

Rajattu LVI-kuntotutkimus

Hämeenlinnan meijerioppilaitos, asuntola 1
Kankaistenkatu 33, Hämeenlinna



Päiväys	28.10.2022
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	3
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	7
5.3	Lämmityksen pääteosat	8
5.3.1	Tutkimustulokset, RTG-kuvaukset	10
5.4	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	11
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-kuvaukset	15
6.3.2	Tutkimustulokset, viemärikuvaukset.....	16
6.4	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	17
7	Ilmanvaihtojärjestelmät	19
7.1	Ilmanvaihtojärjestelmä, koneet, osat ja päätelaitteet	19
7.2	Tutkimustulokset, olosuhdemittaukset	21
7.3	Tutkimustulokset, hetkelliset paine-eromittaukset	22
7.4	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	23



8	Muut LVI-järjestelmät	25
8.1	Rakennusautomaatio	25
9	Yhteenveto toimenpide-ehdotuksista.....	26
9.1	Esiselvitys ja jatkotutkimustarpeet.....	26
9.1.1	Vesi- ja viemärijärjestelmät	26
9.1.2	Ilmanvaihtojärjestelmät.....	26
9.2	Huollolliset ja ylläpitävät toimenpiteet	26
9.2.1	Vesi- ja viemärijärjestelmät	26
9.3	Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä)	26
9.3.1	LVI-järjestelmät	26
9.4	Peruskorjauksessa suoritettavat toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä).....	27
9.4.1	Lämmitysjärjestelmät.....	27
9.4.2	Vesi- ja viemärijärjestelmät	27
9.4.3	Ilmanvaihtojärjestelmät.....	27
9.4.4	Muut järjestelmät	28
10	Liitteet	28



1 Tiivistelmä

Kuntotutkimuksen kohteena on vuonna 1954 valmistunut asuntolarakennus. Rakennuksen lämmitys tuotetaan kaukolämmöllä, johon se on liitetty alueputkiston kautta. Rakennuksen lämmitys tuotetaan liitepattereilla. Verkoston säätö- ja sulkuominaisuudet hoidetaan termostaattisilla patteriventtiileillä sekä pallo- ja karasulkuventtiileillä. Putkistojen käyttöikä on tutkimusten perusteella ainakin 10 vuotta jäljellä. Putkistovarusteiden uusimista (venttiilit, termostaatit, ilmausruuvit jne.) suositellaan 10-vuotistarkastelujakson alkupuoliskolla.

Lämmin käyttövesi tulee rakennukseen samassa alueputkielementissä kuin lämmitysverkoston putkistot. Vesimittaria ei havaittu tutkittavassa rakennuksessa ja sen oletetaan sijaitsevan päävesimittauksena päärakennuksessa. Rakennuksen sisäisen kylmän veden runkoputkistona on sinkittyä teräsputkea, jonka käyttöikä on saavutettu RT-ohjekorttien mukaan. Tehtyjen RTG-kuvausten perusteella käyttövesiverkostolla on kuitenkin vähintään 5 vuotta käyttöikä, ja näytteissä havaittiin vain kuntoluokan 4 ja 5 omaavia putkistoja. Perustuen ohjekorttien suosituksiin on kylmän veden runkoputkisto perusteltua suositella uusittavaksi peruskorjauksessa. Tällöin myös lämpimän käyttöveden putket tulee uusittavaksi. Mikäli peruskorjauksessa ei uusita käyttövesiputkia, on niille tehtävä seurantatutkimus kuntoluokan KL4 johtuen 5–7 vuoden kuluessa. Rakennuksen viemäriverkosto on valurautaa, jonka rakenteellinen kuntoluokka on KL4–5 ja toiminnallinen kunto KL3–4. Valurautaviemäreiden puhdistus saattaa heikentää ennestään viemäreiden rakenteellista kuntoa, joten suositeltavin vaihtoehto on saneerata tai uusia viemärit peruskorjauksessa. Kuitenkin vähimmäistoimenpiteenä tulee viemäreille tehdä seurantatutkimus käyttövesiputkien seurantatutkimuksen yhteydessä.

Tutkittavan rakennuksen ilmanvaihto osittain koneellinen poistoilmanvaihto, joka on toteutettu kahdella huippuimurilla, ja osittain ilmanvaihto on painovoimainen. Vesikaton huippuimureista uudempi on Vallox:in huippuimuri ja vanhempi ikääntynyt ja oletettavasti menettänyt toiminnallisuutensa. Rakennuksen kanaviston arvioidaan olevan pääosin rakenneaineinen. Venttiileissä ei ole säästöominaisuuksia. Tutkimusten perusteella kiinteistön painovoimainen ja koneellinen ilmanvaihto sekoittuvat toisiinsa, jolloin havaittiin kellaritilan painovoimaisesta poistosta tulevan sisään ilmaan (tuloilmaa). Rakennuksen ilmanvaihto suositellaan nykyaikaistettavan tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmänä, jossa on lämmöntalteenotto. Vähimmäistoimenpiteenä, jos järjestelmää ei kattavasti haluta muuttaa, tulee kiinteistön likaiset tilat varustaa koneellisella poistoilmanvaihdolla ja järjestää kiinteistöön tarvittava korvausilma. Vähimmäistoimenpiteellä ei kuitenkaan tuoda energiataloudellisia säästöjä eikä nykyisen järjestelmän varustamista lämmöntalteenotoilla nähdä järkeväksi, mikäli muitakin LVI-järjestelmiä ei muuteta sen mukaisesti.



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

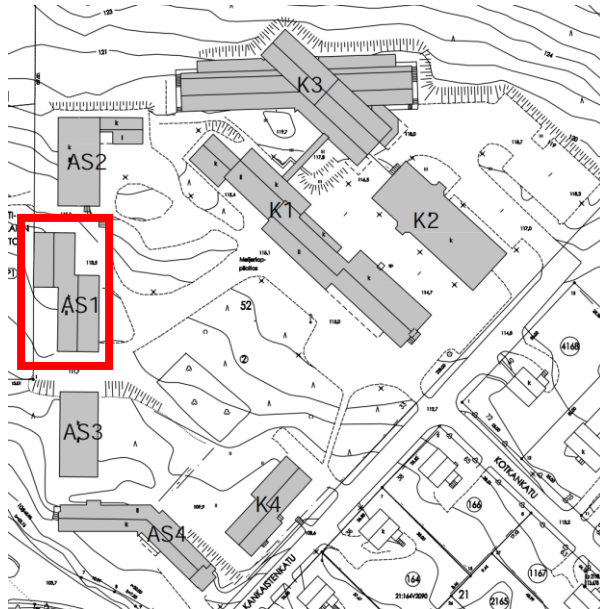


3 Kohteen yleistiedot

3.1 Kohteen yleistiedot

Kohteena on vuonna 1954 valmistunut asuntolarakennus. Rakennuksessa on kaksi (2) maanpäällistä kerrosta sekä kellari- ja kylmä ullakkotila. Rakennuksen lämmitysjärjestelmä on suljettu vesikiertoinen patterilämmitys, ilmanvaihtojärjestelmä on osittain koneellinen poistoilmanvaihtojärjestelmä ja osittain painovoimainen. Käyttövesi- ja patteriverkosto lämpenee kaukolämmöllä, joka tuotetaan päärakennuksessa sijaitsevalla kaukolämmön alajakokeskuksella.

Käyttötarkoitus:	asuinrakennus
Rakennusvuosi:	1954
Kerrosluke:	2+1+1
Huoneistoala	876 m ²
Tilavuus	4 409 m ³
Lämmitysjärjestelmä:	Kaukolämpö, patterilämmitys
Käyttöveden lämmitys:	Kaukolämpö, lämmönsiirrin
Ilmanvaihto:	Osittain koneellinen poistoilmanvaihto, osittain painovoimainen



Kuva 3.1 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
- Pääpiirustuksia kellari – ullakkokerros vuodelta 1953
- Kellarin vesijohtojen muutossuunnitelma vuodelta 1975,

3.4.1 Merkittävimmät korjaus- ja muutostyöt

- Ei tiedossa olevia merkittäviä peruskorjauksia.
- Havaintojen ja haastattelujen perusteella:
 - kellarin lattian alla olevia vanhoja putkia tulpattu/poistettu käytöstä
 - kaukolämmön alajakokeskus on uusittu vuonna 2010 (päärakennuksessa)
 - toisen siiven/osan huippuimuri uusittu 2000-luvulla



4 Yleistä tutkimuksesta

4.1 Suoritetut tutkimukset ja mittaukset

Tutkimuksen sisältö pääkohdittain:

- Putkistojen kuntotutkimus
 - RTG-kuvaukset
 - Viemärikuvaukset
- Koneellisen ilmanvaihdon ilmamäärämittaukset (otanta)
- 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 kokemuseräisellä 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 tunnuksella K1 merkitty rakennus) ja siten kaukolämmön alajakokeskuksen tarkempia tarkasteluja ei tehty. Lämpö tähän tutkittavaan asuntolarakennukseen 1 tuodaan oppilaitosalueen pihan alittavalla tehdasvalmisteisella lämpöjohtoelementillä.

Rakennuksessa 1 on pumppu-/shunttausryhmä. Ryhmä on varustettu Kolmeks Oy:n kiertovesipumpulla (arv. 2000-luvulta) sekä vanhoilla karasulku- ja palloventtiileillä.

Valokuvat



Kuva 5.1 Kaukolämmön alajakokeskuksen yleiskuva

GST-LÄMMÖNJAKOKESKUS				
Valmistaja	Högfors GST Oy, Leppävirta			
ID-numero	2021207867			
Kohde	Hämeenlinnan Meijerioppilaitos			
Valm.vuosi	2010			
Tyyppi	GST-2			
Käyttötarkoitus	Kaukolämpö			
PED-luokka	I / ryhmä 2			
Lämmönjakokeskus		Ensiö	Käyttövesi	Lämmitys
Maks. käyttöpainne bar	16	10	6	6
Maks. lämpötila °C	130	100	100	100
Min.lämpötila °C	0	0	0	0
Koeponnistuspaine bar	23	14	8	8
Lämmönsäätimet		Käyttövesi	Lämmitys	Lämmitys
Lämmönsäätin	B50Mx181M2S	IC50Hx120		
Lämpöteho kW	858	800	0	0
Tilavirta dm³/s	4,144,30	3,948,76	0	0
Lämpötilat °C	70-20/10-58	115-65/60-50	0	0
Painehäviönsäätin kPa	19/21	7/27		
Tilavirta L	7,267,44	12,327,04		
HÖGFORS		Högfors GST Oy +358 (0)440 738 838 www.hogfors.com Valtuutettu Suomalainen		

Kuva 5.2 Laitekilpi



Kuva 5.3 Asuntolarakennuksen 1 lämmitysverkoston lämmönsäädön pumppu-/shunttiryhmä.

5.2 Lämmityksen siirto-osat

Rakennuksen lämmitysverkoston putket ovat teräsputkia kierre- ja hitsausliitoksin. Patteriverkoston runkoputkiksi voidaan laskea päärakennukselta tulevat aluelämmityksen maanalaiset putkielementit, jotka nousevat rakennuksen kellarikerroksen pumppu-/shunttausryhmälle, sekä rakennuksen sisällä olevat kellarikerroksessa näkyvät runkoputket. Tämän rakennuksen 1 kellarikerroksen kautta johdetaan erilliset lämmityspotkistot myös viereiselle asuntolarakennukselle 3.

Putkistojen sulkuventtiilit ovat pääosin alkuperäisiä karasulkuventtiileitä. Yksittäisiä venttiileitä on uusittu vuosien saatossa ilmeisesti huoltotöinä, joita venttiilejä havaitaan olevan mm. VexVe:n hitsausliitoksin asennettuja pallosulkuventtiilejä sekä Oraksen messinkisiä pallosulkuventtiilejä.

Putkistoeristeinä havaitaan olevan pääosin alkuperäistä massakangaspinnoitettua villaeristettä. Joitakin putkisto-osuuksia havaitaan pinnoitetun PVC muovipinnalla. Muovituksien alla oleva eriste on luultavasti vaihdettu työn yhteydessä, mutta varmaa tietoa ei ole. Saatujen tietojen mukaan massaeristeitä on tutkittu jo aiemmin ja ne sisältävät asbestia.

Valokuvat

*Kuva 5.4 Aluelämpöverkon putkiele-
mentti, joka nousee rakennuksen kellari-
kerrokseen*



*Kuva 5.5 Lämmitysverkoston putkistoja,
joissa massakangaspintaista todennäköi-
simmin villakourueristettä*



*Kuva 5.6 Kellarilattian alla olevia vanhoja
teräsputkia, joista osa on tulpattu*

5.3 Lämmityksen pääteosat

Rakennuksen lämmityspattereina on pääosin alkuperäisiä teräsliitepattereita sekä muutamia uudempia teräslevypattereita. Lämmityspatterit on varustettu termostaattisin patteriventtiilein, mutta yksittäisissä tiloissa havaittiin myös käsiasäätöpyöriä. Patteriventtiilit ovat eri-ikäisiä ja eri valmistajien.



Valokuvat*Kuva 5.7 Liitepatteri**Kuva 5.8 Termostaattinen patteriventtiili
TA**Kuva 5.9 Teräslevypatteri ja termostaatti-
nen patteriventtiili*

5.3.1 Tutkimustulokset, RTG-kuvaukset

Lämmitysjärjestelmistä otettiin läpivalaisukuvia 3 kpl, joista 2 kpl otettiin putkistoista 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, %	Kuntoluokka	Havainnot
RTG 25	patteri	Fe				5	Vähäistä syöpymää, ohentumaa. Ei mainittavaa saostumaa
RTG 28	Lj	Fe	48	2,90/2,70	93 %	5	Vähäistä syöpymää, ohentumaa. Lievää sakkaumaa
RTG 33	Lj	Fe	48	2,90/2,48	85 %	5	Vähäistä syöpymää, ohentumaa.

Tehtyjen läpivalaisukuvausten perusteella lämmitysjärjestelmien putket ovat kuntoluokitukseltaan KL5.

Lämmityspattereiden kuntoluokaksi määrytyi KL5 kuvausten perusteella.



5.4 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Kaukolämmön alajakokeskus saavuttaa luotettavan teknisen käyttöiän noin 8 vuoden kuluessa, jolloin sen uusiminen on ajankohtainen. Tulevien rakennusten peruskorjauksien yhteydessä on todennäköistä, että myös lämmitystarvemitointus lämpökeskukselle on syytä arvioida uudelleen. Uusimisia tulee joka tapauksessa tehtäväksi noin 3–5 vuoden kuluessa lämmönsäädön toimilaitteille.

Tehtyjen putkiston läpivalaisututkimuksissa ei havaittu kuntoluokitusta laskevaa poikkeamaa. Putkistojen kuntoluokaksi määriteltiin kauttaaltaan KL5. Sen sijaan lämmitysverkoston putkistovennttiilit ja varusteet (ilmausyhteet jne.) ovat jo huonossa kunnossa ja niiden uusimiset tulee tehdä peruskorjauksessa. Samassa yhteydessä patteriverkosto tulee tasapainottaa.

Lähtötietona oli, että massakangaspintaisia eristeitä putkistoissa on tutkittu jo aiemmin ja havaittu että niissä on asbestipitoista materiaalia. Varaudutaan siihen, että eristeiden purkutyö tulee tehdä haitta-ainepurkuina.

Rakennuksen lämmityspattereiden kunto on tehtyjen läpivalaisukuvausten perusteella KL5, joten pattereille ei kohdistu uusimis-/korjaus-/saneeraustarpeita tarkastelujaksolla (10 vuotta). Pattereissa olevat termostaattiset patteriventtiilit ovat eri-ikäisiä ja niitä on eri valmistajilta. Patteriventtiilien tekninen käyttöikä on kuitenkin pääsääntöisesti jo täyttynyt. Kaikki termostaattiset patteriventtiilit on uusittava peruskorjauksessa, jolloin ne saadaan päivitettyä yhtenäisesti samanmallisiksi ja ikäisiksi.

Toimenpide-ehdotukset

Kiireelliset toimenpiteet:

- Ei toimenpiteitä

Lisätutkimustarpeet:

- Ei toimenpiteitä

Peruskorjauksessa tehtävät toimenpiteet:

- Aluelämpöverkostoa palvelevan kaukolämmön alajakokeskuksen uusiminen on sen tekniseen käyttöikänsä vedoten ajankohtaista.
 - Rakennuksen lämmitysverkoston putkistovennttiilien ja termostaattisten patteriventtiilien kokonaisvaltainen uusiminen ml. pattereiden huuhtelu sekä lämmitysverkoston tasapainotus
- mikäli putkistovennttiilien uusimisen yhteydessä joudutaan poistamaan putkien eristeitä, on niiden poisto 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. Päävesimittari sijaitsee oletettavasti meijeriopistoalueen päärakennuksessa, joka ei sisältynyt tutkimusten laajuuteen.

Kiinteistöhuollolta/huoltomieheltä saatujen tietojen mukaan viimevuosina on tehty kunnostus-/uusimistoimenpiteitä kaupungin jätevesi- ja hulevesiverkoston runkolinjoihin, jotka sijaitsevat asuntoloiden 1, 2 ja 3 tontin puoleisella reunustalla.

Valokuvat



Kuva 6.1 Uusittuja kaupungin liitoskaivoja asuntolan 1 puoleisella reunustalla

6.2 Käyttövesi- ja viemärijärjestelmien siirto-osat

Käyttövesiverkoston putkistot ovat pääosin kupariputkea vuosilta 1953 ja 1975. Kylmäveden runkoputkena on edelleen käytössä alkuperäistä sinkittyä teräsputkea, mutta josta osa vanhempaa putkiosuutta on poistettu/tulpattu pois käytöstä vuonna 1975. Käyttöveden runkoputkiksi voidaan rakennuksen kellarikerroksen putkien lisäksi tässä tapauksessa mieltää myös talojen välinen alueputkisto. Lämmin käyttövesi ja lämpimän käyttöveden kierto tulevat rakennukseen samassa putkielementissä kuin lämmitysverkoston putkisto. Kylmä käyttövesi tulee omalla erillisellä syöttöputkella.

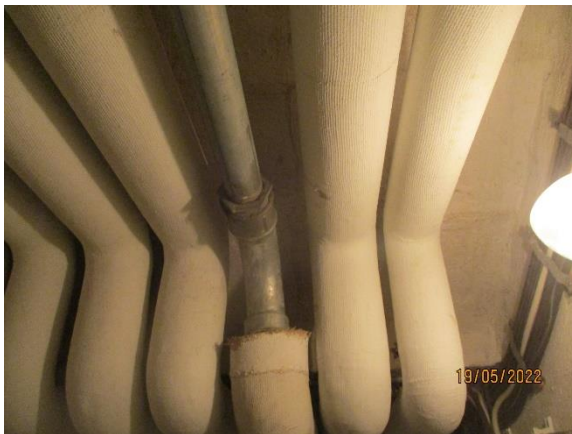
Putkistoeristeet ovat näkyviltä osin massaeristeitä sekä myös PVC-muovipintaista ja oletettavasti villakourueristettä. Saatujen tietojen mukaan massaeristeitä on tutkittu jo aiemmin ja ne sisältävät asbestia.

Putkistotenttiileitä on havaitu osin verrattain vähän. Putkistotenttiilit ovat osittain uusittuja, mutta kuitenkin on myös edelleen käytössä olevia hyvin ikäntyneitä karamallisia sulkuventtiileitä.

Rakennuksen jätevesiviemärit ovat pääosin valurataviemäreitä 1950-luvulta. Yksittäisiä näkyviä osuuksia on uusittu vuosien saatossa muoviviemärillä ilmeisesti vuotojen korjaamiseksi.

Rakennuksessa on harjakatto eikä sisäpuolista sadevesiviemäriverkostoa.

Valokuvat



Kuva 6.2 Käyttöveden runkoputkia kellarissa. Havaitaan mm. sinkittyä teräsputkea kylmävesiputkena, josta osin puuttuu eriste.



Kuva 6.3 Putkielementit tulevat rakennukseen kellarin tekniseen tilaan portaikon alla.



*Kuva 6.4 Jäteveden pystyviemäri, alkupe-
räistä valurautaviemäriä*

6.3 Vesi- ja viemärikalusteet

Kiinteistön vesi- ja viemärikalusteet ovat eri-ikäisiä, eri tila- ja märkätilasaneerausten yhteydessä asennettuja. Havaituilta osin vesikalusteita on 1980–1990-luvuilta.

Valokuvat



Kuva 6.5 Pesuhuoneen yleiskuva



Kuva 6.6 Lattiakaivo, valurautaa





Kuva 6.7 WC-istuin

6.3.1 Tutkimustulokset, RTG-kuvaukset

Käyttövesijärjestelmästä otettiin yhteensä 8 läpivalaisukuvaa, joihin osui 4 kpl kylmän veden putkea ja 6 kpl lämpimän veden ja/tai lämpimän veden kierron putkea.

Jätevesiviemärijärjestelmästä otettiin 1 läpivalaisukuva.

Kuvausten pöytäkirjat ovat liitteessä 2 ja paikannuskartat ovat liitteessä 1.

Taulukko 6.1. Käyttöveden ja viemärien läpivalaisukuvauksia

Tunnus	Putki	Mat eriali	Putki- koko Ø [mm]	Seinä- mä- vah- vuus [mm] Nimell. / Mitattu	Seinä- mä- vah- vuus, %	Kun- to- luok- ka	Havainnot
RTG 23	LV/LVK	Cu	15/10	1,00		4	Molemmissa linjoissa lievää pistesyöpää, syöpymää, ohentumaa
RTG 24	KV/LV	Cu	18/15	1,00		5	Hyvin lievää pistesyöpymää. Kulmaosissa lievää ohentumaa
RTG 26	LVK	Cu	12	1,00		5/4	Lievää pistesyöpymää



RTG 27	KV	Zn	33	3,25/2,85	88 %	5	Vähäistä syöpymää, ohentumaa. Lievää sakkaumaa
RTG 29	LVK	Cu	22	1,00		5/4	Lievää syöpymää, ohentumaa.
RTG 30	LV	Cu	42	1,50		5	Hyvin lievää pistesyöpymää
RTG 31	KV	Zn	48	3,25/3,17	98 %	5	Lievää sakkaumaa
RTG 32	JV	Gr	100	5/3,35	67 %	5/4	Lievää piste-mäistä/kuoppamaista syöpymää, ohentumaa. Lievää kerrostumaa
RTG 34	KV	Cu	28	1,20		5	Hyvin lievää pistesyöpymää

Tehtyjen läpivalaiskuvausten perusteella käyttövesilinjojen kuntoluokka on KL4–5. RTG-kuvissa RTG-26 ja RTG-29 havaittiin kuntoluokituksen alentavaa syöpymää.

Kuvatun jätevesiviemäriin kuntoluokka on KL4–5. Viemäriin havaittiin pistesyöpymää.

6.3.2 Tutkimustulokset, viemärikuvaukset

Tutkimuksen yhteydessä suoritettiin viemärikuvauksia kiinteistön jätevesiviemäreille. Jätevesiviemäreitä kuvattiin asuntola 1 rakennuksen osalta noin 28 metriä. Viemärikuvausten pöytäkirjat ovat raportin liitteenä (liite 4) ja kuvausten paikannuspiirustukset ovat liitteessä 3.

Jäteveden pohjaviemäri on pääosin valurautaa. Valurautaisessa pohjaviemäriin havaittiin mm. painumaa ja kertymää. Noin 18,70m kohdalla viemäriin tapahtuu materiaalinmuutos betoniksi. Kohdassa 21,60m viemärimateriaali vaihtuu muoviksi (arviolta ulkona rakennuksesta). Kuvatun osuuden merkittävimpänä havaintona voidaan pitää kohdassa 19,00m: viemäritiiviste on pois paikoiltaan. Pohjaviemäriin kuntoluokitus on suoritettujen videokuvausten perusteella KL3–4.

Jäteveden kuvattu pystyviemäri on valurautaa ja muovia. Kuvatun osuuden valurautaviemäri on kuntoluokitukseltaan KL3–4, ja osuudella havaittiin mm. pinnan kuluneisuutta. Muoviviemäri on kuntoluokitukseltaan KL5.



6.4 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Kiinteistön aluelämpöputkien kanssa samassa putkielementissä kulkevien lämpimän käyttöveden putkistojen ollessa alkuperäisiä, on niiden keskimääräinen tekninen käyttöikä saavutettu viimeistään vuoteen 2025 mennessä. Suosittelemme uusimaan alueputket tulevassa peruskorjauksessa.

Käyttövesiverkoston putkistot ovat kuntoluokaltaan KL4–5. Kuitenkin kylmän veden runkoputkistona on käytetty sinkittyä teräsputkea, joka alalla yleisesti käytössä olevien ohjekorttien (RT-kortit) määritysten perusteella on saavuttanut keskimääräisen teknisen käyttöiän. Kylmän veden sinkityn runkoputkiston uusiminen on ajoitettava peruskorjaukseen, jolloin myös muun käyttövesiverkoston (kupariputkistot) uusiminen samanaikaisesti kylmän veden runkojohtojen uusimisajoituksen kanssa on perusteltua työteknisin perustein ja siksi että kupariputkistossa on jo kuntoluokan alenemaa. Mikäli putkistouusimisia ei lähi-vuosina tehdä, on putkistolle suoritettava seurantatutkimuksia viimeistään 5–7 vuoden kuluessa.

Asuntolarakennus 1 osalta pihan viemäreitä ei kuvattu kuin siihen asti, mihin pohjaviemäristä päästiin. Viemäri kääntyy kohti sisäpihaa, josta ei kameralla päästy etenemään. Silmämääräisen arvion mukaan pihalla ei ole riittävästi tarkastuskaivoja viemäriverkostojen huoltamiseen. Tarvittaessa pihan viemärit tulee kuvata kokonaisvaltaisesti ennen peruskorjausta, mikäli ei ole päätetty, että viemärit uusitaan pihalta.

Asuntolarakennuksen viemäriverkosto on pääosin valurautaviemäriä. Viemäreiden rakenteellinen kuntoluokka RTG-kuvausten perusteella on KL4–5, mutta otannan takia rakennuksessa voi olla myös heikompi- ja parempikuntoista viemäriä. Kattavan peruskorjauksen yhteydessä on viemäreiden uusimista tai sisäpuolista saneerausta suositeltava tai viemäreille on tehtävä seurantatutkimus 5–7 vuoden kuluessa. Tehtyjen viemäreiden videokuvausten perusteella viemäreiden toiminnalliseksi kuntoluokaksi määräytyi KL3–4, jonka perusteella tutkimukset tai saneeraus olisi suositeltava aikaistettavan noin 5 vuoden päähän. Viemäreiden huuhtelu varsinkin valurautaisten pohjaviemäreiden osalta saattaa heikentää viemärin rakenteellista kuntoa ennestään.

Käyttöveden putkistoventtiilien keskimääräinen tekninen käyttöikä on saavutettu ja suositellaan venttiilien uusimista tulevassa peruskorjauksessa.

Vesi- ja viemärikalusteiden uusimista suositellaan peruskorjauksessa niiden huoltokustannusten ja varaosien saatavuuden takia.



Toimenpide-ehdotukset

Kiireelliset toimenpiteet:

- Ei toimenpiteitä

Lisätutkimustarpeet:

- Pihan viemäreiden kuvaus (tarvittaessa)
- Putkistojen kuntotutkimuksen seurantatutkimus, jos putkia ei uusita peruskorjauksessa (KVV-järjestelmät)

Peruskorjauksessa tehtävät toimenpiteet:

- rakennusten välisten putkielementtien uusiminen pihan alle (Fiskars)
- Valurautaisen viemäriverkoston uusiminen tai saneeraus
- Käyttövesiputkistojen ja putkistotenttiilien uusiminen
- Vesi- ja viemärikalusteiden uusiminen, märkätilakorjausten yhteydessä

Huollolliset ja ylläpidolliset toimenpiteet:

- Viemäriverkostojen huoltohuuhteluita suositellaan noin 5–10 vuoden välein.
*Varsinkin valurautaisen pohjaviemärin huuhtelu saattaa kuitenkin vanhoissa viemärijärjestelmissä heikentää sen rakenteellista kuntoa.



7 Ilmanvaihtojärjestelmät

7.1 Ilmanvaihtojärjestelmä, koneet, osat ja päätelaitteet

Rakennuksen vesikatolle on sijoitettu kaksi (2) huippuimurimallista poistoilmanvaihtokonetta. Huippuimurit palvelevat otantana tehtyjen ilmamäärämittausten perusteella kiinteistön märkätiloja. Huippuimurit ovat Vallox Oy:n valmistama arviolta vuoden 2010 jälkeen asennettu huippuimuri sekä vanha arviolta alkuperäistä tekniikkaa oleva huippuimuri. Muuten ilmanvaihto on painovoimainen. Korvausilmaa johdetaan kellaritiloihin. Huoneistoissa on tuuletusikkunat.

Ilmanvaihtokanavisto on pääosin rakenneaineinen. Päätelaitteet ovat lautasventtiileitä sekä säleikköjä.

Rakennuksen koneellinen ja painovoimainen ilmanvaihto ovat ilmayhteydessä toisiinsa, jolloin koneellinen ilmanvaihto sekoittaa painovoimaisen toimintaa. Osasta painovoimaisen ilmanvaihdon poistoilmasäleiköistä tuli sisään ilmaa / tuloilmaa.

Valokuvat



Kuva 7.1 Vesikatolla painovoimaisen ilmanvaihdon hormoneja sekä huippuimuri



Kuva 7.2 poistoilmasäleikkö kellarissa



Kuva 7.3 Rakenneaineisia hormirakenteita ullakolla



Kuva 7.4 Ilmanvaihtoventtiili märkätilassa

7.2 Tutkimustulokset, olosuhdemittaukset

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

Taulukko 7.1 *sisäilman olosuhdemittaukset vaihteluväleittäin*

Mittaus-piste	Tila	suhteelli-nen kos-teus	Lämpötila T (C°), vaihte-luväli	Hiilidiok-sidi (ppm)
OS.08	21	22–47 %	21–23	367–1750
OS.09	25	19–48 %	22–34	453–1826
OS.25	10	21–44 %	21–30	411–1577
OS.26	17	23–40 %	19–22	395–1850

Taulukko 7.2 *olosuhdemittausten keskiarvot mittausjaksolla*

Mittaus-piste	Tila	suhteelli-nen kos-teus	Lämpötila T (C°)	Hiilidiok-sidi (ppm)
OS.08	21	29 %	22	582
OS.09	25	33 %	24	1049
OS.25	10	30 %	22	679
OS.26	17	29 %	21	589

Mittaukset suoritettiin lämmityskauden ulkopuolella eikä kiinteistössä ole jääh-dytystä, joten lämpötilojen vertailua ei voida tehdä.

Hiilidioksidipitoisuudet ovat tiloissa ajoittain korkeita ja ylittävät hetkellisesti asumisterveysasetuksen toimenpiderajan (1550 ppm, jos ajatellaan ulkoilman pitoisuuden olevan 400 ppm).

Suhteellinen kosteus riippuu ulkoilman kosteuspitoisuudesta ja vuodenaajoista.



7.3 Tutkimustulokset, hetkelliset paine-eromittaukset

Tutkimusten yhteydessä suoritettiin hetkellisiä paine-eromittauksia rakennuksen ulkovaipan.

Taulukko 7.3 *hetkellisten paine-erojen tuloksia*

Mittauspiste	Mittaustulos (Pa)
Mankelihuone	-4...-5
Huonetila 5	-3...-5
Huonetila 9	-3...-5
Huonetila 17	-3...-5
Huonetila 22	-3...-5
Huonetila 34	-3...-5

Tehtyjen paine-eromittausten perusteella rakennuksen tilat ovat hieman alipaineisia ulkoilmaan nähden, mutta ei merkittävästi.



7.4 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Huippuimurien keskimääräinen tekninen käyttöikä on noin 15–25 vuotta. Vanhin huippuimuri vesikatolla on saavuttanut luotettavan käyttöikänsä ja sen uusimista on suositeltava peruskorjauksessa. Uudempaa Vallox Oy:n valmistamaa huippuimuria voidaan hyödyntää vielä peruskorjauksen jälkeenkin, kunhan sen kunnosta varmistutaan. Sen uusiminen ei kuitenkaan ole kustannustaloudellisesti merkittävä.

Tehtyjen mittausten perusteella asuntolarakennuksen tilojen hiilidioksidipitoisuudet kohoavat merkittävästi ja ylittävät asumisterveysasetuksen mukaiset rajat. Tämä viittaa puutteelliseen ilmanvaihtoon tiloissa.

Tulevassa peruskorjauksessa rakennuksen ilmanvaihto tulisi saada tasapainoon niin, että painovoimainen ilmanvaihto ei sekoitu koneellisen poistoilmanvaihdon toiminnasta. Lisäksi tilojen ilmanvaihto on mittausten perusteella puutteellista. Vähimmäisratkaisu olisi koneellistaa kaikki ”likaiset” tilat sekä järjestää riittävä korvausilman saanti tiloihin. Koneellistuksen yhteydessä tulee pois käytöstä jäävät hormit ummistaa asiallisesti sekä koneellistettavat rakenneaineiset hormit sukittaa, sisäputkittaa tai uusia kanavilla. Sisäputkitus sekä sukitus luultavasti vaativat myös hormien suurentamista (hajottamista) sekä vaativat rakenneavauksia.

Raskaampana vaihtoehtona voidaan suositella rakennuksen ilmanvaihdon koneellistamista täysin tulo- ja poistoilmanvaihdolla. Toimenpiteessä olisi suositeltavinta hyödyntää rakenneaineisia hormoneja rakennettaville kanavareiteille. Tarvittaessa hormit tulee kartoittaa hormikartoituksella. Vesikatolla ei kuitenkaan ole kattoturvaluotteita, joten hormikartoitus on tehtävä nostimin tai ullakolta rakenneavauksin. Tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmän hyötynä on hallittu ja parempi sisäilmanlaatu.

Kiinteistön ilmanvaihdon päätelaitteet tulee uusia peruskorjauksessa. Koneellistettujen ja koneellistettavien tilojen päätelaitteet tulee uusia säädettävillä koneellisen ilmanvaihdon päätelaitteilla tai rakennettavaan kanavistoon tulee sijoittaa säätöpeltejä. Korvausilman saanti kiinteistössä on jo nyt arvion mukaan puutteellista, sillä painovoimaiset poistoilmaventtiilit tuovat rakennukseen sisään ilmaa hormoneista. Korvausilman saannin riittävyysjärjestäminen/lisäminen on vähimmäisratkaisu peruskorjauksessa.



Toimenpide-ehdotukset

Kiireelliset toimenpiteet:

- Ei toimenpiteitä

Lisätutkimustarpeet:

- Hormikartoitus, mikäli vanhoja hormoneja halutaan hyödynnettävän sellaisinaan tulevassa peruskorjauksessa tai niitä käytetään tekniikkanaousuina.

Peruskorjauksessa tehtävät toimenpiteet:

Vaihtoehto 1:

Koneellinen poistoilmanvaihtojärjestelmä:

- "Likaiset" tilat koneellistetaan poistoilmanvaihdolla
- Asennetaan koneelliset poistoilmanvaihdon säädettävät venttiilit
- Uusitaan vanhempi huippuimuri
- Lisätään tarvittaessa huippuimureita (mm. kellaritiloille)
- Rakenneaineiset hormit, jotka palvelevat koneellista ilmanvaihtoa sukitetaan/sisäputkitetaan tai uusitaan kanavistoilla
- Lisätään/järjestetään rakennuksen tarvittava korvausilman saanti
- Ummistetaan käytöstä pois jäävät rakenneaineiset hormit
- Hormit ja kanavat nuohotaan, ilmamäärät säädetään

Vaihtoehto 2:

Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä

- Koneellistetaan jokainen tila
- Asennetaan koneellisen ilmanvaihdon päätelaitteet (tulo- ja poisto)
- Koneet voisi asentaa esim. ullakkokerrokseen
- Rakenneaineiset hormit luultavasti puretaan kattavasti ja asennetaan niiden sijasta tulo- ja poistoilmanvaihtokanavisto
- Vesikatolle lisätään tarvittaessa erillispoistokoneita ja avataan vesikatto tarvittaessa raitisilmanottoa ja jäteilman ulospuhallusta varten
- Ilmamäärät säädetään, painesuhteet mitataan

Huollolliset ja ylläpidolliset toimenpiteet:

- Ei toimenpiteitä



8 Muut LVI-järjestelmät

8.1 Rakennusautomaatio

Keskitetyn rakennusautomaatiojärjestelmän rakentamista suositellaan tarkasteltavan laite- ja toteutusratkaisujen selvityksessä peruskorjauksen LVI-suunnittelussa.



9 Yhteenveto toimenpide-ehdotuksista

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

Toimenpiteet perään on esitetty karkeat kustannusarviot.

9.1 Esiselvitys ja jatkotutkimustarpeet

9.1.1 Vesi- ja viemärijärjestelmät

- Pihan viemäreiden kuvaus (tarvittaessa) (5 000 €)
- Putkistojen seurantatutkimus, jos putkia ei uusita peruskorjauksessa (KVV-järjestelmät) (6 000 €)

9.1.2 Ilmanvaihtojärjestelmät

- Hormikartoitus (tarvittaessa) (7 000 €) vaatii nostimen

9.2 Huollolliset ja ylläpitävät toimenpiteet

9.2.1 Vesi- ja viemärijärjestelmät

- Viemäriverkostojen huoltohuuhtelut 5–10 vuoden välein (5 500 €)

9.3 Kiireelliset toimenpiteet (alle 1 vuoden sisällä)

9.3.1 LVI-järjestelmät

- Ei toimenpiteitä



9.4 Peruskorjauksessa suoritettavat toimenpiteet (1–5 vuoden sisällä)

9.4.1 Lämmitysjärjestelmät

- Kaukolämmön alajakokeskuksen uusiminen (sijaitsee päärakennuksessa, pts kustannus kuuluu sinne)
- Lämmitysverkoston putkisto- ja patteriventtiilien uusiminen (20 000 €)
 - ml. verkoston tasapainotus
 - ml. pattereiden huuhtelu
- Mikäli toimenpiteet (esim. putkistovenktiilien uusiminen) vaatii eristeiden purkua, on purku tehtävä haitta-ainepurkuna (15 000 €)
- Elementtiputkien uusiminen pihan alle (käyttövesiputkien uusimistarve on määräävä tekijä ja lämmitysputket sijaitsevat samassa elementissä) (45 000 €)

9.4.2 Vesi- ja viemärijärjestelmät

- Alueputkielementtien uusiminen (kts. lämmitysjärjestelmät)
- Valurautaisen viemäriverkoston uusiminen (80 000 €) ja käyttövesiverkoston kokonaisvaltainen uusiminen (85 000 €), huomioitu vesi- ja viemäripisteiden huomattava lisäystarve
- Vesi- ja viemärikalusteiden uusiminen märkätilakorjausten yhteydessä, huomioitu vesi- ja viemäripisteiden huomattava lisäystarve (65 000 €)

9.4.3 Ilmanvaihtojärjestelmät

- Vaihtoehto 1 (Vähimmäisratkaisu) (75 000 €):
 - koneellinen poistoilmanvaihtojärjestelmä
 - ”likaiset” tilat koneellistetaan
 - asennetaan säädettävät venttiilit
 - uusitaan ainakin vanhempi huippuimuri
 - lisätään tarvittava määrä huippuimureita
 - koneellistettavat rakenneaineiset hormit saneerataan tai uusitaan kanavilla
 - järjestetään/lisätään tarvittava korvausilman saanti tiloihin
 - ummistetaan pois käytöstä jäävät hormit
 - nuohotaan käyttöön jäävät hormit/kanavat ja säädetään ilmamäärät
- Vaihtoehto 2 (suositeltavampi ratkaisu, jolloin sisäilman laatu ja ilman hallinta on parempaa sekä energiatehokkuus paranee) (220 000 €):
 - koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto
 - koneellistetaan rakennuksen ilmanvaihto
 - asennetaan ilmanvaihtokoneet esim. ullakkokerrokseen
 - asennetaan koneellisen ilmanvaihdon säädettävät päätelaitteet
 - rakenneaineiset kanavat luultavasti suositeltavinta purkaa ja asentaa tilalle kanavistot
 - avataan katto raitisilmanottoa ja jäteilman ulospuhallusta varten
 - ilmamäärät säädetään ja painesuhteet mitataan



9.4.4 Muut järjestelmät

- Rakennusautomaation päivitys/saneeraus (10 000 €)

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: Ilmamäärien paikannuskartat
Liite 6: Olosuhtemittausten diagrammit

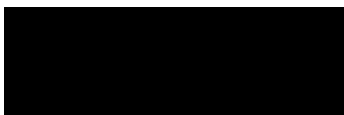
Espoossa 28.10.2022

Sitowise Oy



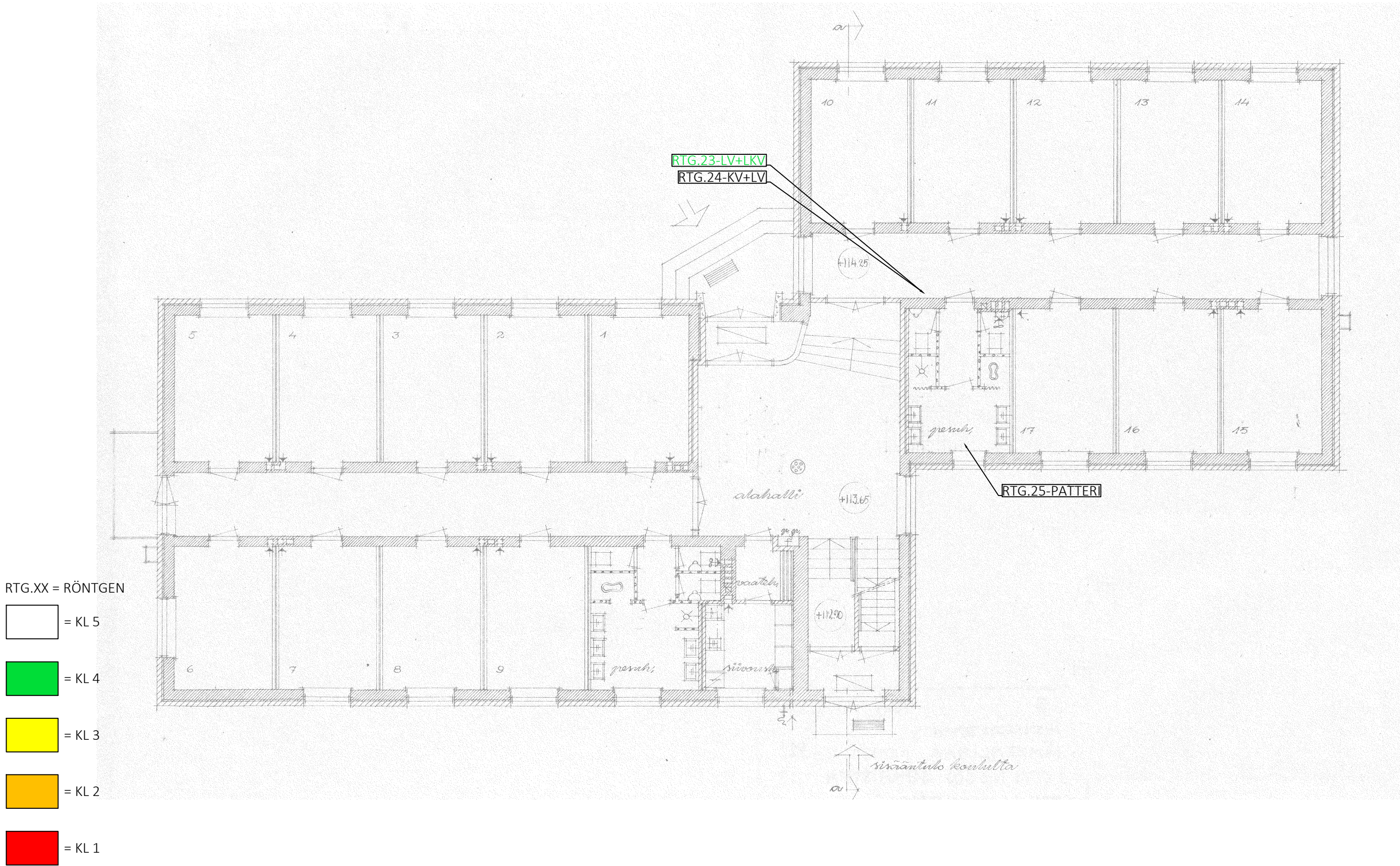
Janne Pekkinen, rkm (LVI) AMK

Tarkastanut:



Olli Kärkkäinen, Ins. AMK





Decatu Oy

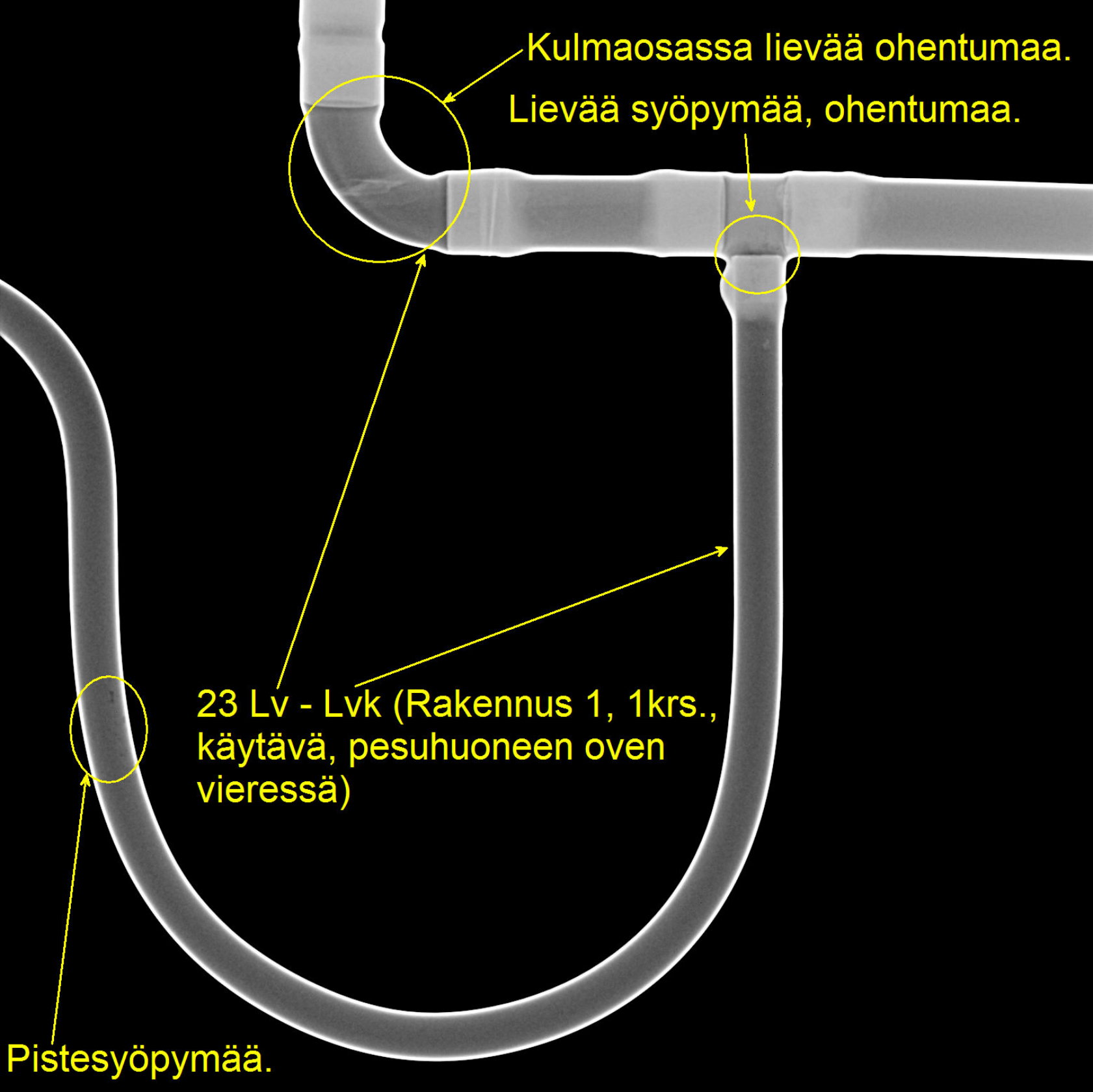
Niittumäentie 28
04350 Tuusula

RÖNTGENKUVAUSPÖYTÄKIRJA Radiographic test report

Kohde/Object Rakennus 1		Testauspaikka/Place of Testing Hämeenlinna		Kuvaaja / Operator Päiväys / Date Niko Toivola 18.5.2022	
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, kupariputki tai sinkitty teräsputki Lv = Lämminsyöttövesijohto, kupariputki Lvk= Lämminkiertovesijohto, kupariputki Lj = Lämpöjohto, teräsputki Patteri = Teräslevypatteri Jv Viem = Jätevesiviemäri, valurauta	
Testauksen suoritusohje/Specification of testing					
Standard/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- luokka	Huom.
				nom.	mitatt. Min.			
23	Lv - Lvk	Cu	15/10	1,00		Lievää pistesyöpymää, syöpymää, ohentumaa	4	Molemmissa linjoissa
24	Kv - Lv	Cu	18/15	1,00		Hyvin lievää pistesyöpymää	5	Kulmaosissa lievää ohentumaa
25	Patteri	Fe				Vähäistä syöpymää, ohentumaa	5	Ei mainittavaa saostumaa
26	Lvk	Cu	12	1,00		Lievää pistesyöpymää	5/4	
27	Kv	Zn	33	3,25	2,85	Vähäistä syöpymää, ohentumaa	5	Ei mainittavaa sakkaumaa
28	Lj	Fe	48	2,90	2,70	Vähäistä syöpymää, ohentumaa	5	Lievää sakkaumaa
29	Lvk	Cu	22	1,00		Lievää syöpymää, ohentumaa	5/4	
30	Lv	Cu	42	1,50		Hyvin lievää pistesyöpymää	5	
31	Kv	Zn	48	3,25	3,17	Vähäistä syöpymää, ohentumaa	5	Lievää sakkaumaa
32	Jv Viem	Gr	100	~5	3,35	Lievää pistemäistä "kuoppamaista" syöpymää, ohentumaa	5/4	Lievää kerrostumaa
33	Lj	Fe	48	2,90	2,48	Vähäistä syöpymää, ohentumaa	5	
34	Kv	Cu	28	1,20		Hyvin lievää pistesyöpymää	5	

Päiväys: 9.6.2022	Tarkastanut:
Luokitelijat: Niko Toivola	Heikki Nurmi



Kulmaosassa lievää ohentumaa.
Lievää syöpymää, ohentumaa.

The image shows a 3D model of a drainage system. A horizontal pipe runs across the top, with a vertical pipe branching off downwards on the right. On the left, a large U-shaped pipe (siphon) is visible. Yellow circles and arrows highlight specific areas of concern: a corner joint, a vertical joint, and a point on the U-shaped pipe.

23 Lv - Lvk (Rakennus 1, 1krs.,
käytävä, pesuhuoneen oven
vieressä)

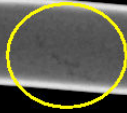
Pistesyöpymää.



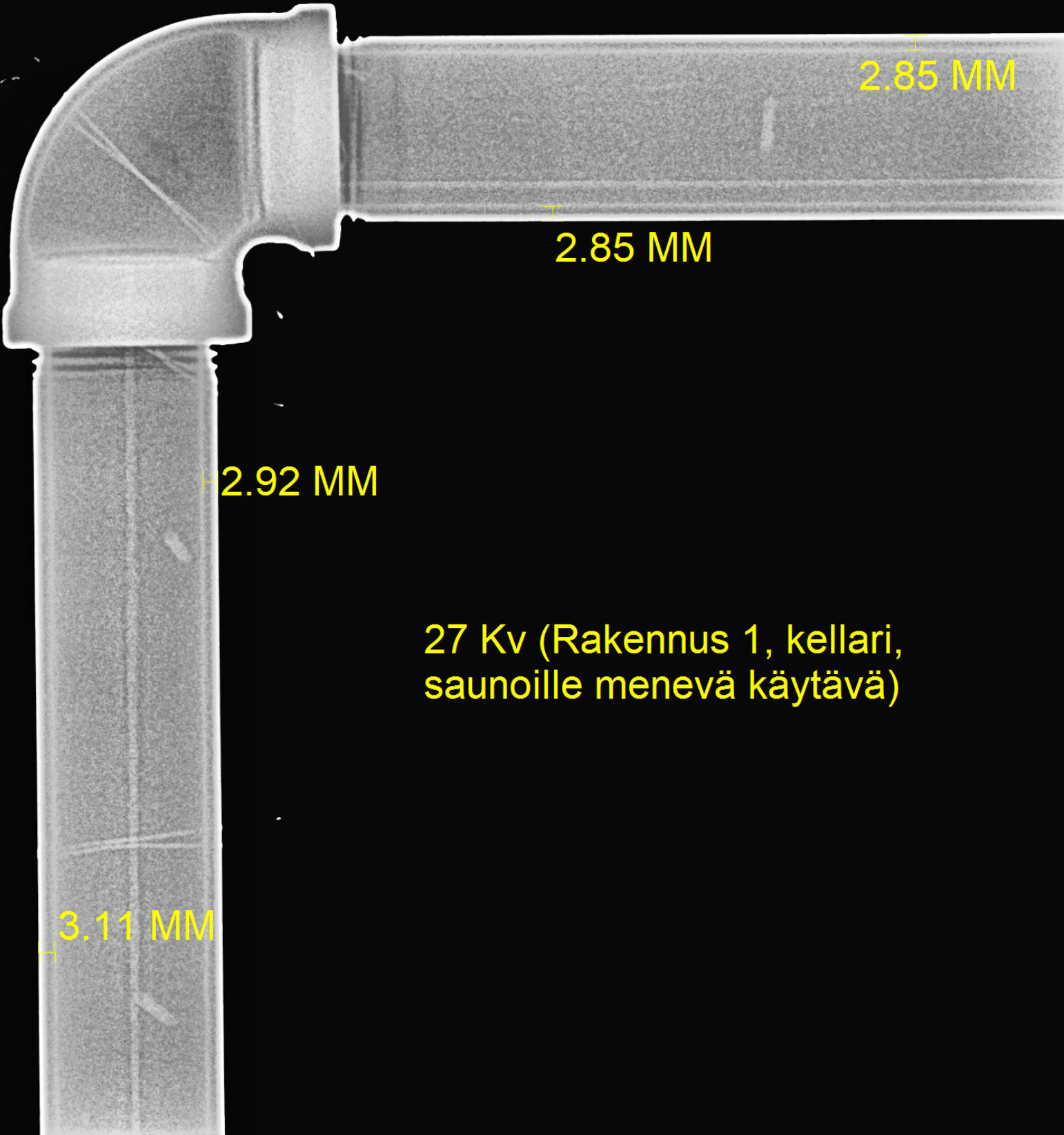
24 Kv - Lv (Rakennus 1, 1krs., käytävä,
pesuhuoneen oven vieressä)

25 Patteri (Rakennus 1, 1krs., pesuhuone)

Lievää pistesyöpymää.



26 Lvk (Rakennus 1, kellari, saunoille menevä käytävä)

A 3D model of a white plastic corner fitting, likely for a drainage system. The fitting has a 90-degree elbow. Three dimensions are labeled in yellow text with small dimension lines: 2.85 MM for the top flange thickness, 2.85 MM for the side flange thickness, 2.92 MM for the vertical pipe thickness, and 3.11 MM for the horizontal pipe thickness. The background is black.

2.85 MM

2.85 MM

2.92 MM

27 Kv (Rakennus 1, kellari,
saunoille menevä käytävä)

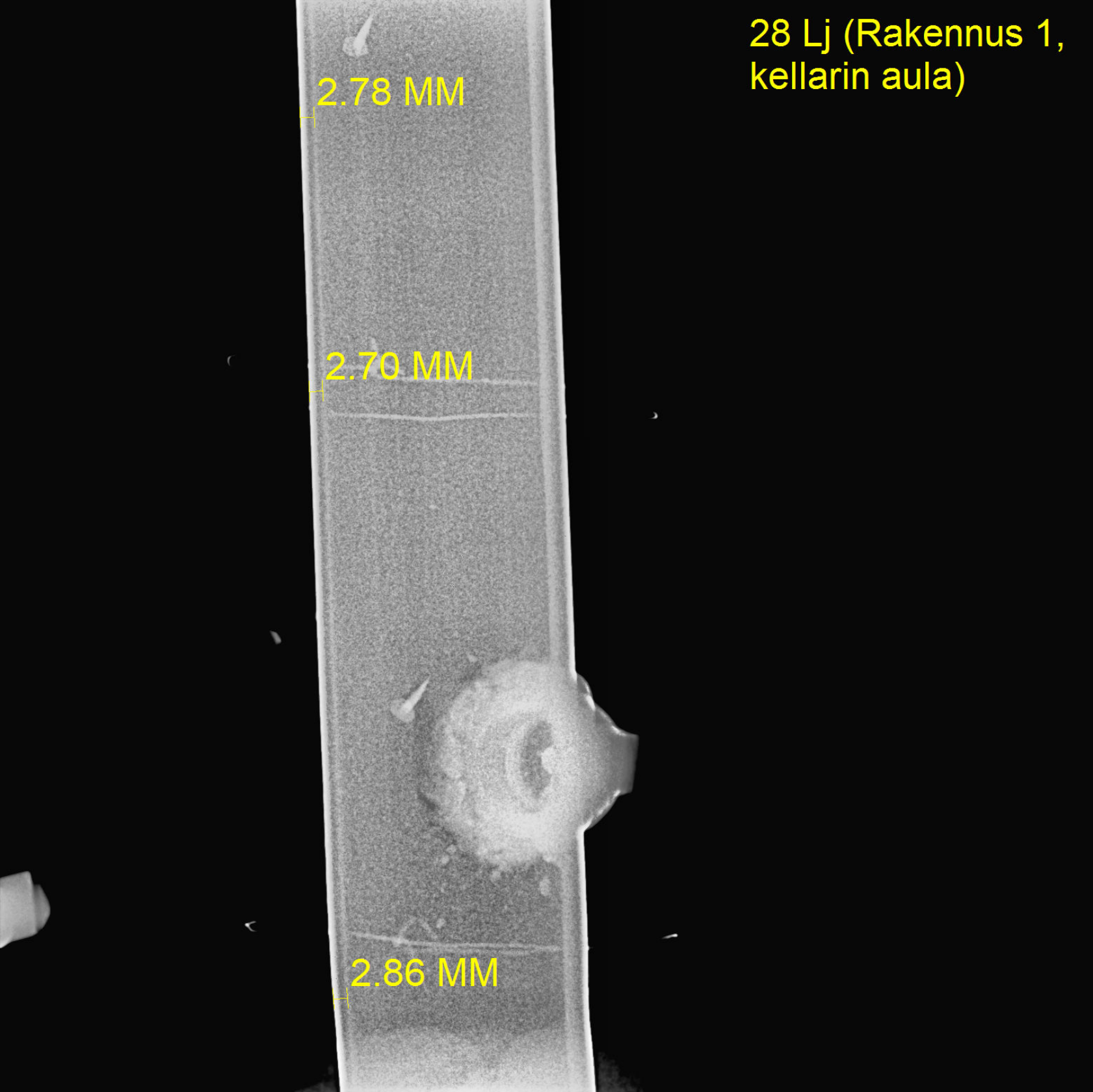
3.11 MM

28 Lj (Rakennus 1,
kellarin aula)

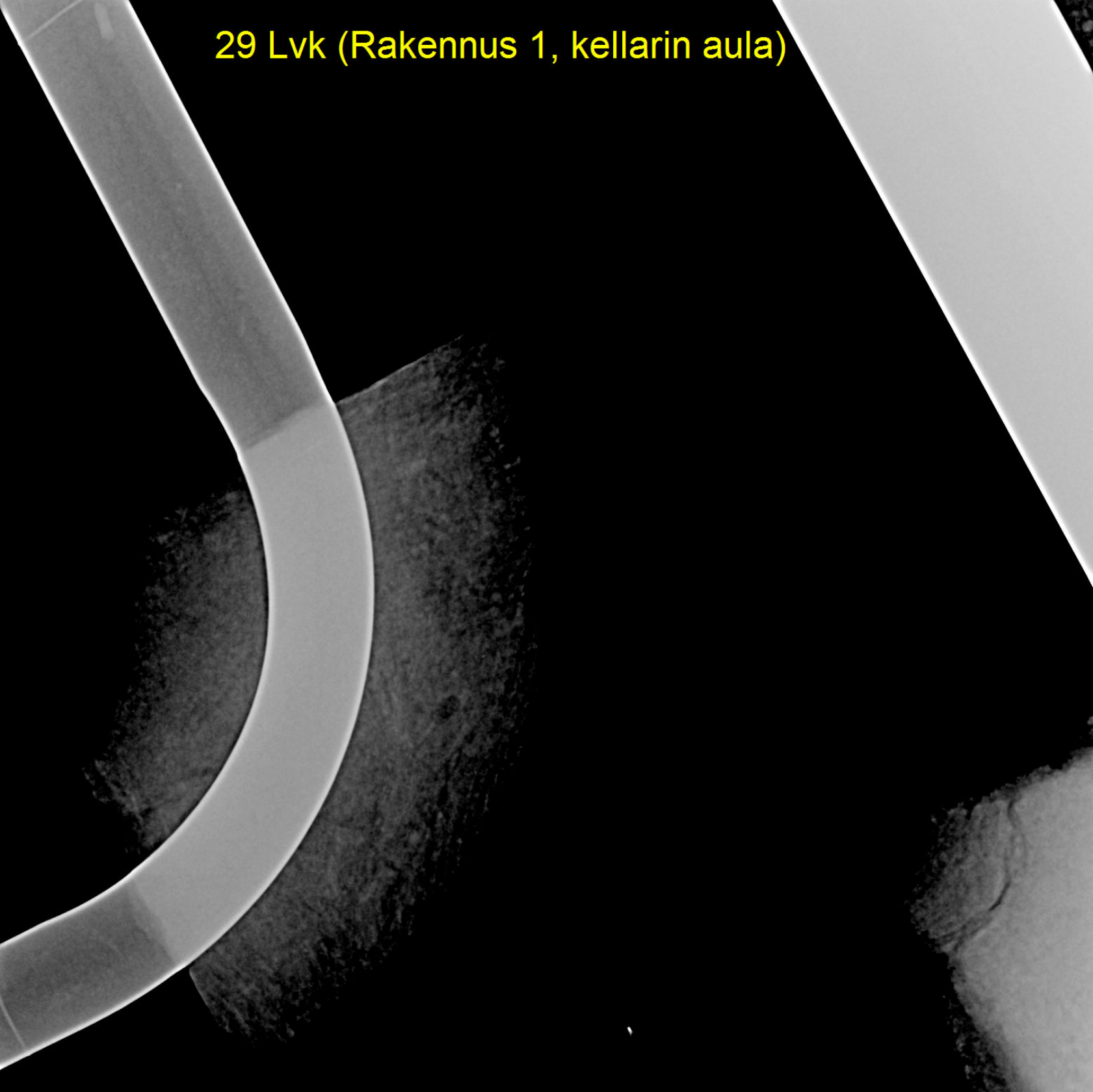
2.78 MM

2.70 MM

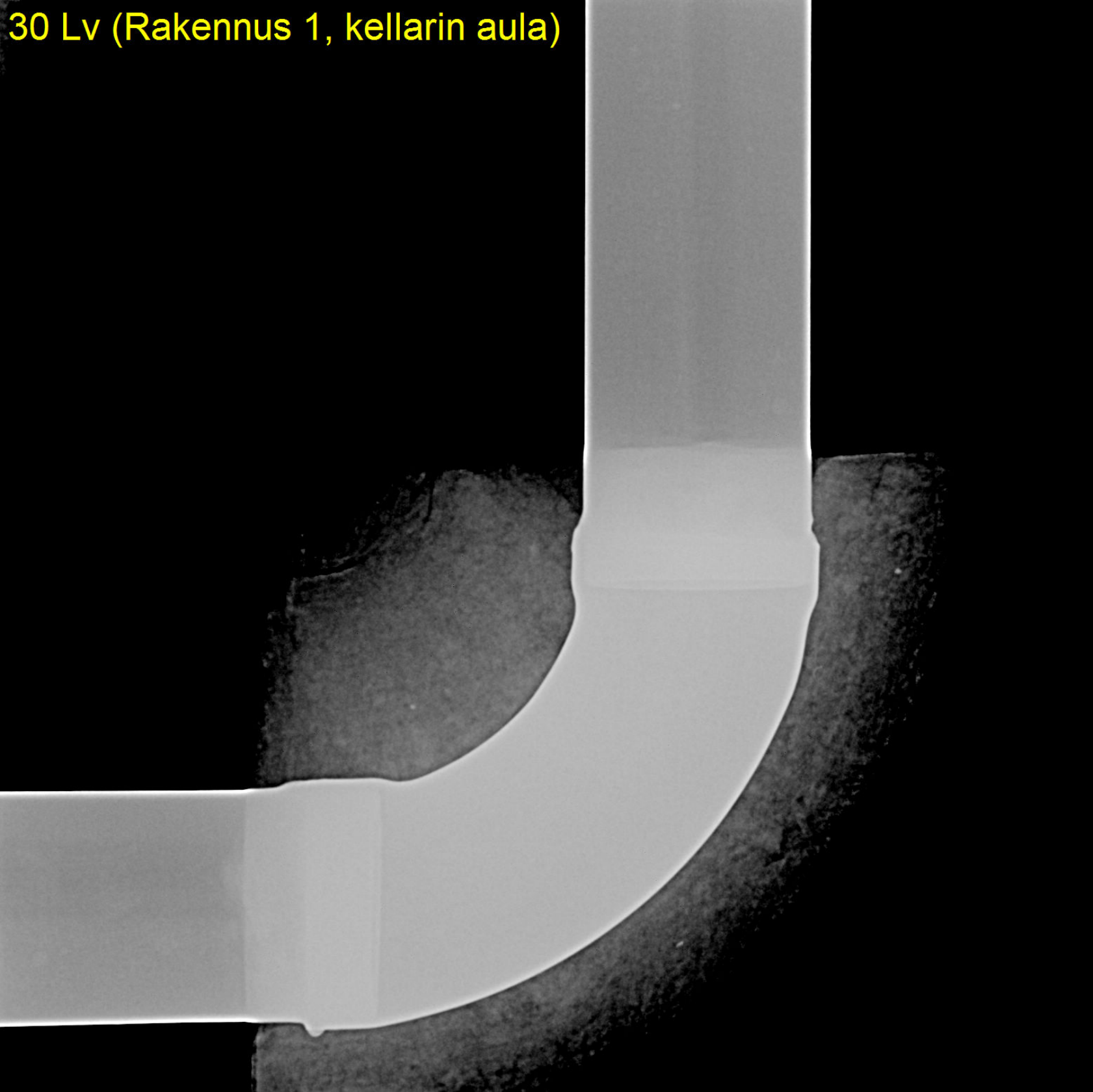
2.86 MM



29 Lvk (Rakennus 1, kellarin aula)



30 Lv (Rakennus 1, kellarin aula)



31 Kv (Rakennus 1, kellarin aula)

3.17 MM

3.06 MM

3.23 MM

3.17 MM

3.20 MM

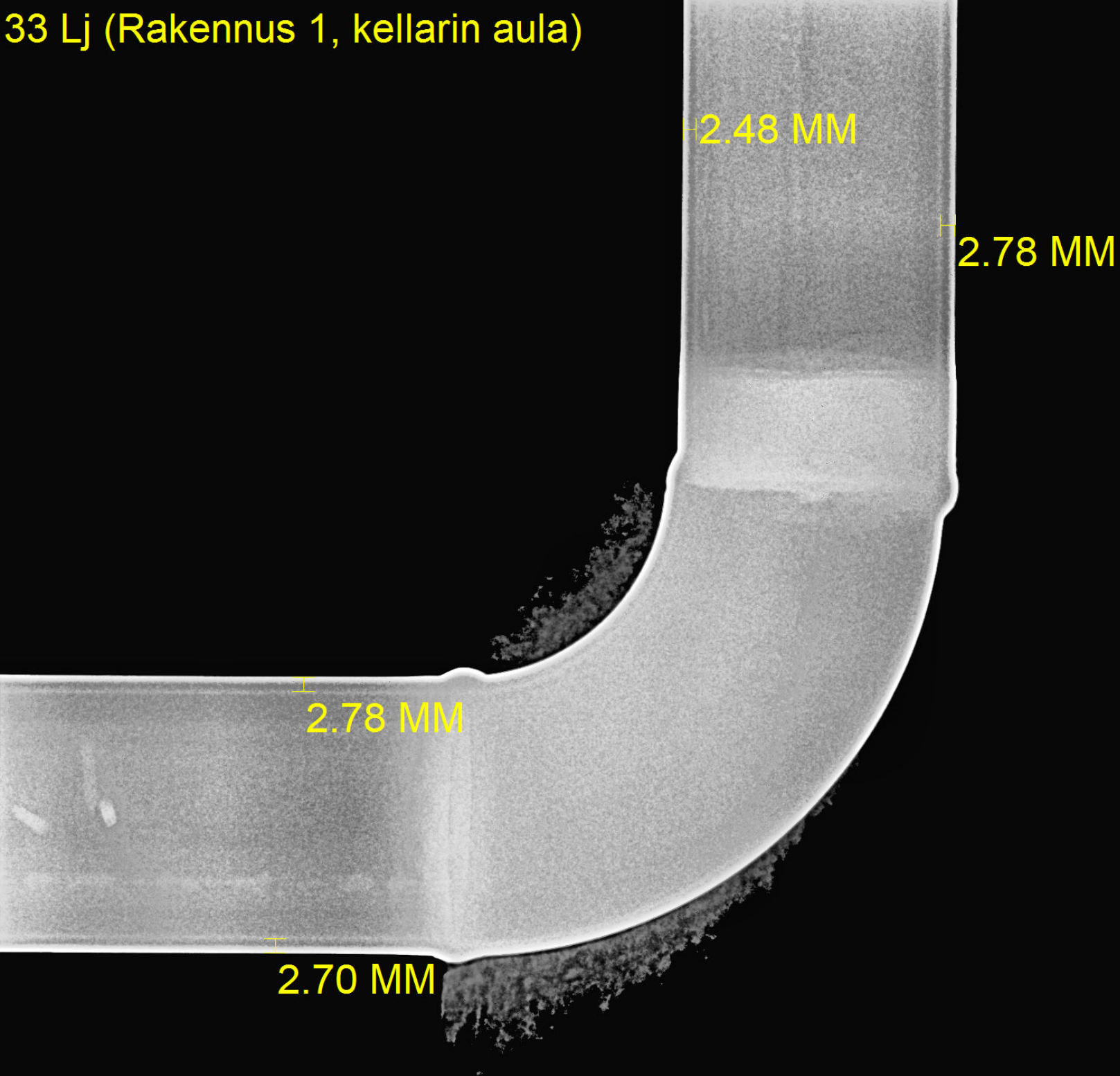
32 Jv viem (Rakennus 1,
kellarin, pesutuvalla
menevä käytävä)

H3.42 MM

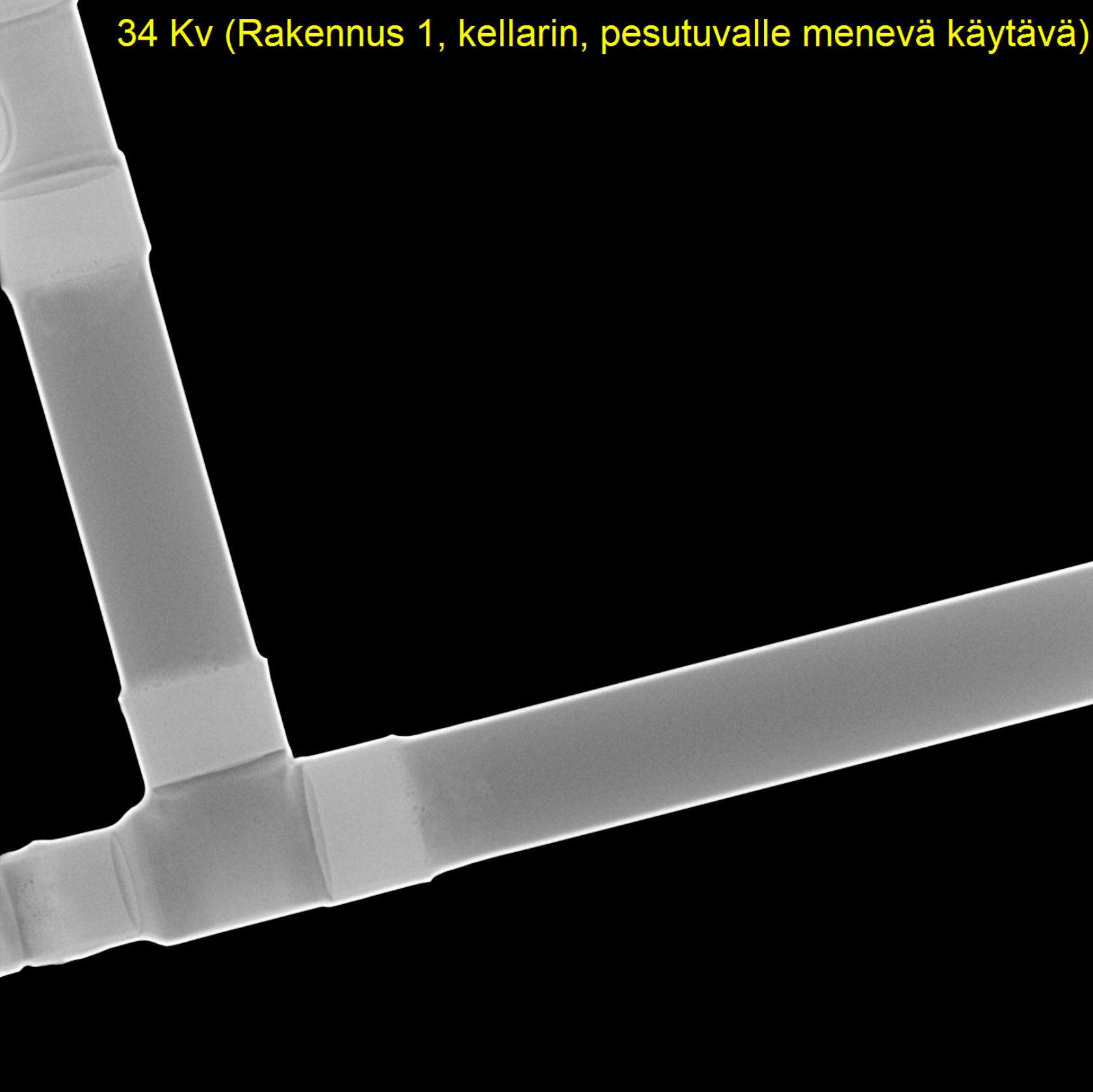
H3.35 MM

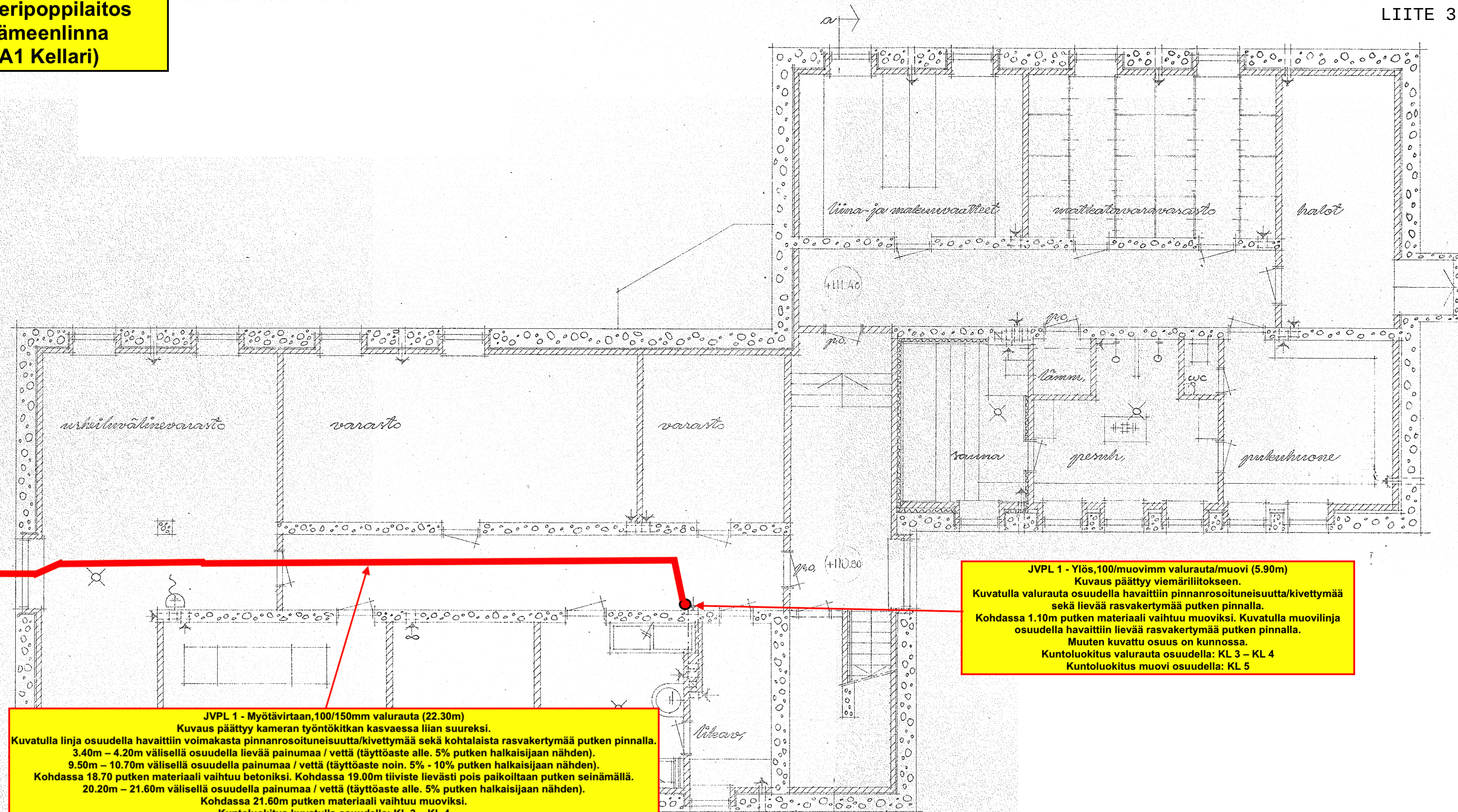
H3.50 MM

33 Lj (Rakennus 1, kellarin aula)



34 Kv (Rakennus 1, kellarin, pesutuvälle menevä käytävä)





		Tutkimusraportti		Decatu Oy Niittumäentie 28, 04350 Tuusula puh.: 044 554 3787 www.decatu.fi	
Kaivoväli: PL 1 - Mv A1	PVM: 2022-05-17	Työnumero: Meijerioppilaitos	Tilaaja:	Kuvaaja:	
Kaupunki: Hämeenlinna Katu: Kankaistenkatu 33 Sijainti: Kellarikäytävä	Tutk.suunta: Viemärin laji: Muoto: Materiaali: Koko:	Myötävirtaan Jätevesi Pyöreä Valurauta 100/150mm	Aloituspiste: Lopetuspiste:		
Huomautus:					

	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.
	040m
	1.50m

Decatu Oy		Tutkimusraportti		Decatu Oy Niittumäentie 28, 04350 Tuusula puh.: 044 554 3787 www.decatu.fi	
Kaivoväli: PL 1 - Mv A1	PVM: 2022-05-17	Työnumero: Meijerioppilaitos	Tilaaaja:		

		2.50m
		3.40m 3.40m – 4.20m välisellä osuudella lievää painumaa / vettä (täyttöaste alle. 5% putken halkaisijaan nähden).
		4.50m

Decatu Oy		Tutkimusraportti		Decatu Oy Niittumäentie 28, 04350 Tuusula puh.: 044 554 3787 www.decatu.fi	
Kaivoväli: PL 1 - Mv A1	PVM: 2022-05-17	Työnumero: Meijerioppilaitos	Tilaaaja:		

	m: 0.00m 9.50m 100mm / Mv / Jätevesi 0.00m	9.50m 9.50m – 10.70m välisellä osuudella painumaa / vettä (täyttöaste noin. 5% - 10% putken halkaisijaan nähden).
	m: 0.00m 10.70m 100mm / Mv / Jätevesi 0.00m	10.70m
	m: 0.00m 18.70m 100mm / Mv / Jätevesi 0.00m	18.70m Putken materiaali vaihtuu betoniksi Tiiviste lievästi pois paikoiltaan

Decatu Oy		Tutkimusraportti		Decatu Oy Niittumäentie 28, 04350 Tuusula puh.: 044 554 3787 www.decatu.fi	
Kaivoväli: PL 1 - Mv A1	PVM: 2022-05-17	Työnumero: Meijerioppilaitos	Tilaaaja:		

		19.00m Tiiviste lievästi pois paikoiltaan
		20.20m 20.20m – 21.60m välisellä osuudella painumaa / vettä (täyttöaste alle. 5% putken halkaisijaan nähden).
		21.60m Putken materiaali vaihtuu muoviksi

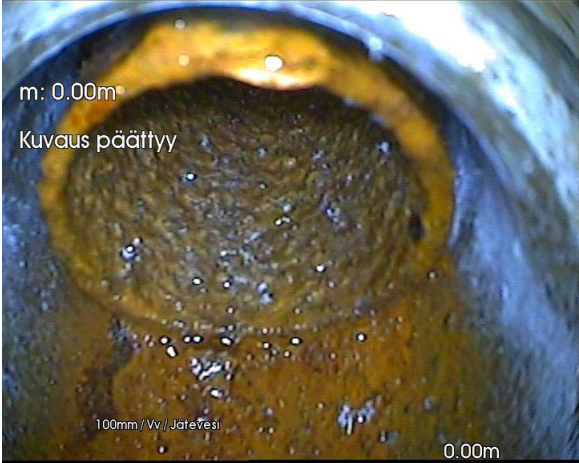
Decatu Oy		Tutkimusraportti		Decatu Oy Niittumäentie 28, 04350 Tuusula puh.: 044 554 3787 www.decatu.fi	
Kaivoväli: PL 1 - Mv A1	PVM: 2022-05-17	Työnumero: Meijerioppilaitos	Tilaaaja:		

		22.30m Kuvaus päättyy kameran työntökitkan kasvaessa liian suureksi. Kuvatulla linja osuudella havaittiin voimakasta pinnanrosoituneisuutta/kivettymää sekä kohtalaista rasvakertymää putken pinnalla. 3.40m – 4.20m välisellä osuudella lievää painumaa / vettä (täyttöaste alle. 5% putken halkaisijaan nähden). 9.50m – 10.70m välisellä osuudella painumaa / vettä (täyttöaste noin. 5% - 10% putken halkaisijaan nähden). Kohdassa 18.70 putken materiaali vaihtuu betoniksi. Kohdassa 19.00m tiiviste lievästi pois paikoiltaan putken seinämällä. 20.20m – 21.60m välisellä osuudella painumaa / vettä (täyttöaste alle. 5% putken halkaisijaan nähden). Kohdassa 21.60m putken materiaali vaihtuu muoviksi. Kuntoluokitus kuvatulla osuudella: KL 3 – KL 4
---	--	--

Decatu Oy		Tutkimusraportti		Decatu Oy Niittumäentie 28, 04350 Tuusula puh.: 044 554 3787 www.decatu.fi	
Kaivoväli: PL 1 - Ylös A1	PVM: 2022-05-17	Työnumero: Meijerioppilaitos	Tilaaaja:	Kuvaaja:	
Kaupunki: Hämeenlinna Katu: Kankaistenkatu 33 Sijainti:	Tutk.suunta: Viemärin laji: Muoto: Materiaali: Koko:	Vastavirtaan Jätevesi Pyöreä Valurauta/muovi 100/110mm	Aloituspiste: Lopetuspiste:		
Huomautus:					

	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.
	1.60m Kohdassa 1.10m putken materiaali vaihtuu muoviksi
	5.40m

Decatu Oy		Tutkimusraportti		Decatu Oy Niittumäentie 28, 04350 Tuusula puh.: 044 554 3787 www.decatu.fi
Kaivoväli: PL 1 - Ylös A1	PVM: 2022-05-17	Työnumero: Meijerioppilaitos	Tilaaaja:	

	5.90m Kuvaus päättyy viemäriiliitokseen.
	Kuvatulla valurauta osuudella havaittiin pinnanrosoituneisuutta/kivettymää sekä lievää rasvakertymää putken pinnalla. Kohdassa 1.10m putken materiaali vaihtuu muoviksi. Kuvatulla muovilinja osuudella havaittiin lievää rasvakertymää putken pinnalla. Muuten kuvattu osuus on kunnossa. Kuntoluokitus valurauta osuudella: KL 3 – KL 4 Kuntoluokitus muovi osuudella: KL 5

