

Rajattu LVI-kuntotutkimus

Hämeenlinnan meijerioppilaitos, opettajien asuntola K4
Kankaistenkatu 33, Hämeenlinna



Päiväys	27.10.2022
Tekijä	Janne Pekkinen, Heikki Nurmi
Tarkastaja	Olli Kärkkäinen
Projektinumero	K22528

Sisällys

1	Tiivistelmä	1
2	Yhteystiedot.....	2
	2.1 Kohde	2
	2.2 Tilaaaja	2
	2.3 Tutkimuksen suorittajat	2
3	Kohteen yleistiedot	3
	3.1 Kohteen yleistiedot.....	3
	3.2 Toimeksiannon tausta ja tavoite	4
	3.3 Tutkimuksen suoritusajankohta	4
	3.4 Lähtötiedot	4
	3.4.1 Merkittävimmät korjaus- ja muutostyöt.....	4
4	Yleistä tutkimuksesta	5
	4.1 Suoritetut tutkimukset ja mittaukset	5
	4.2 Taloteknisen järjestelmien elinkaari.....	5
	4.3 Järjestelmien kuntoluokat.....	5
	4.4 Käytetyt mittaus- ja tutkimuslaitteet	5
5	Lämmitysjärjestelmät	6
	5.1 Lämmityksen keskusosat.....	6
	5.2 Lämmityksen siirto-osat	6
	5.3 Lämmityksen pääteosat	8
	5.3.1 Tutkimustulokset.....	9
	5.4 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	10
6	Käyttövesi- ja viemärijärjestelmät	12
	6.1 Käyttöveden ja viemärijärjestelmien keskusosat	12
	6.2 Käyttövesi- ja viemärijärjestelmien siirto-osat	13
	6.3 Vesi- ja viemärikalusteet	14
	6.3.1 Tutkimustulokset, RTG-kuvaus	15
	6.3.2 Tutkimustulokset, viemärikuvaukset.....	16
	6.4 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	17
7	Ilmanvaihtojärjestelmät	19
	7.1 Ilmanvaihtokoneet	19
	7.2 Ilmanvaihtokanavat.....	19
	7.3 Ilmanvaihdon päätelaitteet	20
	7.4 Tutkimustulokset, olosuhdemittaukset	20

7.5	Tutkimustulokset, hetkelliset paine-eromittaukset	21
7.6	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	22
8	Muut LVI-järjestelmät	23
8.1	Rakennusautomaatiojärjestelmät.....	23
8.2	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	23
9	Yhteenveto toimenpide-ehdotuksista.....	24
9.1	Esiselvitys ja jatkotutkimustarpeet.....	24
9.1.1	Lämmitysjärjestelmät.....	24
9.1.2	Ilmanvaihtojärjestelmät.....	24
9.2	Huollolliset ja ylläpitävät toimenpiteet	24
9.2.1	Viemärijärjestelmät	24
9.3	Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä).....	24
9.3.1	Käyttövesijärjestelmät.....	24
9.4	Peruskorjauksessa suoritettavat toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä).....	24
9.4.1	Lämmitysjärjestelmät.....	24
9.4.2	Käyttövesi- ja viemärijärjestelmät.....	25
9.4.3	Ilmanvaihtojärjestelmät.....	25
9.4.4	Muut järjestelmät	25
10	Liitteet	26

1 Tiivistelmä

Kuntotutkimuksen kohteena on vuonna 1954 valmistunut asuinrakennus. Rakennus on liitetty oppilaitosalueen aluelämmitysverkostoon pihan alittavalla lämpökanaalilla, johon lämpö tuotetaan kaukolämmöllä oppilaitosalueen päärakennuksessa. Lämmönluovutus rakennuksessa on alkuperäisillä teräsliitepattereilla. Tehtyjen tutkimusten perusteella rakennuksen lämmitysverkoston putkissa tai lämmityspattereissa ei havaittu uusimis-/kunnostustarpeita, mutta kaikki putkisto- ja patteriventtiilit ovat pääosin ikääntyneitä ja heikkokuntoisia, ja ne on ehdotettava uusittaviksi jo lähivuosina.

Lämmin käyttövesi rakennukseen tulee pihan alittavalla putkielementillä rakennuksen kellarikerrokseen, kylmävesiputki erillinen muoviputki. Vesimittaria rakennuksessa ei havaittu. Vesi- ja viemäriputkistot rakennuksessa ovat pääosin alkuperäisiä. Kylmän käyttöveden runkoputkena on sinkittyä teräsputkea ja muilta osin käyttövesiverkosto on kupariputkea. Viemärointi on toteutettu viettoviemärointinä ja on pääosin muhwillista valurautaputkistoa, mutta pieni osuus muoviputkea on pihan alla olevaan liitoskaivoon liittyvänä putkistona. Tutkimusten perusteella vesi- ja viemärijärjestelmiin on ehdotettava uusimisia. Tehtyjen tutkimusten perusteella rakennuksen käyttövesiputkissa on heikkokuntoisia putkiosuuksia ja valurautaisissa viemäriputkissa havaitaan toiminnallisuuteen vaikuttavaa sisäpuolista syöpymää ja karheutta. Käyttövesiverkoston sinkityt teräsputket havaittiin läpivalaisututkimuksessa paikoin erittäin heikkokuntoiseksi ja niiden uusimista on pakko suositella heti tarkastelujakson alussa tehtäväksi. Tämä lähtökohtaisesti määrittää merkittävästi tällaisen omakotitalo kokoluokan rakennuksen tarkoituksenmukaista putkistosaneerauksen laajuutta ja kiireellisyyttä, jonka perusteella on suositeltavinta ehdottaa rakennuksen kaikkien vesi- ja viemäriputkien uusimista tehtäväksi samalla kertaa jo lähivuosina.

Rakennuksen ilmanvaihto on painovoimainen. Rakennuksen poistoilman hormit ovat tiilirakenteisissa piipuissa. Poistoilmalle on huonetiloissa valurautasäleiköt tai lautasventtiilit. Korvausilmalle havaitaan ulkoseinällä muutamia seinäsäleiköjä. Jos tilasaneerauksia rakennuksessa suoritetaan, suositellaan harkitsemaan huoneistokohtaisen koneellisen tulo/poistoilmanvaihdon (varustettu lämmöntalteenotolla) asennusta.

2 Yhteystiedot

2.1 Kohde

Hämeenlinna meijerioppilaitos
Kankaistenkatu 33,
Hämeenlinna

2.2 Tilaaja

Meijerioppilaitoksen kannatusyhdistys ry.

Kirsti Nyberg

2.3 Tutkimuksen suorittajat

Sitowise Oy puh 020 747 6000
Linnoitustie 6D
02600 Espoo

Heikki Nurmi, LVI-insinööri
email heikki.nurmi@sitowise.com

Janne Pekkinen, rkm. (LVI) AMK
email janne.pekkinen@sitowise.com

Läpivalaisukuvaukset

Niko Toivola, Decatu Oy

Viemärikuvaukset

Jari Lehtonen, Decatu Oy

Tarkastaja:

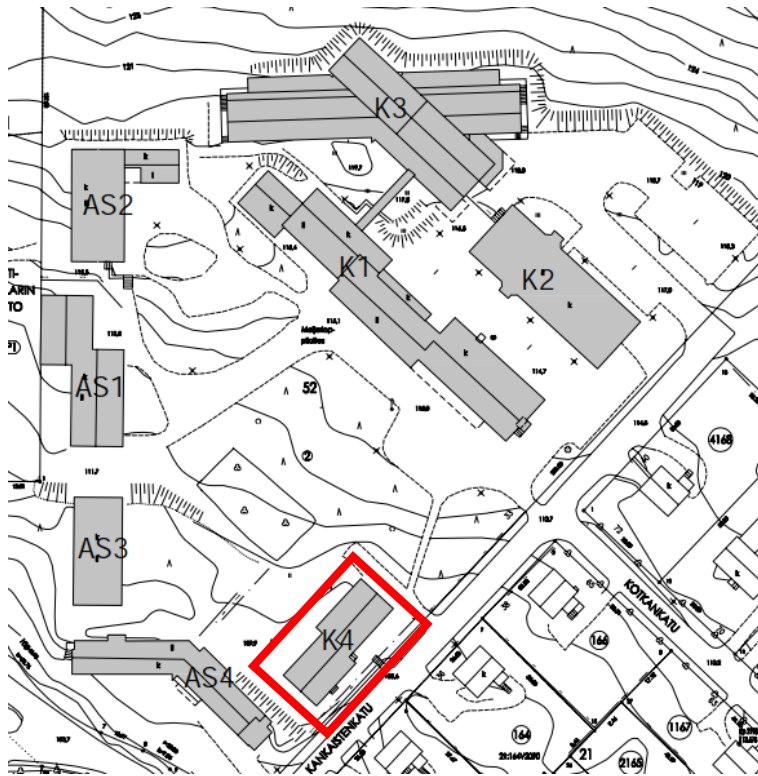
Olli Kärkkäinen, ins. AMK
email olli.karkkainen@sitowise.com

3 Kohteen yleistiedot

3.1 Kohteen yleistiedot

Kohteena on vuonna 1954 valmistunut meijerioppilaitoksen opettajien asuntola (K4). Rakennuksessa on yksi maanpäällinen kerros sekä osittainen kellarikerros. Rakennuksen toinen kerros on kylmää ullakkotilaa. Rakennus on tiilirunkoinen ja alapohja on osittain maanvastainen. Rakennuksessa on tiilikatteinen harjakatto.

Käyttötarkoitus:	asuinrakennus
Rakennusvuosi:	1954
Kerrosluku:	1 + k
Huoneistoala:	285 m ²
Tilavuus:	1 550 m ³
Ilmanvaihto:	painovoimainen



Asemakaavapiirustukseen on korostettu tutkittu rakennus.

3.2 Toimeksiannon tausta ja tavoite

Rakennuksen kuntotutkimuksilla selvitetään sen peruskorjaustarpeet.

Tutkimusten tavoitteena on selvittää rakennuksen LVI-tekniikan tekninen kunto sekä sen sisäilmaan vaikuttavia tekijöitä. Tutkimustulosten raportti toimii korjaussuunnittelun lähtötietoina ja tilaajan päätöksenteon tukena.

Tutkimuksissa tehdään rakennukseen LVV-kuntotutkimus sekä rajattu ilmanvaihdon kuntotutkimus.

3.3 Tutkimuksen suoritusajankohta

Tutkimuksen kenttätöitä suoritettiin 27.4.2022 – 19.5.2022

3.4 Lähtötiedot

Tutkimusten yhteydessä käytössä olivat seuraavat piirustukset tai/ja asiakirjat:

- Kuntoarvio 30.9.1999, LVIS-Ins. tsto Timo Vättö Oy
- Asbestikartoitus, asbest Control Ky, 26.1.2000

3.4.1 Merkittävimmät korjaus- ja muutostyöt

- Ei tiedossa olevia merkittäviä peruskorjauksia.
- Saunatilat on saneerattu kuntoarvion (Kuntoarvio 30.9.1999) tietojen mukaan viimeksi 1990-luvun lopulla.

4 Yleistä tutkimuksesta

4.1 Suoritetut tutkimukset ja mittaukset

Tutkimuksen sisältö pääkohdittain:

- Putkistojen kuntotutkimus
 - RTG-kuvaukset
 - Viemärikuvaukset
- Hetkellisten paine-erojen mittaukset ulkovaipan yli (otanta)
- Olosuhteiden seurantamittaukset (noin viikon seuranta-ajanjaksolla)

4.2 Taloteknisen järjestelmien elinkaari

Taloteknisten järjestelmien elinkaarta arvioidaan ohjeellisten teknisten käyttöikäarvioiden perusteella, jota tarkennetaan kiinteistöllä suoritettavalla silmä-määräisellä 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

4.4 Käytetyt mittaus- ja tutkimuslaitteet

- Digitaalinen kuvantamis- ja RTG-laite Vidisco Rayzor
- Viemäreiden TV-kuvauslaitteisto MiniCam SoloPro

5 Lämmitysjärjestelmät

5.1 Lämmityksen keskusosat

Rakennus on liitetty oppilaitosalueen aluelämpöverkostoon. Oppilaitosalueen aluelämpöverkostoon lämpö tuotetaan kaukolämmön alajakokeskuksella (Högfors GST -mallinen vuodelta 2010), joka ei kuitenkaan sijaitse tässä tutkittavassa rakennuksessa, vaan on oppilaitosalueen päärakennuksessa (kuva 3.1, jossa tunnuksella K1 merkitty rakennus) ja siten kaukolämmön alajakokeskuksen tarkempia tarkasteluja ei tehty. Lämpö tähän tutkittavaan asuntolarakennukseen K4 tuodaan oppilaitosalueen pihan alittavalla tehdasvalmisteisella lämpöjohtoelementillä. Havaintojen perusteella on mahdollista, että kanaali on uusittu 1990-luvulla. Rakennuksessa ei havaittu olevan erikseen lämmönsäätölaitteita, joten ilmeistä on, että tähän rakennukseen tulevan lämmitysverkostoven on oletettava olevan jo valmiiksi shuntattua rakennuksesta K1 lähtiessään.

Valokuvat



Kuva 5.1 Aluelämpöverkon putkikanaali tulee rakennuksen kellarikerrokseen. Alkuosaan taloputkistoa on vaihdettu eriste, jossa peltipinta.

5.2 Lämmityksen siirto-osat

Rakennuksen lämmitysverkoston putket ovat teräsputkia kierre- ja hitsausliitoksilla. Patteriverkoston runkoputkistot ovat kellarikerroksen kattoon kannakoituina. Suoritetussa putkiston läpivalaisututkimuksen tutkimuslaajuudessa todettiin putkiston olevan hyvässä kunnossa ja kuntoluokaksi määriteltiin KL5. Tutkimuksen perusteella lämmitysputkiston osalta ei korjaus- tai uusimistoimenpiteitä ole tarvetta ehdottaa tulevan kymmenen vuoden ajanjaksolle.

Putkistojen sulkuventtiilit ovat alkuperäisiä karasulkuventtiileitä. Putkistoveniitit ovat jo täysin menettäneet sulku- ja säätöominaisuutensa. Mahdolliset karasäädön kääntöyritykset tulisivat todennäköisimmin johtamaan vesivuotoihin. Putkistoveniilien uusimiset on suositeltava tehtäväksi heti tarkastelujakson alussa.

Putkistoeristeinä havaitaan alkuosalla taloputkistoa vaihdettua eristettä, jossa peltipinta. Muilta osin lämmitysputkissa on alkuperäistä (v.1954) aaltopahvieristettä. Yleisesti ottaen vastaavan aikakauden (1950-luvun) asennuksina olleiden putkieristeiden tiedetään sisältäneen asbestipitoista materiaalia. Putkistojen eristemateriaalin vaihto on suositeltavaa, jolloin kannattaa jo harkita myös putkistojen uusimista kokonaisuutena. Perusteluna ehdotukselle on, että tämän lähinnä omakotitalo suuruusluokan rakennuksen asbestipurkutyön ja putkieristeen uusimisen suhteellisen kustannuksen osuus vanhaan putkistoon tehtynä on merkittävä, jos sitä verrataan vaihtoehtona putkiston kokonaisvaltaiseen uusimiseen. Lisäksi käyttövesiputkistot on joka tapauksessa suositeltava uusittavaksi koko rakennukseen. Suositeltavaa olisikin poistaa nykyinen vanha lämmitysverkostoputkisto asbestityönä, jossa ne eristeineen ja putkistoineen pätkitään kuljetuspiuuteen ja pussitetaan pois vientiä varten yhdessä käyttövesiverkostojen putkistojen kanssa purkutyön edetessä työmaalla. Työmaan puhdistuksen jälkeen voidaan keskittyä asentamaan uudet putkistot.

Valokuvat



Kuva 5.4 Rakennuksen runkoputkistot ovat asennettu kellarin kattoon kannakointuina.



Kuva 5.5 Lämmitysverkoston putkistossa on alkuperäiset karamalliset sulkuventtiilit, jotka ovat erittäin heikkokuntoisia ja niillä ei voida enää sulkea tai säätää verkostoa.



Kuva 5.6 Kuten edellinen kuva. Alkuperäiset karamalliset sulkuventtiilit ovat heikkokuntoisia ja käyttökelvottomia sulkea tai säätää verkostoa.

5.3 Lämmityksen pääteosat

Rakennuksen lämmityspattereina on pääosin alkuperäisiä teräsliitepattereita sekä muutamia uudempia asennuksia teräslevypattereihin. Lämmityspatterit on varustettu termostaattisin patteriventtiilein, mutta niiden havaittiin olevan useampaa eri mallista ja eri ikäistä.

Valokuvat



Kuva 5.7 Teräksinen liitepatteri, jossa patteritermostaattii lienee 2010-luvulta



Kuva 5.8 Teräsliitepatteri portaikossa. Patteriventtiili on vanha, ehkä 1970-luvulta.



Kuva 5.9 Pesuhuoneeseen on vaihdettu teräslevypatteri, ilmeisesti 1990 luvulla

5.3.1 Tutkimustulokset

Lämmitysjärjestelmistä otettiin läpivalaisukuvia 3 kpl, joista 2 kpl otettiin putkistoista (sisältäen yhteensä neljä eri putkea) ja 1 kpl lämmityspattereista. Kuvauskohdat on esitetty paikannuspiirustuksissa (liite 1). Kuvauskohtien havainnot ovat liitteenä olevassa RTG-pöytäkirjassa (liite 2)

Taulukko 5.1. Lämmitysverkoston läpivalaisututkimuksen tulokset

Tunnus	Putki	Materiaali	Putki-koko Ø [mm]	Seinä-mävahvuus [mm] Nimell. / Mitattu	Seinä-mävahvuus, %	Kunto-luokka	Havainnot
RTG 14	LJ x 2	Fe	48/48	3,25/3,00 3,25/2,93	92 % 90 %	5 / 5	Vähäistä syöpymää, ohentumaa.
RTG 18	LJ x2	Fe	33/27	3,25/2,50 2,65/2,41	77 % 91 %	5 / 5	Vähäistä syöpymää, ohentumaa.
RTG 22	patteri	Fe				5	Vähäistä syöpymää, ohentumaa. Patterin pohjalla runsaammin saostumaa

Tehtyjen läpivalaisukuvausten perusteella lämmitysjärjestelmien putket ovat vielä hyväkuntoisia ja kuntoluokituksestaan siten KL5.

Lämmityspattereiden kuntoluokka kuntotutkimuksen perusteella on KL5. Havaittiin jonkin verran sakkaumaa patterin pohjalla.

5.4 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen lämmitysverkostoa palveleva lämmönsäätölaitteisto sijaitsee alueen päärakennuksessa, josta lämmitysverkostovesi tähän rakennukseen K4 tulee pihan alittavalla lämpökanaalilla. Mikäli rakennukseen tehdään merkittävämpää peruskorjausta, suositellaan kartoittamaan vaihtoehtoisia lämmöntuotantomuotoja (esim. maalämpöjärjestelmä.) Tällöin suositellaan varauduttavan myös siihen, että rakennuksen peruskorjauksessa lämmitysjärjestelmä uusitaan kokonaisuudessaan.

Tehtyjen putkistokuvausten perusteella putkistojen rakenteellinen kunto on hyvä KL5.

Lämmitysverkoston putkistovennttiilit ja varusteet (ilmausyhteet yms.) ovat huonossa kunnossa ja niiden kokonaisvaltaista uusimista on suositeltava jo tarkastelujakson alkuun. Samassa yhteydessä patteriverkosto tulee tasapainottaa.

Saatujen tietojen mukaan putkistoeristeitä on tutkittu jo aiemmin (asbestikartoitus, 1999) ja todettu, että ne sisältäisivät asbestia. Varaudutaan siihen, että eristeiden purkutyö tulee tehdä haitta-ainepurkuina.

Rakennuksen termostaattiset patteriventtiilit ovat eri-ikäisiä ja niitä on eri valmistajilta. Suosittelemme uusimaan kaikki termostaattiset patteriventtiilit kokonaisuudessaan, jolloin ne saadaan yhtenäistettyä samanmallisiksi ja ikäisiksi. Rakennuksen lämmityspattereiden kunto on tehtyjen läpivalaisukuvausten perusteella hyvä, mutta patterin pohjalla havaittiin runsaanlaisesti sakkaa. Pattereille on suositeltava huuhteluja patteriventtiilien uusimisen yhteydessä.

Toimenpide-ehdotukset

Kiireelliset toimenpiteet:

- Ei toimenpiteitä

Lisätutkimustarpeet:

- Mikäli rakennukseen tehdään merkittävämpää peruskorjausta, suositellaan kartoittamaan myös vaihtoehtoisia lämmöntuotantomuotoja ja suorittamaan niille kannattavuuslaskelmia (esim. maalämpöjärjestelmä), tai omaa liityntää kaukolämpöverkkoon oman alajakokeskuksen kautta.

Peruskorjauksessa tehtävät toimenpiteet:

- Aluelämpöverkostoa palvelevan kaukolämmön alajakokeskuksen uusiminen on sen tekniseen käyttöikään vedoten jo suositeltavaa, mutta koska se sijaitsee toisaalla opistoalueen päärakennuksessa, ei sen osalta PTS mitoitusta kohdistu tähän tutkittavaan rakennukseen.
- Rakennuksen lämmitysverkoston putkistoventtiilien sekä lämmityspattereiden termostaattiventtiilien kokonaisvaltainen uusiminen. Pattereiden irrottaminen on tarpeen huuhteluja varten samassa yhteydessä. Lämmitysverkostolle lopuksi tasapainotus.
- Tässä kiinteistön tapauksessa (asuintalo kokoluokan rakennus) suositellaan harkittavan, että myös nykyiset alkuperäiset lämmitysputkistot uusitaan samassa yhteydessä muun putkistouusimisten (käyttövesi) kanssa. Lämmitysmitoituksellisin perustein koko lämmitysverkoston uusiminen on suositeltavaa siinä tapauksessa, että tulevaisuudessa esimerkiksi siirryttäisiin maalämmön hyödyntämiseen.
- Alkuperäisten asbestipitoisten putkistoeristeiden poisto on tarpeen, kun tehdään putkistoon kohdistuvia uusimistoimenpiteitä, purku on suoritettava haitta-ainepurkuna.

Huollolliset, ylläpidolliset tai siirtävät toimenpiteet:

- Ei toimenpiteitä

6 Käyttövesi- ja viemärijärjestelmät

6.1 Käyttöveden ja viemärijärjestelmien keskusosat

Rakennus on liitetty Hämeenlinnan kunnallisteknisiin vesi- ja viemäriverkostoihin meijeriopistoalueen alueputkistojen välityksellä. Vesimittaria ei rakennuksessa havaittu. Päävesimittari sijaitsee oletettavasti meijeriopistoalueen rakennuksessa K1, joka ei sisältynyt tutkimusten laajuuteen.

Lämmin käyttövesi ja lämpimän käyttöveden kierto tulevat rakennukseen samassa putkielementissä kuin lämmitysverkoston putkisto. Ilmeisesti aluelämmityksen putkielementti olisi uusittu 1990-luvulla. Kylmä käyttövesi tulee omalla erillisellä syöttöputkella.

Jäteveden pohjaviemäri on pihan alla muoviviemäriä (V160) ja noin 0,93 m kohdalla pihan tarkastuskaivolta taloon päin viemärissä tapahtuu materiaalinmuutos muovista valuraudaksi ja siitä eteenpäin talon suuntaan on valurautaa (V150).

Valokuvat



Kuva 6.1 Lämpimän käyttöveden kara-malliset sulkuventtiilit kanaaliputkiston liitoksessa, jotka vaikuttaisivat olevan 1990-luvulla asennettuja.

6.2 Käyttövesi- ja viemärijärjestelmien siirto-osat

Käyttövesiverkoston putkistot rakennuksessa ovat pääosin alkuperäiset (1954). Kylmänveden runkoputkisto on sinkittyä teräspank, mutta muilta osin on kylmänveden kytkenäputkina sekä lämpimän veden putkistoina kokonaisuudessaan kupariputkea. Ilmeisesti jonkin verran on uusittu rakenteissa olevaa vesikalusteiden kytkenäputkistoa kellarikerroksen pesuhuoneremontissa 1990-luvulla.

Putkistoveniitit ovat alkuperäisiä karamallisia sulkuveniitit. Putkistoveniitit ovat heikossa kunnossa.

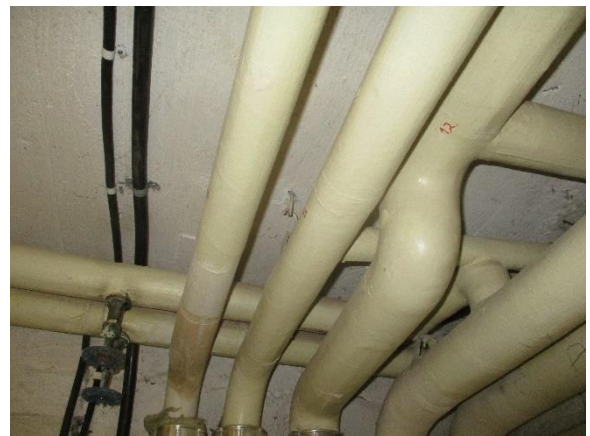
Putkistoveristeinä havaitaan heti putkikanaalin jälkeen ja alkuosalla taloputkistossa eristettä, jossa on peltipinta. Muilta osin käyttövesiputkissa on edelleen alkuperäistä (v.1954) kartonkikääre eristettä ("aaltopahvieristettä"), jossa maalattu kangasvähvistettu pinta. Kohteella aiemmin suoritettussa asbestikartoituksessa (v.1999) putkieristeiden on tutkittu sisältävän asbestipitoista materiaalia.

Rakennuksen jätevesiviemärit ovat pääosin valurataiviemäreitä 1950-luvulta. Viemäreistä havaittiin, että yksi näkyvä osuus pystyviemäristä on uusittu valurataiviemärillä pantaliitoksin, ilmeisesti vuotojen korjaamiseksi. Muilta osin ei merkkejä uusimisista ole.

Valokuvat



Kuva 6.2 Käyttöveden pintamaalattu kytkenäputkia saunan seinähanalle kellarissa. Havaitaan sinkittyä teräspank kylmänveden kytkenäputkena, lämminvesiputki on kuparia.



Kuva 6.3 Käyttöveden runkoputket kellarissa, joista kuvassa numerolla 12 merkitty sinkityn teräspanken tutkimuskohta (KL1).

6.3 Vesi- ja viemärikalusteet

Kiinteistön vesi- ja viemärikalusteet ovat eri-ikäisiä. Saunaosaston pesuhuone on alkutietona olleen kuntoarvion tietojen mukaan remontoitu ilmeisesti 1990-luvulla, jolloin on vesikalusteitakin uusittu. Kuitenkin pääasiassa on vesikalusteita uusittu vuosien saatossa (esim. 2000-luvulla) aina tarpeen mukaan sekä huoneistoissa tila- ja märkätilasaneerausten yhteydessä. Havaituilta osin vesikalusteita on 1990 sekä 2000-luvuilta.

Valokuvat



Kuva 6.5 Pesuhuoneen yleiskuva



Kuva 6.6 Valurautainen lattiakaivo koro-kerenkaalla

6.3.1 Tutkimustulokset, RTG-kuvaus

Käyttövesijärjestelmästä otettiin yhteensä 6 läpivalaisukuvaa, jotka sisältävät useampia putkiosuuksia. Kuvanäytteissä näkyy 3 kpl kylmän veden putkea ja 8 kpl lämpimän veden ja/tai lämpimän veden kierron putkea.

Viemärijärjestelmästä otettiin 1 läpivalaisukuva, joka on valurautaisesta jätevesiviemäristä (V100).

Kuvausten pöytäkirjat ovat liitteessä 2 ja paikannuskartat ovat liitteessä 1.

Taulukko 6.1. Käyttöveden ja viemärien läpivalaisukuvauksia

Tunnus	Putki	Materiaali	Putki-koko Ø [mm]	Seinä-mävahvuus [mm] Nimell. / Mitattu	Seinä-mävahvuus, %	Kunto-luokka	Havainnot
RTG 12	Kv	Zn	42	3,25/0,85	26 %	1	Syöpymää, ohentumaa, sakkaumaa
RTG 13	Lv	Cu	28	1,2		5	Hyvin lievää pistesyöpymää
	Lvk	Cu	15	1,0		5	
RTG 15	JV Viemäri	Gr	100	5,00/3,79	76 %	5	Lievää syöpymää, ohentumaa. Ei mainittavaa kerrostumaa
RTG 16	Lv	Cu	22	1,00		5	Hyvin lievää pistesyöpymää
	Lvk	Cu	15	1,00		5	
RTG 17	Kv	Zn	27	2,65/2,58	97 %	5	Lievää syöpymää, ohentumaa. Ei mainittavaa sakkaumaa
RTG 19	Lv	Cu	28	1,20		5	Hyvin lievää pistesyöpymää
	Lvk	Cu	15	1,00		5	
RTG 20	Kv	Zn	42	3,25/2,50	77 %	4-5	Lievää syöpymää, ohentumaa. Ei mainittavaa sakkaumaa
RTG 21	Lv	Cu	22	1,00		4-5	Lievää pistesyöpymää molemmissa linjoissa
	Lvk	Cu	15	1,00		4-5	

Tehtyjen läpivalaiskuvausten perusteella havaittiin yksi tutkimuskohta (kuva RTG-12) joka on selkeästi kuntoluokaltaan heikko KL1, se on kylmän käyttöveden runkojohtona (Kv42) oleva sinkitty teräsputki. Putkiosuutta on suositeltava uusittavaksi jo nyt. Muuten käyttövesilinjoista otetuista näytekohdista suurin osa on kuntoluokkaa KL5 ja muutamia tutkimuskohtia on kuntoluokassa KL4-5, sillä kuvissa RTG-20 (zn kylmävesi) sekä RTG-21 (lv+lvk) havaittiin siinä määrin alkanutta pistesyöpymää, että kuntoluokkaan tulee alenema.

Jätevesiviemäristä otettiin yksi läpivalaisututkimuksen kuva (RTG-15), jossa havaittiin vain lievää syöpymää ja ohentumaa. Kuntoluokka tutkitussa kohdassa on KL5.

6.3.2 Tutkimustulokset, viemärikuvaukset

Tutkimuksen yhteydessä suoritettiin viemärikuvauksia kiinteistön jätevesiviemäreille. Jätevesiviemäreitä kuvattiin K4 rakennuksen osalta noin 16,3 metriä. Viemärikuvausten pöytäkirjat ovat raportin liitteenä (liite 4) ja kuvausten paikannuspiirustukset ovat liitteessä 3.

Jäteveden pohjaviemäri on pihan alla muoviviemäriä (V160) ja noin 0,93 m kohdalla pihan tarkastuskaivolta taloon päin kuvattaessa viemäriässä tapahtuu materiaalinmuutos muovista valuraudaksi ja siitä eteenpäin talon suuntaan on valurautaa (V150). Kuvatulla valurauta linja osuudella havaittiin voimakasta ruostesyöpymää/kivettymää sekä lievää rasvakertymää putken pinnalla. Pohjaviemärin kunto on suoritettujen videokuvausten perusteella määritelty kuntoluokkaan KL3-4.

6.4 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Tehtyjen tutkimusten perusteella käyttövesiverkoston kylmänveden runkolinjan alkupäässä on sinkitty teräsputki jo heikossa kunnossa (KL1). Pidemmällä verkostossa tehdyissä kahdessa muussa sinkityn teräsputken tutkimuskuvauksen kohdassa syöpymää havaittiin sen sijaan vain vähän tai ei ollenkaan. Muilta osin käyttövesiputkien kuntoluokka tutkimuksessa on pääosin KL5 (kupariputkistot) ja osittain on kuntoluokkana KL4-5.

Käyttöveden putkistovenntiileinä on ikääntyneet karasäädöllä varustetut sulku- ja linjasäätöventtiilit, joiden luotettava tekninen käyttöikä on jo saavutettu. Käyttövesiverkoston putkistovenntiilit ovat jo heikkokuntoisia ja ne suositellaan uusittavan 1-3 vuoden kuluessa. Putkistoeristeet ovat vanhat ja ne on aiemmin tutkittu ja todettu sisältävän asbestia. Putkistoon kohdistuvissa uusimisissa on eristettä purettava, joten purkutyö on tehtävä asbestipurkutyönä.

Tehtyjen viemärikuvausten perusteella viemäreiden kuntoluokaksi arvioidaan KL3-4 pääosin, joten viemäreiden sisäpuoliseen saneeraukseen tai uusimiseen on siten varauduttava viimeistään jo 3-5 vuoden kuluessa.

Kaiken kaikkiaan tehdyt havainnot ja uusimistarpeet huomioiden on todettava, että tämän kokoisen rakennuksen käyttövesi- ja viemäriputkistojen uusiminen on suositeltavinta tehdä kerralla yhtenä kattavana putkistosaneerauksen kokonaisuutena jo 1-3 vuoden kuluessa.

Putkistosaneerauksen toteutuessa on vesi- ja viemärikalusteet suositeltavinta uusia kokonaisuudessaan. Lattiakaivojen uusiminen pesuhuoneremonttien yhteydessä.

Toimenpide-ehdotukset

Kiireelliset toimenpiteet:

- Kylmän veden runkolinjan alkupäässä sinkitty teräspankki havaittiin olevan jo heikossa kunnossa (KL1), suositellaan uusimista heti tarkastelujakson alussa jo ennen vuotojen alkamista.

Lisätutkimustarpeet:

- Ei toimenpiteitä

Peruskorjauksessa tehtävät toimenpiteet:

- Käyttövesiputkien uusiminen (putket ja putkistovenktilit)
- Viemäreiden uusiminen tai sisäpuolinen saneeraus (sukitus)
- Vesi- ja viemärikalusteiden sekä lattiakaivojen uusiminen märkätilasaneeraus-
rausten yhteydessä.

Huollolliset ja ylläpidolliset toimenpiteet:

- Viemäriverkostojen huoltohuuhtelua suositellaan noin 5–10 vuoden välein

7 Ilmanvaihtojärjestelmät

7.1 Ilmanvaihtokoneet

Rakennuksen ilmanvaihto on painovoimainen. Ilmanvaihtokoneita ei ole.

7.2 Ilmanvaihtokanavat

Rakennuksen poistoilmakanavina ovat iv-hormit tiilirakenteisissa piipuissa.

Ilmanvaihtokanavien puhdistuksien suorittamisesta ei tarkempaa tietoa saatu, mutta edellisestä kattavasta puhdistuksesta on mitä ilmeisimmin yli 10 vuotta. Ilmanvaihtokanavistojen puhdistus on suositeltavaa suorittaa 10 vuoden välein.

Mikäli rakennukseen tehdään iv-saneeraus, on se suositeltavinta tehdä asunto-kohtaisena tulo- /poistoilmavaihdon järjestelmänä, joka edellyttää kokonaan uusien ilmanvaihtokanavistojen asennusta ja siinä tapauksessa nykyiset rakennearineiset hormit tulpataan.

Valokuvat



Kuva 7.3 ja 7.4 Rakennearineisissa piipuissa on ilmanvaihdon hormoneja

7.3 Ilmanvaihdon päätelaitteet

Poistoilmalle on huonetiloissa valurautasäleiköt tai lautasventtiilit. Korvausilmalle havaitaan ulkoseinällä muutamia seinäsäleikköjä.

Valokuvat



Kuva 7.5 Kellarissa on ulkoseinissä korvausilmalle luukkumallisin säädöin olevia raitisilmakanavia.



Kuva 7.4 Kellarin käytävän seinässä poistoilmalle valurautainen sälesäätöinen riittä.

7.4 Tutkimustulokset, olosuhtemittaukset

Asuntorakennukseen tehtiin noin yhden viikon ajan olosuhteiden seuranta-mittauksia. Seurantamittausten sijainnit on esitetty liitteenä olevissa tutkimus-kartoissa.

Taulukko 7.1 sisäilman olosuhtemittaukset vaihteluväleittäin

Mittaus-piste	Tila	suhteelli-nen kos-teus	Lämpötila T (C°), vaihte-luväli	Hiilidiok-sidi (ppm)
OS.12	olo-huone	33-48 %	18-20	420-1853
OS.24	ma-kuu-huone	33-55 %	14-20	399-1767

Taulukko 7.2 olosuhdemittausten keskiarvot mittausjaksolla

Mittaus- piste	Tila	suhteelli- nen kos- teus	Lämpötila T (C°)	Hiilidiok- sidi (ppm)
OS.12	olo- huone	40 %	19	817
OS.24	ma- kuu- huone	40 %	19	753

Mittaukset suoritettiin lämmityskauden ulkopuolella eikä kiinteistössä ole jäähdystystä, joten sisälämpötilojen vertailua ei tässä tilanteessa ole tarkoituksenmukaista tehdä.

Hiilidioksidipitoisuudet ovat vaihdelleet tiloissa (taulukko 7.1) ja olleet hetkellisesti korkeita ylittäen asumisterveysasetuksen toimenpiderajan (1550 ppm, kun ulkoilman pitoisuuden arvioidaan olevan 400 ppm). Mahdollista on, että mittauspisteeseen on kohdistunut hetkellisesti suoraan hengitysilmaa. Keskiarvo mittausjakson hiilidioksidipitoisuudelle mittauspisteessä ilmenee taulukosta 7.2 ja se on painovoimainen ilmanvaihto huomioiden ollut maltillisella tasolla.

Rakennuksessa on painovoimainen poistoilmanvaihto ja korvausilmana on raaitisilmaa. Suhteellinen kosteus huonetiloissa riippuu osin ilmanvaihdon tehokkuudesta sekä myös ulkoilman kosteuspitoisuudesta, jossa on erityisesti painovoimaisen ilmanvaihdon osalla vuodenajoista johtuvaa tehokkuuden huomattavaa vaihtelua (perustuu lämpötilaeroon sisä- ja ulkoilman välillä). Lisäksi vaikutusta on käyttäjämäärällä (hengitysilman kosteuspitoisuuden vaikutus) sekä pesuhuoneiden käyttöasteella. Mittauksessa suhteellinen kosteus on ollut vuodenaikaan suhteutettuna matalalla tasolla.

7.5 Tutkimustulokset, hetkelliset paine-eromittaukset

Tutkimusten yhteydessä suoritettiin hetkellisiä paine-eromittauksia rakennuksen sisätiloista ulkovaipan yli (sisä- ja ulkoilman välillä).

Taulukko 7.3 hetkellisten paine-erojen tuloksia

Mittauspiste	Mittaustulos (Pa)
Olohuone päätyasunto	-1
Makuuhuone päätyasunto	-2

Tehtyjen paine-eromittausten perusteella mitattu huoneisto rakennuksen länsipäässä on vain hieman alipaineinen ulkoilmaan nähden.

7.6 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Mahdollisessa tulevassa peruskorjauksessa suosittelemme uudistamaan rakennuksen ilmanvaihtoa iv-saneerauksella. Suositeltavinta olisi toteuttaa kokonaan uudet huoneistokohtaiset (3 kpl) koneellisen tulo- ja poistoilmanvaihdon järjestelmät, jossa on lämmöntalteenotolla varustetut ilmanvaihtokoneet.

Toimenpide-ehdotukset

Kiireelliset toimenpiteet:

- Ei toimenpiteitä

Lisätutkimustarpeet:

- Ilmanvaihtokanavina toimivien painovoimaisten hormien tutkimukset, jos ne jäävät käyttöön ja ilmanvaihtoa ei laajemmin saneerata

Peruskorjauksessa tehtävät toimenpiteet:

- Ilmanvaihdon kokonaisvaltainen saneeraus/ajanmukaistaminen
 - Huoneistokohtaiset tulo-/poistoilman järjestelmät omilla huoneistokohtaisilla ilmanvaihtokoneilla.
 - Ilmanvaihtokoneissa LTO-ratkaisut esim. kenno/pyörivä tai lämpöpumppujärjestelmät
- Ilmanvaihtokanavien asentaminen (tulo-/ poistoilmanvaihto)
- Päätelaitteiden uusiminen tilaratkaisuja tukevilla päätelaiteilla.

Huollolliset ja ylläpidolliset toimenpiteet:

- Hormien puhdistukset

8 Muut LVI-järjestelmät

8.1 Rakennusautomaatiojärjestelmät

Varsinaisia rakennusautomaatiolaitteita rakennuksessa ei ole. Rakennuksessa ei ole omia lämmönsäätölaitteita, vaan lämpö tulee viereisen päärakennuksen K1 kautta pihan alittavassa lämpökanaaliputkistoissa valmiiksi shuntattuna. Lämmityksen säätö rakennuksessa hoidetaan lähinnä lämmityspattereiden termostaattisilla patteriventtiileillä.

8.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

On erittäin todennäköistä, että mikäli rakennuksen lämmitysjärjestelmä saneerataan, tulee myös lisättäväksi lämmönsäätölaitteet ja sitä palvelevaa rakennusautomaatiota. Lämmitysjärjestelmän saneerauksessa vaihtoehtona voisi olla lämpöpumppujärjestelmät (maalämpö), jolloin rakennus olisi riippumaton koulualueen aluelämmöstä. Mahdollistaisi energiatehokkuuden lisääntymistä ja ylläpitokustannusten pienenemistä. Jos kattavaa peruskorjausta rakennukseen tulevaisuudessa ilmanvaihdon osalta tehdään, tulee se lisäämään tarvetta rakennusautomaatiolle, kun tarvitaan lisää ohjauspisteitä uusille laitteistoille. Automaatiojärjestelmän kattavampaan saneeraukseen on syytä varautua mahdollisessa tulevassa peruskorjauksessa.

Palontorjuntajärjestelmille ei kohdistu uusimitarpeita, mikäli viranomainen ei sellaista vaadi.

Toimenpide-ehdotukset

Kiireelliset toimenpiteet:

- Ei toimenpiteitä

Lisätutkimustarpeet:

- Ei toimenpiteitä

Peruskorjauksessa tehtävät toimenpiteet:

- Automaatiojärjestelmän rakentaminen ilmanvaihtosaneerauksen yhteydessä

Huollolliset ja ylläpidolliset toimenpiteet:

- Ei toimenpiteitä

9 Yhteenveto toimenpide-ehdotuksista

Tässä tutkimusraportissa olevat toimenpide-ehdotukset eivät ole valmis korjaussuunnitelma. Korjauksista päätetään raportin valmistumisen jälkeen.

9.1 Esiselvitys ja jatkotutkimustarpeet

9.1.1 Lämmitysjärjestelmät

- Suositellaan kartoittamaan vaihtoehtoisia lämmöntuotantomuotoja (esim. maalämpöjärjestelmä) rakennukselle ja laatimaan niistä kannattavuuslaskelmia. (3 500 €)

9.1.2 Ilmanvaihtojärjestelmät

- Rakenneaineisten hormien tutkimukset, jos kanavistot jätetään vanhoiksi (voidaan suorittaa myös osana peruskorjausta/urakkaa) (4 000 €)

9.2 Huollolliset ja ylläpitävät toimenpiteet

9.2.1 Viemärijärjestelmät

- Viemäriverkostojen huoltohuuhtelut 5-10 vuoden välein (2 000)

9.3 Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä)

9.3.1 Käyttövesijärjestelmät

- Kylmän veden runkolinjan alkupäässä on sinkitty teräsputki jo heikossa kunnossa (KL1). Sen uusiminen on kiireellistä ja tehtävä heti tarkastelujakson alussa jo ennen vuotojen alkamista. (osittainen runkoputkiston korjaus kustantaa noin 2 000 €, mutta käytännössä järkevintä on jo suorittaa tässä tilanteessa ikääntyneiden putkistojen takia koko rakennuksen kattava käyttö-
vesisaneeraus, kts. kohta 9.4.2 "peruskorjauksessa suoritettavat toimenpiteet")

9.4 Peruskorjauksessa suoritettavat toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä)

9.4.1 Lämmitysjärjestelmät

- Rakennuksen lämmitysverkoston putkistovenktiilien sekä lämmityspattereiden termostaattiventtiilien kokonaisvaltainen uusiminen. Pattereiden irroittaminen on tarpeen huuhteluja varten samassa yhteydessä. Lämmitysverkostolle lopuksi tasapainotus. (8 000 €)

Perusparannusehdotus. Tässä kiinteistön tapauksessa (asuintalo kokoluokan rakennus) suositellaan harkittavan, että myös nykyiset alkuperäiset lämmityspotkistot uusitaan samassa yhteydessä muun putkistouusimisten (vesi- ja viemäriputkistot) kanssa. Lämmitysmitoituksellisin perustein koko lämmitysverkoston uusiminen on suositeltavaa siinä tapauksessa, että tulevaisuudessa esimerkiksi siirryttäisiin maalämmön hyödyntämiseen tai hankitaan rakennukseen oma kaukolämpöliittymä. (30 000 €)

- Alkuperäisten asbestipitoisten putkistoeristeiden poisto on tarpeen, kun tehdään putkistoon kohdistuvia uusimistoimenpiteitä, purku on suoritettava haitta-ainepurkuna (asbestipurkutyö). (5 000 €)

9.4.2 Käyttövesi- ja viemärijärjestelmät

- Käyttövesiputkien uusiminen (putket ja putkistotenttiilit). (10 000 €)
- Viemäreiden uusiminen tai sisäpuolinen saneeraus (sukitus). (uusiminen märkätilasaneerausten rakennusteknisten töiden yhteydessä tehtynä 10 000 €)
- Vesi- ja viemärikalusteiden uusiminen putkisaneerauksen yhteydessä (märkätilasaneeraus). (8 000 €)

9.4.3 Ilmanvaihtojärjestelmät

- Ilmanvaihdon kokonaisvaltainen saneeraus/ajanmukaistaminen (30 000 €)
 - Huoneistokohtaiset tulo-/poistoilman järjestelmät omilla huoneistokohtaisilla ilmanvaihtokoneilla.
 - Ilmanvaihtokoneissa LTO-ratkaisut esim. kenno/pyörivä tai lämpöpumppujärjestelmät
 - Uusien tulo- ja poistoilmanvaihtokanavien asennus
 - Päätelaitteiden uusiminen tilaratkaisuja tukevilla päätelaiteilla.
- Nykyjärjestelmän saneerausvaihtoehto: Nykyisten rakenneaineisten hormien ja kanavien puhdistukset ja pinnoitus, jos iv-järjestelmille ei kokonaisvaltaista ajanmukaistamista tulo-/poistoilmanvaihdon saneerauksena vielä tehdä. (6 000 €)

9.4.4 Muut järjestelmät

- Automaatiojärjestelmän ajanmukaistaminen ja rakentaminen ilmanvaihtosaneerauksen yhteydessä (5 000 €)

10 Liitteet

- Liite 1: RTG-kuvausten paikannuskartat
- Liite 2: RTG-kuvausten pöytäkirjat ja kuvat
- Liite 3: Viemärikuvausten paikannuskartat
- Liite 4: Viemäri- ja salaojakuvausten pöytäkirjat
- Liite 5: Olosuhdemittausten paikannuskartta

Espoossa 27.10.2022

Sitowise Oy

Heikki Nurmi, LVI-insinööri

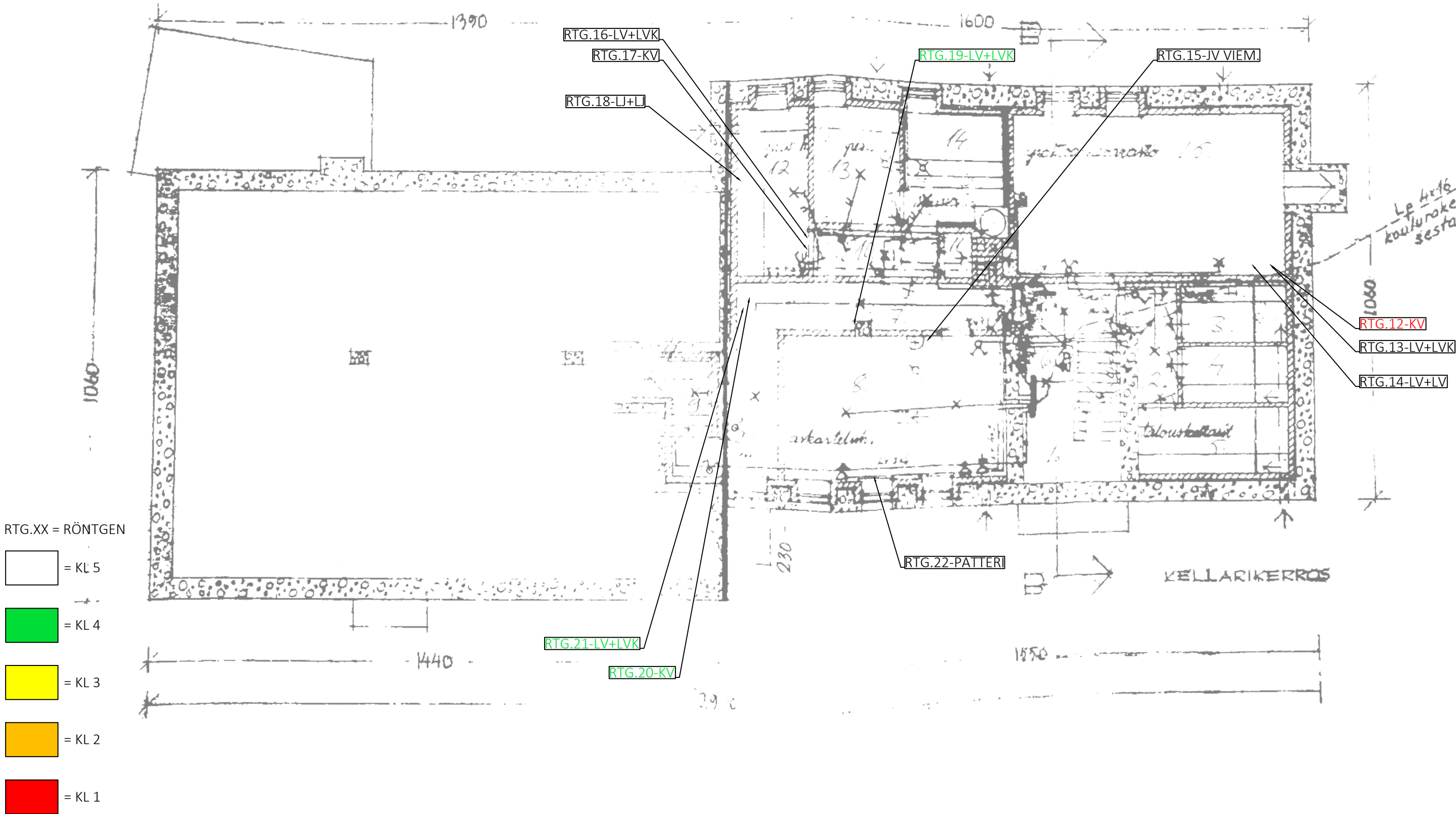
Tarkastanut:

Olli Kärkkäinen, Ins. AMK

SITOWISE

Linnoitustie 6
02600 Espoo
020 747 6000
www.sitowise.com

Tekijä PSu	Päivittäjä	Suun. ala TUT	Piir. no 1
Päiväys	Päiväys		
Piirustuksen sisältö TUTKIMUSKARTTA, KELLARI			



Decatu Oy

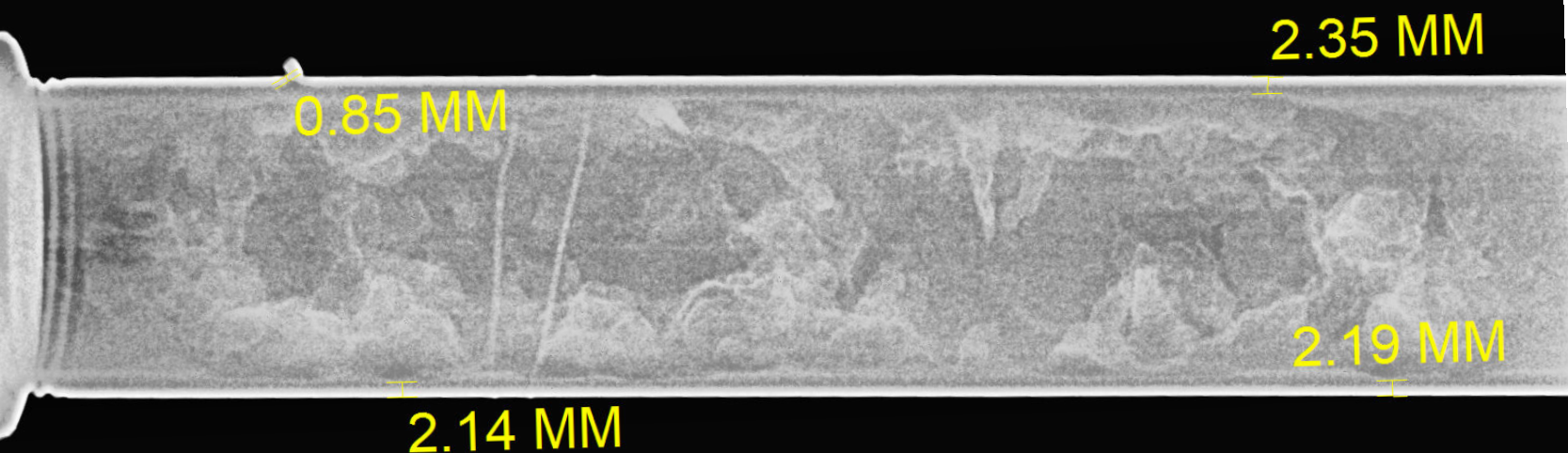
Niittumäentie 28
04350 Tuusula

RÖNTGENKUVAUSPÖYTÄKIRJA
Radiographic test report

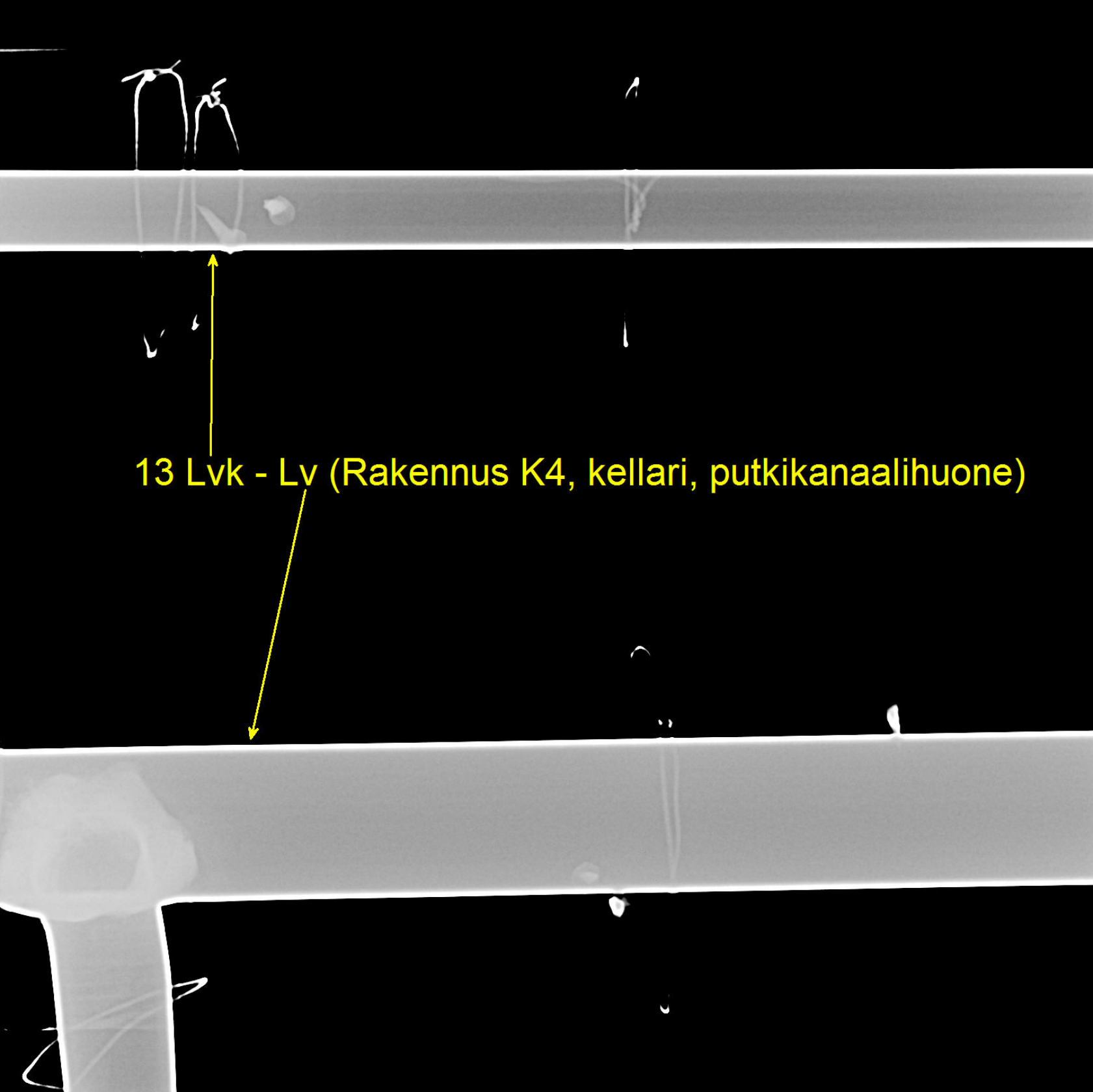
Kohde/Object Rakennus K4				Testauspaikka/Place of Testing Hämeenlinna				Kuvaaja / Operator Niko Toivola		Päiväys / Date 17.5.2022	
Osoite/Address Kankaistenkatu 33				Kuntoluokat: KL 1 = toimenpide-/uusinta-/kunnostustarve välittömästi KL 2 = toimenpide-/uusinta-/kunnostustarve 1-3 vuoden aikana KL 3 = toimenpide-/uusinta-/kunnostustarve 3-5 vuoden aikana KL 4 = toimenpide-/uusinta-/kunnostustarve 5-10 vuoden aikana KL 5 = ei toimenpide-/uusinta-/kunnostustarvetta 10 vuoden aikana				Kv = Kylmävesijohto, sinkitty teräsputki Lv = Lämminsyöttövesijohto, kupariputki Lvk= Lämminkiertovesijohto, kupariputki Lj = Lämpöjohto, teräsputki Patteri = Teräslevypatteri Jv Viem = Jätevesiviemäri, valurauta			
Testauksen suoritusohje/Specification of testing											
Standardi/Standard		Kuvausluokka/Exam.class									
		A									
Säteilylähde/Radiation source		Film+screens									
FoxRayzor / XRS-3		2,5		FAST-levy							

N:o	Putki	Materiaali	Putken halk. Pipe diam.	Seinämä (mm) Wall thick.		Havainnot	Kunto- luok- ka	Huom.
			nim.	mitatt. Min.				
12	Kv	Zn	42	3,25	0,85	Syöpymää, ohentumaa, sakkaumaa	1	
13	Lv - Lvk	Cu	28/15	1,2/1		Hyvin lievää pistesyöpymää	5	
14	Lj x2	Fe	48/48	3,25/3,25	3/2,93	Vähäistä syöpymää, ohentumaa	5	
15	Jv Viem	Gr	100	5,00	3,79	Lievää syöpymää, ohentumaa	5	Ei mainittavaa kerrostumaa
16	Lv - Lvk	Cu	22/15	1,00		Hyvin lievää pistesyöpymää	5	
17	Kv	Zn	27	2,65	2,58	Lievää syöpymää, ohentumaa	5	Ei mainittavaa sakkaumaa
18	Lj x2	Fe	33/27	3,25/2,65	2,50/2,41	Vähäistä syöpymää, ohentumaa	5	
19	Lv - Lvk	Cu	28/15	1,2/1		Hyvin lievää pistesyöpymää	5	
20	Kv	Zn	42	3,25	2,5	Lievää syöpymää, ohentumaa	5/4	Ei mainittavaa sakkaumaa
21	Lv - Lvk	Cu	22/15	1,00		Lievää pistesyöpymää molemmissa linjoissa	5/4	
22	Patteri	Fe				Vähäistä syöpymää, ohentumaa	5	Patterin pohjalla runsaammin saostumaa

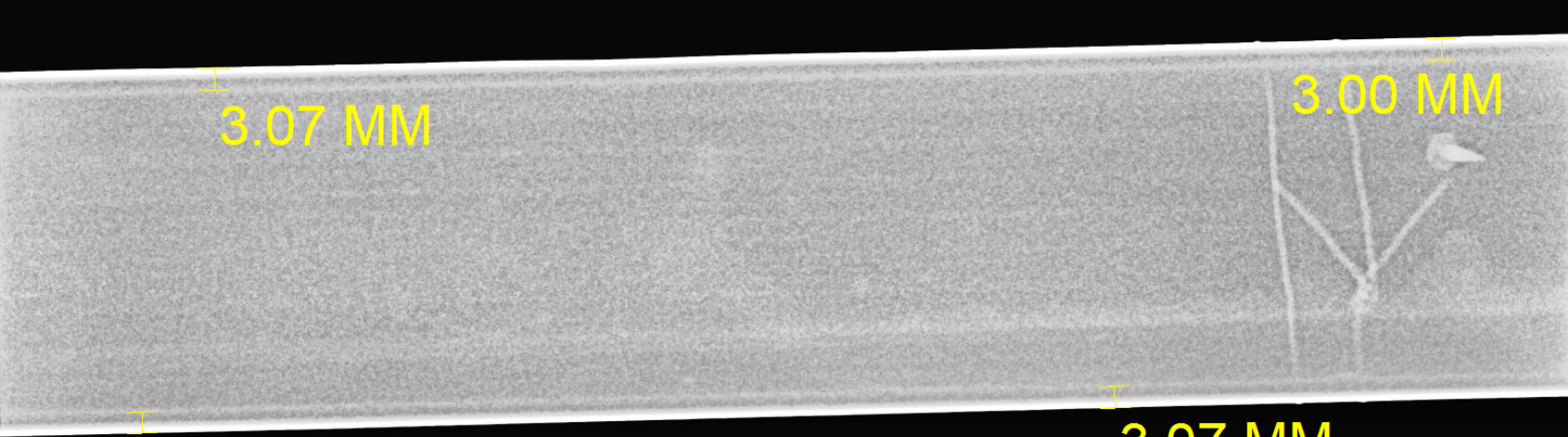
Päiväys:	6.6.2022	Tarkastanut:	
Luokittelijat:	Niko Toivola		Heikki Nurmi



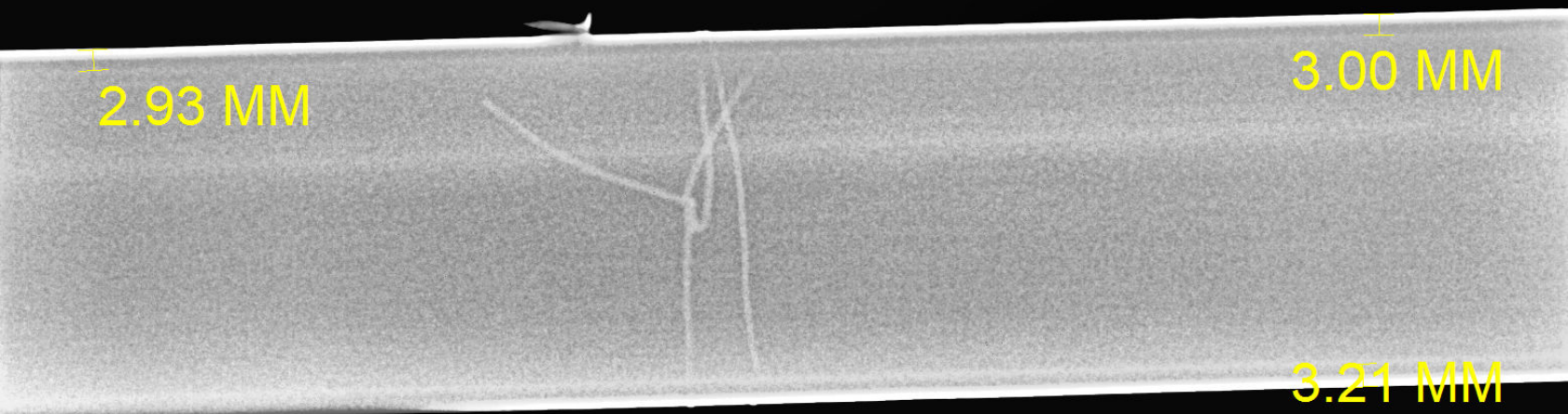
12 Kv (Rakennus K4, kellari, putkikanaalihuone)



13 Lvk - Lv (Rakennus K4, kellari, putkikanaalihuone)



14 Lj (Rakennus K4, kellari, putkikanaalihuone)



15 Jv viem (Rakennus
K4, kellari, pesutupa)

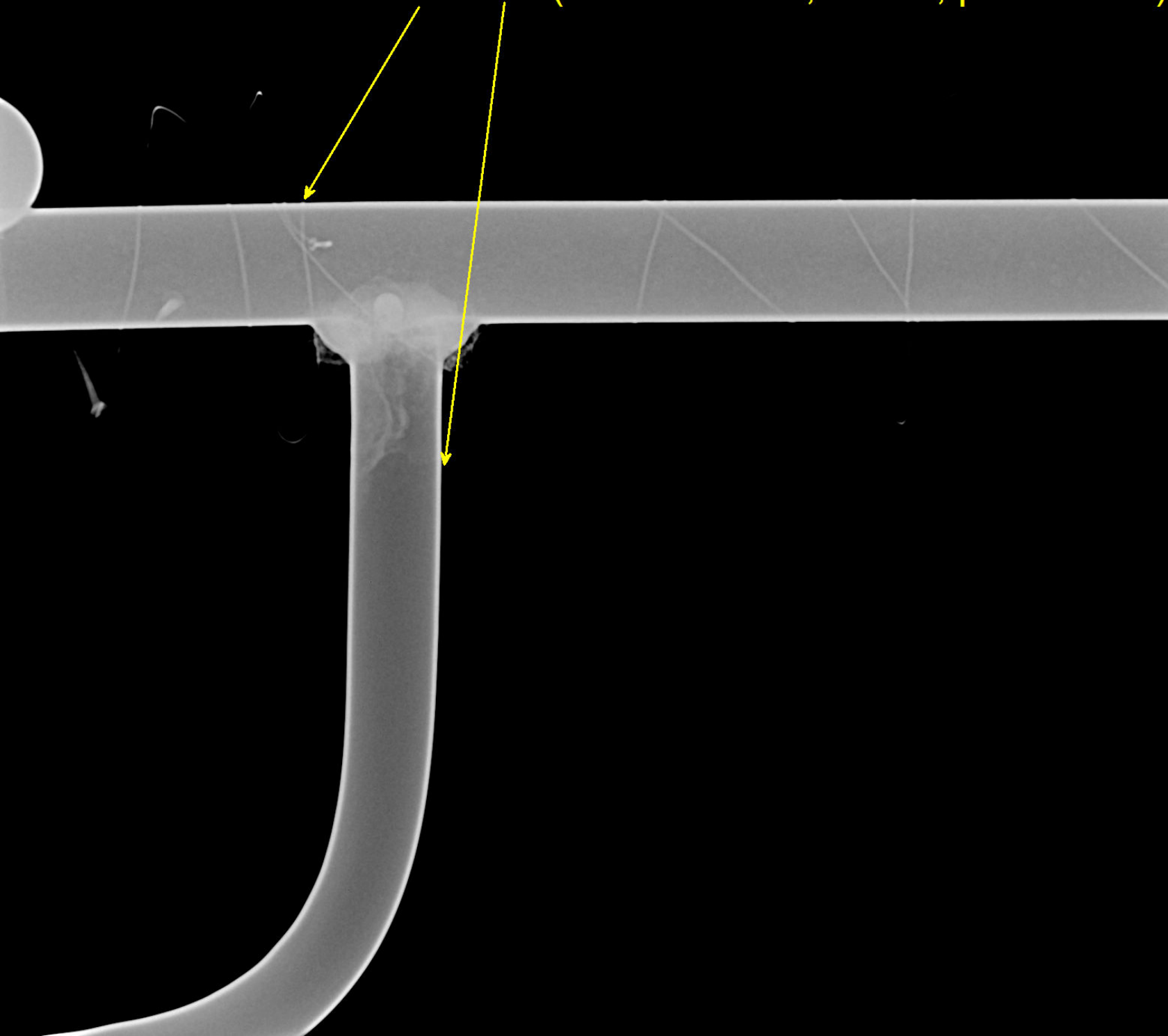
3.79 MM

3.88 MM

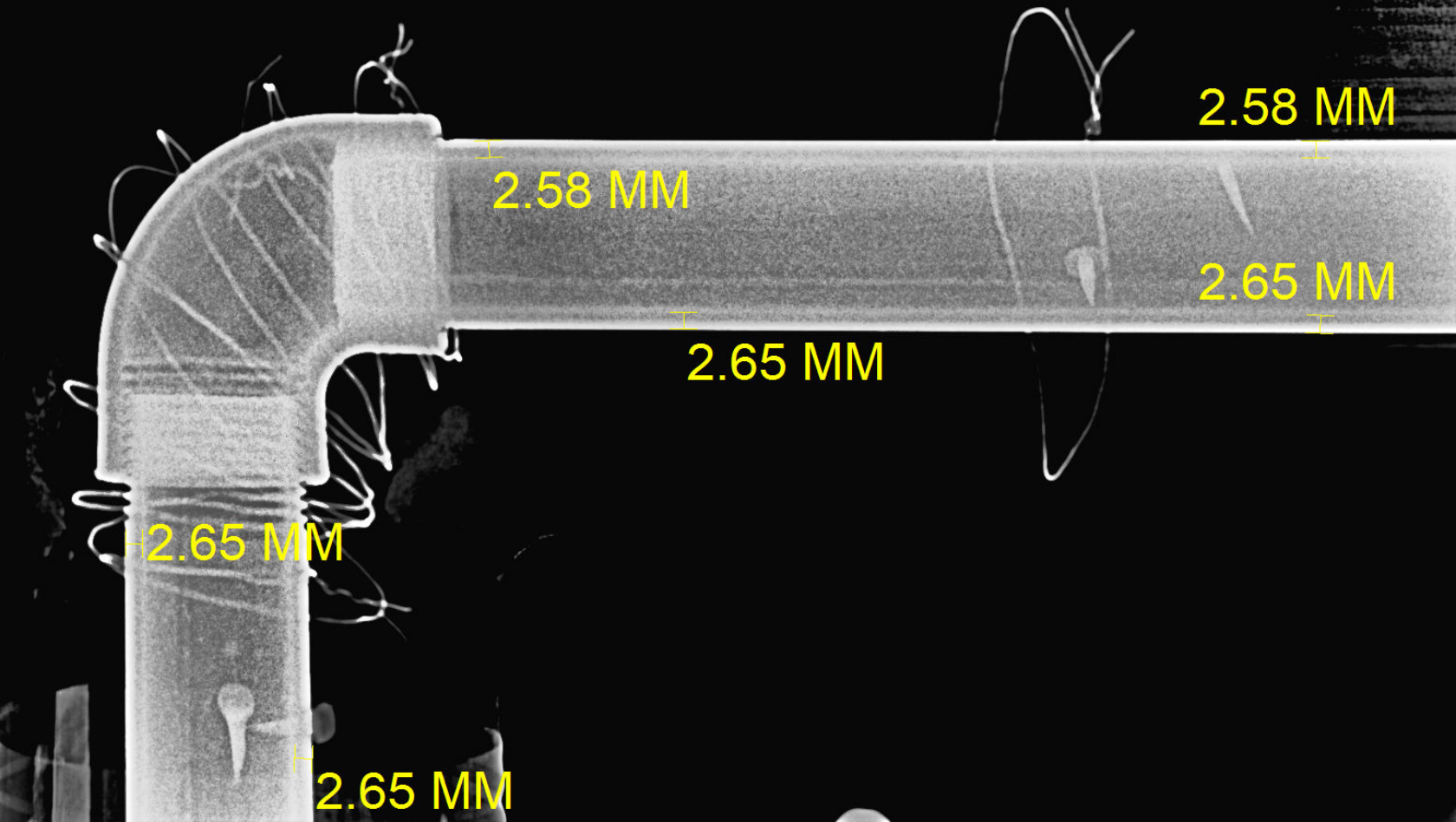
3.88 MM

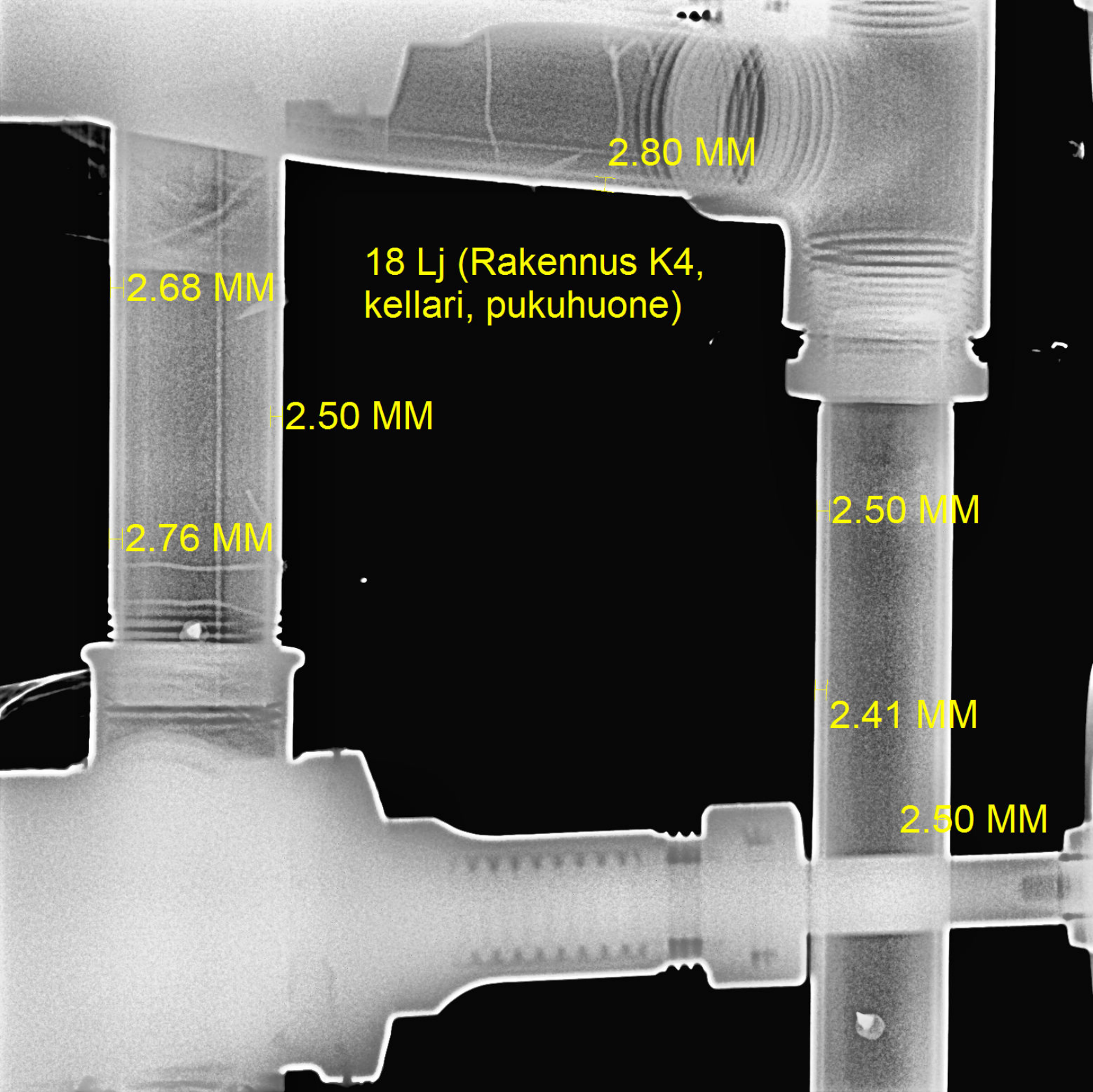
3.91 MM

16 Lv - Lvk (Rakennus K4, kellari, pukuhuone)



17 Kv (Rakennus K4, kellari, pukuhuone)





2.80 MM

18 Lj (Rakennus K4,
kellari, pukuhuone)

2.68 MM

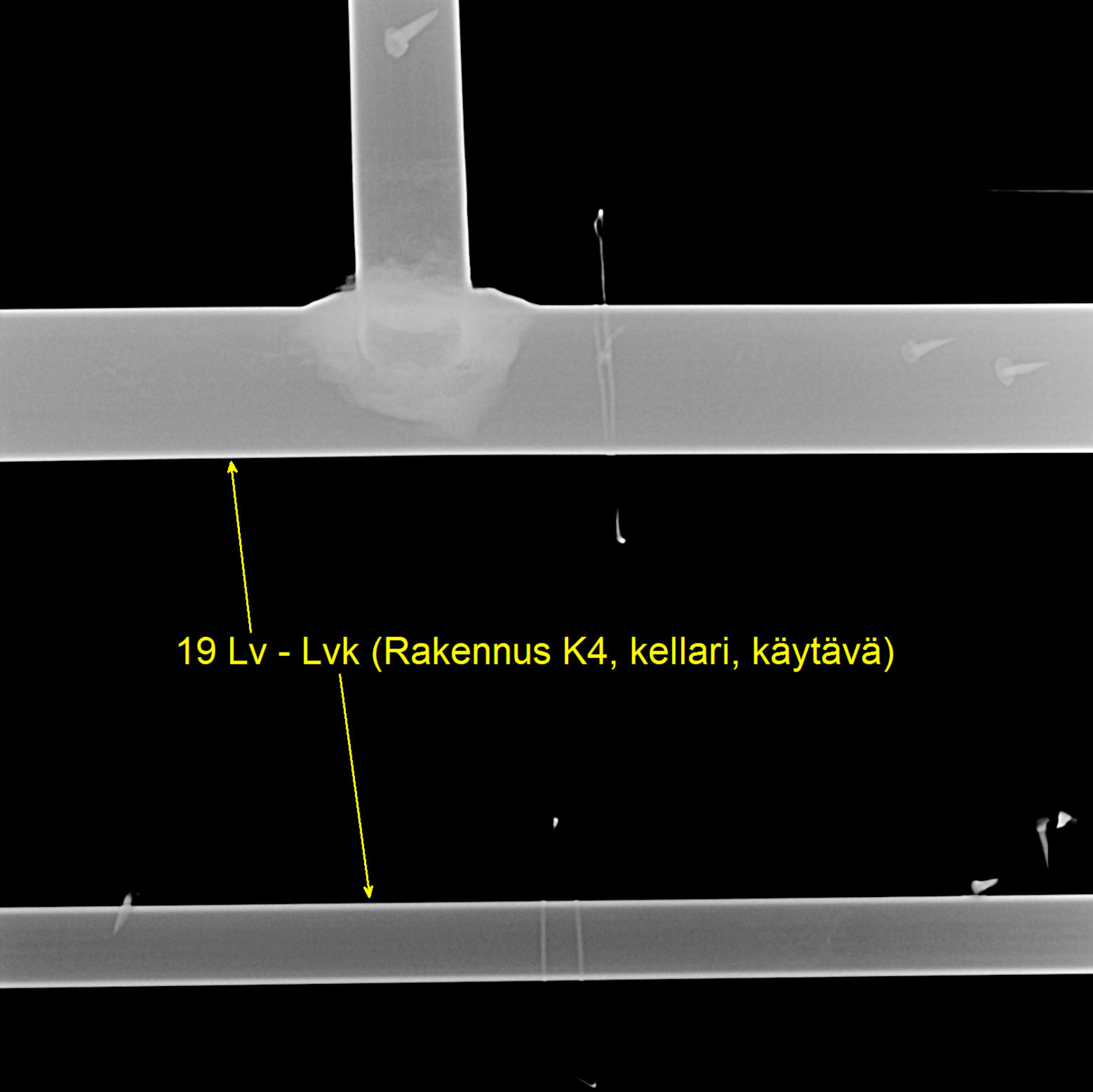
2.50 MM

2.76 MM

2.50 MM

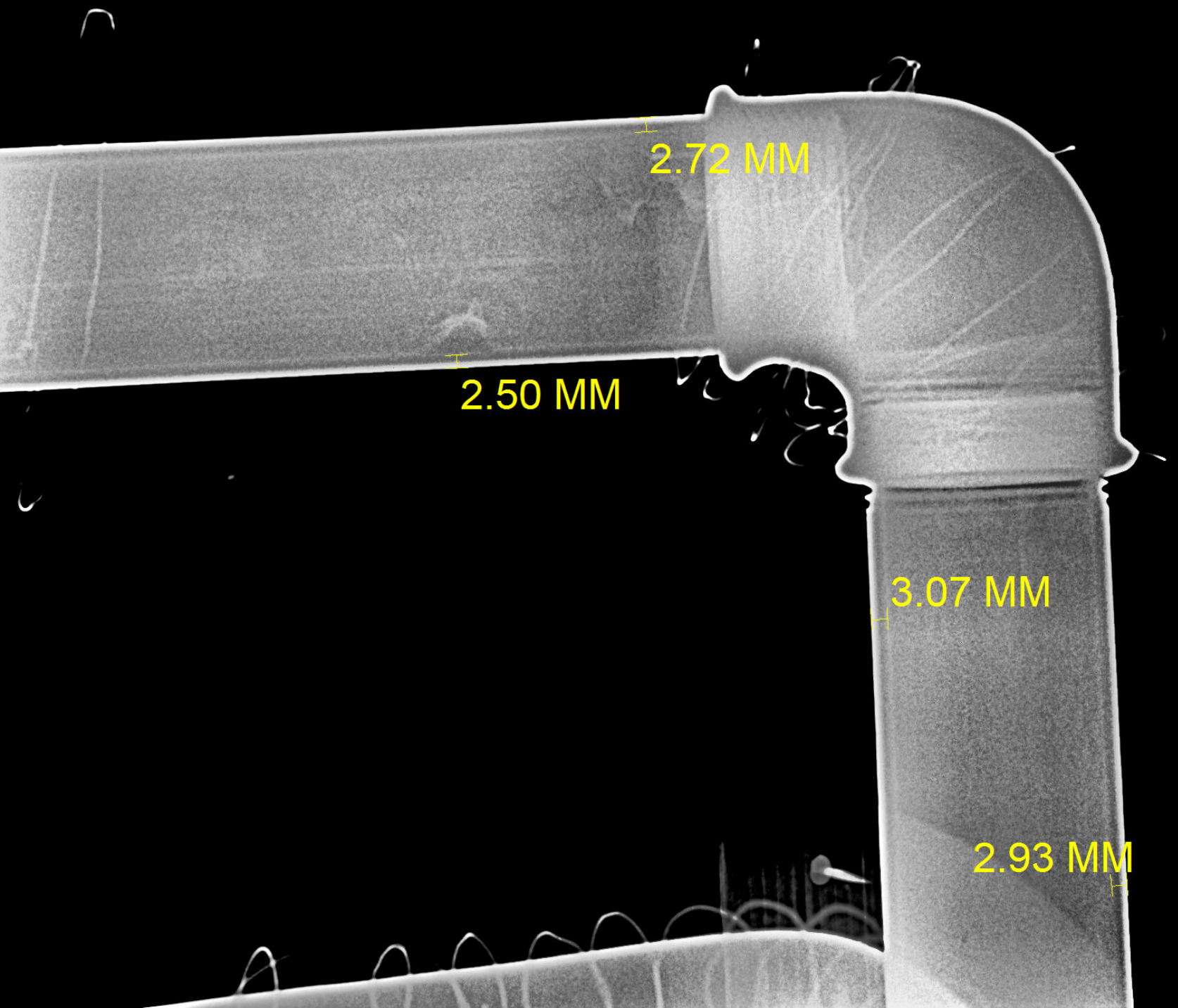
2.41 MM

2.50 MM

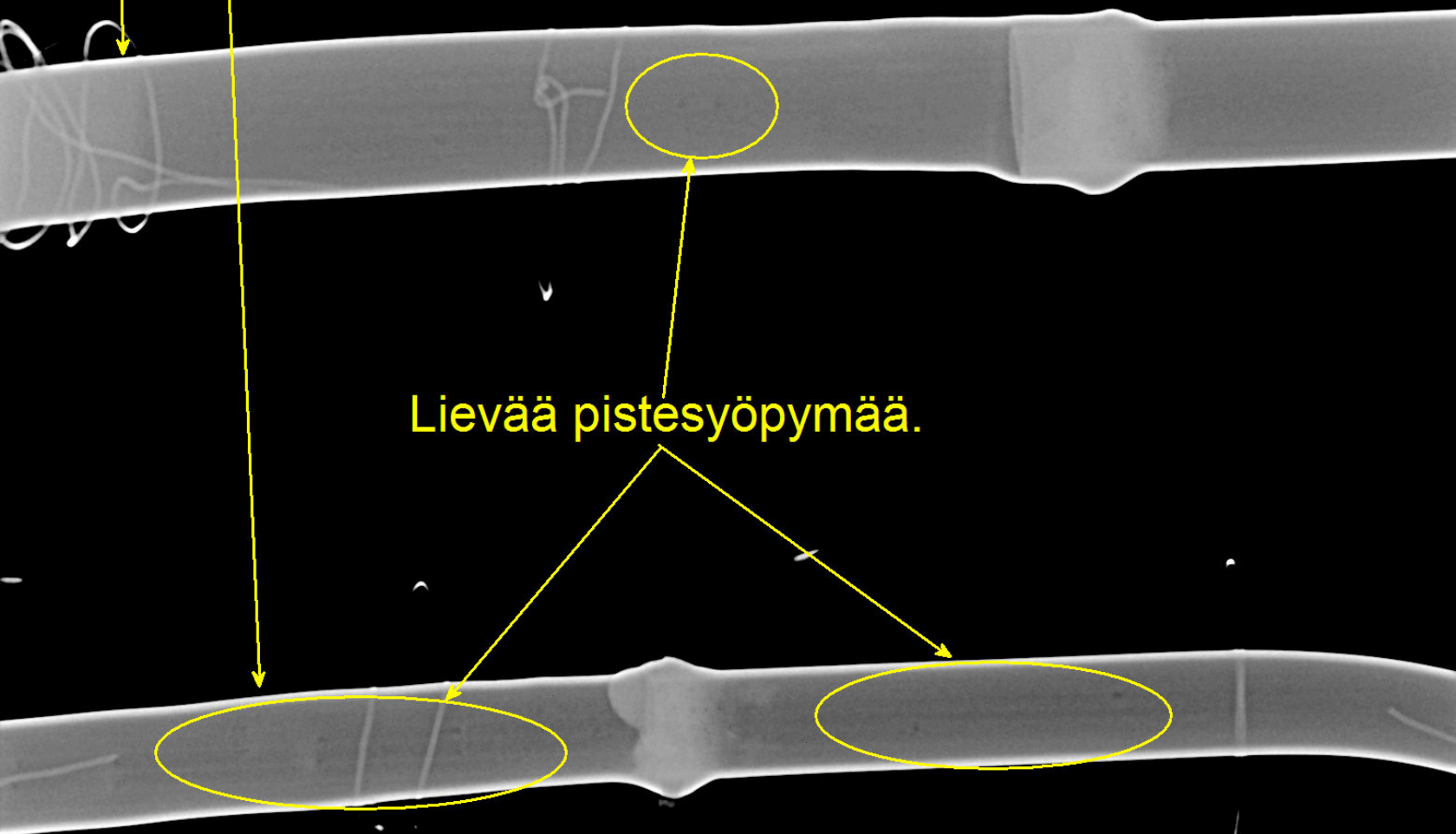


19 Lv - Lvk (Rakennus K4, kellari, käytävä)

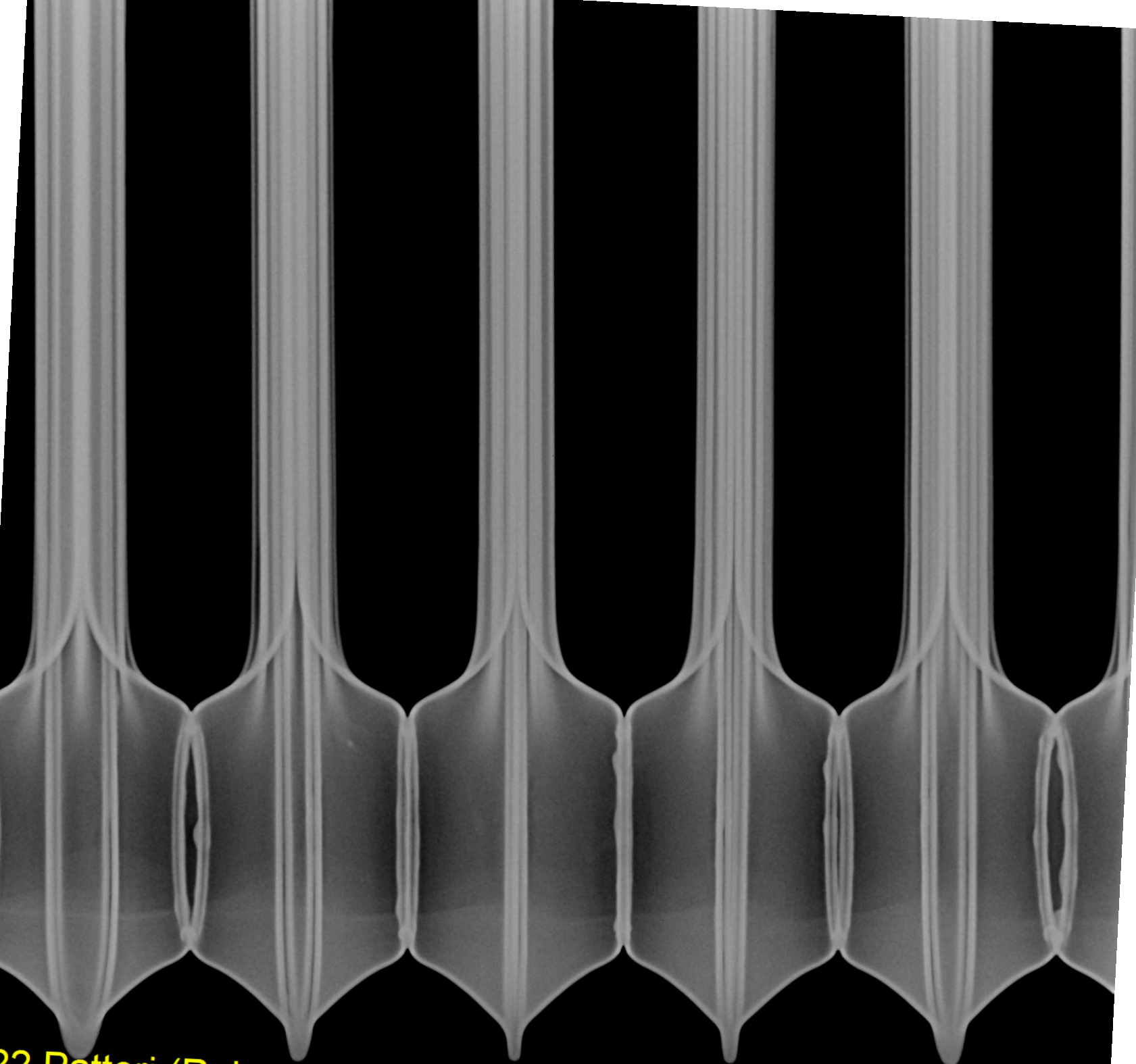
20 Kv (Rakennus K4, kellari, käytävä)



21 Lv - Lvk (Rakennus K4, kellari, käytävä)

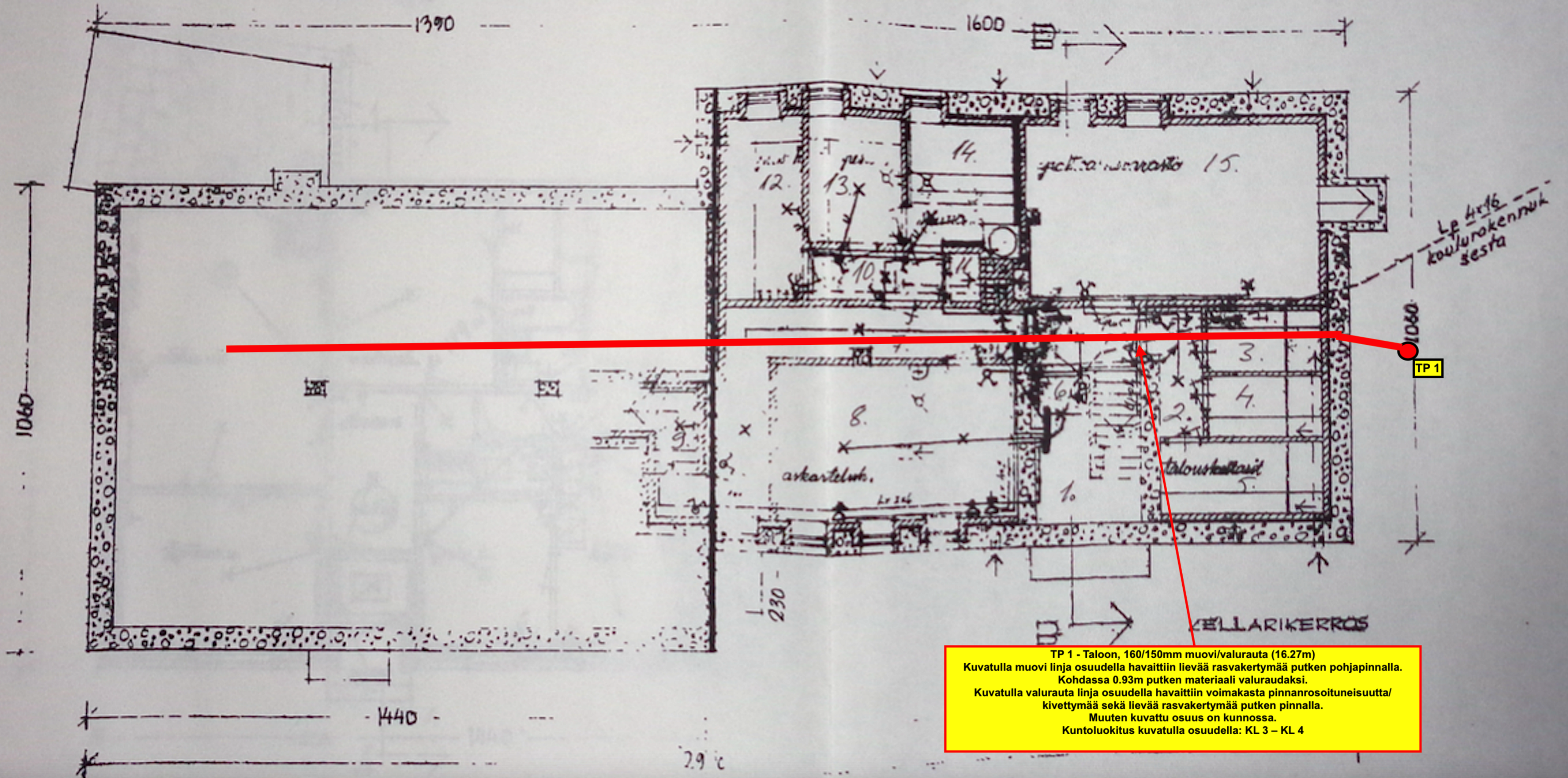


Lievää pistesyöpymää.



22 Patteri (Rakennus K4, kellari, pesutupa)

Meijerioppilaitos
Hämeenlinna
(K4)



Decatu Oy		Tutkimusraportti		Decatu Oy Niittumäentie 28, 04350 Tuusula puh.: 044 554 3787 www.decatu.fi	
Kaivoväli: TP 1 - Taloon K4	PVM: 2022-05-18	Työnumero: Meijerioppilaitos	Tilaaaja:	Kuvaaja:	
Kaupunki: Hämeenlinna Katu: Kankaistenkatu 33 Sijainti:	Tutk.suunta: Viemärin laji: Muoto: Materiaali: Koko:	Vastavirtaan Jätevesi Pyöreä Muovi/valurauta 160/150mm		Aloituspiste: Lopetuspiste:	
Huomautus:					

 m: 0.00m 160mm / Vv / Jätevesi 0.00m	Kohdassa:0.00m Järjestelmän jäljellä oleva tekninen käyttöikä: KL 5 = Yli 10 vuotta. KL 4 = 5 - 10 vuotta. KL 3 = 3 - 5 vuotta. KL 2 = 1 - 3 vuotta. KL 1 = Käyttöikää ei voi määrittää.
 m: 0.75m 160mm / Vv / Jätevesi 0.75m	0.75m Kohdassa 0.93m putken materiaali valuraudaksi.
 m: 1.80m 160mm / Vv / Jätevesi 1.80m	1.80m

Decatu Oy		Tutkimusraportti		Decatu Oy Niittumäentie 28, 04350 Tuusula puh.: 044 554 3787 www.decatu.fi	
Kaivoväli: TP 1 - Taloon K4	PVM: 2022-05-18	Työnumero: Meijerioppilaitos	Tilaaaja:		
			2.55m		
			10.84m		
			16.27m Kuvaus päättyy linjan päähän. Kuvatulla muovi linja osuudella havaittiin lievää rasvakertymää putken pohjapinnalla. Kohdassa 0.93m putken materiaali valuraudaksi. Kuvatulla valurauta linja osuudella havaittiin voimakasta pinnanrosoituneisuutta/kivettymää sekä lievää rasvakertymää putken pinnalla. Muuten kuvattu osuus on kunnossa. Kuntoluokitus kuvatulla osuudella: KL 3 – KL 4		

SITOWISE

Linnoitustie 6
02600 Espoo
020 747 6000
www.sitowise.com

Tekijä

PSu

Päiväys

Päivittäjä

Päiväys

Suun. ala

TUT

TUT

Piir. no

1

1

Rakennuskohteen nimi ja osoite

HÄMEENLINNAN MEIJERIOPPILAITOS
KANKAISTENKATU 33
13220 HÄMEENLINNA

Piirustuksen sisältö

TUTKIMUSKARTTA,
KELLARI

