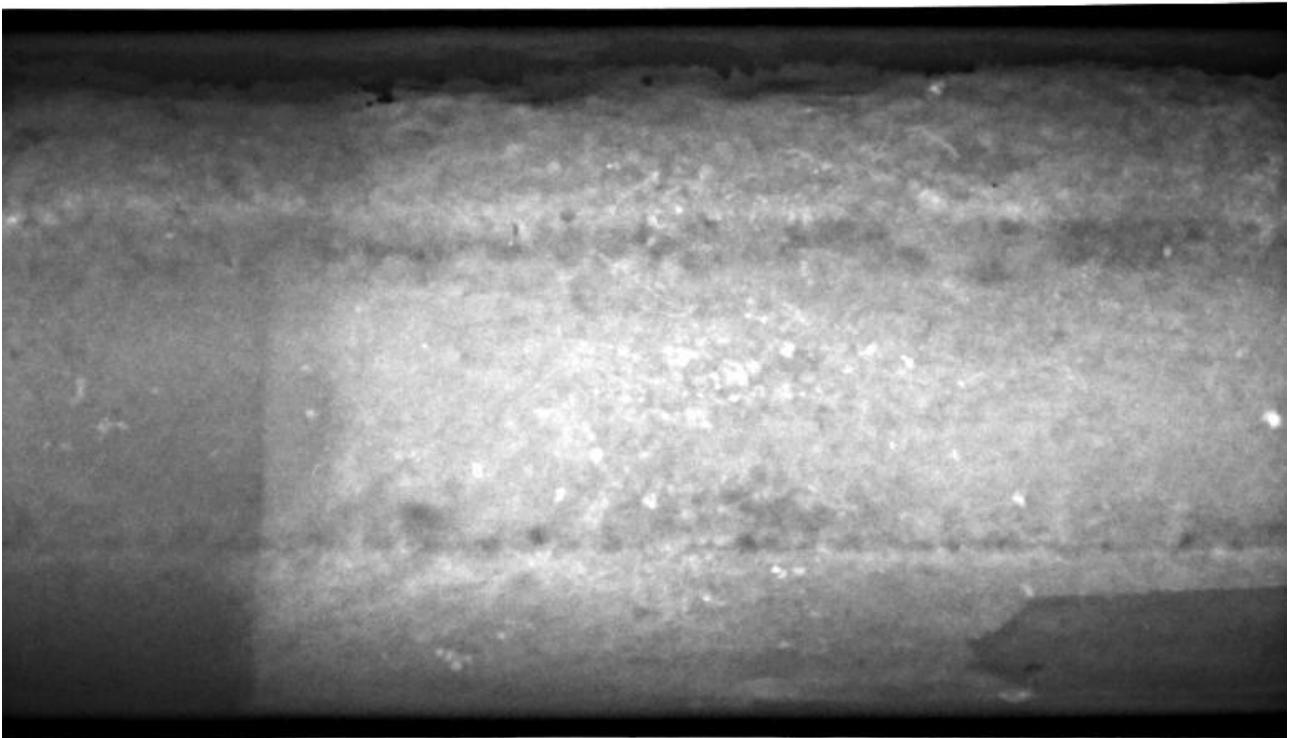
JV1: Näyte on otettu GR100 viemäriputkesta. Näytteen putkikappaleessa on havaittavissa yleistä ja pistemäistä korroosiota. Korrosioaste on pistemäisesti noin 70 % alkuperäisestä seinämästä. Putkinäytteen kaltaisten putkien kuntoluokka on KL4 ja jäljellä oleva käyttöikä on 5-10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti.



JV2: Näyte on otettu GR70 viemäriputkesta. Näytteen putkikappaleessa on havaittavissa yleistä ja pistemäistä korroosiota. Korrosioaste on pistemäisesti noin 50 % alkuperäisestä seinämästä. Putkinäytteen kaltaisten putkien kuntoluokka on KL5 ja jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti.



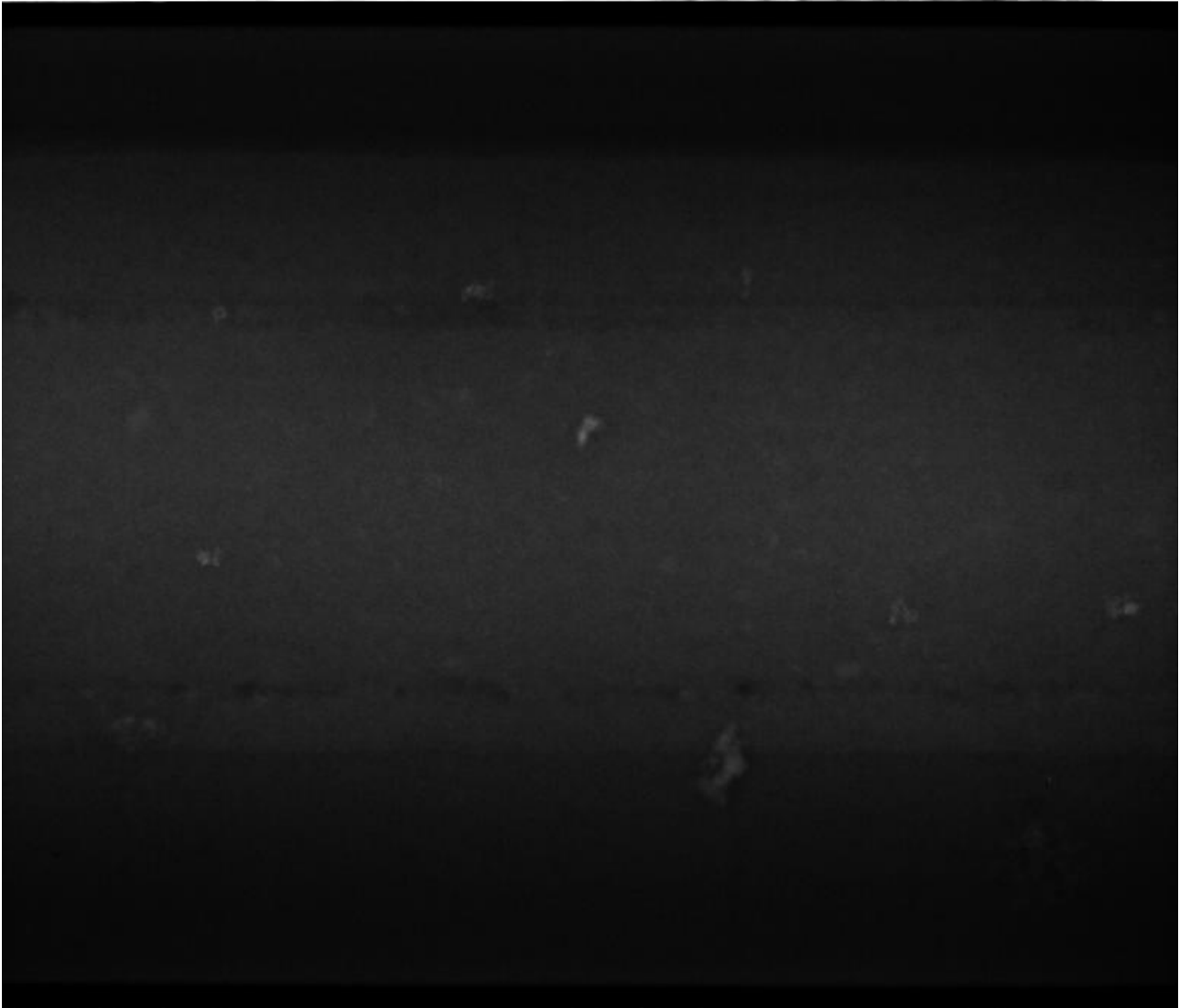
JV3: Näyte on otettu GR100 viemäriputkesta. Näytteen putkikappaleessa on havaittavissa yleistä ja pistemäistä korroosiota. Korrosioaste on pistemäisesti noin 20 % alkuperäisestä seinämästä. Putkinäytteen kaltaisten putkien kuntoluokka on KL5 ja jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti.



JV4: Näyte on otettu GR100 viemäriputkesta. Näytteen putkikappaleessa on havaittavissa yleistä ja pistemäistä korroosiota. Korrosioaste on noin 50 % alkuperäisestä seinämästä. Putkikappale on grafitoitunut. Putkinäytteen kaltaisten putkien kuntoluokka on KL4 ja jäljellä oleva käyttöikä on noin 5-10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Grafitoituminen nostaa vuotoriskiä merkittävästi.



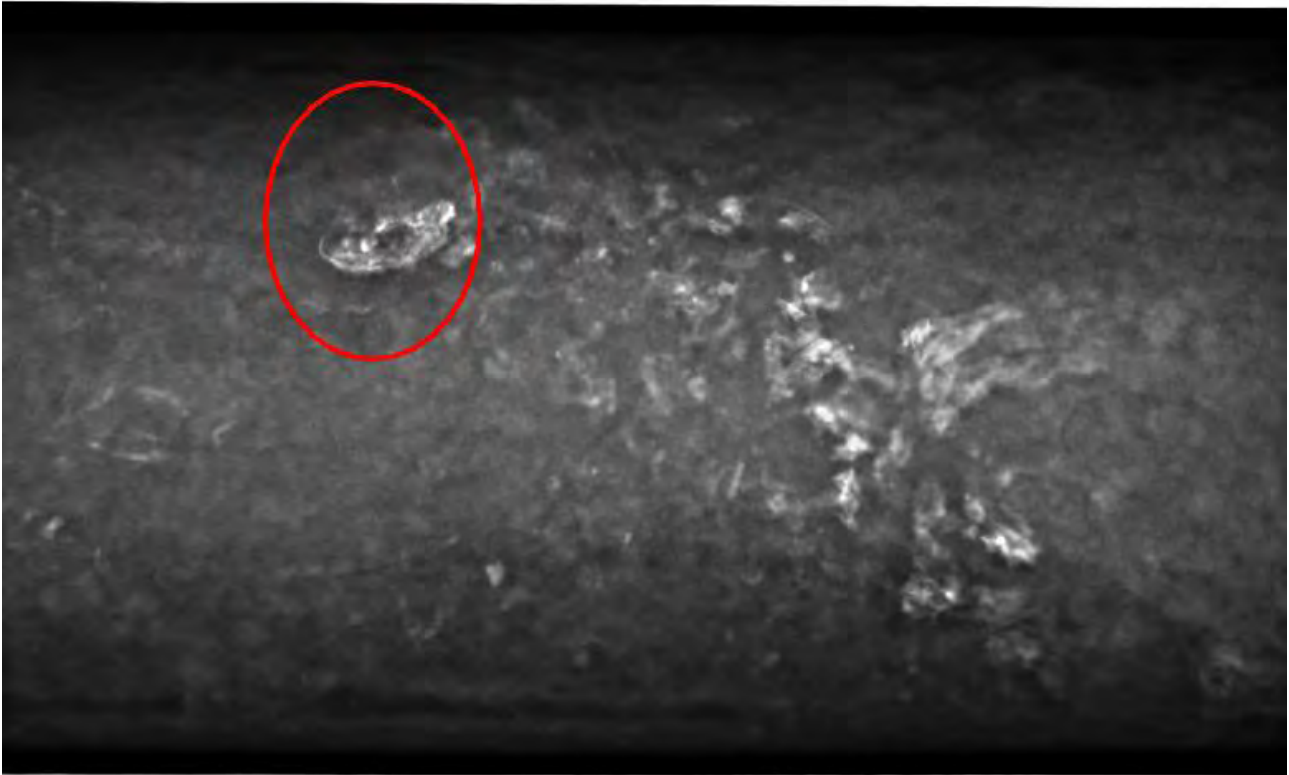
JV5: Näyte on otettu GR150 viemäriputkesta. Näytteen putkikappaleessa on havaittavissa yleistä ja pistemäistä korroosiota. Korroosioaste on pistemäisesti noin 40 % alkuperäisestä seinämästä. Putkinäytteen kaltaisten putkien kuntoluokka on KL5 ja jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti.



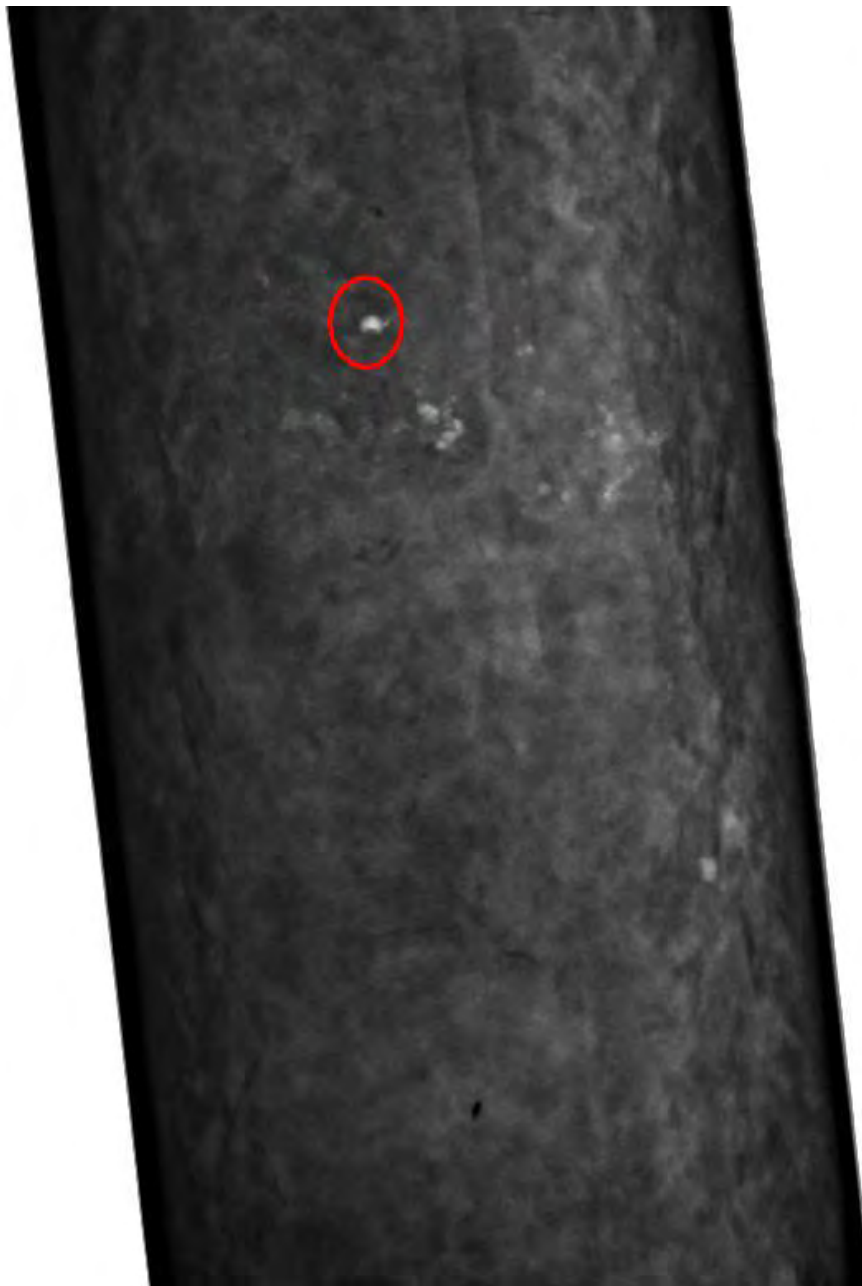
JV6: Näyte on otettu GR150 viemäriputkesta. Näytteen putkikappaleessa on havaittavissa yleistä ja pistemäistä korroosiota. Korrosioaste on pistemäisesti noin 20 % alkuperäisestä seinämästä. Putkinäytteen kaltaisten putkien kuntoluokka on KL5 ja jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti.



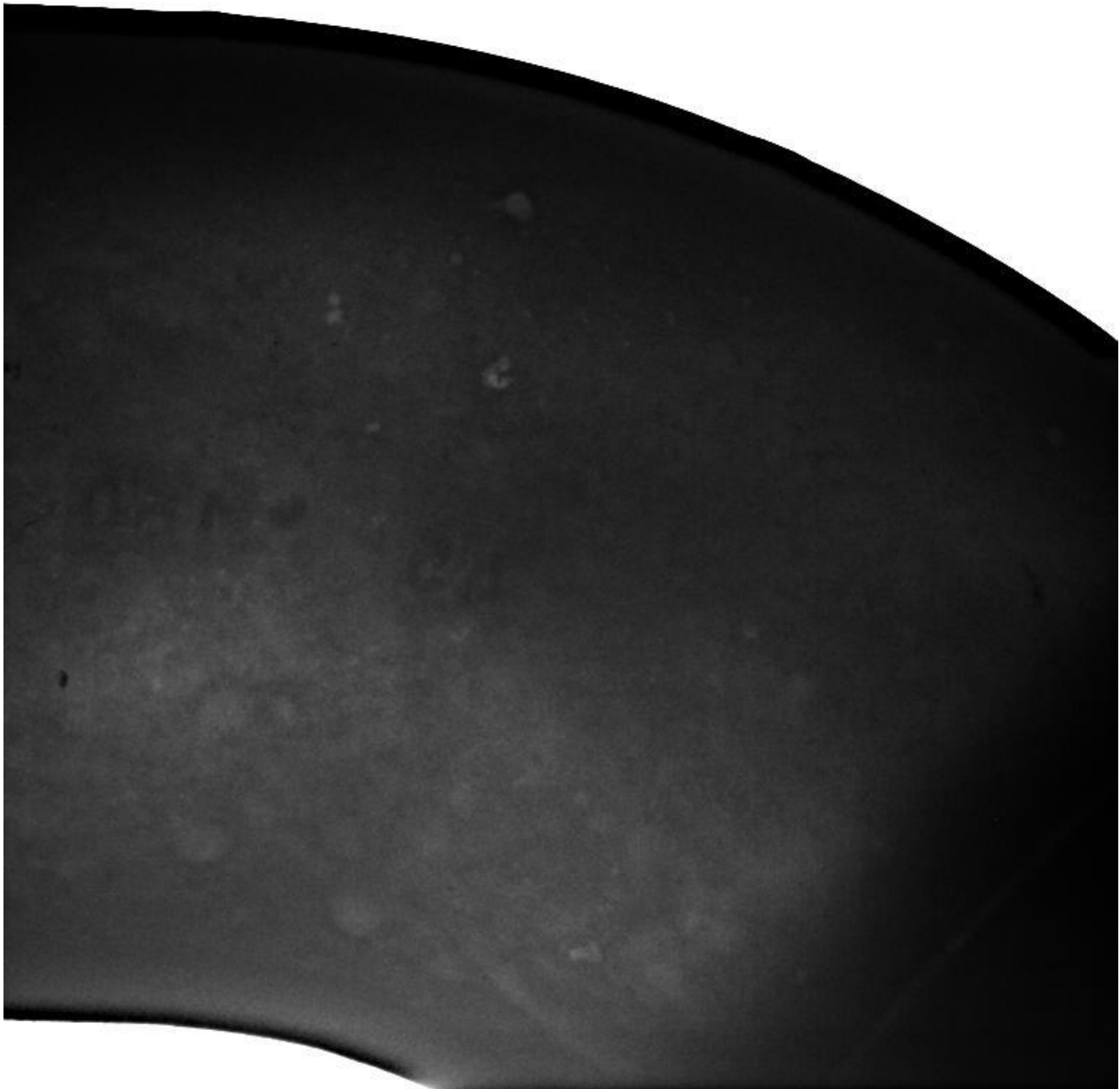
JV7: Näyte on otettu GR100 viemäriputkesta. Näytteen putkikappaleessa on havaittavissa yleistä ja pistemäistä korroosiota. Korrosioaste on pistemäisesti noin 30 % alkuperäisestä seinämästä. Putkinäytteen kaltaisten putkien kuntoluokka on KL5 ja jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti.



JV8: Näyte on otettu GR100 viemäriputkesta. Näytteen putkikappaleessa on havaittavissa yleistä ja pistemäistä korroosiota. Korrosioaste on pistemäisesti jopa 80 % alkuperäisestä seinämästä. Putkikappale on grafitoitunut voimakkaasti. Putkinäytteen kaltaisten putkien kuntoluokka on KL3 ja jäljellä oleva käyttöikä on noin 3-5 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Grafitoituminen nostaa vuotoriskiä merkittävästi.



JV9: Näyte on otettu GR100 viemäriputkesta. Näytteen putkikappaleessa on havaittavissa yleistä ja pistemäistä korroosiota. Korrosioaste on pistemäisesti jopa 80 % alkuperäisestä seinämästä. Putkikappale on grafitoitunut. Putkinäytteen kaltaisten putkien kuntoluokka on KL4 ja jäljellä oleva käyttöikä on noin 5-10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti. Grafitoituminen nostaa vuotoriskiä merkittävästi.



JV10: Näyte on otettu GR150 viemäriputkesta. Näytteen putkikappaleessa on havaittavissa yleistä ja pistemäistä korroosiota. Korrosioaste on pistemäisesti noin 20 % alkuperäisestä seinämästä. Putkinäytteen kaltaisten putkien kuntoluokka on KL5 ja jäljellä oleva käyttöikä on yli 10 vuotta, mikäli korroosion eteneminen tapahtuu laskennallisesti ja lineaarisesti.

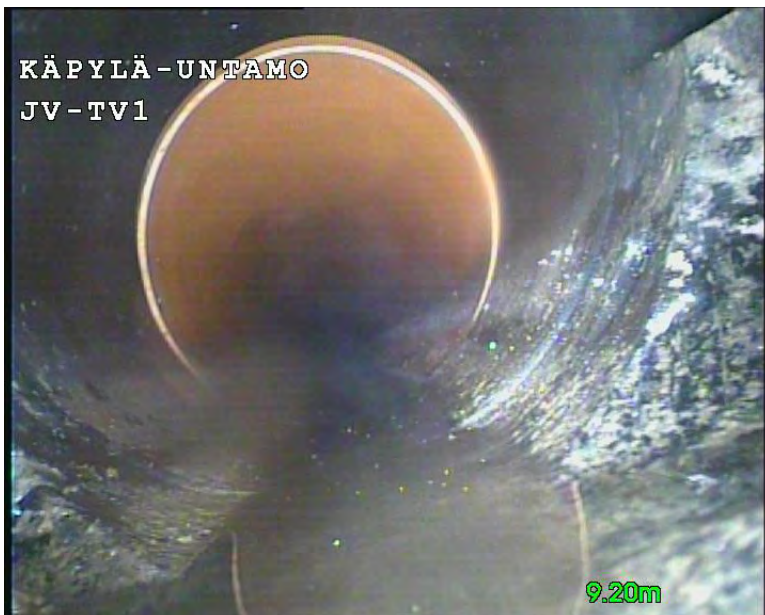
Jätevesiviemäriverkostojen TV-kuvaukset

Alle on kirjattu kuvauksissa havaittuja asioita. Kaikkia haaroja ja kulmia ei ole kirjattu. Ne selviävät tarvittaessa liitteenä olevista viemärikuvaustallennuksista.

TV 1 (jätevesi). Kuvausväli oli PL1 ⇒ JVTK1 ⇒ JVTK2 ⇒ myötävirtaan pohjaviemäriin. Kuvattu putki oli Ø150 mm valurautaviemäri ja kuvausmatka 37,0 m.

- kohdassa 9,2 m on kaivo (JVTK1)
- välillä 9,2...11,6 m viemäriin pohjalla on vettä noin 5-10 mm (kuva 6)
- välillä 15,3...16,6 m viemäriin pohjalla on vettä noin 5-10 mm
- kohdassa 27,7 m on kaivo (JVTK2)
- kohdassa 37,0 m on loiva kulma alas ja kuvaus loppui

Kuvattu osuus on toiminnallisesti tyydyttävässä kunnossa (KL4). Viemäriputki on kuvatulta osuudelta hieman syöpynyt. Viemäriin tulee painehuuhdella puhtaaksi jätekertymästä.



Kuva 6. Viemäriin pohjalla on hieman seisovaa vettä.

TV 2 (jätevesi). Kuvausväli oli PL1 ⇒ vastavirtaan pohjaviemäriin. Kuvattu putki oli Ø150 mm valurautaviemäri ja kuvausmatka 33,5 m.

- välillä 27,0...33,0 m putken pohjalla on kiinteää kertymää
- kohdassa 33,5 m kuvaus päättyi putkistokitkaan

Kuvattu osuus on toiminnallisesti kunnossa (KL4). Viemäriin tulee painehuuhdella puhtaaksi jätekertymästä.

TV 3 (jätevesi). Kuvausväli oli PL2 ⇒ JVTK1 myötävirtaan pohjaviemäriin. Kuvattu putki oli Ø150 mm valurautaviemäri ja kuvausmatka 29,5 m.

- kohdassa 29,5 m kuvaus päättyi putkistokitkaan

Kuvattu osuus on toiminnallisesti tyydyttävässä kunnossa (KL4). Viemäriputki on kuvatulta osuudelta hieman syöpynyt. Kuvatulla osuudella oli hieman kiinteää kertymää. Viemäriin tulee painehuuhdella puhtaaksi jätekertymästä.

TV 4 (jätevesi). Kuvausväli oli PL2 ⇒ vastavirtaan pohjaviemäriin. Kuvattu putki oli Ø150 mm valurautaviemäri ja kuvausmatka 21,9 m.

- kohdassa 9,8 m putkessa paperikasauma, joka padottaa virtausta (kuva 7)
- kohdassa 16,6 m putkikoko muuttuu Ø100 mm valurautaviemäriksi
- kohdassa 17,5 m putken pohjalla on kiinteää kertymää
- kohdassa 21,9 m kuvaus päättyi putkistokitkaan

Kuvattu osuus on toiminnallisesti kunnossa (KL3-4). Viemäriin tulee painehuuhdella puhtaaksi jätekertymästä.



Kuva 7. Paperikertymä padottaa virtausta.

TP1. Kuvausväli oli TP1 tuuletusviemäri ⇒ alaspäin pystyviemäriin. Kuvattu putki oli Ø70 mm asbestisementtiviemäri ja kuvausmatka 0,2 m.

- kohdassa 0,2 m viemäri on tukossa (kuva 8), kuvaus loppui

Kuvattu osuus on toiminnallisesti huonossa kunnossa (KL1). Viemäriin tulee poistaa ja varmistaa viemäriin tuulettavuus.



Kuva 8. Viemäri on tukossa.

TP2. Kuvausväli oli TP2 tuuletusviemäri \Rightarrow alaspäin pystyviemäriin. Kuvattu putki oli $\varnothing 70$ mm asbestisementtiputki ja kuvausmatka 0,4 m.

- kohdassa 0,4 m on kulma vaakaan ja viemäri on tukossa (kuva 9), kuvaus loppui
Kuvattu osuus on toiminnallisesti huonossa kunnossa (KL1). Viemäriin tukos tulee poistaa ja varmistaa viemäriin tuulettuvuus.



Kuva 9. Viemäri on tukossa.

TP3. Kuvausväli oli TP3 tuuletusviemäri ⇒ alaspäin pystyviemäriin. Kuvattu putki oli Ø100 mm valurautaviemäri ja kuvausmatka 5,2 m.

- kohdassa 3,3 m viemäriputki vaihtuu Ø110 mm muoviviemäriksi
- kohdassa 5,2 m on t-kappale ja kuvaus loppui

Kuvattu osuus on toiminnallisesti kunnossa (KL4).

TP4. Kuvausväli oli TP4 tuuletusviemäri ⇒ alaspäin pystyviemäriin. Kuvattu putki oli Ø100 mm valurautaviemäri ja kuvausmatka 7,7 m.

- kohdassa 3,5 m on kulma vaakaan ja putkessa irtokertymää noin 40-50 % putken halkaisijasta (kuva 10)
- kohdassa 7,7 m on kulma vaakaan ja kuvaus loppui

Kuvattu osuus on toiminnallisesti kunnossa (KL4). Viemäri tulee puhdistaa irtokertymästä, jonka jälkeen linja on toiminnallisesti kunnossa (KL5).



Kuva 10. Viemärissä on kuivunutta kertymää.

G26 Eristykset

Käyttövesiputkien eristeet ovat uusituilla villakourueristeitä, jotka on pinnoitettu pellillä ja muovilla. Eristykset olivat tarkastetuina osin kunnossa.