

Tutkimusraportti



Tutkimuspäivä: 15.10.2020

Työnro. 01440

Osoite: Vesijärvenkatu 11
15140 LAHTI

Laatija: Mikko Mustonen
Rakennusterveystalo Oy
Rakenteiden kosteudenmittaaja (RKM)
henkilösertifikaatti Nro. C-4888-24-10
Rakennusterveysasiantuntija
henkilösertifikaatti Nro. C-23126-26-17
mikko.mustonen@rakennusterveystalo.fi

Puh. 050 501 9343

Tilaaaja: Timo Salonen

Puh. 040 572 5062

**Tutkimuksen
kuvaus:**

Kohteessa suoritettiin vanhan taidehalliosan kuntotutkimus, jonka tarkoituksena oli määrittää rakennuksen kunto ja rakenteissa mahdollisesti olevat mikrobivauriot, sekä haitta-aineet ennakkoon määritellyllä laajuudella.

Sisällys

1	TUTKIMUKSEN KOHDE JA LÄHTÖTIEDOT	3
1.1	Kohde	3
1.2	Tutkimuksen kuvaus	3
1.2.1	Kosteusmittaus	4
1.2.2	Rakennetyyppien tarkennukset ja rakenneavaukset	4
1.2.3	Mikrobinäytteet	4
1.2.4	Asbesti- ja PAH-näytteet	5
1.2.5	Öljyhiilivetynäytteet	5
1.3	Tutkimuksen rajaukset	6
1.4	Tutkimuksen tavoite	9
1.4	Raportointi	9
2	TUTKIMUSTULOKSET	9
2.1	Rakennuksen ulkopuoli	9
2.1.1	Julkisivu	9
2.1.2	Vesikatto	11
2.1.3	Maanpinnan muodot, salaojat ja ulkopuolinen kosteuseristys	13
2.2	Alempi kellari (vanha pannuhuone)	15
2.3	Kellari (taidehallin alla)	19
2.3.1	Maanpaineseinärakenne ja väliseinärakenteet	19
	Rakenneavaus 1 (Eteistila)	21
	Rakenneavaus 2 (Eteistila)	24
	Rakenneavaus 3 (Harrastetila 1)	26
	Rakenneavaus 4 (Harrastetila 3)	27
	Rakenneavaus 5 (Varasto)	29
	Rakenneavaus 6 (Varasto)	30
	Rakenneavaus 7 (Käytävä)	31
2.3.2	Alapohjarakenne	33
	Rakenneavaus 8 ja 9	34
	Rakenneavaus 10	37
2.3.3	Muut havainnot	39
2.4	Yläkerta (taidehalli)	40
2.4.1	Ulkoseinärakenne	40
	Rakenneavaus 11	41
	Rakenneavaus 12	42
	Rakenneavaus 13	44
3	JOHTOPÄÄTÖKSET	45
4	MITTTAUSKALUSTO	46

LIITTEET:

- Mikrobinäytteiden tulosraportti, Mikrobioni Oy
- PAH-näytteiden analyysivastaus, Bestlab Oy
- Asbestinäytteiden analyysivastaus, Bestlab Oy
- Öljyhiilivetynäytteen analyysivastaus, Bestlab Oy

1 TUTKIMUKSEN KOHDE JA LÄHTÖTIEDOT

1.1 Kohde

Rakennustyyppi ja käyttötarkoitus:	- Vanha teknisen viraston talo - Tutkimusalueena myöhemmin taidehallikäytössä ollut osa ja kellaritila
Käytettävissä olleet asiakirjat:	- Pohjakuvat - Kuntotutkimus WSP Oy, 2013 (koko kiinteistön kuntotutkimus)
Rakennusvuosi:	- 1950-luku
Rakentamistapa:	- Paikalla rakennettu betoni- ja tiilirakenteinen rakennus
Perustamistapa:	- Betoniantura ja betonirakenteinen perusmuuri
Julkisivumateriaali:	- Tiililaatta
Kattomuoto / katemateriaali:	- Tasakatto / huopa
Lämmitysmuoto:	- Vesikeskuslämmitys pattereilla
Ilmanvaihto:	- Koneellinen ilmanvaihto

1.2 Tutkimuksen kuvaus

Kohteessa suoritettiin kuntotutkimus, jonka tarkoituksena oli selvittää rakenteiden kunto vanhan taidehallin ja sen alapuolisen kellarin osalta. Kuntotutkimus suoritettiin pääosin ennalta esitetyn tutkimussuunnitelman/tarjouksen mukaisesti. Tutkimuksessa sovellettiin kuitenkin tutkimuslaajuutta kenttätutkimuksissa esille tulleiden havaintojen perusteella.

Tutkimuksessa selvitettiin rakennuksen kunnon kannalta merkityksellisiä rakenteita, rakenteiden kosteutta, rakenteissa esiintyviä haitta-aineita (asbesti- ja PAH-yhdisteet), sekä mikrobivaurioita.

Kuntotutkimus ei ole koko rakennuksen kattava haitta-ainekartoitus, eikä siinä ole määritetty jokaisen rakenneosan kuntoa vaan kuntotutkimus toimii pohjatietona mahdolliselle jatkotutkimuksille ja sen pohjalta tehdään päätöksiä rakennukseen kohdistuvista jatkotoimenpiteistä.

Tutkimuksessa suoritettiin seuraavia tutkimuksia:

- Sisäpihan autokannen alapuolisen kellarin aistinvarainen kuntotarkastus ja pintakosteusmittaus
- Kellarin maanpaineseinärakenteen selvittäminen ja kunnon tutkiminen
- Kellarin alapohjarakenteen selvittäminen ja kunnon tutkiminen
- Välipohjarakenteen selvittäminen
- Yläkerran ulkoseinärakenteen selvittäminen ja kunnon tutkiminen
- Vesikaton aistinvarainen kuntotarkastus

Tutkimuksen yhteydessä otettiin materiaalinäytteitä seuraavasti:

- Mikrobinäytteet 5 kpl
- Asbestinäytteet 6 kpl
- PAH-näytteet materiaalista 6 kpl
- Öljyhiilivetynäytteet 1 kpl

1.2.1 Kosteusmittaus

Kosteusmittaukset suoritettiin rakenteiden pinnoilta suuntaa-antavilla pintakosteudenosoittimilla (Trotec T650 ja Gann Hydromette BL E), sekä porareiän avulla rakenteesta suhteellisen kosteuden mittalaitteella (Vaisala HM42).

1.2.2 Rakennetyyppien tarkennukset ja rakenneavaukset

Rakenteita avattiin kellarin ja yläkerran osalta kohdista, joissa rakenteen ja sen kunnon määrittäminen katsottiin tarpeelliseksi. Rakenneavauskohdista tarkasteltiin rakennetta, rakenteiden kosteutta ja mahdollisia vaurioita, sekä vaurioihin johtaneita syitä. Rakenteissa todettujen vaurioiden ja haitta-aineiden laajuuden tarkka määrittäminen edellyttää lisätutkimuksia.

1.2.3 Mikrobinäytteet

Rakenteiden kosteusteknistä toimintaa ja mahdollisia kosteusvaurioita on arvioitu kosteusmittausten lisäksi rakennusmateriaalinäytteiden mikrobitutkimuksella. Rakennusmateriaalinäytteitä on otettu viisi kappaletta ja ne on tutkitutettu Mikrobioni Oy:n laboratoriossa. Analyysivastaus on kokonaisuudessaan tämän raportin liitteenä.

Rakennuksen mikrobeja voidaan tutkia erilaisilla menetelmillä ja näytteenottotavoilla. Tässä tutkimuksessa otettujen materiaalinäytteiden laboratorioanalyysit on suoritettu qPCR-analyysillä. Käytetty analyysimenetelmä täyttää asumisterveysasetuksen asettamat vaatimukset.

qPCR (kvantitatiivinen polymeraasiketjureaktio) menetelmä mittaa sekä elävien, että kuolleiden mikrobien määrää spesifisesti niin, että vain analyysin kohteeksi valitut mikrobit mitataan. Laboratorioon lähetetyistä näytteistä analysoidaan aina seuraavat mikrobiryhmät, joiden pitoisuuksille tulosten tulkinta perustuu: homeet ja hiivat, Penicillium ja Aspergillus (mittaa Penicillium- ja Aspergillus-homesukujen sekä Paecilomyces variotii-lajin edustajat), ja Streptomyces-bakteerisuku (viitteet: US EPA, Rintala ym. 2006).

1.2.4 Asbesti- ja PAH-näytteet

Rakenteissa olevista bitumipohjaisista materiaaleista selvitettiin materiaalien PAH-pitoisuuksia. Näytteenoton tavoitteena oli selvittää, onko materiaaleissa haitallisia määriä PAH-yhdisteitä, jotka on huomioitava rakenteen sisäilmayhteydessä ja mahdollisissa purku- ja korjaustoimenpiteissä.

Bitumieristeistä selvitettiin samalla materiaalien asbestipitoisuuksia jatkotutkimuksia, purkutoimenpiteitä tai mahdollista korjausta varten. Huomioitavaa on, että rakennuksessa on laajasti muita materiaaleja, joissa voi olla asbestia ja joiden asbestipitoisuutta ei määritetty.

Asbesti ja PAH-analyysit on teetetty Bestlab Oy:n laboratoriossa. Näytteiden analyysivastaukset ovat kokonaisuudessaan raportin liitteenä.

1.2.5 Öljyhiilivetynäytteet

Rakennuksen ulkopuolella on aikaisemmissa tutkimuksissa todettu öljypitoisia maa-aineksia. Öljyn pilaama maa-aines on taidehallin kellarin ulkoseinärakenteen ulkopuolella. Maa-aineksen saastumisen laajuus ei ole tiedossa. Tilaajalla on ollut epäily, että myös taidehallin kellarin rakenteisiin olisi päässyt öljyä. Tämän vuoksi rakenteista määritettiin öljyhiilivedyt alueelta C10 - C40 rakenteesta otetusta näytteestä.

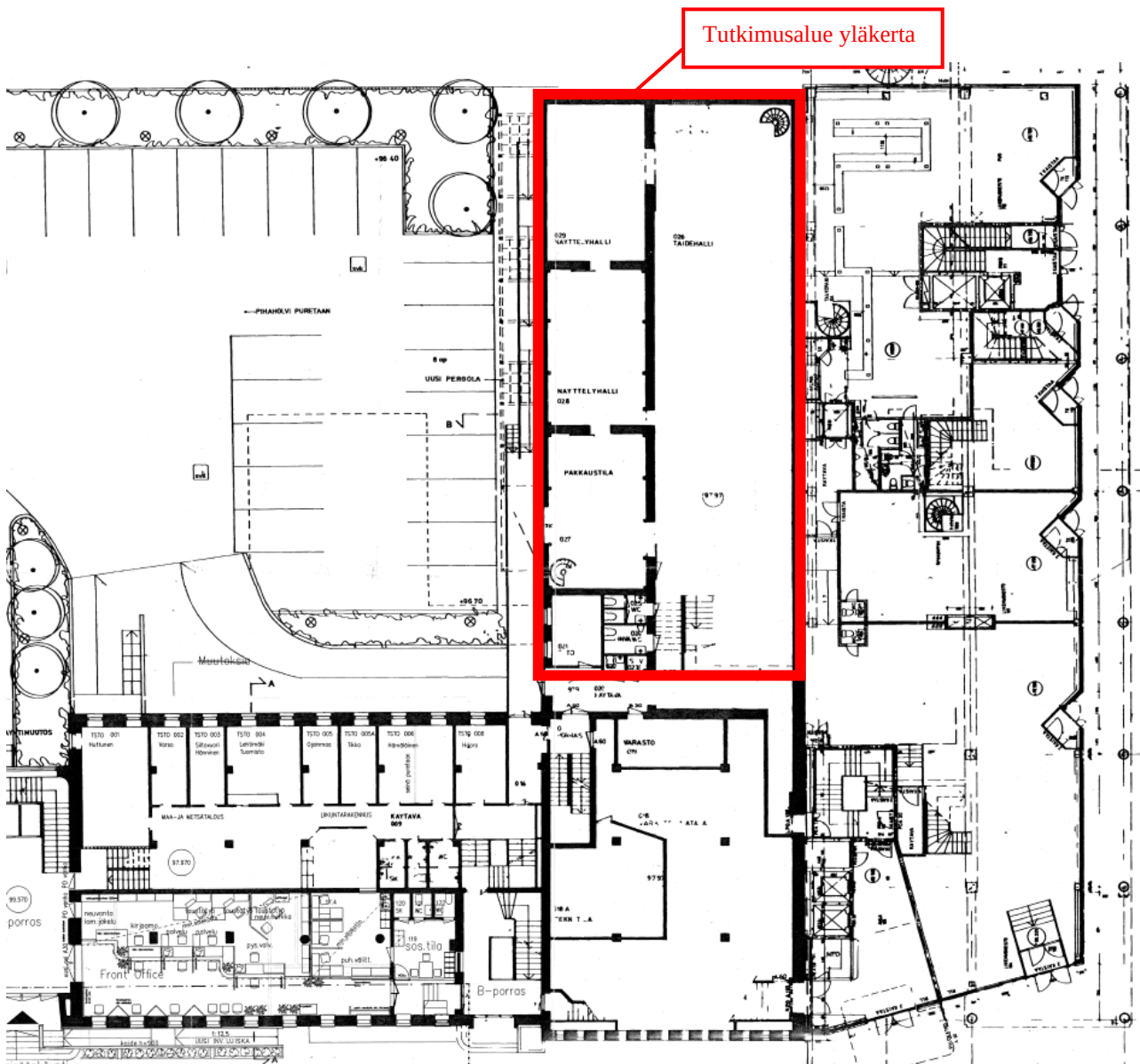
Tutkimuksen yhteydessä otettiin kaksi materiaalinäytettä, joista oli tarkoitus määrittää materiaalien öljyhiilivetyjen määrä. Toisesta näytteestä ei ollut mahdollista suorittaa kyseistä analyysiä ja sen vuoksi analyysijä on ainoastaan yksi kappale.

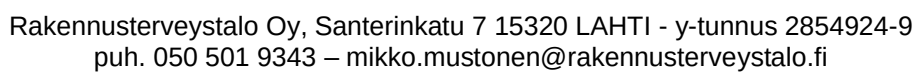
Öljyhiilivetyjen analyysivastaus on raportin liitteenä. Lisätutkimuksena suoritetaan tarvittaessa perusteellisempi näytteenotto, jossa määritetään öljyhiilivetyjen määrät eri rakenneosissa ja niiden imeytymissyvyydet lieriönäyttein.

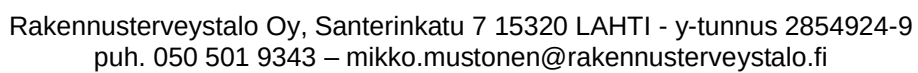
1.3 Tutkimuksen rajaukset

Tutkimuksen on suoritettu alla olevaan pohjakuvaan merkityille alueille. Tutkimuksessa ei ole selvitetty kaikkia rakenteita tai rakenneosia. Tutkimuksia on selvitetty sillä laajuudella, että rakenteisiin kohdistuvien jatkotoimenpiteiden määrittäminen on mahdollista.

Tutkimuksessa keskityttiin rakennuksen sisäpuolisiin rakenneosiin. Ulkopuolisten rakenneosien osalla on suoritettu aistinvaraisia tarkastuksia.







1.4 Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tavoitteena on ollut selvittää rakennuksen kunto siinä määrin, että rakennukseen suunniteltavien toimenpiteiden (korjaus tai purkaminen) määrittäminen on mahdollista.

1.4 Raportointi

Tutkimusraportti perustuu kohteesta tehtyihin havaintoihin, sekä tarkastushetkellä tilaajalta ja kohteeseen liittyvistä asiakirjoista saatuihin tietoihin ja kohteesta otettuihin valokuviin.

Raportin tekijällä on oikeus ja velvollisuus oikaista raportissa esille tullut virhe. Tilaajan tulee reklamoida kaikista virheistä kohtuullisessa ajassa. Tilaajan on otettava huomioon, että tutkimus koskee tilannetta tutkimusajankohtana ja se saattaa muuttua oleellisesti hyvinkin nopeasti.

Tässä raportissa esitetyt johtopäätökset, suositukset ja ehdotukset perustuvat tutkimuksessa saatujen mittaustulosten ja havaintojen analysointiin. Raportin perusteella ei voida sulkea pois mahdollisuutta, että tutkimusalueen ulkopuolisissa rakenteissa olisi piilossa olevia rakennusvirheitä tai vaurioita.

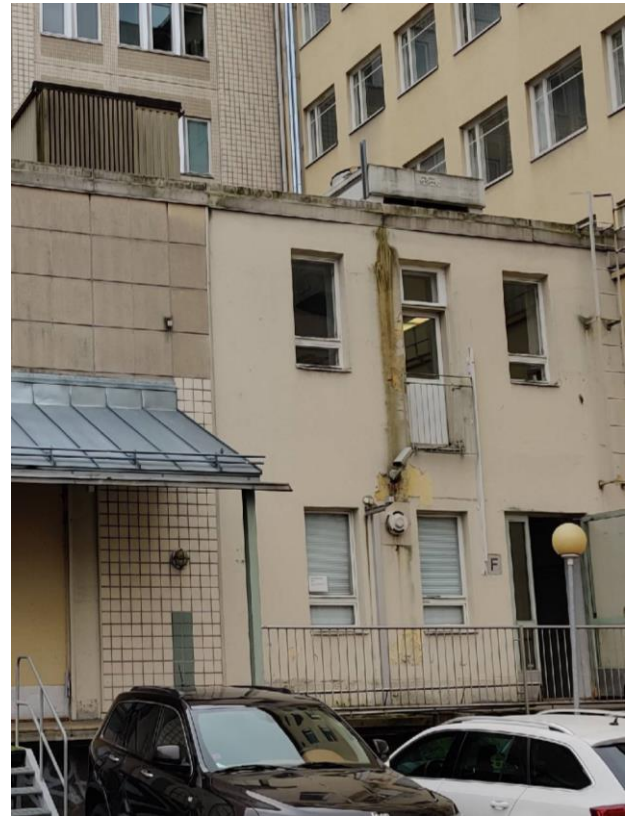
2 TUTKIMUSTULOKSET

2.1 Rakennuksen ulkopuoli

2.1.1 Julkisivu

Rakennuksen ulkopuolella ei suoritettu rakenteita avaavia tutkimuksia. Rakennuksen julkisivupinnoitteena on pääosin jälkiasenteinen tiililaatta. Osittain julkisivu on rappauspinnalla. Julkisivupinnoitteessa ei havaittu laajoja pinnoitevaurioita. Julkisivussa oli havaittavissa kosteusjälki F-sisäänkäynnin vasemmalla puolella. Havaittu kosteusjälki viittaa katolta valuvaan veteen. Katolta seinäpintaa pitkin valuva vesi voi kulkeutua seinärakenteeseen. Riskinä on seinärakenteen kastuminen ja vaurioituminen (ks. yläkerta ulkoseinärakenne).

Rakennuksessa ei ole räystäitä. Rakennuksen räystäättömyyden vuoksi viistosade aiheuttaa rasiutusta ulkoseinärakenteelle. Seinärakenteessa olevien kiinnikkeiden (teräsrakenteet) kautta voi kulkeutua vesiä julkisivupinnoitteen taustalle.



Julkisivupinnoitteessa on kosteusjälki F-sisäänkäynnin vieressä. Havaittu kosteusjälki viittaa vesikatolta valuvaan veteen. Riskinä on kosteuden kulkeutuminen seinärakenteeseen.



Rakennuksessa ei ole räystäistä. Räystäättömyyden vuoksi rakenteisiin kohdistuu viistosadetta. Viistosade rasittaa seinärakennetta.

2.1.2 Vesikatto

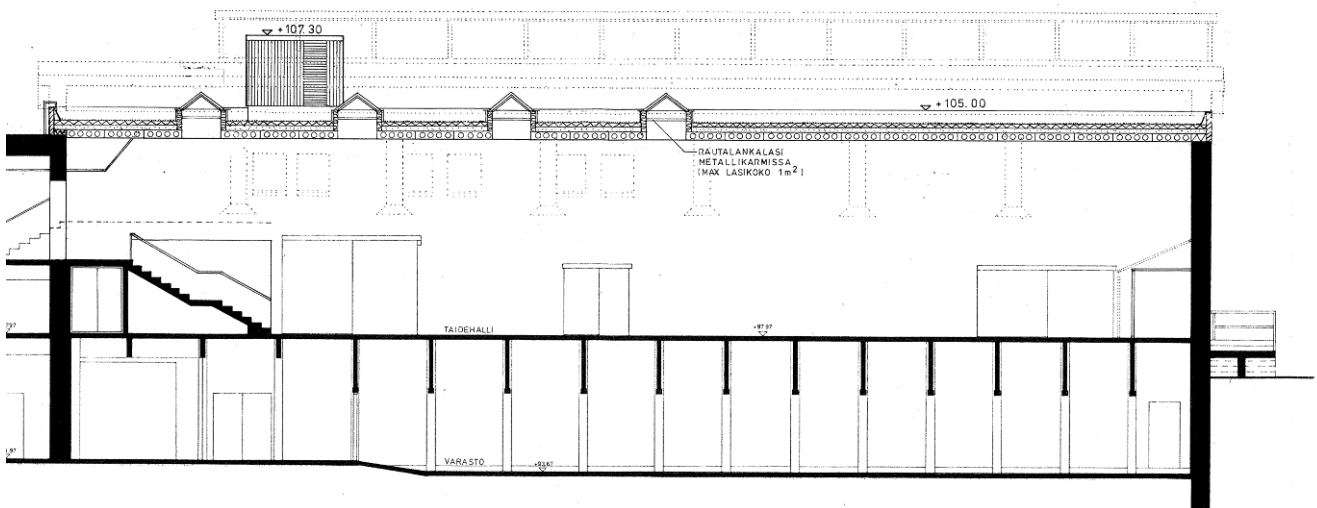
Vesikaton huolto on laiminlyöty. Vesikatolla olevien kattokaivojen kohdalla on havaittavissa kasvillisuutta. Kasvillisuus vaikuttaa kaivojen toimintaan. Rankkasateella ja lumien sulamisvesien aikaan vesi voi lammikoitua ja tulvia laajalle alueelle. Kattopinnalle tulviva vesi voi kulkeutua läpivientien ja katon reunan kautta rakenteisiin. Seinäpinnalla havaittu valumajälki ja rakenteissa todettu kosteus (ks. yläkerta, ulkoseinärakenne) viittaavat siihen, että vesi tulvii kattopinnalla ja pääsee seinän juurista rakenteisiin.

Saatujen tietojen mukaan taidehallin osalla on ollut kattovuotoja myös katon keskialueella. Kattovuotojen tarkka aika ei ole tiedossa. Taidehallin puolella ei havaittu näkyviä kosteusjälkiä kattopinnassa. Vuotojäljet on paikattu, mutta rakenteissa olevien materiaalien kuntoa ei ole selvitetty. Yläpohjarakenteen avaaminen myöskään kuntotutkimuksessa ei ollut mahdollista. Tarvittaessa yläpohjarakennetta tutkitaan avaamalla rakenne yläkautta bitumikattotyöntekijän kanssa, jolloin katto voidaan sulkea välittömästi tutkimuksen jälkeen. Rakennuksen käyttöhistorian aikana rakenteisiin päässyt kosteus on voinut vahingoittaa yläpohjan villaeristettä.

Käytettävissä olevien rakennekuvien perusteella yläpohjarakenne on alla olevan kuvan mukainen. Rakenne on rakennekuvan perusteella vuodelta 1987. 1980-luvun jälkeen asennetun bitumikermikatteen tekninen käyttöikä on 20-35 vuotta (KH 90-00403) Vesikatteen tekninen käyttöikä on päättynyt tai lopussa.

UUSI YLÄPOHJARAKENNE:

- SINGELI $\geq 75 \text{ kg/m}^2$
- SUODATINKANGAS
- SUULAKEPURISTETTU SOLUPOLYSTYREENI 140mm
- VEDENERISTYS, LUOKKA C
- MINERAALIVILLA 13mm VKL
- KEVYTSORABETONI $\geq 20 \text{ mm}$ (kallistus $\geq 1:60$)
- ONTELOLAATAT 265 mm





Saatujen tietojen mukaan vesikatolla on ollut vuotoja, jonka seurauksena vesiä on päässyt taidehalliin. Vuotojen ajankohta ei ole tiedossa.



Vesikaton huoltoa on laiminlyöty. Kattokaivoissa on kasvillisuutta. Kaivojen toimimattomuuden vuoksi vesi voi tulla kattopinnalla ja päätyä rakenteisiin (ks. yläkerta, ulkoseinärakenne).



Vesikattoa ei avattu. Bitumikatteen yläpuoliset rakenteet ovat rakennekuvien mukaiset. Yläpohjaan pääsevä kosteus vaurioittaa yläpohjan villaeristeitä.

2.1.3 Maanpinnan muodot, salaojat ja ulkopuolinen kosteuseristys

Piha-alue on asfaltoitu. Piha-alueella sokkelin juuressa on kiveys. Kellariin menevän luiskan kohdalla asfaltti on sokkelirakennetta vasten. Sokkelin ulkopuolisen kosteuseristysten olemassaoloa ei selvitetty (edellyttää piharakenteiden avaamista). Sisäpuolella tehtyjen havaintojen perusteella voidaan todeta, että ulkopuolinen vedeneriste ei toimi. Piha-alueen pinnoite on sellainen, että pintavesiä ohjautuu paikoin seinärakennetta kohden. Rakennuksen ulkopuolelta pääsee kosteutta maanpaineiseinärakenteisiin (ks. kellari, ulkoseinärakenne).

Alempi kellari, jossa on vanha pannuhuone, sijaitsee kokonaan pihakannen alla. Kellarin seinä- ja kattorakenteissa on selviä viitteitä siitä, että kosteus pääsee rakenteen lävitse kellarin katto- ja seinärakenteisiin. Pihakannen ja kellarin seinärakenteen ulkopuolinen vedeneriste ei estä ulkopuolista kosteutta pääsemästä kellarirakenteisiin.

Maanpaineiseinärakenteissa on sisäpuolisena vedeneristeenä bitumisively. Rakennusajalle tyypillisesti myös ulkopinnassa voi olla bitumisively. Bitumisivelyn tekninen käyttöikä on noin 20 vuotta (KH 90-00403). Seinärakenteiden vedeneristeiden tekninen käyttöikä on päättynyt.

Rakennuksen salaojajärjestelmästä ei ole tietoa. Mikäli rakennuksessa on salaojajärjestelmä, sen ikä on yli 30 vuotta (ei tiedossa uudempia saneerauksia), mutta oletettavasti huomattavasti enemmän. Tällaisen huoltamattoman salaojajärjestelmän tekninen käyttöikä on päättynyt.



Piha-alue on asfaltoitu. Rakennuksen juuressa on laatoitusta. Maanpaineisiin rakenteisiin kohdistuu kosteusrasitusta rakennuksen ulkopuolelta. Rakennuksen ulkopuolinen vedeneriste on teknisen käyttöikänsä päässä.



Kellariin menee asfaltoitu luiska. Vanha pannuhuone on pihakannen alla. Pannuhuoneen seinä- ja kattorakenteissa on havaittavissa kosteutta, joka kertoo kosteuden pääsystä ulkopuolelta rakenteisiin.

2.2 Alempi kellari (vanha pannuhuone)

Tilassa on voimakas öljymäinen haju. Havaittu haju viittaa rakenteisiin ja maaperään päässeeseen öljyyn. Lisäksi tilassa on voimakas PAH-yhdisteeseen viittaava haju. Tilan ulkoseinärakenteissa on havaittavissa laajasti bitumisivelyä, jossa on muissa tiloissa otetuissa näytteissä havaittu suuret PAH-yhdistepitoisuudet. Bitumieristeessä todettu haju viittaa PAH-yhdisteisiin myös näissä tiloissa.

PAH-yhdisteiden lisäksi kellarissa on havaittavissa laajasti asbestia sisältäviä putkieristeitä. Putkieristeiden lisäksi rakenteissa voi olla myös muita materiaaleja, jotka sisältävät asbestia.

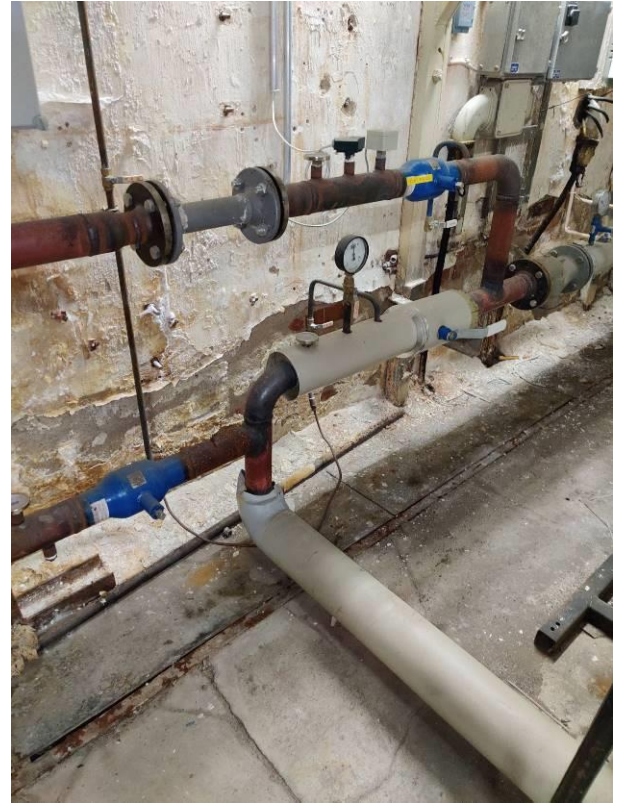
Tilan on lähes kokonaisuudessaan maan alla (lukuun ottamatta luiskan kohtaa). Ulkoseinärakenteet ovat maanpaineiseinärakenteita. Ulkoseinärakenne on seuraava:

- Maali
- Rappaus / tasoite
- Tiili
- Ilmarako
- Bitumisively (sisältää PAH-yhdisteitä)
- Betoni
- Ulkopuolinen vedeneriste?
- Maaperä

Maanpaineiseinärakenteissa on laajasti kosteutta. Kosteus tulee ulkoseinärakenteen lävitse ulkopuolelta sisäpuolisiin rakennesiin, ulkopuolisten kosteuseristysten puutteiden vuoksi. Seinärakenne ja niiden rakennusaika huomioiden kosteutta nousee myös maaperästä antura- ja seinärakenteisiin. Kosteus aiheuttaa mikrobivaurioita pintarakenteille

Kellariin kohdistuu seinärakenteiden lisäksi kosteusrasitus myös lattiarakenteen ja kattorakenteen kautta. Lattian osalla havaittiin korkeita kosteusarvoja lähes koko tilan alueella. Maaperästä nousee kapillaarisesti kosteutta rakenteen pintaosiin. Lattiarakenteesta kosteus siirtyy seinärakenteisiin ja pilareihin. Kattoon kohdistuu kosteusrasitusta pihakannen kautta. Pihakannen vedeneristyskyky ei ole riittävä.

Suoritettujen havaintojen perusteella voidaan todeta, että kellarin rakenteet ovat olleet vuosia kosteusrasituksessa, joka on vaurioittanut rakenteita. Rakenteiden kunnostaminen ei ole kannattavaa tai mahdollista. Tiloista ei saada toteutettua turvallisesti tiloja, joihin voidaan sijoittaa jotakin toimintaa. Rakenteissa on lisäksi materiaaleja, jotka sisältävät haitallisia aineita ja maaperään on aikaisempien tutkimusten valossa päässyt öljyä. Tällaista tilaa ei ole suositeltavaa jättää kunnostamattomana pihakannen alle, vaan se suositellaan purettavaksi.



Maanpaineseinärakenteissa on laajasti kosteutta. Kosteus tulee rakennuksen ulkopuolelta ja maaperästä.



Maanpaineseinärakenteet ovat paikoin laajasti kastuneet. Rakenteen pinnassa olevat materiaalit vaurioituvat. Kuvassa rakenteen pinnassa vaurioituneita puurakenteita.



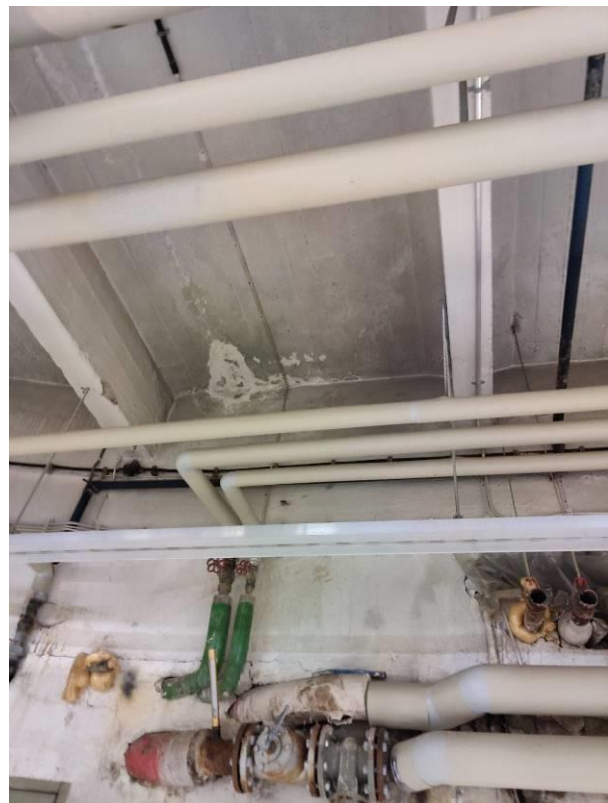
Maanpaineseinärakenteessa on PAH-yhdisteitä sisältäviä bitumieristeitä. Tilassa on PAH-yhdisteistä johtuvaa hajuhaittaa.



PAH-yhdisteitä sisältävien materiaalien lisäksi tilan putkissa on laajasti asbestieristeitä.



Lattiarakenteisiin kohdistuu kosteusrasitusta maaperästä. Kosteus nousee pilari- ja seinärakenteisiin.



Pihakansi vuotaa paikoin. Kattorakenteessa on havaittavissa vuotopaikkoja.

2.3 Kellari (taidehallin alla)

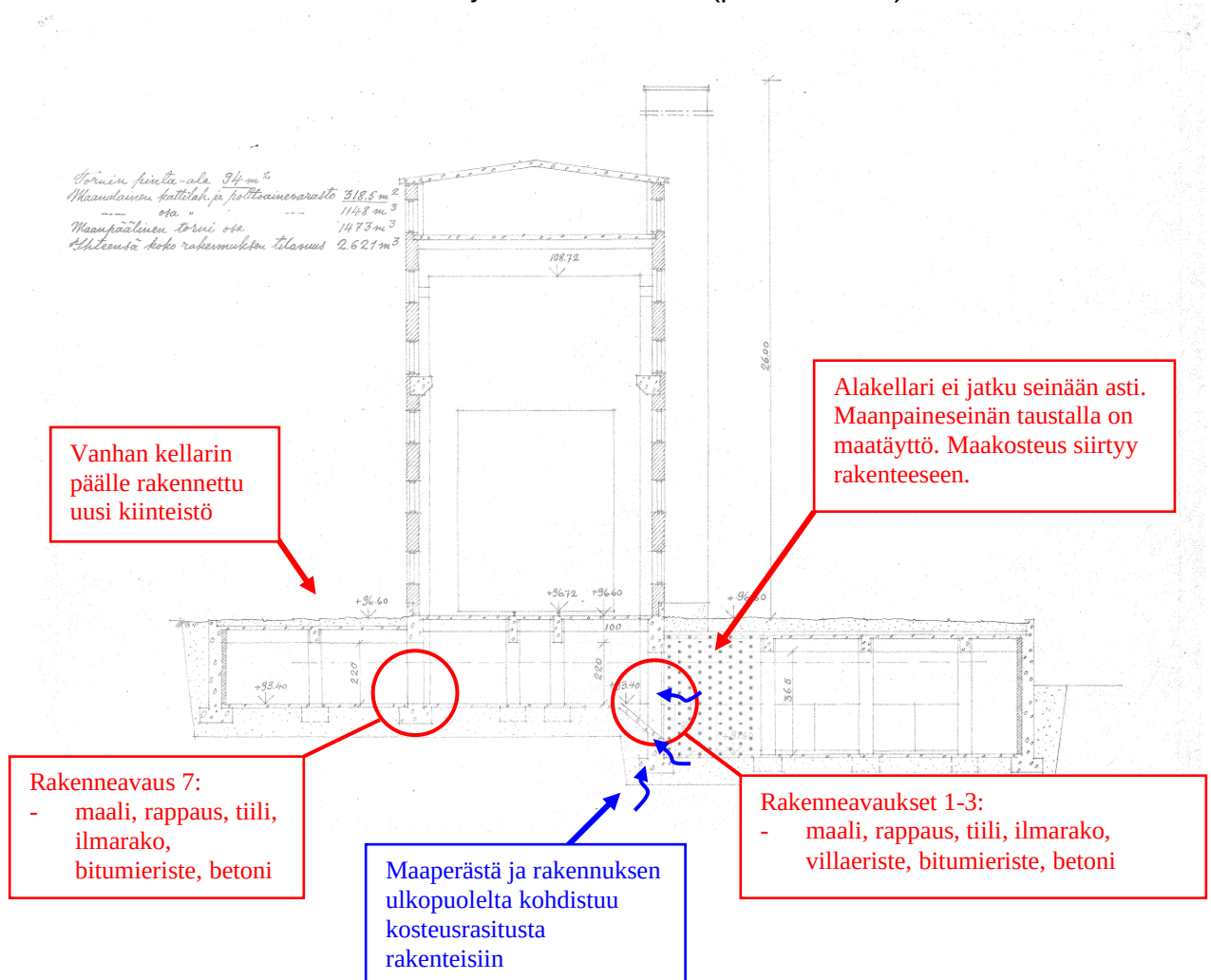
2.3.1 Maanpaineiseinärakenne ja väliseinärakenteet

Kellari on kokonaisuudessaan maanpinnan alapuolella. Kellari rajoittuu kahdelta seinältä maata vasten ja kahdelta seinältä viereisiin kellaritiloihin.

Kellarissa suoritettiin seinärakenteiden rakenneavauksia rakenteiden selvittämiseksi seuraavalla sivulla olevaan pohjakuvaan merkityiltä alueilta. Lisäksi seinärakenteessa suoritettiin kosteusmittauksia seinän villaeristeestä ja rakenteiden pinnoilta. Suoritettujen rakenneavauksien perusteella seinärakenteeseen kohdistuu kosteusrasitusta ulkopuolelta. Seinärakenteissa on alaosassa korkeita kosteusarvoja. Seinärakenteessa harrastetilojen osalla oleva villaeriste on mikrobivaurioitunut.

Maanpaineiseinärakenteessa ja väliseinärakenteessa on tiilimuurauksen taustalla bitumieriste. Bitumieristeessä on runsaasti PAH-yhdisteitä. Eteisen ja käytävän osalla on havaittavissa PAH-yhdisteeseen viittaavaa hajua sisäilmassa, joka viittaa PAH-yhdisteiden kulkeutumiseen rakenteista sisäilmaan.

Ulkoseinärakenteen kastuminen ja vaurioituminen (periaatekuva):



Rakenneavaus 1:

- Alakerran portaaseen rajoittuva seinä
- Rakenne: maali, rappaus, tiili, ilmarako, bitumi, betoni (ei villaeristettä)
- Seinärakenne märkä ja rakenteessa vaurioon viittaava haju
- Bitumieristeestä otetussa näytteessä todettu runsaasti mikrobeja (**mikrobinäyte 1**).
- Bitumieristeessä runsaasti PAH-yhdisteitä (**PAH-näyte 1**)

RAKENTEESSA KOSTEUS JA MIKROBIVAUROIO, SEKÄ HAITTA-AINEITA. EPÄPUHTAUDET KULKEUTUVA SISÄILMAAN!!

Rakenneavaus 3:

- Maaperään rajoittuva seinä
- Rakenne: maali, rappaus, kahitiili, villaeriste, betoni
- Seinärakenne avatulta osalta joskus uusittu (punatiili vaihdettu kahitiileksi ja villaeriste uusittu)
- Villaeristeestä otetussa näytteessä ei poikkeavaa mikrobistoa (**mikrobinäyte 2**).

RAKENNE JOSKUS UUSITTU. EI VASTAAVANLAISIA VAURIOIT A KUIN MUUN SEINÄRAKENTEEN OSALLA!

Rakenneavaus 4:

- Maaperään rajoittuva seinä
- Rakenne: maali, rappaus, tiili, villaeriste, bitumi, betoni
- Seinärakenne märkä ja rakenteessa vaurioon viittaava haju
- Villaeristeestä otetussa näytteessä runsaasti mikrobeja (**mikrobinäyte 3**) ja runsaasti sädesieniä

RAKENTEESSA KOSTEUS JA MIKROBIVAUROIO, SEKÄ HAITTA-AINEITA. EPÄPUHTAUDET

Tilassa PAH-yhdisteen haju. Rakenteista kulkeutuu epäpuhtauksia sisäilmaan

Rakenneavaus 2:

- Väliseinärakenne
- Eteisen puolella lattiarakenne alempana, seinärakenteen taustalla osittain maatäyttö
- Rakenne: maali, rappaus, tiili, bitumi, betoni
- Seinän betonirakenne kastunut. Bitumieristeessä runsaasti PAH-yhdisteitä (**PAH-näyte 2**)
- Rakenneavauskohdassa öljyn hajua. Betonista otetussa näytteessä viitteitä öljyjäämistä (**öljyhiilivetynäyte**)

VÄLISEINÄN BETONIRAKENTEESSA KOSTEUTTA, BITUMIERISTEESSÄ KORKEAT PAH-YHDISTEET JA RAKENTEESSA ÖLJYJÄÄMIÄ!

Rakenneavaus 6:

- Väliseinärakenne
- Harrastetilan puolella lattiapinta ylempänä. Seinän takana osittain maatäyttö.
- Rakenne: maali, rappaus, tiili, bitumi, betoni
- Seinän alareunassa kohonnutta kosteutta.

Rakenneavaus 7:

- Väliseinärakenne (seinärakenteen toisella puolella naapuri kiinteistö)
- Rakenne: maali, rappaus, tiili, bitumi, betoni
- Bitumieristeessä runsaasti PAH-yhdisteitä (**PAH-näyte 6**)
- Rakenneavauskohdassa öljyn hajua. Mahdollisesti öljyn jäämiä rakenteessa!

VÄLISEINÄRAKENTEESSA KORKEAT PAH-YHDISTEET!!

Rakenneavaus 5:

- Maaperään rajoittuva seinä
- Seinän alareunassa korkeita kosteusarvoja pintakosteudenosoittimella mitattuna.
- Rakenne: maali, rappaus, tiili, ilmarako, bitumi, betoni (ei villaeristettä)

● ● ● ● = seinän alareunassa kohonnutta kosteutta tiilimuurauksen taustalla bitumieriste, jossa korkeat PAH-yhdistepitoisuudet
 ■ = seinärakenne alaosaasta betonirakenteinen seinän alaosa kastunut
 ■ = seinärakenne kastunut, tiilimuurauksen taustalla mikrobivaurio ja korkeat PAH-yhdisteet

Mittauspöytäkirja:

Mittapiste	Rakenne	Mittaus-syvyys	RH%	°C	g/m ³	Mitta-anturi	Kosteustaso
Sisäilma (harrastetila 1)			42	20,8	7,6		
Ulkoilma			72	5,3	5,0		
1	Seinä	tiilimuurauskosen taustan villaeriste	62	18,5	9,8	Vaisala HM42	Normaali – rakenne uusittu ko. kohdalta.
2	Seinä	tiilimuurauskosen taustan villaeriste	82	17,7	12,4	Vaisala HM42	Kastunut – maakosteus kastelee ja vaurioittaa rakennetta
3	Seinä	tiilimuurauskosen taustan villaeriste	94	17,7	14,1	Vaisala HM42	Kastunut – maakosteus kastelee ja vaurioittaa rakennetta
4	Seinä	tiilimuurauskosen taustan villaeriste	92	18,9	14,9	Vaisala HM42	Kastunut – maakosteus kastelee ja vaurioittaa rakennetta

RH% = Suhteellinen kosteus. Ilmassa olevan vesihöyrymäärän suhde ilman lämpötilaa vastaavaan kyllästyskosteuteen. Suhteellinen kosteus ilmaistaan prosentteina.

g/m³ = Absoluuttinen kosteus. Huokosilman kosteuspitoisuus

Rakenneavaus 1 (Eteistila)

Rakenneavaus tehtiin eteistilaan, josta on kulku harrastetiloihin. Rakenneavauskohdassa seinän toisella puolella on alakellariin kulkeva portaikko. Seinärakenne on siis portaan ja eteisen väliseinärakenne. Rakenneavauskohdalla rakenne oli seuraava:

- Maali
- Rappaus
- Tiili
- Ilmarako
- Bitumieriste
- Betoni
- Rappaus
- Betoni

Seinärakenne on kastunut alareunastaan. Seinän rakenneavauskohdassa oli havaittavissa selkeä homeen haju. Bitumieristeestä otetussa näytteessä (näyte 1) on havaittu runsaasti mikrobeja. Mikrobeja on tiilen ja betonirakenteen välisessä ilmaraossa, jossa kosteus on mikrobikasvun kannalta otollinen. Mikrobit kulkeutuva ilmaraossa ja rakenteen epätiivelyskohtien kautta sisäilmaan.

Ote mikrobianalyysistä (analyysivastaus kokonaisuudessaan raportin liitteenä):

	Näyte:	Tulosyhteenveto:	Johtopäätös:
	1, Bitumi, Kellarin tuulikaapin seinärakenne	suuri homepitoisuus, sädesienipitoisuus alle määrittäysrajan	selvä mikrobikasvu materiaalissa

Seinän bitumieristeestä otettiin materiaalinäyte PAH-yhdistepitoisuuden ja asbestipitoisuuden toteamiseksi. Seinän bitumieristeessä on runsaasti PAH-yhdisteitä (näyte 1). PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus 9134 mg/kg on reilusti yli vaarallisen jätteen raja-arvon (ks. analyysivastaus). Tämä tulee huomioida purku- ja korjaustoimenpiteissä. Sisäilmassa havaittu PAH-yhdisteen haju viittaa yhdisteiden kulkeutumiseen rakenteista sisäilmaan. Bitumieriste ei sisällä asbestia.

Ote PAH-analyysistä:

Näyte 1

	Tulos	MU	Yksikkö
Naftaleeni	3,29	± 0,57	mg/kg
Asenaftyleeni	5,19	± 1,12	mg/kg
Asenafteeni	4,18	± 0,81	mg/kg
Fluoreeni	16,91	± 2,86	mg/kg
Fenantreeni	2352,42	± 397,56	mg/kg
Antraseeni	252,74	± 42,31	mg/kg
Fluoranteeni	1841,11	± 312,80	mg/kg
Pyreeni	1190,33	± 202,59	mg/kg
Bentso[a]antraseeni	857,42	± 149,71	mg/kg
Kryseeni	814,91	± 142,94	mg/kg
Bentso[b]fluoranteeni	538,90	± 89,78	mg/kg
Bentso[k]fluoranteeni	286,99	± 47,12	mg/kg
Bentso[a]pyreeni	399,17	± 67,90	mg/kg
Indeno[1,2,3-cd]pyreeni	257,42	± 45,00	mg/kg
Dibentso[a,h]antraseeni	37,20	± 6,30	mg/kg
Bentso[ghi]peryleeni	276,16	± 47,94	mg/kg
PAH [16] summa	9134,34	± 600,70	mg/kg



Seinärakennetta avattiin pohjakuvaan merkitystä kohdasta. Seinä rakenteeseen kohdistuu kosteusrasitusta maaperästä. Seinärakenne on märkä ja ilmaraossa on mikrobivaurioon viittaava haju. Bitumieristeen pinnassa on runsaasti kosteusvaurioon viittaavaa mikrobistoa.



Seinä rakenteessa olevassa bitumieristeessä on runsaasti PAH-yhdisteitä. PAH-yhdisteitä kulkeutuu sisäilmaan.

Rakenneavaus 2 (Eteistila)

Rakenneavaus tehtiin eteistilaan väliseinärakenteen kohdalle. Rakenneavauskohdalla lattia on harrastetilan lattia alempana ja seinän toisella puolella on maatäyttö. Seinärakenne on alareunastaan kastunut. Seinän rakenneavauskohdassa oli havaittavissa voimakas polttoöljyn haju. Rakenneavauskohdalla rakenne oli seuraava:

- Maali
- Rappaus
- Tiili
- Ilmarako
- Bitumieriste
- Betoni

Seinän bitumieristeestä otettiin materiaalinäyte PAH-yhdistepitoisuuden ja asbestipitoisuuden toteamiseksi. Seinän bitumieristeessä on runsaasti PAH-yhdisteitä (näyte 2). PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus 6880 mg/kg on reilusti yli vaarallisen jätteen raja-arvon (ks. analyysivastaus). Tämä tulee huomioida purku- ja korjaustoimenpiteissä. Sisäilmassa havaittu PAH-yhdisteen haju viittaa yhdisteiden kulkeutumiseen rakenteista sisäilmaan. Bitumieriste ei sisällä asbestia.

Ote PAH-analyysistä:

Näyte 2

	Tulos	MU	Yksikkö
Naftaleeni	2,14	± 0,37	mg/kg
Asenaftyleeni	504,39	± 110,61	mg/kg
Asenaftteeni	1,67	± 0,33	mg/kg
Fluoreeni	7,88	± 1,33	mg/kg
Fenantreeni	2239,04	± 378,40	mg/kg
Antraseeni	140,49	± 23,52	mg/kg
Fluoranteeni	1256,54	± 213,49	mg/kg
Pyreeni	784,70	± 133,56	mg/kg
Bentso[a]antraseeni	491,36	± 85,79	mg/kg
Kryseeni	495,84	± 86,97	mg/kg
Bentso[b]fluoranteeni	311,16	± 51,84	mg/kg
Bentso[k]fluoranteeni	166,26	± 27,30	mg/kg
Bentso[a]pyreeni	188,09	± 31,99	mg/kg
Indeno[1,2,3-cd]pyreeni	130,35	± 22,79	mg/kg
Dibentso[a,h]antraseeni	23,44	± 3,97	mg/kg
Bentso[ghi]peryleeni	137,00	± 23,78	mg/kg
PAH [16] summa	6880,35	± 489,76	mg/kg

Rakenteessa havaitun polttoöljyn hajun vuoksi betonirakenteesta otettiin öljyhiilivetynäyte. Näyteanalyysin perusteella rakenteessa on öljyjäämiä, joiden alkuperä ei ole tiedossa. Saadun tiedon mukaan rakennuksen ulkopuolella on todettu öljyjäämiä maaperässä. Öljyjäämät sisäpuolisissa rakenteissa johtuvat ulkopuolelta rakenteisiin imeytyneestä öljystä tai tilojen alkuperäisestä käyttötarkoituksesta.

Otteita analyysivastauksesta:

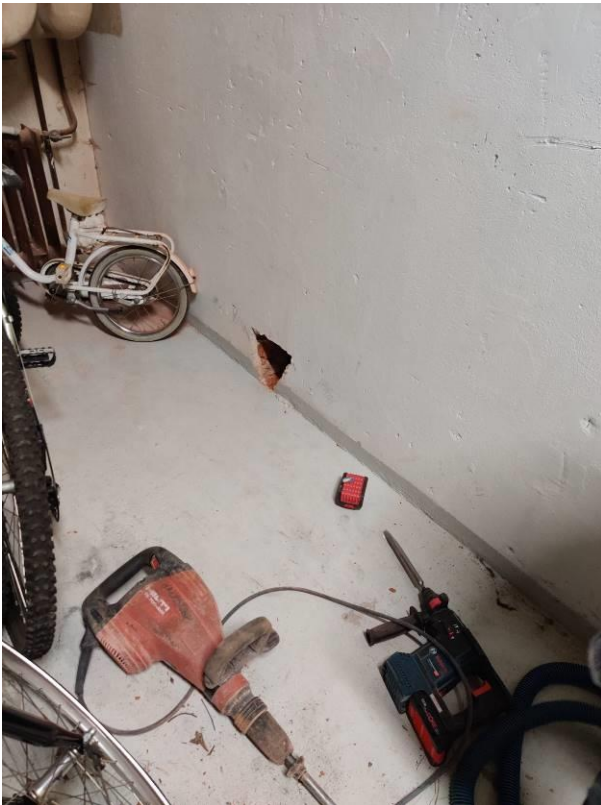
Näytteen öljyjakeiden C10-C40 pitoisuus ylittää Ympäristöministeriön oppaassa; Jätteen luokittelu vaaralliseksi jätteeksi, Taulukko 27, ilmoitetun raja-arvon vaarallisen jätteen kaatopaikalle.

Näytteen öljyjakeiden pitoisuudet ylittävät maaperän kynnys- ja ohjearvot, jotka on ilmoitettu Valtioneuvoston asetuksessa 214/2007 (PIMA-asetus).

Näytteet:

Näyte 3: Bitumi/betoni, Kellari väliseinä TK / harrastetila 1

Öljyhiilivedyt	Näyte 3 [mg/kg]
fraktio C10-C21	314
fraktio >C21-C40	4500
fraktio C10-C40	4810



Rakenneavauskohta eteisen ja harrastetilan väliseinän kohdalla. Seinärakenne on alaosaan kastunut ja rakenteessa on korkea PAH-yhdistepitoisuudet, sekä öljyjäämiä.

Rakenneavaus 3 (Harrastetila 1)

Rakenneavaus tehtiin harrastetila 1 maanpaineseinän osalla. Rakenneavauskohdassa seinän toisella puolella on maatayttö. Rakenneavauskohdassa ei havaittu poikkeavia kosteusarvoja. Rakenneavauskohdalla rakenne on erilainen ja on oletettavasti korjattu tai rakennettu muuten myöhemmin. Rakenneavauskohdassa seinärakenne oli seuraava:

- Maali
- Tasoite
- Kahitiili
- Villaeriste
- Betoni

Seinän villaeristeestä otettiin mikrobinäyte villaeristeestä. Otetussa näytteessä (näyte 2) ei ole havaittu suuria määriä mikrobeja. Rakenteessa on tällä kohdalla normaali kosteus ja vähän mikrobeja, joka viittaa siihen, että rakenteeseen ei kohdistu samalla tavalla kosteutta kuin muihin rakennosiin. Kyseisessä kohdassa erilailla toteutettu rakenne suojaa rakennetta kastumiselta. Rakenteesta on kuitenkin ilmayhteys tilan toiseen reunaan, jossa on villaeristeessä kosteutta ja mikrobivaurioita.

Ote mikrobianalyysistä (analyysivastaus kokonaisuudessaan raportin liitteenä):

Näyte:	Tulosityhtenveto:	Johtopäätös:
2, Mineraalivilla, Harrastetila 1. ulkoseinärakenne	pieni homepitoisuus, sädesienipitoisuus alle määrittäysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa



Harrastetila 1 rakenneavauskohdassa rakenne on muusta seinästä poikkeava. Rakenteessa ei rakenneavauskohdassa havaittu poikkeavaa kosteutta tai mikrobistoa.

Rakenneavaus 4 (Harrastetila 3)

Rakenneavaus tehtiin harrastetila 3 maanpaineseinän osalla. Rakenneavauskohdassa seinän toisella puolella on maatayttö. Rakenneavauskohdassa tiilimuurauksen taustalla ei havaittu bitumisivelyä. Muualla rakenteessa bitumieristettä on ollut havaittavissa. Tiilimuurauksen taustan betonirakenne on märkä. Betoni on rapautunut kosteuden seurauksena. Rakenneavauskohdassa seinärakenne oli seuraava:

- Maali
- Rappaus
- Tiili
- Villaeriste
- Betoni

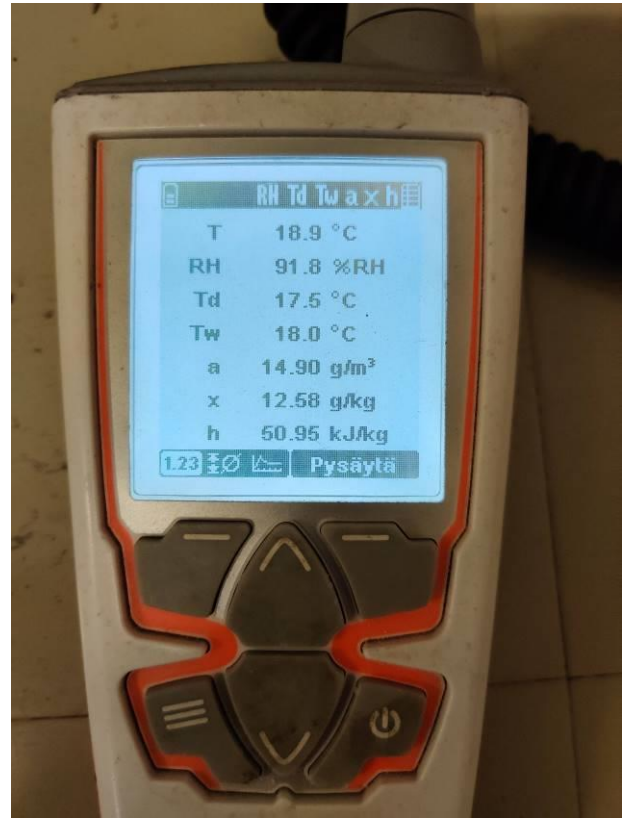
Seinän villaeristeestä otettiin mikrobinäyte. Otetussa näytteessä (näyte 3) on runsaasti homeita ja sädesieniä. Rakenteessa on selkeä mikrobivaurio. Rakenteesta on ilmayhteys sisäilmaan ja rakenteen epäpuhtauksilla on mahdollisuus kulkeutua sisäilmaan.

Ote mikrobianalyysistä (analyysivastaus kokonaisuudessaan raportin liitteenä):

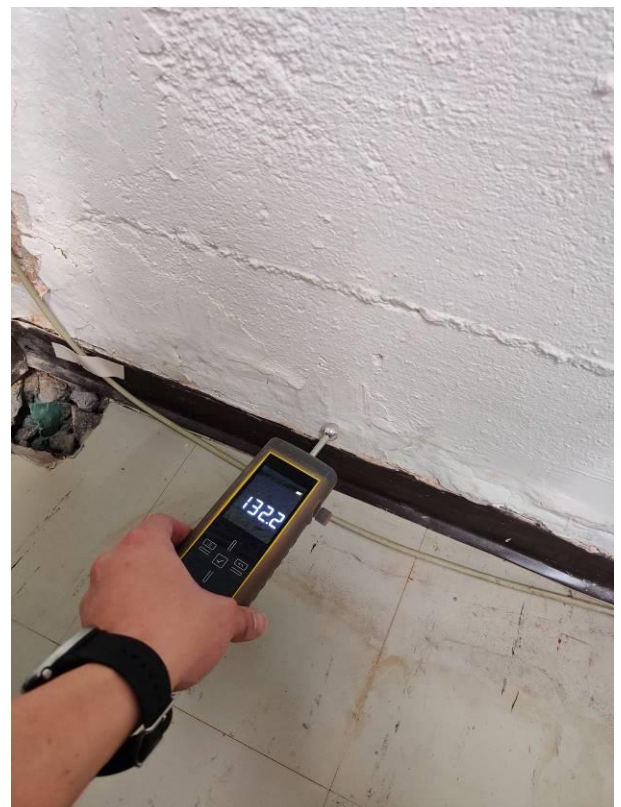
	Näyte:	Tulosityhteenvedo:	Johtopäätös:
	3, Mineraalivilla, Harrastetila 3 (bänditila). ulkoseinä rakenne	suuret home- ja sädesienipitoisuudet	selvä mikrobikasvu materiaalissa



Seinän tiilimuurauksen taustalla oleva villaeriste ja betoni ovat kastuneet. Villaeristeessä on runsaasti homeita. Betonirakenne on märkä ja herkästi mureneva.



Tiilimuurauksen taustan villaeristeen kosteus mitattiin porareikämittauksena. Mittapisteen on merkitty pohjakuvaan ja mittauks tulokset mittausspöytäkirjaan. Seinän villaeriste on kastunut ja mikrobivaurioitunut.



Harrastetila 3 päätyseinä on betonirakenteinen. Betoniseinä on alaosastaan kastunut.

Rakenneavaus 5 (Varasto)

Rakenneavaus tehtiin varastotilaan, josta on kulku harrastetilaan 3 ja käytävälle. Varaston lattiapinta on harrastetilan lattiaa alempana. Rakenneavauskohdassa seinän toisella puolella on maatayttö. Seinärakenne on kastunut alareunastaan. Rakenteeseen kohdistuu ulkopuolista kosteusrasitusta. Rakenneavauskohdalla rakenne oli seuraava:

- Maali
- Rappaus
- Tiili
- Ilmarako
- Bitumieriste
- Betoni

Seinän bitumieristeestä ei otettu materiaalinäytettä. Seinän bitumieriste on vastaava kuin muiden seinien alueella. Seinässä oli havaittavissa lievää PAH-yhdisteeseen viittaavaa hajua. Seinän bitumieristeissä, joista on otettu PAH-näytteet, on todettu suuret PAH-yhdistepitoisuudet, jonka vuoksi on syytä olettaa, että kaikissa seinän bitumieristeissä on korkeat PAH-yhdistepitoisuudet.



Varaston seinärakenne on kastunut alaosastaan. Seinään kohdistuu kosteusrasitusta rakennuksen ulkopuolelta ja maaperästä.

Rakenneavaus 6 (Varasto)

Rakenneavaus tehtiin varaston väliseinärakenteen kohdalle. Rakenneavauskohdalla lattia on harrastetilan lattia alempana ja seinän toisella puolella on osittain maatäyttö. Seinärakenteen kosteus on alareunasta hieman koholla. Rakenneavauskohta ei ole ulkoseinän juuressa ja siksi siihen ei kohdistu yhtä suurta kosteusrasitusta kuin ulkoseinärakenteeseen. Rakenneavauskohdalla rakenne oli seuraava:

- Maali
- Rappaus
- Tiili
- Ilmarako
- Bitumieriste
- Betoni

Seinän bitumieristeestä ei otettu materiaalinäytettä. Seinän bitumieriste on vastaava kuin muiden seinien alueella. Seinässä oli havaittavissa lievää PAH-yhdisteeseen viittaavaa hajua. Seinän bitumieristeissä, joista on otettu PAH-näytteet, on todettu suuret PAH-yhdistepitoisuudet, jonka vuoksi on syytä olettaa, että kaikissa seinän bitumieristeissä on korkeat PAH-yhdistepitoisuudet.



Seinärakenteen kosteus on alareunasta hieman koholla. Rakenneavauskohta ei ole ulkoseinän juuressa ja siksi siihen ei kohdistu yhtä suurta kosteusrasitusta kuin ulkoseinärakenteeseen.

Rakenneavaus 7 (Käytävä)

Rakenneavaus tehtiin käytävän väliseinärakenteen kohdalle. Rakenneavauskohdalla seinän toisella puolella on viereisen kiinteistön kellari. Seinärakenteen alareunassa on kohonnutta kosteutta. Seinän rakenneavauskohdassa oli havaittavissa PAH-yhdisteen ja polttoöljyn haju. Hajua oli havaittavissa seinän juuressa ennen rakenneavausta. Rakenneavauskohdalla rakenne oli seuraava:

- Maali
- Rappaus
- Tiili
- Ilmarako
- Bitumieriste
- Betoni

Seinän bitumieristeestä otettiin materiaalinäyte PAH-yhdistepitoisuuden ja asbestipitoisuuden toteamiseksi. Seinän bitumieristeessä on runsaasti PAH-yhdisteitä (näyte 6). PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus 1041 mg/kg on reilusti yli vaarallisen jätteen raja-arvon (ks. analyysivastaus). Tämä tulee huomioida purku- ja korjaustoimenpiteissä. Havaittu polttoöljyn haju viittaa rakenteissa oleviin öljyjäämiin joita on kulkeutunut rakenteeseen saastuneen maaperän tai tiloissa aikaisemmin olleen toiminnan seurauksena. Tarvittaessa öljyjen olemassaolo selvitetään öljyhiilivetynäyttein. Bitumieriste ei sisällä asbestia.

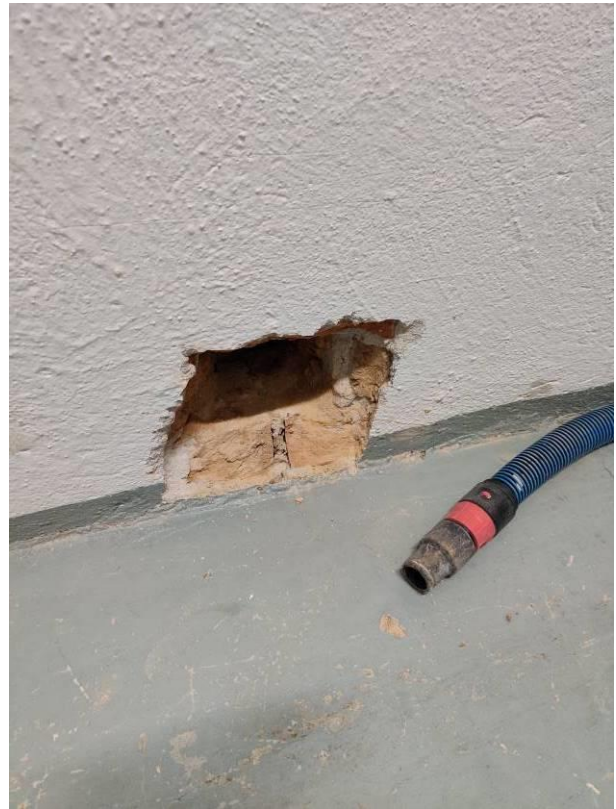
Ote PAH-analyysistä:

Näyte 6

	Tulos	MU	Yksikkö
Naftaleeni	1,83	± 0,32	mg/kg
Asenaftyleeni	56,34	± 12,20	mg/kg
Asenaftteeni	0,81	± 0,16	mg/kg
Fluoreeni	1,04	± 0,18	mg/kg
Fenantreeni	297,64	± 50,30	mg/kg
Antraseeni	22,09	± 3,68	mg/kg
Fluoranteeni	204,97	± 34,82	mg/kg
Pyreeni	129,81	± 22,09	mg/kg
Bentso[a]antraseeni	72,49	± 12,63	mg/kg
Kryseeni	93,39	± 16,35	mg/kg
Bentso[b]fluoranteeni	56,48	± 9,34	mg/kg
Bentso[k]fluoranteeni	29,25	± 4,76	mg/kg
Bentso[a]pyreeni	15,60	± 2,63	mg/kg
Indeno[1,2,3-cd]pyreeni	25,48	± 4,41	mg/kg
Dibentso[a,h]antraseeni	5,47	± 0,93	mg/kg
Bentso[ghi]peryleeni	29,08	± 5,00	mg/kg
PAH [16] summa	1041,77	± 70,59	mg/kg



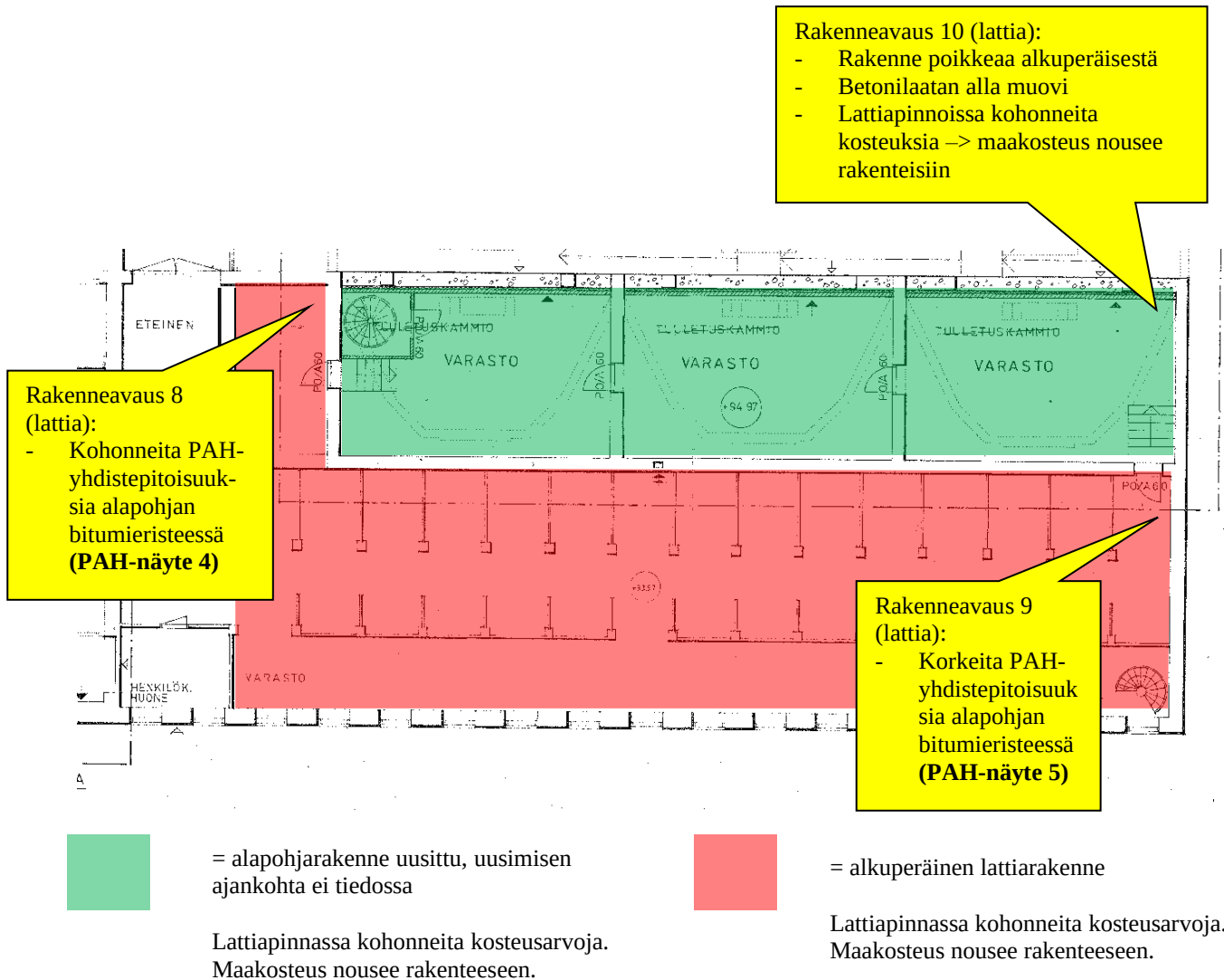
Kellarikäytävän osalla rakennetta avattiin seinän alareunasta. Rakenteessa on polttoöljyn hajua.



Rakenteessa on korkeat PAH-yhdisteet ja polttoöljyn hajua. Bitumia oli havaittavissa betonirakenteen lisäksi tiilisaumoissa.

2.3.2 Alapohjarakenne

Kellarin alapohjarakenne on harrastetiloja lukuun ottamatta alkuperäinen. Alkuperäistä alapohjarakennetta avattiin eteisen ja varaston alueelta. Harrastetilan alapohjarakennetta avattiin harrastetila 3 kohdalta.



Rakenneavaus 8 ja 9

Alkuperäinen alapohjarakenne on seuraava:

- Maali
- Betoni
- Bitumieriste
- Betoni
- Hiekka/sora

Lattiapinnoissa on havaittavissa paikoin korkeita kosteusarvoja. Lattiassa kapilaarisen kosteuden nousun estävänä rakennekerroksen oleva bitumieriste ei toimi enää suunnitellusti vaan maakosteus nousee paikoin rakenteeseen.

Lattian bitumieristeestä otettiin materiaalinäytteet PAH-yhdistepitoisuuden ja asbestipitoisuuden toteamiseksi. Näytteet otettiin eteiseen ja varastoon tehdyistä rakenneavauksista. Varaston lattian bitumieristeessä on runsaasti PAH-yhdisteitä (näyte 5). Eteisen lattian osalla PAH-yhdistepitoisuus on koholla (näyte 4). Eteisen lattiassa oli useita bitumieristekerroksia päällekkäin. Näyte otettiin pinnassa olevasta bitumieristeestä. On mahdollista, että rakennetta on uudistettu ja alempi alkuperäinen bitumieriste sisältää suuremman määrän PAH-yhdisteitä. Alapohjarakenteessa olevat PAH-yhdisteet tulee huomioida purku- ja korjaustoimenpiteissä. Osassa tiloista sisäilmassa havaittu PAH-yhdisteen haju viittaa yhdisteiden kulkeutumiseen rakenteista sisäilmaan. Bitumieristeet eivät sisällä asbestia.

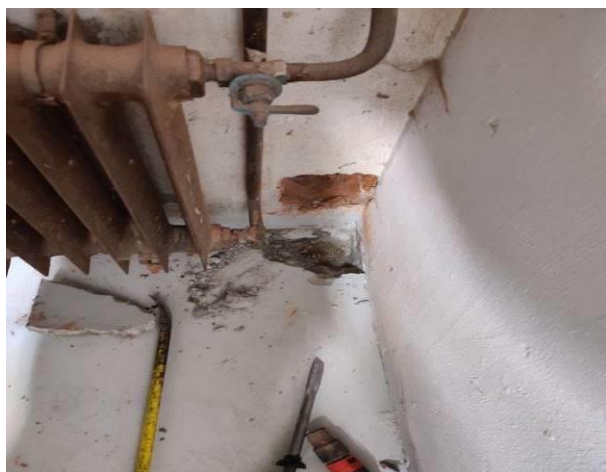
Ote PAH-analyysistä:

Näyte 4

	Tulos	MU	Yksikkö
Naftaleeni	0,83	± 0,14	mg/kg
Asenaftyleeni	2,09	± 0,45	mg/kg
Asenafteeni	1,44	± 0,28	mg/kg
Fluoreeni	< 0,35	–	mg/kg
Fenantreeni	28,93	± 4,86	mg/kg
Antraseeni	0,95	± 0,16	mg/kg
Fluoranteeni	8,73	± 1,48	mg/kg
Pyreeni	7,93	± 1,35	mg/kg
Bentso[a]antraseeni	5,49	± 0,96	mg/kg
Kryseeni	17,91	± 3,14	mg/kg
Bentso[b]fluoranteeni	5,99	± 0,99	mg/kg
Bentso[k]fluoranteeni	1,24	± 0,20	mg/kg
Bentso[a]pyreeni	2,32	± 0,39	mg/kg
Indeno[1,2,3-cd]pyreeni	0,91	± 0,16	mg/kg
Dibentso[a,h]antraseeni	0,97	± 0,16	mg/kg
Bentso[ghi]peryleeni	3,21	± 0,55	mg/kg
PAH [16] summa	88,94	± 6,34	mg/kg

Näyte 5

	Tulos	MU	Yksikkö
Naftaleeni	0,60	± 0,10	mg/kg
Asenaftyleeni	47,80	± 10,35	mg/kg
Asenafteeni	45,74	± 8,91	mg/kg
Fluoreeni	45,10	± 7,63	mg/kg
Fenantreeni	598,88	± 101,21	mg/kg
Antraseeni	213,28	± 35,70	mg/kg
Fluoranteeni	1314,90	± 223,40	mg/kg
Pyreeni	1012,18	± 172,27	mg/kg
Bentso[a]antraseeni	755,93	± 131,99	mg/kg
Kryseeni	661,89	± 116,10	mg/kg
Bentso[b]fluoranteeni	437,95	± 72,96	mg/kg
Bentso[k]fluoranteeni	248,97	± 40,88	mg/kg
Bentso[a]pyreeni	492,82	± 83,83	mg/kg
Indeno[1,2,3-cd]pyreeni	225,33	± 39,39	mg/kg
Dibentso[a,h]antraseeni	39,37	± 6,67	mg/kg
Bentso[ghi]peryleeni	223,68	± 38,83	mg/kg
PAH [16] summa	6364,42	± 373,33	mg/kg



Rakenneavauskohta eteisen osalla. Rakenne on märkä bitumieristeen alapuolelta. Maakosteus vaikuttaa rakenteeseen. Kohdassa, jossa bitumieriste ei enää toimi, kosteus siirtyy rakenteen pintaosiin.



Eteisen osalla useampi bitumikerros ja kerrosten välissä tasoite.



Rakenneavauskohta varastossa.

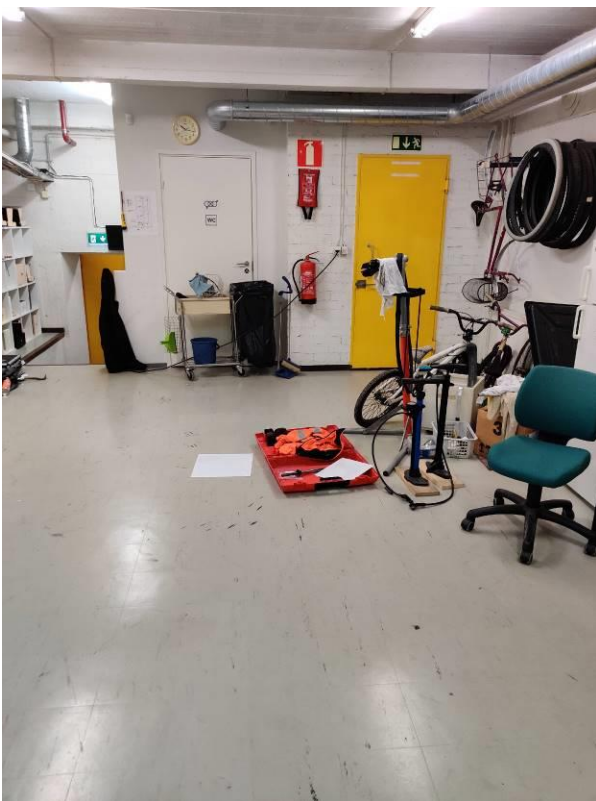


Rakenneavaus 10

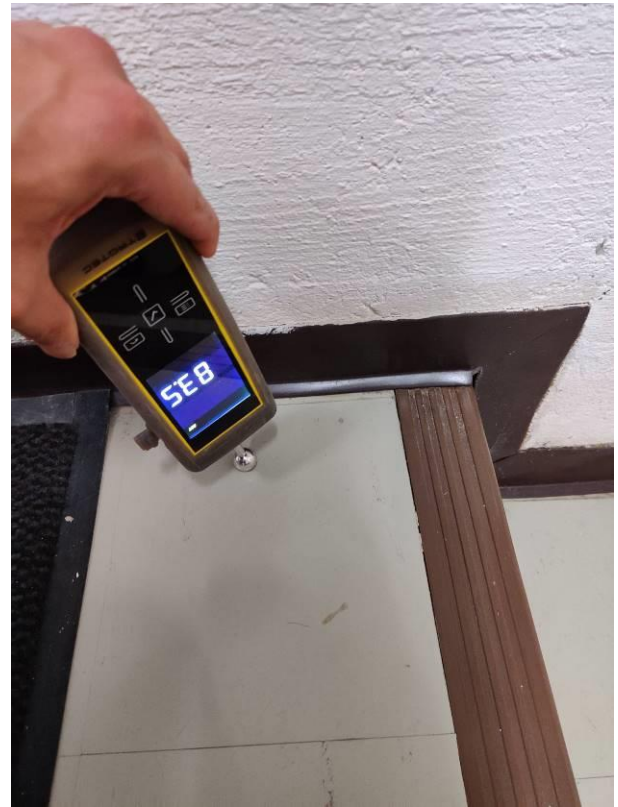
Harrastetilan osalla lattiarakenteen avauskohdassa rakenteeksi havaittiin seuraava:

- Vinyylilaatta (sisältää oletettavasti asbestia)
- Betoni
- Muovi
- Hiekka

Harrastetilan osalla betonilaatan alle on lisätty muovikalvo. Muovikalvon asennusajankohta ja rakenteen uusimisen ajankohta ei ole tiedossa. Muovikalvon alapuolinen maa-aines on märkää. Muovikalvo ei ole yhtenäinen ja maakosteus nousee paikoin rakenteeseen.



Harrastetilan osalla lattiapinnoitteena on vinyylilaatta. Lattioissa havaittiin paikoin kohonneita kosteusarvoja. Maakosteus vaikuttaa rakenteeseen.



Lattioissa havaittiin paikoin kohonneita kosteusarvoja. Maakosteus vaikuttaa rakenteeseen.



Harrastetilan osalla betonilaatan alle on lisätty muovikalvo. Muovikalvon asennusajankohta ja rakenteen uusimisen ajankohta ei ole tiedossa. Muovikalvon alapuolinen maa-aines on märkää. Muovikalvo ei ole yhtenäinen ja maakosteus nousee paikoin rakenteeseen.

2.3.3 Muut havainnot



Kellarissa laajasti asbestia sisältäviä putkieristeitä. Eristeet on paikoin rikki. Kuituja vapautuu sisäilmaan.

2.4 Yläkerta (taidehalli)

2.4.1 Ulkoseinärakenne

Taidehallin ulkoseinärakenteet ovat sisäpinnoiltaan pääosin maalattuja kipsilevyrakenteita. Rakenteiden pinnoissa ei ollut havaittavissa merkkejä normaalista poikkeavasta kosteudesta tai näkyvistä vaurioista.

Ulkoseinärakennetta avattiin alla olevaan pohjakuvaan merkityistä kohdista.

Rakenneavaus 2:

- Rakenne: maali, kipsilevy, vaneri, puurunko, villaeriste, maali, rappaus, betoni

**EI MERKKEJÄ
NORMAALISTA
POIKKEAVASA
KOSTEUDESTA!**

Rakenneavaus 3:

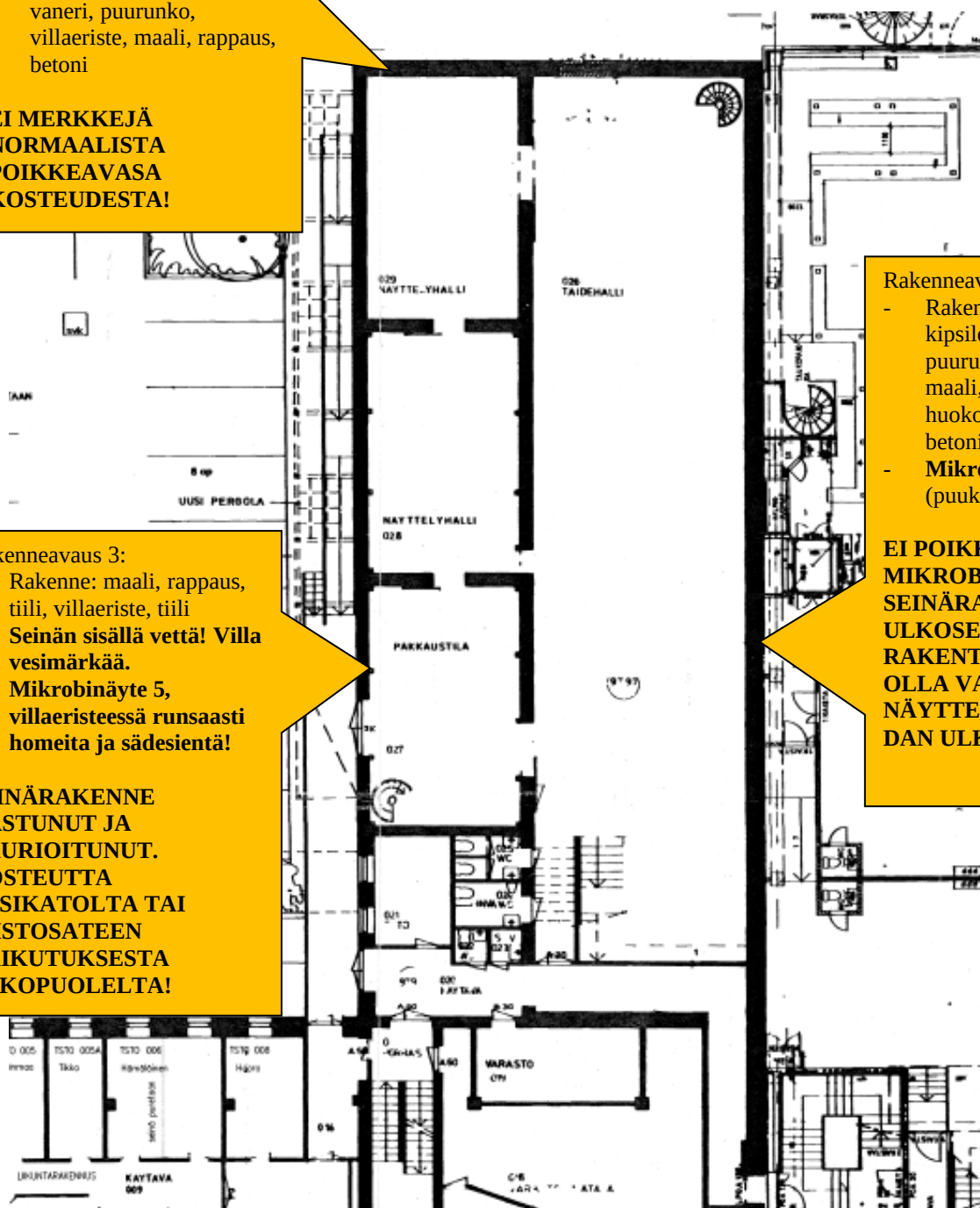
- Rakenne: maali, rappaus, tiili, villaeriste, tiili
- Seinän sisällä vettä! Villa vesimärkää.
- Mikrobinäyte 5, villaeristeessä runsaasti homeita ja sädesientä!

**SEINÄRAKENNE
KASTUNUT JA
VAURIOITUNUT.
KOSTEUTTA
VESIKATOLTA TAI
VIISTOSATEEN
VAIKUTUKSESTA
ULKOPUOLELTA!**

Rakenneavaus 1:

- Rakenne: maali, kipsilevy, vaneri, puurunko, ilmarako, maali, rappaus, tiili, huokoinen puukuitulevy, betoni
- Mikrobinäyte 4 (puukuitulevy)

**EI POIKKEAVAA
MIKROBISTOA.
SEINÄRAKENNE VANHA
ULKOSEINÄ.
RAKENTEESSA VOI
OLLA VAURIOITA
NÄYTTEENOTTOKOH-
DAN ULKOPUOLELLA**



Rakenneavaus 11

Seinärakennetta avattiin näyttelytilan osalta. Rakenneavauskohta on vanhaa ulkoseinää ja nykyisin vasten naapuri kiinteistöä. Rakenneavauskohdassa seinärakenne oli seuraava:

- Maali
- Kipsilevy
- Vaneri
- Puurunko
- Ilmarako
- Maali
- Rappaus
- Tiili
- Puukuitulevy
- Betoni

Tiilimuurauksen taustalla oleva puukuitulevy on herkkä vaurioitumaan. Tutkimushetkellä rakenteessa ei havaittu merkkejä normaalista poikkeavasta kosteudesta. Rakenne on vanhaa ulkoseinää ja on mahdollista, että seinärakenne on ollut rakennuksen elinkaaren aikana alttiina ulkoilman kosteudelle. Puukuitulevystä otettiin mikrobinäyte (näyte 4). Näytteessä ei ole havaittu poikkeavaa mikrobistoa. On kuitenkin mahdollista, että vaurioita voi olla muualla rakenteessa (tarvittaessa lisäselvitys).

Ote mikrobianalyysistä (analyysivastaus kokonaisuudessaan raportin liitteenä):

Näyte:	Tulosityhteen veto:	Johtopäätös:
4, Puukuitulevy, Näyttetila seinärakenne	pieni homepitoisuus, sädesienipitoisuus alle määritysrajan	ei mikrobikasvua materiaaliassa



Näyttelitalin seinärakennetta avattiin pohjakuvaan merkitystä kohdasta (rakenneavaus 11). Levyseinärakenteen taustalla on vanha maalipinnoitettu tiiliseinärakenne.

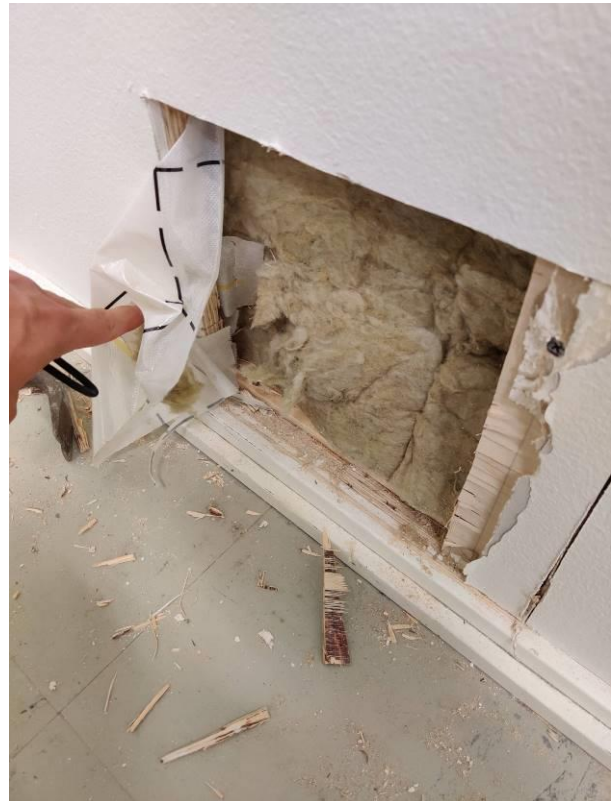


Rakenneavauskohdassa tiilimuurauksen taustalla on puukuitulevy. rakenteessa ei havaittu merkkejä normaalista poikkeavasta kosteudesta. Rakenne on vanhaa ulkoseinää ja on mahdollista, että seinärakenne on ollut rakennuksen elinkaaren aikana alttiina ulkoilman kosteudelle. Puukuitulevystä otettiin mikrobinäyte (näyte 4). Näytteessä ei ole havaittu poikkeavaa mikrobistoa. On kuitenkin mahdollista, että vaurioita voi olla muualla rakenteessa (tarvittaessa lisäselvitys).

Rakenneavaus 12

Seinärakennetta avattiin pohjakuvaan merkitystä kohdasta. Rakenneavauskohta on ulkoseinää. Seinän sisäpintaan on asennettu villaeriste, puurunko ja maalipintainen levyrakenne. Seinärakenteessa ei havaittu merkkejä normaalista poikkeavasta kosteudesta tai merkkejä vaurioista. Rakenneavauskohdassa seinärakenne oli seuraava:

- Maali
- Kipsilevy
- Vaneri
- Puurunko
- Villaeriste
- Maali
- Rappaus
- Tiili
- Betoni



Seinärakennetta avattiin pohjakuvaan merkitystä kohdasta.



Seinärakenteessa ei havaittu merkkejä normaalista poikkeavasta kosteudesta tai näkyvistä vaurioista.

Rakenneavaus 13

Seinärakennetta avattiin pohjakuvaan merkitystä kohdasta. Rakenneavauskohta on ulkoseinää. Rakenneavauskohdassa seinärakenne oli seuraava:

- Maali
- Rappaus
- Tiili
- Villaeriste
- Betoni

Seinän rakenneavauskohdassa villaeriste oli käsin tunnusteltavissa märkä. Seinän sisälle on valunut vettä. Vesi pääsee rakenteeseen vesikaton kautta tai viistosateen vaikutuksesta julkisivusta. On sattumaa, että tutkimuksessa on osuttu märän villaeristeen kohdalle. Rakenteessa on oletettavasti muitakin märkiä seinärakenteita. Tarvittaessa suoritetaan lisätutkimuksia rakenteiden kosteuden ja vaurioiden laajuuden määrittämiseksi.

Seinän villaeristeestä otettiin mikrobinäyte (näyte 5). Näytteessä on runsaasti homeita ja sädesientä. Seinärakenteeseen päässyt kosteus on vaurioittanut seinärakenteen villaeristeen.

Ote mikrobianalyysistä (analyysivastaus kokonaisuudessaan raportin liitteenä):

	Näyte:	Tulosityhteenvedo:	Johtopäätös:
	5, Mineraalivilla, Näyttelytila ulkoseinärakenne	suuret home- ja sädesienipitoisuudet	selvä mikrobikasvu materiaalissa



Seinärakenteessa on vesimärkää villaa. Seinässä on runsaasti homeita ja sädesientä (näyte 5). Rakenne on vaurioitunut.

3 JOHTOPÄÄTÖKSET

Rakennus on rakennettu kellarin päälle. Rakennus on rakennettu aikana, jolloin rakenneratkaisut on tehty sellaisiksi, että niihin kohdistuu ulkopuolista ja maaperästä nousevaa kosteusrasitusta. Ulkopuolisen kosteuden eristämisessä käytetyt bitumieristeet ovat teknisen käyttöiän päässä ja anturarakenteet on rakennettu kapillaarisen maa-aineksen päälle. Kellarin rakenteet ovat olleet vuosia alttiina maakosteudelle. Kellarin seinän betonirakenteet ovat paikoin huomattavan märkiä. Joissakin kohdin on havaittavissa betonin rapautumista (rakenneavaus 4).

Kellarin betoniseinärakenteissa ja lattiarakenteissa on käytetty materiaaleja (bitumieriste), jotka sisältävät huomattavan suuria määriä PAH-yhdisteitä. PAH-yhdisteiden aiheuttamaa hajua on havaittavissa paikoin sisäilmassa. Lisäksi rakenteissa on todettu öljyjäämiä (rakenneavaus 2), joka viittaa siihen, että kellarin rakenteisiin on imeytynyt öljyä joko rakennuksen ulkopuolelta tai tiloissa aikaisemmin olleen toiminnan vaikutuksesta. Polttoöljyn haju oli voimakas rakenneavauskohdissa 2 ja 7. Haitallisten aineiden (PAH-yhdisteet ja öljyjäämät) lisäksi kellarin betoniseinärakenteen sisäpintaan on muodostunut mikrobivaurioita. Rakenteissa on paikoin voimakasta mikrobivaurion hajua. Rakenteista on ilmayhteys sisäilmaan.

Kellarin betonirakenteet ovat teknisen käyttöiän päässä. Rakenteiden korjaaminen ei ole kannattavaa eikä välttämättä kauttaaltaan mahdollista. Jotta rakenteisiin kohdistuva kosteus saadaan poistettua ja estettyä rakenteen uudelleen kastuminen (maakosteuden nousu antura- ja seinärakenteisiin), sekä poistettua rakenteissa olevat haitalliset aineet (PAH-yhdisteet ja öljyjäämät) ja epäpuhtaudet (mikrobit) tulisi saastuneet rakenneosat uusia. Kellarin betonisten perustusrakenteiden uusiminen ilman rakennusosan purkamista ei ole mahdollista.

Perustusrakenteiden lisäksi on todettu, että vesikatto on huonossa kunnossa. Yläkerran julkisivussa ja seinärakenteen sisäpuolella on merkkejä kosteuden pääsystä rakenteeseen. Oletus on, että vesi pääsee vesikaton kautta seinärakenteisiin. Seinärakenteiden vaurioiden määrittäminen edellyttäisi laajoja rakenneavauksia. Seinärakenteissa voi olla paikallisia vaurioita koko ulkoseinärakenteen osalla. Rakenteen korjaaminen edellyttäisi villaeristeiden poistamista seinärakenteesta. Villaeristeen poistaminen ei ole mahdollista ilman sisäpuolisen tiilimuurauksen poistamista.

Rakenteen kokonaiskunto ja mahdolliset jatkokäyttötarkoitukset huomioiden rakenteiden kunnostaminen ei ole kannattavaa. Rakenteiden kunnostaminen ei ole kaikkien tilojen osalta edes mahdollista ilman rakenneosien uusimista. Rakenteissa todetuilla haitta-aineilla ja mikrobeilla tiedetään olevan haitallisia terveysvaikutuksia. Osa PAH-yhdisteistä luokitellaan syöpävaarallisiksi aineiksi. Pienemmillä korjauksilla ei voida taata turvallisia tiloja jatkokäyttöä varten, vaan on riskinä, että epäpuhtaudet kulkeutuvat sisäilmaan. Lisäksi rakenteissa todetut öljyjäämät viittaavat siihen, että rakenteisiin on päässyt öljyä rakennuksen elinkaaren aikana. Öljy saastuttaa rakenteita ja maaperää. Öljyjen poistaminen rakennuksen alueelta on suositeltavaa.

Rakennus on suositeltavaa purkaa, koska korjauksilla ei voida taata rakennuksen loppukäyttäjille turvallisia sisäilmaolosuhteita. Tilojen käyttämättä jättäminen ei taas palvele kiinteistön omistajaa ja rakennuksen kunto heikkenee käyttämättömänä edelleen tulevien vuosien aikana. Korjaamattomana on riski, että vauriot laajenevat ja vaikuttavat myös viereisiin kiinteistöihin (erityisesti viereiset kellaritilat). Tutkittu rakennusosa suositellaan purettavaksi.

4 MITTAUSKALUSTO

Pintakosteudenosoitin (suuntaa-antava) :		Gann Hydromette BL E	Mitta-anturit :		Gann B55 BL
	x	Trotec T660			
	x	Protimeter Surveymaster			
Puunkosteusmittari / Piikkimitari (paino%) :		Gann Hydromette BL E	Mitta-anturit :		ML19
					ML19 + mitta-anturi 600 mm
	x	Protimeter Surveymaster			
Suhteellisen Kosteuden (RH) mittauslaite :	x	Vaisala HM 40	Mitta-anturit :	x	Vaisala HM 42
Lämpökamera :			Infrapunalämpömittari :		
Endoskooppi :					

MITTALAITTEIDEN TARKKUUS

HM 42 mittapään aiheuttama enimmäisvirhe +20 °C:ssa:
 $\pm 1,5 \text{ \% RH}$ (0-90 % RH), $\pm 2,5 \text{ \% RH}$ (90-100 % RH), $\pm 0,2 \text{ °C}$

HMP 40S mittapään aiheuttama enimmäisvirhe +20 °C:ssa:
 $\pm 1,7 \text{ \% RH}$ (0-90 % RH), $\pm 2,5 \text{ \% RH}$ (90-100 % RH), $\pm 0,2 \text{ °C}$

Tässä raportissa esitetyt johtopäätökset, suositukset ja ehdotukset perustuvat tutkimuksessa saatujen mittaustulosten ja havaintojen analysointiin. Raportin perusteella ei voida sulkea pois mahdollisuutta, että muualla rakenteissa olisi piilossa olevia rakennusvirheitä tai vaurioita. Tämä raportti on laadittu raportissa kuvailun vaurion selvittämiseksi, eikä sitä siksi voida käyttää koko kiinteistön tai kiinteistön osan arvon tai kunnan määrittäksen perusteena.

Lahdessa 11.11.2020



Mikko Mustonen puh. 050 501 9343

Rakennusinsinööri
Rakenteiden kosteudenmittaaja (RKM)
henkilösertifikaatti Nro. C-4888-24-10
Rakennusterveysasiantuntija

henkilösertifikaatti Nro. C-23126-26-
17

raportti QR2020-157



Mikko Mustonen
Rakennusterveystalo Oy
Santerinkatu 7
15320 Lahti



TULOSRAPORTTI

KOHDE:

Vesijärvenkatu 11, Lahti (lähete 19873)

NÄYTTEET:

Rakennusmateriaalinäytteet on ottanut Mikko Mustonen, Rakennusterveystalo Oy, 15.10.2020. Näytteet on vastaanotettu laboratorioon 16.10.2020 ja qPCR-analyysit on tehty 16.10.2020 ja 19.10.2020.

ANALYYSIT:

qPCR (kvantitatiivinen polymeraasiketjureaktio) menetelmä mittaa sekä elävien, että kuolleiden mikrobien määrää spesifisesti niin, että vain analyysin kohteeksi valitut mikrobit mitataan. Laboratorioon lähetetyistä näytteistä analysoidaan aina seuraavat mikrobiryhmät, joiden pitoisuuksille tulosten tulkinta perustuu: homeet ja hiivat, Penicillium ja Aspergillus (mittaa Penicillium- ja Aspergillus-homesukujen sekä Paecilomyces variotii-lajin edustajat), ja Streptomyces-bakteerisuku (viitteet: US EPA, Rintala ym. 2006).

Lisäksi voidaan pyynnöstä tehdä Mycobacterium-bakteerisuvun määrää (Mycobacterium) mittaava analyysi (viite: Torvinen ym. 2010).

MÄÄRITYSRAJA:

Menetelmien määritysrajat vaihtelevat riippuen näytemateriaalista ja menetelmästä. Määritysrajat on ilmoitettu jokaisen näytteen kohdalla tulostaulukossa.

MITTAUSEPÄVARMUUS:

Mittausepävarmuus on testaustulokseen liittyvä arvio, joka ilmoittaa rajat, joiden välissä todellisen arvon voidaan valitulla todennäköisyydellä (luottamusvälillä) katsoa olevan. Laajennettu teknisen suorituksen mittausepävarmuus laboratoriossa (luottamusväli 95 %) on Yleishome-menetelmälle 18 %, Penicillium/Aspergillus-menetelmälle 20 % ja Streptomyces -menetelmälle 20 %. Mittausepävarmuus on huomioitu tulosten tulkinnassa. Tämä laskelma ei huomioi näytteenotosta aiheutuvaa mittausepävarmuutta

raportti QR2020-157


TULOKSEN TULKINTA:

Tulokset tulkitaan käyttäen Mikrobioni Oy:n kokoamaa validointiaineistoa. Validoinnissa samoista näytteistä on analysoitu mikrobit käyttäen Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen mukaista laimennossarjamenetelmää sekä qPCR-menetelmää ja tuloksia on verrattu keskenään.

qPCR-menetelmän tulos vastaa Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen laimennossarjaviljelyn tulostulkinnan ohjearvoja siten, että qPCR-tulos viittaa homeiden ja hiivojen osalta mikrobikasvuun, jos kaikkien homeiden ja hiivojen tai *Penicillium/Aspergillus/P.variotii*-ryhmän pitoisuus ylittää 100 000 CE/g. Tulkintana on epäily mikrobikasvusta silloin kun em. mikrobiryhmien pitoisuus on välillä 50 000 - 100 000 CE/g.

Sädesienille ei ole tällä hetkellä käytössä koko ryhmän kattavaa qPCR-menetelmää. *Streptomyces* sp. on yksi yleisimmistä rakennuksissa esiintyvistä sädesienistä ja sen esiintyminen yli 10 000 CE/g pitoisuuksina viittaa sädesienikasvuun materiaalissa. Pitoisuudet 5 000 - 10 000 CE/g tulkitaan epäilyksi.

YHTEENVETO TULOISTA:

Tässä tulokset raportissa esitetyt tulokset koskevat vain laboratorioon vastaanotettuja näytteitä. Tarkemmat analyysitulokset on esitetty raportin lopussa.

Alla olevassa yhteenvetotaulukossa mikrobikasvun esiintymistä on havainnollistettu värillä/tummennuksella:

ei mikrobikasvua materiaalissa
epäily mikrobikasvusta materiaalissa
selvä mikrobikasvu materiaalissa

	Näyte:	Tulosyhteenveto:	Johtopäätös:
	1, Bitumi, Kellarin tuulikaapin seinärakenne	suuri homepitoisuus, sädesienipitoisuus alle määritysrajan	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	2, Mineraalivilla, Harrastetila 1. ulkoseinärakenne	pieni homepitoisuus, sädesienipitoisuus alle määritysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa
	3, Mineraalivilla, Harrastetila 3 (bänditila). ulkoseinärakenne	suuret home- ja sädesienipitoisuudet	selvä mikrobikasvu materiaalissa
	4, Puukuitulevy, Näyttetila seinärakenne	pieni homepitoisuus, sädesienipitoisuus alle määritysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa
	5, Mineraalivilla, Näyttelytila ulkoseinärakenne	suuret home- ja sädesienipitoisuudet	selvä mikrobikasvu materiaalissa

Kuopiossa, 19.10.2020

Pinja Tegelberg

Mikrobioni Oy

Lisätietoja analyysistä: Helena Rintala (050 434 5416)

raportti QR2020-157

**ANALYYSITULOKSET:**

CE (cell equivalent) = soluekvivalentti; itiö, rihmaston osa, tms. solu tai solun osa, jossa on DNA:ta

< mr = alle määrittäysrajan

+ = pieni pitoisuus (tulos menetelmän lineaarisen mittausalueen ulkopuolella, jolloin kvantitointi ei ole luotettava).

Tulokset on ilmoitettu kahden merkitsevän numeron tarkkuudella.

Näyte: 1, Bitumi, Kellarin tuulikaapin seinärakenne (tutkimustunnus: QR200443)

HOMEET	Pitoisuus (CE/g)	BAKTEERIT	Pitoisuus (CE/g)
Homeet ja hiivat	190000	Streptomyces	< mr
Penicillium ja Aspergillus	29000		

Määrittäysrajat näytteelle ovat Homeet ja hiivat 420 CE/g, Penicillium ja Aspergillus 340 CE/g ja Streptomyces 760 CE/g.

Näyte: 2, Mineraalivilla, Harrastetila 1. ulkoseinärakenne (tutkimustunnus: QR200444)

HOMEET	Pitoisuus (CE/g)	BAKTEERIT	Pitoisuus (CE/g)
Homeet ja hiivat	+	Streptomyces	< mr
Penicillium ja Aspergillus	16000		

Määrittäysrajat näytteelle ovat Homeet ja hiivat 2700 CE/g, Penicillium ja Aspergillus 2200 CE/g ja Streptomyces 4900 CE/g.

Näyte: 3, Mineraalivilla, Harrastetila 3 (bänditila). ulkoseinärakenne (tutkimustunnus: QR200445)

HOMEET	Pitoisuus (CE/g)	BAKTEERIT	Pitoisuus (CE/g)
Homeet ja hiivat	130000	Streptomyces	610000
Penicillium ja Aspergillus	41000		

Määrittäysrajat näytteelle ovat Homeet ja hiivat 5000 CE/g, Penicillium ja Aspergillus 4000 CE/g ja Streptomyces 9000 CE/g.

Näyte: 4, Puukuitulevy, Näyttetila seinärakenne (tutkimustunnus: QR200446)

HOMEET	Pitoisuus (CE/g)	BAKTEERIT	Pitoisuus (CE/g)
Homeet ja hiivat	< mr	Streptomyces	< mr
Penicillium ja Aspergillus	+		

Määrittäysrajat näytteelle ovat Homeet ja hiivat 3900 CE/g, Penicillium ja Aspergillus 3100 CE/g ja Streptomyces 7000 CE/g.

raportti QR2020-157

**Näyte: 5, Mineraalivilla, Näyttelytila ulkoseinärakenne (tutkimustunnus: QR200447)**

HOMEET	Pitoisuus (CE/g)	BAKTEERIT	Pitoisuus (CE/g)
Homeet ja hiivat	800000	Streptomyces	1900000
Penicillium ja Aspergillus	30000		

Määrittämissrajat näytteelle ovat Homeet ja hiivat 3000 CE/g, Penicillium ja Aspergillus 2400 CE/g ja Streptomyces 5500 CE/g.

VIITTEET:

Pietarinen V-M, H. Rintala, A. Hyvärinen, U. Lignell, P. Kärkkäinen and A. Nevalainen. 2008. Quantitative PCR of fungi and bacteria in building materials and comparison to culture-based analysis. Journal of Environmental Monitoring 10:655 - 663.

Rintala H. and A. Nevalainen. 2006. Quantitative measurement of streptomyces using real-time PCR. Journal of Environmental Monitoring 8:745-749.

Torvinen, E., P. Torkko, A. Nevalainen and H. Rintala. 2010. Real-time PCR detection of environmental mycobacteria in house dust. Journal of Microbiological Methods 82:78-84.

US Environmental protection Agency (<http://www.epa.gov/microbes/moldtech.htm#primers>)

1/ 5



Tilaaaja:
Rakennusterveystalo Oy
Santerinkatu 7
15320 Lahti

ANALYYSIRAPORTTI

20.10.2020

5739

Näyte vastaanotettu:

16.10.2020

Lahdessa

**PAH-ANALYYSI MATERIAALINÄYTTEESTÄ**

Kohde/ Projekti
Vesijärvenkatu 11, Lahti

Näytteenottopäivämäärä
15.10.2020



Näytteenottaja
Mikko Mustonen

Menetelmä

Tilaaajan toimittaman materiaalinäytteen PAH-analyysi on tehty GC-MS-tekniikalla standardin EN 15527 mukaan.

Näytteet

Näyte #	Materiaali	Tila
1	Bitumi	Kellari tuulikaappi ulkoseinärakenne
2	Bitumi	Kellari väliseinä TK / harrastetila 1
4	Bitumi	Kellari tuulikaappi lattia
5	Bitumi	Kellarin varaston lattia
6	Bitumi	Kellarikäytävän seinä



2/ 5

PAH-ANALYYSIN TULOS

Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä.

Näyte 1

	Tulos	MU	Yksikkö
Naftaleeni	3,29	± 0,57	mg/kg
Asenaftyleeni	5,19	± 1,12	mg/kg
Asenafteeni	4,18	± 0,81	mg/kg
Fluoreeni	16,91	± 2,86	mg/kg
Fenantreeni	2352,42	± 397,56	mg/kg
Antraseeni	252,74	± 42,31	mg/kg
Fluoranteeni	1841,11	± 312,80	mg/kg
Pyreeni	1190,33	± 202,59	mg/kg
Bentso[a]antraseeni	857,42	± 149,71	mg/kg
Kryseeni	814,91	± 142,94	mg/kg
Bentso[b]fluoranteeni	538,90	± 89,78	mg/kg
Bentso[k]fluoranteeni	286,99	± 47,12	mg/kg
Bentso[a]pyreeni	399,17	± 67,90	mg/kg
Indeno[1,2,3-cd]pyreeni	257,42	± 45,00	mg/kg
Dibentso[a,h]antraseeni	37,20	± 6,30	mg/kg
Bentso[ghi]peryleeni	276,16	± 47,94	mg/kg
PAH [16] summa	9134,34	± 600,70	mg/kg

Näyte 2

	Tulos	MU	Yksikkö
Naftaleeni	2,14	± 0,37	mg/kg
Asenaftyleeni	504,39	± 110,61	mg/kg
Asenafteeni	1,67	± 0,33	mg/kg
Fluoreeni	7,88	± 1,33	mg/kg
Fenantreeni	2239,04	± 378,40	mg/kg
Antraseeni	140,49	± 23,52	mg/kg
Fluoranteeni	1256,54	± 213,49	mg/kg
Pyreeni	784,70	± 133,56	mg/kg
Bentso[a]antraseeni	491,36	± 85,79	mg/kg
Kryseeni	495,84	± 86,97	mg/kg
Bentso[b]fluoranteeni	311,16	± 51,84	mg/kg
Bentso[k]fluoranteeni	166,26	± 27,30	mg/kg
Bentso[a]pyreeni	188,09	± 31,99	mg/kg
Indeno[1,2,3-cd]pyreeni	130,35	± 22,79	mg/kg
Dibentso[a,h]antraseeni	23,44	± 3,97	mg/kg
Bentso[ghi]peryleeni	137,00	± 23,78	mg/kg
PAH [16] summa	6880,35	± 489,76	mg/kg



3/ 5

Näyte 4

	Tulos	MU	Yksikkö
Naftaleeni	0,83	± 0,14	mg/kg
Asenaftyleeni	2,09	± 0,45	mg/kg
Asenafteeni	1,44	± 0,28	mg/kg
Fluoreeni	< 0,35	--	mg/kg
Fenantreeni	28,93	± 4,86	mg/kg
Antraseeni	0,95	± 0,16	mg/kg
Fluoranteeni	8,73	± 1,48	mg/kg
Pyreeni	7,93	± 1,35	mg/kg
Bentso[a]antraseeni	5,49	± 0,96	mg/kg
Kryseeni	17,91	± 3,14	mg/kg
Bentso[b]fluoranteeni	5,99	± 0,99	mg/kg
Bentso[k]fluoranteeni	1,24	± 0,20	mg/kg
Bentso[a]pyreeni	2,32	± 0,39	mg/kg
Indeno[1,2,3-cd]pyreeni	0,91	± 0,16	mg/kg
Dibentso[a,h]antraseeni	0,97	± 0,16	mg/kg
Bentso[ghi]peryleeni	3,21	± 0,55	mg/kg
PAH [16] summa	88,94	± 6,34	mg/kg

Näyte 5

	Tulos	MU	Yksikkö
Naftaleeni	0,60	± 0,10	mg/kg
Asenaftyleeni	47,80	± 10,35	mg/kg
Asenafteeni	45,74	± 8,91	mg/kg
Fluoreeni	45,10	± 7,63	mg/kg
Fenantreeni	598,88	± 101,21	mg/kg
Antraseeni	213,28	± 35,70	mg/kg
Fluoranteeni	1314,90	± 223,40	mg/kg
Pyreeni	1012,18	± 172,27	mg/kg
Bentso[a]antraseeni	755,93	± 131,99	mg/kg
Kryseeni	661,89	± 116,10	mg/kg
Bentso[b]fluoranteeni	437,95	± 72,96	mg/kg
Bentso[k]fluoranteeni	248,97	± 40,88	mg/kg
Bentso[a]pyreeni	492,82	± 83,83	mg/kg
Indeno[1,2,3-cd]pyreeni	225,33	± 39,39	mg/kg
Dibentso[a,h]antraseeni	39,37	± 6,67	mg/kg
Bentso[ghi]peryleeni	223,68	± 38,83	mg/kg
PAH [16] summa	6364,42	± 373,33	mg/kg



4/ 5

Näyte 6

	Tulos	MU	Yksikkö
Naftaleeni	1,83	± 0,32	mg/kg
Asenaftyleeni	56,34	± 12,20	mg/kg
Asenafteeni	0,81	± 0,16	mg/kg
Fluoreeni	1,04	± 0,18	mg/kg
Fenantreeni	297,64	± 50,30	mg/kg
Antraseeni	22,09	± 3,68	mg/kg
Fluoranteeni	204,97	± 34,82	mg/kg
Pyreeni	129,81	± 22,09	mg/kg
Bentso[a]antraseeni	72,49	± 12,63	mg/kg
Kryseeni	93,39	± 16,35	mg/kg
Bentso[b]fluoranteeni	56,48	± 9,34	mg/kg
Bentso[k]fluoranteeni	29,25	± 4,76	mg/kg
Bentso[a]pyreeni	15,60	± 2,63	mg/kg
Indeno[1,2,3-cd]pyreeni	25,48	± 4,41	mg/kg
Dibentso[a,h]antraseeni	5,47	± 0,93	mg/kg
Bentso[ghi]peryleeni	29,08	± 5,00	mg/kg
PAH [16] summa	1041,77	± 70,59	mg/kg

Lyhenteet: MU = Mittausepävarmuus

Lisätietoja: Näyte 1,2,4,5 ja 6. Koska esikäsittelyvaiheessa on saattanut jäädä pieni määrä betonia bitumin sekaan, ovat bitumin todelliset tulokset hiukan korkeampia.



JÄTTEEN LUOKITTELU

Jätteen luokittelu on tehty jäteasetuksen 179/2012 ja Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2008/98/EY mukaan PAH-yhdisteiden pitoisuuksien perusteella. Jätteen luokittelussa on huomioitu menetelmän mittausepävarmuus. Jätteen luokittelu ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

Näyte #	Materiaali	Jätteen nimike	Jätteen luokittelu
1	Bitumi	17 03 01* kivihiilitervaa sisältävät bitumiseokset	Vaarallinen jäte
2	Bitumi	17 03 01* kivihiilitervaa sisältävät bitumiseokset	Vaarallinen jäte
4	Bitumi	17 03 02 muut kuin nimikkeessä 17 03 01 mainitut bitumiseokset	Tavanomainen jäte
5	Bitumi	17 03 01* kivihiilitervaa sisältävät bitumiseokset	Vaarallinen jäte
6	Bitumi	17 03 02 muut kuin nimikkeessä 17 03 01 mainitut bitumiseokset	Tavanomainen jäte

Vaarallisen jätteen siirron mukana on oltava siirtoasiakirja.

Orgaaninen jäte ei ole kaatopaikkakelpoista. (Vna 331/2013)

Jos näytteen PAH(16) kokonaispitoisuus mittausepävarmuus mukaan lukien ylittää 40 mg/kg, suositellaan suojautumista ja purkua Ratu 82-0381 mukaan.

Sofia Höglund

Sofia Höglund
19.10.2020 Vaasa



1/ 1



Tilaaaja:
Rakennusterveystalo Oy
Santerinkatu 7
15320 Lahti

ANALYYSIRAPORTTI
19.10.2020
5739
Näyte vastaanotettu:
16.10.2020
Näyte analysoitu:
Vaasassa

ASBESTIANALYYSI MATERIAALINÄYTTEESTÄ

Kohde/ Projekti
Vesijärvenkatu 11, Lahti

Näytteenottopäivämäärä
15.10.2020

Näytteenottaja
Mikko Mustonen

**Menetelmä**

Näytteen tutkimiseen on käytetty valomikroskooppia ja Tescan VEGA3 SBH ppyhkäiselektronimikroskooppia. Mahdolliset kuidut on tunnistettu alkuainekoostumuksen perusteella (SEM/EDS). Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Mittausepävarmuuden saa tarvittaessa laboratoriosta.

Tulos

Näyte #	Materiaali	Tila	Tulos	Laji
1	Bitumi	Kellari tuulikaappi ulkoseinärakenne	Ei sisällä asbestia	--
2	Bitumi	Kellari väliseinä TK / harrastetila 1	Ei sisällä asbestia	--
4	Bitumi	Kellari tuulikaappi lattia	Ei sisällä asbestia	--
5	Bitumi	Kellarin varaston lattia	Ei sisällä asbestia	--
6	Bitumi	Kellarikäytävän seinä	Ei sisällä asbestia	--

bestLab Oy

Minna Lundberg





Sivu 1 / 2

Lausunto
26.10.2020
5739Rakennusterveystalo Oy
Santerinkatu 7
15320 LAHTI

LAUSUNTO ÖLJYHIILIVEDYISTÄ RAKENNUSMATERIAALEISSA

Projekti / kohde: Vesijärvenkatu 11, Lahti

Näytteenottaja: Mikko Mustonen

Näytteenottopvm: 15.10.2020

Vastaanottopvm: 16.10.2020

Öljyhiilivetyjen määrittäminen menetelmien GC-FID / EN 14039, EN ISO 16703, ISO 16558-2, EPA 8015, EPA 3550, TNRCC Method 1006 mukaan. Uuttuvien hiilivetyjen määrittäminen alueelta C10 - C40 kaasukromatografilla ja FID-detektoreilla, sekä niiden fraktioiden laskeminen mitatuista arvoista. Analyysi on teetetty alihankintana. Tulokset koskevat vain tutkittuja näytteitä. Mittausepävarmuuden saa tarvittaessa laboratorion.

Näytteen öljyjakeiden C10-C40 pitoisuus ylittää Ympäristöministeriön oppaassa; Jätteen luokittelu vaaralliseksi jätteeksi, Taulukko 27, ilmoitetun raja-arvon vaarallisen jätteen kaatopaikalle.

Näytteen öljyjakeiden pitoisuudet ylittävät maaperän kynnys- ja ohjearvot, jotka on ilmoitettu Valtioneuvoston asetuksessa 214/2007 (PIMA-asetus).

Näytteet:**Näyte 3:** Bitumi/betoni, Kellari väliseinä TK / harrastetila 1

Öljyhiilivedyt	Näyte 3 [mg/kg]
fraktio C10-C21	314
fraktio >C21-C40	4500
fraktio C10-C40	4810





Sivu 2 / 2

Lausunto
26.10.2020
5739

Jätteen luokittelu

Valtioneuvoston asetuksen 331/2013 mukaan öljyjakeille (C10-C40) raja-arvo materiaalissa pysyvän jätteen kaatopaikalle on 500 mg/kg.

Öljyhiilivedyille C5-C40 sovelletaan vaarallisen jätteen pitoisuusrajoja silloin, kun öljytuotteen tyyppiä ei tunneta tai on syytä olettaa, että öljy on muuntunut esimerkiksi maaperän pilaantumistapauksessa (Ympäristöministeriön opas; Jätteen luokittelu vaaralliseksi jätteeksi, Taulukko 27).

Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi

Valtioneuvoston asetuksessa 214/2007 (PIMA-asetus) annetaan maaperän haitallisten aineiden pitoisuuksien kynnys- ja ohjearvoja (Taulukko 1). Nykyisessä asetuksessa 214/2007 öljyhiilivedyt on jaoteltu hiililuvun perusteella kolmeen jakeeseen (fraktioon): bensiinijakeet (C5-C10), keskitisleet (>C10-C21) ja raskaat öljyjakeet (>C21-C40), joille on annettu ohjearvot. Lisäksi asetuksessa on annettu kynnysarvo öljyjakeille (>C10-C40).

Kynnysarvolla tarkoitetaan haitallisen aineen pitoisuustasoa, jota voidaan pitää merkityksettömän pienenä ympäristö- ja terveysriskin aiheuttajana riippumatta maa-aineksen sijainnista tai käyttötarkoituksesta. Maa-aineesta, joka jää kynnysarvon alle, ei pitäisi aiheutua riskejä maaperän, pohjaveden tai muun ympäristön pilaantumisella. Alempi ohjearvo kuvaa pitoisuustasoa, jossa riskejä voidaan pitää hyväksyttävänä tavallisessa maankäytössä. Pitoisuustasojen ylittäessä ohjearvon voidaan ympäristö- ja terveysriskejä pitää mahdollisena. Ylemmällä ohjearvolla kuvataan suurinta hyväksyttävää pitoisuustasoa epäherkässä maankäytössä. Epäherkällä maankäytöllä tarkoitetaan maa-alueita esimerkiksi teollisuus- ja varastoalueilla.

Taulukko 1. Maaperän kynnys- ja ohjearvot, PIMA-asetus.

Öljyhiilivety	Kynnysarvo mg/kg	Alempi ohjearvo mg/kg	Ylempi ohjearvo mg/kg
Bensiinijakeet C5-C10*		100	500
Keskitisleet >C10-C21*		300	1000
Raskaat öljyjakeet >C21-C40*		600	2000
Öljyjakeet C10-C40*	300		
*n-parafiinisarja kaasukromatografisessa analyysissä			

bestLab Oy



Tobias Snellman

