

Kaskenmäen päiväkoti – peruskorjaus ja laajennus

## **Hankesuunnitelma**

18.10.2023

## SISÄLLYS

1	Hankkeen perustiedot .....	5
1.1	Tausta .....	5
1.2	Palvelun tarve .....	5
1.3	Rakennuspaikka .....	6
1.3.1	Kaava .....	7
1.3.2	Muinaisjäännösalue .....	7
1.3.3	Saavutettavuus .....	8
1.3.4	Rakennettavuus .....	8
2	Tilojen nykytilanne .....	9
3	Tilojen tuleva tarve ja mitoitus .....	9
3.1	Varhaiskasvatuksen tarpeet .....	9
3.1.1	Ryhmätilat .....	10
3.1.2	Lepotilat .....	10
3.1.3	Sali .....	11
3.1.4	Henkilökunnan tilat .....	11
3.2	Keittiö ja ruokailu .....	11
3.3	Piha .....	11
4	Ratkaisuehdotus .....	12
4.1	Peruskorjaus .....	12
4.2	Laajennukset .....	13
4.3	Tonttiliikenne ja pysäköinti .....	14
4.4	Muut rajapinnat .....	14
5	Suunnittelulle asetetut tekniset tavoitteet .....	15
5.1	Arkkitehtoniset tavoitteet .....	15
5.2	Rakennustekniset tavoitteet .....	15
5.3	Talotekniset tavoitteet .....	16
5.3.1	Sähkö- ja telejärjestelmät .....	16
5.3.2	LVIA-järjestelmät .....	16
5.4	Energiataloudelliset tavoitteet .....	17
5.5	Kestävän kehityksen tavoitteet .....	17
5.5.1	Green Deal .....	17
5.5.2	Hankkeen EU-taksonomianmukaisuus .....	17
6	Väistötilat .....	18
7	Hankkeen kustannukset .....	18
7.1	Rakennuskustannukset .....	18
7.2	Taiteellinen elementti .....	18
7.3	Muut kustannukset .....	18
7.3.1	Arkeologisten tutkimusten kustannukset .....	18

7.3.2	Pilaantuneiden maa-aineksien kustannukset .....	19
7.3.3	Vuokrakustannukset .....	19
7.3.4	Käyttäjien toimintaan tarvitsemien kalusteiden ja laitteiden kustannukset .....	19
8	Toteutus- ja hankintamalli .....	19
9	Aikataulu .....	19
10	Riskianalyysi .....	19
11	Osallistamis- ja viestintäsuunnitelma .....	21

## LIITTEET

1. Tarveselvitys 4.6.2018
2. Rakennettavuusselvitys 5.6.2023
3. Maaperän pilaantuneisuusselvitys 25.8.2023
4. Tilaohjelma 2023
5. Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus 10.3.2023
6. Asbesti- ja haitta-ainekartoituksen raportti 31.3.2023.
7. Sähkö- ja telesuunnitteluohje ja järjestelmäkuvaus 22.9.2023
8. LVI-suunnitteluohje 16.10.2023
9. Rakennusautomaatiojärjestelmäkuvaus 1.9.2023
10. EU:n taksonomialuokituksen arvio
11. Sisäisen vuokran laskelma 18.10.2023

## **TYÖRYHMÄ**

### **Tilapalvelut**

Tommy Gustafsson  
Pauliina Karjalainen

### **Kaupunkiympäristön palvelukokonaisuus, kaupunkirakentaminen, toimitilojen rakennuttaminen**

Anne Antola  
Soili Oksanen  
Juha Manner  
Tommi Koskiranta  
Antti Rantanen  
Jukka Lehmuskoski

### **Kasvatuksen ja opetuksen palvelukokonaisuus, varhaiskasvatus**

Vesa Kulmala  
Pia Jokinen  
Jaana Nyroos  
Heidi Hirvonen  
Mirja Vanhatalo  
Johanna Mäkirinta

### **Kulttuurin palvelukokonaisuus, museopalvelut**

Noora Gherghel  
Tanja Ratilainen

## 1 HANKKEEN PERUSTIEDOT

### 1.1 Tausta

Kaskenmäen päiväkodin peruskorjauksen hankesuunnitelma perustuu Turun kaupunginhallituksen kaupunkikehitysjaoston 20.8.2018 § 73 hyväksymään tarveselvitykseen (liite 1).

Tarveselvityksessä esitetään, että Kaskenmäen päiväkoti (Kaskenkatu 7) peruskorjataan ja laajennetaan. Tarkoituksena on toteuttaa laajennusosa Luostarinkadun puoleisen rakennuksen jatkoksi sekä yhdistää Kaskenkadun puoleiset rakennukset toisiinsa. Tällöin saadaan toteutettua myös tarvittavat toiminnalliset muutokset, joita ovat muun muassa kunnolliset kuraateiset, sisäyhteydet eri rakennusten välillä sekä pyykinhoitotilan toteuttaminen ensimmäiseen kerrokseen.

Kaskenmäen päivähoitoyksikössä järjestetään kunnallista suomenkielistä ilta- ja viikonloppuhoitoa sekä ympärivuorokautista hoitoa varhaiskasvatusikäisille lapsille. Päivähoitoyksikkö on ainoa Turussa, joka tarjoaa edellä mainittuja varhaiskasvatuspalveluita.

Laajennuksen myötä paikkamäärän kasvattaminen 100 paikasta 165 paikkaan tulee mahdolliseksi.



Kuva 1. karttaote, johon hankesuunnitelman kohteena oleva alue on merkitty punaisella.

### 1.2 Palvelun tarve

Keskusta-alueella on liian vähän sekä vuorohoitopaikkoja että perinteisiä päivähoitoa tarjoavia päiväkotiteja tarpeeseen ja kysyntään nähden. Vuorohoitoa tulee tarjota keskusta-alueella, johon pääsee kulkemaan helposti eripuolilta kaupunkia joukkoliikenteen palveluja hyödyntäen, vuorokauden eri aikoina. Keskusta palvelee sijainniltaan myös ympäristökuntien kanssa tehtävää yhteistyötä.

Kunnallinen varhaiskasvatus tarvitsee Kaskenmäen päivähoitoyksikön palveluita pystyäkseen vastaamaan asiakkaiden ympärivuorokautisen, sekä ilta-ajan ja viikonlopun

hoitotarpeeseen koko kaupungin osalta. Palvelutarpeen kasvaessa on nykyistä paikkamäärä syytä nostaa 100:sta 165:en.

### 1.3 Rakennuspaikka

Rakennuspaikka sijaitsee Turun keskustassa 3. kaupunginosan 1. korttelissa osoitteessa Kaskenkatu 7. Aluetta rajaa koillisessa Kaskenkatu sekä kaakossa Luostarinkatu.

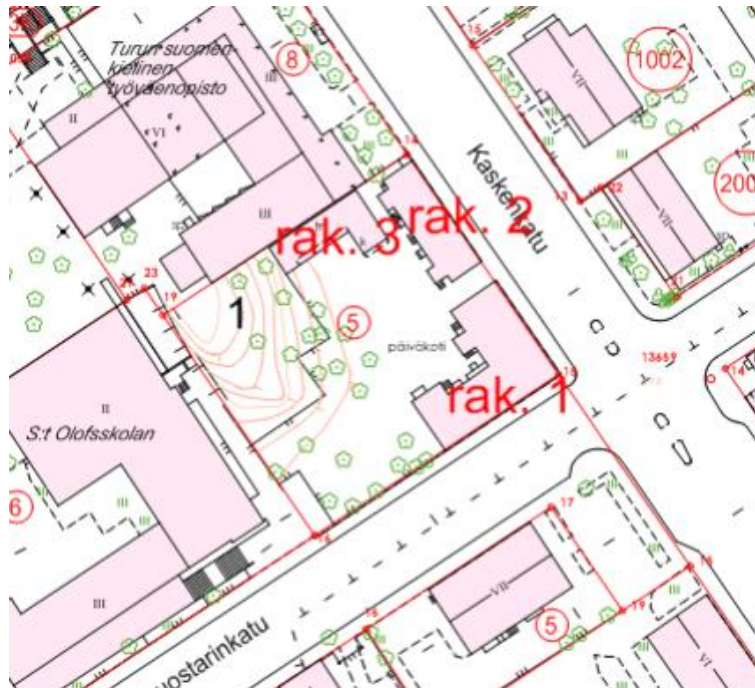
Naapurikiinteistöinä ovat S:t Olofsskolan (Luostarinkatu 11) sekä Turun suomenkielinen työväenopisto (Kaskenkatu 5). Tontin läheisyydessä sijaitsevat muut kiinteistöt ovat asuinkerrostaloja.

S:t Olofsskolanin nykyinen rakennus todennäköisesti puretaan ja tilalle toteutetaan uusi koulurakennus. Tontilla on käynnissä asemakaavan muutos ja hanke on samanaikaisesti hankesuunnitteluvaiheessa. Hankkeiden välillä on tehtävä yhteistyötä suunnitteluvaiheessa, jotta tonttien rajapinnat tulevat huomioiduksi. Luostarinkadun huolto-, saatto- ja muu liikenne tulee huomioida yhteisvaikutteisena asiana.

Tontilla sijaitsee kolme rakennusta (kuva 2):

- Rakennus 1 (rakennustunnus 103447030Y)
- Rakennus 2 (rakennustunnus 103447029X)
- Rakennus 3 (rakennustunnus 1034470310)

Turun kaupunki omistaa tontin sekä siinä sijaitsevat rakennukset.

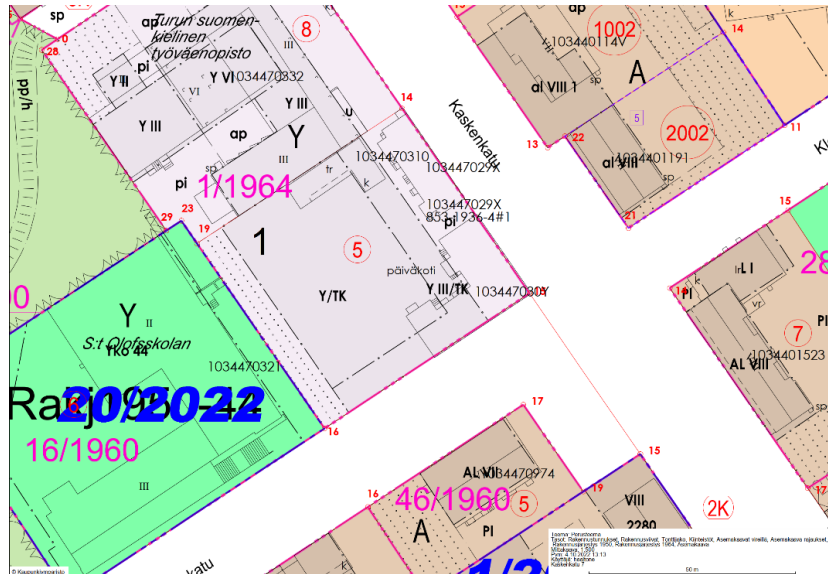


Kuva 2. karttaote Kaskenmäen päiväkodin tontista ja sillä sijaitsevista rakennuksista.

Tontilla sijaitsevat rakennukset ovat palvelleet päiväkotina jo 100 vuotta (vuonna 1917 perustettu kansanlastentarha nro 5, myöhemmin Kalliorinteen lastentarha). Kaupunki osti kiinteistön vuonna 1973. Päiväkodin tilat korjattiin, mutta samaan taloon jäi yhä edelleen kolme vuokra-asuntoa. Asunnot liitettiin päiväkotiin vaiheittain ja vuonna 1989 valmistui saneeraus, jonka myötä Kaskenkadun päiväkodista tuli vuorohoitoa antava yksikkö.

### 1.3.1 Kaava

Tontilla voimassa oleva asemakaava (1/1964) on vahvistunut 7.8.1964. Tontti on yleisten rakennusten korttelialuetta Turun kaupungin tarpeisiin (Y/TK). Rakennusoikeutta tontilla on 3 230 kem<sup>2</sup> ja sitä on jäljellä vähän yli 2 000 kem<sup>2</sup>. Rakennusalan reunoille on sallittu kolmikerroksinen rakentaminen ja keskeimmällä räystäskorkeo saa olla enintään +43.06 N2000. Kaskenkadun reunalla rakennukset sijoittuvat asemakaavassa osoitetulle ”pihamaalle”.



Kuva 3. ajantasakaavaote.

Turun museokeskus on arvottanut tontilla olevat rakennukset vuonna 2002 laaditussa suojelutavoitelistauksessa paikalliseen arvokategoriaan SR3 eli kaupunkikuvallisesti ja paikallishistoriallisesti arvokas tonttikokonaisuus, jolla olevia arvokkaita rakennuksia tai niiden osia ei saa purkaa, eikä niissä saa suorittaa sellaisia lisärakentamis- tai muutostöitä, jotka tarvelevät julkisivujen tyyliä tai vesikaton perusmuotoa. Asemakaavan voidaan siis katsoa olevan vanhentunut suojelutavoitteiden osalta.

Tarveselvityksen (liite 1) liitteenä olevan Turun museopalveluiden ennakkonäkemyksen mukaan, museopalvelut eivät näe estettä päiväkotirakennuksen laajennukselle, sillä rakennukset säilyvät edelleen päiväkotikäytössä, ja tällöin saadaan keskusta-alueelle tarvittavia lisäpaikkoja. Lopulliset ratkaisut täsmentyvät hankkeen edetessä. Laajennusosan julkisivussa tulee huomioida yhteensopivuus olemassa olevan miljöönn kanssa.

### 1.3.2 Muinaisjäännösalue

Tontti kuuluu muinaismuistolain (295/1963) rauhoittamaan kiinteään muinaisjäännökseen Turun kaupungin vanha asemakaava-alue (mj. rek nro 853500004).

Museopalvelut laati arkeologisen selvityksen Kaskenmäen päiväkodin tontilla tarveselvitysvaiheen yhteydessä. Hankkeen yhteydessä uudisrakennuksen alalla tulee tehdä arkeologiset koekaivaukset, joiden perusteella arvioidaan jatkotutkimusten tarvetta. Jos kulttuurikerroksia on säilynyt merkittävästi, tulee alueella varautua rakennustöitä edeltäviin arkeologisiin kaivauksiin. Mikäli tontilta paljastuu 1700-lukua vanhempia muurattuja rakenteita, on ne pyrittävä säilyttämään. Koekaivausten tuloksia voidaan käyttää kaivauskustannusten tarkempaan arviointiin.

Tontilla on tehty arkeologista konekaivuun valvontaa vuonna 1988 viemärintitöiden yhteydessä Kaskenkadun puolen porttikäytävän ja tontin itäkulman rakennuksen pohjoissivustalla. Porttikäytävän kohdalla kulttuurikerrokset olivat sekoittuneet, mutta

rakennuksen sivustalla säilyneen kulttuurikerroksen paksuus oli 0,8 m. Löytöjen perusteella tontin itäosan kulttuurikerrokset ajoittuvat 1600-luvulle tai sitä nuorempaan aikaan, mutta tontin muiden osien kulttuurikerrosten säilyneisyydestä ei ole tietoa.

Koekaivaukset ja mahdolliset arkeologiset kaivaukset vaikuttavat hankkeen aikatauluun siten, että laajennusosien rakentamista ei voi aloittaa, ennen kun kaivaukset on tehty. Kaivaukset ajoittuvat sulan maan aikaan, joten mikäli hankkeen aloitus ajoittuu talvikaudelle, saattaa se viivästyttää hankkeen arvioitua aikataulua. Peruskorjaustöiden aloittamiselle kaivaukset ei ole este.

Muinaismuistolain 15 § mukaan arkeologisten tutkimusten kustannuksista vastaa hankkeen toteuttaja. Kustannusarvio kohdassa 7.3.1 Arkeologisten tutkimusten kustannukset.

### 1.3.3 Saavutettavuus

Kaskenmäen päiväkotij sijaitsee osoitteessa Kaskenkatu 7, eli keskeisellä paikalla keskusta-alueella. Lähimmät bussipysäkit sijaitsevat Kaskenkadun molemmin puolin päiväkodin välittömässä läheisyydessä.

Luostarinkadun ja Kaskenkadun varrella on 15 minuutin pysäköintialueet saattoliikennettä varten. Molempien katujen varrella on lisäksi kaupungin maksullisia pysäköinti- paikkoja.

### 1.3.4 Rakennettavuus

Tontille tehtiin rakennettavuusselvitys (liite 2). Alueen perusmaa on täytemaata, siltiä ja hiekkaa. Kallio on melko lähellä maanpintaa ja sitä on myös näkyvissä tontin luoteiskulmassa.

Alueelle suunniteltavien rakennusten kantavat rakenteet voidaan perustaa maanvaraisesti moreenin tai tiiviin kitkamaan varaan. Laajennusosan rakentamisessa on varauduttava louhintaan. Rakennus 1 ja 2 väliin sijoittuvassa laajennusosassa on huomioitava rakennusten välissä kulkevat vesijohdot ja viemäriinjat.

Alapohjat voidaan tehdä maanvaraisena rakenteena. Putkijohdot ja viemärit voidaan perustaa maanvaraisesti tasauskerroksen välityksellä pohjamaan varaan. Putkijohtojen rakentamisessa on varauduttava louhintaan. Piha-alueet voidaan perustaa louhitun kallion tai pohjamaan varaan.

Rakennettavuusselvityksen yhteydessä tehtiin maaperän pilaantuneisuusselvitys (liite 3), jossa tutkittiin maaperän haitta-aineet. Selvitys tehtiin yhtäaikaaisesti Kaskenmäen päiväkodin ja S:t Olofsskolanin tonteille.

Päiväkodin kiinteistöllä todettiin maaperässä VNa:n 214/2007 kynnysarvon sekä ylemmän ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia haitta-aineita (arseenia, lyijyä, bentso(a)pyreeniä, fenantreenia ja fluoranteenia). Riskinarvion perusteella kohteen haitta-aineista aiheutuu kohonnut terveysriski, joten maaperä luokitellaan pilaantuneeksi. Koska maaperä luokitellaan pilaantuneeksi, sillä on puhdistustarve. **Maaperän pilaantuneisuus ei aiheuta välittömiä rajoitteita päiväkodin piha-alueen käyttöön.** Kohteeseen tulee kuitenkin laatia ilmoitus pilaantuneen maaperän puhdistamisesta. Ilmoituksen liitteeksi laaditaan pilaantuneen maaperän kunnostuksen yleissuunnitelma.

Haitallisten aineiden pitoisuudet tulee ottaa huomioon muun muassa maankäytön muuttuessa tai maata kaivettaessa. Kynnysarvot ylittävien, kaivettujen maa-ainesten käsittelyyn ja sijoittamiseen liittyy rajoituksia, joilla saattaa olla kustannusvaikutuksia.



Mikäli hankkeen toteutusajankohta siirtyy merkittävästi, tulee pilaantunut maa-aines poistaa omana toimenpiteenään.

## 2 TILOJEN NYKYTILANNE

Kaskenmäen päiväkodin kokonaisuus koostuu kolmesta rakennuksesta, jotka kaikki ovat päivähoitoyksikön käytössä. Kaksi rakennuksista on päiväkotirakennuksia ja kolmas rakennus on varastorakennus. Kaskenmäen päiväkoti on Turun ainoa ympärivuorokautista hoitoa tarjoava päivähoitoyksikkö.

Päiväkodissa on tällä hetkellä 4 ryhmää, eli yhteensä noin 100 hoitopaikkaa. Yhtäaikaaisesti paikalla voi olla enimmillään noin 60 lasta. Päiväkodissa on johtajan lisäksi 27 hoito- ja kasvatushenkilöstöön kuuluvaa työntekijää sekä 4 laitospulaista. Päiväkodissa on jakelukeittiö, jossa työskentelee Arkean työntekijä.

Nykyiset tilat eivät vastaa nykyaikaisen varhaiskasvatuksen ja vuorohoidon mitoitusta ja tarpeita. Eteistilat ovat ahtaat ja varustukseltaan puutteelliset. Rakennukset ovat erilisiä, mikä on toiminnallisesti haastavaa sekä varhaiskasvatuspalvelujen että laitospulaisuuden toteuttamisen kannalta. Tiloista puuttuu sali, joka mahdollistaa varhaiskasvatussuunnitelman mukaisen toiminnan, liikunnan sekä talon yhteiset toiminnalliset tapahtumat. Pyykinhuoltotila sijaitsee toisessa kerroksessa kapeiden rappusten päässä, mistä aiheutuu turvallisuusriski, kun pyykkiä joudutaan kantamaan toiseen kerrokseen ja sieltä alas.

## 3 TILOJEN TULEVA TARVE JA MITOITUS

Tilaohjelma (liite 4) pohjautuu tarveselvitysvaiheen tilaohjelmaan ja luonnossuunnitelmiin, mutta sitä on päivitetty pieniltä osin Turun kaupungin konseptien mukaiseksi hankesuunnittelun yhteydessä.

Peruskorjaustarpeen myötä huoneiden kokoa ja sijoittelua on mahdollista miettiä täysin uudestaan parantaen tilojen toiminnallisuutta ja käyttöastetta. Tilaohjelmaa tulee päivittää yhteistyössä varhaiskasvatuksen asiantuntijoiden kanssa suunnittelun edetessä, Turun kaupungin päiväkotikonsepti mahdollisuuksien mukaan huomioiden.

Tilaohjelman yhteenlaskettu pinta-ala on noin 1 400 m<sup>2</sup>.

Päiväkotiryhmiä tulee 7, eli yhteensä noin 165 hoitopaikkaa. Yhtäaikaaisesti paikalla voi olla enimmillään noin 100 lasta. **Tilat mitoitetaan paikalla olevien lasten määrän mukaan.** Hoito- ja kasvatushenkilöstöön kuuluvia työntekijöitä tulee olemaan noin 40 ja laitospulaisia 5.

### 3.1 Varhaiskasvatuksen tarpeet

Varhaiskasvatuksen tarkoituksena on tukea lapsen kasvua, kehitystä ja oppimista sekä edistää lapsen hyvinvointia. Varhaiskasvatuksen tiloja suunniteltaessa tulee edetä käyttäjäkunnan tarpeet ja toiminta edellä. Varhaiskasvatus on pedagogista toimintaa, opetusta, kasvatusta sekä hoivaa. Tilojen tulee mahdollistaa erilaisten varhaiskasvatuksen menetelmien käyttäminen erikokoisissa ryhmissä sekä tarvittaessa myös lapsen yksilöllinen toiminta.

Varhaiskasvatuksen oppimisympäristön on oltava oppimista ja hyvinvointia edistävä sekä terveellinen ja turvallinen. Oppimisympäristön kehittämisessä on huomioitava ergonomisuus, ekologisuus, viihtyisyys, siisteys, esteettömyys, akustiikka ja sisäilman laatu. Oppimisympäristössä aikuiset ja lapset toimivat vuorovaikutuksessa toistensa kanssa.

Vuorohoitoa järjestetään kaikkina vuorokaudenaikoina ja viikonpäivinä. Vuororyhmien toiminta-aika on ma-su klo 6–22 ja päivätoiminta-aika klo 6.15–18.00. Ympäri vuorokautisessa hoidossa olevien toiminta-aika on 24 tuntia. Lasten hoitoajat ja henkilökunnan työajat jakautuvat eri vuorokauden aikoihin. Hoitoajat saattavat olla pidempiä kuin niin sanotuissa päivätaaloissa, jolloin yksi hoitovuoro saattaa kestää yli 12 tuntia tai useampia vuorokausia peräkkäin.

Lapsi saattaa olla yhtäjaksoisesti jopa kymmenen vuorokautta peräkkäin, minkä vuoksi päiväkotitilojen tulee olla kodinomaisia ja tarjota pienelle lapselle mahdollisuuden myös omaan hetkeen.

Vuorohoidossa lähes kaikki päiväkodin tilat ovat jatkuvassa käytössä. Tilojen on oltava riittävän tilavia, koska lapsia voi olla hoidossa määrällisesti enemmän kuin päivähoitossa. Tilojen on sovellettava eri-ikäisten lasten ja erikokoisten lapsiryhmien käyttöön erilaisilla käyttöajoilla. Tilasta toiseen tulee päästä siirtymään joustavasti eri vuorokaudenaikoina.

Suunnitellussa tulee huomioida tilojen muuntojoustavuus, mikä huomioi lasten määrien ja iän tuomat vaihtelut vuosittain sekä erityislasten tarpeet. Asiakasperheiden muuttuviin tarpeisiin tulisi vastata myös muun varhaiskasvatuksen osalta, eli päiväkodista tulisi löytyä tila, joka palvelisi varhaiskasvatuksen kerhotoimintaa ja avointa päiväkotitoimintaa. Sekä ulko- että sisätilojen tulee tarjota lapselle leikkiin, liikkumiseen, aktiiviseen oppimiseen ja tutkimiseen mahdollistavat turvalliset toimintatilat. Tilat, jotka mahdollistavat yhdenvertaiset, kaikkien lasten tarpeet huomioivan, kasvuympäristön eri ikäisille lapsille.

Pesutiloissa on mahdollistettava lasten suihkussa käynti ilta-aikaan sekä henkilökohtaisten tavaroiden säilytys. Lasten vaatteille ja omille tavaroille on varattava tavallista päiväkotia enemmän naulakko- ja säilytystilaa.

Turvallisuuden huomiointi on tärkeää hoitajien yksin työskennellessä. Ulko-oven sijainti ryhmätilojen lähelle, henkilökunnalle vähintään käsihälyttimet, oviin ovikamerat ja pihalle riittävä pihavalaistus.

### **3.1.1 Ryhmätilat**

Ryhmätila on tarkoitettu muun muassa päivälepoon, ohjattuun toimintaan ja vapaa-muotoiseen leikkiin. Ryhmätilojen tulisi säilyä päivän jokaisessa vaiheessa, myös ruokailun ajan. Lapsen leikille ja leikkiympäristön pysyvyydelle on oltava tilaa. Vuorohoitoyksikössä työskennellään paljon omissa ryhmissä lasten kanssa yksin. Kodinomaisen ja olohuonemaisen ympäristön luomiseen on kiinnitettävä huomiota suunnittelussa mm. kiinto- ja irtokalusteiden avulla.

Pienryhmähuone taipuu monipuoliseen toimintaan tarpeen mukaan. Se voi olla esimerkiksi eriyttävä tila lapselle, ryhmätyötila, leikki- ja pelitila, pysyvän ja kiertävän henkilökunnan palaveritila.

### **3.1.2 Lepotilat**

Lapsia saattaa tulla hoitoon kello 4 alkaen, jolloin lapset ohjataan vielä nukkumaan. Kello 6 jälkeen tulevat lapset eivät enää mene nukkumaan ja tarvitsevat oman tilansa, jossa voivat vielä lepäillä tai leikkiä rauhassa. Yöunia varten lapsille on oltava pysyvä nukkumispaikka. Sänkypaikkoja on oltava aina 21 kappaletta.

Ilmastointia ei kohdisteta suoraan sänkyihin. Kahden sängyn väliin tulee jättää tilaa, jotta henkilökunta pääsee tarvittaessa sängyn viereen.

### 3.1.3 Sali

Monitoimitila, sisäliikunta, juhlakäyttö, laulu- ja liikuntaleikit, ohjattu toiminta. Suljettava tila, voi avautua esimerkiksi siirtoseinällä aulaan tai ruokasaliin. Ei läpikulkua muihin tiloihin. Tilassa voidaan istua myös lattialla. Hyvään akustiikkaan kiinnitettävä erityis- huomiota.

Huomioitava varata varastotilaa salin yhteyteen/läheisyyteen esimerkiksi liikunta- ja musiikkivälineiden säilytystä varten.

### 3.1.4 Henkilökunnan tilat

Taukotila on tauko- ja virkistyskäyttöön, sisältää yksittäisiä työpisteitä. Keskeiselle paikalla rakennusta, työskentely- tai toiminta-alueen tilojen läheisyyteen. Sisältää pienkeittiöratkaisun. Mahdollisesti yksi äänieristetty puhelinkoppiratkaisu taukotilaan tai sen läheisyyteen.

Hiljainen työskentely, luottamukselliset palaverit ym. Näkyvyyden rajausmahdollisuus esimerkiksi kalusteilla. Erityisen hyvä akustointi. Kaksi työpistettä/per toimisto, mahdollisesti siirrettäviä. Säilytystilaa materiaaleille. Toimistotilat sijoitetaan neuvottelutilan yhteyteen. Tilat ovat koko yksikön henkilökunnan käytössä, mutta toista toimistotilaa käyttää pääasiassa päiväkodinjohtaja. Haluttaessa voidaan käyttää lasiseiniä, jotka mahdollisesti tummennettävissä. Huoneissa kaksi poistumistietä.

Sukupuolineutraalit tilat. Omat lukittavat lokerikot/pukukaapit henkilökunnan siviilivaatteille. Kaksi suihkutilaa.

Henkilökunnan määrän kasvu on huomioitava henkilökunnan tiloja suunniteltaessa

### 3.2 Keittiö ja ruokailu

Keittiön mitoitus tulee tehdä muodostuvan henkilömäärän perusteella ja keittiökonseptin mukaisesti. Keittiöverkon mukaisesti tilaohjelmassa on palvelukeittiö, jonka kapasiteetti on 100–250 annosta/vrk.

Ruokailutilat mitoitetaan suurimman oletetun lapsimäärän mukaisesti eli noin 100 lapselle. Ruokailutiloja on oltava 50 m<sup>2</sup>.

Lisäksi tarvitaan vähintään yksi pienkeittiöratkaisu jokaiseen yksikköön. Vuororyhmien ruokailut tapahtuvat viikonloppuisin pienkeittiötilassa. Pienkeittiö integroituneena ryhmätilaan vaatii 5 m<sup>2</sup> lisätilaa. Toinen toteutusvaihtoehto on erillinen 10 m<sup>2</sup> pienkeittiö ruokalan yhteydessä.

### 3.3 Pihä

Pihalla on oltava muun muassa:

- kauttaaltaan aidattu,
- riittävästi aurinko- ja sadesuojapaikkoja, sadekatos, vaunusuoja ja ulkoiluvälinevarasto,
- monimuotoinen ja monipuolinen piha-alue, joka sisältää nurmikkoja, hiekkaa, puita ja pensaita, pelikentän sekä monipuolisia pihavälineitä

Turun kaupungin päiväkotikonsepti linjaa päiväkodin piha-alueen raameja tarkemmin.

## 4 RATKAISUEHDOTUS

Tarveselvitysvaiheen aikana tutkittiin muita mahdollisia sijoituspaikkoja vuorohoidolle keskusta-alueelta, mutta sopivaa tonttia ei löytynyt. Kaskenmäen päiväkodin nykyisellä tontilla mahdolliset ratkaisuvaihtoehdot ovat peruskorjaus tai peruskorjaus ja laajennus.

Tarveselvityksen laatinut työryhmä esitti ratkaisuvaihtoehdoksi Kaskenmäen päiväkodin peruskorjausta ja laajennusta. Kaskenkadun päivähoitoyksikön rakennukset ja puutalomiljöö luovat kodinomaisen ja turvallisen kasvuympäristön pienille lapsille, jotka saattavat olla yhtäjaksoisesti pitkiäkin aikoja hoidossa.

### 4.1 Peruskorjaus

Rakennuksiin 1 ja 2 tulee toteuttaa kattava peruskorjaus. Inspecta Kiwa Oy:n toteuttamista tarkemmista kosteus- ja sisäilmateknisestä kuntotutkimuksesta (liite 5) käy ilmi, että merkittävimmät korjaustarpeet tulevat kohdistumaan rakennuksien ala-, väli- ja yläpohjarakenteiden eristeiden uusimiseen, rakenteiden ilmanpitävyyden parantamiseen, sekä hirsirungossa ja alapohjarakenteissa ilmenneiden laho- ja hyönteisvaurioiden korjaamiseen. Rakennuksien sähköistys on monin paikoin käyttöikänsä päässä ja paloturvallisuudessa on puutteita.

Tutkimusraportin mukaan korjauksia tulee kohdistaa kosteus- ja sisäilmateknisistä lähtökohdista vähintään seuraaviin kokonaisuuksiin:

- Alapohjarakenteen uusiminen aluslaudoituksineen, tarvittaessa lisätuntojen rakentaminen sekä alapohjarakenteen ilmanpitävyyden parantaminen.
- Alapohjarakenteiden korjausten yhteydessä ryömintätilan puhdistaminen ja maapohjan lämmöneristäminen sekä sen tuulettumisolosuhteen parantaminen.
- Välipohjaeristeiden uusiminen välipohjan pintarakenteiden uusimisen yhteydessä sekä välipohjarakenteen ilmanpitävyyden parantaminen.
- Ulkoseinien alaosien laho- ja hyönteisvaurioiden korjaukset.
- Ulkoseinien ikkunaliitosten tiiveyden parantaminen.
- Ulkoseinien ja kantavien väliseinien liittymärakenteiden ilmatiiveyden parantaminen.
- Yläpohjarakenteiden kosteus- ja lämpöteknisen toimivuuden parantaminen.

Puurakenteiset tuulettuvat alapohjarakenteet ovat suositeltavaa korjata. Korjaustyössä alapohjan pintarakenteet ja lämmöneristeet poistetaan kokonaisuudessaan rakennuksen tuulettuvan alapohjan osalta. Lämmöneristeiden poistamisen jälkeen aluslaudoitus on todennäköisesti purettava kokonaisuudessaan havaittujen lahovaurioiden vuoksi. Purkutöiden jälkeen olemassa olevat kantavat puurakenteet tarkastetaan aistinvaraisesti vaurioiden osalta ja korjataan rakenteita tarvittavilta osin lähtökohtaisesti uusivaa korjaustapaa käyttäen.

Puurakenteinen välipohjarakenne on suositeltavaa korjata ulkoseinien korjaustöiden yhteydessä. Korjaustyössä välipohjan pintarakenteet ja lämmöneristeet poistetaan kokonaisuudessaan. Lämmöneristeiden poistamisen jälkeen arvioidaan jäävien puurakenteiden kunto ja arvioidaan niiden uusimistarve. Jäävät puurakenteet puhdistetaan tarvittaessa mekaanisesti. Ulkoseinien korjausten jälkeen välipohjan jälleenrakennus toteutetaan erikseen laadittavan korjaussuunnitelman mukaisesti. Lähtökohtaisesti rakenteen ilmanpitävyyteen on kiinnitettävä erityistä huomiota kosteusteknisen toimivuuden ohella.

Hirsirakenteissa havaitut hyönteis- ja lahovaurioiden korjaukset edellyttävät vähintään paikallisia hirsikertojen uusimisia. Purkutoimenpiteiden jälkeen vaurioiden laajuus

selvitetään kokonaisuudessaan ja valitaan soveltuva korjaustapa. Rankarakenteisien ulkoseinien puurunko on alaosistaan vähintään paikallisen uusimisen tarpeessa. Ulkoseinien alaosien korjaaminen edellyttää alapohjarakenteiden purkamista vähintään ulkoseinien vierustoilta.

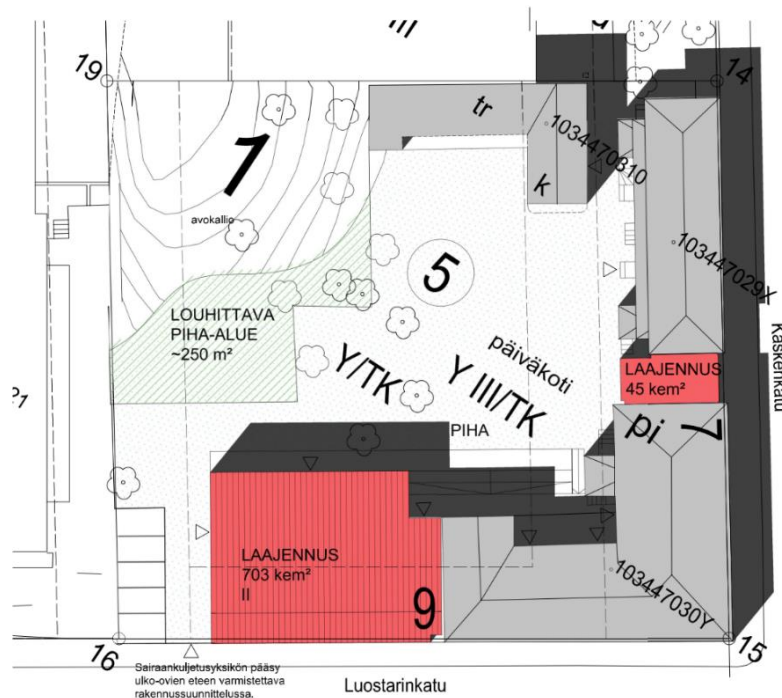
Yläpohjarakenteiden korjaukset on suositeltavaa toteuttaa samanaikaisesti vesikattoon kohdistuvien korjausten yhteydessä erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti. Lähtökohtaisesti korjaustyössä yläpohjarakenteiden luonnonmateriaalein toteutetut lämmöneristeet poistetaan kokonaisuudessaan. Lämmöneristeiden poistamisen jälkeen tarkastetaan jäävien puurakenteiden kunto ja arvioidaan niiden osalta tarvittava korjaustarve ja -tapa. Jäävät yläpohjarakenteet puhdistetaan tarvittaessa mekaanisesti.

Haitta-ainekartoituksessa (liite 6) ilmeni, että rakennuksien 1 ja 2 sokkelipinnoitus sekä rakennuksien 1 ja 3 ullakolla olevien ilmanvaihtokanavien pahvieriste sisältää asbestia. Myös muita haitta-aineita sisältäviä materiaaleja löytyi. Esimerkiksi PAH-yhdisteitä sisältävää tervapaperia löytyi ulkoseinä ja alapohjarakenteista. Ennen purku- ja korjaustöiden aloittamista on huomioitava, että kaikki haitta-ainepitoiset materiaalit käsitellään aina haitta-ainepurkutyönä.

#### 4.2 Laajennukset

Luostarinkadulle sijoittuva laajennusosa mahdollistaa keittiötilan sijoittamisen sinne, jolloin keittiön huoltoliikenne ei tule päiväkodin piha-alueelle. Tarveselvitysvaiheessa luonnostellun tilajaon mukaan laajennusosaan tulee keittiötilojen lisäksi kolmen ryhmän tilat, koko päiväkotia palvelevä sali sekä henkilökunnan sosiaali- ja taukotilat. Arvio laajennusosan koosta on noin 700 kem<sup>2</sup>. **Laajennuksen lopullinen koko ja tilajako tarkentuu suunnitteluvaiheessa.**

Rakennukset 1 ja 2 yhdistetään toisiinsa laajennusosalla, jolloin kaikki rakennukset, talousrakennusta lukuun ottamatta, ovat yhteydessä toisiinsa. Tällöin esimerkiksi ruokaa ei tarvitse kuljettaa ulkokautta rakennuksesta toiseen. Tämän laajennusosan koon on arvioitu olevan noin 45 kem<sup>2</sup>. **Laajennuksen lopullinen koko ja tilajako tarkentuu suunnitteluvaiheessa.** Laajennuksen rakentaminen edellyttää sähköpääkeskuksen siirtoa ja rakennusten välissä kulkevat vesijohdot ja viemärilinjat tulee huomioida.



Kuva 4. suuntaa antavat hahmotelmat laajennuksista esitetty punaisella. **Laajennusten koko ja muoto tarkentuvat suunnitteluvaiheessa.**

Jotta laajennukset on mahdollista toteuttaa, tulee myös piha-alueella tehdä muutoksia. Tontilla olevaa kallioperää on arvioitu louhittavan noin 250 m<sup>2</sup>, jotta pelastustie saadaan pihalle asti ja toisaalta leikkipihaa suuremmaksi. Kallioalue voidaan ottaa myös leikkialueeksi.

#### 4.3 Tonttiliikenne ja pysäköinti

Tarveselvitysvaiheen alustavissa luonnoksissa päiväkodin tonttiliittymä on hahmoteltu Luostarinkadun varteen, lähelle naapuritontin liittymää. Turvallisuuden vuoksi, kahta tonttiliittymää ei voida suunnitella näin lähelle toisiaan, joten jatkossa päiväkodin huoltoliikenne hyödyntää naapurikiinteistö S:t Olofsskolanin tonttiliittymää. Tämä järjestely vaatii rasiteoikeuden perustamista. Alue tulee suunnitella tiiviissä yhteistyössä, jotta toiminnallisuus ja turvallisuus pystytään takaamaan.

Päiväkodin tontilla on 4 pysäköintipaikkaa henkilökunnalle, joihin on jo nykyisin kulku naapurikiinteistö S:t Olofsskolanin (Luostarinkatu 11) tonttiliittymän kautta. Pysäköintipaikat pyritään säilyttämään mahdollisuuksien mukaan sijoittelua muuttamalla, mutta ensisijaisesti keskitytään mahdollistamaan sujuva huoltoliikenne molemmille tonteille yhden tonttiliittymän kautta.

#### 4.4 Muut rajapinnat

Päiväkodin nykyinen kaukolämpölinja kulkee S:t Olofsskolanin läpi. Tulevaisuudessa molemmat kohteet saavat omat kaukolämpöliittymänsä, kun runkolinja siirtyy Luostarinkadulle Turku Energian toimesta. Kaukolämmön muutosten toteutuksessa ja koulun purku-urakassa tulee huomioida, että päiväkodin lämmönsaanti turvataan niin kauan kuin rakennukset ovat käytössä ennen väistöiloihin siirtymistä.

Koulun ja päiväkodin hankkeiden välillä on tehtävä yhteistyötä suunnitteluvaiheessa, jotta tonttien rajapinnat tulevat huomioiduksi. Luostarinkadun huolto-, saatto- ja muu liikenne tulee huomioida yhteisvaikutteisena asiana.

## 5 SUUNNITTELULLE ASETETUT TEKNISET TAVOITTEET

### 5.1 Arkkitehtoniset tavoitteet

Korjausrakentamisessa tulee säilyttää vanhojen rakennusten ominaispiirteet. Laajennuksen tulee arkkitehtuuriltaan ottaa huomioon, että se tulee sijaistamaan kulttuurihistoriallisesti herkässä miljöössä, jonka rakennukset ovat kaavassa suojeltuja. Lisä- ja laajennusrakentamisen yhteensopivuus ympäristöön on arvioitava yhteistyössä kaupungin rakennusvalvontaviranomaisen ja museokeskuksen kanssa jo varhaisessa luonnosvaiheessa. Vanhojen näkyvien rakennusosien osalta tulee ensisijaisesti pyrkiä osien kunnostamiseen ja entisöintiin.

### 5.2 Rakennustekniset tavoitteet

Turun kaupungin ilmastosuunnitelmassa 2029 asetetaan tavoitteet ja linjaukset tekniisiin ja laadullisiin tavoitteisiin. Turun kaupunki on strategiassaan asettanut tavoitteeksi, että ilmasto- ja ympäristöpolitiikan toimenpiteillä edetään kohti kaupunkiseudun hiileneutraalisuutta 2029. Strategisten ohjelmien toimenpidelistauksissa nostetaan esiin muun muassa, että rakennuskannan energiatehokkuutta ja rakennusten älykkyyttä parannetaan.

Turun kaupungin ja kaupunkikonsernin omissa tila-, kiinteistö-, infrastruktuuri- ja ajoneuvoinvestoinneissa sekä soveltuvasti myös muissa investoinneissa ja hankinnoissa huomioidaan kasvihuonepäästövaikutukset sekä elinkaaren aikainen energiankulutus. Rakentamista Turun alueella ohjataan entistä voimakkaammin vähäpäästöiseksi sekä energia- että liikkumISRatkaisuja koskien. Ilmastonmuutoksen hillinnän ohella myös ilmastonmuutokseen varautumisen toimenpiteet huomioidaan kaikessa suunnittelussa ja rakentamisessa erityisen huomion ollessa hulevesissä.

Laajennukset suunnitellaan kestävän kehityksen periaattein ympäristö- ja elinkaarinäkökohdat huomioon ottaen. Laajennuksen tavoiteikä on rungon ja sokkelien osalta yli 50 vuotta, julkisivujen ja piharakenteiden osalta 40 vuotta, vesikaton osalta 50 vuotta, sisäpintojen osalta 25 vuotta sekä märkätilojen osalta 20 vuotta. LVI-laitteiden elinkaaritavoite on 15 vuotta ja rakennusautomaatiolaitteiden 15 vuotta.

Suunnittelussa kiinnitetään erityisesti huomioita terveisiin rakenteisiin rakennusmääräyskokoelman kohdan 'terveellisyys' mukaan.

Laajennusten osalta tulee ottaa huomioon esteettömyys rakennusmääräyskokoelman kohdan 'esteettömyys' sekä Turun kaupungin esteettömyysohjeistuksen mukaisesti. Peruskorjattavien rakennusten osalta esteettömyys huomioidaan mahdollisuuksien mukaan tiiviissä yhteistyössä Turun kaupungin esteettömyyskoordinaattorin kanssa. Tilojen akustiikan tulee täyttää 1.1.2018 voimaan tulleen Ympäristöministeriön asetuksen rakennusten ääniympäristöstä vaatimukset. Kohteen suunnitteluryhmään tulee kuulua myös akustiikkasuunnittelija.

Hulevesisuunnitelma tulee tehdä toteutussuunnittelun yhteydessä sekä vihertehokkuuden tulee täyttää Turun kaupungin tavoitetasot siniviherkerroinmenetelmällä.

#### **Kosteudenhallinta**

Ympäristöministeriön asetus uuden rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta tuli voimaan 1.1.2018 (RT RakMK-21749). Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava rakennushankkeen kosteudenhallintaselvityksen laatimisesta. Laki velvoittaa myös suunnittelijoiden ja rakennusvaiheen vastuuhenkilöiden huolehtimisesta suunnittelussa ja toteutuksessa. Hanke toteutetaan Kuivaketju 10 -järjestelmän mukaan.

### **Sisäilma**

Sisäilmastoluokan S2 laatutavoitteiden saavuttamiseksi edellytetään P1- luokan puhtaustasoa sekä M1 -luokkaisten rakennusmateriaalien ja komponenttien käyttöä. Asettujen tavoitteiden saavuttaminen koskee sekä suunnittelua että toteutusta.

Hanke toteutetaan soveltuvin osin Tervetalo-kriteerien mukaisesti.

## **5.3 Talotekniset tavoitteet**

### **5.3.1 Sähkö- ja telejärjestelmät**

Suunnittelu ja toteutus tehdään standardin SFS 6000 pienjännitesähköasennukset ja sähköturvallisuus määräysten mukaisesti sekä viranomaisten määräysten mukaisesti. Suunnittelussa noudatetaan normaalia hyvää suunnittelua, tavoitteena toiminnallinen kokonaisuus sekä järjestelmien ja laitteiden määrittelyssä kiinnitetään huomiota pitkäikäisyyteen, huoltoteknisiin asioihin ja energiataloudellisuuteen. Ainoastaan tyyppi- hyväksytyjä tuotteita voidaan käyttää.

Järjestelmä- ja laitevalintoja tehtäessä tulee kiinnittää huomiota niiden elinkaareen, huollettavuuteen, käytettävyyteen sekä energiatehokkuutta parantavien ratkaisuiden käyttöönottoon.

Kiinteistön kaikki sähkö- ja telejärjestelmät uusitaan. Nykyinen pääkeskus puretaan ja uusi pääkeskustila sekä pääkeskus sijoittuvat uuteen paikkaan. Kohteeseen toteutetaan aurinkosähköjärjestelmä. Järjestelmän paneelit asennetaan laajennuksen vesikattolle sisäpihan puolelle.

Sähkö- ja telejärjestelmät ovat kuvattu tarkemmin liitteessä 7 Sähkö- ja telesuunniteluohje ja järjestelmäkuvaus.

### **5.3.2 LVIA-järjestelmät**

LVIA-suunnittelun tavoitteena tulee olla rakentamis- ja ylläpitokustannuksiltaan edullinen, käyttäjää tyydyttävä ja teknistaloudellisesti hyvä kokonaisratkaisu, jossa on huomioitu kestävä kehityksen periaatteet muun muassa joustavuuden, muunneltavuuden ja kokonaistalouden kannalta. Suunnittelun lopputuloksena tulee olla laitos, joka 50 vuoden elinkaaritarkastelussa osoittautuu kokonaistaloudeltaan edullisimmaksi. Suunnitteluratkaisujen tulee olla sellaisia, jotka takaavat käyttäjälle puhtaan ja terveellisen sisäilmaston kaikissa käyttötilanteissa.

Tavoitteen saavuttaminen edellyttää kosteudenhallintaa, puhtaiden materiaalien käyttöä, puhdasta rakentamista yleensä ja etenkin ilmanvaihtolaitoksen osalta sekä riittävä, erilaisiin käyttötilanteisiin mukautuvaa ilmanvaihtoa.

Tilojen henkilömitoitus mitoitetaan Sisäilmastoluokitus S2 mukaisesti. Lämmityksen sisäilmastoluokka on S2. Tilat lämmitetään yleensä vesikiertoisella lattialämmitysjärjestelmällä. Rakennus suunnitellaan terveelliseksi ja viihtyisäksi sisäilmaluokitus huomioidaan ottaen. Rakennuksen sisäilmaluokka on S2. Ilmanvaihtojärjestelmät suunnitellaan, asennetaan ja käyttöönotetaan puhtausluokan P1 mukaisesti.

Uudet TATE-järjestelmät liitetään nykyiseen kaupungin kiinteistövalvomoon ja järjestelmän tulee olla täysin yhteensopiva kaupungin nykyisen keskusvalvomon kanssa.

Rakennusautomaation suunnittelussa ja toteutuksessa on huomioitava kaupungin suunnitteluohjeistukset (rakennusautomaatiotyöselitys, laitetunnusjärjestelmä, Grand Manager ohjeet).



Suunnittelutyö tehdään mallintamalla (Taso 3, BIM, IFC tallennusmuoto). Mallintamisessa noudatetaan ohjeistoa Yleiset tietomallivaatimukset 2012 ja suunnittelutehtävien osalta siihen liittyviä eri suunnittelualoja koskevia RT-kortteja kunkin suunnittelualan osalta.

LVI-tekniset vaatimukset on kuvattu tarkemmin liitteessä 8, LVI-suunnitteluohje ja liitteessä 9, Rakennusautomaatiojärjestelmäkuvaus.

#### **5.4 Energiataloudelliset tavoitteet**

Energiatavoitteet määritellään rakennusaikaisen Ympäristöministeriön kansallisten ohjearvojen mukaisesti. Toteutussuunnittelussa tulee tutkia lämmöntalteenoton maksimaalista hyödyntämistä ja pyrkiä hyödyntämään aurinkoenergiaa täydentävänä energialähteenä.

#### **5.5 Kestävän kehityksen tavoitteet**

Vanhoissa rakennuksissa on asiantuntijoiden mukaan haasteellista toteuttaa kaupungin käyttämän RTS-luokituksen 3 tai 4 tähden mukaista kokonaisratkaisua johtuen pääasiassa vanhojen suojeltujen rakennusosien heikoista lämmönläpäisyominaisuuksista. Toteutussuunnittelussa tulee kuitenkin tutkia RTS-kriteereiden täyttämistä heikkoa lämmönhäviötasoa täydentävillä taloteknisillä keinoilla.

Tärkeimpien rakenteiden, rakennusosien ja teknisten järjestelmien valinnat suoritetaan ratkaisujen koko elinkaaren aikaisten kustannusten perusteella. Tarvikkeiden, materiaalien ja värien valinta tapahtuu valmistajien vakiotuotteista. Toteutuksessa otetaan mahdollisimman hyvin huomioon ekorakentamisen periaatteet.

##### **5.5.1 Green Deal**

Turun Kaupunki on mukana Ympäristöministeriön perustamassa päästöttömien työmaiden Green Deal -sitoumuksessa. Keskeisenä tavoitteena on luopua kokonaan kaikista fossiilisista polttoaineista (polttonesteet, bensa, diesel, fossiiliset kaasut, hiilet, turve). Hankkeessa noudatetaan kaupungin ohjeistusta Green Deal -sopimuksen osalta työkoneiden päästöluokissa sekä työmaan sisäisissä kuljetuksissa. Sopimuksen mukaiset työkoneiden vaatimukset tulee ottaa huomioon työmaalla seuraavasti:

- Työkoneiden päästöluokka on Stage IV tai korkeampi.
- Työmaakoneilla tarkoitetaan: pyöräkuormaajat, kaivukuormaajat, pienkuormaajat, pyöräalustaiset kaivukoneet, tela-alustaiset kaivukoneet, kurottajakuormaajat, traktorit, valssijyrät, tiehöylät, monitoimikoneet, nosturit ja trukit.
- Työmaalla käytetään pääosin LED-valaistusta.
- Kaikkien työmailla käytettävien pienkoneiden (teho alle 4 kW) tulee olla sähkökäyttöisiä.
- Työmaasuunnitelmassa on esitettävä sähkökäyttöisten koneiden ja laitteiden ja tarvittaessa autojen akkujen latausratkaisut.
- Työmaan perehdytyksessä on käytävä läpi päästöttömän työmaan toimintaperiaatteet.

##### **5.5.2 Hankkeen EU-taksonomiamukaisuus**

Hankkeesta on tehty EU:n taksonomialuokitusten mukainen arvio Turun kaupungin mallin mukaan (liite 10). Tavoitteena on, ettei hanke aiheuta merkittävää haittaa (Do No Significant Harm, DNSH) ilmastonmuutoksen hillinnälle.

DNSH-arvioinnissa varmistetaan, ettei hanke aiheuta haittaa seuraaville ympäristötavoitteille:

- ilmastonmuutoksen hillintä
  - E-lukuvaatimus 90 kWh/m<sup>2</sup>
- ilmastonmuutokseen sopeutuminen
- vesivarojen ja merten luonnonvarojen kestävä käyttö ja suojele
- siirtyminen kiertotalouteen
  - vähintään 70 % (painossa mitattuna) rakennustyömaalla tuotetusta vaarattomasta rakennus- ja purkujätteestä valmistellaan uudelleenkäyttöön, kierrätykseen ja muuhun materiaalin talteenottoon
  - toimijat rajoittavat jätteen syntyä rakennus- ja purkuprosessien aikana EU:n rakennus- ja purkujätteen käsittely- ja kierrätysmallia noudattaen
  - rakennukset on suunniteltava resurssitehokkaammiksi, mukautumiskelpoisiksi, joustaviksi ja purettaviksi uudelleenkäytön ja kierrätyksen mahdollistamiseksi
- ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen ja vähentäminen
- biologisen monimuotoisuuden ja ekosysteemien suojele ja ennallistaminen.

DNSH-arviointi tehdään kaksivaiheisesti. Ensimmäisessä vaiheessa tehdään yleispiirteinen arviointi. Sen perusteella tunnistetaan ne ympäristötavoitteet, joista on laadittava yksityiskohtainen haitta-arviointi. Yksityiskohtainen, tarkennettu haitta-arviointi perusteluineen tulee tehdä niille ympäristötavoitteille, joihin voi kohdistua merkittäviä vaikutuksia.

## 6 VÄISTÖTILAT

Rakentamisen ajaksi tullaan tarvitsemaan väistötilat. Väistötilat on tarkoitus järjestää Akselintielle. Väistötiloihin siirtymisen aikataulu määrittää hankkeen toteutusajankohdan.

## 7 HANKKEEN KUSTANNUKSET

### 7.1 Rakennuskustannukset

Rakennuskustannusten arvio on laadittu Talonrakennuksen kustannustieto ohjelmaa käyttäen, tavoitehinta-arviomenettelynä. Arvio on Haahtela-indeksin Turun indeksin 1/2023 hintatasossa.

Rakennuskustannusten tavoitehinta-arvio on 6,6 M€ - 7,8 M€

### 7.2 Taiteellinen elementti

Taiteelliseen elementtiin varataan uudisrakentamisen hinnasta noin 1 %. Kaupunki osoittaa rahan Museokeskukselle erillisellä päätöksellä, joka hoitaa taideprojektia yhteistyössä tilaajan kanssa. Taiteellinen elementti toteutetaan joko rakentamisen aikana tai jälkikäteen. Taideprojektin työryhmä esittää hankkeelle teeman, jonka perusteella hanketta lähdetään kilpailuttamaan ja suunnittelemaan.

### 7.3 Muut kustannukset

#### 7.3.1 Arkeologisten tutkimusten kustannukset

**Arkeologisten koekaivausten kustannusarvio on noin 100 000 €**, joka pitää sisälleen koekaivaukset sekä arkeologisen konekaivuun valvonnan. Mikäli tontti vaatii arkeologiset kaivaukset, on alustava kustannusarvio kaivauksille 500 000–650 000 €. Kustannusarviossa on huomioitu arkeologiaa tukeva kaivinkone ja työmaakulut. Kustannusarvio perustuu arvioon tutkimusten laajuudesta ja alan yleisestä vuoden 2023 hintatasosta.

Tutkimuskustannukset eivät sisälly yllä esitettyyn kustannusennusteeseen. Kustannukset maksetaan Tilapalvelujen käyttötaloudesta ja katetaan Tilapalveluiden kustannuspaikalta.

### 7.3.2 Pilaantuneiden maa-aineksien kustannukset

PIMA-kustannukset määritellään erikseen Tilapalveluiden käyttötalouden kustannuksiksi. Alustava kustannusarvio on 50 000 €.

### 7.3.3 Vuokratkustannukset

Vuokratkustannusarvio (liite 11) toimialoitain on rakennuskustannusarvion mukaan seuraava:

Toimiala	€/kk	€/a
Kasvatuksen ja opetuksen palvelukokonaisuus	45 999–50 986	551 986–611 836

### 7.3.4 Käyttäjien toimintaan tarvitsemien kalusteiden ja laitteiden kustannukset

Käyttäjien tulee varata oma tarvittava rahoitus toimintaansa tarvitsemiensa kalusteiden ja laitteiden hankintaan. Tällaisia hankintoja ovat esimerkiksi irtokalusteet ja AV-laitteistojen hankinnat.

## 8 TOTEUTUS- JA HANKINTAMALLI

Vanhojen rakennusten peruskorjaus ja laajennuksien rakentaminen kilpailutetaan yhtenä hankkeena. Hankkeen toteutusmalli päätetään urakoitsijan / urakoitsijoiden kriteerien hyväksynnän yhteydessä.

Hanke rahoitetaan kaupungin oman investointiohjelman kautta. Uudet tilat esitetään tulevaisuudessa kaupungin omistukseen.

## 9 AIKATAULU

Aikatauluarvio:

- Hankesuunnitelman hyväksyminen ja siirtyminen toteutussuunnitteluvaiheeseen vuoden 2023 aikana.
- Käyttäjien siirtyminen väistötiloihin → arkeologiset koekaivaukset, pilaantuneen maan poisto sulan maan aikana. Rakennustyöt voidaan aloittaa aikaisemmin/samanaikaisesti niiltä osin kuin mahdollista.
- Rakennusurakan kesto noin 1,5–2 vuotta.

Hankkeen aikataulu tarkentuu hankkeen edetessä.

Turku Energia siirtää nykyisen kaukolämmön runkolinjan S:t Olofsskolanin kellarista Luostarinkadulle. Päiväkodin lämmönsaanti tulee turvata niin kauan kuin rakennukset ovat käytössä ennen väistötiloihin siirtymistä.

## 10 RISKIANALYYSI

Kohteen suunnittelu ja toteutus on erittäin vaativa ja edellyttää rakennuttajalta, urakoitsijoilta ja suunnittelijoilta riittävää pätevyyttä sekä käyttäjältä sitoutumista koko hankkeen ajan.

- 1) Osaaminen ja pätevyys eri osapuolilla puutteellista
  - varmistetaan pätevyystodistuksilla ja työkokemuksella esimerkiksi hankintojen yhteydessä,
  - varmistetaan laatu ja takuu sopimuksilla.
- 2) Riittämättömät lähtötiedot suunnitteluun ja toteutukseen, vaikutukset sitä kautta rakentamiseen ja kustannuksiin
  - varmistetaan lähtötietojen riittävyys ennen suunnittelua ja toteutusta tarkastuslistoilla,
  - edellyttää myös riittävän aikataulun huomioimisen mm. suunnittelussa,
  - mahdollisten arkeologisten kaivausten aiheuttama viivästys.
- 3) Suunnittelualojen puutteellinen koordinointi, suunnitelmien yhteen sovittaminen sekä laadunvarmistus
  - edellyttää resursointia rakennuttajalla henkilöstössä ja ajankäytössä,
  - edellyttää selkeitä pelisääntöjä eri roolien kesken; vastuunjakotaulukko,
  - aikataulun noudattaminen, huomioitava päätöksenteko ja muut hankeprosessit suunnitteluvaiheessa, ohjaus oltava selkeää → vaikutus urakkamuotoon.
- 4) Viranomaisten käsittelyaika
  - yhteydet riittävän ajoissa ko. viranomaisiin ja tarvittavat selvitykset etukäteen huomioitu.
- 5) Hankkeessa on monta käyttäjää ja osapuolta, jolloin kokonaisuuden hallinta kärsii
  - varmistetaan sitoutuminen eri osapuolilta, huomioidaan aikatauluissa, henkilöillä varahenkilöt,
  - tiedonvälitystapa ja määrä keskeinen osaamisalue.
- 6) Aikatauluhallinnan puute hankkeessa
  - systemaattinen tarkkailu ja ajoissa tehtävät korjausliikkeet esimerkiksi 1–2 viikoin välein palaverilla urakoitsijan ja/tai suunnittelijoiden kanssa.
- 7) Työvaiheiden tarkastus puutteellista
  - riittävät resurssit ja työvälineet valvonnan suorittamiseen ajankäytöllisesti myös loma-aikoina,
  - informaatio ja viestintä toimiva osapuolten kesken.
- 8) Tavoitekustannusarviot eivät pidä
  - riittävät tarkistuspisteet suunnittelun aikana ja rakennusosa-arvioiden teettämisen oikea-aikaisesti,
  - reagointi ennakoivasti kustannusten mahdolliseen nousuun.
- 9) Lopputulos ei ole tavoitteen mukainen, ei vastaa toiminnallista tavoitetta
  - käyttäjän ja suunnitelmien hyväksymismenettelyn toimintatapa,
  - suunnitelmien havainnollisuus suunnittelun aikana käyttäjille esimerkiksi tietomallia käyttäen,
  - riittävä määrä keskusteluja suunnittelijoiden ja rakennuttajan kesken.
- 10) Urakkamalli väärä hankkeelle
  - ennakoidaan ajoissa urakkamallin vaikutusta hankkeeseen ja osatekijöihin.

## 11 OSALLISTAMIS- JA VIESTINTÄSUUNNITELMA

Kuntalaisten oikeudesta osallistua säädetään kuntalain (410/2015) 22 pykälässä. Sen mukaan asukkailla ja palvelujen käyttäjillä on oikeus osallistua kunnan toimintaan. Turun asukkailla on oikeus saada tietoa asioiden valmistelusta ja päätöksistä sekä tulla kuulluksi helposti ja oikea-aikaisesti. Osallistamisen avulla varmistetaan, että hanke vastaa tilojen käyttäjien tarpeita.

Hankkeessa osallistetaan ensisijaisesti tilojen käyttäjiä eli henkilökuntaa, jotka edustavat myös hoidossa olevia lapsia. Suunnittelu- ja toteutusvaiheen aikana lapsia voidaan osallistaa piha- ja kalustesuunnittelussa esimerkiksi valitsemaan annetuista vaihtoehdoista mieluisia kalusteita tai pihavälineitä.

Viestinnässä hyödynnetään pääasiassa Turun kaupungin nettisivuja. Nettisivuilla tiedotetaan hankkeen etenemisestä ja muista ajankohtaisista asioista. Viestintäsuunnitelmaa tarkennetaan hankkeen edetessä.

Turun kaupunki

## S:t Olofsskolan ja Kaskenkadun päiväkoti

Tutkimusraportti



<b>Päiväys</b>	25.8.2023
<b>Tekijä</b>	Noora Anttila
<b>Tarkastaja</b>	Antti Suomela
<b>Hyväksynyt</b>	Mari Ahlroos
<b>Projektinumero</b>	YKK67920

## Sisällys

1	Johdanto .....	2
2	Kohteen kuvaus .....	2
	2.1 Sijainti .....	2
	2.2 Omistus- ja hallintasuhteet sekä rajaukset .....	2
	2.3 Toimintahistoria .....	2
	2.4 Nykyinen käyttö.....	3
3	Maaperä-, pohjavesi- ja pintavesitiedot .....	3
	3.1 Maa- ja kallioperä .....	3
	3.2 Pohjavesi.....	4
	3.3 Pintavedet .....	4
4	Aiemmat tutkimukset.....	4
5	Tutkimukset.....	4
	5.1 Tavoitteet .....	4
	5.2 Näytteenotto .....	4
	5.3 Kenttämittaukset ja laboratorioanalyysit .....	5
	5.4 Havainnot ja kenttämittaustulokset.....	5
6	Tulokset ja niiden tulkinta.....	6
	6.1 Maaperän haitta-ainepitoisuudet.....	6
	6.1.1 Kynnys- ja ohjearvovertailu .....	6
	6.1.2 Haitta-aineiden esiintyminen .....	7
7	Pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi .....	8
	7.1 Lähtökohdat.....	8
	7.2 Riskin muodostuminen .....	9
	7.3 Kohteen maankäyttö ja ympäristön herkkyys.....	9
	7.4 Todetut haitta-aineet ja niiden esiintyminen .....	9
	7.5 Kriittiset haitta-aineet .....	10
	7.5.1 Kriittisten haitta-aineiden valinta.....	10
	7.5.2 Kriittisten haitta-aineiden ominaisuudet .....	10
	7.6 Käsitteellinen malli .....	11
	7.6.1 Kulkeutumis- ja altistumisreitit yleisesti .....	11
	7.6.2 Altistuminen ja terveysriskit .....	13
	7.7 Kulkeutumis- ja terveysriskien yhteenveto .....	14
8	Terveysriskin laskennallinen tarkastelu.....	15
	8.1 Laskentaohjelma.....	15
	8.2 Pintamaassa esiintyvistä haitta-aineista aiheutuva terveysriski .....	15



9	Pilaantuneisuus, puhdistustarve ja tavoitepitoisuudet.....	18
10	Yhteenveto ja rajoitteet.....	18

**LIITTEET**

Liite 1	Yhteenvetotaulukko tuloksista
Liite 2	Laboratorion analyysitodistukset
Liite 3	Valokuvia

**PIIRUSTUKSET**

YKK67920-2

Tutkimuspiirustus 1:600





## Yhteystiedot

### Kohde

S:t Olofsskolan ja Kaskenkadun päiväkoti  
Luostarinkatu 11  
20700 Turku

### Tilaaaja

Turun kaupunki  
Tilapalvelut / Kaupunkiympäristön palvelukokonaisuus

Mari Ahlroos  
puh +358 40 198 6454  
sähköposti mari.ahlroos@turku.fi

Mari Virtanen  
puh +358 40 194 1774  
sähköposti mari.virtanen@turku.fi

Soili Oksanen  
puh +358 44 9072 389  
sähköposti soili.oksanen@turku.fi

## Suunnittelu

Sitowise Oy  
Helsinginkatu 15  
20500 Turku

Antti Suomela  
puh +358 44 427 9763  
sähköposti antti.suomela@sitowise.com

Noora Anttila  
puh +358 44 427 9872  
sähköposti noora.anttila@sitowise.com

Minna Vesterinen  
puh +358 40 571 6113  
sähköposti minna.vesterinen@sitowise.com



## 1 Johdanto

Turun kaupungin toimeksiannosta Sitowise Oy suoritti Turussa sijaitsevien S:t Olofsskolanin ja Kaskenkadun päiväkodin kiinteistöillä maaperän pilaantuneisuusselvityksen. Molemmat kohteet ovat hankesuunnitteluvaiheessa. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää maaperän mahdolliset haitta-ainepitoisuudet sekä jätteellisyys. Maaperän haitta-ainetutkimus suoritettiin osana alueelle tehtyä pohjatutkimusta ja rakennettavuusselvitystä.

Tutkimusalue on noin 1 ha laajuinen alue Turun III kaupunginosassa, Luostarinkadun ja Kaskenkadun kulmassa. Tutkimukset toteutettiin kairatutkimuksena 4.5.2023 sekä lapionäytteenotona 26.6.2023 kohteeseen laadittujen tutkimussuunnitelmien mukaisesti. Kairausurakoitsijana toimi Mitta Oy.

Työn tilaaja on Turun kaupunki yhteishenkilöinä Mari Ahlroos. Sitowise Oy:ssä työstä vastasi Antti Suomela. Näytteenotosta ja raportoinnista vastasi Noora Anttila. Riskinarvion laatimisesta vastasi Minna Vesterinen. Yhteishenkilöiden yhteystiedot on esitetty sivulla 1.

## 2 Kohteen kuvaus

### 2.1 Sijainti

Tutkimuskohde sijaitsee Turun kaupungissa, III kaupunginosassa, Kaskenkadun ja Luostarinkadun kulmassa. Tutkimusalue sijoittuu seuraavien kiinteistöjen alueelle:

- 853-3-9903-0
- 853-3-1-6
- 853-3-1-5

Tutkimusalueen sijainti on esitetty kuvassa 1.

### 2.2 Omistus- ja hallintasuhteet sekä rajaukset

Tutkimusalueen maanomistaja on Turun kaupunki. Tutkittava alue koostuu noin 1 ha laajuisesta alueesta, johon sisältyy päiväkoti, koulu sekä osa viereistä puistoa.

### 2.3 Toimintahistoria

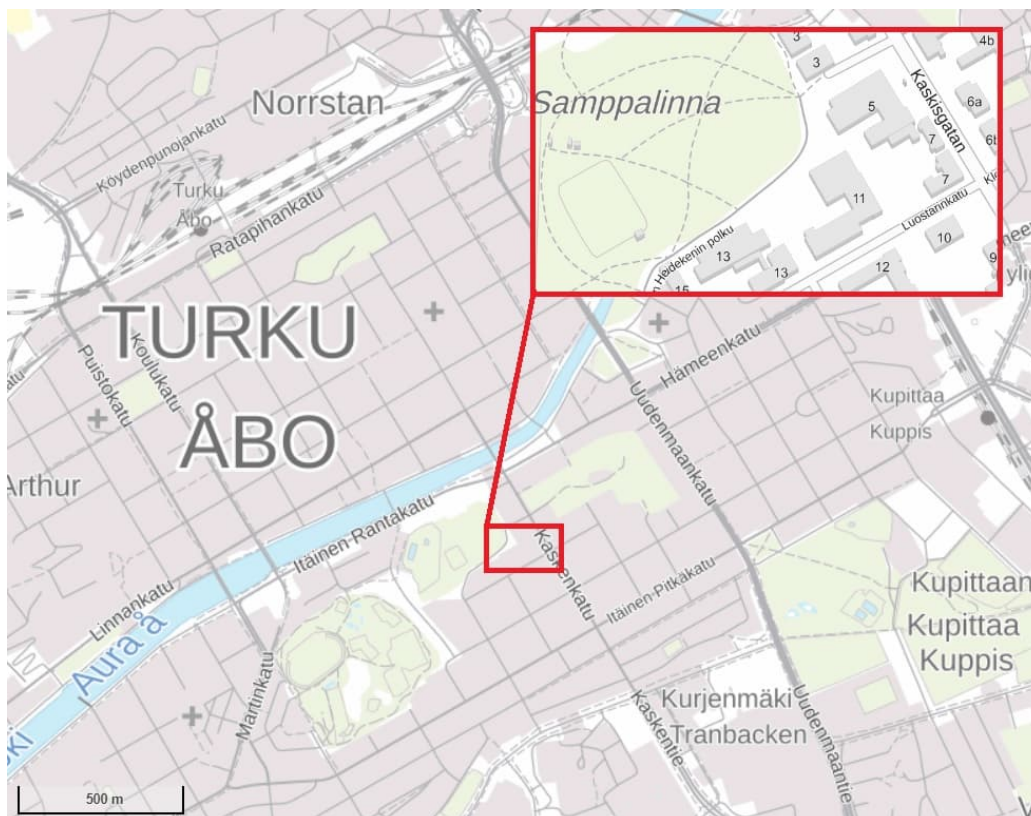
Kiinteistöllä 853-3-1-6 sijaitseva St. Olofsskolan on rakennettu 1966. Kiinteistöllä 853-3-1-5 päiväkodin käytössä olevat empirepuurakennus sekä kivinen ulkorakennus ovat rakennettu vuosina 1832 ja 1846. Laajennuksia rakennuksiin on tehty vuosina 1891 ja 1901. Rakennukset ovat toimineet päiväkotina reilun



100 vuoden ajan. Kiinteistöllä 853-3-9903-0 sijaitseva Samppalinnanpuisto on ollut viheralueena 1900-luvun alusta lähtien.

## 2.4 Nykyinen käyttö

Tutkimusalueella sijaitsee puiston ja toiminnassa olevan päiväkodin lisäksi koulu, mikä on ollut suljettuna loppuvuodesta 2021 saakka.



Kuva 1. Tutkimuskohteen sijainti.

## 3 Maaperä-, pohjavesi- ja pintavesitiedot

### 3.1 Maa- ja kallioperä

Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartan mukaan kohteen maaperä on karsoittamaton. Kalliopinta tuli kairauksissa vastaan vaihtelevasti 0,5–2 m syvyydessä.

Geologian tutkimuskeskuksen aineistojen perusteella alueen maapeitepaksuus on 1 m. Kairaussyvyys tutkimuksissa oli 0,5–2 m.



### 3.2 Pohjavesi

Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähin luokiteltu pohjavesialue, Kaarninko (0285352, muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue (2)), sijaitsee noin 2,2 km etäisyydellä kohteesta kaakkoon.

### 3.3 Pintavedet

Kohteen lähin pintavesistö on Aurajoki, joka sijaitsee noin 250 m päässä kohteesta luoteeseen.

## 4 Aiemmat tutkimukset

Kohteessa ei tiettävästi ole aiemmin suoritettu ympäristötekniisiä maaperätutkimuksia.

## 5 Tutkimukset

### 5.1 Tavoitteet

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, esiintyykö kohteen maaperässä haitta-aineita tai jätejakeita. Tutkimukset toteutettiin 4.5.2023 kairatutkimuksin ja 26.6.2023 lapionäytteenotolla.

### 5.2 Näytteenotto

Kairatutkimus toteutettiin kairaamalla porakonekairalla 14 tutkimuspisteestä, jotka määräytyivät pääosin alueelle laaditun pohjatutkimussuunnitelman mukaisesti. Tutkimuspisteet ulotettiin syvimmillään 2 m syvyyteen kallion pintaan asti, joka alkoi vaihtelevasti 0,5–2 m välillä. Maanäytteet otettiin 0,5...1,0 m paksuisista maakerroksista.

Lapionäytteenotto suoritettiin pistolapiolla 10 tutkimuspisteestä päiväkodin kiinteistön alueella tutkimussuunnitelman mukaisesti. Tutkimuspisteet ulotettiin 0,4 m syvyyteen, josta otettiin näytteet syvyystasottain 0–0,2 m sekä 0,2–0,4 m maakerroksista.

Näytteenoton aikana tehdyt havainnot ja kenttämittaustulokset on esitetty kapaleessa 5.4 sekä liitteen 1 tulosten yhteenvetotaulukossa. Laboratorion tutkimustulokset ovat liitteessä 2. Valokuvia tutkimuksista on esitetty liitteessä 3. Tutkimuspisteiden sijainnit on esitetty liitepiirustuksessa YKK67920-2.



### 5.3 Kenttämittaukset ja laboratorioanalyysit

Kairatutkimuksen näytteenoton yhteydessä näytteille tehtiin aistinvaraiset havainnot, jossa havainnointiin maalajit, kosteus, aistinvarainen pilaantuneisuus sekä jätteisyys. Kaikista näytteistä mitattiin PID-kenttämittarilla (sarjanumero 595-005072) haihtuvia orgaanisia yhdisteitä sekä XRF-kenttämittarilla (sarjanumero SN-541806) arseenin, kromin, kuparin, lyijyn, nikkelin ja sinkin pitoisuudet.

Maanäytteistä valittiin kenttämittausten tulosten ja aistinvaraisten havaintojen perusteella näytteet laboratorioanalyysijä varten. Laboratorioanalyysi on kenttämittausta tarkempi, joten laboratoriossa määritetyt pitoisuudet katsotaan kohteen maaperän pitoisuuksia edustaviksi pitoisuuksiksi. Laboratorioanalyysillä saadut pitoisuudet siis kumoavat kenttämittaustulokset silloin, kun ne on tehty samasta näytteestä.

Lapionäytteenoton yhteydessä näytteille tehtiin aistinvaraiset havainnot, jossa havainnointiin maalajit, kosteus, aistinvarainen pilaantuneisuus sekä jätteisyys. Lapionäytteenotossa ei suoritettu kenttämittauksia, vaan kaikki otetut näytteet lähetettiin laboratorioon analysoitavaksi.

Maanäytteiden analyysit tehtiin Eurofins Environment Testing Finland Oy:n akkreditoidussa laboratoriossa Lahdessa. Laboratorioanalyysijä tehtiin taulukossa 1 esitetyt määrät.

Taulukko 1. Laboratorioanalyysit.

Analyysit	Analyysimäärä
VNa:n 214/2007 mukaiset raskasmetallit	35
PAH-yhdisteet	35
Öljyhiilivedyt C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	12
Öljyhiilivedyt C <sub>5</sub> -C <sub>10</sub> + BTEX	2

### 5.4 Havainnot ja kenttämittaustulokset

Tutkimusalueella sijaitsee koulu, päiväkoti sekä osa puistoaluetta. Kairatutkimuspisteet sijoitettiin koulun ja päiväkodin piha-alueille sekä puiston viheralueelle. Alueen maaperän pintaosat olivat pääosin hiekkaista ja silttistä täyttömaata vaihtelevasti 0,5–2 m syvyydelle asti. Täyttömaakerroksessa havaittiin tiiltä havaintopisteissä SW2, SW4, SW7, SW13 ja SW14 sekä paakku hiiltynyttä ainesta havaintopisteissä SW2 syvyydellä 0,5 m ja SW7 syvyydellä 0,5 m. Täyttömaakerroksen alapuolinen luonnonmaa oli kalliota. Lapionäyttepisteet sijoitettiin päivä-



kodin piha-alueelle, jossa maaperän pintaosat olivat pääosin hiekkaista tai huumuksen sekaista hiekkaista täyttömaata. Havaintopisteissä KK2, KK4, KK6, KK8 ja KK10 havaittiin jätejakeina tiiltä.

## 6 Tulokset ja niiden tulkinta

### 6.1 Maaperän haitta-ainepitoisuudet

#### 6.1.1 Kynnys- ja ohjearvovertailu

Maaperän haitta-ainepitoisuuksia verrataan yleisesti Valtioneuvoston asetuksen 214/2007 kynnys- ja ohjearvoihin. Maaperän katsotaan olevan pilaantumaton, kun sen haitta-ainepitoisuudet alittavat kynnysarvot. Asetuksen mukaan maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava, jos yhden tai useamman haitta-aineen maaperäpitoisuus ylittää asetuksessa annetun kynnysarvon tai alueen luontaisen taustapitoisuuden, mikäli se on suurempi kuin kynnysarvo.

Maaperää pidetään ohjearvovertailun perusteella pilaantuneena teollisuus-, liikenne-, varasto- tai muulla vastaavalla epäherkällä alueella, jos yhden tai useamman haitta-aineen pitoisuus ylittää ylempää ohjearvoa. Muilla alueilla maaperää pidetään ohjearvovertailun perusteella pilaantuneena, jos yhden tai useamman haitta-aineen pitoisuus ylittää alemman ohjearvon. Maaperän pilaantuneisuus ja kunnostustarve voidaan kuitenkin määrittää myös kohdekohtaiset tekijät huomioivan riskinarvioinnin perusteella.

Kohteen laboratorioanalyysissä todetut korkeimmat haitta-ainepitoisuudet sekä VNa:n 214/2007 kynnys- ja ohjearvot on esitetty taulukossa 2. Taulukossa on huomioitu vain ne haitta-aineet, joiden pitoisuudet ylittivät laboratorioanalyysien määrittämissä rajat.

*Taulukko 2. Kohteen maaperässä esiintyvien haitta-aineiden korkeimmat todetut pitoisuudet sekä VNa:n 214/2007 mukaiset kynnys- ja ohjearvot analysoiduille aineille. Taulukossa on esitetty vain sellaiset haitta-aineet, joiden pitoisuudet ylittivät laboratorioanalyysien määrittämissä rajat. Taulukossa KYA = kynnysarvo, AOA = alempi ohjearvo, YOA = ylempi ohjearvo.*

Haitta-aine	Korkein todettu pitoisuus mg/kg	KYA mg/kg	AOA mg/kg	YOA mg/kg
Antimoni	2,1	2	10	50
Arseeni	130	5	50	100
Elohopea	0,96	0,5	2	5
Kadmium	0,37	1	10	20



Koboltti	20	20	100	250
Kromi	63	100	200	300
Kupari	68	100	150	200
Lyijy	380	60	200	750
Nikkeli	44	50	100	150
Vanadiini	66	100	150	250
Sinkki	120	200	250	400
Antraseeni	0,14	1	5	15
Bentso(a)antraseeni	2,8	1	5	15
Bentso(a)pyreeni	2,9	0,2	2	15
Bentso(k)fluoranteeni	2	1	5	15
Fenantreeni	3,1	1	5	15
Fluoranteeni	11	1	5	15
Naftaleeni	0,031	1	5	15
PAH-summa	53	15	30	100
Öljyhiilivedyt C <sub>21</sub> -C <sub>40</sub>	29	-	600	2000
Öljyhiilivedyt C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	37	300	-	-

### 6.1.2 Haitta-aineiden esiintyminen

Laboratorioanalyysissä todettiin taulukon 2 mukaisesti haitta-ainepitoisuuksia.

**Puiston kiinteistöllä** todettiin kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia arseenia tutkimuspisteissä SW2 ja SW7. Tutkimuspisteessä SW2 todettiin myös kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia PAH-yhdisteitä.

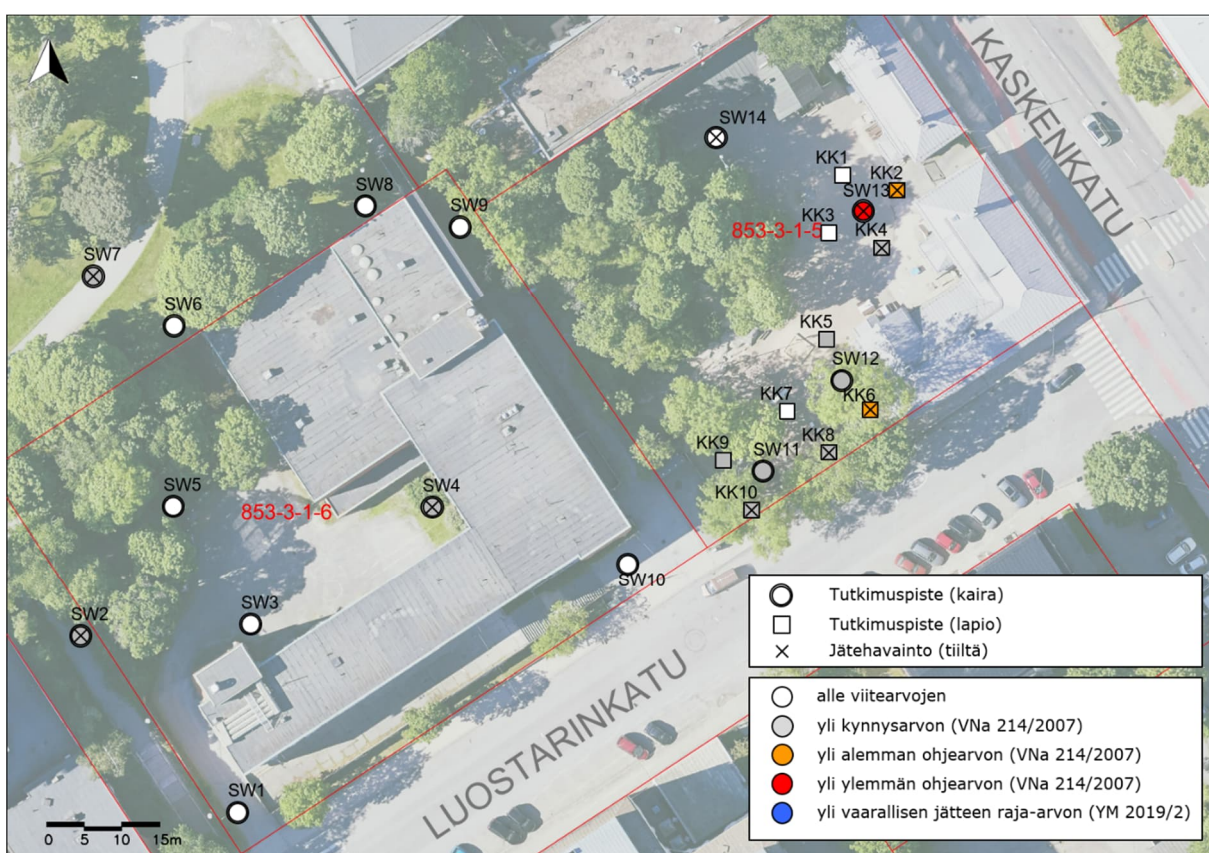
**Koulun kiinteistöllä** todettiin kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia arseenia tutkimuspisteessä SW4. Turun taajama-alueen suurimmat suositellut arseenin taustapitoisuudet (SSTP) ovat maalajista riippuen 7,34...13,1 mg/kg (lähde Turun taajama-alueen maaperän taustapitoisuudet, GTK 2019). Täten puiston ja koulun alueella todetut arseenipitoisuudet vastaavat luontaista taustapitoisuutta.

**Päiväkodin kiinteistöllä** tehdyissä kairatutkimuksissa todettiin kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia arseenia, elohopeaa, lyijyä sekä PAH-yhdisteitä tutkimuspisteissä SW11-SW13. Kairatutkimuksissa todettiin myös ylempään ohjearvon ylittävä pitoisuus arseenia tutkimuspisteessä SW13. Päiväkodin kiinteistölle lapi-



onäytteenottona tehdyn tarkentavan tutkimuksen tuloksista todettiin kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia antimonia, arseenia, elohopeaa, lyijyä sekä PAH-yhdisteitä tutkimuspisteissä KK2, KK4-KK6, KK8-KK10. Alueelta todettiin myös alemman ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia lyijyä ja PAH-yhdisteitä tutkimuspisteissä KK2 ja KK6. Päiväkotikiinteistön maaperässä todettujen kohonneiden haitta-aineiden aiheuttamat riskit on arvioitu kappaleessa 7.

Muiden tutkittujen haitta-aineiden osalta ei todettu laboratoriomittauksissa kynnys- tai ohjearvoja ylittäviä pitoisuuksia. Analyysitulokset ja näytteiden tiedot on esitetty liitteen 1 tulosten yhteenvetotaulukossa. Laboratorion analyysitodistukset on esitetty liitteessä 2. Tutkimuspisteiden sijainnit ja todetut haitta-aineiden pitoisuustasot on esitetty kuvassa 2 sekä liitepiirustuksessa YKK67920-02.



Kuva 2. Tutkimuspisteiden sijainnit ja todetut haitta-aineiden pitoisuustasot.

## 7 Pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi

### 7.1 Lähtökohdat

Ympäristöhallinnon ohjeen 6/2014 (Pilaantuneen maa-alueen riskinarviointi ja kestävä riskinhallinta) mukaan VNa:n 214/2007 ohjearvoilla ei yleensä voida määrittää riskejä tarpeeksi luotettavasti silloin kun kohteessa sijaitsee päiväkoti

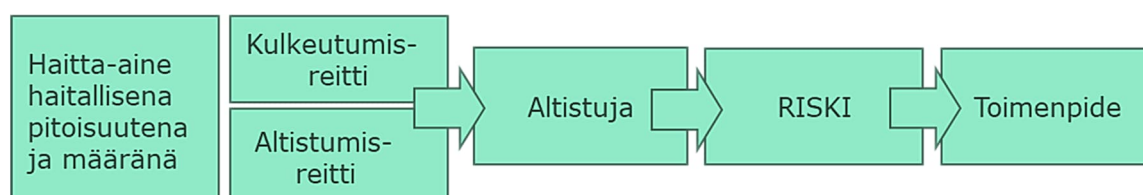




tai leikkipuisto. Ohjeen vuoksi maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve arvioidaan kohdekohtaisella riskinarviolla.

## 7.2 Riskin muodostuminen

Terveys- tai ympäristöriski muodostuu, kun haitta-aine joutuu haitallisena pitoisuutena ja määränä tiettyjen kulkeutumis- ja altistumisreittien kautta vastaanottajalle. Vastaanottajana voi olla ihminen (terveysriskit) tai eliöstö (ekologiset riskit). Mikäli jokin edellä mainituista tekijöistä puuttuu, ei terveys- tai ekologista riskiä muodostu. Mikäli haitta-aineista aiheutuu merkittävä riski, kohteella on maaperän puhdistustarve, tai tarve muille riskiä vähentäville toimenpiteille.



Haitta-aineiden kulkeutumiseen ja niille altistumiseen vaikuttavat kohteen maankäyttö ja ympäristön herkkyys, kohdekohtaiset olosuhteet sekä todettujen haitta-aineiden ominaisuudet, pitoisuudet ja esiintyminen. Näitä tekijöitä tarkastellaan seuraavissa kappaleissa.

## 7.3 Kohteen maankäyttö ja ympäristön herkkyys

Alue toimii päiväkodin pihana, joten maankäyttö on herkkää.

Alue sijoittuu kaupungin keskustaan, joten se ei ole ekologisesti herkkä. Alue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle tai sellaisen läheisyyteen. Kohde ei ole luonnonolosuhteiltaan erityisen herkkä.

## 7.4 Todetut haitta-aineet ja niiden esiintyminen

Kohteella on todettu VNa:n 214/2007 kynnysarvot ylittävinä pitoisuuksina antimoniamia, arseenia, elohopeaa, lyijyä, fenantreenia, fluorantreenia, bentso(a)ant-raseenia, bentso(a)pyreeniä ja bentso(k)fluorantreenia.

Haitta-aineet esiintyvät pintamaassa syvyydellä 0...0,4 m. Yksittäisessä tutkimuspisteessä todettiin arseenia myös syvyydellä 0,5...1 m tutkimushetken maanpinnasta.

Kohonneita haitta-ainepitoisuuksia todettiin kiinteistön etelä- ja itäosassa.



## 7.5 Kriittiset haitta-aineet

### 7.5.1 Kriittisten haitta-aineiden valinta

Kriittisinä haitta-aineina tarkastellaan haitta-aineita, joiden pitoisuudet ylittävät VNa:n 214/2007 kynnysarvot. Kriittiset haitta-aineet ovat antimoni, arseeni, elohopea, lyijy, fenantreeni, fluoranteeni, bentso(a)antraseeni, bentso(a)pyreeni ja bentso(k)fluoranteeni.

### 7.5.2 Kriittisten haitta-aineiden ominaisuudet

Maaperässä VNa:n 214/2007 kynnysarvot ylittävinä pitoisuuksina todettujen raskasmetallien ympäristökäyttämistä kuvaavat maa-vesi -jakaantumiskertoimet eli  $K_d$ -arvot on esitetty taulukossa 2.

*Taulukko 2. Raskasmetallien  $K_d$ -arvot (lähde Suomen ympäristö 23/2007). Luokittelu Nikunen 2002 mukaan (lähde Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2014).*

Aine	$K_d$ -arvo	Kulkeutuvuusluokittelu
Antimoni	85	Kulkeutumaton ( $K_d > 75$ )
Arseeni	100	Kulkeutumaton ( $K_d > 75$ )
Elohopea	500	Kulkeutumaton ( $K_d > 75$ )
Lyijy	1000	Kulkeutumaton ( $K_d > 75$ )

Todetut raskasmetallit luokitellaan maa-vesi-jakaantumiskertoimien perusteella veden mukana kulkeutumattomiksi. Lisäksi ne ovat haihtumattomia aineita. Mikäli raskasmetalleille altistutaan toistuvasti ja pitkäkestoisesti, ne voivat aiheuttaa esimerkiksi munuaisvaurioita. Elohopea vaikuttaa keskus- ja ääreishermostoon. Lyijy on haitallista erityisesti lapsille, sillä se vaikuttaa keskushermoston kehitykseen. Arseeni luokitellaan syöpää aiheuttaviksi aineiksi (International Agency for Research on Cancer, 2022).

Todetut PAH-yhdisteet luokitellaan hyvin niukkaliukoisiksi tai niukkaliukoisiksi sekä kulkeutumattomiksi. Lisäksi ne luokitellaan hyvin heikosti haihtuviksi tai heikosti haihtuviksi. (Taulukko 3)

PAH-yhdisteet voivat aiheuttaa hengitysteiden, ihon ja silmien ärsytystä, ihon punoitusta ja valolle herkistymistä. Mikäli PAH-yhdisteille altistutaan toistuvasti ja pitkäkestoisesti, ne voivat aiheuttaa perimämuutoksia ja syöpää.



Taulukko 3. PAH-yhdisteiden fysikaalisia ja kemiallisia ominaisuuksia (lähde Suomen ympäristö 23/2007). Taulukossa  $S$ =vesiliukoisuus,  $V_p$ =Höyrynpaine,  $\log K_{oc}$ = orgaaninen hiili-vesi -jakautumiskerroin (kulkeutuvuus).

Fraktio	S (mg/l)	$V_p$ (Pa) (+10°C)	log $K_{oc}$ (l/kg)
B(a)- antraseeni	0,012 Hyvin niukkaliukoinen	2 E-07 Hyvin heikosti haihtuva	5,5 Kulkeutumaton
B(a)pyreeni	0,00084 Hyvin niukkaliukoinen	1,2 E-07 Hyvin heikosti haihtuva	5,8 Kulkeutumaton
B(k)- fluoranteeni	0,00048 Hyvin niukkaliukoinen	1,2 E-08 Hyvin heikosti haihtuva	6,2 Kulkeutumaton
Fenantreeni	0,85 Niukkaliukoinen	0,015 Heikosti haihtuva	4,2 Kulkeutumaton
Fluoranteeni	0,2 Niukkaliukoinen	0,0038 Heikosti haihtuva	5,16 Kulkeutumaton

## 7.6 Käsitteellinen malli

### 7.6.1 Kulkeutumis- ja altistumisreitit yleisesti

Taulukossa 4 on esitetty yleisiä haitta-aineiden kulkeutumis- ja altistumisreittejä. Taulukkoon on korostettu kohteella mahdolliset reitit. Reittejä ja niiden merkittävyyttä tarkastellaan yksityiskohtaisemmin seuraavissa kappaleissa.



Taulukko 4. Kulkeutumis- ja altistumisreittejä.

Haitta-aineen esiintyminen	Kulkeutuminen	Altistuminen
<b>Päällystämätön pintamaa</b>		Suora altistuminen; tahaton maan nieleminen ja ihokosketus
	Pölyn mukana kulkeutuminen	Pölyn hengittäminen, nieleminen, ihokosketus
	Pintavalunnan mukana kulkeutuminen	Pintavalunnalle altistuminen
	Pintavalunnan mukana pintavesistöön kulkeutuminen	Pintavesistön vedelle altistuminen
<b>Vedellä kyllästymätön maaperä</b>	Kasveihin kulkeutuminen	Kasvien altistuminen
		Kasvien käyttö ravintona
	Vajoveden mukana vertikaalisesti kulkeutuminen	
	Vesijohtomateriaalin läpäisy	Talousveden välityksellä altistuminen
	Kaasufaasina ulkoilmaan kulkeutuminen	Ulkoilman hengittäminen
Kaasufaasina sisäilmaan kulkeutuminen	Sisäilman hengittäminen	
<b>Pohja- ja/tai orsivesikerros</b>	Pohja/orsiveden mukana leviäminen	Suora altistuminen; nieleminen ja ihokosketus
	Vedenottamolle tai kaivoon kulkeutuminen	Talousveden välityksellä altistuminen
	Pohja/orsiveden mukana pintavedeen/ojaan kulkeutuminen	Suora pintavedelle altistuminen; tahaton veden nieleminen tai ihokosketus
<b>Pintavesi ja sedimentti</b>	Pintaveden mukana kulkeutuminen (liunneena, partikkeleihin sitoutuneena, faasina)	Pintaveden välityksellä altistuminen, virkistyskäyttö
	Sedimenttiin kulkeutuminen	Sedimentin välityksellä altistuminen

## a. Veden mukana kulkeutuminen

Kohteen maaperä on päällystämätöntä hiekkamaata. Kohteen sade- ja sulamisvedet imeytyvät maaperään, joten pintavaluntaa tai haitta-aineiden kulkeutumisista pintavalunnan mukana ei arvioida tapahtuvan. Kohteella muodostuu vajovettä, joka voi kuljettaa haitta-aineita syvemmälle maaperään. Haitta-aineiden kulkeutuminen vajoveden mukana syvemmälle maaperään arvioidaan kuitenkin merkityksettömäksi kulkeutumisreitiksi, sillä todetut haitta-aineet ovat heikosti



veteen liukenevia. Haitta-aineita ei todettu orsi- tai pohjavesikerroksessa, joten orsi- tai pohjaveden mukana kulkeutuminen arvioidaan merkityksettömäksi kulkeutumisreitiksi.

Todettujen haitta-aineiden kulkeutuminen talousveteen arvioidaan merkityksettömäksi kulkeutumisreitiksi, sillä haitta-aineita todettiin pintamaassa, jossa ei kulje talousvesijohtoja. Heikon vesiliukoisuuden vuoksi haitta-aineiden ei arvioida kulkeutuvan maaperässä alaspäin kerrokseen, jossa voisi olla talousvesijohtoja.

b. Kaasufaasina kulkeutuminen

Maaperässä ei todettu haihtuvia haitta-aineita. Kaasufaasina kulkeutuminen ei ole merkittävä kulkeutumisreitti.

c. Maapölyn mukana kulkeutuminen

Haitta-aineita esiintyy pintamaassa, joten ilmapirtaukset voivat aiheuttaa maan pölyämistä ja haitta-aineiden kulkeutumista pölyn mukana. Pölyämistä tapahtuu vain maaperän ollessa täysin kuiva, lumeton ja jäätön, mikä rajaa pölyn mukana kulkeutumista melko lyhyelle ajanjaksolle vuodessa. Alue on myös melko suojaista, mikä vähentää sekä pölyämistä aiheuttavia ilmapirtauksia että pölyn kulkeutumista etäämmälle kohteelta. Haitta-aineiden kulkeutuminen maapölyn mukana arvioidaan merkityksettömäksi kulkeutumisreitiksi.

d. Kasveihin kulkeutuminen

Haitta-aineiden kulkeutuminen kasveihin edellyttää haitta-aineiden esiintymistä vesifaasissa, sillä kasvit ottavat aineita veden mukana. Alueella esiintyy heikosti veteen liukenevia haitta-aineita, joten kulkeutuminen kasveihin arvioidaan merkityksettömäksi kulkeutumisreitiksi. Näytteenoton yhteydessä otettujen valokuvien perusteella puusto on hyväkuntoista. Muuta kasvillisuutta on vähän, sillä piha on pääosin hiekkapintainen.

e. Pintaveden mukana kulkeutuminen

Kohteella todetut haitta-aineet eivät pääse kulkeutumaan pintaveteen, sillä lähistöllä ei ole vesistöjä ja haitta-aineiden kulkeutuminen on edellä esitettyjen arvioiden mukaan vähäistä.

## 7.6.2 Altistuminen ja terveysriskit

a. Ihon kautta altistuminen

Haitta-aineita voi päätyä iholle haitta-ainepitoisen maapölyn mukana tai suoraan haitta-ainepitoista maata kosketettaessa. Kohteen maaperän haitta-aineet esiintyvät päällystämättömässä pintamaassa, joten suora kosketus maaperään ja haitta-aineisiin on mahdollista.

Maaperän haitta-aineille altistuminen ihon kautta on monivaiheinen prosessi, jossa haitta-aineiden täytyy ensin siirtyä maapartikkeleista nestefaasiin ja sen jälkeen diffundoitua nestefaasista ihon läpi verinahkaan ja edelleen verenkiertoon ja kohde-eliimiin. Nestefaasi voi olla esimerkiksi märässä maaperässä esiintyvä



vesi, iholle päätyvä sadevesi tai altistujan hiki. Tämän vuoksi heikosti veteen liukenevat haitta-aineet, joita kohteen maaperässä todettiin, eivät läpäise herkästi ihoa.

Alue on aktiivisessa käytössä ja siellä oleskelee lapsia, jotka ovat erityisen herkkiä altistujia. Ihon kautta altistumista ja terveysriskiä tarkastellaan laskennallisesti, vaikka altistuminen arvioidaankin vähäiseksi.

b. Ruuansulatuselimistön kautta altistuminen

Haitta-aineita voi päätyä ruuansulatuselimistöön haitta-ainepitoisen maapölyn joutuessa suuhun tai maan joutuessa suuhun joko tahattomasti tai tahallisesti. Kohteen maaperän haitta-aineet esiintyvät pintamaassa, joten niiden pääseminen ruuansulatuskanavaan on mahdollista. Alue on aktiivisessa käytössä ja siellä oleskelee lapsia, joten ruuansulatuselimistön kautta altistuminen voi olla merkittävää. Altistumista tarkastellaan laskennallisesti.

c. Hengityselimistön välityksellä altistuminen

Haitta-aineita voi päätyä hengityselimistöön kaasumaisessa muodossa tai hyvin pieniin maapartikkeleihin sitoutuneena maa-aineksen pölytessä. Maaperän pölyäminen arvioitiin edellä vähäiseksi, joten haitta-ainepitoisen pölyn pääseminen hengityselimistöön merkittävässä määrin arvioidaan epätodennäköiseksi.

Arviointialueella ei esiinny haihtuvia yhdisteitä, joten niille ei voi altistua hengitysilman välityksellä.

d. Pintaveden ja sedimentin välityksellä altistuminen

Kulkeutumisen arvioinnissa haitta-aineiden kulkeutuminen pintaveteen arvioitiin merkityksettömäksi, joten myös pintaveden ja sedimentin välityksellä altistuminen arvioidaan merkityksettömäksi.

e. Ravinnon ja talousveden välityksellä altistuminen

Kohteen maaperässä ei kasvateta ravintokasveja.

Alueelta ei oteta pohjavettä, joten kohteelta otetun pohjaveden välityksellä altistumista ei tapahdu.

Haitta-aineiden kulkeutuminen talousveteen arvioitiin edellä epätodennäköiseksi, joten altistuminen talousveden välityksellä arvioidaan merkityksettömäksi altistumisreitiksi.

Ravinnon ja talousveden välityksellä altistuminen arvioidaan merkityksettömäksi altistumisreitiksi.

## 7.7 Kulkeutumis- ja terveysriskien yhteenveto

Edellä esitetyn käsitteellisen mallin perusteella haitta-aineiden kulkeutuminen etäämmälle kohteelta on epätodennäköistä. Kulkeutumisriski arvioidaan merkityksettömäksi.



Kohde toimii päiväkodin pihana ja haitta-aineita on todettu pintamaassa. Lasten ja päiväkodin työntekijöiden altistuminen haitta-aineille pintamaan välityksellä on mahdollista. Altistumisesta aiheutuva terveysriski määritetään laskennallisesti luvussa 8.

## 8 Terveysriskin laskennallinen tarkastelu

### 8.1 Laskentaohjelma

Laskennassa käytetään RISC WorkBench (RISC WB) 5.0 -ohjelmaa (2010). Malli perustuu ASTM:n (American Society For Testing and Materials; ASTM 1995) RBCA-standardin (Risk Based Corrective Action Applied at Petroleum Release Sites), sekä Yhdysvaltain ympäristöviraston US EPA:n standardeissa ja ohjeissa esitettyihin laskentakaavoihin. Laskennan lähtöoletuksia voidaan muuttaa kohdekohtaisia olosuhteita vastaaviksi.

Laskentaohjelma antaa tuloksina laskennallisen ylimääräisen syöpäriskin suuruuden sekä laskennallisen muun terveysriskin suuruuden. Syöpäriskillä tarkoitetaan ihmisen elinaikana kehittyvän, tarkasteltaville haitta-aineille altistumisesta johtuvan syövän esiintymisen todennäköisyyttä. Syövän ilmaantuvuutta kuvaavat luvut ilmaistaan desimaalilukuina. Yleisesti käytetään hyväksyttävän riskin arvoa  $1,0 \cdot 10^{-5}$ , kun tarkastellaan asuinalueella altistumista, ja arvoa  $1,0 \cdot 10^{-4}$ , kun tarkastellaan teollisuusalueella altistumista. Syöpäfrekvenssi  $1,0 \cdot 10^{-5}$  tarkoittaa sitä, että haitta-aineille altistuminen aiheuttaisi yhden ylimääräisen syöpätapauksen (luontaisesti esiintyvien tapausten lisäksi) 100 000 ihmisen populaatiossa elinaikaisella tarkastelujaksolla.

Muu terveysriski määritetään laskennallisen, päivittäisen haitta-aineen saannin ja siedettävän saannin avulla: Mikäli laskennallinen päivittäinen saanti on vähäisempää kuin siedettävä saanti, terveysriski on hyväksyttävällä tasolla. Laskentaohjelmassa riskiä aiheuttamatonta tilannetta kuvaa muun terveysriskilaskennan tuloksena saatu riskiluku  $< 1$ .

### 8.2 Pintamaassa esiintyvistä haitta-aineista aiheutuva terveysriski

Käsitteellisessä mallissa todettiin pintamaan haitta-aineille altistuminen mahdolliseksi. Altistuminen tapahtuisi tällöin ihon välityksellä haitta-ainepitoista maata kosketettaessa tai haitta-ainepitoisen maan joutuessa suuhun ja edemmäs ruuansulatuselimistöön. Näitä altistumisreittejä tarkasteltiin laskennallisesti.

Laskennallisesti tarkasteltavat haitta-aineet valittiin sillä perusteella, että niitä esiintyy pintamaassa syvyydellä 0...0,4 m. Haitta-ainepitoisuuksina laskennassa käytettiin korkeimpia pintamaassa todettuja pitoisuuksia.

Altistujina tarkasteltiin päiväkodissa säännöllisesti olevaa lasta ja aikuista työntekijää. Laskennassa huomioitiin altistujien osalta altistumisen kesto vuosina, altistumistapahtumien määrä vuotta kohden, altistujien paino, suuhun pääsevän



maan määrä, haitta-aineille altistuvan ihon pinta-ala ja maa-iho -tarttumiskerroin. Suomen olosuhteissa maaperää peittää osan vuodesta lumipeite tai jää, jotka estävät kontaktin maaperään. Tämä huomioitiin altistumistapahtumien määrässä. Ihon osalta arvioitiin paljaan ihon pinta-alaksi viidennes koko ihon pinta-alasta. Laskentaparametreja arvoineen on esitetty taulukossa 5 ja liitteessä 7.

*Taulukko 5. Ihon ja ruuansulatuselimistön välityksellä altistumisen riskin laskentaparametrit ja parametrien arvot.*

Parametri	Arvo (lapsi/aikuinen)
Altistumisen kesto, a	5 / 15
Altistumiskerrat, kpl/a	200 / 200
Altistujan paino, kg	15 / 70
Altistuvan ihon pinta-ala, cm <sup>2</sup>	1300 / 3000
Maa-iho-tarttumiskerroin mg/cm <sup>2</sup>	0,07 / 0,07
Ruuansulatuselimistöön päätyvän maan määrä, mg/d	150 / 50

Ihon välityksellä altistumisen laskentatulokset on esitetty taulukossa 6.

*Taulukko 6. Ihon välityksellä altistumisen riskitasot. Hyväksyttävä terveysriski on <1 ja syöpäriski <10<sup>-5</sup>.*

Yhdiste	Laskennallinen terveysriski (lapsi)	Laskennallinen terveysriski (aikuinen)	Laskennallinen syöpäriski (lapsi)	Laskennallinen syöpäriski (aikuinen)
Antimoni	1,0*10 <sup>-2</sup>	1,2*10 <sup>-3</sup>	-	-
Arseeni	6,7*10 <sup>-3</sup>	8,2*10 <sup>-4</sup>	2,1*10 <sup>-7</sup>	7,9*10 <sup>-8</sup>
Elohopea	1,8*10 <sup>-2</sup>	2,3*10 <sup>-3</sup>	-	-
Lyijy	2,0*10 <sup>-3</sup>	2,5*10 <sup>-4</sup>	-	-
Fenantreeni	4,3*10 <sup>-5</sup>	5,3*10 <sup>-6</sup>	-	-
Fluoranteeni	6,8*10 <sup>-5</sup>	8,4*10 <sup>-6</sup>	-	-
Bentso(a)ant-raseeni	-	-	3,6*10 <sup>-8</sup>	1,3*10 <sup>-8</sup>
Bentso(a)py-reeni	2,4*10 <sup>-3</sup>	3,0*10 <sup>-4</sup>	3,7*10 <sup>-7</sup>	1,4*10 <sup>-7</sup>
Bentso(k)fluoranteeni	-	-	2,6*10 <sup>-9</sup>	9,6*10 <sup>-10</sup>
<b>Yhteensä</b>	<b>3,9*10<sup>-2</sup></b>	<b>4,9*10<sup>-3</sup></b>	<b>6,3*10<sup>-7</sup></b>	<b>2,3*10<sup>-7</sup></b>

Laskennan mukaan pintamaan haitta-ainepitoisuuksista ei aiheudu merkittävää syöpäriskiä ihon välityksellä altistuttaessa. Syöpäriskitaso oli selvästi pienempi





kuin hyväksyttävä riskitaso  $10^{-5}$  (vähemmän kuin yksi ylimääräinen syöpätapaus 100 000 henkilön populaatiossa). Haitta-aineiden yhteenlasketut riskitasot ovat myös hyväksyttävällä tasolla, joten haitta-aineiden yhteisvaikutustenkaan ei arvioida aiheuttavan merkittävää syöpäriskiä.

Laskennan mukaan haitta-ainepitoisuuksista ei aiheudu merkittävää muuta terveysriskiä ihon välityksellä altistuttaessa: muun terveysriskin riskiluvut alittivat selvästi korkeimman hyväksyttävän riskin.

Haitta-aineiden yhteisvaikutusten ei arvioida aiheuttavan merkittävää syöpä- tai muuta terveysriskiä, sillä yhteenlasketut riskiluvut alittavat hyväksyttävän riskiluvun.

Ruuansulatuselimistön välityksellä altistumisen laskentatulokset on esitetty taulukossa 7.

*Taulukko 7. Ruuansulatuselimistön välityksellä altistumisen riskitasot. Hyväksyttävä terveysriski on  $<1$  ja syöpäriski  $<10^{-5}$ .*

Yhdiste	Laskennallinen terveysriski (lapsi)	Laskennallinen terveysriski (aikuinen)	Laskennallinen syöpäriski (lapsi)	Laskennallinen syöpäriski (aikuinen)
Antimoni	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$3,1 \cdot 10^{-4}$	-	-
Arseeni	$6,7 \cdot 10^{-1}$	$4,6 \cdot 10^{-2}$	<b><math>2,1 \cdot 10^{-5}</math></b>	$4,4 \cdot 10^{-6}$
Elohopea	$1,8 \cdot 10^{-3}$	$2,6 \cdot 10^{-4}$	-	-
Lyijy	$2,0 \cdot 10^{-1}$	$4,1 \cdot 10^{-2}$	-	-
Fenantreeni	$1,3 \cdot 10^{-3}$	$8,9 \cdot 10^{-5}$	-	-
Fluoranteeni	$1,5 \cdot 10^{-3}$	$1,1 \cdot 10^{-4}$	-	-
Bentso(a)ant-raseeni	-	-	$8,0 \cdot 10^{-7}$	$1,7 \cdot 10^{-7}$
Bentso(a)py-reeni	$5,3 \cdot 10^{-2}$	$3,8 \cdot 10^{-3}$	$8,3 \cdot 10^{-6}$	$1,8 \cdot 10^{-6}$
Bentso(k)fluoranteeni	-	-	$5,7 \cdot 10^{-8}$	$1,2 \cdot 10^{-8}$
<b>Yhteensä</b>	<b>1,3</b>	$9,2 \cdot 10^{-2}$	<b><math>3,0 \cdot 10^{-5}</math></b>	$6,4 \cdot 10^{-6}$

Laskennan mukaan pintamaan haitta-aineiden yhteenlasketut riskiluvut (muu terveysriski 1,3) ylittävät hyväksyttävän terveysriskitason 1 lapsialtistujan osalta. Suurimmat yksittäiset riskiluvut olivat arseenilla ja lyijyllä. Lisäksi laskennan mukaan arseenista aiheutuu hyväksyttävän syöpäriskin ylittävä riski lapsialtistujalle: Hyväksyttävä syöpäriski on  $10^{-5}$  ja laskennan mukainen syöpäriski on  $2,1 \cdot 10^{-5}$ . Riski on siis vain vähäisesti koholla.

Muut riskitasot alittavat hyväksyttävät riskitasot laskennan lähtöoletusten mukaisessa tilanteessa.



## 9 Pilaantuneisuus, puhdistustarve ja tavoitepitoisuudet

Riskinarvion perusteella päiväkotikiinteistön maaperän sisältämistä haitta-aineista aiheutuu kohonnut terveystarve, joten maaperä luokitellaan pilaantuneeksi. Koska maaperä luokitellaan pilaantuneeksi, sillä on puhdistustarve.

Kohteen maaperän haitta-aineet eivät ole todettuina pitoisuuksina akuutisti toksisia, eli niille altistuminen satunnaisesti ja lyhytkestoisesti ei aiheuta merkittävää riskiä terveydelle. Terveystarve todennäköisyyksensä kasvaa vasta toistuvan ja pitkäkestoisen altistumisen seurauksena. Siten maaperän pilaantuneisuus ei aiheuta välittömiä rajoitteita päiväkodin piha-alueen käyttöön.

Päiväkotikiinteistön maaperästä tulee poistaa vähintään VNa:n 214/2007 alemmat ohjeet ylittävät haitta-ainepitoisuudet pintamaasta 0...0,5 m syvyydeltä. Koska maaperässä ei todettu haihtuvia tai muutenkaan kulkeutuvia haitta-aineita, riskiperusteisesti ei esiinny tarvetta kunnostaa syvempiä maakerroksia, jolle päiväkodin lapset eivät pääse altistumaan. Kunnostuksella on siis tarvetta hallita vain pintamaan välityksellä altistumisen riskiä. Maaperän haitta-aineiden tavoitepitoisuudet ehdotetaan määritettäväksi tarkemmin pilaantuneen maaperän kunnostuksen yleissuunnitelmassa. Lopulliset tavoitepitoisuudet päättää ympäristöviranomainen.

## 10 Yhteenveto ja rajoitteet

Päiväkodin kiinteistöllä todettiin maaperässä kynnysarvon sekä ylemmän ohjeet ylittäviä pitoisuuksia haitta-aineita. Riskinarvion perusteella kohteen haitta-aineista aiheutuu kohonnut terveystarve, joten maaperä luokitellaan pilaantuneeksi. Koska maaperä luokitellaan pilaantuneeksi, sillä on puhdistustarve. Maaperän pilaantuneisuus ei aiheuta välittömiä rajoitteita päiväkodin piha-alueen käyttöön. Kohteeseen tulee kuitenkin laatia ilmoitus pilaantuneen maaperän puhdistamisesta. Ilmoituksen liitteeksi laaditaan pilaantuneen maaperän kunnostuksen yleissuunnitelma.

Maaperästä tulee poistaa vähintään VNa:n 214/2007 alemmat ohjeet ylittävät haitta-ainepitoisuudet pintamaasta 0...0,5 m syvyydeltä. Koska maaperässä ei todettu haihtuvia tai muutenkaan kulkeutuvia haitta-aineita, riskiperusteisesti ei esiinny tarvetta kunnostaa syvempiä maakerroksia, jolle päiväkodin lapset eivät pääse altistumaan. Kunnostuksella on siis tarvetta hallita vain pintamaan välityksellä altistumisen riskiä. Maaperän haitta-aineiden tavoitepitoisuudet ehdotetaan määritettäväksi tarkemmin pilaantuneen maaperän kunnostuksen yleissuunnitelmassa. Lopulliset tavoitepitoisuudet päättää ympäristöviranomainen.



Puiston ja koulun kiinteistön maaperässä todetuista kynnysarvon ylittävistä haitta-ainepitoisuuksista jää alueelle maankäytön rajoitus, mikäli kynnysarvon ylittäviä maa-aineksia ei poisteta esimerkiksi maarakennustöiden yhteydessä.

Mikäli alueelta poistetaan pitoisuuksiltaan kynnysarvot ylittävää maata, tulee varmistaa, että maa-aineksen loppusijoitus tapahtuu ympäristölainsäädännön määräysten mukaisesti luvanvaraiselle vastaanotto paikalle (esim. luvanvaraiselle maankaatopaikalle).

Puiston ja koulun piha-alueella ei ole tarvetta maaperän lisätutkimuksille. Lisätutkimuksia suositellaan kuitenkin tehtävän koulurakennuksen alapuoliseen maaperään siinä vaiheessa, kun rakennus on purettu. Kiinteistöillä tehtävien mahdollisten maanrakennustöiden yhteydessä tulee olla yhteydessä ympäristötekniiseen asiantuntijaan. Ympäristötekniinen asiantuntija varmistaa näytteenotolla tutkimusalueella todetun haitta-ainepitoisen maa-aineksen kohdepoiston ympäristölainsäädännön mukaisesti.

### Sitowise Oy,

Noora Anttila  
Asiantuntija

Antti Suomela  
Vanhempi asiantuntija

### Lähteet:

214/2007 Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista

Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2014: *Pilaantuneen maa-alueen riskinarviointi ja kestävä riskinhallinta.*





## LIITTEET



## **Liite 1**

Yhteenvetotaulukko analyysituloksista

Tilaja: Turun kaupunki  
 Kohde: S:t Olofsskolan ja Kaskenkadun päiväkoti  
 Projektinumero: YKK67920  
 14.7.2023

Pistetunnus	Syvyys (m)	Kerros-paksuus	Päivä-määrä	Maalaji arvio	Aistihavainnot				Jätteen osuus %	Jätejakeet	Labrat	Vertailuarvot <sup>1</sup>	Kenttämittaukset							Metallit ja puolimetallit <sup>2</sup>												
					Kosteus	Haju	Ulkonäkö	L/T					As	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	VOC (PID)	Kulva-aine	Sb	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V	
																																0...3
											alueellinen taustapitoisuus	5	100	100	60	50	200	-	-	2	5	0,5	1	20	100	100	60	50	200	100		
											kynnysarvo	50	200	150	200	100	250	-	-	10	50	2	10	100	200	150	200	100	250	150		
											ylempi ohjearvo	100	300	200	750	150	400	-	-	50	100	5	20	250	300	200	750	150	400	250		
											pienin vaarallisen jätteen cut off -arvo	1 000	1 000	400	1 000	380	400	-	-	10 000	1 000	1 000	1 000	380	1 000	400	1 000	380	400	5 600		
											pienin sovellettava vaarallisen jätteen pitoisuusraja	2 500	1 000	1 000	2 500	380	1 000	-	-	25 000	2 500	2 500	2 500	380	1 000	1 000	2 500	380	1 000	5 600		
											kohdekohtaisella riskinarviolla määritelty tavoitepitoisuus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
											Lisätietoja / havainnot	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	ppm	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg		
sw1	0,0 - 0,5	0,5	4.5.2023	Hk, K	1	0	0	T	0			ND	58	26	28	ND	44	0														
sw1	0,5 - 0,7	0,2	4.5.2023	Hk, Si	1	0	0	T	0	met, C10-C40, PAH		ND	14	14	40	ND	47	0	95,0 %	<0,5	1,3	<0,04	<0,2	2,2	7,5	7,8	17	4,9	48	10		
sw2	0,0 - 0,5	0,5	4.5.2023	Hm	1	0	1	T	<2	tiili	met, C10-C40, PAH	ND	63	30	56	ND	86	0	83,0 %	<0,5	3,6	<0,43	<0,2	5,6	25	23	39	13	73	29		
sw2	0,5 - 1,0	0,5	4.5.2023	Si	1	0	1	T	<2			ND	54	26	34	ND	62	0														
sw3	0,0 - 0,5	0,5	4.5.2023	Hk, K	1	0	0	T	0		C10-C40, PAH	ND	78	34	22	ND	55	0	95,0 %													
sw4	0,0 - 0,5	0,5	4.5.2023	Hm, Si	1	0	1	T	<2	tiili	met	7	70	27	29	ND	81	0	80,0 %	<0,5	7,8	0,063	0,24	18	51	31	20	36	96	60		
sw4	0,5 - 1,0	0,5	4.5.2023	Hk, K	1	0	1	T	<2	tiili	C10-C40, PAH	ND	63	33	20	ND	58	0	93,0 %													
sw4	1,0 - 2,0	1,0	4.5.2023	Hk, K	1	0	0	T	0			ND	52	27	20	ND	50	0														
sw5	0,0 - 0,5	0,5	4.5.2023	Hm, Hk, K	1	0	0	T	0			ND	55	25	25	ND	62	0														
sw5	0,5 - 0,9	0,4	4.5.2023	Si, Hk, K	1	0	0	T	0		C10-C40, PAH	ND	32	13	28	ND	40	0	96,0 %													
sw6	0,0 - 0,7	0,7	4.5.2023	Hm, Hk	1	0	0	T	0		met	ND	56	21	25	ND	59	0	86,0 %	<0,5	3,6	0,078	<0,2	5,8	28	21	19	14	64	34		
sw7	0,0 - 0,5	0,5	4.5.2023	Hm, Si	1	0	1	T	<2	tiili	C10-C40, PAH	ND	57	30	34	ND	76	0	85,0 %													
sw7	0,5 - 0,9	0,4	4.5.2023	Si, Hm	1	0	1	T	<2	tiili	met	7	45	28	27	ND	55	0	80,0 %	<0,5	6,8	0,22	<0,2	7,3	30	27	21	15	72	41		
sw8	0,0 - 0,5	0,5	4.5.2023	Hm, Hk	1	0	0	T	0		PAH	ND	46	20	23	ND	60	0	82,0 %													
sw8	0,5 - 1,0	0,5	4.5.2023	Hk, K	1	0	0	T	0			ND	32	15	19	ND	30	0														
sw8	1,0 - 1,9	0,9	4.5.2023	Hk	1	0	0	T	0		met	ND	34	21	20	ND	44	0	94,0 %	<0,5	1,8	<0,04	<0,2	3,4	16	13	5,7	9	38	19		
sw9	0,0 - 0,5	0,5	4.5.2023	Hm, Si	1	0	0	T	0		met, PAH	ND	81	31	46	ND	102	0	84,0 %	0,8	6,2	0,13	0,28	11	37	30	51	19	110	45		
sw9	0,5 - 1,0	0,5	4.5.2023	Hk, Si	1	0	0	T	0			ND	63	33	31	ND	72	0														
sw10	0,0 - 0,5	0,5	4.5.2023	Ta, Hk, K	1	0	0	T	0		C10-C40, PAH	ND	55	30	20	22	51	0	96,0 %													
sw10	0,5 - 0,9	0,4	4.5.2023	Hk, K, Ta	1	0	0	T	0			ND	44	22	20	ND	43	0														
sw11	0,0 - 0,4	0,4	4.5.2023	Hk	1	0	0	T	0		C5-C40, PAH	ND	46	26	15,6	ND	26	0,2	93,0 %													
sw11	0,4 - 0,8	0,4	4.5.2023	Mr	1	0	0	L	0		met	ND	51	101	93	ND	80	0	87,0 %	0,67	4,7	0,77	<0,2	7,1	31	53	45	15	86	36		
sw12	0,0 - 0,7	0,7	4.5.2023	Hk, Hm	1	0	0	T	0		met, C5-C40, PAH	ND	46	41	151	ND	127	0,2	84,0 %	1,6	3,7	0,77	0,37	4,9	30	38	120	14	120	26		
sw12	0,7 - 1,0	0,3	4.5.2023	Si	1	0	0	L	0		met	ND	48	37	111	ND	101	0	76,0 %	2	7,4	0,5	0,22	8,2	41	68	65	17	100	49		
sw12	1,0 - 1,5	0,5	4.5.2023	Si, Hk	1	0	0	L	0		met	10	78	31	23	ND	58	0	81,0 %	<0,5	10	0,13	<0,2	6,8	43	44	20	19	60	43		
sw13	0,0 - 0,5	0,5	4.5.2023	Hk	1	0	1	T	<2	tiili	met, C10-C40, PAH	52	53	24	91	ND	100	0	94,0 %	<0,5	22	0,27	<0,2	3,9	19	16	54	9,5	86	23		
sw13	0,5 - 1,0	0,5	4.5.2023	Hk, Si	1	0	1	T	<2	tiili	met, C10-C40, PAH	148	56	34	141	ND	96	0	91,0 %	0,61	130	0,79	0,3	3,7	18	23	73	9,1	83	19		
sw13	1,0 - 2,0	1,0	4.5.2023	Si	1	0	0	L	0		met, PAH	10	103	46	22	35	100	0	81,0 %	<0,5	8,6	0,05	<0,2	20	63	33	17	44	99	66		
sw14	0,0 - 0,5	0,5	4.5.2023	Hm, Hk	1	0	1	T	<2	tiili	C10-C40, PAH	ND	41	31	40	ND	77	0	92,0 %													
sw14	0,5 - 1,0	0,5	4.5.2023	Hk, Si	1	0	1	T	<2	tiili	met	ND	48	29	75	ND	127	0	92,0 %	<0,5	3,7	0,23	0,2	4,5	22	22	51	13	96	24		
kk1	0,0 - 0,2	0,2	16.6.2023	Hk	0	0	0	T	0		met, PAH	96,0 %	<0,5	3,4	0,13	<0,2	5,1	21	20	24	11	75	27									
kk1	0,2 - 0,4	0,2	16.6.2023	Hk	0	0	0	T	0		met, PAH	96,0 %	<0,5	4,3	0,061	<0,2	6,5	20	30	22	12	65	31									
kk2	0,0 - 0,2	0,2	16.6.2023	Hk	0	0	1	T	<2	tiili	met, PAH	97,0 %	<0,5	4,3	0,067	<0,2	5,8	18	16	29	12	69	27									
kk2	0,2 - 0,4	0,2	16.6.2023	Hk	0	0	0	T	0		met, PAH	97,0 %	2,1	3,8	0,051	<0,2	3,8	17	20	380	12	69	19									
kk3	0,0 - 0,2	0,2	16.6.2023	Hk	0	0	0	T	0		met, PAH	98,0 %	<0,5	1,8	<0,04	<0,2	3,2	11	9,8	7,3	6,5	28	16									
kk3	0,2 - 0,4	0,2	16.6.2023	Hk	0	0	0	T	0		met, PAH	95,0 %	<0,5	2,9	0,25	<0,2	4	16	17	42	9,8	56	19									
kk4	0,0 - 0,2	0,2	16.6.2023	Hk	0	0	0	T	0		met, PAH	98,0 %	<0,5	2,9	0,047	<0,2	4,6	17	15	25	10	76	21									
kk4	0,2 - 0,4	0,2	16.6.2023	Hk	0	0	1	T	<2	tiili	met, PAH	95,0 %	1,4	2,9	0,27	0,26	4,1	21	18	71	11	96	21									
kk5	0,0 - 0,2	0,2	16.6.2023	Hk	0	0	0	T	0		met, PAH	98,0 %																				

Tilaja: Turun kaupunki  
Kohde: S:t Olofsskolan ja Kaskenkadun päiväkoti  
Projektinnumero: YKK67920  
14.7.2023

Pistetunnus	Syvyys (m)	Aromaattiset hiilivedyt					Polyaromaattiset hiilivedyt															Öljyhiilivetyjakeet ja oksygenaatit																		
		Bentseeni	Tolueni	Etyylibentseeni	Ksyleeni	TEX <sup>4</sup>	Antra-seeni	Asenaf-teeni	Asenaf-tyleeni	Bentso(a)antraseeni	Bentso(a)pyreeni	Bentso(b)fluoranteeni	Bentso(g,h,i)peryleneeni	Bentso(k)fluoranteeni	Dibentso(a,h)antraseeni	Fenan-treeni	Fluoran-teeni	Fluo-reeni	Indeno-(1,2,3-cd)pyreeni	Kry-seeni	Nafta-leeni	Py-reeni	PAH <sup>5</sup> summa	MTBE	TAME	MTBE/TAME <sup>11</sup>	ETBE	DIPE	TAAE	C <sub>5</sub> -C <sub>10</sub> Bensini <sup>12</sup>	>C <sub>10</sub> -C <sub>21</sub> Keskit. <sup>12</sup>	>C <sub>21</sub> -C <sub>40</sub> Raskaat <sup>12</sup>	>C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> sum. <sup>12</sup>							
		0,02	-	-	-	1	1	-	-	1	0,2	-	-	1	-	1	1	-	-	1	-	15	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300					
		0,2	5	10	10	-	5	-	-	5	2	-	-	5	-	5	5	-	-	5	-	30	-	-	5	-	-	-	-	-	-	100	300	600	-					
		1	25	50	50	-	15	-	-	15	15	-	-	15	-	15	15	-	-	15	-	100	-	-	50	-	-	-	-	-	500	1 000	2 000	-						
		10 000	-	10 000	10 000	-	1 000	-	-	1 000	-	-	1 000	-	1 000	1 000	-	-	-	1 000	-	-	-	10 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
		1 000	3 000	100 000	225 000	-	2 500	-	-	1 000	1 000	-	-	1 000	-	2 500	2 500	-	-	2 500	-	-	-	25 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg					
sw1	0,0 - 0,5																																							
sw1	0,5 - 0,7																																							
sw2	0,0 - 0,5																																							
sw2	0,5 - 1,0																																							
sw3	0,0 - 0,5																																							
sw4	0,0 - 0,5																																							
sw4	0,5 - 1,0																																							
sw4	1,0 - 2,0																																							
sw5	0,0 - 0,5																																							
sw5	0,5 - 0,9																																							
sw6	0,0 - 0,7																																							
sw7	0,0 - 0,5																																							
sw7	0,5 - 0,9																																							
sw8	0,0 - 0,5																																							
sw8	0,5 - 1,0																																							
sw8	1,0 - 1,9																																							
sw9	0,0 - 0,5																																							
sw9	0,5 - 1,0																																							
sw10	0,0 - 0,5																																							
sw10	0,5 - 0,9																																							
sw11	0,0 - 0,4	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	<0,08	0,1	0,015	0,058	0,38	0,41	0,66	0,28	0,23	0,044	0,78	1,2	0,034	0,3	0,39	0,006	1	5,9	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,5	<20	<20	<20						
sw11	0,4 - 0,8																																							
sw12	0,0 - 0,7	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01	<0,08	0,12	0,072	0,089	0,78	0,91	1,2	0,68	0,49	0,1	1,2	2,1	0,057	0,71	0,86	0,031	1,8	11	<0,05	<0,05	<0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,5	<20	29	37							
sw12	0,7 - 1,0																																							
sw12	1,0 - 1,5																																							
sw13	0,0 - 0,5																																							
sw13	0,5 - 1,0																																							
sw13	1,0 - 2,0																																							
sw14	0,0 - 0,5																																							
sw14	0,5 - 1,0																																							
kk1	0,0 - 0,2																																							
kk1	0,2 - 0,4																																							
kk2	0,0 - 0,2																																							
kk2	0,2 - 0,4																																							
kk3	0,0 - 0,2																																							
kk3	0,2 - 0,4																																							
kk4	0,0 - 0,2																																							
kk4	0,2 - 0,4																																							
kk5	0,0 - 0,2																																							
kk5	0,2 - 0,4																																							
kk6	0,0 - 0,2																																							
kk6	0,2 - 0,3																																							
kk7	0,0 - 0,2																																							
kk7	0,2 - 0,4																																							
kk8	0,0 - 0,2																																							
kk8	0,2 - 0,4																																							
kk9	0,0 - 0,2																																							
kk9	0,2 - 0,4																																							
kk10	0,0 - 0,2																																							
kk10	0,2 - 0,4																																							

Viitearvovertailu, VNa 214/2007 ja YM julkaisu 2/2019:

X	tulos ylittää kynnsarvon
XX	tulos ylittää alemman ohjearvon
XXX	tulos ylittää ylempään ohjearvon
XXXX	tulos ylittää vaarallisen jätteen cut off -arvon
XXXX	tulos ylittää pienimmän sovellettavan vaarallisen jätteen raja-arvon
XXXX	tulos ylittää kohdekohtaisella riskinarviolla määritetyn tavoitepitoisuuden

Huomautukset:

1.-12. = kts. VNa 214/2007  
13. = Luvuissa ovat mukana kaikki numeeriset tulokset. Jos tulos alittaa määritysrajan, on laskennassa tuloksena käytetty määritysrajaa  
14. = Aistihavainto kosteudesta, kts. oheinen luokitus  
15. = Aistihavainto pilaantuneisuudesta, kts. oheinen luokitus



## **Liite 2**

Laboratorion analyysitodistukset



Näyte-erä EUAA56-00139669  
Tilausviite St. Olofsskolan & Kaskenkadun päiväkoti

Turun kaupunki  
Mari Ahlroos  
Puolalankatu 5  
20100 TURKU  
FINLAND

St. Olofsskolan & Kaskenkadun päiväkoti

Näyttenumero	750-2023-00029840	750-2023-00029841	750-2023-00029842	750-2023-00029843	750-2023-00029844
Asiakkaan näytetunniste	Näyte 1	Näyte 2	Näyte 3	Näyte 4	Näyte 5
Näytteen nimi	SW1 0,5-0,7	SW2 0-0,5	SW3 0-0,5	SW4 0-0,5	SW4 0,5-1
Näyttematriisi	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä
Näytteen kuvaus	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä
Vastaanottopäivä	05.05.2023	05.05.2023	05.05.2023	05.05.2023	05.05.2023
Näytteenottopäivä	04.05.2023 10:00:00	04.05.2023 10:00:00	04.05.2023 10:00:00	04.05.2023 10:00:00	04.05.2023 10:00:00
Näytteenottaja	Noora Anttila	Noora Anttila	Noora Anttila	Noora Anttila	Noora Anttila
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
<b>Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset</b>					
Kuiva-aine *	EPDRY %	95	83	95	80
<b>Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS</b>					
Kuningasvesihajotus	EPE05	Tehty	Tehty	Tehty	
Antimoni (Sb) *	EP0FN mg/kg ka	<0,5	<0,5	<0,5	
Arseeni (As) *	EP0FH mg/kg ka	1,3	3,6	7,8	
Elohopea (Hg) *	EP0FR mg/kg ka	<0,04	0,43	0,063	
Kadmium (Cd) *	EP0FP mg/kg ka	<0,2	<0,2	0,24	
Koboltti (Co) *	EP0FQ mg/kg ka	2,2	5,6	18	
Kromi (Cr) *	EP0FJ mg/kg ka	7,5	25	51	
Kupari (Cu) *	EP0G2 mg/kg ka	7,8	23	31	
Lyijy (Pb) *	EP0FK mg/kg ka	17	39	20	
Nikkeli (Ni) *	EP0FM mg/kg ka	4,9	13	36	
Sinkki (Zn) *	EP0GC mg/kg ka	48	73	96	
Vanadiini (V) *	EP0FV mg/kg ka	10	29	60	
<b>&gt;C10-C40 Öljyhiilivetyjakeet</b>					
Öljyhiilivedyt >C10-C40 *	EPTPH mg/kg ka	23	<20	<20	<20
Öljyhiilivedyt >C10-C21 *	EPTPH mg/kg ka	<20	<20	<20	<20
Öljyhiilivedyt >C21-C40 *	EPTPH mg/kg ka	22	<20	<20	<20
<b>PAH EPA 16 yhdisteet</b>					
Antraseeni *	EPPAH mg/kg ka	0,007	0,14	<0,003	<0,003
Asenaftteeni *	EPPAH mg/kg ka	<0,003	0,032	<0,003	<0,003
Asenaftyleeni *	EPPAH mg/kg ka	<0,003	0,040	<0,003	<0,003

Näyttenumero	750-2023-00029840	750-2023-00029841	750-2023-00029842	750-2023-00029843	750-2023-00029844
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Näyte 1	Näyte 2	Näyte 3	Näyte 4	Näyte 5
<b>Näytteen nimi</b>	SW1 0,5-0,7	SW2 0-0,5	SW3 0-0,5	SW4 0-0,5	SW4 0,5-1
<b>Näytematriisi</b>	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä
<b>Näytteen kuvaus</b>	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä
<b>Vastaanottopäivä</b>	05.05.2023	05.05.2023	05.05.2023	05.05.2023	05.05.2023
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
<b>PAH EPA 16 yhdisteet</b>					
Bentso(a)antraseen EPPAH i *	mg/kg ka	0,023	0,52	<0,003	0,012
Bentso(a)pyreeni * EPPAH	mg/kg ka	0,024	0,45	<0,003	0,011
Bentso(b)fluorantee EPPAH ni *	mg/kg ka	0,032	0,66	<0,003	0,018
Bentso(g,h,i)perylee EPPAH ni *	mg/kg ka	0,021	0,25	<0,003	0,009
Bentso(k)fluorantee EPPAH ni *	mg/kg ka	0,012	0,24	<0,003	0,007
Dibentso(a,h)antras eeni *	mg/kg ka	<0,003	0,056	<0,003	<0,003
Fenantreeni * EPPAH	mg/kg ka	0,046	0,74	<0,003	0,008
Fluoranteeni * EPPAH	mg/kg ka	0,054	1,2	<0,003	0,020
Fluoreeni * EPPAH	mg/kg ka	<0,003	0,038	<0,003	<0,003
Indeno(1,2,3-cd)pyr eeni *	mg/kg ka	0,019	0,29	<0,003	0,009
Kryseeni * EPPAH	mg/kg ka	0,023	0,51	<0,003	0,012
Naftaleeni * EPPAH	mg/kg ka	<0,003	0,015	<0,003	<0,003
Pyreeni * EPPAH	mg/kg ka	0,052	1,0	<0,003	0,018
Summa 16 EPA-PAH (poisl. LOQ)	EPC07 mg/kg ka	0,31	6,1	0,00	0,13

Näytenumero	750-2023-00029845	750-2023-00029846	750-2023-00029847	750-2023-00029848	750-2023-00029849
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Näyte 6	Näyte 7	Näyte 8	Näyte 9	Näyte 10
<b>Näytteen nimi</b>	SW5 0,5-0,9	SW6 0-0,7	SW7 0-0,5	SW7 0,5-0,7	SW8 0-0,5
<b>Näytematriisi</b>	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä
<b>Näytteen kuvaus</b>	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä
<b>Vastaanottopäivä</b>	05.05.2023	05.05.2023	05.05.2023	05.05.2023	05.05.2023
<b>Näytteenottopäivä</b>	04.05.2023 10:00:00	04.05.2023 10:00:00	04.05.2023 10:00:00	04.05.2023 10:00:00	04.05.2023 10:00:00
<b>Näytteenottaja</b>	Noora Anttila	Noora Anttila	Noora Anttila	Noora Anttila	Noora Anttila
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
<b>Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset</b>					
Kuiva-aine *	EPDRY %	96	86	85	80
<b>Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS</b>					
Kuningasvesihajotus	EPE05		Tehty		Tehty
Antimoni (Sb) *	EP0FN mg/kg ka		<0,5		<0,5
Arseeni (As) *	EP0FH mg/kg ka		3,6		6,8
Elohopea (Hg) *	EP0FR mg/kg ka		0,078		0,22
Kadmium (Cd) *	EP0FP mg/kg ka		<0,2		<0,2
Koboltti (Co) *	EP0FQ mg/kg ka		5,8		7,3
Kromi (Cr) *	EP0FJ mg/kg ka		28		30
Kupari (Cu) *	EP0G2 mg/kg ka		21		27
Lyijy (Pb) *	EP0FK mg/kg ka		19		21
Nikkeli (Ni) *	EP0FM mg/kg ka		14		15
Sinkki (Zn) *	EP0GC mg/kg ka		64		72
Vanadiini (V) *	EP0FV mg/kg ka		34		41
<b>&gt;C10-C40 Öljyhiilivetyjakeet</b>					
Öljyhiilivedyt >C10-C40 *	ETPH mg/kg ka	<20		<20	
Öljyhiilivedyt >C10-C21 *	ETPH mg/kg ka	<20		<20	
Öljyhiilivedyt >C21-C40 *	ETPH mg/kg ka	<20		<20	
<b>PAH EPA 16 yhdisteet</b>					
Antraseeni *	EPPAH mg/kg ka	<0,003		<0,003	<0,003
Asenafteneeni *	EPPAH mg/kg ka	<0,003		<0,003	<0,003
Asenaftyleeni *	EPPAH mg/kg ka	<0,003		<0,003	<0,003
Bentso(a)antraseeni *	EPPAH mg/kg ka	<0,003		0,021	0,017
Bentso(a)pyreeni *	EPPAH mg/kg ka	<0,003		0,024	0,018
Bentso(b)fluoranteeni *	EPPAH mg/kg ka	<0,003		0,035	0,031
Bentso(g,h,i)peryleeni *	EPPAH mg/kg ka	<0,003		0,019	0,015
Bentso(k)fluoranteeni *	EPPAH mg/kg ka	<0,003		0,013	0,010
Dibentso(a,h)antraseeni *	EPPAH mg/kg ka	<0,003		<0,003	<0,003

Näyttenumero	750-2023-00029845	750-2023-00029846	750-2023-00029847	750-2023-00029848	750-2023-00029849
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Näyte 6	Näyte 7	Näyte 8	Näyte 9	Näyte 10
<b>Näytteen nimi</b>	SW5 0,5-0,9	SW6 0-0,7	SW7 0-0,5	SW7 0,5-0,7	SW8 0-0,5
<b>Näytematriisi</b>	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä
<b>Näytteen kuvaus</b>	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä
<b>Vastaanottopäivä</b>	05.05.2023	05.05.2023	05.05.2023	05.05.2023	05.05.2023
<b>Analyysit</b>	<b>Yksikkö</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>
<b>PAH EPA 16 yhdisteet</b>					
Fenantreeni *	EPPAH mg/kg ka	<0,003		0,021	0,015
Fluoranteeni *	EPPAH mg/kg ka	<0,003		0,038	0,040
Fluoreeni *	EPPAH mg/kg ka	<0,003		<0,003	<0,003
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni *	EPPAH mg/kg ka	<0,003		0,019	0,015
Kryseeni *	EPPAH mg/kg ka	<0,003		0,023	0,019
Naftaleeni *	EPPAH mg/kg ka	<0,003		<0,003	<0,003
Pyreeni *	EPPAH mg/kg ka	<0,003		0,035	0,036
Summa 16 EPA-PAH (poisl. LOQ)	EPC07 mg/kg ka	0,00		0,25	0,22

Näyttenumero	750-2023-00029850	750-2023-00029851	750-2023-00029852	750-2023-00029853	750-2023-00029854
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Näyte 11	Näyte 12	Näyte 13	Näyte 14	Näyte 15
<b>Näytteen nimi</b>	SW8 1-1,9	SW9 0-0,5	SW10 0-0,5	SW11 0-0,4	SW11 0,4-0,8
<b>Näytematriisi</b>	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä
<b>Näytteen kuvaus</b>	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä
<b>Vastaanottopäivä</b>	05.05.2023	05.05.2023	05.05.2023	05.05.2023	05.05.2023
<b>Näytteenottopäivä</b>	04.05.2023 10:00:00	04.05.2023 10:00:00	04.05.2023 10:00:00	04.05.2023 10:00:00	04.05.2023 10:00:00
<b>Näytteenottaja</b>	Noora Anttila	Noora Anttila	Noora Anttila	Noora Anttila	Noora Anttila
<b>Analyysit</b>	<b>Yksikkö</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>
<b>Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset</b>					
Kuiva-ainepitoisuus RZDRY *	%			93	
Kuiva-aine *	EPDRY %	94	84	96	93
<b>Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS</b>					
Kuningasvesihajotus	EPE05	Tehty	Tehty		Tehty
Antimoni (Sb) *	EP0FN mg/kg ka	<0,5	0,80		0,67
Arseeni (As) *	EP0FH mg/kg ka	1,8	6,2		4,7
Elohopea (Hg) *	EP0FR mg/kg ka	<0,04	0,13		0,77
Kadmium (Cd) *	EP0FP mg/kg ka	<0,2	0,28		<0,2
Koboltti (Co) *	EP0FQ mg/kg ka	3,4	11		7,1
Kromi (Cr) *	EP0FJ mg/kg ka	16	37		31
Kupari (Cu) *	EP0G2 mg/kg ka	13	30		53
Lyijy (Pb) *	EP0FK mg/kg ka	5,7	51		45
Nikkeli (Ni) *	EP0FM mg/kg ka	9,0	19		15
Sinkki (Zn) *	EP0GC mg/kg ka	38	110		86
Vanadiini (V) *	EP0FV mg/kg ka	19	45		36
<b>C5-C10 Bensiinijae</b>					
TPH C5-C10 *	RZP99 mg/kg ka			<0,5	
<b>&gt;C10-C40 Öljyhiilivetyjakeet</b>					
Öljyhiilivedyt >C10-C40 *	EPTPH mg/kg ka		<20	<20	
Öljyhiilivedyt >C10-C21 *	EPTPH mg/kg ka		<20	<20	
Öljyhiilivedyt >C21-C40 *	EPTPH mg/kg ka		<20	<20	
<b>Aromaattiset hiilivedyt VNA 214/2007</b>					
Bentseeni *	RZ1IN mg/kg ka			<0,01	
Tolueeni *	RZ1IU mg/kg ka			<0,05	
Etylibentseeni *	RZ1IP mg/kg ka			<0,01	
m,p-Ksyleeni *	RZ1IQ mg/kg ka			<0,01	
o-Ksyleeni *	RZ1IR mg/kg ka			<0,01	
<b>Oksygenaattit VNA 214/2007</b>					

Näyttenumero	750-2023-00029850	750-2023-00029851	750-2023-00029852	750-2023-00029853	750-2023-00029854
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Näyte 11	Näyte 12	Näyte 13	Näyte 14	Näyte 15
<b>Näytteen nimi</b>	SW8 1-1,9	SW9 0-0,5	SW10 0-0,5	SW11 0-0,4	SW11 0,4-0,8
<b>Näytematriisi</b>	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä
<b>Näytteen kuvaus</b>	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä
<b>Vastaanottopäivä</b>	05.05.2023	05.05.2023	05.05.2023	05.05.2023	05.05.2023
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
<b>Oksygenaattit VNA 214/2007</b>					
MTBE (Metyyli-tert-butyylieetteri) *	RZ1NY mg/kg ka			<0,05	
TAME (tert-amyyliimetyylieetteri) *	RZ1NZ mg/kg ka			<0,05	
TAAE (tert-amyylietyylieetteri) *	RZ1P1 mg/kg ka			<0,05	
ETBE (etyyli-tert-butyylieetteri) *	RZ1NW mg/kg ka			<0,05	
DIPE (Di-isopropyylieetteri) *	RZ1P0 mg/kg ka			<0,05	
<b>VOC</b>					
tert-butanoli *	RZ1UK mg/kg ka			<0,60	
Naftaleeni *	RZ27Y mg/kg ka			<0,10	
<b>PAH EPA 16 yhdisteet</b>					
Antraseeni *	EPPAH mg/kg ka	0,029	<0,003	0,10	
Asenaftteeni *	EPPAH mg/kg ka	<0,003	<0,003	0,015	
Asenaftyleeni *	EPPAH mg/kg ka	0,018	<0,003	0,058	
Bentso(a)antraseeni *	EPPAH mg/kg ka	0,20	<0,003	0,38	
Bentso(a)pyreeni *	EPPAH mg/kg ka	0,19	<0,003	0,41	
Bentso(b)fluoranteeni *	EPPAH mg/kg ka	0,29	<0,003	0,66	
Bentso(g,h,i)perylenei *	EPPAH mg/kg ka	0,13	<0,003	0,28	
Bentso(k)fluoranteeni *	EPPAH mg/kg ka	0,10	<0,003	0,23	
Dibentso(a,h)antraseeni *	EPPAH mg/kg ka	0,023	<0,003	0,044	
Fenantreeni *	EPPAH mg/kg ka	0,14	<0,003	0,78	
Fluoranteeni *	EPPAH mg/kg ka	0,45	<0,003	1,2	
Fluoreeni *	EPPAH mg/kg ka	0,006	<0,003	0,034	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni *	EPPAH mg/kg ka	0,14	<0,003	0,30	
Kryseeni *	EPPAH mg/kg ka	0,20	<0,003	0,39	
Naftaleeni *	EPPAH mg/kg ka	0,007	<0,003	0,006	
Pyreeni *	EPPAH mg/kg ka	0,41	<0,003	1,0	

Näytenumero	750-2023-00029850	750-2023-00029851	750-2023-00029852	750-2023-00029853	750-2023-00029854
Asiakkaan näytetunniste	Näyte 11	Näyte 12	Näyte 13	Näyte 14	Näyte 15
Näytteen nimi	SW8 1-1,9	SW9 0-0,5	SW10 0-0,5	SW11 0-0,4	SW11 0,4-0,8
Näytematriisi	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä
Näytteen kuvaus	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä
Vastaanottopäivä	05.05.2023	05.05.2023	05.05.2023	05.05.2023	05.05.2023
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
<b>PAH EPA 16 yhdisteet</b>					
Summa 16 EPA-PAH (poisl. LOQ)	EPC07 mg/kg ka	2,3	0,00	5,9	

Näyttenumero	750-2023-00029855	750-2023-00029856	750-2023-00029857	750-2023-00029858	750-2023-00029859
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Näyte 16	Näyte 17	Näyte 18	Näyte 19	Näyte 20
<b>Näytteen nimi</b>	SW12 0-0,7	SW12 0,7-1	SW12 1-1,5	SW13 0-0,5	SW13 0,5-1
<b>Näyttematriisi</b>	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä
<b>Näytteen kuvaus</b>	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä
<b>Vastaanottopäivä</b>	05.05.2023	05.05.2023	05.05.2023	05.05.2023	05.05.2023
<b>Näytteenottopäivä</b>	04.05.2023 10:00:00	04.05.2023 10:00:00	04.05.2023 10:00:00	04.05.2023 10:00:00	04.05.2023 10:00:00
<b>Näytteenottaja</b>	Noora Anttila	Noora Anttila	Noora Anttila	Noora Anttila	Noora Anttila
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
<b>Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset</b>					
Kuiva-ainepitoisuus RZDRY *	%	84			
Kuiva-aine *	EPDRY %	84	76	81	94
<b>Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS</b>					
Kuningasvesihajotus	EPE05	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty
Antimoni (Sb) *	EP0FN mg/kg ka	1,6	2,0	<0,5	0,61
Arseeni (As) *	EP0FH mg/kg ka	3,7	7,4	10,0	130
Elohopea (Hg) *	EP0FR mg/kg ka	0,77	0,50	0,13	0,27
Kadmium (Cd) *	EP0FP mg/kg ka	0,37	0,22	<0,2	0,30
Koboltti (Co) *	EP0FQ mg/kg ka	4,9	8,2	6,8	3,9
Kromi (Cr) *	EP0FJ mg/kg ka	30	41	43	19
Kupari (Cu) *	EP0G2 mg/kg ka	38	68	44	16
Lyijy (Pb) *	EP0FK mg/kg ka	120	65	20	54
Nikkeli (Ni) *	EP0FM mg/kg ka	14	17	19	9,5
Sinkki (Zn) *	EP0GC mg/kg ka	120	100	60	86
Vanadiini (V) *	EP0FV mg/kg ka	26	49	43	23
<b>C5-C10 Bensiinijae</b>					
TPH C5-C10 *	RZP99 mg/kg ka	<0,5			
<b>&gt;C10-C40 Öljyhiilivetyjakeet</b>					
Öljyhiilivedyt >C10-C40 *	EPTPH mg/kg ka	37		<20	<20
Öljyhiilivedyt >C10-C21 *	EPTPH mg/kg ka	<20		<20	<20
Öljyhiilivedyt >C21-C40 *	EPTPH mg/kg ka	29		<20	<20
<b>Aromaattiset hiilivedyt VNA 214/2007</b>					
Bentseeni *	RZ1IN mg/kg ka	<0,01			
Tolueeni *	RZ1IU mg/kg ka	<0,05			
Etylibentseeni *	RZ1IP mg/kg ka	<0,01			
m,p-Ksyleeni *	RZ1IQ mg/kg ka	<0,01			
o-Ksyleeni *	RZ1IR mg/kg ka	<0,01			
<b>Oksygenaattit VNA 214/2007</b>					



Näytenumero	750-2023-00029855	750-2023-00029856	750-2023-00029857	750-2023-00029858	750-2023-00029859
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Näyte 16	Näyte 17	Näyte 18	Näyte 19	Näyte 20
<b>Näytteen nimi</b>	SW12 0-0,7	SW12 0,7-1	SW12 1-1,5	SW13 0-0,5	SW13 0,5-1
<b>Näyttematriisi</b>	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä
<b>Näytteen kuvaus</b>	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä
<b>Vastaanottopäivä</b>	05.05.2023	05.05.2023	05.05.2023	05.05.2023	05.05.2023
<b>Analyysit</b>	<b>Yksikkö</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>
<b>Oksygenaattit VNA 214/2007</b>					
MTBE (Metyyli-tert-butyylieetteri) *	RZ1NY mg/kg ka	<0,05			
TAME (tert-amyyli-metyylieetteri) *	RZ1NZ mg/kg ka	<0,05			
TAAE (tert-amyyli-etyylieetteri) *	RZ1P1 mg/kg ka	<0,05			
ETBE (etyyli-tert-butyylieetteri) *	RZ1NW mg/kg ka	<0,05			
DIPE (Di-isopropyylieetteri) *	RZ1P0 mg/kg ka	<0,05			
<b>VOC</b>					
tert-butanoli *	RZ1UK mg/kg ka	<0,60			
Naftaleeni *	RZ27Y mg/kg ka	<0,10			
<b>PAH EPA 16 yhdisteet</b>					
Antraseeni *	EPPAH mg/kg ka	0,12		0,013	0,009
Asenaftteeni *	EPPAH mg/kg ka	0,072		0,011	<0,003
Asenaftyleeni *	EPPAH mg/kg ka	0,089		0,010	<0,003
Bentso(a)antraseeni *	EPPAH mg/kg ka	0,78		0,082	0,062
Bentso(a)pyreeni *	EPPAH mg/kg ka	0,91		0,094	0,072
Bentso(b)fluoranteni *	EPPAH mg/kg ka	1,2		0,14	0,11
Bentso(g,h,i)perylenei *	EPPAH mg/kg ka	0,68		0,073	0,056
Bentso(k)fluoranteni *	EPPAH mg/kg ka	0,49		0,048	0,039
Dibentso(a,h)antraseeni *	EPPAH mg/kg ka	0,10		0,012	0,010
Fenantreeni *	EPPAH mg/kg ka	1,2		0,11	0,069
Fluoranteeni *	EPPAH mg/kg ka	2,1		0,19	0,14
Fluoreeni *	EPPAH mg/kg ka	0,057		0,007	<0,003
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni *	EPPAH mg/kg ka	0,71		0,076	0,061
Kryseeni *	EPPAH mg/kg ka	0,86		0,094	0,070
Naftaleeni *	EPPAH mg/kg ka	0,031		0,030	0,014
Pyreeni *	EPPAH mg/kg ka	1,8		0,17	0,12

Näytenumero	750-2023-00029855	750-2023-00029856	750-2023-00029857	750-2023-00029858	750-2023-00029859
Asiakkaan näytetunniste	Näyte 16	Näyte 17	Näyte 18	Näyte 19	Näyte 20
Näytteen nimi	SW12 0-0,7	SW12 0,7-1	SW12 1-1,5	SW13 0-0,5	SW13 0,5-1
Näytematriisi	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä
Näytteen kuvaus	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä
Vastaanottopäivä	05.05.2023	05.05.2023	05.05.2023	05.05.2023	05.05.2023
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
<b>PAH EPA 16 yhdisteet</b>					
Summa 16 EPA-PAH (poisl. LOQ)	EPC07	mg/kg ka 11		1,2	0,83

Näyttenumero	750-2023-00029860	750-2023-00029861	750-2023-00029862	
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Näyte 21	Näyte 22	Näyte 23	
<b>Näytteen nimi</b>	SW13 1-2	SW14 0-0,5	SW14 0,5-1	
<b>Näyttematriisi</b>	Maaperä	Maaperä	Maaperä	
<b>Näytteen kuvaus</b>	Maaperä	Maaperä	Maaperä	
<b>Vastaanottopäivä</b>	05.05.2023	05.05.2023	05.05.2023	
<b>Näytteenottopäivä</b>	04.05.2023 10:00:00	04.05.2023 10:00:00	04.05.2023 10:00:00	
<b>Näytteenottaja</b>	Noora Anttila	Noora Anttila	Noora Anttila	
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos
<b>Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset</b>				
Kuiva-aine *	EPDRY %	81	92	92
<b>Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS</b>				
Kuningasvesihajotus	EPE05	Tehty		Tehty
Antimoni (Sb) *	EP0FN mg/kg ka	<0,5		<0,5
Arseeni (As) *	EP0FH mg/kg ka	8,6		3,7
Elohopea (Hg) *	EP0FR mg/kg ka	0,050		0,23
Kadmium (Cd) *	EP0FP mg/kg ka	<0,2		0,20
Koboltti (Co) *	EP0FQ mg/kg ka	20		4,5
Kromi (Cr) *	EP0FJ mg/kg ka	63		22
Kupari (Cu) *	EP0G2 mg/kg ka	33		22
Lyijy (Pb) *	EP0FK mg/kg ka	17		51
Nikkeli (Ni) *	EP0FM mg/kg ka	44		13
Sinkki (Zn) *	EP0GC mg/kg ka	99		96
Vanadiini (V) *	EP0FV mg/kg ka	66		24
<b>&gt;C10-C40 Öljyhiilivetyjakeet</b>				
Öljyhiilivedyt >C10-C40 *	EPTPH mg/kg ka		<20	
Öljyhiilivedyt >C10-C21 *	EPTPH mg/kg ka		<20	
Öljyhiilivedyt >C21-C40 *	EPTPH mg/kg ka		<20	
<b>PAH EPA 16 yhdisteet</b>				
Antraseeni *	EPPAH mg/kg ka	<0,003	0,009	
Asenaftteeni *	EPPAH mg/kg ka	<0,003	<0,003	
Asenaftyleeni *	EPPAH mg/kg ka	<0,003	0,008	
Bentso(a)antraseeni *	EPPAH mg/kg ka	<0,003	0,038	
Bentso(a)pyreeni *	EPPAH mg/kg ka	<0,003	0,046	
Bentso(b)fluoranteni *	EPPAH mg/kg ka	<0,003	0,070	
Bentso(g,h,i)perylenei *	EPPAH mg/kg ka	<0,003	0,037	
Bentso(k)fluoranteni *	EPPAH mg/kg ka	<0,003	0,024	
Dibentso(a,h)antraseeni *	EPPAH mg/kg ka	<0,003	0,005	

Näyttenumero	750-2023-00029860	750-2023-00029861	750-2023-00029862	
Asiakkaan näytetunniste	Näyte 21	Näyte 22	Näyte 23	
Näytteen nimi	SW13 1-2	SW14 0-0,5	SW14 0,5-1	
Näytematriisi	Maaperä	Maaperä	Maaperä	
Näytteen kuvaus	Maaperä	Maaperä	Maaperä	
Vastaanottopäivä	05.05.2023	05.05.2023	05.05.2023	
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos
<b>PAH EPA 16 yhdisteet</b>				
Fenantreeni *	EPPAH mg/kg ka	<0,003	0,045	
Fluoranteeni *	EPPAH mg/kg ka	<0,003	0,093	
Fluoreeni *	EPPAH mg/kg ka	<0,003	<0,003	
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni *	EPPAH mg/kg ka	<0,003	0,040	
Kryseeni *	EPPAH mg/kg ka	<0,003	0,043	
Naftaleeni *	EPPAH mg/kg ka	<0,003	<0,003	
Pyreeni *	EPPAH mg/kg ka	<0,003	0,081	
Summa 16 EPA-PAH (poisl. LOQ)	EPC07 mg/kg ka	0,00	0,54	

\*Menetelmä on akkreditoitu.

## YHTEYSHENKILÖ

Miljamartta Yritys Analyysipalvelupäällikkö

MiljamarttaYritys@eurofins.fi +358 44 781 9023

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

## Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset</b>						
RZDRY	Kuiva-ainepitoisuus	5%(<30%) 1,5%(>30%)	3 %	Kyllä	SFS 3008; SFS-ISO 11465; SFS-EN 15934	RZ
EPDRY	Kuiva-aine	10% $x$ <70% 3% $x$ ≥70%	3 %	Kyllä	RA9000 (ISO 11465:1993)	EP
<b>Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS</b>						
EPE05	Kuningasvesihajotus			Ei	RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002); RA9001 (EVS-EN 16171:2016)	EP
EP0FN	Antimoni (Sb), 7440-36-0	30%	0,5 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0FH	Arseeni (As), 7440-38-2	25%	1 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0FR	Elohopea (Hg), 7439-97-6	25%	0,04 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0FP	Kadmium (Cd), 7440-43-9	25%	0,2 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0FQ	Koboltti (Co), 7440-48-4	30%	1 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0FJ	Kromi (Cr), 7440-47-3	25%	1 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0G2	Kupari (Cu), 7440-50-8	25%	2 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0FK	Lyijy (Pb), 7439-92-1	25%	1 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0FM	Nikkeli (Ni), 7440-02-0	25%	1 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0GC	Sinkki (Zn), 7440-66-6	25%	3 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0FV	Vanadiini (V), 7440-62-2	25%	1 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
<b>C5-C10 Bensiinijae</b>						
RZP99	TPH C5-C10	40%	0,5 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.	RZ
<b>&gt;C10-C40 Öljyhiilivetyjakeet</b>						
EPTPH	Öljyhiilivedyt >C10-C40	40%	20 mg/kg ka	Kyllä	RA9002A (SFS-EN ISO 16703:2011; SFS-EN ISO 9377-2:2001)	EP
EPTPH	Öljyhiilivedyt >C10-C21	40%	20 mg/kg ka	Kyllä	RA9002A (SFS-EN ISO 16703:2011; SFS-EN ISO 9377-2:2001)	EP

<b>&gt;C10-C40 Öljyhiilivetyjakeet</b>						
EPTPH	Öljyhiilivedyt >C21-C40	40%	20 mg/kg ka	Kyllä	RA9002A (SFS-EN ISO 16703:2011; SFS-EN ISO 9377-2:2001)	EP
<b>Aromaattiset hiilivedyt VNA 214/2007</b>						
RZ1IN	Bentseeni, 71-43-2	36%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1IU	Tolueeni, 108-88-3	31%	0,05 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1IP	Etyylibentseeni, 100-41-4	35%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1IQ	m,p-Ksyleeni, 179601-23-1	35%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1IR	o-Ksyleeni, 95-47-6	38%	0,01 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
<b>Oksygenaattit VNA 214/2007</b>						
RZ1NY	MTBE (Metyyli-tert-butyylieetteri), 1634-04-4	31%	0,05 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1NZ	TAME (tert-amyylimetyylieetteri), 994-05-8	39%	0,05 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1P1	TAE (tert-amylietyylieetteri), 919-94-8	38%	0,05 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1NW	ETBE (etyyli-tert-butyylieetteri), 637-92-3	36%	0,05 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ1P0	DIPE (Di-isopropyylieetteri), 108-20-3	37%	0,05 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
<b>VOC</b>						
RZ1UK	tert-butanoli, 75-65-0	40%	0,6 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
RZ27Y	Naftaleeni, 91-20-3	41%	0,1 mg/kg ka	Kyllä	ISO 22155 mod.; ISO 16558-1 mod.	RZ
<b>PAH EPA 16 yhdisteet</b>						
EPPAH	Antraseeni, 120-12-7	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Asenaftteeni, 83-32-9	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Asenaftyleeni, 208-96-8	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Bentso(a)antraseeni, 56-55-3	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Bentso(a)pyreeni, 50-32-8	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Bentso(b)fluoranteeni, 205-99-2	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Bentso(g,h,i)peryleeni, 191-24-2	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Bentso(k)fluoranteeni, 207-08-9	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Dibentso(a,h)antraseeni, 53-70-3	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP

PAH EPA 16 yhdisteet						
EPPAH	Fenantreeni, 85-01-8	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Fluoranteeni, 206-44-0	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Fluoreeni, 86-73-7	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Indeno(1,2,3-cd)pyreeni, 193-39-5	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Kryseeni, 218-01-9	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Naftaleeni, 91-20-3	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Pyreeni, 129-00-0	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPC07	Summa 16 EPA-PAH (poisl. LOQ)			Ei		EP

Laboratorio		
EP	Eurofins Environment Testing Estonia (Tallinn)	EVS-EN ISO/IEC 17025:2017 EAK L272
RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

Tutkimustodistuksen jakelu: antti.suomela@sitowise.com, noora.anttila@sitowise.com

#### Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta.

**Näyte-erä EUAA56-00144394**  
**Tilausviite YKK67920 / St.Olofsskolan**
**Sitowise Oy**  
**Noora Anttila**  
**Linnoitustie 6**  
**02600 ESPOO**  
**FINLAND**
**Kaskenkadun päiväkoti**

Näyttenumero	750-2023-00046083	750-2023-00046084	750-2023-00046085	750-2023-00046086	750-2023-00046087	
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Näyte 1	Näyte 2	Näyte 3	Näyte 4	Näyte 5	
<b>Näytteen nimi</b>	KK1 0-0,2	KK1 0,2-0,4	KK2 0-0,2	KK2 0,2-0,4	KK3 0-0,2	
<b>Näyttematriisi</b>	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	
<b>Näytteen kuvaus</b>	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	
<b>Vastaanottopäivä</b>	21.06.2023	21.06.2023	21.06.2023	21.06.2023	21.06.2023	
<b>Näytteenottopäivä</b>	16.06.2023 12:00:00	16.06.2023 12:00:00	16.06.2023 12:00:00	16.06.2023 12:00:00	16.06.2023 12:00:00	
<b>Näytteenottaja</b>	Noora Anttila	Noora Anttila	Noora Anttila	Noora Anttila	Noora Anttila	
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	
<b>Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset</b>						
Kuiva-aine *	EPDRY %	96	96	97	97	98
<b>Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS</b>						
Kuningasvesihajotus *	EPE05	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty
Antimoni (Sb) *	EP0FN mg/kg ka	<0,5	<0,5	<0,5	2,1	<0,5
Arseeni (As) *	EP0FH mg/kg ka	3,4	4,3	4,3	3,8	1,8
Elohopea (Hg) *	EP0FR mg/kg ka	0,13	0,061	0,067	0,051	<0,04
Kadmium (Cd) *	EP0FP mg/kg ka	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Koboltti (Co) *	EP0FQ mg/kg ka	5,1	6,5	5,8	3,8	3,2
Kromi (Cr) *	EP0FJ mg/kg ka	21	20	18	17	11
Kupari (Cu) *	EP0G2 mg/kg ka	20	30	16	20	9,8
Lyijy (Pb) *	EP0FK mg/kg ka	24	22	29	380	7,3
Nikkeli (Ni) *	EP0FM mg/kg ka	11	12	12	12	6,5
Sinkki (Zn) *	EP0GC mg/kg ka	75	65	69	69	28
Vanadiini (V) *	EP0FV mg/kg ka	27	31	27	19	16
<b>PAH EPA 16 yhdisteet</b>						
Antraseeni *	EPPAH mg/kg ka	0,017	0,019	0,012	0,014	<0,003
Asenafteeni *	EPPAH mg/kg ka	0,008	0,014	<0,003	<0,003	<0,003
Asenaftyleeni *	EPPAH mg/kg ka	0,018	0,014	0,015	0,019	<0,003
Bentso(a)antraseeni *	EPPAH mg/kg ka	0,096	0,11	0,048	0,046	0,008
Bentso(a)pyreeni *	EPPAH mg/kg ka	0,10	0,11	0,056	0,058	0,009
Bentso(b)fluoranteni *	EPPAH mg/kg ka	0,17	0,17	0,10	0,11	0,019
Bentso(g,h,i)perylenei *	EPPAH mg/kg ka	0,071	0,073	0,050	0,055	0,008
Bentso(k)fluoranteni *	EPPAH mg/kg ka	0,065	0,072	0,033	0,042	0,007



Näytenumero	750-2023-00046083		750-2023-00046084		750-2023-00046085		750-2023-00046086		750-2023-00046087	
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Näyte 1		Näyte 2		Näyte 3		Näyte 4		Näyte 5	
<b>Näytteen nimi</b>	KK1 0-0,2		KK1 0,2-0,4		KK2 0-0,2		KK2 0,2-0,4		KK3 0-0,2	
<b>Näytematriisi</b>	Maaperä		Maaperä		Maaperä		Maaperä		Maaperä	
<b>Näytteen kuvaus</b>	Maaperä		Maaperä		Maaperä		Maaperä		Maaperä	
<b>Vastaanottopäivä</b>	21.06.2023		21.06.2023		21.06.2023		21.06.2023		21.06.2023	
<b>Analyysit</b>	<b>Yksikkö</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>
<b>PAH EPA 16 yhdisteet</b>										
Bentso(k)fluoranteni *	mg/kg ka	0,065	0,072	0,033	0,042	0,007				
Dibentso(a,h)antraeeni *	mg/kg ka	0,014	0,014	0,015	0,015	<0,003				
Fenantreeni *	EPPAH mg/kg ka	0,086	0,12	0,038	0,052	0,008				
Fluoranteeni *	EPPAH mg/kg ka	0,23	0,23	0,11	0,13	0,019				
Fluoreeni *	EPPAH mg/kg ka	0,006	0,010	<0,003	<0,003	<0,003				
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni *	EPPAH mg/kg ka	0,072	0,074	0,046	0,051	0,008				
Kryseeni *	EPPAH mg/kg ka	0,10	0,11	0,053	0,059	0,009				
Naftaleeni *	EPPAH mg/kg ka	0,008	0,039	<0,003	<0,003	<0,003				
Pyreeni *	EPPAH mg/kg ka	0,21	0,20	0,10	0,11	0,017				
Summa 16 EPA-PAH (poisl. LOQ)	EPC07 mg/kg ka	1,3	1,4	0,68	0,76	0,11				

Näyttenumero	750-2023-00046088	750-2023-00046089	750-2023-00046090	750-2023-00046091	750-2023-00046092	
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Näyte 6	Näyte 7	Näyte 8	Näyte 9	Näyte 10	
<b>Näytteen nimi</b>	KK3 0,2-0,4	KK4 0-0,2	KK4 0,2-0,4	KK5 0-0,2	KK5 0,2-0,4	
<b>Näyttematriisi</b>	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	
<b>Näytteen kuvaus</b>	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	
<b>Vastaanottopäivä</b>	21.06.2023	21.06.2023	21.06.2023	21.06.2023	21.06.2023	
<b>Näytteenottopäivä</b>	16.06.2023 12:00:00	16.06.2023 12:00:00	16.06.2023 12:00:00	16.06.2023 12:00:00	16.06.2023 12:00:00	
<b>Näytteenottaja</b>	Noora Anttila	Noora Anttila	Noora Anttila	Noora Anttila	Noora Anttila	
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	
<b>Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset</b>						
Kuiva-aine *	EPDRY %	95	98	95	98	97
<b>Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS</b>						
Kuningasvesihajotus *	EPE05	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty
Antimoni (Sb) *	EP0FN mg/kg ka	<0,5	<0,5	1,4	<0,5	<0,5
Arseeni (As) *	EP0FH mg/kg ka	2,9	2,9	2,9	2,1	35
Elohopea (Hg) *	EP0FR mg/kg ka	0,25	0,047	0,27	<0,04	<0,04
Kadmium (Cd) *	EP0FP mg/kg ka	<0,2	<0,2	0,26	<0,2	<0,2
Koboltti (Co) *	EP0FQ mg/kg ka	4,0	4,6	4,1	2,7	4,1
Kromi (Cr) *	EP0FJ mg/kg ka	16	17	21	9,4	15
Kupari (Cu) *	EPOG2 mg/kg ka	17	15	18	8,1	14
Lyijy (Pb) *	EP0FK mg/kg ka	42	25	71	5,6	8,7
Nikkeli (Ni) *	EP0FM mg/kg ka	9,8	10,0	11	5,6	8,6
Sinkki (Zn) *	EPOGC mg/kg ka	56	76	96	23	39
Vanadiini (V) *	EP0FV mg/kg ka	19	21	21	15	20
<b>PAH EPA 16 yhdisteet</b>						
Antraseeni *	EPPAH mg/kg ka	0,019	0,005	0,042	<0,003	0,005
Asenaftteeni *	EPPAH mg/kg ka	0,006	<0,003	0,027	<0,003	<0,003
Asenaftyleeni *	EPPAH mg/kg ka	0,013	0,006	0,035	<0,003	0,005
Bentso(a)antraseeni *	EPPAH mg/kg ka	0,075	0,030	0,20	0,006	0,022
Bentso(a)pyreeni *	EPPAH mg/kg ka	0,080	0,033	0,22	0,007	0,023
Bentso(b)fluoranteni *	EPPAH mg/kg ka	0,15	0,060	0,35	0,013	0,036
Bentso(g,h,i)perylenei *	EPPAH mg/kg ka	0,061	0,026	0,15	0,006	0,016
Bentso(k)fluoranteni *	EPPAH mg/kg ka	0,051	0,022	0,13	<0,003	0,012
Dibentso(a,h)antraseeni *	EPPAH mg/kg ka	0,018	0,007	0,043	<0,003	0,005
Fenantreeni *	EPPAH mg/kg ka	0,097	0,026	0,27	<0,003	0,011
Fluoranteeni *	EPPAH mg/kg ka	0,20	0,070	0,50	0,013	0,039
Fluoreeni *	EPPAH mg/kg ka	0,006	<0,003	0,020	<0,003	<0,003
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni *	EPPAH mg/kg ka	0,059	0,025	0,15	0,006	0,015
Kryseeni *	EPPAH mg/kg ka	0,078	0,032	0,22	0,006	0,020

Näytenumero	750-2023-00046088		750-2023-00046089		750-2023-00046090		750-2023-00046091		750-2023-00046092	
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Näyte 6		Näyte 7		Näyte 8		Näyte 9		Näyte 10	
<b>Näytteen nimi</b>	KK3 0,2-0,4		KK4 0-0,2		KK4 0,2-0,4		KK5 0-0,2		KK5 0,2-0,4	
<b>Näytematriisi</b>	Maaperä		Maaperä		Maaperä		Maaperä		Maaperä	
<b>Näytteen kuvaus</b>	Maaperä		Maaperä		Maaperä		Maaperä		Maaperä	
<b>Vastaanottopäivä</b>	21.06.2023		21.06.2023		21.06.2023		21.06.2023		21.06.2023	
<b>Analyysit</b>	<b>Yksikkö</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>
<b>PAH EPA 16 yhdisteet</b>										
Naftaleeni *	EPPAH	mg/kg ka	0,008	<0,003	0,022	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Pyreeni *	EPPAH	mg/kg ka	0,17	0,063	0,43	0,013	0,013	0,013	0,013	0,036
Summa 16 EPA-PAH (poisl. LOQ)	EPC07	mg/kg ka	1,1	0,41	2,8	0,072	0,072	0,072	0,072	0,25

Näyttenumero	750-2023-00046093	750-2023-00046094	750-2023-00046095	750-2023-00046096	750-2023-00046097	
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Näyte 11	Näyte 12	Näyte 13	Näyte 14	Näyte 15	
<b>Näytteen nimi</b>	KK6 0-0,2	KK6 0,2-0,3	KK7 0-0,2	KK7 0,2-0,4	KK8 0-0,2	
<b>Näyttematriisi</b>	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	
<b>Näytteen kuvaus</b>	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	
<b>Vastaanottopäivä</b>	21.06.2023	21.06.2023	21.06.2023	21.06.2023	21.06.2023	
<b>Näytteenottopäivä</b>	16.06.2023 12:00:00	16.06.2023 12:00:00	16.06.2023 12:00:00	16.06.2023 12:00:00	16.06.2023 12:00:00	
<b>Näytteenottaja</b>	Noora Anttila	Noora Anttila	Noora Anttila	Noora Anttila	Noora Anttila	
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	
<b>Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset</b>						
Kuiva-aine *	EPDRY %	97	95	100	99	97
<b>Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS</b>						
Kuningasvesihajotus *	EPE05	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty
Antimoni (Sb) *	EP0FN mg/kg ka	0,56	1,3	<0,5	<0,5	<0,5
Arseeni (As) *	EP0FH mg/kg ka	2,9	4,1	<1	<1	4,0
Elohopea (Hg) *	EP0FR mg/kg ka	0,22	0,96	<0,04	<0,04	0,052
Kadmium (Cd) *	EP0FP mg/kg ka	0,27	0,38	<0,2	<0,2	<0,2
Koboltti (Co) *	EP0FQ mg/kg ka	5,4	5,7	1,6	1,4	4,0
Kromi (Cr) *	EP0FJ mg/kg ka	17	25	6,2	6,4	17
Kupari (Cu) *	EPOG2 mg/kg ka	19	35	2,2	2,3	12
Lyijy (Pb) *	EP0FK mg/kg ka	76	130	2,3	2,0	15
Nikkeli (Ni) *	EP0FM mg/kg ka	9,7	13	2,9	2,7	9,5
Sinkki (Zn) *	EPOGC mg/kg ka	96	130	9,5	7,9	41
Vanadiini (V) *	EP0FV mg/kg ka	21	27	9,2	8,5	21
<b>PAH EPA 16 yhdisteet</b>						
Antraseeni *	EPPAH mg/kg ka	0,32	0,78	<0,003	<0,003	0,009
Asenaftteeni *	EPPAH mg/kg ka	0,12	0,29	<0,003	<0,003	<0,003
Asenaftyleeni *	EPPAH mg/kg ka	0,22	0,56	<0,003	<0,003	0,011
Bentso(a)antraseeni *	EPPAH mg/kg ka	1,4	2,8	<0,003	<0,003	0,040
Bentso(a)pyreeni *	EPPAH mg/kg ka	1,5	2,9	<0,003	<0,003	0,041
Bentso(b)fluoranteni *	EPPAH mg/kg ka	2,0	5,6	<0,003	<0,003	0,070
Bentso(g,h,i)perylenei *	EPPAH mg/kg ka	0,78	2,4	<0,003	<0,003	0,029
Bentso(k)fluoranteni *	EPPAH mg/kg ka	0,82	2,0	<0,003	<0,003	0,026
Dibentso(a,h)antraseeni *	EPPAH mg/kg ka	0,25	0,41	<0,003	<0,003	0,009
Fenantreeni *	EPPAH mg/kg ka	2,4	9,1	<0,003	<0,003	0,041
Fluoranteeni *	EPPAH mg/kg ka	4,1	11	<0,003	<0,003	0,11
Fluoreeni *	EPPAH mg/kg ka	0,13	0,47	<0,003	<0,003	<0,003
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni *	EPPAH mg/kg ka	0,84	2,1	<0,003	<0,003	0,029
Kryseeni *	EPPAH mg/kg ka	1,5	3,3	<0,003	<0,003	0,043

Näytenumero	750-2023-00046093		750-2023-00046094		750-2023-00046095		750-2023-00046096		750-2023-00046097	
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Näyte 11		Näyte 12		Näyte 13		Näyte 14		Näyte 15	
<b>Näytteen nimi</b>	KK6 0-0,2		KK6 0,2-0,3		KK7 0-0,2		KK7 0,2-0,4		KK8 0-0,2	
<b>Näytematriisi</b>	Maaperä		Maaperä		Maaperä		Maaperä		Maaperä	
<b>Näytteen kuvaus</b>	Maaperä		Maaperä		Maaperä		Maaperä		Maaperä	
<b>Vastaanottopäivä</b>	21.06.2023		21.06.2023		21.06.2023		21.06.2023		21.06.2023	
<b>Analyysit</b>	<b>Yksikkö</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>	<b>Tulos</b>
<b>PAH EPA 16 yhdisteet</b>										
Naftaleeni *	EPPAH	mg/kg ka	0,11	0,24	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Pyreeni *	EPPAH	mg/kg ka	3,5	8,8	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,096	0,096
Summa 16 EPA-PAH (poisl. LOQ)	EPC07	mg/kg ka	20	53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	0,55

Näytenumero	750-2023-00046098	750-2023-00046099	750-2023-00046100	750-2023-00046101	750-2023-00046102	
<b>Asiakkaan näytetunniste</b>	Näyte 16	Näyte 17	Näyte 18	Näyte 19	Näyte 20	
<b>Näytteen nimi</b>	KK8 0,2-0,4	KK9 0-0,2	KK9 0,2-0,4	KK10 0-0,2	KK10 0,2-0,4	
<b>Näyttematriisi</b>	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	
<b>Näytteen kuvaus</b>	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	
<b>Vastaanottopäivä</b>	21.06.2023	21.06.2023	21.06.2023	21.06.2023	21.06.2023	
<b>Näytteenottopäivä</b>	16.06.2023 12:00:00	16.06.2023 12:00:00	16.06.2023 12:00:00	16.06.2023 12:00:00	16.06.2023 12:00:00	
<b>Näytteenottaja</b>	Noora Anttila	Noora Anttila	Noora Anttila	Noora Anttila	Noora Anttila	
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	
<b>Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset</b>						
Kuiva-aine *	EPDRY %	96	98	97	99	98
<b>Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS</b>						
Kuningasvesihajotus *	EPE05	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty
Antimoni (Sb) *	EP0FN mg/kg ka	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Arseeni (As) *	EP0FH mg/kg ka	2,7	6,4	6,1	35	7,2
Elohopea (Hg) *	EP0FR mg/kg ka	0,11	<0,04	<0,04	<0,04	0,055
Kadmium (Cd) *	EP0FP mg/kg ka	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,21
Koboltti (Co) *	EP0FQ mg/kg ka	3,8	5,0	5,3	10	3,8
Kromi (Cr) *	EP0FJ mg/kg ka	16	21	20	24	16
Kupari (Cu) *	EPOG2 mg/kg ka	14	16	16	19	15
Lyijy (Pb) *	EP0FK mg/kg ka	35	9,5	9,2	17	34
Nikkeli (Ni) *	EP0FM mg/kg ka	9,8	12	13	15	9,4
Sinkki (Zn) *	EPOGC mg/kg ka	56	40	42	37	64
Vanadiini (V) *	EP0FV mg/kg ka	19	26	23	30	19
<b>PAH EPA 16 yhdisteet</b>						
Antraseeni *	EPPAH mg/kg ka	0,32	0,007	0,006	<0,003	0,032
Asenaftteeni *	EPPAH mg/kg ka	0,048	<0,003	<0,003	<0,003	0,005
Asenaftyleeni *	EPPAH mg/kg ka	0,29	0,007	0,006	<0,003	0,041
Bentso(a)antraseeni *	EPPAH mg/kg ka	1,0	0,030	0,023	0,008	0,10
Bentso(a)pyreeni *	EPPAH mg/kg ka	1,1	0,032	0,026	0,009	0,12
Bentso(b)fluoranteni *	EPPAH mg/kg ka	1,5	0,050	0,041	0,019	0,23
Bentso(g,h,i)perylenei *	EPPAH mg/kg ka	0,65	0,022	0,019	0,009	0,086
Bentso(k)fluoranteni *	EPPAH mg/kg ka	0,57	0,021	0,014	0,006	0,082
Dibentso(a,h)antraseeni *	EPPAH mg/kg ka	0,12	0,005	<0,003	<0,003	0,026
Fenantreeni *	EPPAH mg/kg ka	2,0	0,032	0,016	0,009	0,17
Fluoranteeni *	EPPAH mg/kg ka	3,3	0,071	0,046	0,021	0,34
Fluoreeni *	EPPAH mg/kg ka	0,12	<0,003	<0,003	<0,003	0,008
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni *	EPPAH mg/kg ka	0,70	0,021	0,017	0,008	0,089
Kryseeni *	EPPAH mg/kg ka	1,0	0,031	0,022	0,009	0,13

Näytenumero	750-2023-00046098	750-2023-00046099	750-2023-00046100	750-2023-00046101	750-2023-00046102	
Asiakkaan näytetunniste	Näyte 16	Näyte 17	Näyte 18	Näyte 19	Näyte 20	
Näytteen nimi	KK8 0,2-0,4	KK9 0-0,2	KK9 0,2-0,4	KK10 0-0,2	KK10 0,2-0,4	
Näytematriisi	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	
Näytteen kuvaus	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	
Vastaanottopäivä	21.06.2023	21.06.2023	21.06.2023	21.06.2023	21.06.2023	
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos	
<b>PAH EPA 16 yhdisteet</b>						
Naftaleeni *	EPPAH mg/kg ka	0,030	<0,003	<0,003	<0,003	0,007
Pyreeni *	EPPAH mg/kg ka	2,9	0,061	0,042	0,018	0,28
Summa 16 EPA-PAH (poisl. LOQ)	EPC07 mg/kg ka	16	0,39	0,28	0,12	1,7

\*Menetelmä on akkreditoitu.

## YHTEYSHENKILÖ

Miljamarta Yritys Analyysipalvelupäällikkö

MiljamartaYritys@eurofins.fi +358 44 781 9023

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

## Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
<b>Kiinteistä näytteistä tehtävät tutkimukset</b>						
EPDRY	Kuiva-aine	10% $x$ <70% 3% $x$ ≥70%	3 %	Kyllä	RA9000 (ISO 11465:1993)	EP
<b>Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus kuiva-ainetta kohti, ICP-MS</b>						
EPE05	Kuningasvesihajotus			Kyllä	RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002); RA9001 (EVS-EN 16171:2016)	EP
EP0FN	Antimoni (Sb), 7440-36-0	30%	0,5 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0FH	Arseeni (As), 7440-38-2	25%	1 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0FR	Elohopea (Hg), 7439-97-6	25%	0,04 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0FP	Kadmium (Cd), 7440-43-9	25%	0,2 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0FQ	Koboltti (Co), 7440-48-4	30%	1 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0FJ	Kromi (Cr), 7440-47-3	25%	1 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0G2	Kupari (Cu), 7440-50-8	25%	2 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0FK	Lyijy (Pb), 7439-92-1	25%	1 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0FM	Nikkeli (Ni), 7440-02-0	25%	1 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0GC	Sinkki (Zn), 7440-66-6	25%	3 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
EP0FV	Vanadiini (V), 7440-62-2	25%	1 mg/kg ka	Kyllä	RA9001 (EVS-EN 16171:2016); RA9001 (EVS-EN ISO 15587-1:2002)	EP
<b>PAH EPA 16 yhdisteet</b>						
EPPAH	Antraseeni, 120-12-7	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Asenaftteeni, 83-32-9	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Asenaftyleeni, 208-96-8	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Bentso(a)antraseeni, 56-55-3	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Bentso(a)pyreeni, 50-32-8	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Bentso(b)fluoranteeni, 205-99-2	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP



PAH EPA 16 yhdisteet						
EPPAH	Bentso(g,h,i)peryleeni, 191-24-2	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Bentso(k)fluoranteeni, 207-08-9	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Dibentso(a,h)antraseeni, 53-70-3	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Fenantreeni, 85-01-8	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Fluoranteeni, 206-44-0	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Fluoreeni, 86-73-7	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Indeno(1,2,3-cd)pyreeni, 193-39-5	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Kryseeni, 218-01-9	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Naftaleeni, 91-20-3	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPPAH	Pyreeni, 129-00-0	40%	0,003 mg/kg ka	Kyllä	RA9002B (EVS-EN 16181:2018); RA9002B (ISO 18287:2006)	EP
EPC07	Summa 16 EPA-PAH (poisl. LOQ)			Ei		EP

Laboratorio		
EP	Eurofins Environment Testing Estonia (Tallinn)	EVS-EN ISO/IEC 17025:2017 EAK L272

Tutkimustodistuksen jakelu: antti.suomela@sitowise.com, noora.anttila@sitowise.com

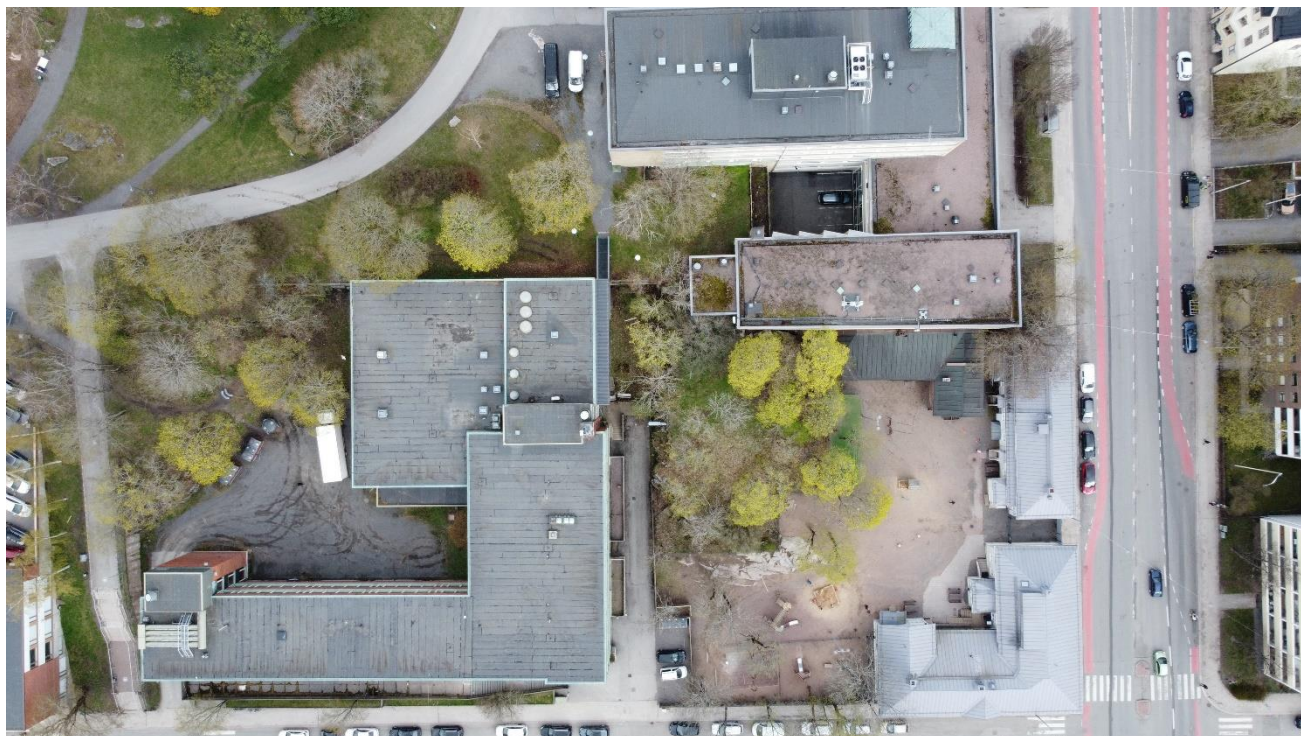
#### Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta.



## **Liite 3**

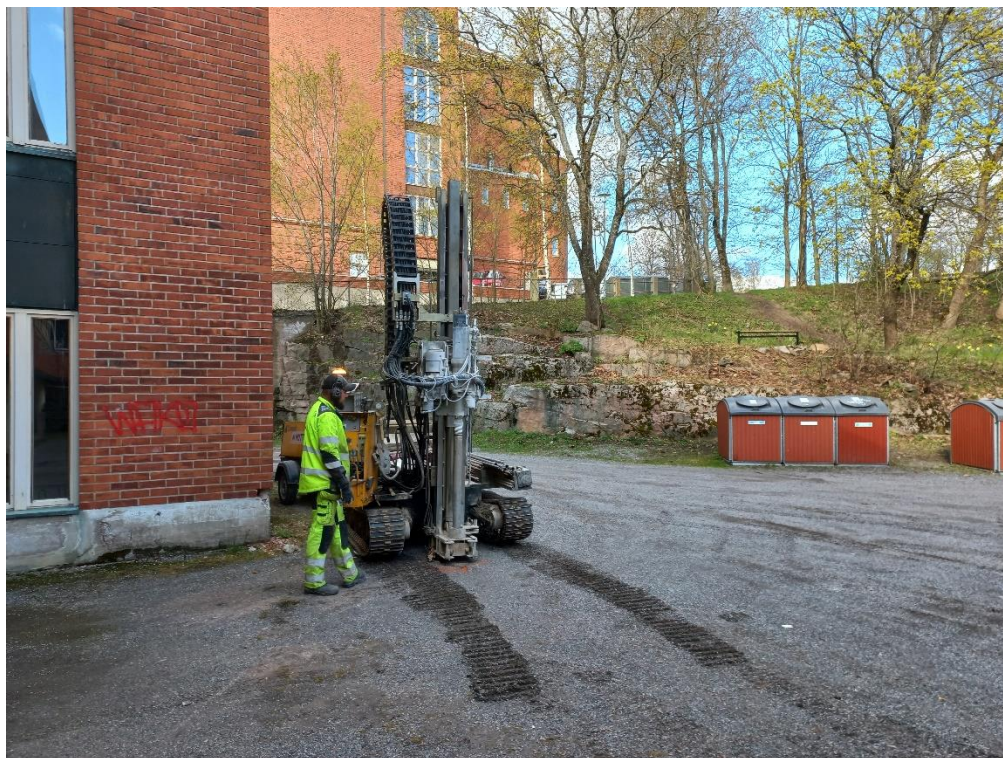
Valokuvia



*Kuva 1. Ilmakuva tutkimusalueesta, kuvaussuunta kaakosta.*



*Kuva 2. Tutkimuspiste SW2 ja 0–0,5 m syvyydeltä löytynyttä jätettä.*



*Kuva 3. Näytepiste SW3.*



*Kuva 4. Näytepiste SW5.*





*Kuva 5. Näytepiste SW7.*



*Kuva 6. Näytepiste SW10.*





*Kuva 7. Näytepiste SW11.*



*Kuva 8. Kaskenkadun päiväkodin piha, missä näytepisteet SW13 ja SW14.*





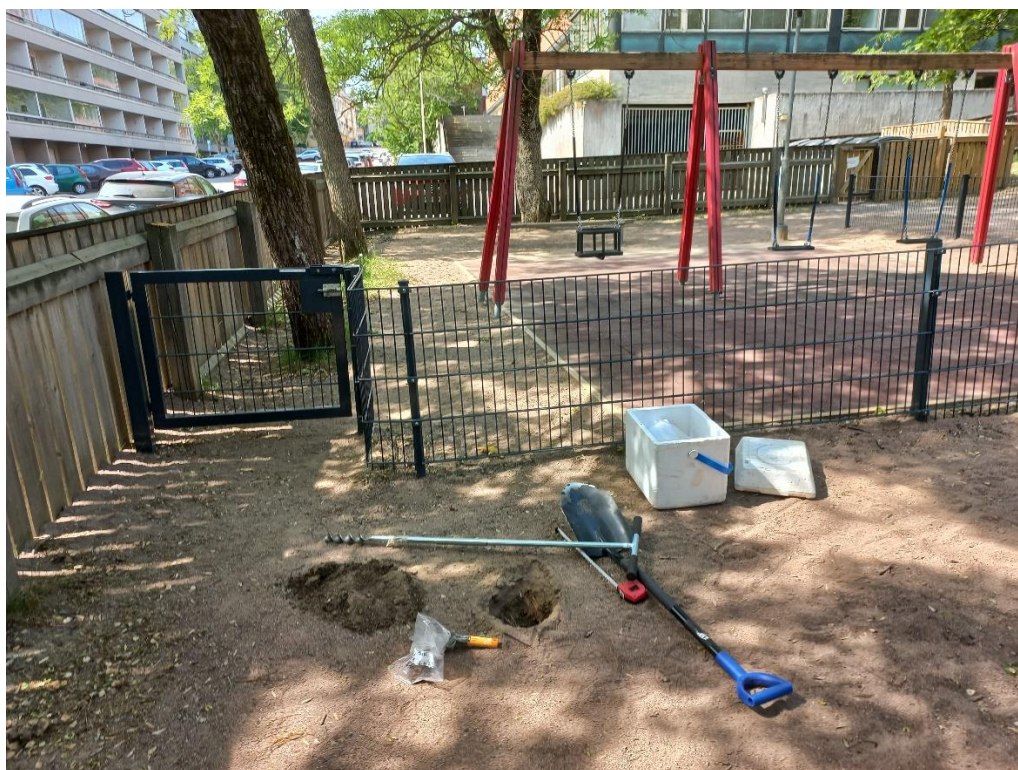
*Kuva 9. Tutkimuspiste KK2.*



*Kuva 10. Näytepisteestä KK4 havaittiin tiilijätettä.*



*Kuva 11. Näytepiste KK6, josta havaittiin myös tiilijätettä.*



*Kuva 12. Näytepiste KK8.*







# **PIIRUSTUKSET**

Tutkimuspiirustus 1:600



	Tutkimuspiste (kaira)
	Tutkimuspiste (lapio)
	Jätehavainto (tiiltä)

	alle viitearvojen
	yli kynnysarvon (VNa 214/2007)
	yli alemman ohjearvon (VNa 214/2007)
	yli ylemmän ohjearvon (VNa 214/2007)
	yli vaarallisen jätteen raja-arvon (YM 2019/2)

Rakennuskohteen nimi ja osoite Kaskenkadun päiväkoti, S:t Olofsskolan Kaskenkatu 7, Luostarinkatu 11		kaup.osa/kylä-kortteli-kiinteistö 853-3-1-5, 853-3-1-6	Piirustuksen sisältö Ympäristötekninen maaperätutkimus Tutkimuspiirustus	Koordinaattijärjestelmä ETRS-GK23	Mittakaavat 1:600
Tilaja Turun kaupunki	<b>SITOWISE</b> Helsinginkatu 15 20500 Turku 020 747 6000 www.sitowise.com		Suunn.ala YKK	Työnumero 67920	Piir.no 1
Päiväys 25.8.2023	Piirtäjä Asu	Suunnittelija Asu	Tarkastaja	Muutos	

KASKENMÄEN PÄIVÄKOTI, TILAOHJELMA, HANKESUUNNITTELUVAIHE

RAKENNUS 1, 3 ryhmää					
toiminta	m2/tila	määrä	yhteensä/m2		huomioita
kuraeteinen	24	1	24		
eteinen	10	1	10		
wc-pesuhuone	7	2	14	suihku, 2 wc-istuinta	konseptoitu 10 m2
eteinen	10	1	10		
aula	10	1	10		
lepohuone	26	1	26		
ruokailuhuone	20	1	20		
wc	1	1	1		
työhuone	10	1	10		
työhuone	5	1	5		
leikkihuone	21	1	21		
ruokailuhuone	26	1	26		konseptoitu yhteensä 50 m2
ryhmähuone	18	1	18		
ryhmähuone	22	1	22		
käytävä	11	1	11		
siivouskomero	4	1	4		
käytävä	7	1	7		
wc	2	1	2		
wc-pesuhuone	10	1	10	suihku, 2 wc-istuinta	konseptoitu 10 m2
pienkeittiö	5	1	5		konseptoitu 5 m2
olohuone	43	1	43		
varasto	3	1	3		
märkäeteinen/eteinen	20	1	20		
wc-pesuhuone	10	1	10	suihku, 2 wc-istuinta	konseptoitu 10 m2
pyykkihuolto	12	1	12		
käytävä	18	1	18		
ryhmähuone	24	1	24		
pienryhmätila	13	1	13		
yläkerta (henkilökunnan sosiaalitilat)			89		
<b>RAKENNUS 1 YHTEENSÄ</b>			<b>488</b>		

RAKENNUS 2, 1 ryhmä					
toiminta	m2/tila	määrä	yhteensä/m2		huomioita
varasto	3	1	3		
ryhmähuone	26	1	26		
ryhmähuone	22	1	22		
leikkihuone	54	1	54		
pienkeittiö	5	1	5		konseptoitu 5 m2
varasto	6	1	6		
työhuone	9	1	9		
porrashuone	2	1	2		
käytävä	7	1	7		
wc-pesuhuone	10	1	10	suihku, 2 wc-istuinta	konseptoitu 10 m2
eteinen	11	1	11		
kuraeteinen	15	1	15		konseptoitu 15 m2
siivous	1	1	1		
käytävä	11	1	11		
eteinen	4	1	4		
wc-pesuhuone	1	1	1		
<b>RAKENNUS 2 YHTEENSÄ</b>			<b>187</b>		

LAAJENNUS, 3 ryhmää					
toiminta	m2/tila	määrä	yhteensä/m2	varustelu	huomioita
kuraeteinen	15	3	45		yhteinen kolmelle ryhmälle
henkilökunnan vaatteiden vaiho + wc	6	1	6		konseptoitu 2018 jälkeen
eteinen	15	3	45		yhteinen kolmelle ryhmälle
kotihuone	35	3	105		
leikkihuone	40	1	40		

leikkihuone	40	1	40		
pienkeittiö	5	1	5		konseptoitu 2018 jälkeen
wc-pesuhuone	10	1	10	suihku, 2 wc-istuinta	
wc tilat	6	1	6	2 wc-istuinta	
wc tilat	3	1	3	1 wc-istuin	ulko-wc
palvelukeittiö	53	1	53		konseptoitu 2018 jälkeen
aulatila	50	1	50		
sali	90	1	90		
leikkihuone	35	1	35		
pienryhmätila	12,5	3	37,5		
wc-pesuhuone	15	1	15	3 wc-istuinta	
pukuhuone	27	1	27	2 suihkutilaa	sukupuolineutraalit tilat
taukotila	22	1	22		
wc tilat	2	1	2		yhteinen miehet/naiset
<b>LAAJENNUS YHTEENSÄ</b>			<b>636,5</b>		

LAAJENNUS VÄLITILA, yhteinen					
toiminta	m2/tila	määrä	yhteensä/m2	varustelu	huomioita
ryhmähuone	21	1	21		yhteinen kolmelle ryhmälle
käytävä	11	1	11		yhteinen kolmelle ryhmälle
siivouskeskus	8	1	8		
<b>LAAJENNUS VÄLITILA YHTEENSÄ</b>			<b>40</b>		

<b>KAIKKI TILAT YHTEENSÄ</b>			<b>1351,5</b>	hym2	
<b>Bruttoala</b>		1,417	<b>1915</b>	m2	

Tekniset tilat 0,1 1351,5 135,15

RAKENNUS 3, varasto					
toiminta	m2/tila	määrä	yhteensä/m2	varustelu	huomioita
ulkovarasto	14,5	1	14,5		
ulkovarasto	13,5	1	13,5		
ulkovarasto	16,5	1	16,5		
vaunuvarasto	20,5	1	20,5		
ulkovarasto	13	1	13		
tuulikaappi	1	1	1		
eteinen	4	1	4		
wc	1	1	1		
varasto	21,5	1	21,5		Entinen toimisto muuttuu varastotilaksi
<b>RAKENNUS 3 YHTEENSÄ</b>	<b>105,5</b>		<b>105,5</b>		

Tutkimusraportti WO-00966681  
10.3.2023

# Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus

## Rakennukset 1, 2 ja 3

Päiväkoti Kaskenkatu 7

Kaskenkatu 7

20100 Turku





## Tutkimuksen tilaaja

Turun kaupunki  
Kaupunkiympäristön palvelukokonaisuus, Toimitilojen rakennuttaminen  
Soili Oksanen  
Rakennuttajainsinööri  
+358 44 9072 389  
soili.oksanen@turku.fi

## Tutkimuskohde

Kiinteistön nimi:	Päiväkoti Kaskenkatu 7
Kiinteistön osoite:	Kaskenkatu 7, 20100 Turku
Rakennuksen tyyppi:	Hoitolaitos, päiväkoti
Rakennusten lukumäärä:	3
Suojeluluokka:	SR3
Tilavuus:	Ei tiedossa
Huoneistoala:	Ei tiedossa
Valmistumisvuosi:	Rakennus 1:1846, rakennus 2:1832 ja rakennus 3: 1891 (rakennus 3 on rakennettu vanhan kivikellarin päälle)
Peruskorjattu:	1989

## Tutkimusajankohta

3.1.2023 – 5.1.2023, 9.-20.1 2023

## Tutkimuksen tekijät

Jaana Vainio  
Ins. (AMK)  
asiantuntija  
puh. 050 514 8895  
sähköposti [jaana.vainio@kiwa.com](mailto:jaana.vainio@kiwa.com)

Hanna Vierinen  
Ins. (AMK), RKM (AMK)  
sertifioitu rakennusterveysasiantuntija  
sertifioitu rakenteiden kosteudenmittaaja  
puh. 0505968568  
sähköposti: [hanna.vierinen@kiwa.com](mailto:hanna.vierinen@kiwa.com)

Aleksi Karvonen  
RI (AMK)  
asiantuntija  
puh. 0504689756  
sähköposti: [aleksi.karvonen@kiwa.com](mailto:aleksi.karvonen@kiwa.com)

Annika Takala  
Ins. (AMK)  
asiantuntija  
puh. 050 4709074  
sähköposti: [annika.takala@kiwa.com](mailto:annika.takala@kiwa.com)

## Liitteet

- Liite 1. Pohjakuvat merkinnöin (4 sivua)
- Liite 2. PAH-yhdisteet sisäilmasta, analyysivastaus 012822 (8 sivua)
- Liite 3. Sisäilman paine-eroseurannan tulokset rakennus 1 (2 sivua)
- Liite 4. Sisäilman olosuhdeseurannan tulokset rakennus 1 (6 sivua)
- Liite 5. Sisäilman paine-eroseurannan tulokset rakennus 2 (2 sivua)
- Liite 6. Sisäilman olosuhdeseurannan tulokset rakennus 2 (6 sivua)
- Liite 7. Sisäilman paine-eroseurannan tulokset rakennus 3 (1 sivua)

### © Inspecta Oy

Inspecta Oy (Kiwa Inspecta) vastaa antamastaan lausunnosta konsulttitoiminnan yleisten sopimusehtojen mukaisesti (KSE 2013).

Mitään tämän raportin osaa ei saa muokata, jäljentää taikka julkaista missään muodossa tai millään tavoin ilman julkaisijan antamaa kirjallista lupaa.

Tämä raportti ei ole julkisesti saatavilla, vaan se on jaettu vain hankkeen tilaajalle. Raportin jakelu hankeryhmän ulkopuolella tapahtuu vain tilaajan toimesta ja vastuulla.

### Inspecta Oy

PL 1000  
00581 Helsinki  
Puh. 010 521 600, [fi.asiakaspalvelu@kiwa.com](mailto:fi.asiakaspalvelu@kiwa.com)

### Pääkonttori

Sörnäistenkatu 2  
00580 Helsinki  
[www.kiwa.com/fi](http://www.kiwa.com/fi)

### Y-tunnus

1787853-0





## Tiivistelmä

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää rakenteiden kuntoa ja niiden toteutustapoja tulevaa perusparannusta ja rakennukseen suunniteltua laajennusta varten. Tutkimustulokset toimivat tilaajalle lähtötietoina rakennuksen soveltuvia korjaustapoja arvioitaessa. Tutkittavat rakennusosat ja tutkimusten laajuus on määritetty tilaajan kanssa käydyissä keskusteluissa.

Tutkimuksen kohteena oli Turussa sijaitseva Kaskenkadun päiväkoti ja se käsittää rakennukset 1,2 ja 3. Rakennuskokonaisuus on saatujen tietojen perusteella rakennettu 1800-luvun loppupuolella. Tutkimusten yhteydessä rakennuksen 1 osalta havaittiin alueita, joiden toteutustavat poikkeavat muusta rakennuksesta ja viittaavat siihen, että rakennusta on laajennettu. Laajennusten tarkkoja rakennusvuosia ei kuitenkaan tutkimusten yhteydessä saatu selville. Rakennusten 2 ja 3 osalta mahdollisia laajennettuja alueita ei havaittu. Rakennuksia on peruskorjattu ainakin vuonna 1989.

Rakennuksen 3 kellarin alapohjarakenne on valuasfalttirakenteinen ja sen pinnalla on ohut tasoitekerros. Valuasfaltin alapuolella havaittiin lahonnutta puuainesta. Rakennuksissa 1 ja 2 alapohjarakenteena on ryömintätalinen, pääosin luonnon materiaalein lämmöneristetty puurakenteinen alapohjarakenne. Peruskorjauksen yhteydessä rakenteen pintaosia on uudistettu ja samassa yhteydessä rakenteen eristetilan pintaan on lisätty mineraalivillaeristettä. Alapohjarakenteiden aluslaudoituksissa on lahovaurioita, joiden korjaaminen edellyttää alapohjarakenteiden uusimista todennäköisesti kokonaisuudessaan. Ryömintätilan tuulettuminen on vähintään paikoin puutteellista ja ryömintätilan pohja on lämmöneristämätön. Ryömintätalassa havaittiin sinne kuulumatonta irtainta ja orgaanista materiaalia, jonka vuoksi alapohjarakenteiden korjaamisen yhteydessä ryömintätilan puhdistaminen ja sen lämmöneristäminen esimerkiksi kevytsoralla on perusteltua. Ryömintätilan tuulettumisolosuhteen parantamiseen on suositeltavaa kiinnittää huomiota tulevan peruskorjauksen yhteydessä.

Ulkoseinät ja osa väliseinärakenteista ovat rakennuksien 1 ja 2 osalta hirsirakenteisia. Hirsirungoissa havaittiin eri asteisia lahovaurioita lattiapinnan tason alapuolisilla alueilla, jonka vuoksi on varauduttava vähintään paikallisiin alimpien hirsikertojen uusimiseen. Rakennuksen 3 ulkoseinärakenteena on sisäpuolelta lämmöneristetty tiilirakenne. Lämmöneristeenä on käytetty turvetta ja sen pinnalle on myöhemmin asennettu lisälämmöneristeeksi mineraalivilla. Ulkoseinän sisäpintojen vanhat paneloinnit on jätetty rakenteen sisään.

Rakennuksien vesikatetta ei voitu tarkastaa vallinneen lumitilanteen vuoksi. Vesikatteen alapuolella aluslaudoituksessa havaittiin paikoin lahovaurioita. Aluslaudoituksessa ja kantavissa vesikattorakenteissa havaittiin kosteuden aiheuttamia jälkiä. Kantavien vesikattorakenteiden osalta lahovaurioita ei havaittu. Havaitut kosteusjäljet viittaavat yläpohjatilan puutteelliseen tuulettumiseen. Yläpohjarakenteet ovat puurakenteisia. Lämmöneristeenä on käytetty luonnonmateriaaleja, kuten kumtia, sammalta ja hiekkaa. Yläpohjarakenteita on rakennuksien 1 ja 2 osalta lisälämmöneristetty puhallusvillaeristeellä.

Rakennuksessa 1 välipohjarakenne on rakennettu entisen yläpohjarakenteen päälle lisäämällä eristeiden päälle rakennuslevyä ja uudet lattiapäällysteet. Muilta osin sen toteutustapa vastaa pääosin yläpohjarakenteiden toteutustapaa. Rakennuksen 3 välipohja on betonirakenteinen. Betonirakenteen yläpuolella havaittiin turve-eristettä sekä myöhemmin asennettua mineraalivillaeristettä.

Rakennuksen ilmanpitävyys on heikko. Rakennuksen epätiivisyys voi vaikuttaa paitsi sisäilman laatuun ja rakenteiden kosteustekniseen toimivuuteen, myös esimerkiksi ilmanvaihdon toimivuuteen. Tulevan peruskorjauksen yhteydessä on suositeltavaa parantaa rakennuksen ilmanpitävyyttä.

Merkittävimmät korjaustarpeet tulevat kohdistumaan rakennuksen ala- väli- ja yläpohjarakenteiden eristeiden uusimiseen, rakenteiden ilmanpitävyyden parantamiseen, sekä hirsirungossa ja alapohjarakenteissa ilmenneiden laho- ja hyönteisvaurioiden korjaamiseen.



## Sisällysluettelo

<b>1</b>	<b>Tutkimuksen tarkoitus</b> .....	<b>7</b>
1.1	Tutkimuksen rajaukset .....	7
<b>2</b>	<b>Kohteen yleiskuvaus</b> .....	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Lähtötiedot</b> .....	<b>8</b>
3.1	Korjaushistoria .....	8
3.2	Asiakirjaluettelo .....	8
<b>4</b>	<b>Tutkimusmenetelmät</b> .....	<b>9</b>
4.1	Tehdyt tutkimukset .....	9
4.2	Tutkimuskalusto .....	9
4.3	Menetelmäkuvaukset ja viitearvot.....	10
4.3.1	Paine-eromittaukset.....	10
4.3.2	Lämpökuvaus ja tiiveystarkastelut.....	10
4.3.3	Sisäilman lämpötila- ja kosteusmittaukset.....	10
4.3.4	Hiilidioksidipitoisuusmittaukset .....	11
4.3.5	PAH-yhdisteiden määrittäminen sisäilmasta .....	11
<b>5</b>	<b>Rakenneteknisen tutkimuksen tulokset</b> .....	<b>12</b>
5.1	Yleishavainnot kiinteistökokonaisuudesta.....	12
5.2	Alapohjarakenne .....	12
5.2.1	Suunnitelmien mukainen rakenne .....	12
5.2.2	Havainnot ja mittaustulokset .....	12
	Rakennus 1: .....	12
	Yleishavainnot.....	12
	Rakenneavaukset, rakennus 1 .....	15
	Ilmatiiveys, rakennus 1.....	24
	Rakennus 2: .....	27
	Yleishavainnot.....	27
	Rakenneavaukset, rakennus 2 .....	29
	Ilmatiiveys, rakennus 2.....	32
	Rakennus 3: .....	35
	Yleishavainnot.....	35
	Rakenneavaukset, rakennus 3 .....	36
5.2.3	Johtopäätökset .....	37
5.2.4	Toimenpide-ehdotukset.....	38
5.3	Julkisivut, ulkoseinät, ikkunat ja ovet .....	39
5.3.1	Suunnitelmien mukainen rakenne .....	39
5.3.2	Havainnot ja mittaustulokset .....	39
	Rakennus 1: .....	39
	Yleishavainnot.....	39
	Rakenneavaukset, rakennus 1 .....	43
	Ilmatiiveys, rakennus 1:.....	58
	Rakennus 2: .....	60
	Yleishavainnot.....	60
	Rakenneavaukset, rakennus 2 .....	62
	Ilmatiiveys, rakennus 2:.....	67
	Rakennus 3: .....	70
	Yleishavainnot.....	70
	Rakenneavaukset: .....	72
5.3.3	Johtopäätökset .....	74





5.3.4	Toimenpide-ehdotukset .....	76
5.4	Välipohjarakenne .....	77
5.4.1	Suunnitelmien mukainen rakenne .....	77
5.4.2	Havainnot ja mittaustulokset .....	77
	Rakennus 1: .....	77
	Yleishavainnot .....	77
	Rakenneavaukset .....	79
	Ilmatiiveys, rakennus 1 .....	81
	Rakennus 3: .....	85
	Yleishavainnot .....	85
	Ilmatiiveys, välipohja .....	86
5.4.3	Johtopäätökset .....	86
5.4.4	Toimenpide-ehdotukset .....	87
5.5	Väliseinät .....	88
5.5.1	Suunnitelmien mukainen rakenne .....	88
5.5.2	Havainnot ja mittaustulokset .....	88
	Rakennus 1: .....	88
	Yleishavainnot .....	88
	Rakenneavaukset .....	89
	Ilmatiiveys, väliseinät .....	91
	Rakennus 2: .....	93
	Yleishavainnot .....	93
	Rakenneavaukset: .....	94
	Ilmatiiveys, väliseinät .....	96
5.5.3	Johtopäätökset .....	98
5.5.4	Toimenpide-ehdotukset .....	98
5.6	Vesikatto ja yläpohjarakenteet .....	99
5.6.1	Suunnitelmien mukainen rakenne .....	99
5.6.2	Havainnot ja mittaustulokset .....	99
	Rakennus 1: .....	99
	Yleishavainnot .....	99
	Rakenneavaukset .....	104
	Ilmatiiveys, yläpohja rakennus 1 .....	108
	Rakennus 2: .....	111
	Yleishavainnot .....	111
	Rakenneavaukset .....	112
	Ilmatiiveys, yläpohja rakennus 2 .....	115
	Rakennus 3: .....	117
	Yleishavainnot .....	117
5.6.3	Johtopäätökset .....	118
5.6.4	Toimenpide-ehdotukset .....	118
<b>6</b>	<b>Sisäilman epäpuhtausmittausten tulokset .....</b>	<b>119</b>
6.1	Sisäilman PAH-ilmanäytteenotto .....	119
6.2	Teolliset mineraalivillakuidut .....	119
	Yleishavainnot mahdollisista kuitulähteistä, rakennus 1, 2 ja 3 .....	119
6.3	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset .....	121
<b>7</b>	<b>Sisäilman paine-ero- ja olosuhdemittausten tulokset .....</b>	<b>122</b>
7.1	Paine-ero .....	122
7.1.1	Rakennus 1 mittaustulokset .....	122
7.1.2	Rakennus 2 mittaustulokset .....	122
7.1.3	Rakennus 3 mittaustulokset .....	122



7.2 Olosuhdemittaukset .....	123
7.2.1 Rakennus 1 mittaustulokset .....	123
7.2.2 Rakennus 2 mittaustulokset .....	123
7.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset .....	124
<b>8 Yhteenveto tärkeimmistä suositeltavista toimenpiteistä .....</b>	<b>126</b>
<b>9 Päiväys ja allekirjoitukset.....</b>	<b>126</b>



## 1 Tutkimuksen tarkoitus

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää rakennuksien kuntoa, ja niihin sisältyvät riskit ja sisäilman laatuun liittyvät tekijät rakennuksen peruskorjauksen lähtötiedoiksi. Tutkittavat rakennusosat ja tutkimusten laajuus on määritetty tilaajan kanssa.

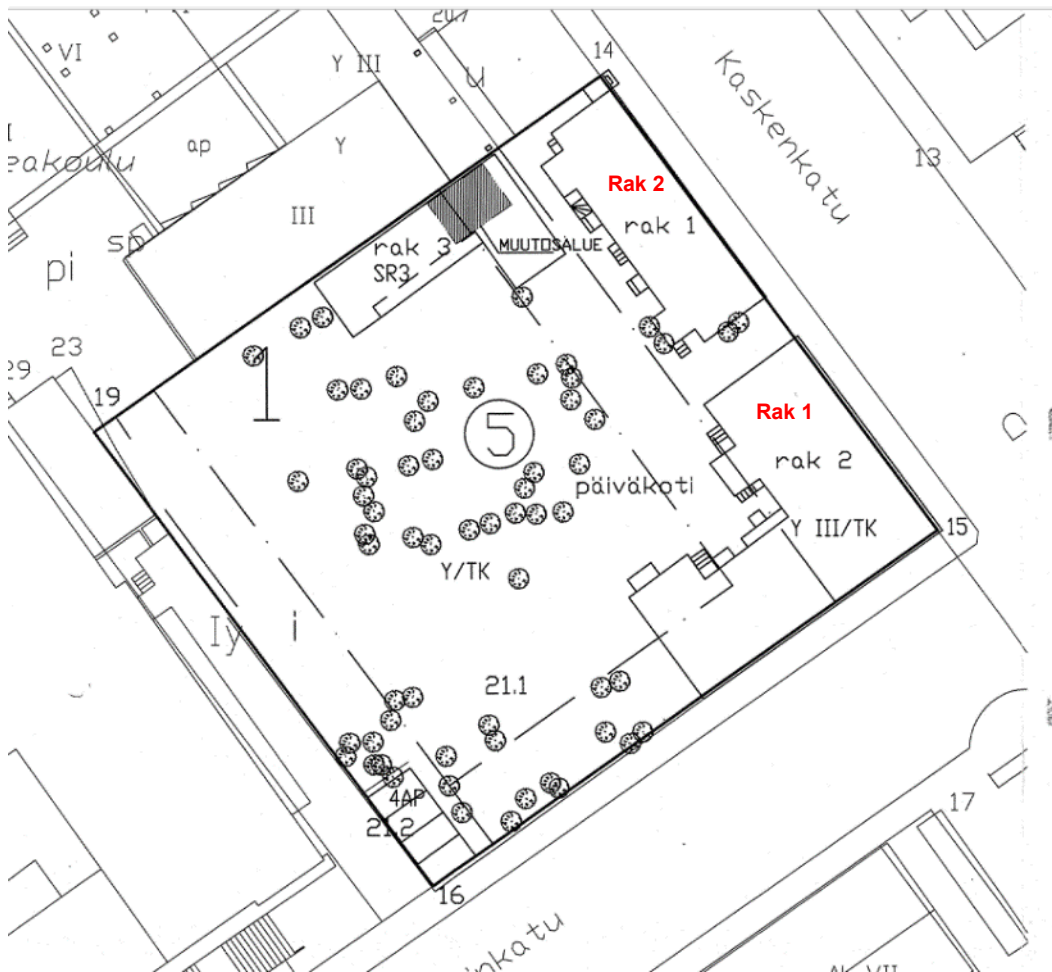
### 1.1 Tutkimuksen rajaukset

Tutkimuksessa ei tutkita tutkimussuunnitelmasta poiketen tilaajan pyynnöstä rakenteiden rakeneavauksista materiaalinäytteistä homeita ja bakteereita. Lähtökohtaisesti vanhat luonnon täyttömateriaalit, kuten sammal ja turve sisältävät luontaisesti mikrobeja. Tämän vuoksi näyteanalytiikan perusteella ei voida tehdä päätelmiä materiaalin kunnosta, vaan kunnan arviointi perustuu aistinvaraisiin havaintoihin ja ympäröivien rakenteiden kuntoon.

Lumitilanteen vuoksi rakennusten vesikattopintoja ei tämän tutkimuksen yhteydessä tutkittu.

## 2 Kohteen yleiskuvaus

Tutkimuskohteena oli Kaskenmäen päiväkoti Turussa. Kiinteistöön kuuluu kolme erillistä rakennusta; kaksi hirsirakenteista päiväkotia sekä tiilirakenteinen talousrakennus. Kiinteistö on valmistunut kokonaisuudessaan 1800-luvulla. Rakennukset ovat julkisivuiltaan suojeltuja. Päiväkotirakennuksiin on lisätty koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä.



Kuva 1. Asemapiirros, jossa näkyy rakennus 1 ja 2 sekä talousrakennus 3. Asemapiirustukseen poiketen rakennus 2 on tässä raporissa rakennus 1 ja rakennus 1 on raportissa rakennus 2.



## 3 Lähtötiedot

### 3.1 Korjaushistoria

- Peruskorjaus 1989
- 2007 Rakennusautomaatiosaneeraus
- 2010 Vesikattojen maalaus
- 2013 Sokkelikorjaus (paikallinen)
- Ilmalämpöpumppujen lisäys, ei tiedossa
- 2015 Toimiston eteistilassa oleva wc on purettu ja tilalle rakennettu uusi pienempi wc
- Pihan viemärointiä parannettu, ei tiedossa
- 2015–2017 Osastojen pintaremontit
- 2020 ATK muutoksia

### 3.2 Asiakirjaluettelo

Kohteesta oli käytettävissä seuraavia lähtötietoja:

- Kuntoarvioraportti rakennus 1, Turun Kuntotutkimus Oy, 24.3.2020
- Kuntoarvioraportti rakennus 2, Turun Kuntotutkimus Oy, 24.3.2020
- Rakenneleikkauksuvia ja pohjapiirustuksia



## 4 Tutkimusmenetelmät

Tutkimukset perustuvat pääosin Ympäristöministeriön Ympäristöoppaassa 2016 (toim. Pitkäranta) esitettyihin ohjeistuksiin ja suosituksiin menetelmien ja menettelyjen osalta.

Lisäksi sovelletaan mm. seuraavia julkaisuja ja asetuksia:

- Asumisterveysasetus ja Valviran asumisterveysasetuksen soveltamisohje
- Suomen rakentamismääräyskokoelma
- Ohje työpaikkojen sisäilmasto-ongelmien selvittämiseen, TTL, 2017

Laboratoriotutkimukset perustuvat laboratorion testausselesteissa kuvattuihin, yleisesti käytössä oleviin menetelmiin. Tutkimukset teetetään pääasiassa päteväksi katsotuilla toimijoilla, joiden menetelmä on FINAS-akkreditoinnin pätevyysalueessa ja/tai Ruokaviraston hyväksymä.

### 4.1 Tehdyt tutkimukset

#### Tutkimukset kohteella 3.1.-5.1.2023

Alapohjarakenteiden ja ulkoseinien liittymärakenteiden ilmatiiveyttä tarkasteltiin alipaineistamalla rakennus -7...-12 Pascalin alipaineeseen ulkoilmaan nähden, jonka jälkeen ilmavuotoja tarkasteltiin lämpökameran avulla. Alapohja-, ulkoseinä, välipohja, väliseinä ja yläpohjarakenteiden toteutustavat selvitetiin rakenneavauksin. Rakenneavauksista otettiin asbesti- ja haitta-ainenäytteitä materiaaleista. Rakenneavaus ja näytteenottokohdat on esitetty liitteenä 1 olevassa pohjapiirroksessa. Mahdollisia mineraalivillakuitujen lähteitä kartoitettiin pistokoeluontoisesti aistinvaraisesti rakennuksien tiloista.

#### Sisäilman olosuhde- ja pain-eromittaukset rakennus 1 9.-23.1.2023, rakennus 2 ja 3 23.1.-6.2.2023

Sisäilman paine-ero ja olosuhdeseuranta (lämpötila, kosteus ja hiilidioksidi) tehtiin kahden viikon pituisena mittausjaksona tallentavilla mittalaitteilla.

### 4.2 Tutkimuskalusto

Tutkimuksissa käytettiin seuraavaa mittauskalustoa:

- Merkkiainetutkimukset:
  - Lämpökamera Flir E95
    - Laite kalibroitu 4/2022
  - Retrotec-tiiveysmittauskalusto:
    - Retrotec DM32W -paine-eromittari (puhaltimen ohjain)
    - Puhallinovielementti
  - Miran DL-P1 -paine-erologgeri (päivitetty 9/2021, ei edellytä kalibrointia)
- PAH-ilmanäytteet:
  - Gilian 3500/3000 ilmanäytteen keräin kaasumaisten yhdisteiden mittaamiseen
  - XAD näytteenottoputkia
- Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden, lämpötilan ja suhteellisen kosteuden seurantamittaukset:
  - Miran DL-P1 -paine-erologgeri
  - Miran DL-P1 -hiilidioksidi-, lämpötila- ja RH loggerit



## 4.3 Menetelmäkuvaukset ja viitearvot

### 4.3.1 Paine-eromittaukset

Rakennuksen yli- tai alipaineisuus vaikuttaa mm. rakenteiden lävitse kulkeutuvien vuotoilmavirtausten suuntaan sekä kosteuden tiivistymisriskiin pinnoilla tai rakenteissa. Ilma pyrkii virtaamaan painesuhteiden vuoksi korkeammasta paineesta alhaisempaan. Ilmavirtojen mukana voi kulkeutua epäpuhtauksia, kuten hiukkasia ja mineraalivillakuituja, mikrobiperäisiä epäpuhtauksia, haihtuvia orgaanisia yhdisteitä, hajuja sekä radonia. Sisäilman ollessa voimakkaasti alipaineista ulkoilmaan nähden, saattaa näihin epätiivelyskohtiin muodostua hallitsemattomia vuotoilmavirtauksia, joiden mukana voi kulkeutua epäpuhtauksia sisäilmaan. Tilojen voimakas alipaineisuus voi heikentää myös oleskeluviihtyvyyttä lisäämällä vedontunnetta.

Asumisterveysopas suosittelee rakennuksiin, joissa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto, 0...-2 Pa paine-eroa ulkoilmaan nähden (Asumisterveysopas, 2009, s. 64). Rakennusten ilmanpitävyys -teoksessa ilmanvaihtojärjestelmän aiheuttaman paine-eron tavoitearvoksi ilmoitetaan 0 - 10 Pa alipaine (Rakennusten ilmanpitävyys, 2009), mihin viitataan myös 2018 voimaan tulleissa uuden rakennuksen suunnitteluohjeissa. Ympäristöministeriön asetuksen uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta (1009/2017) mukaan rakennuksen ulko- ja ulospuhallusilmavirrat on suunniteltava siten, ettei rakenteisiin aiheudu ylipaineen vuoksi rakenteita vaurioittavaa pitkäaikaista kosteusrasitusta eikä alipaineen vuoksi epäpuhtauksien siirtymistä sisäilmaan.

Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen mukaan alipaineisuuden syy tulee selvittää ja ilmanvaihtoa mahdollisuuksien mukaan tasapainottaa, jos alipaineisuus on yli 15 Pa. Ilmanvaihdon ei tulisi myöskään aiheuttaa rakennuksen ulkovaipan yli ylipainetta eikä alipaineen tulisi olla haitallisen suuri, yleensä alle 5 Pa (Opas ilmanvaihdon mitoittamiseen muissa kuin asuinrakennuksissa, FINVAC ry, 2019).

Jos rakennus on ylipaineinen ulkoilmaan nähden ilmanvaihdon toiminnasta johtuen, tulee ylipaineen syy selvittää ja ilmanvaihtoa tasapainottaa. Hetkellinen, tuuliolosuhteista tai rakennuksen geometriasta aiheutuva ylipaineisuus on mahdollista, eikä se vaadi korjaustoimenpiteitä.

Seurantamittarit (loggerit) mittasivat seurantajaksolla (14 vrk) tilojen sisäilman ja ulkoilman välistä paine-eroa.

### 4.3.2 Lämpökuvaus ja tiiveystarkastelut

Liittymärakenteiden (seinä- ja lattialiitokset, ikkunaliittymät, yläpohjaliittymät, läpiviennit) tiiveyttä tarkasteltiin lämpökameralla ja aistinvaraisesti.

Lämpökameralla on mahdollista havaita ilmapuodot, jos rakenteissa tuleva ilma on kylmempää kuin sisäilma. Käytännössä tämä rajoittaa lämpökameran apuna käyttämistä lähinnä ulkovaipparakenteisiin, sillä esimerkiksi keskellä rakennusta olevien väliseinäliittymien kohdilla saattaa olla ilmapuotoja, mutta lämpötilaero on niin pieni, että ilmapuotoa on vaikea havaita kuvaamalla. Kuvaukset tehtiin RT 14-11239 ohjekorttia soveltaen.

### 4.3.3 Sisäilman lämpötila- ja kosteusmittaukset

Olosuhdemittauksissa tarkasteltiin sisäilman lämpötilaa ja suhteellista kosteutta. Liian kuuma tai kylmä lämpötila ovat lähinnä viihtyvyyshaitta, mutta lämmin ilma voi myös kiihdyttää materiaaleista emittoituvien yhdisteiden määrää sisäilmassa ja erityisesti lämmityskaudella vähentää sisäilman suhteellista kosteuspitoisuutta heikentäen tilojen käyttäjien kokemusta sisäilmasta. Liian kylmä sisäilma tai merkittävä vetoisuus voivat olla viitteitä ilmapuodoista, huonosti tasapainotetusta ilmajaosta tilassa tai johtaa materiaalien vaurioitumisriskiin, jos materiaalin alhaisen pintalämpötilan vuoksi sen pinnalle tiivistyy kosteutta.



Asumisterveysasetus (2015) antaa sisäilman lämpötilalle seuraavat toimenpiderajat:

- Asunnoissa lämmityskaudella +18...+26 °C ja lämmityskauden ulkopuolella +18...+32 °C.
- Kouluissa, päiväkodeissa, vanhainkodeissa, palvelutaloissa ja vastaavissa tiloissa alin lämpötila saa olla +20 °C

Sisäilmaluokituksessa (2018) ei ole asetettu tavoitearvoja sisäilman suhteelliselle kosteudelle, mutta kosteuden tulee olla alle 60 %. Asumisterveysoppaan (2009) mukaan sisäilman suhteellisen kosteuden tulisi olla 20 – 60 %.

Mittarit asennettiin tiloissa noin 2 metrin korkeudelle. Seurantamittarit (loggerit) mittasivat seurantajaksoilla (14 vrk) tilojen lämpötilaa sekä suhteellista kosteutta.

#### 4.3.4 Hiilidioksidipitoisuusmittaukset

Asumisterveysasetuksen (2015) mukaan sisäilman hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja ylittyy, jos pitoisuus on 2 100 mg/m<sup>3</sup> (1 150 ppm) suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus. Ulkoilman hiilidioksidipitoisuus on keskimäärin 400 ppm. Vuoden 2018 alusta voimaan tullut Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta määrittää sisäilman hetkelliseksi suurimmaksi hiilidioksidipitoisuuden suunnitteluarvoksi 1450 mg/m<sup>3</sup> (800 ppm) ulkoilmaa suuremman hiilidioksidipitoisuuden.

Taulukko 1. CO<sub>2</sub>-pitoisuuden raja-arvoja (sisäilmastoluokitus 2018)

Kokonaispitoisuus		
750 ppm	yksilöllinen tavoitetaso	Sisäilmastoluokka S1
950 ppm	hyvä	Sisäilmastoluokka S2
1200 ppm	tydyttävä, ylärajan suunnitteluarvo	Sisäilmastoluokka S3
1550 ppm	toimenpideraja	

Seurantamittarit (loggerit) mittasivat seurantajaksoilla (14 vrk) tilojen hiilidioksidipitoisuutta nukkumahuoneissa, yhdessä toimistotilassa sekä leikkihuoneessa. Mittaukset tehtiin noin 2 metrin korkeudelta ja mittalaitteiden sijainnit on esitetty liitteessä 1. Mittauksella haluttiin selvittää, riittääkö tilojen ilmanvaihto käyttäjämääriin nähden. Mittausten tulokset on esitettyä kuvaajissa liitteessä 3.

#### 4.3.5 PAH-yhdisteiden määrittäminen sisäilmasta

PAH-yhdisteiden mittausmenetelmässä analysoidaan ilmasta EPA:n (Yhdysvaltojen ympäristönsuojeluvirasto) priorisoimat 16 PAH-yhdistettä sekä 2- ja 1- metyyliinaftaleeni. Tarkemmat menetelmäkuvaukset on esitetty liitteessä 2 olevassa analyysivastauksessa.

PAH-yhdisteet analysoitiin Työterveyslaitoksen laboratoriossa ja laboratorion ilmoittama mittausepävarmuus on yhdistekohtaisesti 20 - 32 % välillä.

##### Toimenpiderajat tolueninivasteella laskettuna

Naftaleenin osalta asunnon tai muun oleskelutilan toimenpiderajaksi on asetettu 10 µg/m<sup>3</sup> (STM:n asetus 545/2015). Hajua ei tiloissa saa esiintyä vaikka raja-arvo ei ylittyisikään.

Työterveyslaitoksen ilmoittamat tavoitetasot ovat suosituksia, joihin työpaikkojen tulisi pyrkiä. Tavoitetaso naftaleenille on < 2 µg/m<sup>3</sup>. Hajua ei saa esiintyä sisäilmassa.

Tavoitetaso bentso(a) pyreenille on < 0,01 µg/m<sup>3</sup>.



## 5 Rakenneteknisen tutkimuksen tulokset

### 5.1 Yleishavainnot kiinteistökokonaisuudesta

- Kiinteistökokonaisuus käsittää rakennukset 1,2 ja 3.
- Rakennuskokonaisuus on saatujen tietojen perusteella rakennettu 1800-luvun loppupuolella.
- Tutkimusten yhteydessä rakennuksen 1 alueella havaittiin todennäköisesti 1950-1960-luvulla laajennettu alue nykyisen keittiön sisäänkäynnin alueella.
- Lisäksi rakennuksen 1 alueella havaittiin lounais- ja luoteissiipien välillä pieniä eroavaisuuksia hirsirungon korkeudessa ja ulkoseinien yläosien toteutustavoissa.
- Löydetyn, 1939 otetun ilmakuvan perusteella rakennuksen 1 vesikatteissa havaittiin sävyero, jonka vuoksi on mahdollista, että lounaissiipi on rakennettu luoteissiiven jatkoksi muutamia vuosia luoteissiipeä myöhemmin. Täyttä varmuutta tästä ei kuitenkaan tutkimusten yhteydessä saatu.
- Rakennuksia on peruskorjattu ainakin vuonna 1989.
- Tutkimusten yhteydessä havaittiin mm. väliseinien osalta rakennuksesta 2 viitteitä siitä, että peruskorjaus olisi tapahtunut jossakin laajuudessa vuonna 2011.

### 5.2 Alapohjarakenne

#### 5.2.1 Suunnitelmien mukainen rakenne

Rakennuksen rakennesuunnitelmia ei ollut tutkimushetkellä käytävissä. Havaintojen perusteella rakennus 1 alueella on laajennusosa, joka on merkittynä alla olevaan kuvaan.

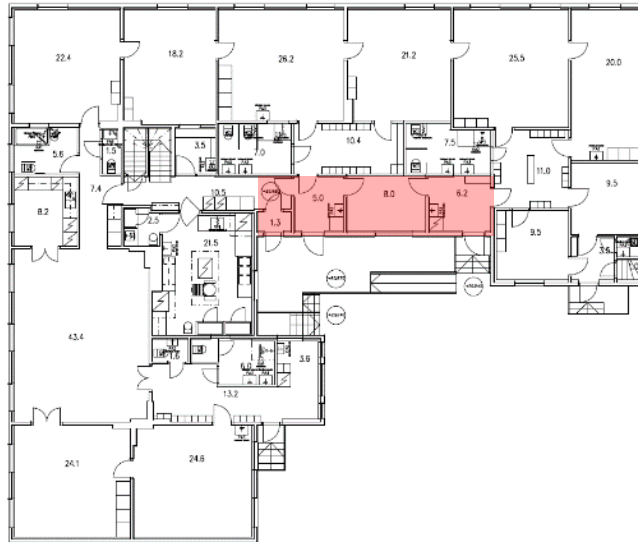
#### 5.2.2 Havainnot ja mittaustulokset

##### Rakennus 1:

##### Yleishavainnot

- Rakennus 1 alueella havaittiin tutkimusten yhteydessä laajennusosa, joka on havaintojen perusteella rakennettu 1958 jälkeen .
- Sokkelirakenteessa havaittiin tuulettumisen mahdollistavia aukkoja rakennuksen luoteen puoleisessa siivessä.
- Lounaan puoleisessa siivessä tuulettumisen mahdollistavia aukkoja ei havaittu.
- Luoteen puoleisen siiven päädyssä havaittiin alapohjaan johtava tarkastusluukku.
- Lounaan puoleisen siiven alapohjaan johtava tarkastusluukku on pääosin maan pinnan alapuolella.
- Havaintojen perusteella rakennuksen alapohjatyypinä on puurakenteinen tuulettuva alapohja.
- Ryömintätilan pohjalla on havaituilla osin maa-ainesta, kiviä ja rakennusjätettä.
- Veden lammikoitumisesta ryömintätilasta ei havaittu viitteitä tarkastetuilla osin, joskin tarkasteltu alue oli alapohjassa olevasta irtaimesta ja ryömintätilan matalasta korkeudesta johtuen rajallinen.
- Alapohjarakenteen kantavissa hirsirakenteissa havaittiin lahovaurioita.
- Havaintojen perusteella alapohjan kantaviin rakenteisiin on lisätty välitukia.
- Rakennuksen lounaan puoleisessa päädyssä vieressä havaittiin tulpattu putki, jonka tarkoituksena on mahdollistaa alapohjan tuulettuminen alueella. Tulpattuna tuuletus ei toimi!
- Alapohjarakenteen lattiapäällysteenä on pääosin muovimatto sekä paikoin vinyylipäällyste tai alkuperäinen puulattia.
- Märkätilojen lattiapäällysteenä on muovimatto.





Kuva 2. Pohjapiirustus, rakennus 1. Kuvaan merkittynä punaisella havaittu laajennusosa.



Kuva 3. Rakennuksessa 1 on alapohjan tuulettumisen mahdollistavia aukkoja kadun puolella. Kuva rakennuksesta idän suunnasta.



Kuva 4. Alapohjan tuulettumisen mahdollistavia aukkoja havaittiin sokkelirakenteessa.



Kuva 5. Yleiskuva rakennuksen 1 ryömintätilasta. Luoteen puoleinen siipi.



Kuva 6. Yleiskuva rakennuksen 1 ryömintätilasta. Luoteen puoleinen siipi.



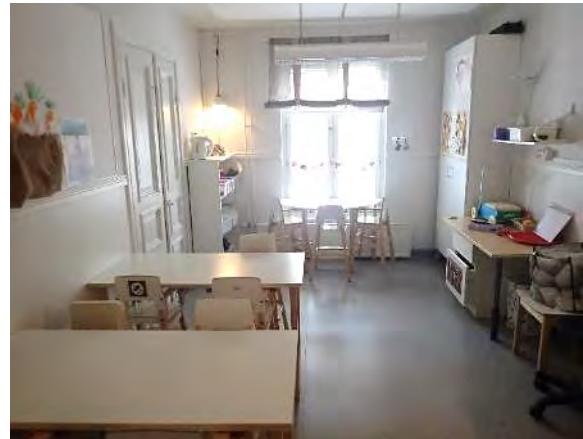
Kuva 7. Rakennuksen 1 lounaan puoleisessa siivessä ei havaittu tuulettumisen mahdollistavia tuuletusaukkoja. Maanpinta ulottuu suojapellityksen pintaan. Kuvassa näkyvän putken tarkoituksena on mahdollistaa alapohjan tuulettuminen. Tulpattuna putki ei toimi suunnitellusti.



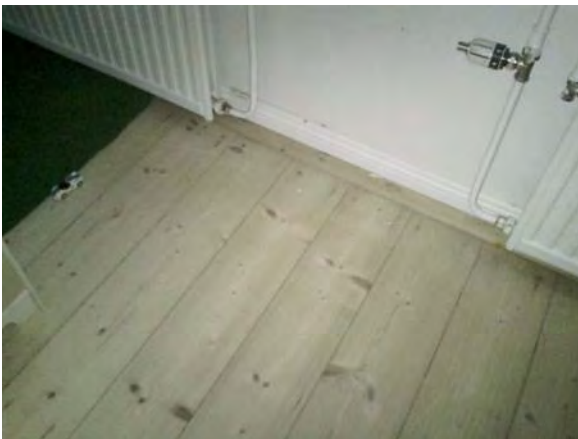
Kuva 8. Rakennuksen 1 lounaan puoleisessa siivessä havaittu tarkastusluukku on pääosin maanpinnan alapuolella.



Kuva 9. Paikoin rakennuksen 1 ryhmätilojen lattiapäällysteenä on vinyylipäällyste.



Kuva 10. Paikoin ryhmätilojen lattiapäällysteenä on muovimatto.



Kuva 11. Paikoin rakennuksen 1 ryhmätilojen lattiapäällysteenä on lankkulattia.



Kuva 12. Rakennuksen 1. märkätiloissa on käytetty lattiapäällysteenä muovimattoa.



## Rakenneavaukset, rakennus 1

### Alapohjarakenne AP 1

Toimisto, päiväkodin johtaja, lounaissiipi

#### Havaittu rakenne:

- Muovimatto ja kiinnitysliima
- Tasoite 2 mm
- Lastulevy 22 mm
- Harvalaudoitus 32 mm
- Mineraalivillaeriste 50 mm
- Hiekka 80- 100 mm
- Sammal/metsänpohjajuurakko 100 mm
- Lauta, ulkoseinän suuntainen 35 mm
- Lauta poikkisuuntainen 28 mm
- Tuulettuva alapohja 250 mm
- Hieno maa-aines, jossa seassa isompia kiviä

#### Havainnot

- Rakenneavaus tehtiin ulkoseinän ja alapohjan liitokseen.
- Rakenneavauksesta tutkittiin alapohjarakennetta aistinvaraisesti.
- Alapohjan ja ulkoseinän nurkasta on havaittavissa ilmavirtaus sisätiloihin päin.
- Mineraalivillaeristettä havaittiin olevan laudoituksen väleissä.
- Eristekerroksena on käytetty rakentamisaikakaudelle tyypilliseen tapaan luontaisesti mikrobeja sisältävää turvetta ja sammalta.
- Alapohjarakenteessa havaittiin kaksi aluslaudoitus kerrosta.
- Molemmissa aluslaudoituksissa oli havaittavissa aistinvaraisesti viitteitä lahovauriosta sekä hyönteistuhousta.
- Rakenneavauksesta oli havaittavissa kiviperustus.
- Rakenneavauksen US1 ja AP1 tehtiin samalle alueelle, ulkoseinään liittyvät havainnot on kirjattu tämän raportin kohtaan 5.2.2 Ulkoseinät, rakenneavaukset, rakenneavaus US 1.



Kuva 13. Rakenneavaus AP 1: Tehtiin päiväkodin toimiston alueelle, päiväkodin johtajan huoneeseen.



Kuva 14. Rakenneavaus AP1: Rakenteen lisälämmöneristeenä on käytetty mineraalivillaeristettä. Alkuperäinen lämmöneriste on hiekkaa, sammalta ja metsäpohjanjuurakkoa, jotka sisältävät luontaisesti mm. maaperämikrobeja.



Kuva 15. Eristekerroksen alapuolella on kaksinkertainen aluslaudoitus.



Kuva 16. Tuulettuvan alapohjan aluslaudoituksissa on havaittavissa lahovauriota ja hyönteistuoja.



Kuva 17. Yleiskuva ryömintätilasta Kaskenkadun suuntaan. Kuvan oikealla puolella on ulkoseinä.



### Alapohjarakenne AP 2,

Ruokailuhuone, Ruusunnuput, lounaissiipi

#### Havaittu rakenne:

- Muovimatto ja kiinnitysliima
- Tasoite 2 mm
- Vanerilevy 12 mm
- Vanha liima ja tasoite 1 mm
- Lastulevy 22 mm
- Mineraalivillaeriste 50 mm
- Hiekka 100 mm
- Sammal/metsänpohjajuurakko 150 mm
- Lauta 30 mm
- Tuulettuva alapohja 400 mm
- Alla kiviä/maapohja

#### Havainnot

- Rakenneavaus tehtiin ulkoseinän ja alapohjan liitokseen.
- Rakenneavauksesta tutkittiin alapohjarakennetta aistinvaraisesti.
- Puurakenteissa ei havaittu merkittäviä kosteusvaurio jälkiä.
- Mineraalivillaeristeen alapuolelta oli havaittavissa lievä ilmavirtaus sisätilojen suuntaan ennen hiekka-/sammaleristeen poistamista.
- Eristekerroksen alapuolella havaittiin aluslauditus.
- Alapohjan aluslaudituksessa on havaittavissa aistinvaraisesti viitteitä lahovauriosta sekä hyönteistuhoista.
- Rakenneavauksesta oli havaittavissa voimakas ilmavirtaus sisätiloihin avauksen päätteeksi.



Kuva 18. Rakenneavaus AP 2: Rakenneavaus tehtiin alapohjan ja ulkoseinän liitokseen rakennuksen lounaissiipeen.



Kuva 19. Alapohjan lämmöneristeenä on mineraalivillaa, jonka alapuolella lämmöneristeenä on rakentamisaikakaudelle tyypilliseen tapaan hiekkaa, sammalta ja metsänpohjaa.



Kuva 20. Alapohjarakenteen eristeet on asennettu hir-sirunkoa vasten.



Kuva 21. Rakenneavaus AP2: Alapohjarakenteen alus-laudoituksessa on havaittavissa lahovauriota sekä hyönteistuhhoa.



Kuva 22. Tuulettuvassa alapohjatilassa on kiviperustus. Ryömintätilan pohjalla on kiviä ja maa-ainesta.



Kuva 23. Yleiskuva rakenneavauksesta AP2.



### Alapohjarakenne AP 3, pintarakenne

WC, Ruusunnuput

#### Havaittu rakenne:

- Muovimatto ja kiinnitysliima
  - Tasoite
  - Puukuitulevy
- 2 mm

#### Havainnot

- Rakenteen lattiapäällystettä avattiin wc-tilan vedeneristeen tarkistamista varten.
- Muovimaton alapuolella ei havaittu erillistä vedeneristekerrosta, vaan muovimatto toimii rakenteen vedeneristeenä.



Kuva 24. WC:n vedeneristeen toteutustavan tarkastus (AP3) suoritettiin Päiväkotiryhmän Ruusunnuput wc-tilaan.



Kuva 25. WC:n muovimaton alapuolella ei ole käytetty erillistä vedeneristekerrosta. Muovimaton alla on tasoite sekä lastulevy.

**Alapohjarakenne AP 4***Ruokailuhuone, Sinikellot, rakennuksen luoteissiipi***Havaittu rakenne:**

- |                         |            |
|-------------------------|------------|
| • Vinyylipäällyste      | 6 mm       |
| • Tasoite               | 2 mm       |
| • Vanerilevy            | 12 mm      |
| • Liima                 |            |
| • Lattialankku n.       | 25 - 30 mm |
| • Mineraalivillaeriste  | 100 mm     |
| • Hiekka ja sammaltäyte | 260 mm     |
| • Kaarna (koivu) kerros | 100 mm     |
| • Aluslaudoitus         |            |

**Havainnot**

- Rakenneavaus tehtiin ulkoseinän, alapohjan ja väliseinän liitokseen.
- Rakenneavauksesta tutkittiin alapohjarakennetta aistinvaraisesti.
- Rakenneavauksessa havaittiin mahdollisesti ikkunaliitoksesta peräisin oleva pellavariveen palanen. Pellavariveen PAH-yhdistepitoisuus ylittää vaarallisen jätteen pitoisuusrajan.
- Ulkoseinän hirressä on havaittavissa lahovauriota n. 400 mm ulkoseinän (US4) alaosasta.



Kuva 26. Rakenneavaus AP 4 tehtiin päiväkotiryhmän Sinikellot ryhmähuoneeseen, kuvaan merkitylle alueelle.



Kuva 27. Rakenneavaus AP 4: Alapohjarakenteen lisälämmöneristeenä on käytetty mineraalivillaa. Rakenteen alkuperäisenä lämmöneristeenä on käytetty hiekkaa ja sammalta, jotka sisältävät luontaisesti mikrobeja.



Kuva 28. Rakenneavaus AP 4: Aluslaudoituksen pinnalla on kaarnakerros. Aluslaudoitus on lahovaurioitunut.



Kuva 29. Rakenneavaus AP 4: Aluslaudoitus on lahovaurioitunut.





### Alapohjarakenne AP 5,

Toimisto, kuistin 1950-1960 luvulla rakennettu laajennusosa

#### Havaittu rakenne ulkoseinän vierustalta:

- |                               |        |
|-------------------------------|--------|
| • Muovimatto, vaalea liima    | 6 mm   |
| • Tasoite                     | 5 mm   |
| • Lastulevy                   | 22 mm  |
| • Mineraalivilla + koolauspuu | 20 mm  |
| • Mineraalivillaeriste        | 250 mm |
| • Sanomalehtieriste           |        |
| • Tervapaperi                 |        |
| • Aluslaudoitus               | 30 mm  |
| • Ilmatila                    |        |
| • Maapohja                    |        |

#### Havainnot

- Rakenneavaus tehtiin ulkoseinän ja alapohjan liitokseen.
- Rakenneavauksesta tutkittiin alapohjarakennetta aistinvaraisesti.
- Alapohjan ja ulkoseinän liitoksessa alapohjan lämmöneristeenä on mineraalivillaeriste sekä sanomalehtiä.
- Aluslaudoituksen pinnalla on tervapaperia, jonka PAH-yhdiste pitoisuus ylittää vaarallisen jätteen pitoisuusrajan.
- Kauempana ulkoseinästä mineraalivillaeristeen alapuolella on lämmöneristeenä lisäksi sammalta ja metsänpohjajuurakkoa.
- Sokkelia vasten on havaittavissa vaurioitunutta, tummunutta mineraalivillaa sekä lastulevyä.



Kuva 30. Rakenneavaus AP 5 tehtiin toimistotilaan, kuistin laajennusosaan, kuvaan merkitylle alueelle.



Kuva 31. Rakenneavaus AP 5: Ulkoseinän vierellä lämmöneristeenä on käytetty mineraalivillaeristettä sekä sanomalehtiä.



Kuva 32. Rakenneavaus AP 5: Mineraalivillaeristeen sekä sanomalehtien alapuolella on tervapaperi. Aluslaudoitus on rakenneavauskohdalta aistinvaraisesti tarkastelluin osin hyväkuntoisen näköinen.



Kuva 33. Aluslaudoituksessa ei havaittu lahovauriota avauskohdassa.



Kuva 34. Rakenneavaus AP 5: Aluslaudoituksen alapuolella havaittiin ryömintätilyä, maapohja ja betonirakenteinen sokkeli.



Kuva 35. Alapohjarakenteissa havaittiin vuosien 1957 ja 1958 sanomalehtiä.



### Alapohjarakenne AP 6

Lepohuone, Kissantassut

#### Havaittu rakenne:

- Muovimatto, vaalea liima
- Tasoite 2 mm
- Puukuitulevy 22 mm
- Mineraalivillaeriste 100 mm
- Hiekka

#### Havainnot

- Rakenneavaus tehtiin ulkoseinän ja alapohjan liitokseen.
- Rakenneavauksesta tutkittiin alapohjarakennetta aistinvaraisesti.
- Lattian puukuitulevyssä on havaittavissa kosteuden aiheuttamaa vaurioitumista.
- Hiekan päällä on hieman sammaljämmää. hiekan alapuolella on todennäköisesti sammaltäyttö muun alkuperäisen alapohjarakenteen tapaan.
- Rakenneavauksesta ei havaittu ilmavirtaa sisälle päin.
- Rakenneavaus lopetettiin hiekkatäytön pinnalle.



Kuva 36. Rakenneavaus AP 6 tehtiin päiväkotiryhmän Kissantassut lepohuoneeseen, kuvaan merkitylle alueelle.



Kuva 37. Rakenneavaus AP 6. Lattian lastulevyssä on havaittavissa aistinvaraisesti kosteuden aiheuttamaa vaurioitumista (levy on turvonnut).



Kuva 38. Rakenneavaus AP 6: Alapohjarakenteen lisälämmöneristeenä on mineraalivillaeriste. Eristeen alapuolella on hiekkatäyttö.



## Ilmatiiveys, rakennus 1

Rakennuksessa 1 rakenneosan tiiveyttä ja ilmavuotoreittejä tutkittiin lämpökameran avulla sekä aistinvaraisesti arvioimalla.

### Aistinvaraiset havainnot:

- Ulkoseinän ja alapohjan liitos on avauksista tehtyjen havaintojen perusteella toteutustavaltaan epätiivis.
- Alapohjarakenteen ilmatiiveys on rakennuslevyn ja päällystekerroksen tiiveyden varassa.
- Yksittäisissä tiloissa lattiapäällysteenä on epätiivis lattialankku.
- Rakenteessa ei havaittu erillistä ilmansulkukerrosta.



Kuva 39. Ulkoseinän ja alapohjan liitoksissa havaittiin rakoja



Kuva 40. Ulkoseinän ja alapohjan liitos on avauksista tehtyjen havaintojen perusteella toteutustavaltaan epätiivis

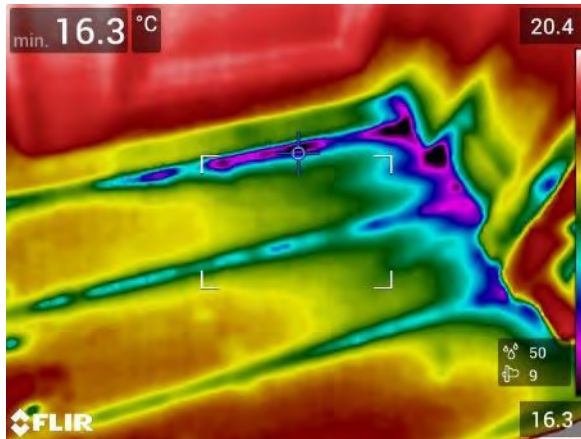
## Lämpökamerakuvaus

### Tutkimusjärjestelyt:

- Tutkimushetkellä ulkoilman lämpötila oli +0°C.
- Tutkimusten ajaksi tiloihin luotiin erillisen puhallinoven avulla -8...-10 Pascalin alipaine ulkoilmaan nähden.
- Ilmavuotoja havainnoitiin lämpökameran avulla ja havainnot kirjattiin muistiin ja dokumentoitiin valokuvoin.

### Havainnot:

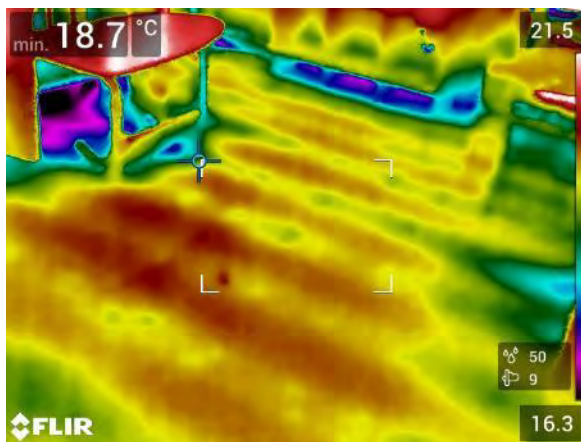
- Ulkoseinärakenteesta lämpökameralla havaitut ilmavuotokohdat painottuvat ulkoseinärakenteiden ja alapohjarakenteiden liitoksiin sekä ikkunaliitoksien alueelle.
- Alapohjarakenteena olevat lattialankut ovat liitoksistaan epätiivisiä.
- Paikoin nykyisen lattiapäällysteen alapuolella havaittiin lämpökameralla viitteitä päällysteen alapuolisista lattialankuista.
- Kantavien väliseinien ja alapohjarakenteiden liitoksissa havaittiin ilmavuotoja.
- Tulisijojen ja alapohjarakenteiden liitoksissa havaittiin epätiiveyttä.
- Alla olevissa kuvissa on esimerkkejä havaituista ilmavuotokohdista:



Kuva 41. Lattialankkujen liitoksista ja raoista havaittiin lämpökameralla ilmavuotoa alapohjarakenteesta sisäilmaan.



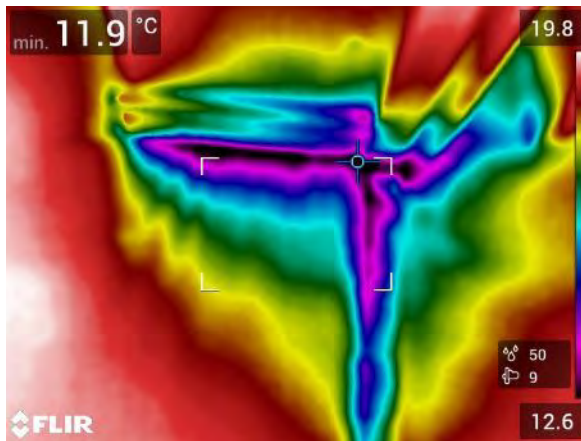
Kuva 42. Valokuva lattialankuista.



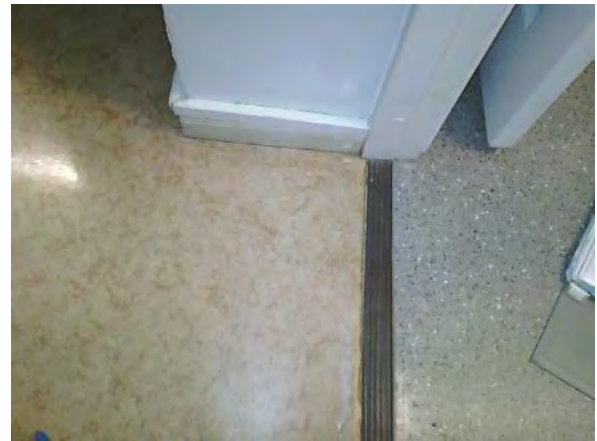
Kuva 43. Paikoin lattialankkujen pinnalle on asennettu muovimatto.



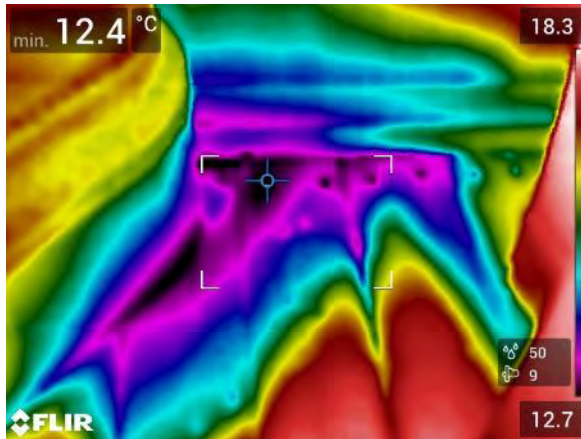
Kuva 44. Valokuva eteistilasta rakennuksen lounaissiivessä. Muovimaton alapuolella on todennäköisesti lattialankut.



Kuva 45. Kantavien väliseinien oviaukkojen kohdalla havaittiin epätiivittä rakenneliitoksia.



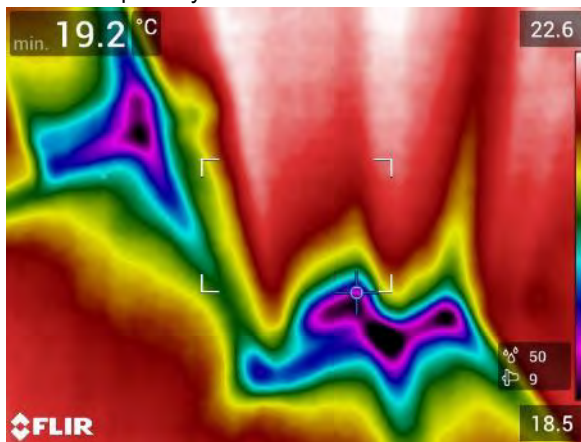
Kuva 46. Valokuva kantavan väliseinälinjan ja alapohjan liitoksesta.



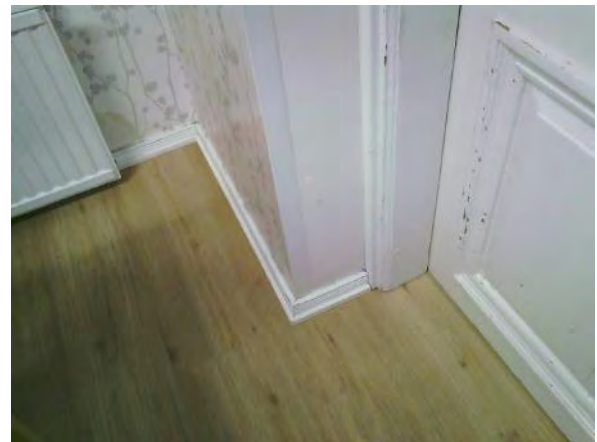
Kuva 47. Tulisijojen ja alapohjarakenteiden liitoksissa havaittiin epätiiveyttä.



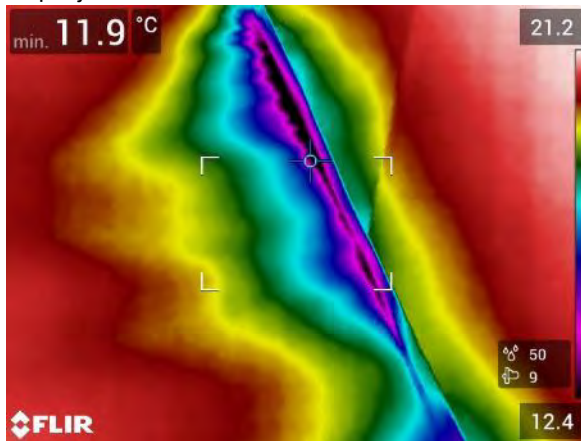
Kuva 48. Tulisijan ja alapohjan liitos.



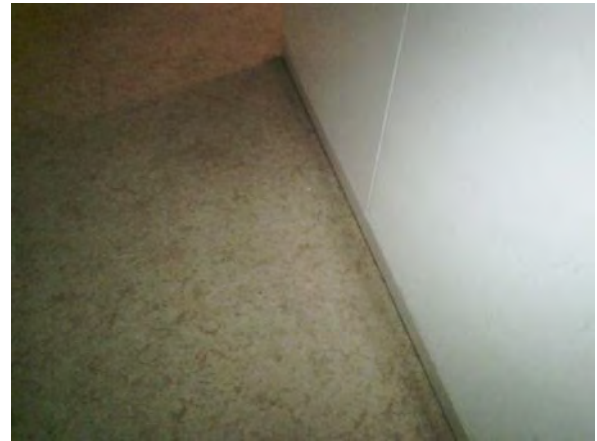
Kuva 49. Ulkoseinän ja alapohjan sekä väliseinän ja alapohjan liitoksista havaittiin ilmavuotoa sisätiloihin.



Kuva 50. Alapohjan, ulkoseinän ja väliseinän liitos valokuvassa.



Kuva 51. Sähkökeskuksen alueelta havaittiin ilmavuotoa sisätiloihin.



Kuva 52. Sähkökeskuksen liitos alapohjarakenteeseen.



## Rakennus 2:

### Yleishavainnot

- Havaintojen perusteella rakennuksen alapohjatyyppinä on puurakenteinen tuulettuva alapohja.
- Alapohjarakenteeseen havaittiin pääsy ET 17 alueelle.
- Sokkelirakenteessa havaittiin alapohjarakenteen tuulettumisen mahdollistavia aukkoja rakennuksen Kaskenkadun suuntaisilla ulkoseinillä.
- Ryömintätilan pohjalla on sorakerros ja rakennusjätettä.
- Aluslaudoitusta on havaintojen perusteella uusittu 17 ET alueelle. Kyseisellä alueella aluslaudoituksen alapinnalla on kosteuden aiheuttamia jälkiä.
- Lattiapäällysteenä on pääosin muovimatto sekä paikoin vinyylilankku.
- Märkätilojen lattiapäällysteenä on muovimatto.



Kuva 53. Rakennus 2



Kuva 54. Rakennuksen alapohjaan on kulkuluukku ET17 alueella.



Kuva 55. Rakennuksen 2 sokkelirakenteessa havaittiin tuulettumisen mahdollistavia aukkoja.



Kuva 56. Rakennuksen 2 ryömintätilassa havaittiin rakennusjätettä. Kuva tilan ET17 alapuolelta.



Kuva 57. Aluslaudoitusta on havaintojen perusteella uusittu paikallisesti, mahdollisesti edellisen laajemman korjauksen yhteydessä. Aluslaudoituksen alapinnalla havaittiin kosteuden aiheuttamia jälkiä.



Kuva 58. Rakennuksen lattiapäällysteenä on käytetty pääosin muovimattopäällystettä.



Kuva 59. Paikoin rakennuksen 2 lattiapäällysteenä on käytetty vinyylipäällystettä. Yleiskuva rakennuksen 2 ryhmähuoneesta 2.



Kuva 60. Rakennuksen märkätiloissa on käytetty lattiapäällysteenä muovimattoa. Kuva rakennuksen 2 WC-/pesutilasta 11.





**Rakenneavaukset, rakennus 2**  
**Alapohjarakenne AP 7**

Monitoimitila 5

**Havaittu rakenne:**

- |                                |             |
|--------------------------------|-------------|
| • Muovimatto                   | 2 mm        |
| • Vaalea liima                 |             |
| • Tasoite                      | 2 mm        |
| • Lastulevy                    | 22 mm       |
| • Mineraalivillaeriste/koolaus | 50 - 100 mm |
| • Sammal, turve                | 280 mm      |
| • Pohjalla puulastua/kaarnaa   | 30 mm       |
| • Aluslaudoitus                | 50 mm       |
| • Tyhjättila/ilmatila          | 300 mm      |
| • Maapohja                     |             |

**Havainnot**

- Rakenneavaus tehtiin ulkoseinän ja alapohjan liitokseen.
- Rakenneavauksesta tutkittiin alapohjarakennetta aistinvaraisesti.
- Aluslaudoituksessa havaittiin hyönteisten reikiä sekä lahovauriota.



Kuva 61. Rakenneavaus AP7 tehtiin rakennuksen 2 monitoimitilaan 5, kuvaan merkitylle alueelle.



Kuva 62. Rakenneavaus AP7: Alapohjarakenteen lämmöneristeenä on mineraalivillaeriste sekä sammal, turve sekä kaarnaa.



Kuva 63. Rakenneavaus AP7: Alapohjan aluslaudoituksessa on havaittavissa hyönteistuhvoja.



Kuva 64. Rakenneavaus AP7: Alapohjan aluslaudoituksessa on havaittavissa kosteuden aiheuttamaa vaurioitumista ja lahovauriota.

**Alapohjarakenne AP 8**

Ryhmähuone 2

**Havaittu rakenne:**

- |                                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| • Vinyylilankku                       | 10 mm  |
| • Askeläänieriste, pahvi              | 1 mm   |
| • Lattialankku                        | 30 mm  |
| • Mineraalivillaeriste                | 100 mm |
| • Turvetta ohut kerroshiekan pinnalla |        |
| • Hiekka                              | 100 mm |
| • Sammal                              | 200 mm |
| • Kaarna                              | 40 mm  |
| • Aluslaudoitus                       |        |

**Havainnot**

- Rakenneavaus tehtiin ulkosenän ja alapohjan liitokseen.
- Rakenneavauksesta tutkittiin alapohjarakennetta aistinvaraisesti.
- Mineraalivillaeriste on kiinni lattialankussa.
- Lattialankun alapinnalla on havaittavissa lahovaurioita.
- Aluslaudoituksessa havaittiin aistinvaraisesti viitteitä lahovauriosta sekä hyönteistuoja.



Kuva 65. Rakenneavaus AP 9 tehtiin rakennuksen 2 ryhmähuoneeseen 2, kuvaan merkitylle alueelle.



Kuva 66. Lattialankun alapinnalla havaittiin lahovaurioita.



Kuva 67. Rakenneavaus AP9: Mineraalivillakerroksen alapuolella havaittiin turvetta.



Kuva 68. Rakenneavaus AP9: Eristeenä on mineraalivillan ja turpeen lisäksi hiekkaa ja sammalta. Aluslaudoitus on lahovaurioitunut ja pölyävä.



### Alapohjarakenne AP 9, pintarakenne

Pesuhuone 11

#### Havaittu rakenne:

- Muovimatto ja kiinnitysliima
  - Tasoite
  - Lastulevy
- 2 mm

#### Havainnot

- Rakenteeseen suoritettiin pintarakenteen tarkastus wc-tilaan vedeneristeen tarkistamisen vuoksi.
- Muovimaton alapuolella ei havaittu erillistä vedeneristyskerrosta.



Kuva 69. Rakenneavaus AP9: WC:n vedeneristeen tarkastus suoritettiin rakennuksen 2 pesuhuoneeseen 11.



Kuva 70. Rakenneavaus AP 9: Pesuhuoneen muovimaton alapuolella ei ole käytetty vedeneristettä. Muovimaton alla on tasoite sekä puukuitulevy.



## Ilmatiiveys, rakennus 2

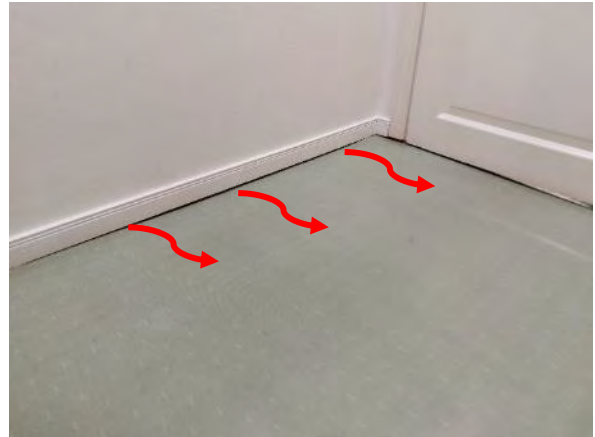
Rakennuksessa 2 rakenneosan tiiveyttä ja ilmavuotoreittejä tutkittiin lämpökameran avulla sekä aistinvaraisesti arvioimalla.

### Aistinvaraiset havainnot:

- Väliseinän ja alapohjan liitoksessa havaittiin avoin rakenneliitos.
- Alapohjarakenteen ilmatiiveys on rakennuslevyn ja päällystekerroksen tiiveyden varassa.
- Yksittäisissä tiloissa lattiapäällysteenä on epätiivis lattialankku.
- Rakenteessa ei havaittu erillistä ilmansulkukerrosta.



Kuva 71. Väliseinien ja alapohjan liitoksissa havaittiin avoimia rakenneliitoksia, jonka kautta ilmavirtaukset alapohjarakenteesta sisäilmaan ovat mahdollisia.



Kuva 72. Väliseinän ja alapohjan liitoksessa havaittiin huomattava rako. Kuva verstaasta.

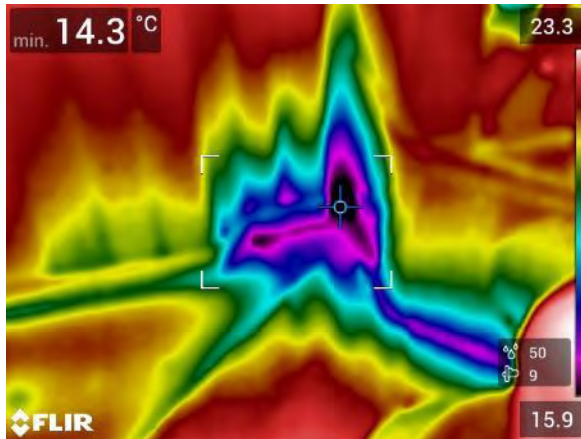
### Lämpökamerakuvaus

#### Tutkimusjärjestelyt:

- Tutkimushetkellä ulkoilman lämpötila oli +0°C.
- Tutkimusten ajaksi tiloihin luotiin erillisen puhallinoven avulla -8...-10 Pascalin alipaine ulkoilmaan nähden.
- Ilmavuotoja havainnoitiin lämpökameran avulla ja havainnot kirjattiin muistiin ja dokumentoitiin valokuvin.

#### Havainnot:

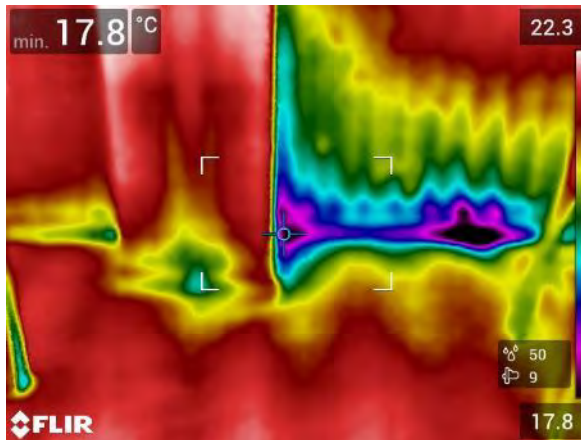
- Ulkoseinien ja alapohja liitos on epätiivis.
- Väliseinien ja alapohjan liitokset ovat epätiivisiä.
- Tulisijojen ja alapohjarakenteiden liitoksissa havaittiin epätiiveyttä.
- Kiinteiden kalusteiden alueelta havaittiin todennäköisesti alapohjarakenteista peräisin olevaa ilmavuotoa.
- Alla olevissa kuvissa on esimerkkejä havaituista ilmavuotokohdista:



Kuva 73. Tulisijan, väliseinän ja alapohjan liitoksissa havaittiin ilmavuotoa.



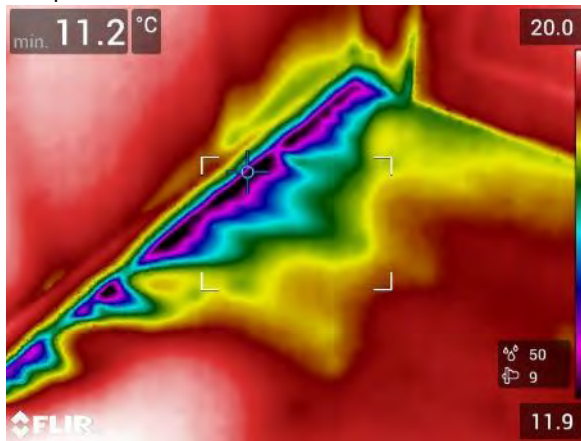
Kuva 74. Valokuva tulisijan, väliseinän ja alapohjan liitoksesta.



Kuva 75. Ulkoseinärakenteen ja alapohjan rakenneliitos on epätiivis.



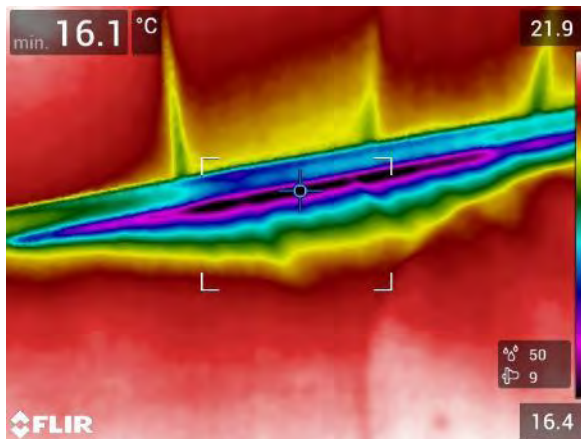
Kuva 76. Valokuva ulkoseinän ja alapohjan liitoksesta.



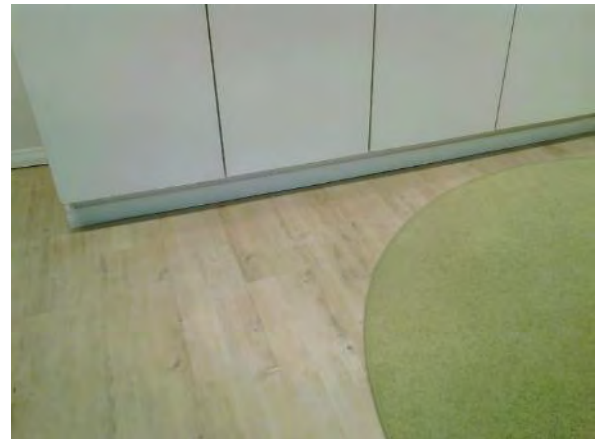
Kuva 77. Väliseinärakenteiden ja alapohjan liitoksista havaittiin ilmavuotoa sisäilmaan.



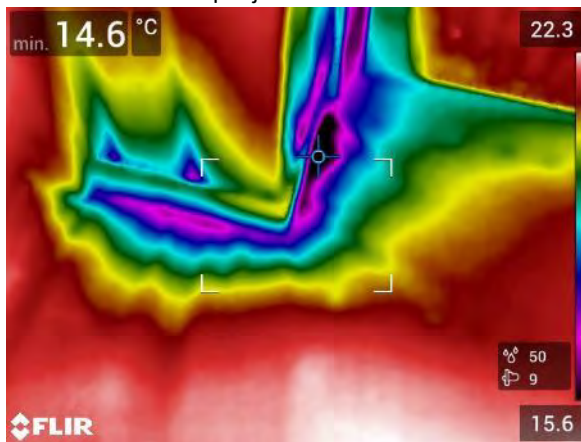
Kuva 78. Valokuva väliseinän ja alapohjan liitoksesta varastossa.



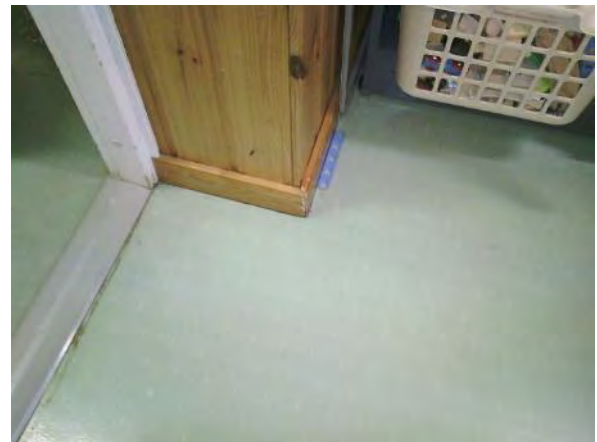
Kuva 79. Kiintokalusteiden alta havaittiin lämpökameralla ilmavuotoa alapohjarakenteesta sisäilmaan.



Kuva 80. Valokuva kiintokalusteiden ja alapohjan liitoksesta.



Kuva 81. Väliseinärakenteiden ja alapohjan liitoksista havaittiin ilmavuotoa sisäilmaan.



Kuva 82. Valokuva väliseinän ja alapohjan liitoksesta.



### Rakennus 3:

#### Yleishavainnot

- Havaintojen perusteella rakennuksen alapohjatyypinä on maanvarainen alapohja.
- Kellarikerros oli tutkimushetkellä tyhjiään.
- Sokkelirakenteessa havaittiin kellaritilan tuulettumisen mahdollistavat aukot.



Kuva 83. Yleiskuva rakennuksesta 3.



Kuva 84. Rakennuksen 3 sokkelissa on kellarin tuulettumisen mahdollistavat aukot vanhojen ikkunoiden kohdissa.



Kuva 85. Yleiskuva rakennuksen 3 kellarin alapohjasta.



### Rakenneavaukset, rakennus 3

#### Alapohjarakenne AP10

Kellari

#### Havaittu rakenne:

- |                         |        |
|-------------------------|--------|
| • Lattiatasoite         | 1 mm   |
| • Valuasfalti           | 120 mm |
| • Lahonnutta puuainesta | 120 mm |

#### Havainnot

- Rakenneavaus tehtiin rakennuksen 3 kellarikerrokseen.
- Rakenteen kerroksia ei saatu tarkasti mitattua, sillä poratessa valuasfalti sotki rakennekerroksien mitattavuuden.
- Alapohjarakenteen alapuolella on lahonnutta puuainesta.
- Rakenneavauksesta aistittiin *erittäin voimakas* PAH-yhdisteisiin viittaava haju.



Kuva 86. Rakenneavaus AP10: Rakennuksen 3 alapohjan tarkastus tehtiin kellaritilaan.



Kuva 87. Rakenneavaus AP10: Alapohjan betonilaatan alapuolella on puupohjaista materiaalia.





### 5.2.3 Johtopäätökset

**Rakennusten ensimmäisen perustustapana on havaintojen perusteella luonnonkiviperustus,** joka on pinnoitettu asbestipitoisella rappauksella. Rakennuksen 1 laajennusosan alueella perustustapana on betonirakenteinen anturaperustus. Salaojien olemassaolosta ei saatu vuodenajasta johtuen varmuutta, sillä tarkastuskaivojen kannet olivat jäätyneet.

#### **Rakennus 1 ja 2:**

**Alapohjarakenteena on puurakenteinen ja ryömintätilainen alapohja.** Alapohjarakenteet vaurioituneet ovat aikakautensa rakennuksille tyypillisiä. Rakennusten ryömintätilassa on havaintojen perusteella maapohja, joka sisältää hienoainesta ja kiviä. Alapohjan tuulettumisolosuhde on aistinvaraisten havaintojen perusteella monin paikoin puutteellista. Merkittävimmät puutteet tuulettumisolosuhteessa havaittiin rakennuksen 1 lounaissiivessä, jossa tuulettumisen mahdollistavia sokkelin aukotuksia ei havaittu. Rakennuksen 1 lounaissiiven alueella ryömintätilan korkeus on lisäksi muuta rakennusta matalampi. rakennuksen vierustalla havaittiin putki, joka on tulpattu. Putken tarkoituksena on mahdollistaa alueella olevan alapohjan tuulettuminen, mutta tulpattuna tuuletusputki ei toimi suunnitellulla tavalla.

Alapohjarakenne koostuu aluslaudoituksesta ja sen yläpinnalla olevasta kaarnakerroksesta. Kaarnakerroksen yläpuolelle on asennettu alkuperäiset- ja lisälämmöneristeet sekä pintarakenteet. Eristekerroksen yläpuolella on pääosin lastu- tai vanerilevytyks ja päällystemateriaalina oleva muovimatto tai vinyylipäällyste. Yksittäisissä huonetiloissa eristekerroksen päällä on lattialankut.

Alkuperäiset lämmöneristeet ovat rakennusajalle tyypilliseen tapaan luonnonmateriaaleja, jotka sisältävät luontaisesti mm. hajottajamikrobeja. Painokerroksena alkuperäisten eristekerrosten pinnalla on paikoin hiekkaa. Alkuperäisten lämmöneristekerrosten yläpintaan on asennettu lisälämmöneristeeksi mineraalivillaeristettä.

Rakennuksessa 2 ja rakennuksen 1 alkuperäisen alueen alapohjarakenteen aluslaudoituksessa havaittiin lahovaurioita. Lahovauriot ovat voineet syntyä ajan saatossa vallinneiden olosuhteiden seurauksena. Ryömintätilassa on voinut rakennuksen historian aikana olla pidempikestoisesti tai ajoittain irtoa, joka on nostanut alapohjarakenteiden suhteellista kosteutta. Lisäksi lattiapintoja on voitu aikaisemmin puhdistaa runsaita siivousvesimääriä käyttäen. Lisälämmöneristekerroksen asennuksen jälkeen rakenteen kosteustekninen toimivuus on heikentynyt, kun lämpövuodot alapohjarakenteeseen ovat vähentyneet. Tämä yhdessä heikon ryömintätilan tuulettumisolosuhteen kanssa on todennäköisesti nostanut alapohjarakenteiden alaosan ja ryömintätilan suhteellista kosteutta lämpötilan laskun myötä. Muovimattopäällysteiden asennus on osaltaan heikentänyt rakenteen tuulettumis- ja kuivumisolosuhtetta lämmitettyyn sisäilmaan ja on voinut edistää lahovaurioiden syntymistä. Tulevien korjausten yhteydessä on kiinnitettävä huomiota alapohjarakenteen kosteustekniseen toimintaan kokonaisuudessaan.

Rakennuksen 1 laajennusosan alueella aluslaudoituksessa ei havaittu lahovaurioita ja rakenteen lämmöneristeinä on käytetty pääosin mineraalivillaeristettä ja sanomalehtiä.

Alapohjarakenne on epätiivis sen toteutustavasta johtuen. Rakenteessa ei havaittu erillistä ilmansulkukerrosta, vaan rakenteen ilmanpitävyys on pintarakenteiden, kuten rakennuslevyjen ja päällysteen varassa. Tämän vuoksi rakenteista peräisin olevien ilmapirtauksien mukana sisäilmaan voi kulkeutua rakenteiden sisältämiä epäpuhtauksia tilanteissa, joissa rakennus on alapohjarakenteeseen nähden alipaineinen.

#### **Rakennus 3:**

**Alapohjarakenteena on maanvarainen valuasfalttirakenteinen alapohja, jonka pinnalla on ohut tasoitekerros.** Valuasfaltin alapuolella havaittiin puupohjaista ainesta, jonka havaittiin lahonneen. Valuasfaltti aiheuttaa rikkoutuessaan tilaan voimakkaan naftaleenin hajun. Naftaleenin haju sisäilmassa ylittää asumisterveysasetuksen toimenpiderajan ja altistumisolosuhde PAH-yhdisteiden suhteen on rakennuksen 3 kellarikerroksessa todennäköinen.



#### 5.2.4 Toimenpide-ehdotukset

**Alapohjiin kohdistuvaa kosteusrasitusta** voidaan pienentää muokkaamalla rakennuksen vierustojen maanpintoja ja kallistuksia siten, että sadevesi virtaa luonnollisesti etäämmälle rakennuksen sokkelinvierustalta. Tarvittaessa alapohjan kosteusrasitusta voidaan edelleen parantaa ryömintätilan alapuolisilla salaojituksilla.

**Puurakenteiset tuulettuvat alapohjarakenteet** on suositeltavaa korjata ulkoseinien korjaustöiden yhteydessä erillisen, esimerkiksi hirsirakennuksiin perehtyneen suunnittelijan laatiman korjaussuunnitelman mukaisesti. Lähtökohtaisesti korjaustyössä alapohjan pintarakenteet ja lämmöneristeet poistetaan kokonaisuudessaan rakennuksen tuulettuvan alapohjan osalta. Lämmöneristeiden poistamisen jälkeen aluslaudoitus on todennäköisesti purettava kokonaisuudessaan havaittujen lahovaurioiden vuoksi. Purkutöiden jälkeen olemassa olevat kantavat puurakenteet tarkastetaan aistinvaraisesti mahdollisten vaurioiden osalta ja korjataan rakenteita tarvittavilta osin lähtökohtaisesti uusivaa korjaustapaa käyttäen. Jäävät puurakenteet puhdistetaan mekaanisesti. Samassa yhteydessä voidaan arvioida mahdollisten lisätuntojen ja jäykisteiden tarve rakennuksen tuleva käyttötarkoitus huomioiden.

Ryömintätilan pohja puhdistetaan orgaanisesta- ja hienoaineksesta, jonka jälkeen ryömintätilan pohja lämmöneristetään esimerkiksi kevytsorakerroksella. Alapohjarakenteen tuulettumisolosuhdetta parannetaan esimerkiksi lisäämällä tuulettumisen mahdollistavia aukotuksia sokkelirakenteeseen. Tuulettumista voidaan lisäksi tehostaa huippuimureiden avulla. Tuulettumisen riittävyttä arvioitaessa on huomioitava, että alapohjan kosteus- ja lämpötekniiset ominaisuudet muuttuvat nykyisestä korjausten yhteydessä.

Ulkoseinien ja ryömintätilan korjausten jälkeen alapohjarakenteeseen asennetaan uusi aluslaudoitus, jonka jälkeen rakenne lämmöneristetään uudelleen hygroskooppeja lämmöneristeitä käyttäen. Eristeiden asennuksen jälkeen rakenteen ilmanpitävyyttä parannetaan asentamalla rakenteeseen ilmansulku-paperi ja teippaamalla sen saumat ja limitykset huolellisesti myös ulkoseinärakenteisiin.

Korjaustavassa rakenteesta poistetaan orgaaniset, luonnostaan mikrobeja sisältävät rakennusmateriaalit ja lisäksi rakenteen ilmanpitävyyttä ja lämpötekniisiä ominaisuuksia parannetaan merkittävästi. Lämmitys- ja käyttövesiputkistot voidaan tarvittaessa uusida ja lämmöneristää asianmukaisesti alapohjarakenteiden korjausten yhteydessä.

**Rakennus 3:n ensisijaisena toimenpiteenä** oleskelu rakennuksen 3 kellaritilassa tulee estää.

Mikäli kellarikerroksen käyttötappaa on tarkoitus muuttaa nykyisestä tyhjillään olevasta tilasta varastotai oleskelutilaan, on kellaritilojen altistumisolosuhteen poistamiseksi suositeltavaa purkaa PAH-yhdistepitoiset alapohjarakenteet kokonaisuudessaan. Korjaus- ja jälleenrakennustöiden suunnittelussa tulee käyttää korjaussuunnittelijaa, jolla on kokemusta PAH-yhdistepitoisten rakenteiden korjaussuunnittelusta. Lisäksi PAH-yhdistepitoisten materiaalien purkutöissä tulee noudattaa Ratu 82-0381 (Kivihiihliipikeä sisältävien rakenteiden purku. Osastointimenetelmä)-ohjeita. Purkutöiden jälkeen alapohjarakenne rakennetaan kosteusteknisesti toimivaksi asentamalla rakenteeseen riittävät kapillaari- ja diffuusiokatkot sekä uusi teräsbetonilaatta erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti.



## 5.3 Julkisivut, ulkoseinät, ikkunat ja ovet

### 5.3.1 Suunnitelmien mukainen rakenne

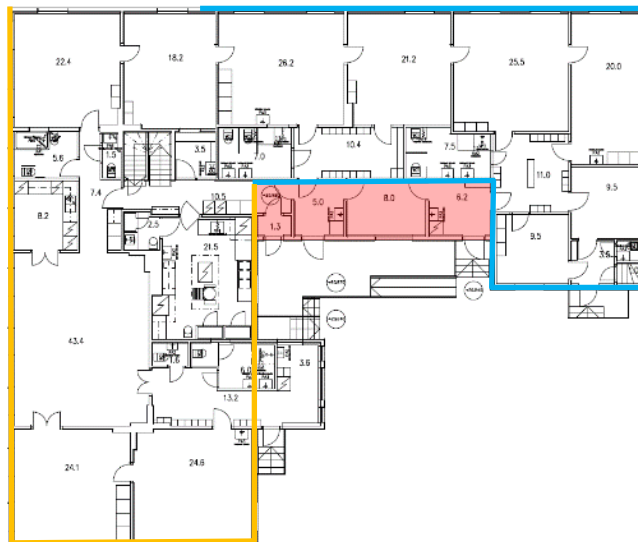
Rakennuksen rakennesuunnitelmia ei ollut tutkimushetkellä käytettävissä.

### 5.3.2 Havainnot ja mittaustulokset

#### Rakennus 1:

##### Yleishavainnot

- Sokkelirakenne on luonnonkivirakenteinen ja se on ulkopinnaltaan rapattu.
- Sokkelin rappaus sisältää asbestia.
- Sokkelirakenteen pinnalla on paikoin havaittavissa halkeamia.
- Toimiston sisäänkäynnin kuistin betonirakenteiset pilarit ovat heikkokuntoisia.
- Sisäpihan puolella havaittiin betonirakenteinen sokkeli laajennuksen alueella.
- Ulkoseinärakenteet ovat hirsirakenteisia.
- Rakennuksen lounaissiipi on rakennettu ns. tasakertaan ja rakennuksen luoteissiiven alueella hirsikehikko ulottuu räystäsrakenteeseen saakka.
- Hirsiseinien tilkemateriaalina on käytetty sammalta.
- Rakennuksien julkisivut ovat puuverhoiltuja.
- Julkisivujen maalipinta on pääosin hyväkuntoinen.
- Julkisivuissa havaittiin todennäköisesti ummistettuja ikkuna- ja oviaukkoja.
- Puurakenteiset ikkunalaudat on suojapellitetty.
- Ikkunapellitöiden päätytaitteen ylösnosto on riittämätön. Sade- ja sulamisvedet voivat päätyä puurakenteiselle ikkunalaudalle ja mahdollisesti rakenteisiin.
- Rakennuksien ikkunat ovat uusittuja.
- Rakennuksen 2. kerroksessa on kattoikkunoita.
- Paikoin sisäpuolisien ikkunapenkkien pinnoissa on havaittavissa kulumaa.
- Rakennuksen ulko-ovissa havaittiin paikoin käytöstä aiheutunutta kulumaa.
- Ulkoseinien sisäpinnoilla on sisäverhouslevyinä kipsilevytys.



Kuva 88. Pohjapiirustus, rakennus 1. Kuvaan merkittynä punaisella havaittu laajennusosa. Sinisellä viivalla merkittynä ulkoseinät, jotka on havaintojen perusteella rakennettu ns. tasakertaan ja keltaisella merkittynä ulkoseinät, joiden kohdalla hirsirakenne ulottuu räystäsrakenteeseen saakka.



Kuva 89. Rakennuksen 1 ja 2 ulkoseinät ovat puuverhoiltuja hirsirakenteisia seiniä. Kuva rakennuksesta 1.



Kuva 90. Rakennuksessa 1 on havaittavissa julkisivun puuverhoilussa paikoin paikkakohtia.



Kuva 91. Kuistin betonirakenteiset pilarit ovat heikkokuntoisia.



Kuva 92. Sisäpihan puolella havaittiin betonirakenteinen sokkeli laajennuksen alueella.



Kuva 93. Sokkelirakenteen pinnalla on paikoin havaittavissa halkeamia.



Kuva 94. Rakennuksen päätykolmiot ovat lounaissivun alueella rankarakenteiset.



Kuva 95. Ulkoseinän hirsirakenne kuvattuna yläpohjasta. Hirsien tilkemateriaalina on sammalta. Kuva luoteissiivestä, jossa hirsikehikko ulottuu räystäsrakenteeseen saakka.



Kuva 96. Rakennuksessa on käytetty sisäverhoulevyynä kipsilevyä.



Kuva 97. Rakennuksen 1 julkisivussa on havaittavissa alkuperäisten ikkunoiden ja ovien ummistuskohtia.



Kuva 98. Puurakenteiset ikkunalaudat on pellitetty.



Kuva 99. Ikkunapellitöiden päätytaitteen ylösnosto on riittämätön. Sade- ja sulamisvedet voivat päätyä puurakenteiselle ikkunalaudalle ja mahdollisesti rakenteisiin. Ikkunapellitöiden asennus on voinut olla haastavaa puurakenteisten ikkunalaudojen pinnalle.



Kuva 100. Paikoin sisäpuolisen ikkunapenkkin pinnassa on havaittavissa kulumaa.



Kuva 101. Rakennukseen on lisätty kattoikkunoita rakennuksen 2. kerroksessa sijaitseviin sosiaalitiloihin.



Kuva 102. Rakennuksen 1 ulko-ovet ovat uusittuja lasiaukollisia ovia. Kuva rakennuksen 1 toimiston ovesta.



Kuva 103. Ovien sisäpinnoissa on paikoin käytöstä aiheutunutta kulumaa. Kuva rakennuksesta 1.



## Rakenneavaukset, rakennus 1

### Ulkoseinärakenne US1

Toimisto, päiväkodin johtaja

#### Havaittu rakenne:

- |                                       |       |
|---------------------------------------|-------|
| • Kipsilevy                           | 13 mm |
| • Höyrnsulkumuovi                     |       |
| • Lisärunko ja mineraalivilla         | 50 mm |
| • Vanha puukuitulevy lasikuitutapetti | 22 mm |
| • Puukuitulevy                        | 4 mm  |
| • Pinkopahvi + tapettikerroksia       |       |
| • Hirsi                               |       |
| • Vaakalaudoitus                      | 22 mm |
| • Tervapaperi                         |       |
| • Julkisivupanelointi                 | 20 mm |

#### Havainnot

- Rakenneavaus suoritettiin ulkoseinän ja alapohjan liitokseen. Lisäksi rakennetta avattiin ikkunan alapuolelta rakennuksen ulkopuolelta.
- Julkisivulaudoituksen takana havaittiin tervapaperia, jonka PAH-yhdistepitoisuus ylittää vaarallisen jätteen pitoisuusrajan.
- Hirsirungon alaosassa havaittiin lahovaurioita.
- Pinkopahvin ja hirren välissä sekä kuitulevyjen välissä on havaittavissa tummaa kiinnitysainetta.
- Pinkopahvin pinnalla havaittiin vanhoja tapetteja.
- Rakenne on lisälämmöneristetty kantavan rakenteen sisäpuolelta.
- Höyrnsulkumuovin toteutustapa on epätiivis.



Kuva 104. Rakenneavaus US1 tehtiin rakennuksen 1 eteisen työhuoneeseen. Kuvan merkittyyn kohtaan.



Kuva 105. Rakenneavaus US1: Ulkoseinän höyrnsulun toteutustapa on epätiivis. Sisäverhouslevyn takana on höyrnsulkumuovi ja vaakalaudoitus.



Kuva 106. US1: Sisäpuolinen lisäkoolauksen alaojhauspuu on hyväkuntoinen, eikä siinä havaittu kosteuden aiheuttamia jälkiä.



Kuva 107. Ulkoseinän sisäpinnan hirressä sekä kuitulevyn välissä on havaittavissa tummaa kiinnitysainetta.



Kuva 108. Pinkopahvin pinnalla on vanhoja tapetteja.



Kuva 109. Alimmissa hirsikerroksissa havaittiin lahoaurioita.



Kuva 110. US1: Rakenne tarkastettiin ikkunan alapuolelta rakennuksen ulkopuolelta.



Kuva 111. Hirren ulkopinnalla havaittiin vaakalaudoitus.





Kuva 112. US1: Vaakalaudoituksen ja julkisivuverhouksen välissä on tervapaperi, jonka PAH-yhdistepitoisuus ylittää vaarallisen jätteen pitoisuusrajan.

### Ulkoseinärakenne US2

*Ruokailuhuone, ruusunput*

#### Havaittu rakenne:

- |                            |       |
|----------------------------|-------|
| • Kipsilevy                | 13 mm |
| • Höyrynsulkumuovi         |       |
| • Runko ja mineraalivilla  | 50 mm |
| • Tapetti                  |       |
| • Vanha puukuitulevy       |       |
| • Vaaka laudoitus          | 22 mm |
| • Pinkopahvi ja tapetti    |       |
| • Hirsirunko               |       |
| • Vaakalaudoitus (uusittu) | 22 mm |
| • Suojapellitys            |       |

#### Havainnot

- Rakenneavaus US2 tehtiin ulkoseinän ja alapohjan liitokseen.
- Rakenneavauksesta tutkittiin ulkoseinärakenteen alaosa aistinvaraisesti.
- Höyrynsulkumuovi on asennettu epätiivisti.
- Kipsilevyn pinnalla höyrynsulkua vasten havaittiin mikrobikasvustoon viittaavaa tummentumaa.
- Hirsisen ulkoseinän tilkermateriaalina on käytetty sammalta.
- Ulkoseinän alimmassa hirressä on havaittavissa lahovauriota, lahovauriot alkavat n. 370 mm lattian pinnan alapuolelta.
- sokkelin vierustalla maanpinnan korkeus on lähes samalla korkeudella hirsirungon alapinnan kanssa. Julkisivua on pyritty suojaamaan pellityksellä, jonka tukirakenne on puurakenteinen.
- Julkisivuverhouksen takana olevaa vaakalaudoitusta on uusittu todennäköisesti paikallisesti.
- Vaakalaudoituksen takana hirsirungossa havaittiin lahovaurio.



Kuva 113. Rakenneavaus US2 tehtiin päiväkotiryhmän Ruusunpuut tilaan ruokailuhuoneeseen kuvaan merkitylle alueelle.



Kuva 114. Rakenneavaus US2. Kipsilevyn takapinnalla havaittiin mikrobikasvustoon viittaavia jälkiä.



Kuva 115. Rakenneavaus US2. Sisäpuolisen lisälämmöneristeen takana on puukuitulevy, tapetti, vaaklauditus sekä tapetoitu pinkopahvikerros ennen hirsipintaa.



Kuva 116. Rakenneavaus US2: Hirsirungon pinnalla havaittiin pinkopahvi ja tapettikerros.



Kuva 117. Hirsien tilkkeenä on käytetty havaintojen perusteella sammalta.



Kuva 118. Ulkoseinän alimman hirren sisäpinnalla oli havaittavissa rakenneavauksesta US2/AP2 lahovauriota. Puukko upposi n. 55 mm syvyyteen hirteen.



Kuva 119. Ulkoseinä on kiinni maanpinnassa luoteissii-  
ven päädyn alueella. Ulkoseinän alaosa on pellitetty.  
Pellitystä avattiin kuvaan merkityltä kohdalta.



Kuva 120. Ulkoseinän alaosassa on pellitys, jossa on  
puurakenteinen tukirakenne.



Kuva 121. Hirsiverhouksen pinnassa on havaintojen pe-  
rusteella uusittua vaakalaudoitusta. Vaakalaudoituksen  
takana havaittiin lahonnutta hirsirunkoa. Puukko up-  
posi hirsirakenteeseen koko terän mitalta (10cm).

**Ulkoseinärakenne US3***Eteinen, Sinikellot***Havaittu rakenne, yläosa:**

- Kipsilevy 13 mm
- Höyrynsulkumuovi
- Koolaus 40 mm
- Mineraalivillaeriste 200 mm
- Tervapaperi
- Vaaka koolauslaudoitus 22 mm
- Tapetti
- Hirsirunko

**Havaittu rakenne, alaosa:**

- Kipsilevy 13 mm
- Höyrynsulkumuovi
- Koolaus 40 mm
- Mineraalivillaeriste 30 mm
- Pystypaneeli 20 mm
- Tervepaperi sisäpinta
- Mineraalivillaeriste 100 mm
- Tervapaperi
- Vaaka koolauslaudoitus 22 mm

**Havainnot**

- Rakenneavaus US3 tehtiin ulkoseinän ja alapohjan liitokseen.
- Rakenneavauksesta tutkittiin ulkoseinärakenteen alaosaa aistinvaraisesti.
- Höyrynsulkumuovi on asennettu epätiivisti (ei ole kiinnitetty ollenkaan).
- Uusi lattiapinnan tasoite on valettu lisärunkoa vasten
- Rakenneavauksesta on havaittavissa voimakas ilmavirtaus sisäänpäin.
- Vanhan sisäverhouspaneelin takana oleva mineraalivillaeristeessä on havaittavissa todennäköisesti ilmavirtauksien aiheuttamia tummentumia.
- Ulkoseinän ja alapohjaliitoksen nurkkaa ei ole eristetty (tyhjä onkalo).
- Endoskoopilla oli havaittavissa, että ulko- ja sisäpinnan tervapaperi jatkuu alas saakka.
- Tervapaperista otettiin materiaalinäytteet PAH-analyysiin. Analyysin perusteella tervapapereiden PAH-yhdistepitoisuus ylittää vaarallisen jätteen pitoisuusrajan.
- Tyhjä tila on n. 300 mm syvä, joka on lämmöneristämätön. Pohjalla havaittiin puu- ja sammaleristejä.
- Ulkoseinä on ulkoapäin vaakapaneloitu.



Kuva 122. Rakenneavaus US3 tehtiin päiväkotiryhmän Sinikellot eteiseen kuvaan merkitylle alueelle.



Kuva 123. Rakenneavaus US3. Kipsilevyn takana olevaa höyrynsulkumuovia ei kiinnitetty ollenkaan, jonka vuoksi se on epätiivis.



Kuva 124. Mineraalivillaeristeessä on havaittavissa tummentumaa.



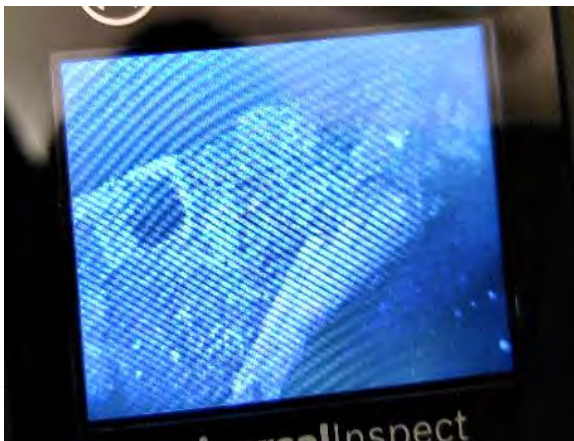
Kuva 125. Rakenneavauksen alaosassa on havaittavissa vanha sisäverhouspaneeli, jonka takana havaittiin ilmansulkukerroksena tervaperia. Sisäpuolinen lämmöneriste on vähintään paikoin kahden tiiviin rakennekerron välissä.



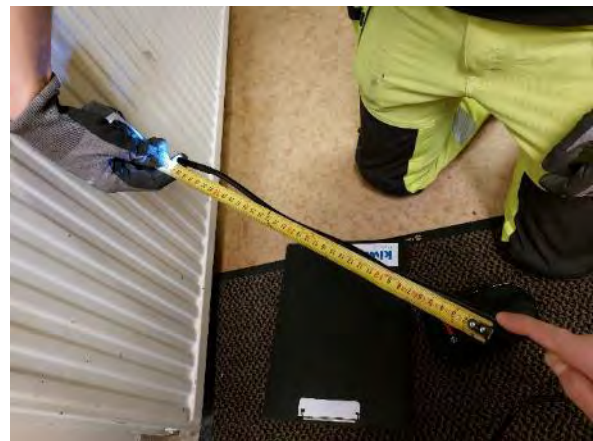
Kuva 126. US3 Rakenneavauksen ulkoverhouksen takana on tervapaperi.



Kuva 127. Tyhjää tilaa tutkittiin endoskoopin avulla.



Kuva 128. Tyhjän onkalon pohjalla on havaittavissa sammaleriste- ja puujäämiä.



Kuva 129. tyhjä tila ulottuu n. 35 cm syvyydelle lattiapinnasta.

### Ulkoseinärakenne US4

Ryhmähuone, Sinikellot

#### Havaittu rakenne:

- Kipsilevy 13 mm
- Höyrynsulkumuovi
- Mineraalivillaeriste/lisärunko 50 mm
- Maalattu kovalevy 5 mm
- Maalattu pinkopahvi
- Tapetoitu pinkopahvi, useita tapettikerroksia
- Hirsirunko

#### Havainnot

- Rakenneavaus US4 tehtiin ulkoseinän ja alapohjan sekä väliseinän liitokseen.
- Rakenneavauksesta tutkittiin ulkoseinärakenteen alaosa aistinvaraisesti.
- Kipsilevyn sisäpinnalla oli havaittavissa tummentumaa väliseinän nurkassa.
- Höyrynsulun toteutustapa oli epätiivis
- Rakenteessa oli useampi kerros eri aikakauden tapetteja.



- Hirsisen ulkoseinän tilkemateriaalina on käytetty sammalta.
- Sammalrasteissa ei havaittu hajua.
- Hirsirungossa on havaittavissa lahovauriota n. 400 mm korkeudelle alimmasta hirrestä mitattuna.
- Rakennevauksen kohdalta ulkoseinän hirret ovat hyväkuntoiset n. 300 mm syvyydelle saakka nykyisestä lattiapinnasta mitattuna.



Kuva 130. Rakenneavaus US4 tehtiin päiväkotiryhmän Sinikellot ryhmähuoneeseen alapohjan ja väliseinän liikseen.



Kuva 131. Rakenneavaus US4. Sisäverhouksen takana on mineraalivillaeriste sekä vanha kovalevy ja pinokopahvit. Ulkoseinän avaus merkittynä kuvaan.



Kuva 132. US4: Ulkoseinärakenteessa on useita vanhoja tapettikerroksia.



Kuva 133. Rakenneavaus US4. Ulkoseinä ja alapohjan laudoituksen alimman hirren sisäpinnalla havaittiin viitteitä lahovauriosta. Hirsien tilkkeenä on käytetty sammalta.



### Ulkoseinärakenne US5

US5: Ryhmähuone (lepo), Ruusunnuput

#### Havaittu rakenne:

- Kipsilevy 13 mm
- Höyrnsulkumuovi
- Koolaus 42x42 ja mineraalivillaeriste 60 mm
- Puukuitulevy 5 mm
- Pinkopahvi, tapetti
- Hirsirunko

#### Havainnot

- Rakenneavaus US5 tehtiin ulkoseinän ja alapohjan sekä väliseinän liitokseen.
- Rakenneavauksesta tutkittiin ulkoseinärakenteen alaosa aistinvaraisesti.
- Höyrnsulun toteutustapa oli epätiivis.
- Ulkoseinän alaosasta oli havaittavissa kevyt ilmavirtaus sisätiloihin päin.
- Pinkopahvin takana ei ollut havaittavissa US1 ja US2 avauksista havaittua tummaa liimaa.
- Hirsien tilkemateriaalina on käytetty sammalta.
- Sammalteristeessä ei havaittu hajua.
- Rakenneavauksen korkeudella ulkoseinän hirren sisäpinnassa ei havaittu lahovaurioita. Lahovauriot ovat mahdollisia alemmissä hirsikerroksissa.



Kuva 134. Rakenneavaus US5 tehtiin päiväkotiryhmän Ruusunnuput ryhmähuoneen (lepo) alapohjan ja väliseinän liitokseen. kuvan osoittamaan kohtaan.



Kuva 135. Rakenneavaus US5. Sisäverhouksen takana on mineraalivillaeriste sekä vanha kovalevy ja pinkopahvi, jonka pinnalla on useita tapettikerroksia.



Kuva 136. US 5: Pinkopahvin takana ei ole havaittavissa liimaa.



Kuva 137. Rakenneavaus US5. Pinkopahvin takana havaittiin hirsirunko. Hirsien tilkkeenä on käytetty sammalta.





### Ulkoseinärakenne US6

Rakenneavausta ei tehty, kirjausvirhe, kts US7.

### Ulkoseinärakenne US7

Ryhmähuone/ toimistotila, kuistin laajennusosa

#### Havaittu rakenne:

- |                                    |          |
|------------------------------------|----------|
| • Kipsilevy                        | 13 mm    |
| • Höyrynsulkumuovi                 |          |
| • Mineraalivillaeriste ja koolaus  | 50 mm    |
| • Puukuitulevy                     | 15 mm    |
| • Kovalevy                         | 4 mm     |
| • Runkopuu ja mineraalivillaeriste | 100 mm   |
| • Mineraalivillaeriste             | 100 mm   |
| • Tuulensuojalevy                  | n. 20 mm |
| • Kovalevy                         | 4 mm     |
| • Ulkoseinän vaakalaudoitus        |          |

#### Havainnot

- Rakenteen toteutustapa poikkeaa muun rakennuksen ulkoseinärakenteesta.
- Höyrynsulun toteutustapa oli epätiivis.
- Ulkoseinän alaosa oli havaittavissa lievä ilmavirta sisäänpäin.
- Rakenteessa ei havaittu tuulettumisen mahdollistavaa ilmarakoa julkisivuverhouksen takana.
- Runkotolpan alaosassa havaittiin lahovaurio.
- Mineraalivillaeristeissä havaittiin tummentumia.



Kuva 138. Rakenneavaus US7 tehtiin laajennusosan ulkoseinään kuvaan merkittyyn kohtaan.



Kuva 139. Rakenneavaus US7: Ulkoseinärakenne poikkeaa muiden ulkoseinien toteutustavasta. Ulkoseinä on puurankarakenteinen.



Kuva 140. Lämmöneristeen ulkopinnalla on tuulensuojalevy ja kovalevy. Julkisivuverhous on asennettu kovalevyn pintaan ilman tuuletusrakoa.



Kuva 141. Runkotolpan alaosassa havaittiin lahovaurioita. Runkotolpan alaosa merkittynä kuvaan.



Kuva 142. Runkotolpan alaosan lahovaurio. Kuvassa runkotolpan ja alaohjauspuun liitos



### Ikkunaliitos IKK1

Toimistotila, monistus, kuistin laajennusosa

#### Havaittu rakenne:

- Ikkunan karmirakenne koostuu peitelistasta ja puisesta ikkunakarmista.

#### Havainnot

- 
- Rakenneavaus tehtiin uusittujen ikkunoiden liitostavan selvittämiseksi.
- Rakennuksen ikkunat ovat havaintojen perusteella pääosin uusittuja.
- Uusittu ikkuna on asennettu vanhojen karmien päälle.
- Uusitun ikkunarakenteen ja vanhan karmin välissä tilkkeenä on uretaanivaahdotus.
- Vanhan karmin ja ulkoseinän liitoksessa eristeenä on pellavarive.
- Pellavariveestä otettiin materiaalinäyte PAH-analyysia varten. Analyysin perusteella pellavariveen PAH-yhdistepitoisuus alittaa vaarallisen jätteen pitoisuusrajan.
- Pellavariveessä ei havaittu poikkeavaa hajua.



Kuva 143. Rakenneavaus IKK1. Rakennuksen ikkunat ovat uusittuja.



Kuva 144. Rakenneavaus IKK1: Uusittu ikkuna on asennettu vanhojen karmien päälle.



Kuva 145. Rakenneavaus IKK1: Uusitun ikkunarakenteen ja vanhan karmin välissä tilkkeenä on uretaanivaahdotus. Vanhan karmin ja ulkoseinän liitoksessa eristeenä on pellavarive.



### Ikkunaliitos IKK2

*Ruokailuhuone, Sinikellot, rakennuksen luoteissiipi*

#### Havaittu rakenne:

- Ikkunan karmirakenne koostuu peitelistasta ja puisesta ikkunakarmista.

#### Havainnot

- Rakenneavaus tehtiin uusittujen ikkunoiden liitostavan selvittämiseksi.
- Rakennuksen ikkunat ovat havaintojen perusteella pääosin uusittuja.
- Uusittu ikkuna on asennettu vanhojen karmien päälle.
- Uusitun ikkunarakenteen ja vanhan karmin välissä tilkkeenä on uretaanivaahdotus.
- Vanhan karmin ja ulkoseinän liitoksessa eristeenä on pellavarive.
- Pellavariveestä otettiin materiaalinäyte PAH-analyysia varten. Analyysin perusteella pellavariveen PAH-yhdistepitoisuus alittaa vaarallisen jätteen pitoisuusrajan.
- Pellavariveessä ei havaittu poikkeavaa hajua.



Kuva 146. Rakenneavaus IKK2. Rakennuksen ikkunat ovat uusittuja.



Kuva 147. Rakenneavaus IKK 2: Uusi ikkuna on asennettu vanhan karmirakenteen pintaan.

### Ikkunaliitos IKK 3

Avausta ei tehty, numerointivirhe



#### Ikkunaliitos IKK 4

*Toimisto, lounaissiipi*

#### Havainnot

- Ikkuna on uusittu.
- Vanha karmirakenne on jätetty rakenteeseen ja se on tiivistetty ulkoseinärakenteeseen pellavariveellä.
- Uuden ja vanhan karmin väli on tiivistetty uretaanivaahdotuksella.
- Pellavariveestä otettiin näyte PAH-analyysiin.
- Analyysin perusteella pellavarive ei sisällä vaarallisen jätteen ohjearvoa ylittävää pitoisuutta PAH-yhdisteitä.



Kuva 148. Uusi ikkuna on asennettu vanhojen ikkunakarmien päälle. Liitos on tiivistetty uretaanivaahdotuksella. Alkuperäinen ikkuna on tiivistetty ulkoseinärakenteeseen pellavariveellä. Pellavarive ei sisältänyt vaarallisen jätteen ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia PAH-yhdisteitä.



### Ilmatiiveys, rakennus 1:

Rakenneosan tiiveyttä ja ilmavuotoreittejä tutkittiin lämpökameran avulla sekä aistinvaraisesti arvioimalla.

#### Aistinvaraiset havainnot:

- Ulkoseinän ja alapohjan liitos on avauksista tehtyjen havaintojen perusteella toteutustavaltaan epätiivis.



Kuva 149. Ulkoseinän ja alapohjan liitoksien toteutustapa ei ole ilmatiivis.

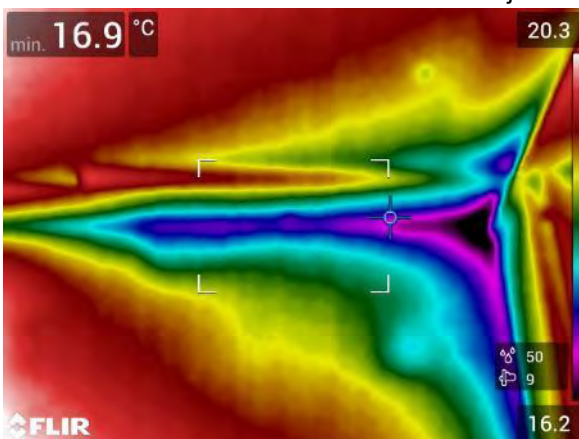
#### Lämpökamerakuvaus

##### Tutkimusjärjestelyt:

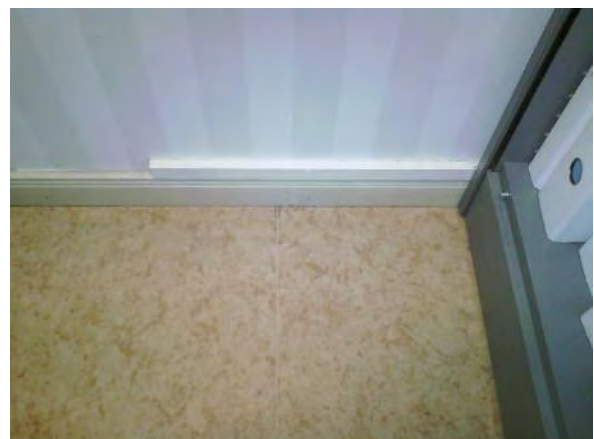
- Tutkimushetkellä ulkoilman lämpötila oli 0...+2°C.
- Tutkimusten ajaksi tiloihin luotiin erillisen puhallinoven avulla -8...-10 Pascalin alipaine ulkoilmaan nähden.
- Ilmavuotoja havainnointiin lämpökameran avulla ja havainnot kirjattiin muistiin ja dokumentoitiin valokuvin.

##### Havainnot:

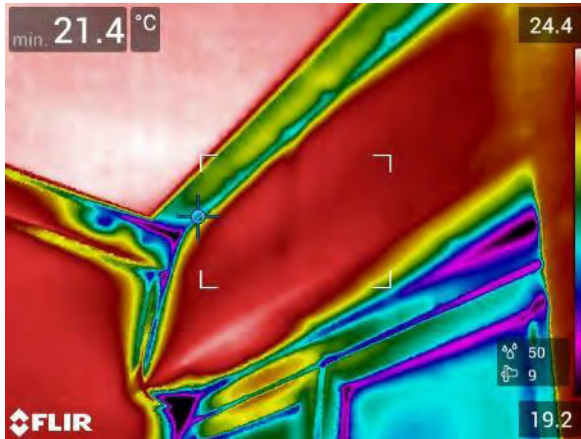
- Ulkoseinärakenteesta lämpökameralla havaitut ilmavuotokohdat painottuvat ulkoseinärakenteiden ja alapohjarakenteiden liitoksiin sekä ikkunaliitoksien alueelle.
- Alla olevissa kuvissa on esimerkkejä havaituista ilmavuotokohdista:



Kuva 150. Ilmavuotoa havaittiin lämpökameralla ulkoseinän ja alapohjan liitoksesta. Kuva päiväkodin johtajan toimistosta.



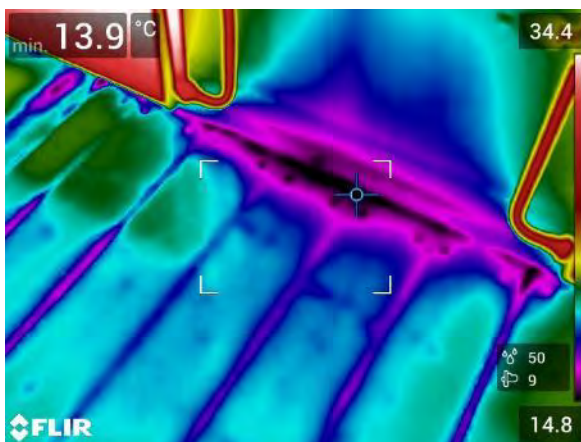
Kuva 151. Valokuva päiväkodin johtajan huoneen ulkoseinän ja alapohjan liitoksesta.



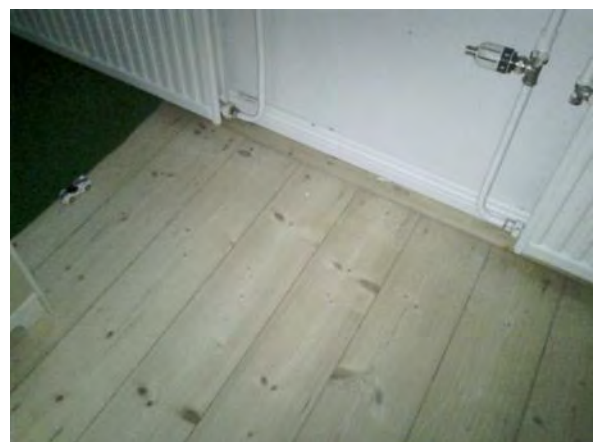
Kuva 152. Paikoin ilmavuotoa havaittiin ikkunaliitoksesta.



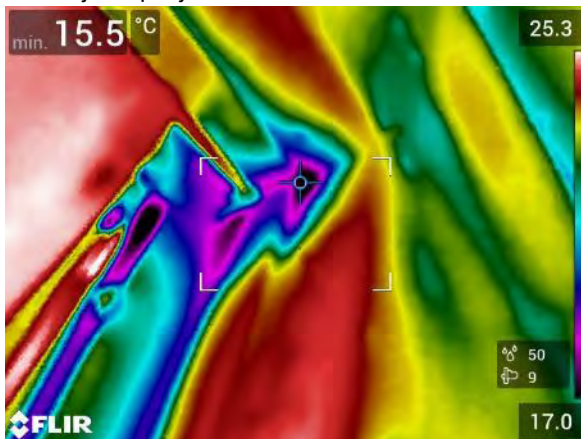
Kuva 153. Valokuva ikkunaliitoksesta.



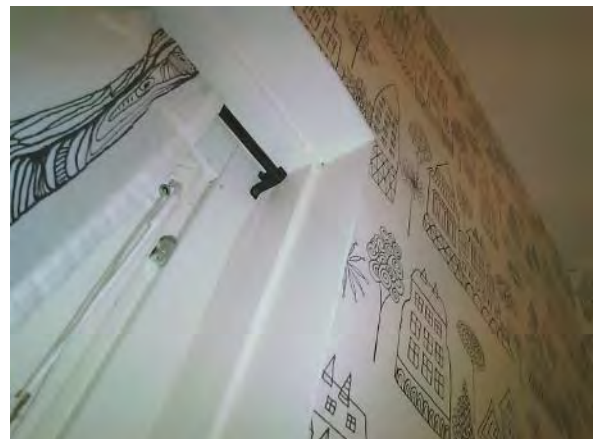
Kuva 154. Ilmavuotoa havaittiin lämpökameralla ulkoseinän ja alapohjan liitoksesta.



Kuva 155. Valokuva ulkoseinän ja alapohjan liitoksesta.



Kuva 156. Ilmavuotoa havaittiin lämpökameralla ulkoseinän ja ikkunan liitoksesta.



Kuva 157. Valokuva ulkoseinän ja ikkunan liitoksesta.



## Rakennus 2:

### Yleishavainnot

- Ulkoseinärakenteet ovat hirsirakenteisia.
- Julkisivut ovat puuverhoiltuja.
- Julkisivujen maalipinnat ovat pääosin hyväkuntoisia.
- Ulkoseinien sisäpinnoilla on sisäverhouslevyinä kipsilevytys tai panelointi.



Kuva 158. Rakennuksen 1 ja 2 ulkoseinät ovat puuverhoiltuja hirsirakenteisia seiniä. Kuva rakennuksesta 1.



Kuva 159. Puuverhoiltujen julkisivujen maalipinnat ovat tarkastetuina osin hyväkuntoisia.



Kuva 160. Rakennuksessa 1 on havaittavissa julkisivun puuverhoilussa paikoin paikkakohtia.



Kuva 161. Rakennuksessa 2 ikkunapellityksillä on rakennuksen 1 tapaan suojattu puurakenteinen ikkunalaista.





Kuva 162. Rakennuksen 2 ulko-ovet ovat umpiovia.



## Rakenneavaukset, rakennus 2

### Ulkoseinärakenne US8 ja US10

US8: Pienoiskeittiö 6

US10: Ryhmähuone 2 (lepohone)

#### Havaittu rakenne:

• Puolipanelointi	11 mm	(vain US8)
• Kipsilevy	13 mm	
• Höyrinsulkumuovi		
• Mineraalivillaeriste n.	80 mm	
• Puukuitulevy (maalattu)	15 mm	
• Pinkopahvi+tapettikerroksia	4 mm	
• Hirsirunko		

#### Havainnot

- Rakenneavaus US8 tehtiin lattiapinnan yläpuolelle. Rakenneavaus US 10 ulotettiin alapohjarakenteen aluslaudoituksen pintaan saakka.
- Hirsien tilkemateriaalina on sammal.
- Sammaleessa ei havaittu hajuja.
- Avauskohdissa havaittiin useita tapettikerroksia.
- Ulkoseinän ja alapohjan liitokset ovat aistinvaraisesti tarkasteltuna epätiivitä.
- US8: Rakenteesta ei havaittu ilmavirtaa sisätilojen suuntaan.
- US8: Hirressä ei havaittu avauskorkeudella lahovauriota.
- US8: Pinkopahvissa ja tapeteissa on aistinvaraisesti havaittavissa kosteudesta aiheutuneita vaurioita.
- US10: Hirsirungossa havaittiin lahovaurioita 30 cm syvyydellä lattiapinnan tason alapuolella.



Kuva 163. Rakenneavaus US8 tehtiin rakennuksen 3 pienoiskeittiöön kuvaan merkitylle alueelle.



Kuva 164. Rakenneavaus US8. Ulkoseinässä on sisäpuolinen lisälämmöneriste. Puukuitulevyn takana on pinkopahvi ja tapettikerroksia



Kuva 165. Rakenneavaus US8. Pinkopahvissa ja tapettikerroksissa on havaittavissa kosteuden aiheuttamia vaurioita.



Kuva 166. Rakenneavaus US8. Ulkoseinän ja alapohjan liitos on aistinvaraisesti tarkastellen epätiivis.



Kuva 167. Rakenneavaus US10 tehtiin rakennuksen 2 ryhmähuoneeseen 2, kuvaan merkitylle alueelle.



Kuva 168. US10: Rakenteessa on sisäpuolinen lisälämmöneriste. Puukuitulevyn takana havaittiin useita tapettikerroksia.



Kuva 169. Rakenneavaus US10: Lahovaurioita havaittiin n.30 cm lattiapinnan tasosta alaspäin.



### Ulkoseinärakenne US9

Monitoimitila 5

#### Havaittu rakenne:

- |                        |           |
|------------------------|-----------|
| • Puolipaneeli         | 11 mm     |
| • Kipsilevy            | 13 mm     |
| • Höyrnsulkumuovi      |           |
| • Mineraalivillaeriste | 2 x 50 mm |
| • Tapetti jäämiä       |           |
| • Hirsirunko           |           |

#### Havainnot

- Rakenneavauksesta tutkittiin ulkoseinärakenteen alaosa aistinvaraisesti. Rakenneavaus ulottui alapohjan ryömintätilaan saakka.
- Hirsien tilkemateriaalina on sammal.
- Sammaleessa ei havaittu hajuja.
- Hirsissä oli aistinvaraisesti havaittavissa lahovaurioita valmiin lattiapinnan alapuolella.
- Lattiapinnan yläpuolisella avausalueella havaittiin hirsirungon pinnalla toukkien aiheuttamia reikiä.
- Hirren pinnalla havaittiin vanhoja tapettijäämiä.
- Hirsissä oli aistinvaraisesti havaittavissa lahovaurioita valmiin lattiapinnan alapuolella.



Kuva 170. Rakenneavaus US9 tehtiin rakennuksen 2 monitoimitilaan 5, kuvaan merkitylle alueelle.



Kuva 171. Rakenneavaus US9. Hirren sisäpinnalla havaittiin tapettijäämiä.



Kuva 172. Rakenneavaus US9: Hirsien sisäpinnalla on havaittavissa hyönteisten aiheuttamia reikiä. Hirsien tilkemateriaalina on sammal.



Kuva 173. Rakenneavaus US9: Hirsirungossa havaitut lahovauriot sijoittuvat lattiapinnan alapuolelle.



### Ulkoseinärakenne US11

Eteinen

#### Havaittu rakenne:

- Kipsilevy 13 mm
- Höyrynsulkumuovi
- Mineraalivillaeriste 25 mm  
(föjarin edessä)  
Följari / Runko /mineraalivillaeriste 150 mm
- Hirsirunko

#### Havainnot

- Föjarin sisäpinnalla olleessa mineraalivillaeristeessä havaittiin ilmavirtauksien aiheuttamia tummentumia.
- Hirsien tilkkeenä on käytetty pellavarivettä.
- Pellavariveessä ei havaittu hajua. Materiaalista otetun PAH-analyysin perusteella pellavariveen PAH-pitoisuus alittaa vaarallisen jätteen pitoisuusrajan.
- Hirren sisäpinnalla ei havaittu rakenneavauskorkeudella lahovaurioita.



Kuva 174. Rakenneavaus US11 tehtiin rakennuksen 2 eteiseen, kuvaan merkitylle alueelle.



Kuva 175. Rakenneavaus US11. Yleiskuva rakenneavauksesta US11.



Kuva 176. Rakenneavaus US11: Mineraalivillaeristeessä on havaittavissa tummentumia.



Kuva 177. Rakenneavaus US11. Hirsien tilkemateriaalina on pellavarive.



### Ulkoseinärakenne IKK3

Ryhmähuone 2

#### Havaittu rakenne:

- Ikkunan karmirakenne koostuu peitelistasta ja puisesta ikkunakarmista.
- Ikkunarakenne on tiivistetty uretaanivaahdolla.

#### Havainnot

- Rakenneavaus tehtiin uusitun ikkunan liitostavan selvittämiseksi.
- Rakennuksen ikkunat ovat havaintojen perusteella pääosin uusittuja.
- Uusittu ikkuna on asennettu vanhojen karmien päälle.
- Uusitun ikkunarakenteen ja vanhan karmin välissä tilkkeenä on uretaanivaahdotus.
- Vanhan karmin ja ulkoseinän liitoksessa on eristeenä mineraalivillaeriste.



Kuva 178. Rakenneavaus IKK3: Ikkunat ovat uusittuja. Uusittu ikkuna on asennettu vanjojen karmien päälle.



Rakenneavaus IKK3: Uusitun ikkunarakenteen ja vanhan karmin välissä on tilkkeenä uretaanivaahdotus. Vanhan karmin ja ulkoseinän liitoksessa on eristeenä mineraalivillaeriste.



## Ilmatiiveys, rakennus 2:

Rakenneseosan tiiveyttä ja ilmavuotoreittejä tutkittiin lämpökameran avulla sekä aistinvaraisesti arvioimalla.

### Aistinvaraiset havainnot:

- Ulkoseinän ja alapohjan liitos on avauksista tehtyjen havaintojen perusteella toteutustavaltaan epätiivis.



Kuva 179. Ulkoseinän ja alapohjan liitoksien toteutustapa ei ole ilmatiivis.

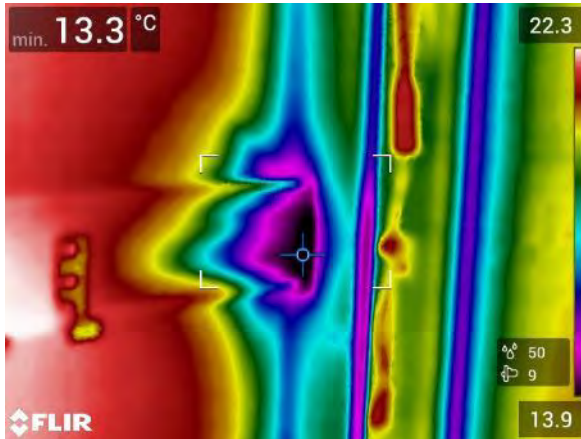
## Lämpökamerakuvaus

### Tutkimusjärjestelyt:

- Tutkimushetkellä ulkoilman lämpötila oli 0...+2°C.
- Tutkimusten ajaksi tiloihin luotiin erillisen puhallinoven avulla -8...-10 Pascalin alipaine ulkoilmaan nähden.
- Ilmavuotoja havainnoitiin lämpökameran avulla ja havainnot kirjattiin muistiin ja dokumentoitiin valokuvoin.

### Havainnot:

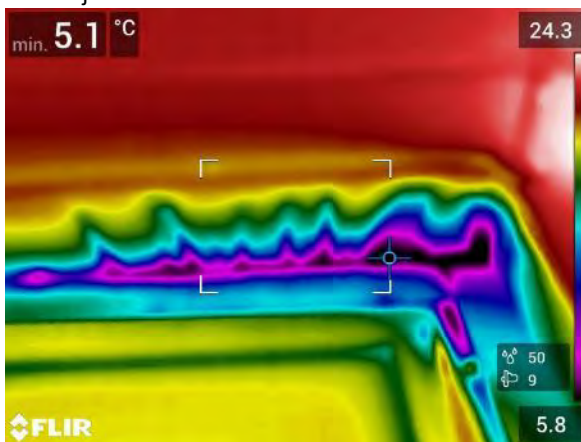
- Ulkoseinärakenteesta lämpökameralla havaitut ilmavuotokohdat painottuvat ulkoseinärakenteiden ja alapohjarakenteiden liitoksiin sekä ikkunaliitoksien alueelle.
- Alla olevissa kuvissa on esimerkkejä havaituista ilmavuotokohdista:



Kuva 180. Ilmavuotoa havaittiin lämpökameralla ulkoseinän ja ikkunan liitoksesta. Kuva eteisestä



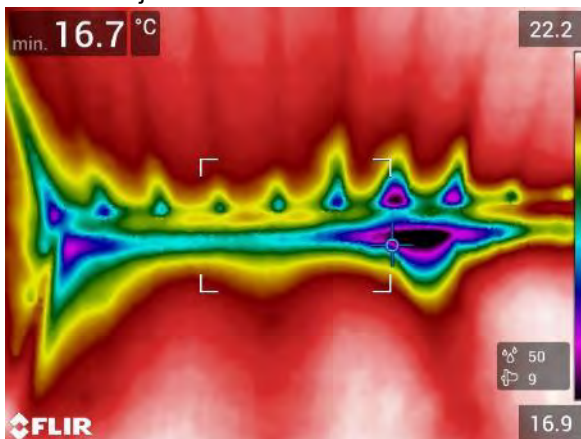
Kuva 181. Ilmavuotoa havaittiin lämpökameralla ulkoseinän ja ikkunan liitoksesta.



Kuva 182. Ilmavuotoa havaittiin lämpökameralla ulkoseinän ja ikkunarakenteen liitoksesta.



Kuva 183. Valokuva ulkoseinän ja ikkunan liitoksesta. Liitoksen alueella on havaittavissa ilmavuotojälkiä.

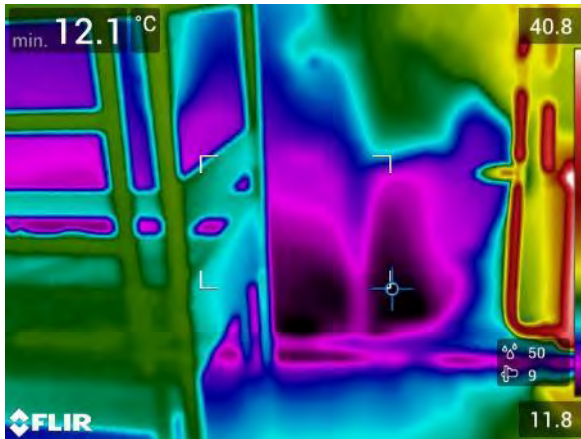


Kuva 184. Ilmavuotoa havaittiin lämpökameralla ulkoseinän ja alapohjarakenteen liitoksesta.



Kuva 185. Valokuva ulkoseinän ja alapohjan liitoksesta.

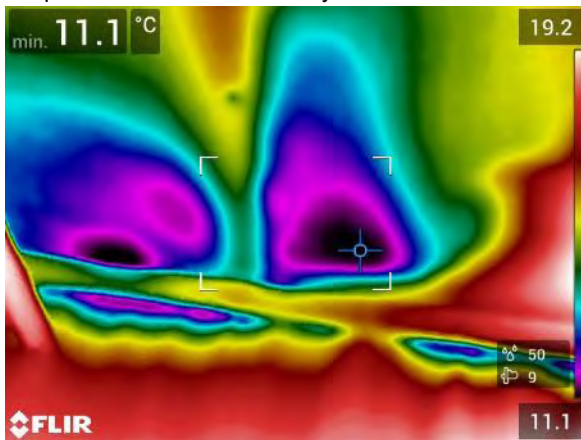




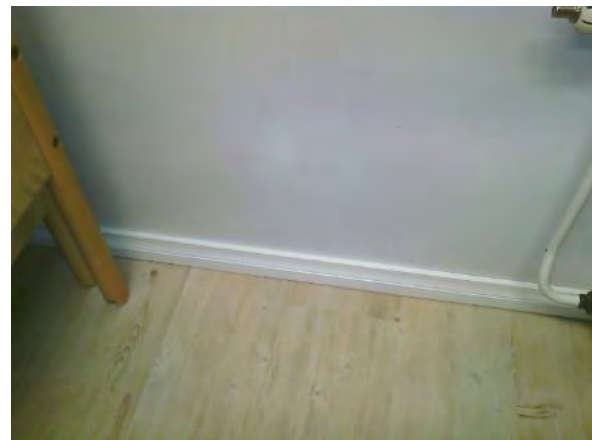
Kuva 186. Lämpötilapoikkeama ja ilmavuota havaittiin lämpökameralla ulkoseinällä ryhmähuoneessa 2.



Kuva 187. Valokuva ulkoseinästä, ryhmähuone 2.



Kuva 188. Ilmavuota havaittiin lämpökameralla ulkoseinän ja alapohjan liitoksessa ryhmähuoneessa 2.



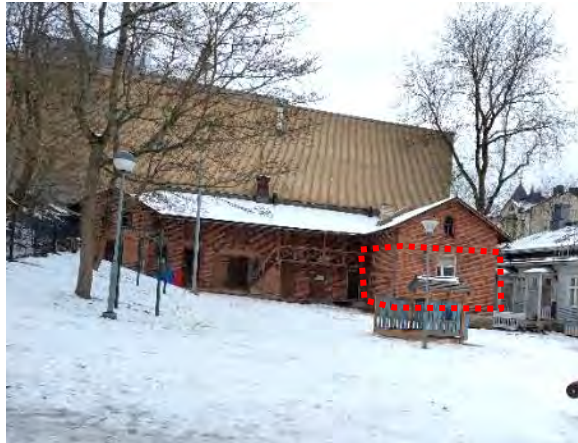
Kuva 189. Valokuva ulkoseinän ja alapohjan liitoksesta, ryhmähuone 2.



### Rakennus 3:

#### Yleishavainnot

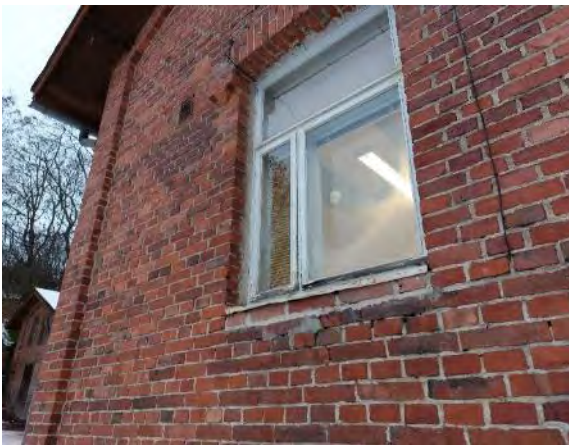
- Ulkoseinärakenteet ovat tiilirakenteisia
- Toimistotiloissa on kipsilevytys sisäverhouslevynä.
- Rakennuksessa on kellari, jonka ulkoseinät ovat maanvastaisia.
- Julkisivun tiiliverhoilussa on paikoin rapaumaa.
- Ikkunoiden ulkopuutteet ovat heikkokuntoisia.
- Ulko-ovet ovat kunnostuksen tarpeessa.



Kuva 190. Yleiskuva rakennuksesta 3. Rakennus on pääosin varastokäytössä. Kuvaan merkittynä toimistotilana oleva alue.



Kuva 191. Päädyt ovat tiilirakenteisia.



Kuva 192. Rakennuksen 3 julkisivun tiilipinnassa ja -saumoissa on rapautumaa. Ikkunoiden ulkopuutteet ovat heikkokuntoiset.



Kuva 193. Yleiskuva ulko-ovista.



Kuva 194. Rakennuksen 3 julkisivun tiilimuurausta on paikoin korjattu. Ovet ovat pääosin kunnostuksen tarpeessa.



Kuva 195. Rakennuksen ulkoseinien sisäpinnat on verhoiltu kipsilevyllä.



Kuva 196. Rakennuksen sokkeli on luonnonkivi-perusteinen.



Kuva 197. Kkellarin ulkoseinärakenteen sisäpinnalla on havaittavissa bitumisivelyjämiä. Bitumisivelyn PAH-pitoisuus alittaa vaarallisen jätteen pitoisuusrajan. Seinätasoite ja maali ei sisällä asbestia.



### Rakenneavaukset:

#### Ulkoseinärakenne US12

Toimisto 215

#### Havaittu rakenne:

• Kipsilevy	13 mm
• Tervapaperi	
• Puukoolaus ja lasivilla	45 mm
• Pystypaneeli	12 mm
• Turve	25 mm
• Rappaus	15 mm
• Tiili	45 mm

#### Havainnot

- Rakenneavaus lopetettiin tiiliverhouksen pintaan.
- Rakenneavaus tehtiin ulkoseinän ja välipohjan liittymään.
- Rakenteessa ilmansulkukerroksena on tervapaperi. Tervapaperin PAH-pitoisuus alittaa vaarallisen jätteen pitoisuusrajan.



Kuva 198. Rakenneavaus US12 tehtiin rakennuksen 3 toimistoon 215, kuvaan merkitylle alueelle.



Kuva 199. Rakenneavaus US12: Rakenteessa ilmansulkuna on käytetty tervapaperia.



Kuva 200. Rakenneavaus US12: Ulkoseinän alkuperäisenä lämmöneristeenä on käytetty turvetta.



### Ulkoseinärakenne IKK4

IKK4: Toimistohuone 215

#### Havainnot

- Rakenneavaus tehtiin ikkunoiden liitostavan selvittämiseksi.
- Rakennuksen ikkunat ovat muita kiinteistön ikkunoita iäkkäämpiä.
- Ikkunakarmin ja ulkoseinän välissä tilkkeenä on mineraalivilla.



Kuva 201. Rakenneavaus IKK4: Ikkunat ovat rakennuksia 1 ja 2 iäkkäämpiä.



Kuva 202. Rakenneavaus IKK4: Karmin ja ulkoseinän liitoksessa on eristeenä mineraalivillaeriste.



### 5.3.3 Johtopäätökset

#### **Rakennukset 1 ja 2:**

**Rakennukset ovat julkisivuiltaan suojeltuja. Julkisivut ovat puuverhoiltuja.** Puuverhoilun maalipinnat ovat tarkastetuin osin hyväkuntoiset. Julkisivulaudoituksen takana havaittiin tervapaperia, jossa on vaarallisen jätteen ohjearvot ylittäviä pitoisuuksia PAH-yhdisteitä. Tervapaperin takana havaittiin vaaka-laudoitusta, joka on kiinni hirsipinnassa. Julkisivuverhoilun takana ei havaittu tuulettumisen mahdollista-vaan ilmarakoa. Rakennuksen 1 lounaispäädyssä maanpinta on muita rakennuksien alueita korkeam-malla ja maanpinta ulottuu tällä alueella lähes hirsirungon alapinnan korkeudelle. Tämä lisää sokkelin ja ulkoseinärakenteen kosteusrasitusta.

**Rakennusten 1 ja 2 ulkoseinärakenteet ovat pääosin hirsirakenteisia.** Hirsirakenteet on läm-möneristetty sisäpuolelta mineraalivillaeristein ja rakenteen tiiveyttä on parannettu höyrynsulkumuovien avulla. Höyrynsulkumuovi on asennettu lattiapinnan tasoon saakka. Sisäpinnoiltaan ulkoseinärakenteet ovat levytettyjä. Sisäpintojen nykyiset kipsilevytykset on asennettu edellisen peruskorjauksen ja lisäläm-möneristeiden asennuksen yhteydessä. Levytyksinä on käytetty aikaisemmin puukuittulevyjä ja ne on jätetty remonttien yhteydessä rakenteeseen. Rakennuslevyjien takana havaittiin vanhoja tapetteja ja pin-kopahveja, jotka on asennettu hirsirungon sisäpintaan. Paikoin sisäverhouskipsilevyn sekä hirren pin-nalla olevien pinkopahvien alaosien ulkopinnoilla havaittiin kosteusvauriojälkiä.

Hirsien tilkemateriaalina on käytetty pääosin sammalta ja paikoin pellavarivettä. Pellavariveessä ei ha-vaittu kyllästeen käyttöön viittaavaa hajua. PAH-yhdistepitoisuus alitti tutkittujen näytteiden osalta vaa-rallisen jätteen pitoisuusrajan. Alapohjarakenteiden eristemateriaalit on asennettu rakenteiden liitoskoh-dassa hirsirakennetta vasten. Kantavassa hirsirakenteessa havaittiin lattiapinnan alapuolisissa hirsiker-roissa viitteitä lahovauriosta ja hyönteisten aiheuttamista vaurioista. Lahovauriot ovat todennäköisesti syntyneet alapohjarakenteiden vauriomekanismien edistämänä (tämän raportin kohdassa 5.2.3 Johto-päätökset, alapohjarakenteet) lisäksi vaurioita on voinut syntyä hirsirakenteisiin vähintään osittain ulkoi-sien kosteusrasituksien seurauksena. Tätä on voinut edistää hirsirakenteen alaosassa vallinnut sisäil-maa alhaisempi lämpötila sekä ulkoseinärakenteen heikko tuulettuminen. Rakennuksen 1 lounaispää-dyn alueella lahovaurioita on todennäköisesti edistänyt korkealla oleva maanpinta, joka aiheuttaa sok-kele- ja ulkoseinärakenteelle ylimääräistä kosteusrasitusta.

**Rakennuksessa 1 havaittiin 1950-1960 laajennettu alue,** jonka ulkoseinärakenne poikkeaa muusta rakennuksen ulkoseinätyypistä. Ulkoseinärakenne on laajennusosassa puurakenteinen ja se on läm-möneristetty mineraalivillaeristein. Ulkoseinän rankarakenteen alaosassa havaittiin tutkimusten yhtey-dessä vähintään paikallisia lahovaurioita, joka viittaa pitkäaikaiseen rakenteen kosteusrasitukseen. La-hovaurioitumista on voinut edistää rakenteen epätiiveyden seurauksena rakenteisiin päässyt kostea si-säilma sekä rakenteesta puuttuva tuuletusrako. Julkisivuverhous on asennettu havaintojen perusteella tuulensuojalevyn ulkopinnalla olevan kovalevyn pintaan.

**Rakennuksessa 1 luoteen puoleisen siiven alueella on kuisti,** joka on todennäköisesti muutettu kyl-mästä tai puolilämpimästä tilasta lämpimäksi tilaksi. Rakenteessa havaittiin lämmöneristämätön alue ulkoseinän ja alapohjarakenteen liitoksessa. Lämmöneristämätön alue heikentää rakennuksen energia-tehokkuutta ja lisää rakenteen vaurioitumisriskiä, kun rakenteeseen päätyvä kosteus tiivistyy sen kyl-mille pinnoille.

**Ikkunat** ovat uusittuja. Uusitut ikkunat on asennettu tarkastetuin osin vanhojen karmien päälle. Vanho-jen ja uusien ikkunakarmien liitos on tiivistetty rakenteeseen uretaanivaahdotuksella. Vanhan ikkuna-karmin ja ulkoseinän liitos on tiivistetty tarkastetuin osin rakennuksessa 1 pellavariveellä ja rakennuk-sessa 2 mineraalivillaeristeellä. Ikkunaliitoksissa olleen pellavariveen PAH-yhdistepitoisuus alitti tutkit-tujen näytteiden osalta vaarallisen jätteen pitoisuusrajan.

**Rakennuksen ulko-ovet** ovat paikoin kunnostuksen tarpeessa.



**Ulkoseinärakenteissa lämpökameralla havaitut epätiivelyskohdat** painottuvat ikkunaliitosten alueelle sekä ulkoseinän ja alapohjan liitoksiin. Ilmavirtauksien mukana rakennusmateriaaleista peräisin olevat ulkoseinärakenteiden sisältämät epäpuhtaudet voivat kulkeutua sisäilmaan korvausilman mukana, mikäli tilat ovat alipaineisia ulkoilmaan nähden.

### **Rakennus 3:**

Rakennus on suojeltu julkisivuiltaan ja se on julkisivupinnoiltaan tiilimuurattu. Julkisivun tiilimuurauksessa ja sen muuraussaumoissa on paikoin havaittavissa rapautumista.

Rakennuksen ulkoseinät ovat tiilirakenteisia ja ne on lämmöneristetty kantavan rakenteen sisäpuolelta turpeella ja myöhemmin rakenteeseen on lisätty mineraalivillaeriste lisälämmöneristeeksi. Turve-eristeen ja mineraalivillaeristeen välissä havaittiin panelointi. Rakenteessa ei havaittu tuulettumisen mahdollistavaa ilmarakoa, joka voi edistää eristekerroksissa tapahtuvaa mikrobivaurioitumista erityisesti turvekerroksen osalta, joka sisältää luontaisesti mikrobeja. Rakenteen ilmanpitävyyttä on pyritty parantamaan lisälämmöneristeen pintaan asennetun tervapaperin avulla. Rakenteen liitokset eivät kuitenkaan ole ilmatiiviitä, jonka vuoksi ilmavirtaukset rakenteen ja sisäilman välillä ovat mahdollisia.

**Ikkunat** ovat rakennuksessa 3 rakennuksia 1 ja 2 vanhempia. Ikkunat ovat vähintään kunnostuksen tarpeessa. Ikkunakarmin ja ulkoseinän liitos on tiivistetty tarkastetuin osin rakennuksessa 3 mineraalivillaeristeellä.

**Rakennuksen ulko-ovet** ovat kunnostuksen tarpeessa.



#### 5.3.4 Toimenpide-ehdotukset

**Julkisivujen** tulevien kunnostuksien ja korjausten yhteydessä on huomioitava mahdollisuuksien mukaan riittävän ja toimivan tuuletusraon järjestäminen julkisivuverhoilun taakse. Tuuletuksen toimivuus tulee varmistaa myös esimerkiksi uusittavien rakennuspellityksien toteutus- ja liitostavoissa.

**Ulkoseinärakenteiden korjaus** toteutetaan erillisen, hirsirakenteiden kosteustekniseen toimivuuteen perehtyneen suunnittelijan laatiman suunnitelman mukaisesti. Lähtökohtaisesti hirsirakenteissa havaitut hyönteis- ja lahovaurioiden korjaukset edellyttävät alapohjarakenteiden purkamista vähintään ulkoseinien vierustoilta. Kun huomioidaan aluslaudoituksessa havaitut lahovauriot, on alapohjarakenteiden purkaminen kokonaisuudessaan perusteltua. Purkutoimenpiteiden jälkeen alimpien hirsikertojen vaurioiden laajuus selvitetään kokonaisuudessaan ja valitaan soveltuva korjaustapa. Vähintään paikallisiin hirsikertojen uusimiseen on suositeltavaa varautua. Mikäli hyönteis- ja lahovauriot ovat pieniä ja paikallisia, eivätkä vaikuta rakenteen kantavuuteen, voidaan havaitut vaurioalueet puhdistaa mekaanisesti riittäväällä laajuudella, erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti. Laajempimittaisien vaurioiden osalta on suositeltavaa varautua vähintään paikallisiin hirsikertojen uusimiseen.

**Rankarakenteisien ulkoseinien korjaukset** toteutetaan erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti. Puurunko on vähintään paikallisen uusimisen tarpeessa alaosiastaan. Ulkoseinien alaosien korjaaminen edellyttää alapohjarakenteiden purkamista vähintään ulkoseinien vierustoilta. Rakenteen ilmanpitävyyttä on suositeltavaa parantaa korjausten yhteydessä. Rankarakenteisille ulkoseinille on lisäksi lähtökohtaisesti suositeltavaa järjestää riittävä tuuletusrako julkisivuverhouksen taakse. Lämmöneristämätön ulkoseinän alaosan alue kuistin alueella on suositeltavaa avata ja tarkastaa rakenteen kunto tarvittavan korjauslaajuuden ja soveltuvan korjaustavan määrittämiseksi.

**Ulkoseinärakenteiden liitosten ilmanpitävyyttä** on suositeltavaa parantaa erityisesti ikkunoiden, alapohjan ja ulkoseinän, välipohjan sekä yläpohjan liitoksien osalta erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti.

**Tiilirakenteisen ulkoseinärakenteen** sisäpuoliset lämmöneristeet on suositeltavaa poistaa kokonaisuudessaan ja tiiliverhouksen pinnalla oleva tasoiterappaus puhdistetaan mekaanisesti. Puhdistuksen jälkeen rakenteen sisäpuoli rakennetaan uudelleen erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti.





## 5.4 Välipohjarakenne

### 5.4.1 Suunnitelmien mukainen rakenne

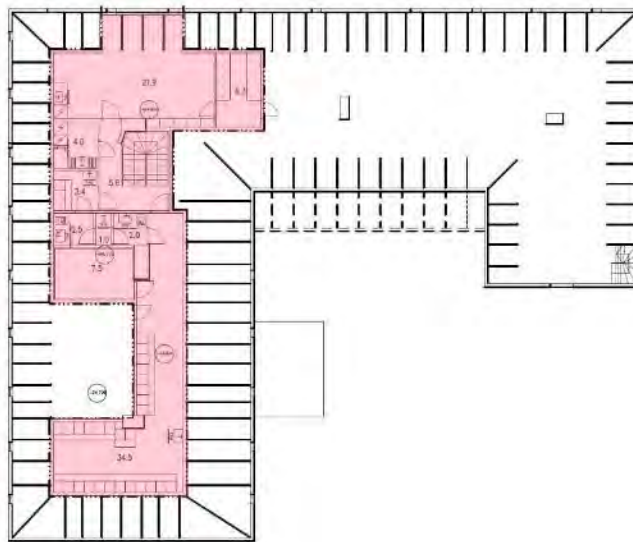
Rakennuksien rakennesuunnitelmia ei ollut tutkimushetkellä käytettävissä.

### 5.4.2 Havainnot ja mittaustulokset

#### Rakennus 1:

##### Yleishavainnot

- Rakennuksen 2. kerrokseen on rakennettu työskentely- ja sosiaalityiloja.
- Työskentely- ja WC-/sosiaalitylojen lattiamateriaalina on käytetty muovimattoa.
- Välipohjatyypinä on puurakenteinen välipohja.
- Paikoin rakennuksessa on alas laskettuja sisäkattoja.
- Alakattotiloissa on havaittavissa talotekniikkaa, sekä epätiivitä läpivientejä.
- Paikoin alakattojen yläpuolella on havaittavissa alkuperäisiä hirsirunkoja.



Kuva 203. Pohjapiirustus, rakennus 1. Kuvaan merkittynä punaisella 2 kerroksen työskentelytilana oleva osuus. Valkoisella oleva osuus ullakottilaa.



Kuva 204. Välipohjan päällysteenä on työskentelytiloissa muovimatto. Kuva rakennuksen 1 yläkerran toimistotilasta.



Kuva 205. Yläkertaan vievät portaat ovat puurakenteiset ja niissä on muovimattopinta.



Kuva 206. Välipohjan sosiaali- ja wc-tilojen päällysteenä on muovimatto.



Kuva 207. Pääosin 1 kerroksen välipohjan alapinta on levytetty.



Kuva 208. Paikon välipohjan alakatto on laskettu ja sisäkaton pinta on levytetty mineraalivillaisilla alakattolevyillä.



Kuva 209. Sisäkaton yläpuolella on epätiivitä läpivientejä. Alakatossa on nähtävillä vanhoja sisäkattomateriaaleja.



Kuva 210. Sisäkatoissa on avoimia mineraalivillaeristeisiä putkia sekä epätiivitä läpivientejä.



Kuva 211. Sisäkaton yläpuolella on havaittavissa alkuperäistä hirsirunkoa keittiön edustalla olevan käytävän kohdalla.



## Rakenneavaukset

### Välipohjarakenne VP1

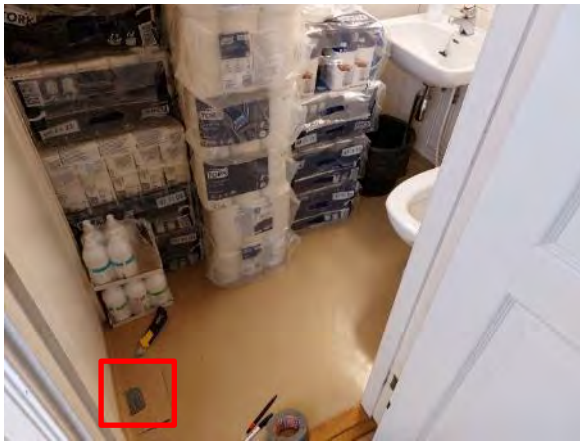
2, kerros wc-tila

Havaittu rakenne:

- Muovimatto, vaalea liima 3 mm
- Lattiatasoite
- Lastulevy 25 mm
- Koolauspuu 100 mm x 50 mm
- Mineraalivillaeriste 50 mm
- Hiekka, sammal, metsänpohjajuurakko

### Havainnot

- Rakenneavaus suoritettiin wc:n ja suihkun väliseen väliseinärakenteeseen.
- Eristekerroksena on käytetty rakentamisaikakaudelle tyypilliseen tapaan luontaisesti mikrobeja sisältävää metsänpohjajuurakkoa, sammalta ja hiekkaa. Eristeen luontaisten ominaisuuksien vuoksi eristekerroksesta ei otettu materiaalinäytettä mikrobianalyyysiin.
- Väliseinärakenne alkaa puulaudoituksen päältä.



Kuva 212. Rakenneavaus VP1 tehtiin rakennuksen 1 2.kerros WC-tilaan, kuvaan merkitylle alueelle.



Kuva 213. Rakenneavaus VP1: Muovimaton alapuolella on lastulevy.



Kuva 214. Rakenneavaus VP1: Väli­pohjan eristemateriaalina on mineraalivilla, hiekka ja metsänpohjajuurakko.



Kuva 215. Rakenneavaus VP1: Väliseinä alkaa puulaudoituksen päältä.



### Välipohjarakenne VP2

2, kerros aulatila

#### Havaittu rakenne:

- Muovimatto, vaalea liima 3 mm
- Lattiatasoite 3 mm
- Lastulevy 25 mm
- Mineraalivillaeriste 50 mm
- Sammal/metsänpohjajuurakko 100 mm
- Hiekka 100 mm'
- Sammal ja metsänpohjajuurakko 100 mm
- Laudoitus

#### Havainnot

- Rakenneavaus suoritettiin ulkoseinän ja välipohjan liitokseen.
- Eristekerroksena on käytetty rakentamisaikakaudelle tyypilliseen tapaan luontaisesti mikrobeja sisältävää sammalta, metsänpohjajuurakkoa ja hiekkaa. Eristeen luontaisten ominaisuuksien vuoksi eristekerroksesta ei otettu materiaalinäytettä mikrobianalyyysiin.
- Eristekerrosten poistamisen jälkeen rakenneavauksesta on aistinvaraisesti havaittavissa voimakas ilmavirta sisäänpäin.
- Ulkoseinän hirsirungossa ei havaittu aistinvaraisesti kosteusvaurio jälkiä ja lahovaurioita.
- Lattian vaakarungon ja ulkoseinän hirsirungon välissä on n. 50 mm mineraalivillakaistale.



Kuva 216. Rakenneavaus VP1 tehtiin rakennuksen 1 2.kerros aulatilán syvennykseen, kuvaan merkitylle alueelle.



Kuva 217. Rakenneavaus VP2: Välipohjan lisälämmöneristeenä on käytetty mineraalivillaa, hiekkaa ja sammal/metsänpohjajuurakkoa.



Kuva 218. Rakenneavaus VP2: Mineraalivillan alapuolella on lämmöneriste kerroksina sammalta, hiekkaa ja sammal/metsänpohjajuurakkoa.



Kuva 219. Rakenneavaus VP2: Välipohjan lämmöneristeenä on käytetty mineraalivillaa hiekkaa ja sammal/metsänpohjajuurakkoa.



Kuva 220. Rakenneavaus VP2: Välipohjan laudoitus on rakenneavauksen kohdalta hyväkuntoinen. Ulkoseinän hirsirungossa ei havaittu lahovaurioita.

## Ilmativeys, rakennus 1

Rakennuksessa 1 rakenneosan tiiveyttä ja ilmavuotoreittejä tutkittiin lämpökameran avulla sekä aistinvaraisesti arvioimalla.

### Aistinvaraiset havainnot:

- Aistinvaraisten havaintojen perusteella yläpohjan ja ulkoseinien liitokset ovat paikoin toteutustavaltaan epätiivitä.
- Alaslaskettujen sisäkattojen alueelta havaittiin voimakasta ilmavirtausta, kun rakennus oli alipaineistettu.



Kuva 221. Ulkoseinän ja välipohjan liitoksessa havaittiin paikoin rakoja.



Kuva 222. Yleiskuva välipohjan ja ulkoseinän epätiivistä liitoskohdasta.

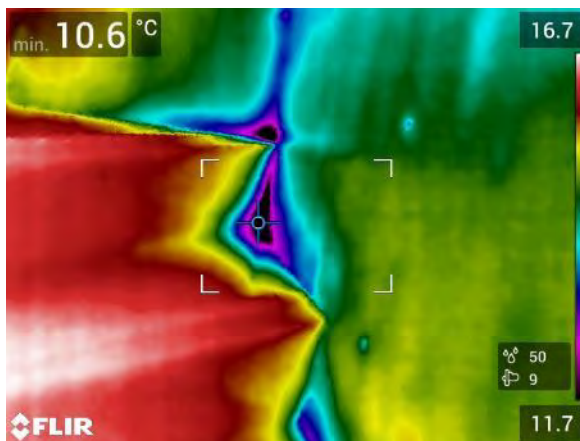
### Lämpökamerakuvaus

#### Tutkimusjärjestelyt:

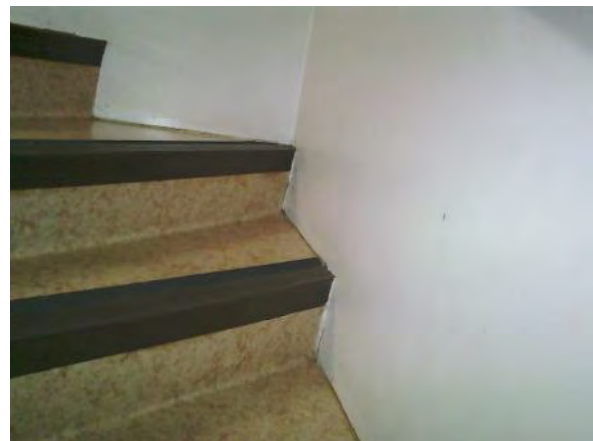
- Tutkimushetkellä ulkoilman lämpötila oli 0...+2°C.
- Tutkimusten ajaksi tiloihin luotiin erillisen puhallinoven avulla -8...-10 Pascalin alipaine ulkoilmaan nähden.
- Ilmavuotoja havainnointiin lämpökameran avulla ja havainnot kirjattiin muistiin ja dokumentoitiin valokuvoin.

#### Havainnot:

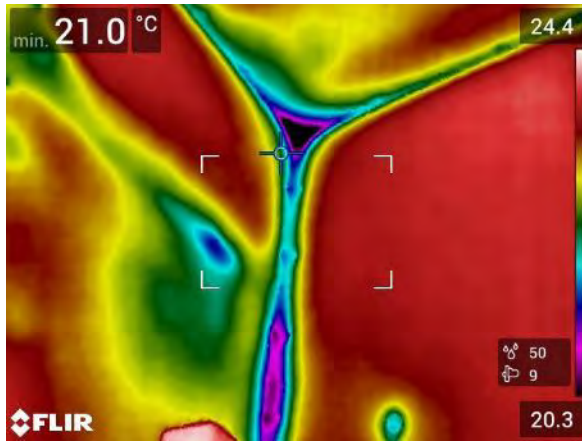
- Välipohjarakenteesta lämpökameralla havaitut ilmavuotokohdat painottuvat ulko- ja väliseinärakenteiden liitoksiin.
- Sisäkattojen yläpuolella välipohja ja väliseinä sekä ulkoseinäliitymissä havaittiin ilmavuotokohtia.



Kuva 223. 2. kerroksen portaiden ja yläpohjatilan vas-  
taisessa väliseinäliitoksessa havaittiin ilmavuotoa.



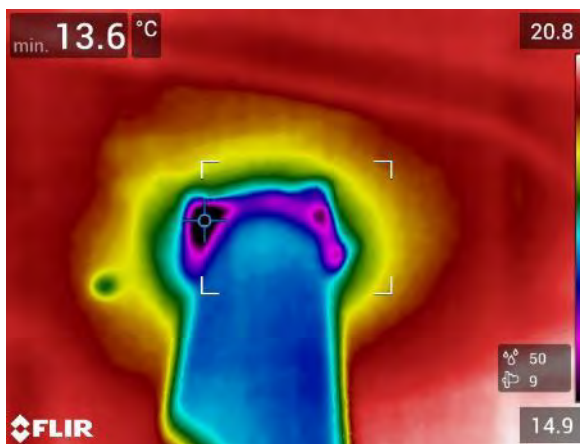
Kuva 224. Valokuva 2 kerroksen portaista ja väliseinän  
liitoksesta.



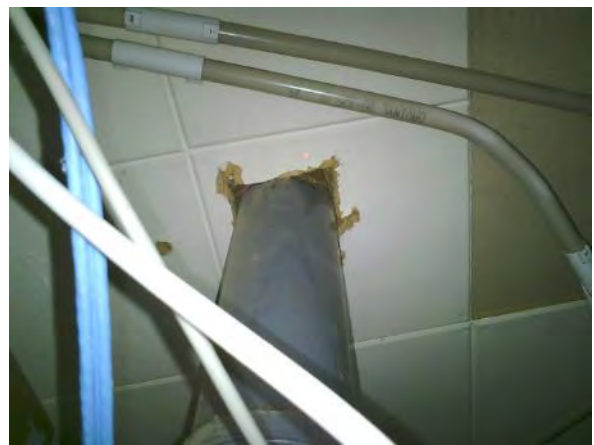
Kuva 225. Ilmavuotoa havaittiin lämpökameralla ulkoseinän ja välipohjan liitoksesta.



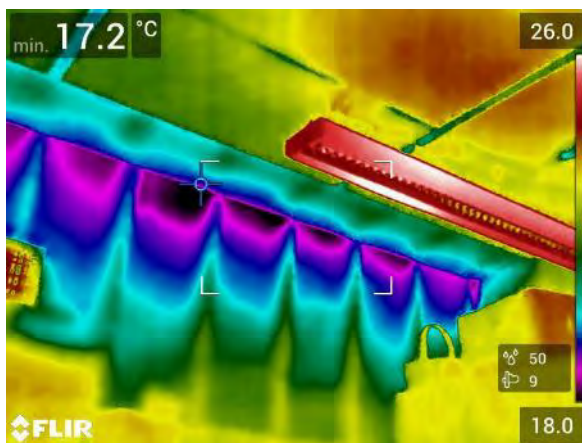
Kuva 226. Valokuva ulkoseinän ja välipohjan liitoksesta.



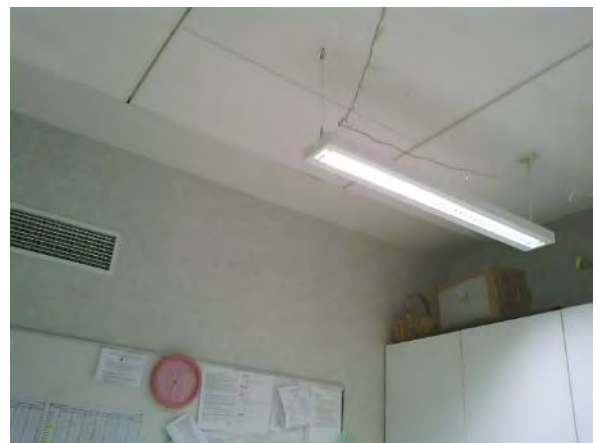
Kuva 227. Välipohjan läpivientien alueella havaittiin ilmavuotoja.



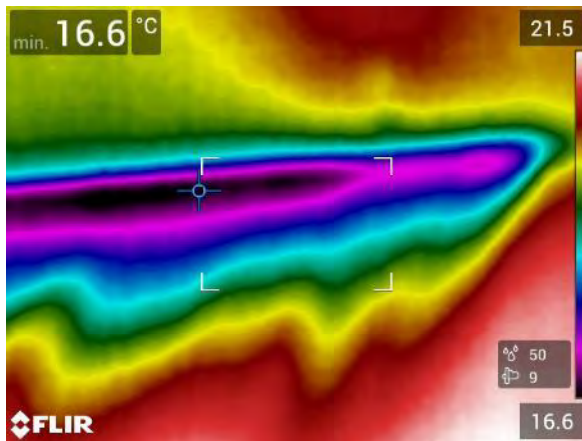
Kuva 228. Valokuva välipohjan läpiviennistä käytävästä 7.4m<sup>2</sup>.



Kuva 229. Väliseinän ja välipohjan liitoksessa havaittiin ilmavuotoja.



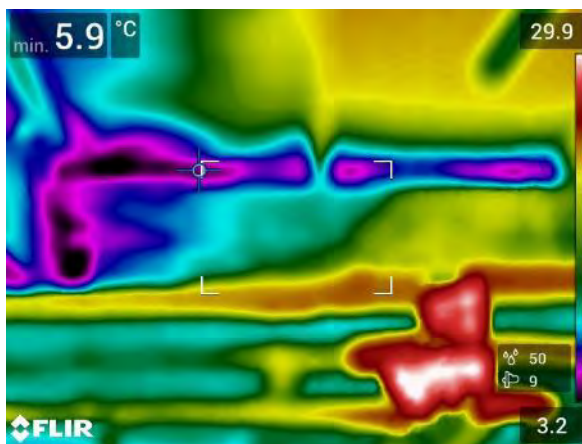
Kuva 230. Valokuva väliseinän ja -pohjan liitoksesta.



Kuva 231. Väliseinän ja -pohjan liitoksessa havaittiin limavuotoja.



Kuva 232. Valokuva väliseinän ja -pohjan liitoksesta.



Kuva 233. Alaslaskun yläpuolella välipohjan liittymässä havaittiin limavuotoja.



Kuva 234. Valokuva alaslaskun yläpuolisesta välipohjaliittymästä.





### Rakennus 3:

#### Yleishavainnot

- Havaintojen perusteella rakennuksessa 3 on betonirakenteinen välipohja, jonka pinnalle on asennettu puukoolaus, eristeet ja pintarakenteet.

#### Välipohjarakenne VP3

Toimisto 215

##### Havaittu rakenne:

- |                                   |       |
|-----------------------------------|-------|
| • Muovimatto ja liima             | 2 mm  |
| • Lattiatasoite                   | 1 mm  |
| • Puukuitulevy                    | 22 mm |
| • Kovalevy                        | 3 mm  |
| • Askeläänieriste                 | 1 mm  |
| • Ponttilauta                     | 28 mm |
| • Mineraalivillaeriste (+koolaus) | 50 mm |
| • Turve (+koolaus)                | 50 mm |
| • Tervapaperi                     |       |
| • Betoni (kantava rakenne)        |       |
| • Mineraalivillaeriste            |       |
| • Kellari                         |       |

##### Havainnot

- Rakenneavaus suoritettiin ulkoseinän ja välipohjan liitokseen.
- Eristekerroksena on käytetty rakentamisaikakaudelle tyypilliseen tapaan luontaisesti mikrobeja sisältävää turvetta. Eristeen luontaisten ominaisuuksien vuoksi eristekerroksesta ei otettu materiaalinäytettä mikrobianalyysiin.
- Alkuperäisen lämmöneristeen pintaan on asennettu lisälämmöneristekerrokseksi mineraalivillaa.
- Eristekerrosten poistamisen jälkeen rakenneavauksesta ei havaittu ilmvirtaa sisäänpäin.
- Kantavan betonilaatan alapinnalle, kellarin puolelle, on asennettu mineraalivillaeristettä.
- Betonirakennetta ei tutkimuksen yhteydessä lävistetty kellarissa havaitun kreosootin hajun toimistoon leviämisen ehkäisemiseksi.



Kuva 235. Rakenneavaus VP3 tehtiin rakennuksen 3 toimistotilaan 215, kuvaan merkitylle alueelle.



Kuva 236. Rakennusavaus VP3: Välipohjan lämmöneristeenä on käytetty turvetta sekä lisälämmöneristeenä mineraalivillaa.



Kuva 237. Rakenneavaus VP3: Rakennuksen 3 välipohja on betonirakenteinen.



Kuva 238. Välipohjan alapinta on lämmöneristetty mineraalivillaeristein.

## Ilmatiiveys, välipohja

Rakenneosan tiiveyttä ja ilmavuotoreittejä tutkittiin aistinvaraisesti arvioimalla.

### Aistinvaraiset havainnot:

- Rakenteen toteutustapa on epätiivis betonirakenteen yläpuolisten rakenteiden osalta.
- Mikäli betonirakenteessa on halkeamia tai läpivientejä, on mahdollista, että ilmayhteyksiä kellarin ja yläpuolisen toimiston välillä on olemassa.

## 5.4.3 Johtopäätökset

### Rakennus 1:

**Rakennuksen välipohja on puurakenteinen.** Rakennuksen 2 kerros on todennäköisesti alun perin ollut kauttaaltaan yläpohjatilaa, joka on peruskorjauksen yhteydessä rakennettu lämpimäksi tilaksi. Rakennetta on lisälämmöneristetty mineraalivillaeristeellä. Alkuperäisenä lämmöneristeinä on käytetty rakennusaikakaudelle tyypilliseen tapaan luonnonmateriaaleja, kuten sammalta, metsänpohjaa ja hiekkaa, jotka sisältävät luonnostaan mikrobeja. Lämmöneristeet on asennettu alapohjarakenteen lämmöneristeiden tapaan hirsirakennetta vasten. Hiekkaa on käytetty eristekerrosten välissä painokerroksena. Eristekerroksien yläpuolella on lastulevytys ja päällystemateriaalina muovimatto. Yksittäisessä välipohjan rakenneavauksessa aluslaudoituksessa ei havaittu lahovauriota.

**Tutkituin osin välipohjarakenteet eivät ole ilmatiiviitä**, jolloin välipohjarakenteen sisältämät epäpuhtaudet voivat päästä ilmavirtauksien mukana sisäilmaan ja heikentää sen laatua tilanteissa, joissa sisäilma on alipaineinen välipohjarakenteeseen nähden. Paikoin rakennuksessa on laskettuja alakattoja, joissa on käytetty mineraalivillaisia alakattolevyjä. Alaslasketun katon yläpuolella on havaittavissa epätiivittä läpivientejä sekä avoimia mineraalivillaisia talotekniikkaputkistoja. Avoimista mineraalivillalähteistä voi irrota sisäilmaan mineraalikuituja.

### Rakennus 3:

Rakennuksen välipohjarakenne on paikallavalettu betonirakenne, joka on lämmöneristetty kantavan rakenteen molemmilta puolilta. Rakenteen yläpuolella on puukoolattu lattiarakenne. Välipohjarakenteen pinnoitteena on muovimatto ja lattiatasoite. Välipohjan eristeinä on käytetty turvetta ja lisälämmöneristeinä mineraalivillaa. Rakenneavauksen perusteella välipohjarakenteesta havaittiin ilmavirtaus sisään, jolloin hallitsemattomien ilmavuotojen mukana voi kulkeutua epäpuhtauksia sisäilmaan.



#### 5.4.4 Toimenpide-ehdotukset

**Puurakenteinen välipohjarakenne** on suositeltavaa korjata ulkoseinien korjaustöiden yhteydessä. Korjaustyössä välipohjan pintarakenteet ja lämmöneristeet poistetaan kokonaisuudessaan. Lämmöneristeiden poistamisen jälkeen arvioidaan jäävien puurakenteiden kunto ja arvioidaan niiden uusimistarve. Jäävät puurakenteet puhdistetaan tarvittaessa mekaanisesti. Ulkoseinien korjausten jälkeen välipohjan jälleenrakennus toteutetaan erikseen laadittavan korjaussuunnitelman mukaisesti. Lähtökohteisesti rakenteen ilmanpitävyyteen on kiinnitettävä erityistä huomiota kosteusteknisen toimivuuden ohella.

**Betonirakenteisen välipohjarakenteen korjaukset** tehdään erikseen laadittavan korjaussuunnitelman perusteella. Betonilaatan vahvuus on suositeltavaa selvittää korjaussuunnittelun yhteydessä, kun toimistotila kellarin yläpuolella ei ole käytössä. Lähtökohteisesti korjausten yhteydessä betonirakenteen pinnalta on suositeltavaa poistaa vaurioherkät materiaalit. Korjaussuunnittelussa on suositeltavaa huomioida kosteus- ja lämpötekniikan toimivuuden lisäksi myös rakenteen ilmatiiveys suhteessa kellarikerrokseen ja kellarin alapohjan sisältämään valuasfalttiin.



## 5.5 Väliseinät

### 5.5.1 Suunnitelmien mukainen rakenne

Rakennuksien rakennesuunnitelmia ei ollut tutkimushetkellä käytettävissä.

### 5.5.2 Havainnot ja mittaustulokset

- Väliseinärakenteita tutkittiin vain rakennus 1 ja 2 osalta.

#### Rakennus 1:

##### Yleishavainnot

- Väliseinien pintarakenteet ovat pääosin hyväkuntoisia, paikoin oli havaittavissa käytön aiheuttamaa kulumaa.
- Väliseinärakenteet ovat monin paikoin kantavia hirsiseiniä.
- Paikoin väliseinät ovat rankarakenteisia kevyitä väliseiniä.



Kuva 239. Yleiskuva väliseinästä.



Kuva 240. Paikoin pintarakenteissa oli havaittavissa käytön aiheuttamaa kulumaa. Kantavat väliseinät ovat hirsirakenteisia.



Kuva 241. Yleiskuva alapohjarakenteen ryömintätilasta. Alapohjarakennetta on tuettu kivillä ja puurakenteisilla tolilla.



## Rakenneavaukset

### Väliseinärakenne VS1

VS1: Toimisto, kuistin laajennusosa

#### Havaittu rakenne:

- Kipsilevy 13 mm
- Koolauspuu 50 mm
- Ilmarako 190 mm
- Vastapuolen runko ja kipsilevy

#### Havainnot

- Rakenneavaus suoritettiin väliseinän ja alapohjan liitokseen.
- Rakenneavauksesta tutkittiin väliseinän toteutustapaa aistinvaraisesti.
- Kipsilevyn takaa havaittiin voimakas ilmavirtaus rakenteesta.
- Väliseinän alaohjauspuu 50 x 50 mm.



Kuva 242. Rakenneavaus VS1 tehtiin kuistin laajennusosan toimistoon, kuvaan merkitylle alueelle.



Kuva 243. Rakenneavaus VS1: Väliseinärakenne on kipsilevypintainen ja puurakenteinen.



Kuva 244. Rakenneavaus VS1 toteutustapa.

**Väliseinärakenne VS2**

VS2: Sinikellot ryhmähuone

**Havaittu rakenne:**

- Kipsilevy 13 mm
- Höyrynsulkumuovi
- Mineraalivilla/lisärunko 50 mm
- Mineraalivillaeriste 70 mm
- Maalattu kovalevy 5 mm
- Maalattu pinkopahvi
- Tapetoitu pinkopahvi, useita kerroksia
- Hirsi

**Havainnot**

- Rakenneavaus suoritettiin väliseinän, ulkoseinän ja alapohjan liitokseen.
- Hirsiväliseinän tilkemateriaalina on käytetty sammalta.
- Väliseinän rakenneavauskohdassa hirsirakenne on hyväkuntoinen lattiapinnan yläpuolella.
- Rakenneavauskohdasta n 300 mm syvyydellä lattiapinnasta oli havaittavissa aistinvaraisesti hirsien lahovaurioita.



Kuva 245. Rakenneavaus VS2 tehtiin päiväkotiryhmän Sinikellot ryhmähuoneeseen, kuvaan merkitylle alueelle.



Kuva 246. Rakenneavaus VS2: Väliseinään on lisätty kipsilevy ja mineraalivilla.



Kuva 247. Rakenneavaus VS2: Väliseinässä on useita tapettikerroksia.



Kuva 248. Rakenneavaus VS2: Hirsiväliseinän tilkkeenä on käytetty sammalta.



Kuva 249. Rakenneavaus VS2: Väliseinän alaosan hirressä on havaittavissa lahovaurioita alapohjarakenteen aluslaudoituksen tuntumassa.



Kuva 250. Rakenneavauksen kohdassa VS2 hirsirakenne on alaosastaan lahovaurioitunut.

### Ilmativeys, väliseinät

Rakenneosan tiiveyttä ja ilmavuotoreittejä tutkittiin lämpökameran avulla sekä aistinvaraisesti arvioimalla.

#### Aistinvaraiset havainnot:

- Ulkoseinän ja välipohjan liitos on avauksista tehtyjen havaintojen perusteella toteutustavaltaan epätiivis.



Kuva 251. Kantavan väliseinän höyrynsulun toteutustapa on epätiivis. Höyrynsulkumuovi päättyy lattia-lankun pintaan.



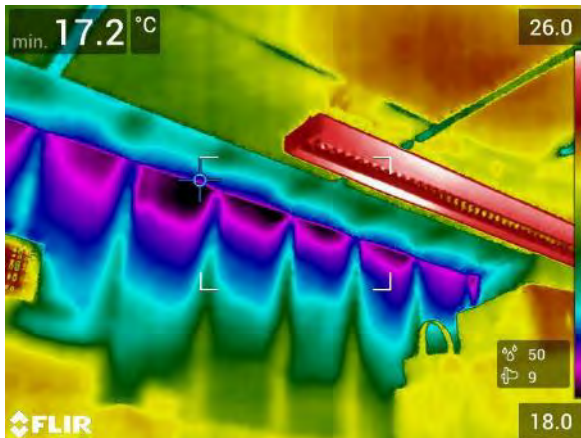
## Lämpökamerakuvaus

### Tutkimusjärjestelyt:

- Tutkimushetkellä ulkoilman lämpötila oli 0...+2°C.
- Tutkimusten ajaksi tiloihin luotiin erillisen puhallinoven avulla -8...-10 Pascalin alipaine ulkoilmaan nähden.
- Ilmavuotoja havainnoitiin lämpökameran avulla ja havainnot kirjattiin muistiin ja dokumentoitiin valokuvin.

### Havainnot:

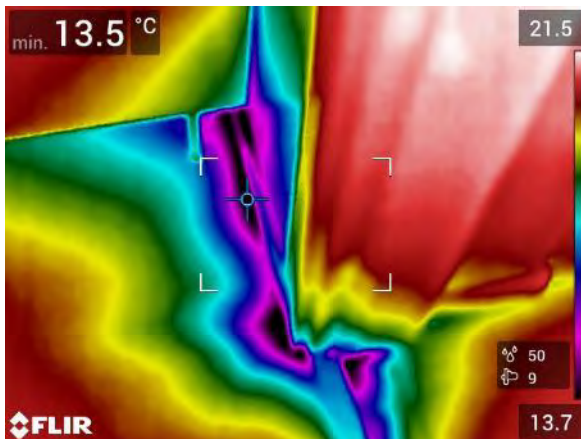
- Ulkoseinärakenteesta lämpökameralla havaitut ilmavuotokohdat painottuvat väliseinärakenteiden alapohja- ja yläpohjarakenteiden liitoksiin.
- Alla olevissa kuvissa on esimerkkejä havaituista ilmavuotokohdista:



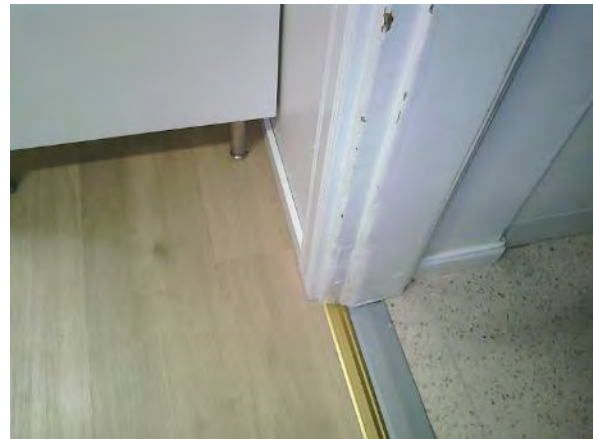
Kuva 252. Väliseinärakenteiden ja niiden yläpuolisten rakenteiden liitokset ovat paikoin epätiivittä.



Kuva 253. Valokuva yläpohjarakenteen liitoksesta ryhmätilasta 26.2.



Kuva 254. Väliseinän ja alapohjan liitos.



Kuva 255. Väliseinän ja alapohjan liitos.





## Rakennus 2:

### Yleishavainnot

- Väliseinien pintarakenteet ovat pääosin hyväkuntoisia, paikoin oli havaittavissa käytön aiheuttamaa kulumaa.
- Pääosin väliseinät ovat tarkastetuilta osin rankarakenteisia kevyitä väliseiniä.
- Rakennuksessa on todennäköisesti kantavia hirsirakenteisia väliseiniä, jotka on tuettu perustuskiivin.
- Väliseinien ja alapohjan liitoksissa havaittiin paikoin rakoja.



Kuva 256. Yleiskuva väliseinästä rakennuksessa 2.



Kuva 257. Väliseinien ja alapohjan liitoksissa havaittiin paikoin rakoja. Kuva verstaasta.



Kuva 258. Yleiskuva rakennuksen 2 alapohjasta. Kuvassa oikealla väliseinän tuentaa eteisen ja jakelukeitin väliseinän alapuolelta.



### Rakenneavaukset:

#### Väliseinärakenne VS3

Monitoimitila 5

#### Havaittu rakenne:

- |                        |        |
|------------------------|--------|
| • Pystypaneeli         | 14 mm  |
| • Kipsilevy            | 13 mm  |
| • Puurunko             | 45 mm  |
| • Mineraalivillaeriste | 300 mm |
| • Puurunko             | 45 mm  |
| • Kipsilevy            | 13 mm  |

#### Havainnot

- Rakenneavaus suoritettiin väliseinän alaosaan.
- Rakenneavauksesta tutkittiin väliseinän toteutustapaa aistinvaraisesti.
- Alapohjan eristekerros näkyy levytyksen saumasta, rakenneliitos on epätiivis.
- Väliseinän sisältä löytyi pullo, jonka päiväys on kirjattu 01/12.
- Rakennukseen on tehty todennäköisesti remonteja tai tilamuutoksia vuonna 2011.



Kuva 259. Rakenneavaus VS3 tehtiin monitoimitilaan 5, kuvaan merkitylle alueelle.



Kuva 260. Rakenneavaus VS3: Väliseinä on puurunkoinen ja eristeenä on mineraalivillaeriste.



Kuva 261. Rakenneavaus VS3: Alapohjarakenteeseen ulottuva rako havaittiin väliseinän alapuolella.



Kuva 262. Rakenneavaus VS3: Väliseinän sisältä löytyi pullo, jonka päiväys on kirjattu 01/12



### Väliseinärakenne VS4

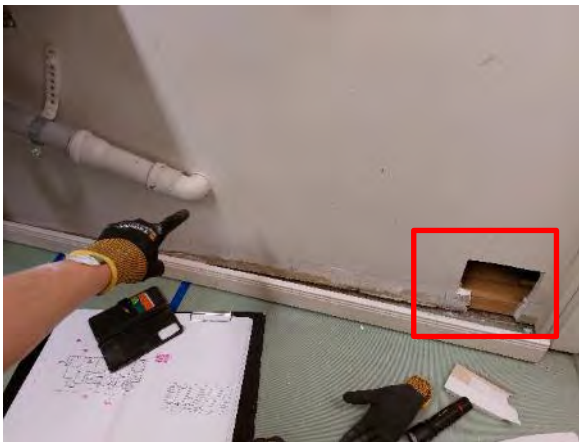
Huone 8, verstaas

#### Havaittu rakenne:

- Kipsilevy 13 mm
- Runkopuu 2 x 45 mm
- Ilmatila ilman eristettä 350 mm
- Vastapuolen levytys

#### Havainnot

- Rakenneavaus suoritettiin väliseinän alaosaan.
- Rakenneavauksesta tutkittiin väliseinän toteutustapaa aistinvaraisesti.
- Väliseinän ilmatilassa ei ole eristettä.
- Rakenneavauskohdassa on vanha välioven paikka. rakenteeseen on jätetty paikoilleen oven karmit. Karmin tilkermateriaalina on pellavarive.
- Rakenneavauksesta on havaittavissa vanhaa puuseinää.



Kuva 263. Rakenneavaus VS4 tehtiin rakennuksen 2 huoneeseen 8, verstaas, kuvaan merkitylle alueelle.



Kuva 264. Rakenneavaus VS4: Rakenneavauksesta on nähtävillä vanhan oven kohta sekä oven karmit. Karmin tilkermateriaalina on pellavarive.



Kuva 265. Rakenneavaus VS4: Väliseinän välin on jätetty roskia.



Kuva 266. Rakenneavaus VS4: Rakenneavauksesta on havaittavissa vanhaa puurakenteista seinää.



### Ilmatiiveys, väliseinät

Rakenneosan tiiveyttä ja ilmapuotoreittejä tutkittiin lämpökameran avulla sekä aistinvaraisesti arvioimalla.

#### Aistinvaraiset havainnot:

- Ulkoseinän ja välipohjan liitos on avauksista tehtyjen havaintojen perusteella toteutustavaltaan epätiivis.



Kuva 267. Väliseinän ja alapohjan välipohjan liitos on epätiivis. Kuva rakennuksen 2 käytävältä kaapistoa.



Kuva 268. Väliseinän ja alapohjan liitoksissa havaittiin rakoja. Kuva rakennus 2, monitoimitilan ja pienoiskeittön välinen väliseinä.



Kuva 269. Rakenneavaus VS3: Alapohjarakenteeseen ulottuva rako havaittiin väliseinän alapuolella.



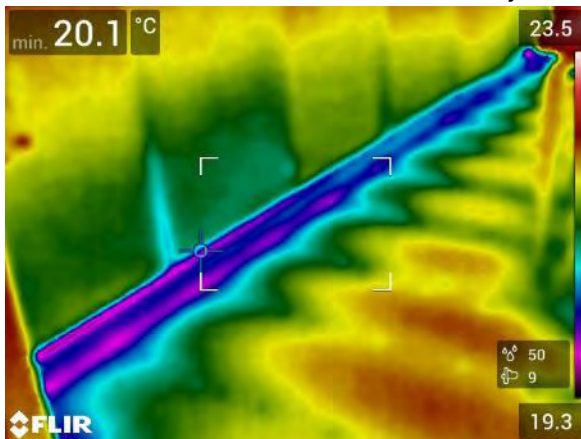
## Lämpökamerakuvaus

### Tutkimusjärjestelyt:

- Tutkimushetkellä ulkoilman lämpötila oli 0...+2°C.
- Tutkimusten ajaksi tiloihin luotiin erillisen puhallinoven avulla -8...-10 Pascalin alipaine ulkoilmaan nähden.
- Ilmavuotoja havainnointiin lämpökameran avulla ja havainnot kirjattiin muistiin ja dokumentoitiin valokuvin.

### Havainnot:

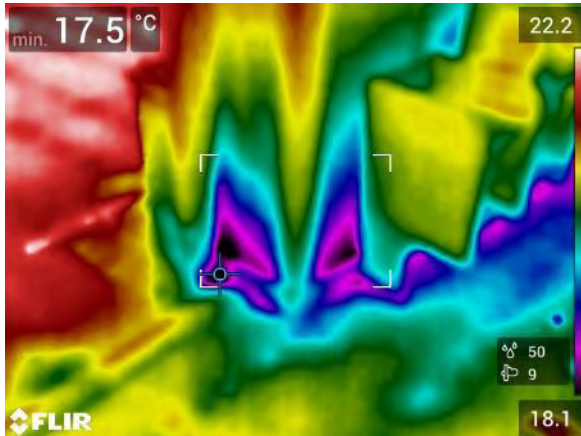
- Ulkoseinärakenteesta lämpökameralla havaitut ilmavuotokohdat painottuvat väliseinärakenteiden ja alapohjarakenteiden liitoksiin.
- Alla olevissa kuvissa on esimerkkejä havaituista ilmavuotokohdista:



Kuva 270. Kiintokalusteiden alapuolelta havaittiin ilmavuotoa.



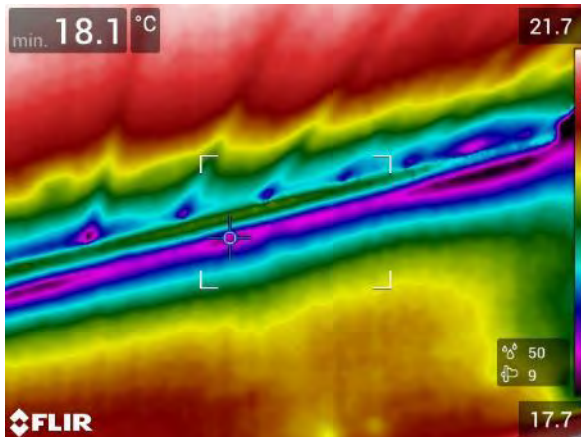
Kuva 271. Yleiskuva kiintokalusteista.



Kuva 272. Käytävän ja monitoimitila 5:n väliseinän ja alapohjan liitoksesta havaittiin ilmavuotoa.



Kuva 273. Valokuva käytävästä.



Kuva 274. Monitoimitila 5:n ja pienoiskeittiön väliseinän liitoksesta havaittiin ilmapuotoa.



Kuva 275. Valokuva väliseinästä.

### 5.5.3 Johtopäätökset

**Väliseinät ovat paikoin hirsi- ja paikoin puurankarakenteisia.** Väliseinärakenteet ovat kipsilevytettyjä ja paikoin puolipaneloituja. Väliseinien ääneneristeenä on mineraalivillaaeristettä. Väliseinissä havaittiin erillisiä eristekerroksia, joiden välillä on suhteellisen tiiviitä materiaaleja. Vaikka väliseiniin ei liity esimerkiksi ulkoseinärakenteiden kaltaista lämpötilavaihtelua, tulisi myös väliseinien rakenteissa välttää useita tiiviitä kerroksia rakenteen sisässä. Kevyet väliseinät on perustettu lattialevytyksen pinnalle ja kantavat hirsirakenteiset ulkoseinät on tuettu alapuolisin tuennoin. Tuennat ovat havaintojen perusteella puurakenteisia ja paikoin kivirakenteisia. Hirsirakenteisten väliseinien alaosissa havaittiin ulkoseinien tavoin paikoin lahovaurioita. Rankarakenteiset seinät olivat havaintojen perusteella hyväkuntoisia.

**Väliseinärakenteiden merkittävimmät ilmapuotokohdat sijoittuvat ala- ja yläpohjaliitoksien alueelle.** Lattialevyssä havaittiin epätiiveyskohtia väliseinärakenteiden liitoksissa, joiden kautta alapohjarakenteiden luonnonmateriaaleista, kuten sammalesta ja turpeesta, voi ilmapuotuksien mukana kulkeutua sisäilmaan epäpuhtauksia.

### 5.5.4 Toimenpide-ehdotukset

**Väliseinärakenteet on** suositeltavaa korjata erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti. Lähtökohtaisesti korjaustyöt on suositeltavaa toteuttaa ulkoseiniin ja alapohjarakenteisiin liittyvien korjaustöiden yhteydessä. Alapohjarakenteiden korjaustyöt edellyttävät todennäköisesti kevyiden väliseinärakenteiden välikaistuntoja tai purkamista osittain tai kokonaisuudessaan. Väliseinien lopullinen korjauslaajuus selviää hirsirakenteisten väliseinien osalta lämmöneristeiden poistamisen jälkeen, jolloin arvioidaan jäävien puurakenteiden kunto ja niiden uusimistarve. Jäävät puurakenteet puhdistetaan tarvittaessa mekaanisesti. Samassa yhteydessä voidaan arvioida mahdollisten lisätuntojen tarve.

Korjauksissa tulee huomioida myös väliseinien osalta niiden kosteus- ja lämpötekniinen toimivuus. Lisäksi rakenteiden ja rakenneliitoksien ilmatiiveyteen on suositeltavaa kiinnittää huomiota korjaussuunnittelussa ja toteutusvaiheessa.



## 5.6 Vesikatto ja yläpohjarakenteet

### 5.6.1 Suunnitelmien mukainen rakenne

Rakennuksien rakennesuunnitelmia ei ollut tutkimushetkellä käytettävissä.

### 5.6.2 Havainnot ja mittaustulokset

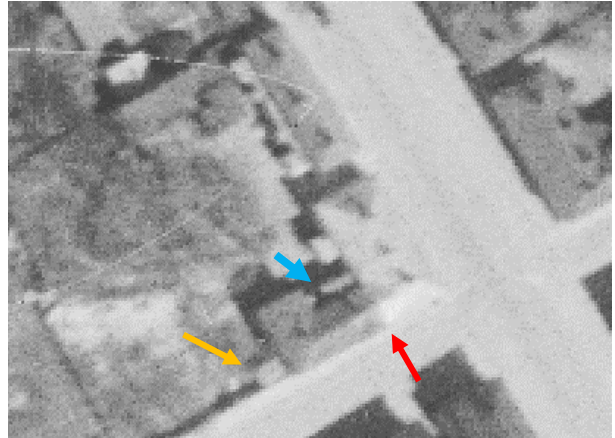
#### Rakennus 1:

##### Yleishavainnot

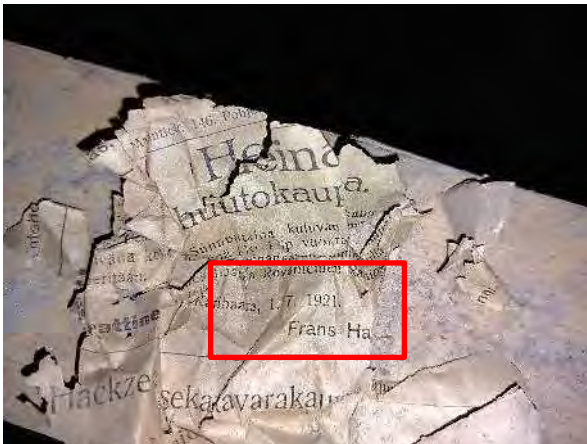
- Vesikatto oli lumen peitossa, jonka vuoksi sen kuntoa ei tämän tutkimuksen yhteydessä tarkastettu.
- Vesikatteenä on peltikate ja sen kattomuotona on pääosin aumakatto.
- Vesikattorakenteet ovat puurakenteisia ja ne tukeutuvat räystäsrakenteiltaan lounaissiiven alueella ulkoseinien rankarakenteisiin ja luoteissiivessä hirsikehikkoon.
- Vuoden 1939 ilmakuvassa (paikkatietoikkuna, historialliset ilmakuvat) on havaittavissa sävyero luoteis- ja lounaissiiven välillä. On mahdollista, että lounaissiipi on luoteisosan laajennus. Ilmakuvassa on lisäksi havaittavissa rakennelma lounaisseinän alueella.
- Lounaissiiven yläpohjaeristeiden seasta löytyi vuoden 1921 sanomalehti.
- Vesikatteen alapuolella on aluslaudoitus, jossa havaittiin paikoin lahovaurioita.
- Kantavissa puurakenteissa havaittiin kosteuden aiheuttamia jälkiä.
- Kantavissa puurakenteissa ei havaittu lahovaurioita.
- Yläpohjan tuulettumisolosuhde on havaintojen perusteella puutteellinen. Erillisiä tuulettumisen mahdollistavia aukkoja ei havaittu ja räystäiden tuulettumisen mahdollistavat raot ovat niukat.
- Yläpohja on lisälämmöneristetty puhallusvillalla.
- Lisälämmöneristekerroksen alapuolella on hiekkakerros.
- Paikoin yläpohjassa on eristeenä ainoastaan puhallusvillaa uudempien teknisten asennusten alueella. Alkuperäinen eriste on todennäköisesti poistettu näiltä alueilta paikallisesti tarvittavien asennusten yhteydessä.
- Yläpohjassa havaittiin asbestipitoinen IV-kanavan kappale, josta on rikkoontunut asbestieriste.
- Laajennusosan (1950–1960-luku) lounaispuolella havaittiin muovikaista aluslaudoituksen alapuolella. Alueella on voinut olla kattovuoto.
- Laajennusosan (1950–1960-luku) aluslaudoituksessa havaittiin lahovaurioita.
- Laajennusosan (1950–1960-luku) yläpohjasta on havaittavissa laajennusosan ulkoseinän tervapaperia.
- Laajennusosan (1950–1960-luku) yläpohjassa on sinne kuulumatonta rakennusaikaista materiaaleja.
- Rakennuksen toisen kerroksen yläpohjarakenteiden eristeenä on käytetty mineraalivillaeristettä.
- Toisen kerroksen yläpohjarakenteiden tuulettumisolosuhde on havaintojen perusteella vähintään paikoin heikko.



Kuva 276. Rakennus 1. Vesikate oli tutkimushetkellä lumipeitteinen, jonka vuoksi sen kuntoa ei tämän tutkimuksen yhteydessä tarkastettu.



Kuva 277. Paikkatietoikkuna, historialliset ilmakuvat: Ilmakuva kaskenkatu 7:stä 1939. Vesikatteen pinnassa on havaittavissa sävyero. Lounaissiiven päädyn alueella on havaittavissa mahdollinen rakennelma (keltainen nuoli). Sinisellä nuolella merkittynä 1950-1960-luvulla tehdyn laajennuksen alue, jota ei ole kuvassa vielä havaittavissa.



Kuva 278. Lounaissiiven yläpohjaeristeiden seassa on sanomalehtiä. Löydetty sanomalehden palanen vuodelta 1921.



Kuva 279. Yleiskuva yläpohjasta rakennuksen lounaissiivestä. Yläpohjan lounaissiiven alueella on lisätuentoja.



Kuva 280. Yleiskuva lounaissiiven yläpohjasta. Yläpohja on lisälämmöneristetty puhallusvillalla.



Kuva 281. Yläpohjassa havaittiin lisätuentoja lounaissiivän alueella.





Kuva 282. Valokuva rakennuksen ulkopuolelta, lisätuen kohdalta rakennuksen lounaan puoleisella julkisivulla.



Kuva 283. Kantavissa puurakenteissa havaittiin kosteuden aiheuttamia jälkiä. Lahovaurioita ei kantavissa puurakenteissa havaittu.



Kuva 284. Lounaissiiven ja ns. keskiosan sisänurkan alueella havaittiin lämmöneristämätön alue. Lounaissiiven alueella hirsirunko on rakennettu ns. tasakertaan.



Kuva 285. Laajennuksen rankarakenteisen ulkoseinän tervapaperia oli havaittavissa yläpohjan kautta. Yläpohjassa on sinne kuulumatonta rakennusaikaista materiaaleja.



Kuva 286. Yleiskuva laajennusalueen yläpohjasta. Laajennusosan lounaispuolella havaittiin muovikaista aluslaudoituksen alapuolella.



Kuva 287. Laajennusosan ja alkuperäisen vesikattorakenteen liitos. Aluslaudoituksessa havaittiin lahovaurioita.



Kuva 288. Yleiskuva yläpohjasta luoteissiivestä.



Kuva 289. Yleiskuva yläpohjasta luoteissiivestä.



Kuva 290. Lounaissiiven alueella räystäiden ilmaroot ovat niukat.



Kuva 291. Yleiskuva yläpohjasta luoteissiivestä. Räyställä ei havaittu tuulettumisen mahdollistavia rakoja.



Kuva 292. Rakennuksen toisen kerroksen yläpohjan tuulettuminen on puutteellista.



Kuva 293. Yleiskuva yläpohjasta luoteissiiven vesikattorakenteista.



Kuva 294. Puhallusvillaa ei ole yläpohjassa tasaisesti.



Kuva 295. Yläpohjassa on sinne kuulumatonta rakennusaikaisista materiaaleja.



Kuva 296. Yläpohjassa on rikkoutunut asbestipitoinen IV-kanavan kappale.



Kuva 297. Paikoin yläpohjassa on eristeenä ainoastaan puhallusvillaa.



Kuva 298. 2.kerroksen yläpohjarakenteen tuulettuminen on puutteellista vähintään paikoin.



Kuva 299. Yleiskuva 2.kerroksen ullakkotilaan rajautuvista ulkoseinästä ullakkotilan puolelta kuvattuna. Kuvassa on havaittavissa tuulensuojakipsilevytyks.



## Rakenneavaukset

### Yläpohjarakenne YP1

YP1: Sinikellot, keittiö 8.2m<sup>2</sup>

#### Havaittu rakenne:

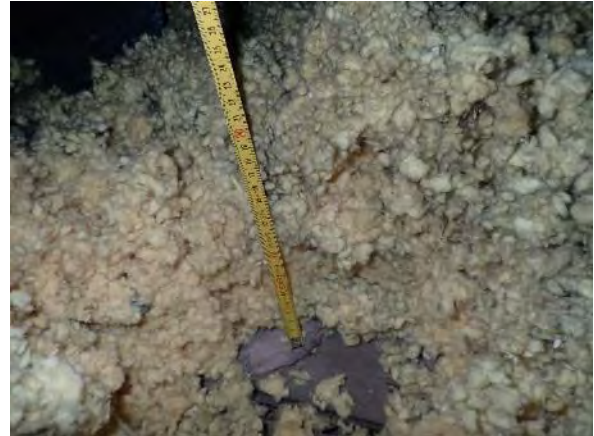
- Vesikattopelti
- Aluslaudoitus
- Ilmatila
- Puhallusvilla 200 mm
- Laudoitus, vahvuus 300 mm
- Hiekka 70–100 mm
- Sammal 200–230 mm
- Kaarnaa
- Lauta/levy

#### Havainnot

- Rakenneavaus suoritettiin ulkoseinän ja yläpohjan liitoksen alueelle.
- Puhallusvillassa ei havaittu tummentumaa.
- Puhallusvillan ja laudoituksen väliin jäänyt pala pelti- ja kipsilevyä.



Kuva 300. Rakenneavaus VS1: tehtiin ulkoseinän vierustalle, kuvaan merkitylle alueelle.



Kuva 301. Rakenneavaus YP1, rakenneavauksen kohdalla puhallusvillaa lisälämmöneristeenä on noin 200 mm.



Kuva 302. Yleiskuva rakenneavaus YP1.



### Yläpohjarakenne YP2, YP7

YP2: Ryhmätila 26.2 m<sup>2</sup>

YP7: Yläpohja, toimisto, johtajan huone 9,5m<sup>2</sup>

#### Havaittu rakenne:

- Vesikattopelti
- Aluslaudoitus
- Ilmatila
- Puhallusvilla 100 mm
- Mineraalivilla 100 mm (vain YP2)
- Laudoitus (vain YP2)
- Sammal ja hiekka n. 250 mm
- Kaarnaa
- Lauta/levy

#### Havainnot

- Rakenneavaus YP2 tehtiin ulkoseinän reunalle. Avaus YP7 tehtiin rakennuksen keskialueelle.
- Sammal on asennettu lkoseinän laudoitusta vasten.
- Ulkoseinän hirsi on aistinvaraisesti tarkastellen hyväkuntoinen.
- Eristekerros on rakenneavauskohdilta kuivaa.
- Laudoitukset tarkastelluin osin hyväkuntoiset.



Kuva 303. Rakenneavaus YP2: tehtiin ulkoseinän vierustalle, kuvaan merkitylle alueelle.



Kuva 304. Rakenneavaus YP2, lisälämmöneristeenä on puhallusvillaa sekä mineraalivillaa.



Kuva 305. Yleiskuva rakenneavaus YP2. Puhallusvillan alapuolella on eristeenä sammalta ja hiekkaa.



Kuva 306. Rakenneavaus YP7, rakenneavaus tehtiin kuvaan merkittyyn kohtaan johtajan huoneen yläpuolelle.



Kuva 307. Rakenneavauksen toteutustapa vastaa yläpohja-avausta YP2

### Yläpohjarakenne YP3

Yläpohja, laajennusosan vieressä, eteistila 11.0m<sup>2</sup>, Ruusunnuput

#### Havaittu rakenne:

- Vesikattopelti
- Aluslaudoitus
- Ilmatila
- Tiivis laudoitus
- Sanomalehtikerros
- Puukuitulevy n. 15 mm
- Ilmatila
- havaintojen perusteella alakaton yläpuoli

#### Havainnot

- Reuna-alueella ei ole lämmöneristettä.
- Yläpohjan puukuitulevyn alapuolella havaittiin tyhjä tila.



Kuva 308. Rakenneavaus YP3: Ruusunnuppujen eteistilan yläpuolelle.



Kuva 309. Rakenneavaus YP3, puukuitulevyn alapuolella on tyhjä tila.



### Yläpohjarakenne YP6

Yläpohja, 1950-1960-luvun laajennusosa

#### Havaittu rakenne:

- Vesikate, pelti
- Tiivis aluslaudoitus
- Ilmatila
- Mineraalivilla 100 mm
- Puupurueriste n. 500 mm
- Laudoitus/levytys

#### Havainnot

- Lämmöneristeenä on käytetty puupurua.
- Puupurun yläpinnalle on lisätty lämmöneristeeksi mineraalivillaa.



Kuva 310. Rakenneavaus YP8 tehtiin 1950-1960-luvun laajennusosaan kuvaan merkittyyn kohtaan olevan aukon kautta.



Kuva 311. Rakenneavaus YP8: Lämmöneristeenä on puupurua. Puupurun yläpinnalla on mineraalivillaeristettä.



Kuva 312. Rakenneavaus YP8: Mineraalivillaeristettä on lisätty puupurueristeen päälle. Eristekerroksien pinnalla on paikoin tervapaperia.



## Ilmativeys, yläpohja rakennus 1

Rakenneosan tiiveyttä ja ilmavuoreittejä tutkittiin lämpökameran avulla.

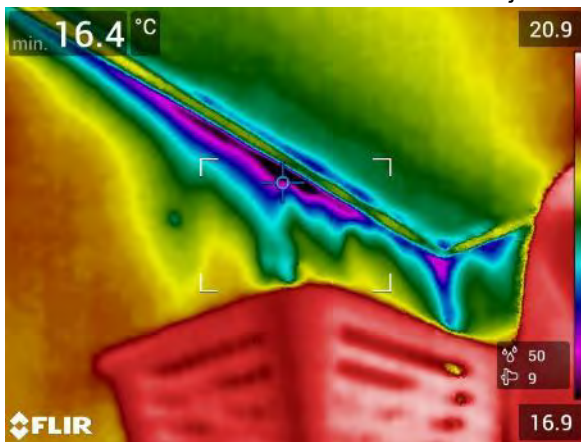
### Lämpökamerakuvaus

#### Tutkimusjärjestelyt:

- Tutkimushetkellä ulkoilman lämpötila oli 0...+2°C.
- Tutkimusten ajaksi tiloihin luotiin erillisen puhallinoven avulla -8...-10 Pascalin alipaine ulkoilmaan nähden.
- Ilmavuoja havainnointiin lämpökameran avulla ja havainnot kirjattiin muistiin ja dokumentoitiin valokuvin.

#### Havainnot:

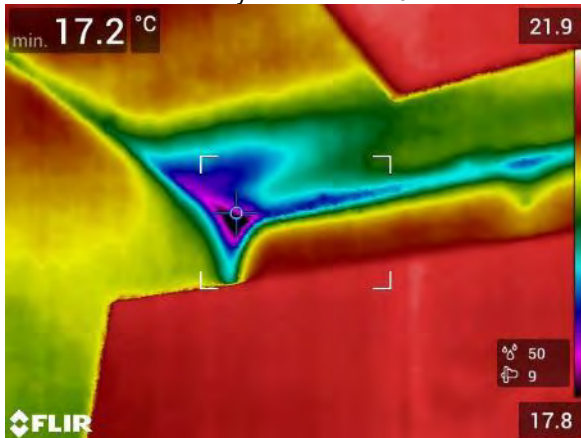
- Ulkoseinärakenteesta lämpökameralla havaitut ilmavuotokohdat painottuvat väliseinärakenteiden ja alapohjarakenteiden liitoksiin.
- Alla olevissa kuvissa on esimerkkejä havaituista ilmavuotokohdista:



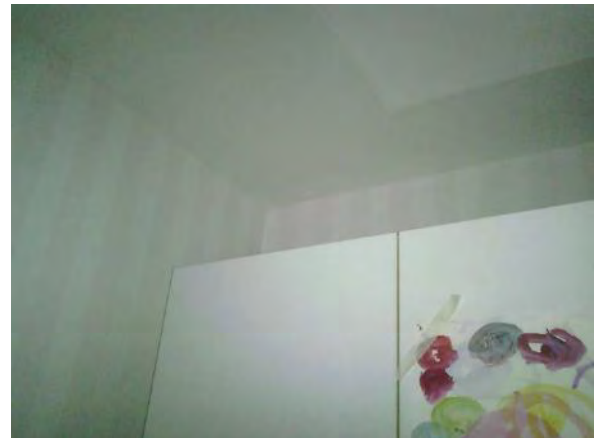
Kuva 313. Ulkoseinien, väliseinien ja yläpohjan liitoksista havaittiin ilmavuotoa rakennuksen 1. kerroksessa sisäänkäynnin vieressä 6.2m<sup>2</sup>.



Kuva 314. Ulkoseinän ja yläpohjan liitos, sisäänkäynti 6.2m<sup>2</sup>.

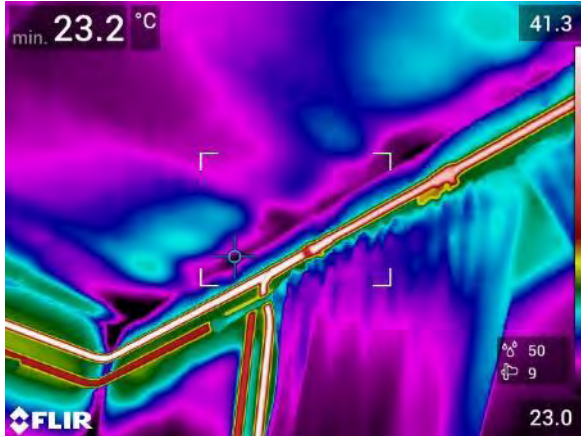


Kuva 315. Ulkoseinien, väliseinien ja yläpohjan liitoksista havaittiin ilmavuotoa rakennuksen 1. kerroksesta. Ryhmähuone 20.0m<sup>2</sup>.



Kuva 316. Kuva ulkoseinän ja yläpohjan liitoksesta ryhmähuoneessa 20.0m<sup>2</sup>.

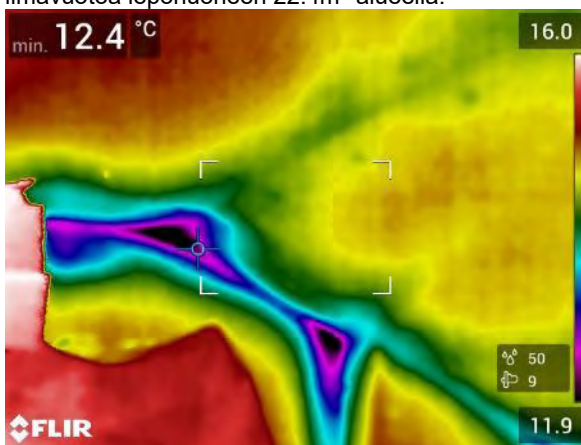




Kuva 317. Yläpohjan ja ulkoseinän liitoksesta havaittiin ilmavuotoa lepohuoneen 22.4m<sup>2</sup> alueella.



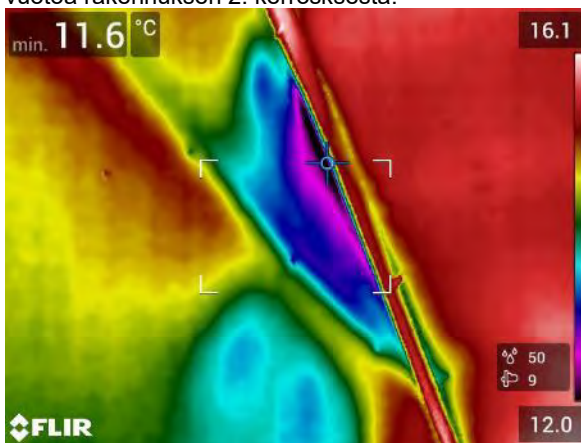
Kuva 318. Valokuva lepohuoneesta 22.4m<sup>2</sup>.



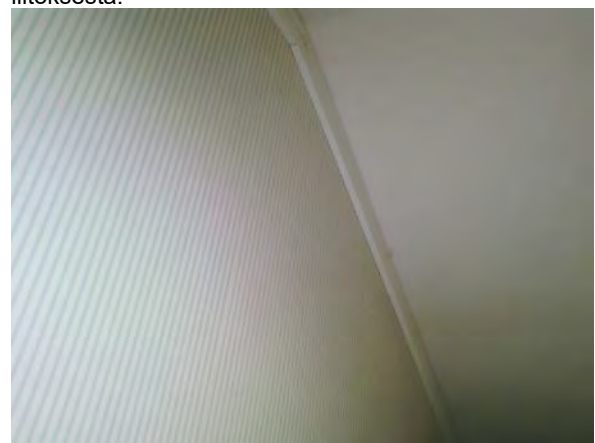
Kuva 319. Yläpohjarakenteen liitoksista havaittiin ilmavuotoa rakennuksen 2. kerroksesta.



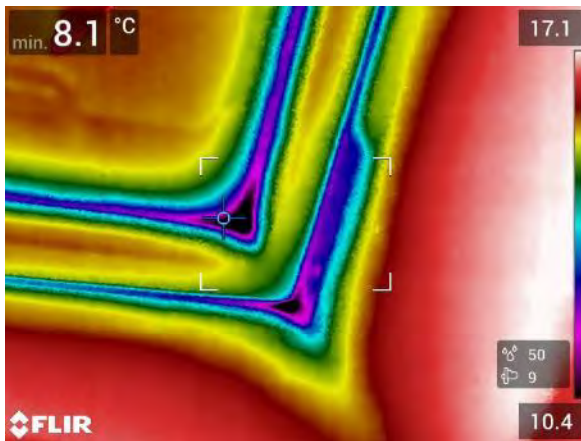
Kuva 320. Rakennuksen toisen kerroksen yläpohjan liitoksesta.



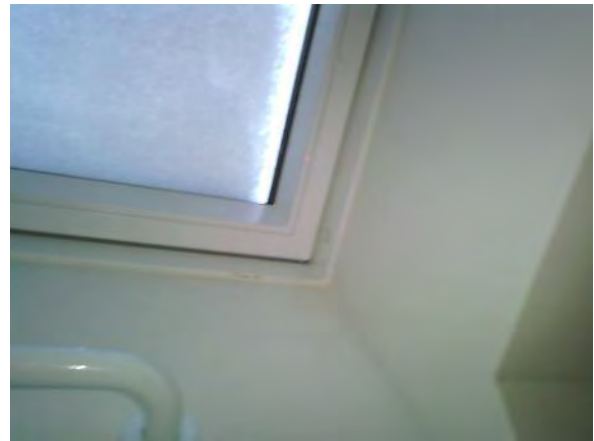
Kuva 321. Yläpohjarakenteen liitoksista havaittiin ilmavuotoa rakennuksen 2. kerroksesta.



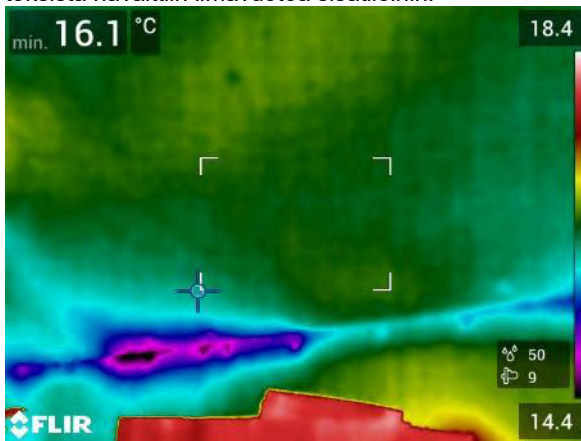
Kuva 322. Rakennuksen toisen kerroksen yläpohjan liitoksesta.



Kuva 323. Rakennuksen 2. kerroksen kattoikkunan liitoksista havaittiin ilmavuotoa sisätiloihin.



Kuva 324. Rakennuksen toisen kerroksen kattoikkuna.



Kuva 325. Ilmavuotoa havaittiin rakennuksen 2.kerrossa ulkoseinän ja yläpohjan liitoksesta.



Kuva 326. Rakennuksen 2. kerros, henkilökunnan taukokuone. Ulkoseinän ja yläpohjan liitos



## Rakennus 2:

### Yleishavainnot

- Vesikatto oli lumen peitossa, jonka vuoksi sen kuntoa ei tämän tutkimuksen yhteydessä tarkastettu.
- Vesikatteenä on peltikate.
- Vesikatteen alapuolella on aluslaudoitus, jossa havaittiin paikoin lahovaurioita.
- Vesikattorakenteet ovat puurakenteisia ja ne tukeutuvat räystäiltään hirsikehikkoon.
- Kantavissa puurakenteissa havaittiin kosteuden aiheuttamia jälkiä.
- Kantavissa puurakenteissa ei havaittu lahovaurioita.
- Yläpohjan tuulettumisolosuhde on havaintojen perusteella puutteellinen. Vesikatolla havaittiin yksittäinen vanha viemärin tuuletusputki, jonka läpivientikappale ja putken yläosa on jätetty paikoilleen. Räystäiden tuulettumisen mahdollistavia rakoja ei havaittu.
- Yläpohja on lisälämmöneristetty puhallusvillalla.
- Lisälämmöneristekerroksen alapuolella on hiekkakerros.



Kuva 327. Rakennus 2. Vesikate oli tutkimushetkellä lumipeitteinen, jonka vuoksi sen kuntoa ei tämän tutkimuksen yhteydessä tarkastettu.



Kuva 328. Yleiskuva yläpohjasta. Yläpohja on lisälämmöneristetty puhallusvillalla.



Kuva 329. Yleiskuva yläpohjasta. Yläpohjan tuulettumisen mahdollistavia ilmarakoja ei havaittu räystäillä.



Kuva 330. Savuhormien ympärillä havaittiin kosteuden aiheuttamia vaurioita läpiviennin yhteydessä.



Kuva 331. Yläpohjassa havaittiin vanha viemärin tuuletusputki, joka on jätetty vesikaton läpivientiin.



Kuva 332. Vesikattorakenteet tukeutuvat hirsikehikkoon.

## Rakenneavaukset

### Yläpohjarakenne YP4

Yläpohja, huoneen verstaas 8 yläpohjan kohdalta

#### Havaittu rakenne:

- Vesikattopelti
- Aluslaudoitus
- Ilmatila
- Puhallusvilla 80 mm
- Laudoitus 30 mm
- Hiekka 80 mm
- Sammal/metsänpohja 12 mm
- Olkia 250 mm
- Paperia, sanomalehti 5 kerrosta
- Huokoinen puukuitulevy 2 mm
- Sisäkattopanelointi 20 mm
- Alakaton yläpuolinen tila
- Alakattolevytys

#### Havainnot

- Rakenneavaus tehtiin ulkoseinän reunalle yläpohjan puolelta.
- Rakenteen alaosa tarkastettiin verstaan puolelta rakennuksen keskialueelta.
- Sammaleriste on asennettu hirsirunkoa vasten.
- Ulkoseinän hirsi aistinvaraisesti tarkastellen hyväkuntoinen.
- Eristekerros on rakenneavauskohdalta kuivaa.



Kuva 333. Rakenneavaus YP4: tehtiin ulkoseinän vierustalle, kuvaan merkitylle alueelle.



Kuva 334. Rakenneavaus YP4, laudoituksen päällä lämmöneristeenä on puhallusvilla.



Kuva 335. Yleiskuva rakenneavaus YP4. Yläpohjan alkuperäisenä lämmöneristeenä on käytetty hiekkaa, samalta/metsänpohjaa sekä olkia.



Kuva 336. Rakenneavaus YP4: Rakenteen sisätilojen puoleinen toteutustapa tarkastettiin verstaan alasasketun katon sisäkattorakenteeseen tehdyn avauksen kautta.



Kuva 337. Maalattun kattolaudan takana on kerros paperia.



Kuva 338. Rakenneavaus YP4: Kattolaudan takana on paperia ja huokoinen puukuitulevy.



Kuva 339. Rakenneavaus YP4. puukuitulevyn toinen puoli on pinnoitettu.



Kuva 340. Rakenneavaus YP4. Sisäpuolinen rakenneavaus lopetettiin lämmöneristeenä olevan olkieristeen alapinnalle.

### Yläpohjarakenne YP5

Yläpohja, huoneet monitorimitila 5 yläpohjan kohdalta

#### Havaittu rakenne:

- Vesikattopelti
- Aluslaudoitus
- Ilmatila
- Puhallusvilla 150 mm
- Laudoitus 30 mm
- Sammal/metsänpohja 80 mm
- Hiekka 40 mm
- Olkia 270 mm
- Laudoitus

#### Havainnot

- Eristekerros on rakenneavauskohdalta kuivaa.



Kuva 341. Yleiskuva rakenneavaus YP5: Lisälämmöneristeenä on puhallusvillaa.



Kuva 342. Rakenneavaus YP5. Yläpohjan alkuperäisenä lämmöneristeenä on käytetty samalta/metsänpohjaa, hiekkaa sekä olkia.



## Ilmatiiveys, yläpohja rakennus 2

Rakenneosan tiiveyttä ja ilmavuotoreittejä tutkittiin lämpökameran avulla.

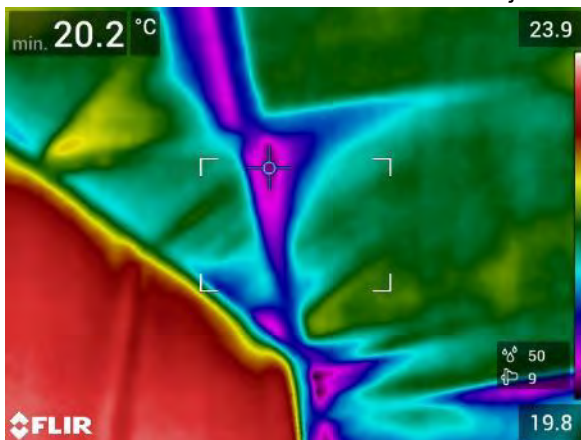
### Lämpökamerakuvaus

#### Tutkimusjärjestelyt:

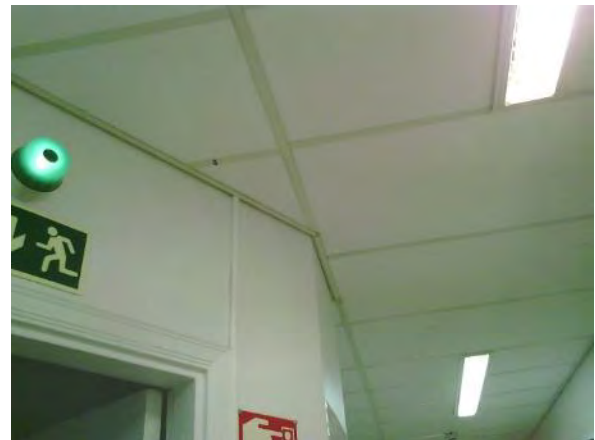
- Tutkimushetkellä ulkoilman lämpötila oli 0...+2°C.
- Tutkimusten ajaksi tiloihin luotiin erillisen puhallinoven avulla -8...-10 Pascalin alipaine ulkoilmaan nähden.
- Ilmavuotoja havainnointiin lämpökameran avulla ja havainnot kirjattiin muistiin ja dokumentoitiin valokuvin.

#### Havainnot:

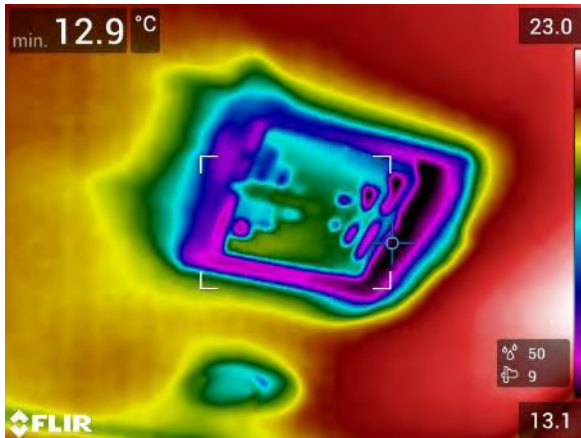
- Ulkoseinärakenteesta lämpökameralla havaitut ilmavuotokohdat painottuvat väliseinärakenteiden ja alapohjarakenteiden liitoksiin.
- Alla olevissa kuvissa on esimerkkejä havaituista ilmavuotokohdista:



Kuva 343. Väliseinien ja yläpohjan liitoksista havaittiin ilmavuotoa rakennuksen tuulikaapin 13 edustalla olevasta alakattorakenteesta.



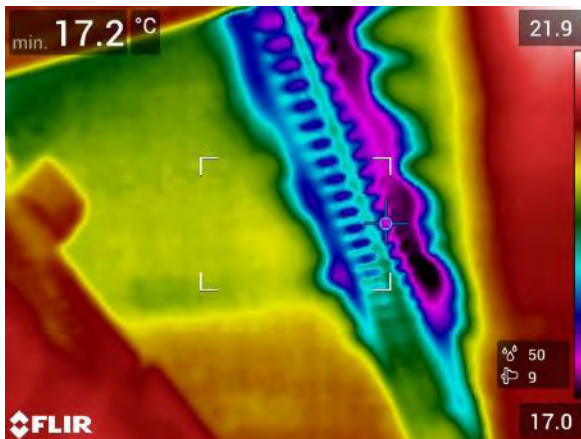
Kuva 344. Tuulikaapin 13 edusta.



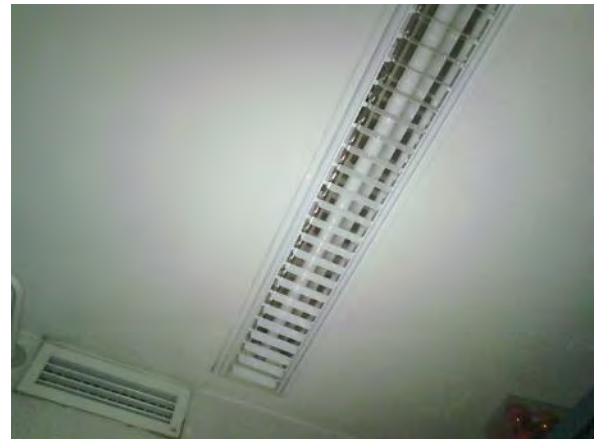
Kuva 345. Alakattorakenteeseen asennettujen valaisimien kautta havaittiin ilmavuotoa.



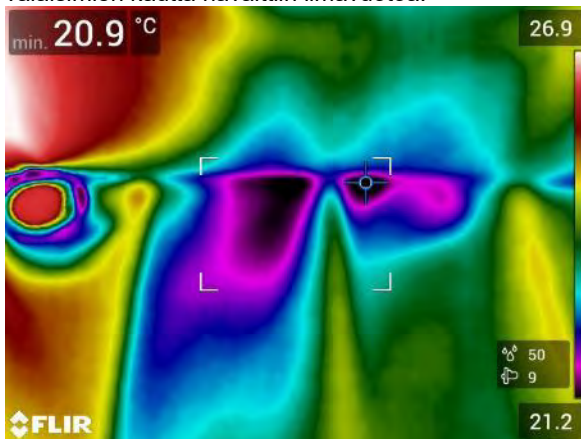
Kuva 346. Alakattorakenteeseen asennettu valaisin.



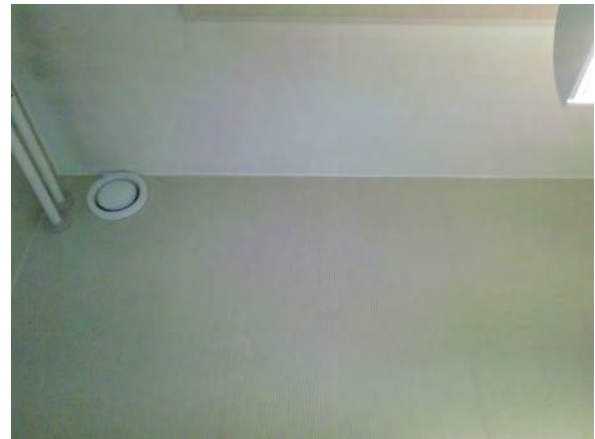
Kuva 347. Alakattorakenteeseen asennettujen valaisimien kautta havaittiin ilmavuotoa.



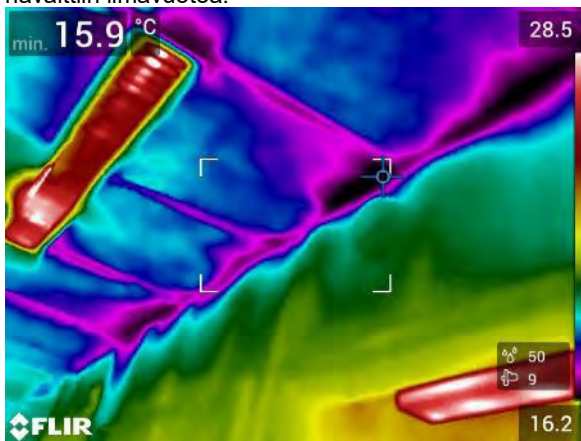
Kuva 348. Alakattorakenteeseen asennettu valaisin.



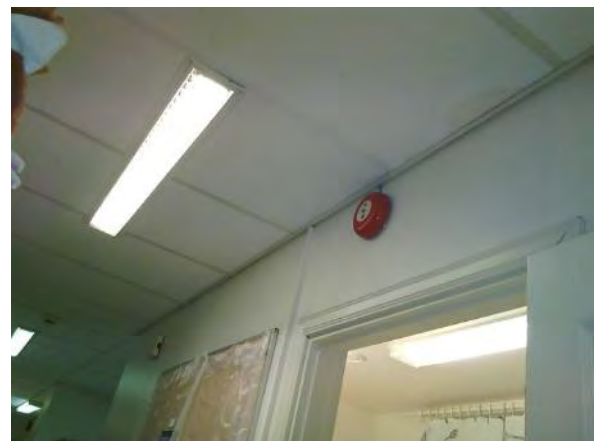
Kuva 349. Yläpohjarakenteen ja väliseinän liitoksesta havaittiin ilmavuotoa.



Kuva 350. Väliseinän ja yläpohjan liitos.



Kuva 351. Alakattolevytyksen liitoksesta havaittiin ilmavuotoa sisätiloihin.



Kuva 352. Väliseinän ja alakattorakenteen liitos.





### Rakennus 3:

#### Yleishavainnot

- Vesikatto oli lumen peitossa, jonka vuoksi sen kuntoa ei tämän tutkimuksen yhteydessä tarkastettu.
- Vesikattorakenteet ovat puurakenteisia.
- Vesikatteen alapuolella on aluslaudoitus, jossa havaittiin kosteuden aiheuttamia jälkiä.
- Aluslaudoitusta on uusittu paikallisesti. Uusitun aluslaudoituksen alapinnalla oli havaittavissa kosteuden aiheuttamia jälkiä.
- Kantavissa puurakenteissa ei havaittu lahovaurioita.
- Yläpohjan tuulettumisolosuhde on havaintojen perusteella puutteellinen. Räystäällä ei havaittu tuulettumisen mahdollistavia rakoja.
- Toimistotilan yläpohja on eristetty muun rakennuksen 3 yläpohjasta. Tämän tutkimuksen yhteydessä tarkastettiin ainoastaan toimiston yläpuolella oleva yläpohjatila.
- Yläpohjaa ei ole lisälämmöneristetty.
- Yläpohjarakenteeseen ei tehty rakenneavauksia.



Kuva 353. Rakennus 3. Vesikate oli tutkimushetkellä lumipeitteinen, jonka vuoksi sen kuntoa ei tämän tutkimuksen yhteydessä tarkastettu.



Kuva 354. Yleiskuva yläpohjasta. Vesikattorakenteet ovat puurakenteisia.



Kuva 355. Aluslaudoitusta on havaintojen perusteella uusittu.



Kuva 356. Toimistotilan yläpohja on eristetty muun rakennuksen 3 yläpohjasta. Tämän tutkimuksen yhteydessä tarkastettiin ainoastaan toimiston yläpuolella oleva yläpohjatila.



### 5.6.3 Johtopäätökset

**Vesikattomateriaalina on pelti ja rakennuksissa on puurakenteiset vesikattorakenteet.** Vesikattorakenteen alapinnalla on aluslaudoitus, jossa havaittiin paikoin puutteellisen tuulettumisen sekä pienempien kattovuotojen aiheuttamia kosteusjälkiä sekä paikallisia lahovaurioita. Kantavissa vesikattorakenteissa lahovaurioita ei havaittu.

**Yläpohjarakenteet ovat puurakenteisia.** Yläpohjarakenteiden lämmöneristeenä on käytetty rakennusajalle tyypilliseen tapaan luonnonmateriaaleja, jotka sisältävät luontaisesti mm. mikrobeja. Kantavissa yläpohjarakenteissa sekä niihin liittyvissä ulkoseinien hirsirakenteissa ei tehtyjen avausten kautta havaittu lahovaurioita. Alkuperäisten luonnonmateriaalieristeiden pinnalla on painokerroksena hiekkaa sekä myöhemmin lisätty lisälämmöneristeenä oleva puhallusvilla.

Yläpohjan tuulettumisolosuhte on aistinvaraisten havaintojen perusteella monin paikoin puutteellista. Puurakenteiden pinnalla havaittiin kosteudesta aiheutuneita jälkiä, eikä tuulettumisen mahdollistavia aukoksia havaittu. Räystäillä olevat raot ovat havaituilta osin niukkoja. Yläpohjatilojen olosuhteita ovat todennäköisesti heikentäneet rakennusten 1 ja 2 osalta rakenteen lisälämmöneristäminen, joka on todennäköisesti laskenut yläpohjatilaa lämpötilaa ja nostanut vallitsevaa suhteellista ilmankosteutta. Tyypillisesti iäkkäiden rakennusten yläpohjarakenteiden heikko lämmöneristävyys toimii yhtenä osatekijänä yläpohjarakenteen kunnossa pysymisessä.

**Rakennuksessa 1 olevan kerroksen 2 yläpohjarakenteen** lämmöneristeenä on yleishavaintojen perusteella käytetty mineraalivillaeristettä. Yläpohjarakenteen tuulettuvuus on havaintojen perusteella heikko, joka voi edistää mahdollisten kosteusvaurioiden syntymistä yläpohjarakenteeseen.

**Yläpohjarakenteet eivät olleet tutkitulla alueilla ilmatiiviitä.** Merkittävimmät ilmapuotokohdat sijaitsevat yläpohjarakenteiden rakenneliitosten alueelle. Epätiiveyskohtien kautta yläpohjarakenteiden luonnonmateriaaleista, kuten sammalesta ja turpeesta, voi ilmapuotauksien mukana kulkeutua sisäilmaan epäpuhtauksia ja toisaalta rakennuksen yläosassa tyypillisesti vallitsevan ylipaineen seurauksena sisäilman sisältämä kosteus voi siirtyä ilmapuotauksien mukana yläpohjarakenteisiin.

### 5.6.4 Toimenpide-ehdotukset

**Yläpohjarakenteiden korjaukset on** suositeltavaa toteuttaa samanaikaisesti vesikattoon kohdistuvien korjausten yhteydessä erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti. Lähtökohtaisesti korjaustyössä yläpohjarakenteiden luonnonmateriaalein toteutetut lämmöneristeet poistetaan kokonaisuudessaan. Lämmöneristeiden poistamisen jälkeen tarkastetaan jäävien puurakenteiden kunto ja arvioidaan niiden osalta tarvittava korjaustarve ja -tapa. Jäävät yläpohjarakenteet puhdistetaan tarvittaessa mekaanisesti.

Koska rakenteen lämmöneristävyttä parannetaan korjausten yhteydessä todennäköisesti huomattavasti, on yläpohjan tuulettumisolosuhteeseen ja sen riittävyteen suositeltavaa kiinnittää rakenteen ilmanpitävyyden lisäksi erityistä huomiota korjaussuunnittelussa ja toteutuksessa. Tuulettumisolosuhteen riittävyttä on suositeltavaa tarkastella korjausten yhteydessä myös rakennus 1:ssä sijaitsevan toisen kerroksen yläpohjarakenteiden osalta.



## 6 Sisäilman epäpuhtausmittausten tulokset

### 6.1 Sisäilman PAH-ilmanäytteenotto

Sisäilman PAH-ilmanäytteet otettiin 23.1.2023 kuudesta eri tilasta. Alla olevaan taulukossa on esitetty naftaleenin pitoisuus kussakin näytteessä. PAH-näytteiden tarkemmat analyysitulokset on esitetty raportin liitteenä 2 olevassa analyysivastauksessa.

Taulukko 2. Sisäilmasta otettujen PAH-näytteiden tulokset

Näyte	Tila	Naftaleeni
1	Nukkumahuone, ruusunnuput, rakennus 1	0,10
2	Nukkari, sinikellot, rakennus 1	0,13
3	Nukkari, rakennus 2	0,079
4	HK-huone, rakennus 2	0,081
5	Toimisto, rakennus 3	0,18
6	Johtajanhuone, rakennus 1	0,080

### 6.2 Teolliset mineraalivillakuidut

#### Yleishavainnot mahdollisista kuitulähteistä, rakennus 1, 2 ja 3

- Rakennuksissa on alakattolevytyksinä mineraalivillarakenteisia levyjä, joiden pintakerros on lasikuitukudosta.
- Paikoin lasikuitukudos on rikkoutunut. Rikkoutuneilla alueilla on havaittavissa mineraalivillarakenne. Rikkoutuneista materiaaleista voi irrota sisäilmaan teollisia mineraalivillakuituja.
- Ikääntyessään alakattolevytyksien lasikuitukudoksesta voi irrota sisäilmaan teollisia mineraalivillakuituja. Kuitujen irtoamisen todennäköisyys materiaalista kasvaa, mikäli alakattolevytyksen pintaan osuu ilmavirtaus esimerkiksi tuloilmapäätteestä.
- Rakennuksen 2.kerroksessa havaittiin epätiiviiden tarkastusluukkujen takana avointa mineraalivillaa eristettä. Epätiiviiden luukkujen kautta sisäilmaan voi kulkeutua ilmavirtauksien mukana lämmöneristeiden sisältämiä mineraalivillakuituja.
- Yläpohjaan johtavat luukut ovat epätiiviitä. Ilmavirtauksen sisätilojen ja yläpohjan välillä ovat todennäköisiä. Tilojen mahdollisen alipaineisuuden seurauksena yläpohjan lämmöneristeistä voi kulkeutua teollisia mineraalivillakuituja sisäilmaan.
- Alapohjarakenteet on havaintojen perusteella lisälämmöneristetty kauttaaltaan mineraalivillaa eristellä. Alapohjarakenteiden ilmatiiveys on lattialevyn tai laudoituksen varassa, jonka vuoksi ilmavirtausten mukana sisäilmaan voi kulkeutua teollisia mineraalivillakuituja.



Kuva 357. Rakennuksissa on alakattolevytyksinä mineraalivillarakenteisia levyjä, joiden pintakerros on lasikuitukudosta.



Kuva 358. Paikoin lasikuitukudos on rikkoutunut. Rikkoutuneilla alueilla on havaittavissa mineraalivillarakenne.



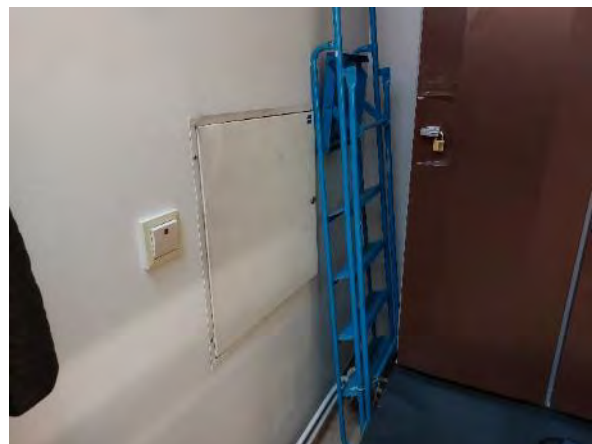
Kuva 359. Mineraalivillarakenteisissa alakattolevytyksissä havaittiin ilmavirtausten aiheuttamia tummentumia.



Kuva 360. Alapohjarakenteet on lisälämmöneristetty mineraalivillaeristeellä. Alapohjarakenteiden ilmatiiveys on lattialevyn tai laudoituksen varassa.



Kuva 361. Tiloissa havaittiin epätiiviitä tarkastusluukuja, joiden takana havaittiin suojaamatonta mineraalivillaeristettä.



Kuva 362. Yläpohjaan johtavat luukut ovat epätiiviitä. Ilmavirtauksen sisätilojen ja yläpohjan välillä ovat todennäköisiä. Tilojen mahdollisen alipaineisuuden seurauksena yläpohjan lämmöneristeistä voi kulkeutua teollisia mineraalivillakuituja sisäilmaan.



### 6.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

**Sisäilmanäytteissä havaitut PAH-pitoisuudet** alittavat annetut ohjearvot, myös analyysimenetelmään liittyvä kokonaismittauserävarmuus huomioituna. Naftaleenin STM:n asetuksen 545/2015 mukaan asunnon ja muun oleskelutilan viitearvon toimenpideraja naftaleenille on 10 µg/m<sup>3</sup> tolueenin vasteella laskettuna; sisäilmassa ei saa myöskään esiintyä naftaleenin hajua. Työterveyslaitoksen asettama tavoitetaso työpaikoilla naftaleenille on 2 µg/m<sup>3</sup> sisäilmassa ei saa esiintyä myöskään naftaleenin hajua.

PAH-ilmanäytteiden tulokset olivat tavanomaisia TTL:n analyysivastauksessa antamiin suosituksiin nähden. Näytteiden perusteella sisäilmaan ei vapaudu haitallisessa määrin PAH-yhdisteitä

**Tiloissa havaittiin teollisten mineraalivillakuitujen lähteitä.** Teollisia mineraalikuituja ovat mm. mineraalivillakuidut kuten vuorivilla ja lasivilla. Kuituja voi esiintyä sisäilmassa leijuvina sekä pinnoille laskeutuvina. Teolliset mineraalivillaeristeet on suositeltavaa mahdollisuuksien mukaan poistaa tai kapseloidia tulevien korjausten yhteydessä sellaisilta pinnoilta, rakenteista ja järjestelmistä, joista kuitujen irtoaminen sisäilmaan on mahdollista.

Korjausten yhteydessä on huomioitava, että sisäilmaan kulkeutuvat mineraalivillaeristeistä irtoavat kuidut ovat yleensä niin kookkaita ja painavia, että ne laskeutuvat tasopinnoille melko nopeasti. Laskeutuneet kuidut voivat kuitenkin ilmavirtausten tai mekaanisen kosketuksen vaikutuksesta nousta jälleen sisäilmaan. Tämän vuoksi kuitujen poistaminen tasopinnoilta ja sisäilmasta vaatii tavanomaisesti tehostettua siivousta pidempään, kun kuitulähteet on poistettu. Yhdellä isolla kertasiivouksella ei välttämättä saada kaikkia kuituja poistettua.



## 7 Sisäilman paine-ero- ja olosuhdemittausten tulokset

Rakennuksissa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto.

### 7.1 Paine-ero

#### 7.1.1 Rakennus 1 mittaustulokset

Rakennuksen ulkovaipan yli vallitsevaa paine-eroa mitattiin 4 tilasta. Paine-eroseurantojen ääri- ja keskiarvot on esitetty alla olevassa ja tarkemmat seurantatulokset liitteessä 3. Tuloksissa negatiiviset arvot tarkoittavat sisätilan olevan alipaineinen ulkoilmaan nähden.

Taulukko 3. Paine-eroseurantamittausten minimi- maksimi- ja keskiarvot.

Tila ja palvelualueen tuloil- makoneen tunnus	Minimi (Pa)	Maksimi (Pa)	Keskiarvo (Pa)
PE1 Leikkihuone Sinikellot	-39,1	6	-4,7
PE1 Nukkumahuone Sinikel- lot	-32,8	3,52	-4,3
PE3 Toimisto, katos	-21,2	7,9	-4,4
PE4 Johtajan huone	-20,0	10,8	-4,1

#### Tulkinta:

- Paine-erot ovat tiloissa pääsääntöisesti keskiarvo lukeman mukaiset, muutamia hetkittäisiä piikkejä lukuunottamatta. Asumisterveysopas suosittelee rakennuksiin, joissa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto, 0...-2 Pa paine-eroa ulkoilmaan nähden (Asumisterveysopas, 2009, s. 64). Keskiarvot ylittävät ohjeistuksen ja tilat ovat lievästi alipaineisia.

#### 7.1.2 Rakennus 2 mittaustulokset

Rakennuksen ulkovaipan yli vallitsevaa paine-eroa mitattiin 3 tilasta. Paine-eroseurantojen ääri- ja keskiarvot on esitetty alla olevassa ja tarkemmat seurantatulokset liitteessä 3. Tuloksissa negatiiviset arvot tarkoittavat sisätilan olevan alipaineinen ulkoilmaan nähden.

Taulukko 4. Paine-eroseurantamittausten minimi- maksimi- ja keskiarvot.

Tila ja palvelualueen tu- loilmakoneen tunnus	Minimi (Pa)	Maksimi (Pa)	Keskiarvo (Pa)
PE2 Rakennus 2, eteinen	-12,0	0,7	-3,2
PE3 HK. huone	-18,8	5,3	-2,8
PE4 Ryhmähuone, nukhari	-11,9	4,0	-3,2

#### Tulkinta:

- Paine-erot ovat tiloissa pääsääntöisesti keskiarvo lukeman mukaiset, muutamia hetkittäisiä piikkejä lukuunottamatta. Asumisterveysopas suosittelee rakennuksiin, joissa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto, 0...-2 Pa paine-eroa ulkoilmaan nähden (Asumisterveysopas, 2009, s. 64). Keskiarvot ylittävät ohjeistuksen ja tilat ovat lievästi alipaineisia suosituksiin nähden.



### 7.1.3 Rakennus 3 mittaustulokset

Rakennuksen ulkovaipan yli vallitsevaa paine-eroa mitattiin toimistotilasta. Paine-eroseurantojen ääri- ja keskiarvot on esitetty alla olevassa ja tarkemmat seurantatulokset liitteessä 3. Tuloksissa negatiiviset arvot tarkoittavat sisätilan olevan alipaineinen ulkoilmaan nähden.

Taulukko 5. Paine-eroseurantamittausten minimi- maksimi- ja keskiarvot.

Tila ja palvelualueen tu- loilmakoneen tunnus	Minimi (Pa)	Maksimi (Pa)	Keskiarvo (Pa)
PE1 Toimisto	-8,6	2,5	-0,5

#### Tulkinta:

- Paine-erot ovat tiloissa pääsääntöisesti keskiarvo lukeman mukaiset, muutamia hetkittäisiä piikkejä lukuunottamatta. Asumisterveysopas suosittelee rakennuksiin, joissa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto, 0...-2 Pa paine-eroa ulkoilmaan nähden (Asumisterveysopas, 2009, s. 64). Mittaustulosten keskiarvo on suositusten mukainen.

## 7.2 Olosuhdemittaukset

### 7.2.1 Rakennus 1 mittaustulokset

Sisäilman hiilidioksidipitoisuutta, lämpötilaa ja suhteellista kosteuspitoisuutta mitattiin 9.-23.1.2023 väli-  
senä aikana 4 pisteessä tiloissa. Mittausten ääri- ja keskiarvot on esitetty alla olevassa taulukossa ja  
tarkemmat seurantatulokset liitteessä 3.

Taulukko 6. Olosuhdeseurantamittausten minimi- maksimi- ja keskiarvot.

Tila	Lämpötila (°C)			Suhteellinen kosteus (RH %)			CO <sub>2</sub> (ppm) koko- naispitoisuus	
	Minimi	Mak- simi	Kes- kiarvo	Minimi	Mak- simi	Kes- kiarvo	Maksimi	Kes- kiarvo
OS1 Leikkihuone, es- kari	21,1	23,8	22,7	17,0	35,6	24,5	1213	535
OS2 Nukkumahuone, Sinikellot	21,4	23,8	22,3	18,9	36,8	27,2	<b>1580</b>	606
OS3 Nukkumahuone, Kissantassut	<b>19,9</b>	24,2	21,8	18,1	36,6	25,6	<b>1430</b>	547
OS4 Johtajan huone	<b>20,0</b>	22,9	21,2	17,6	35,8	26,9	870	462

### 7.2.2 Rakennus 2 mittaustulokset

Sisäilman hiilidioksidipitoisuutta, lämpötilaa ja suhteellista kosteuspitoisuutta mitattiin 9.-23.1.2023 väli-  
senä aikana 4 pisteessä tiloissa. Mittausten ääri- ja keskiarvot on esitetty alla olevassa taulukossa ja  
tarkemmat seurantatulokset liitteessä 3.



Taulukko 7. Olosuhdeseurantamittausten minimi- maksimi- ja keskiarvot.

Tila	Lämpötila (°C)			Suhteellinen kosteus (RH %)			CO <sub>2</sub> (ppm) kokonaispitoisuus	
	Minimi	Maksimi	Keskiarvo	Minimi	Maksimi	Keskiarvo	Maksimi	Keskiarvo
OS1 Ryhmähuone, nukkari (25,7 m <sup>2</sup> )	20,6	23,5	22,2	10,2	31,3	19,8	1000	483
OS1 Ryhmähuone, nukkari (21,6 m <sup>2</sup> )	20,3	23,2	21,9	12,6	32,1	21,4	824	454
OS3 Monitoimitila	20,5	23,7	22,4	12,4	35,3	21,3	890	475
OS4 Pienoiskeittiö	20,7	26,9	24,7	13,8	30,6	18,9	946	460

### 7.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

**Sisäilman lämpötilat** vaihtelivat kuivissa käyttötiloissa mittausjaksolla 19,9...24,2°C välillä. Asumisterveysasetuksessa (545/2015) on määritetty palvelutaloissa, vanhainkodeissa, lasten päivähoitopaikoissa, oppilaitoksissa ja vastaavissa tiloissa lämpötilojen toimenpiderajaksi lämmityskauden ulkopuolella +20...+32 °C ja lämmityskaudella +20...26°C. Tarkastelujaksolla ei esiintynyt toimenpiderajojen ylityksiä lämpötilojen osalta, mutta rakennuksessa 1 lämpötilat laskevat ajoittain minimisuosituksen alapuolelle.

Osassa tiloja myös tuloilman lämpötila oli myös hieman suosituksia korkeampi. Korkea tuloilman lämpötila voi heikentää ilmanvaihdon toimivuutta, kun lämmin tuloilma ei laskeudu oleskeluvyöhykkeelle vaan poistuu poistokanavistoon huuhtelematta huoneilmaa. Lämmin tuloilma voi lisäksi aiheuttaa tunteen sisäilman tunkkaisuudesta. Korkea tuloilman lämpötila lisää myös rakennuksen energian kulutusta.

Ensisijaisena toimenpiteenä tuloilman lämpötilaa on suositeltavaa laskea n. +17...+18°C:seen ilmanvaihdon toimivuuden varmistamiseksi.

**Sisäilman suhteellisen kosteuden** arvot vaihtelivat mittausjaksolla tutkituissa tiloissa välillä 10,2 %::: 36,8 %. Asumisterveysasetuksessa sisäilman suhteelliselle kosteudelle ei ole annettu toimenpiderajoja. Suhteellinen kosteus saa ylittää vain tilapäisesti 60 %, koska olosuhteet muuttuvat tällöin mikrobikasvulle suotuisiksi. Mittausjaksolla sisäilman kosteus pysyi tavanomaisella tasolla.

Mittausjaksolla **sisäilman hiilidioksidipitoisuus** pysyi alle 1550 ppm yhtä mitattua tilaa lukuun ottamatta. Asumisterveysasetuksessa 2015 mainitaan, että hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja ylittyy, jos sisäilman hiilidioksidin kokonaispitoisuus on 1 550 ppm. Kohonneet hiilidioksiditasot viittaavat ilmanvaihdon puutteellisuuteen suhteessa tilojen käyttäjämäärään. Tulevien korjausten yhteydessä ilmanvaihdon korjaustarvetta on suositeltavaa tarkastella kokonaisuudessaan tulevien tilojen käyttäjämäärien mukaisesti.

**Rakennuksen paine-erot** ylittivät suosituksen 0...-2 Pa rakennuksissa 1 ja 2. Suosittelemme, että tilojen 1 ja 2 ilmanvaihdon ilmamäärät mitataan, jotta voidaan varmistua mahdollisten vuotokohtien merkitys ilmanvaihtuvuuteen. Tämän jälkeen suosittelemme ilmanvaihtojärjestelmän säätämistä.

Koko rakennuksen ilmanvaihto tulisi käsitellä kokonaisuutena paine-erojen vaikutukset huomioiden. Ilmanvaihto tulisi säätää siten, että tiloihin ei synny pitkäkestoisia voimakkaita ali- tai ylipaineisia jaksoja. Lisäksi rakenteet tulisi olla tiiviitä ja korvausilma tulla tiloihin tarpeen mukaan hallittuja reittejä pitkin tuloilmajärjestelmästä. Rakenteiden korjaamista ja tiiveyttä yleisesti on tarkasteltu kunkin rakennusosan kohdalla.





KOSTEUS- JA SISÄILMATEKNINEN KUNTOTUTKIMUS

Päiväkoti Kaskenkatu 7

WO-00966681

10.3.2023

125 (126)

Paine-erojen seurantamittaukset ovat suositeltavaa uusia, kun ilmanvaihdon säädöt on suoritettu. On mahdollista, että painesuhteiden hallintaan saattaminen edellyttää tasapainotuksen lisäksi rakenteiden ilmatiiveyden parantamista.



## 8 Yhteenveto tärkeimmistä suositeltavista toimenpiteistä

### 8.1 Kiireelliset toimenpiteet

- Rakennus 3:n kellarikerroksen käytön rajoittaminen.
- Alapohjarakenteen tuuletusputken tulppauksen poistaminen ja korvaaminen esim. verkolla.
- Tuloilman lämpötilan laskeminen n. +17...+18°C:seen ilmanvaihdon toimivuuden varmistamiseksi.

### 8.2 Peruskorjauksen yhteydessä erillisen korjaussuunnitelman perusteella tehtävät toimenpiteet

Kosteus- ja sisäilmateknisistä lähtökohdista korjauksia tulee kohdistaa vähintään seuraaviin kokonaisuuksiin:

- Alapohjarakenteen uusiminen aluslaudoituksineen, tarvittaessa lisätuntojen rakentaminen sekä alapohjarakenteen ilmanpitävyyden parantaminen.
- Alapohjarakenteiden korjausten yhteydessä ryömintätilan puhdistaminen ja maapohjan lämmöneristämisen sekä sen tuulettumisolosuhteen parantaminen.
- Välipohjaeristeiden uusiminen välipohjan pintarakenteiden uusimisen yhteydessä sekä välipohjarakenteen ilmanpitävyyden parantaminen.
- Ulkoseinien alaosien laho- ja hyönteisvaurioiden korjaukset.
- Ulkoseinien ikkunaliitosten tiiveyden parantaminen
- Ulkoseinien ja kantavien väliseinien liittymärakenteiden ilmatiiveyden parantaminen.
- Yläpohjarakenteiden kosteus- ja lämpöteknisen toimivuuden parantaminen.

## 9 Päiväys ja allekirjoitukset

Seinäjoella 10.2.2023

Raportin tarkastanut Turussa:

Hanna Vierinen, Ins (AMK), RKM (AMK)

Johanna Holmström, RI (AMK)

asiantuntija

sertifioitu rakennusterveysasiantuntija

sertifioitu rakennusterveysasiantuntija

sertifikaattinumero C-25102-26-19

sertifioitu rakenteiden kosteudenmittaaja

sertifikaattinumero C-23365-24-17

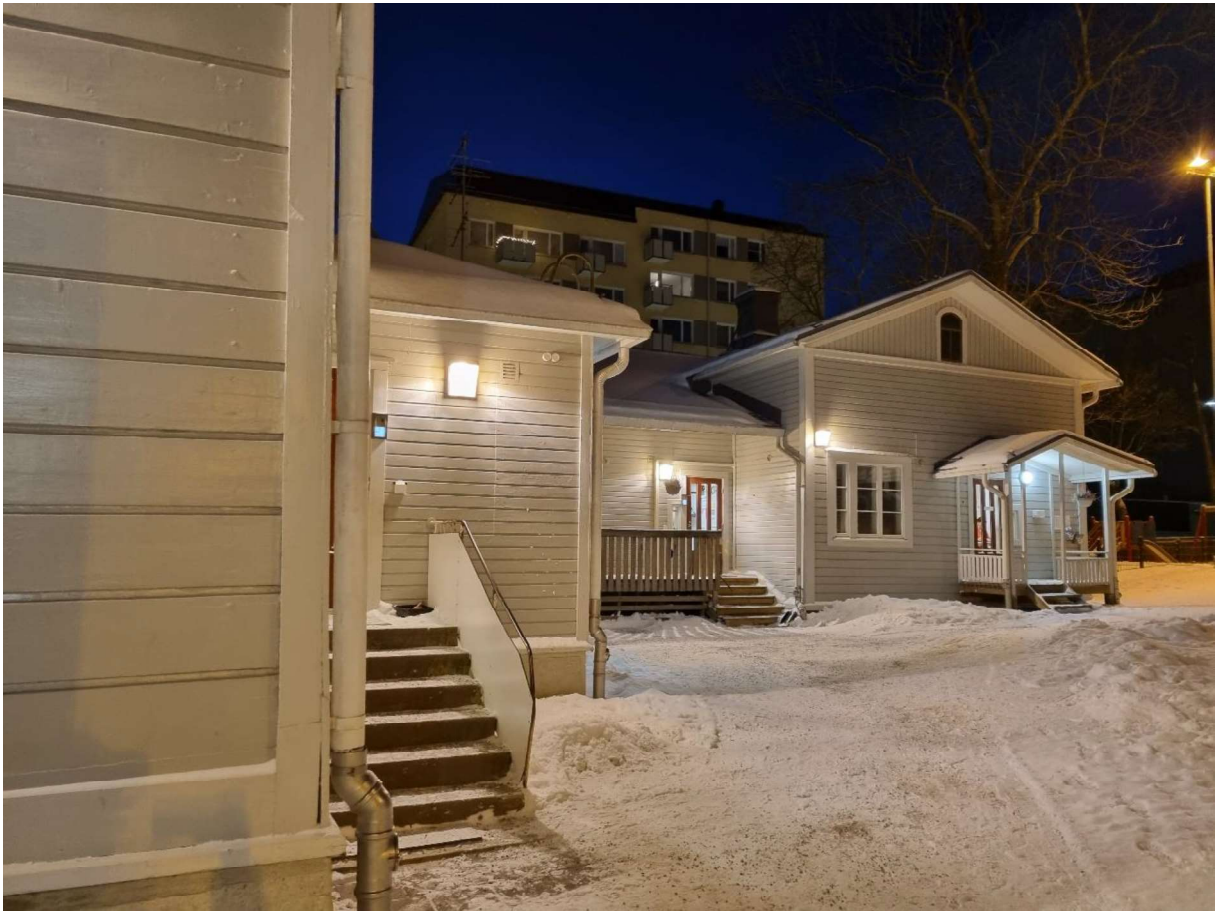
WO-00966681  
31.3.2023



# Asbesti- ja haitta-ainekartoitus

Rakennuksen kartoitus saneerauksia varten

Päiväkoti Kaskenkatu 7  
Kaskenkatu 7  
20100 Turku



Trust  
Quality  
Progress



## Kartoituksen tilaaja

Turun kaupunki  
Kaupunkiympäristön palvelukokonaisuus  
Toimitilojen rakennuttaminen  
Soili Oksanen  
Rakennuttajainsinööri  
+358 44 9072 389  
soili.oksanen@turku.fi

## Kartoituskohde

Kiinteistön nimi:	Päiväkoti Kaskenkatu 7
Kiinteistön osoite:	Kaskenkatu 7, 20100 Turku
Rakennuksen tyyppi:	Hoitolaitos, päiväkoti
Rakennusten lukumäärä:	3
Suojeluluokka:	SR3
Valmistumisvuosi:	1890-luku
Peruskorjattu:	Ei tiedossa

## Kartoitusajankohta

15.12.2022 ja 5.1.2023  
Raportointi helmikuu 2023

## Kartoittajat

Kiwa Inspecta  
Lauri Kallio  
Asiantuntija, RI  
Asbesti- ja haitta-aineasiantuntija (C-27097-33-22)  
Hautalankatu 31  
33560 TAMPERE  
050 478 5854  
[lauri.kallio@kiwa.com](mailto:lauri.kallio@kiwa.com)



## Liitteet

Liite 1. Inventointitaulukko	(2 sivua)
Liite 2. Piirustukset merkinnöin	(10 sivua)
Liite 3. Analyysivastaukset	(21 sivua)

### © Inspecta Oy

Inspecta Oy (Kiwa Inspecta) vastaa antamastaan lausunnosta konsulttitoiminnan yleisten sopimusehtojen mukaisesti (KSE 2013).

Mitään tämän raportin osaa ei saa muokata, jäljentää taikka julkaista missään muodossa tai millään tavoin ilman julkaisijan antamaa kirjallista lupaa.

Tämä raportti ei ole julkisesti saatavilla, vaan se on jaettu vain hankkeen tilaajalle. Raportin jakelu hankeryhmän ulkopuolella tapahtuu vain tilaajan toimesta ja vastuulla.

### Inspecta Oy

PL 1000  
00581 Helsinki  
Puh. 010 521 600, fi.asiakaspalvelu@kiwa.com

### Pääkonttori

Sörnäistenkatu 2  
00580 Helsinki  
www.kiwa.com/fi

### Y-tunnus

1787853-0





## Sisällysluettelo

<b>1</b>	<b>Yhteenveto</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Yleistiedot</b>	<b>6</b>
2.1	Tutkimuksen tarkoitus ja lähtötiedot	6
2.2	Tutkimuksen rajaus	6
2.3	Kohteen yleiskuvaus	6
2.4	Tutkimusmenetelmät ja raportin laadintaperusteet	6
2.4.1	Asbesti- ja haitta-ainekartoitus	6
<b>3</b>	<b>Asbestikartoitus</b>	<b>7</b>
3.1	Asbestipitoiset materiaalit	7
3.1.1	Sokkelin pinnoite	7
3.1.2	Ullakon IV-kanavat	8
3.2	Materiaalit, jotka eivät sisällä asbestia	9
3.2.1	Lattiatasoitteet	9
3.2.2	Muovimatot, liimat ja tasoitteet	9
3.2.3	Seinärappaukset	11
3.2.4	Liisterit	12
3.2.5	Lattiamaalit	13
3.2.6	Kitit ja sauma-aineet	13
3.2.7	Putkieristeet	14
3.2.8	Vedeneristeet ja muut bitumituotteet	14
<b>4</b>	<b>Muut haitalliset materiaalit</b>	<b>16</b>
4.1	Haitta-ainepitoiset materiaalit	16
4.1.1	PAH-yhdisteet	16
4.1.2	Raskasmetalliyhdisteet	18
4.1.3	Lyijy	20
4.2	Näyttein tutkitut materiaalit, joissa ei todettu haitta-aineita	21
4.2.1	PAH-yhdisteet	21
4.2.2	Raskasmetalliyhdisteet	21
4.2.3	PCB-yhdisteet	21
4.3	Muut havainnot	22
4.3.1	Sähkö- ja elektroniikkalaitteet	22
<b>5</b>	<b>Työskentely- ja viranomaisohjeita</b>	<b>23</b>
5.1	Lait, asetukset ja ohjeistukset	24
<b>6</b>	<b>Allekirjoitukset</b>	<b>25</b>



## 1 Yhteenveto

### Asbestia on yhteensä:

- IV-kanavaa noin 7 jm
- Sokkelin pinnoitetta noin 207 m<sup>2</sup>

### Muut haitta-aineet:

- PAH-yhdistepitoisuuden raja-arvon ylittävää tervapaperia tuntematon määrä (tarkka määrä tarkentuu purkutöiden edetessä)
- PAH-yhdistepitoisuuden raja-arvon ylittävää kermiä ja siitä kontaminoitunutta puuta tuntematon määrä (määrä on oletettavasti rakennuksen 2 piiri)
- Raskasmetalliyhdistepitoisuuden raja-arvon ylittävää lattiamaalia noin 22 m<sup>2</sup>
- Raskasmetalliyhdistepitoisuuden raja-arvon ylittävää sokkelimaalia noin 207 m<sup>2</sup>
- Raskasmetalliyhdistepitoisuuden raja-arvon ylittävää julkisivumaalia tuntematon määrä (tarkka määrä tarkentuu, kun tiedetään, että onko ruskeaa maalia muualla, kuin rakennuksen 3 ikkunan ympärillä)
- Lyijypitoista julkisivukittiä tuntematon määrä (kittiä todennäköisesti käytetty paikka-aineena, joten tarkka määrä tarkentuu purkutöiden edetessä)
- Valurautaviemäreiden lyijyliitoksien määrä tuntematon (tarkka määrä tarkentuu purkutöiden edetessä)

### Kohteesta on kartoitettu asbestia sekä kokonaispurun kannalta vaikuttavia muita haitta-aineita (PAH, PCB, raskasmetallit) sisältävät rakennusmateriaalit.

Tässä raportissa on esitetty asbestin ja muiden haitallisten aineiden (PAH, PCB ja raskasmetallit) esiintyminen kohteessa rajatuilla rakenneosilla, sekä niiden poistamiseen ja hallintaan soveltuvat menetelmät. Ennen varsinaisten purku- ja korjaustöiden aloittamista on huomioitava, että kaikki asbestipitoiset materiaalit käsitellään asianmukaisesti asbestityönä ja muita haitta-aineita sisältävät materiaalit käsitellään asianmukaisesti haitta-ainepurkutyönä.



## 2 Yleistiedot

### 2.1 Tutkimuksen tarkoitus ja lähtötiedot

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää rakennuksien asbestia ja haitta-aineita (PAH, raskasmetallit, PCB) sisältävät materiaalit saneerauksien lähtötiedoiksi.

Lähtötietoina käytetyt asiakirjat:

- Tutkimussuunnitelma, Inspecta Oy 2022
- ARK-piirustukset
- Kuntoarvioraportti rakennus 1, Turun Kuntotutkimus Oy, 24.3.2020
- Kuntoarvioraportti rakennus 2, Turun Kuntotutkimus Oy, 24.3.2020
- Rakenneleikkauskuvia ja pohjapiirustuksia

### 2.2 Tutkimuksen rajaus

Kohteesta on tutkittu visuaalisesti esille tulevat materiaalit. Rakenteet ja LVI-järjestelmät on tutkittu rakenneavauksin.

Vesikatoille ei ollut tarkastusajankohtana turvallista kulkua eikä siellä olisi ollut turvallista työskennellä lumen aiheuttaman liukkauden vuoksi. Vesikattojen mahdolliset asbestia ja muita haitta-aineita sisältävät materiaalit tulee selvittää ennen purkutöiden aloitusta.

Rakennuksien 1 ja 2 julkisivulaudoituksia ei tutkittu tässä kartoituksessa kohteen suojelun vuoksi.

Mikäli purkutöiden aikana havaitaan tässä raportissa kartoittamattomia materiaaleja, tulee niiden haitta-ainepitoisuudet tutkia tapauskohtaisesti ennen purkutöiden jatkamista ja mikäli ne jätetään rakenteeseen, tulee niiden osalta päivittää raporttia.

### 2.3 Kohteen yleiskuvaus

Tutkimuskohteena on Päiväkoti Kaskenkatu 7 Turussa. Kiinteistöön kuuluu kolme erillistä rakennusta; kaksi hirsirakenteista päiväkotia sekä tiilirakenteinen talousrakennus. Kiinteistö on valmistunut kokonaisuudessaan 1890-luvulla. Rakennukset ovat julkisivuiltaan suojeltuja. Päiväkotirakennuksiin on lisätty koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä.

### 2.4 Tutkimusmenetelmät ja raportin laadintaperusteet

#### 2.4.1 Asbesti- ja haitta-ainekartoitus

Kartoitus perustuu aistinvaraisiin havaintoihin, kokemuseräiseen tietoon sekä otettujen materiaalinäytteiden laboratorioanalyysiin. Rakennusmateriaaleista otettiin haitta-ainenäytteitä analyysiin seuraavasti:

- 23 kpl asbestimateriaalinäytettä
- 14 kpl PAH-materiaalinäytettä
- 5 kpl raskasmetallimateriaalinäytettä
- 2 kpl PCB-materiaalinäytettä





Materiaalinäytteet analysoitiin Kiwalab-laboratoriossa Kempeleessä. Analyysien tulokset on esitetty kokonaisuudessaan tämän raportin liitteinä 3 olevissa analyysivastauksissa.

Asbesti- ja haitta-ainekartoituksen kartoitusraportin laadintaperusteet perustuvat lakiin asbestitöistä 684/2015 sekä Valtioneuvoston asetukseen (798/2015) asbestityön turvallisuudesta. Raportti on laadittu ohjeiden RT 18-11247 *Asbestikartoitus, tutkimusmenetelmä* (julkaistu 11/2016) ja RT 103501 *Haitalliset aineet rakennuksissa, tutkijan ohje* (julkaistu 10/2022) mukaisesti.

### 3 Asbestikartoitus

Asbestipitoisista materiaalit on esitetty määräarviot rakennuskohtaisesti tämän raportin asbesti-inventointitulokossa liitteessä 1. Kunkin asbestipitoisen materiaalin kohdalle on merkitty materiaalin kuntoarvio, sen pölyävyys ja vaarallisuus käsiteltäessä tai purettaessa sekä toimenpide-ehdotus materiaalin poistamista tai korjaamista varten.

Raportin liitteenä 2 oleviin piirustuksiin on merkitty näytteenotto- ja rakenneavauskohdat numeroiduilla nuolilla. Nuolien numeroinnit vastaavat liitteinä olevien laboratorioanalyysien materiaalinäytteiden näyttenumerointeja. Havaitut haitta-ainepitoiset materiaalit on merkitty pohjapiirustuksiin piirustusmerkinnöin sekä selitetekstein.

#### 3.1 Asbestipitoiset materiaalit

##### 3.1.1 Sokkelin pinnoite

- Rakennuksien 1 ja 2 sokkelin pinnoite sisältää yhdistelmänäytteen N7 perusteella asbestia (kuvat 1 ja 2). Pinnoitetta on arviolta 207 m<sup>2</sup>.  
**HUOM! Pinnoite sisältää raskasmetalliyhdisteitä yli raja-arvon!** Lisää kohdassa 4.1.2.



Kuva 1. Asbestipitoinen sokkelin pinnoite



Kuva 2. Asbestipitoinen sokkelin pinnoite.



### 3.1.2 Ullakon IV-kanavat

- Rakennusten 1 ja 3 ullakoilla sijaitsee käytöstä poistettuja neliskanttisia IV-kanavia, joiden vaalea pahvieriste sisältää asbestia näytteen N24 perusteella (kuvat 3, 4 ja 5). Rakennuksessa 1 IV-kanavan peltipintaa on rikottu aiemmin, jolloin pahvi saattaa voimakkaasti irrottaa kuituja siihen koskiessa. IV-kanavaa on yhteensä noin 7 jm.



Kuva 3. Asbestipitoinen IV-kanava rakennuksen 1 ullakolla.



Kuva 4. Lähikuva IV-kanavan rikotusta peltipinnasta ja sen alla näkyvästä vaaleasta asbestipahvista.



Kuva 5. Kaksi asbestipitoista IV-kanavaa rakennuksen 3 ullakolla.



## 3.2 Materiaalit, jotka eivät sisällä asbestia

### 3.2.1 Lattiatasoitteet

- Rakennuksen 1 1. kerroksen AP2 rakenneavauksen kohdalla (taukohuone) havaittu alemman lastulevyn tasoite ei sisällä asbestia näytteen N15 perusteella (kuva 6).
- Rakennuksen 2 1. kerroksen AP7 rakenneavauksen kohdalla (monitoimihuone) havaittu tasoite ei sisällä asbestia näytteen N30 perusteella (kuva 7).



Kuva 6. Alemman lastulevyn lattiatasoite ei sisällä asbestia.



Kuva 7. Monitoimitilan lattiatakenteeesta löytyvä lattiatasoite ei sisällä asbestia.

### 3.2.2 Muovimatot, liimat ja tasoitteet

- Rakennuksen 1 1. kerroksen toimiston ruskea muovimatto, keltainen kiinnitysliima tai tasoite eivät sisällä asbestia näytteen N2 perusteella (kuva 8).
- Rakennuksen 1 1. kerroksen WC-tilan harmaa muovimatto, keltainen kiinnitysliima tai tasoite eivät sisällä asbestia näytteen N3 perusteella (kuva 9).
- Rakennuksen 1 2. kerroksen taukokuoneen ruskea muovimatto, keltainen kiinnitysliima tai tasoite eivät sisällä asbestia näytteen N4 perusteella (kuva 10).
- Rakennuksen 2 1. kerroksen pienoiskeittiön vihreä muovimatto, keltainen kiinnitysliima tai tasoite eivät sisällä asbestia näytteen N8 perusteella (kuva 11).
- Rakennuksen 2 2. kerroksen ilmanvaihtokonehuoneen harmaa muovimatto, keltainen kiinnitysliima tai tasoite eivät sisällä asbestia näytteen N9 perusteella (kuva 12).
- Rakennuksen 1 2. kerroksen VP1 rakenneavaus WC-tilan ruskea muovimatto, keltainen kiinnitysliima tai tasoite eivät sisällä asbestia näytteen N26 perusteella (kuva 13).



Kuva 8. Toimiston ruskea muovimatto, liima tai tasoite eivät sisällä asbestia.



Kuva 9. WC:n harmaa muovimatto, liima tai tasoite eivät sisällä asbestia.



Kuva 10. Taukotilan ruskea muovimatto, liima tai tasoite eivät sisällä asbestia.



Kuva 11. Pienoiseittiön vihreä muovimatto, liima tai tasoite eivät sisällä asbestia.



Kuva 12. IV-konehuoneen harmaa muovimatto, liima tai tasoite eivät sisällä asbestia.



Kuva 13. WC:n ruskea muovimatto, liima tai tasoite eivät sisällä asbestia.



### 3.2.3 Seinärappaukset

- Lämmönjakohuoneen tiiliseinän rappaus ja maali eivät sisällä asbestia näytteen N1 perusteella (kuva 14).
- Rakennuksen 3 kellarin portaikon tiiliseinän rappaus ja maali eivät sisällä asbestia näytteen N11 perusteella (kuva 15).
- Rakennuksen 3 kellarin ison huoneen tiiliseinän tumma rappaus ja maali eivät sisällä asbestia näytteen N13 perusteella (kuva 16).
- Rakennuksen 1 2. kerroksen pukuhuoneen ja ilmanvaihtokonehuoneen hormin rappaus tai maali eivät sisällä asbestia näytteen N27 perusteella (kuvat 17 ja 18).
- Rakennuksen 3 1. kerroksen neuvotteluhuoneen alkuperäisen ikkunakarmin rappaus tai maali eivät sisällä asbestia näytteen N32 perusteella (kuva 19).

**HUOM! Ikkunakarmin rappauksen maali sisältää raskasmetalleja yli raja-arvon! Lisää kohdassa 4.1.2.**



Kuva 14. Lämmönjakohuoneen tiiliseinän rappaus ja maali eivät sisällä asbestia.



Kuva 15. Rakennuksen 3 porrashuoneen rappaus ja maali eivät sisällä asbestia.



Kuva 16. Rakennuksen 3 kellarin ison huoneen tummempi rappaus ja maali eivät sisällä asbestia.



Kuva 17. Rakennuksen 1 2. kerroksen pukuhuoneen hormin rappaus ja maali eivät sisällä asbestia.



Kuva 18. Rakennuksen 1 2. kerroksen IV-konehuoneen hormin rappaus ja maali eivät sisällä asbestia.



Kuva 19. Rakennuksen 3 1. kerroksen neuvotteluhuoneen alkuperäisen ikkunakarmin rappaus ja maali eivät sisällä asbestia.

### 3.2.4 Liisterit

- Rakennuksen 1 tai 2 hirsikuloseinien tapetin liisteri ei sisällä asbestia näytteen N14 tai N29 perusteella (kuvat 20 ja 21).



Kuva 20. Hirsiseinää vasten olevan vanhan tapetin liisteri ei sisällä asbestia.



Kuva 21. Hirsiseinää vasten olevan vanhan tapetin liisteri ei sisällä asbestia.



### 3.2.5 Lattiamaalit

- Rakennuksen 3 1. kerroksen neuvotteluhuoneen alkuperäisen lautalattian harmaa maali ei sisällä asbestia näytteen N35 perusteella (kuva 22).  
**HUOM! Laudoituksen maali sisältää raskasmetalleja yli raja-arvon!** Lisää kohdassa 4.1.2.



Kuva 22. Harmaa lattiamaalit ei sisällä asbestia.

### 3.2.6 Kitit ja sauma-aineet

- Rakennuksen 2 2. kerroksen ilmanvaihtokonehuoneen ilmanvaihtokoneiden sauma-aineet eivät sisällä asbestia näytteen N10 perusteella (kuva 23).
- Rakennuksen 1 ulkoseinän julkisivukitti ei sisällä asbestia näytteen N16 perusteella (kuva 24).  
**HUOM! Julkisivukitti sisältää lyijyä yli raja-arvon!** Lisää kohdassa 4.1.3.



Kuva 23. IV-koneiden kellertävä saumamassa ei sisällä asbestia.



Kuva 24. Vaakalaudan alareunan kitti ei sisällä asbestia, mutta sisältää lyijyä yli raja-arvon.



### 3.2.7 Putkieristeet

- Rakennuksen 2 alapohjassa olevat pahviset putkieristeet eivät sisällä asbestia näytteen N5 perusteella (kuva 25).

**HUOM! Yleisesti aaltopahvieristeissä on käytetty asbestia, joko putken pinnassa pahvina tai siten pahvin kerroksissa sirotteena. Havaituissa putkissa sitä ei silmämääräisesti tai laboratoriossa havaittu. Eristeessä saattaa silti olla asbestia ja suositellaan, että eristeet puretaan ensiksi huolellisesti ja tarvittaessa ne puretaan asbestipurkuna.**



Kuva 25. Rakennuksen 2 alapohjassa havaitussa putkieristeessä ei ole asbestia tutkituilta osin.

### 3.2.8 Vedeneristeet ja muut bitumituotteet

- Rakennuksen 2 sokkelin ja alaohjauspuun välinen kermi ei sisällä asbestia näytteen N6 perusteella (kuva 26).

**Huom! Kermi sisältää PAH-yhdisteitä yli raja-arvon! Lisää kohdassa 4.1.1.**

- Rakennuksen 3 kellarin portaikon bitumisively ei sisällä asbestia näytteen N12 perusteella (kuva 27).

**Huom! Sively sisältää PAH-yhdisteitä yli raja-arvon! Lisää kohdassa 4.1.1.**





Kuva 26. Sokkelin ja alapuun välinen kermi ei sisällä asbestia.



Kuva 27. Sokkelin sisäpuoleinen vedeneriste ei sisällä asbestia.



## 4 Muut haitalliset materiaalit

Rakennusten haitta-aineilla tarkoitetaan rakennusmateriaaleissa käytettyjä tai rakenteisiin imeytyneitä ihmiselle ja ympäristölle haitallisia aineita. Rakennusmateriaaleissa yleisesti esiintyviä haitallisia aineita ovat asbesti, PAH-yhdisteet, raskasmetallit (erityisesti lyijy), PCB ja puunkyllästeiden kloorifenolit. Lisäksi PAH-yhdisteitä, raskasmetalleja, PCB:tä ja öljyä saattaa esiintyä rakennusmateriaaleihin imeytyneenä. Haitta-ainepitoisuudet vaikuttavat rakenteiden purkuun ja huoltoon soveltuviin menetelmiin, syntyvän jätteen luokitteluun sekä tilojen käyttöön.

Seuraavissa kappaleissa on esitetty rakennusmateriaaleista tehdyt havainnot ja tutkimukset, sekä haitta-ainepitoisten materiaalien käsittelyyn liittyviä huomioita. Yhdistekohtaiset analyysitulokset ovat luettavissa tämän raportin liitteinä olevista analyysivastauksista.

### 4.1 Haitta-ainepitoiset materiaalit

#### 4.1.1 PAH-yhdisteet

PAH-yhdisteet on merkitty alla olevaan luetteloon raja-arvon ylittäväksi, jos PAH-yhdisteiden yhteissumma on yli 200 mg/kg (*RT 82-0381 Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku*). Analyysiraporteilla PAH-yhdisteiden tulosten tulkinnaissa on käytetty vaarallisen jätteen luokittelua (*Vna 978/2021*). Jätteenkäsittelylaitokselle tuotteita vietäessä, tulee ottaa yhteyttä paikalliseen jäteviranomaiseen, joka tarkemmin määrittelee jätteiden sijoittelun perustuen analyysiraportin tulosten perusteella.

- Rakennuksen 1 ulkoverhouksen ulkopuolinen tervapaperi rakenneavaus US1 kohdalla sisältää PAH-yhdisteitä yli raja-arvojen näytteen N17 (kuva 28). Määräarvio tarkentuu purkuvaiheessa.
- Rakennuksen 1 alapohjan tervapaperi rakenneavaus AP5 kohdalla sisältää PAH-yhdisteitä yli raja-arvojen näytteen N19 (kuva 29). Määräarvio tarkentuu purkuvaiheessa.
- Rakennuksen 1 ulkoverhouksen ulkopuolinen tervapaperi rakenneavaus US3 kohdalla sisältää PAH-yhdisteitä yli raja-arvojen näytteen N23 (kuva 30). Määräarvio tarkentuu purkuvaiheessa.
- Rakennuksen 2 sokkelin ja alapuun välinen kermi sisältää PAH-yhdisteitä yli raja-arvojen näytteen N6 (kuva 31). Määräarvio tarkentuu purkuvaiheessa.
- Rakennuksen 2 alapuuhun on imeytynyt PAH-yhdisteitä sokkelin ja alapuun välisestä kermistä N28 (kuva 32). Määräarvio tarkentuu purkuvaiheessa.
- Rakennuksen 3 kellarin sisäpuoleinen vedeneriste sisältää PAH-yhdisteitä yli raja-arvojen näytteen N12 (kuva 33). Määräarvio tarkentuu purkuvaiheessa.
- Rakennuksen 3 kellarin alapohjan pintamateriaali on valuasfalttia. Valuasfaltin päälle on levitetty ohut kerros kiviaineista tasoitetta. Valuasfaltti sisältää PAH-yhdisteitä yli raja-arvojen kokemuseräiseen tietoon perustuen (kuva 34). Määräarvio tarkentuu purkuvaiheessa.
- Rakennuksen 3 neuvotteluhuoneen ja kellarin välipohjan tervapaperi sisältää PAH-yhdisteitä yli raja-arvojen näytteen N33 (kuva 35). Määräarvio tarkentuu purkuvaiheessa.



**HUOM!** Materiaalin poistamisessa tulee noudattaa Ratu 82-0381 (Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku. Osastointimenetelmä) ohjeita.



Kuva 28. Rakennuksessa 1 US1 rakenne toimistosta.



Kuva 29. Rakennuksessa 1 AP5 tervapaperi kopiohuoneessa.



Kuva 30. Rakennuksessa 1 US3 rakenne tuulikaapissa.



Kuva 31. Rakennuksen 2 sokkelin ja alapuun välinen kermi.



Kuva 32. Rakennuksen 2 sokkelin ja alapuun välinen kermi on tummuttanut alapuun alapintaa.



Kuva 33. Rakennuksen 3 kellarin seinien vedeneriste.



Kuva 34. Rakennuksen 3 kellarin alajahjan pinnassa on ohut tasoite, jonka alla on noin 50-75 mm valuasfalttia.



Kuva 35. Rakennuksen 3 toimiston ja kellarin välisen välipohjan tervapaperi.

#### 4.1.2 Raskasmetalliyhdisteet

- Rakennuksien 1 ja 2 sokkelin pinnoite sisältää raskasmetalliyhdisteitä yli raja-arvojen näytteen N7 perusteella (kuva 36). Määräarvio noin 207 m<sup>2</sup>.  
**HUOM! Sokkelin pinnoite on asbestipitoinen!** Lisää kohdassa 3.1.1.
- Rakennuksen 3 ruskea ikkunakarmin maali sisältää raskasmetalliyhdisteitä yli raja-arvojen näytteen N8 perusteella (kuva 37). Määräarvio noin tarkentuu purkuvaiheessa, koska maalia voi olla muuallakin, kuin ikkunan ympärillä.
- Rakennuksen 3 neuvotteluhuoneen alkuperäisen ponttilautalattian harmaa lattiamaali sisältää raskasmetalliyhdisteitä yli raja-arvojen näytteen N9 perusteella (kuva 38). Määräarvio noin 22 m<sup>2</sup>.

**HUOM!** Raskasmetallipitoisuuden raja-arvon ylittävistä materiaalien kuljetuksesta jäteasemalle / jatkokäytöstä kohteella tulee olla yhteydessä alueen jäteviranomaiseen.



Kuva 36. Rakennuksen 1 asbesti- ja raskasmetallipitoinen sokkelin pinnoite.



Kuva 37. Rakennuksen 3 raskasmetallipitoinen ruskea ikkunakarmin maali.



Kuva 38. Rakennuksen 3 neuvotteluhuoneen ponttilaudoituksen raskasmetallipitoinen maali.



#### 4.1.3 Lyijy

- Valurautaviemärien muhviitosten tiivisteet sisältävät kokemusperäisen ja kirjallisuuteen perustuvan tiedon perusteella lyijyä (kuva 39). Jäteluokka 17 04 09\*. Määrää ei arvioitu, tarkentuu purkuvaiheessa.
- Rakennuksen 1 puisen julkisivun kitti sisältää lyijyä yli raja-arvon näytteen N16 perusteella (kuva 40)

**HUOM!** Lyijypitoisen tiivistemateriaalin poistamisessa tulee noudattaa Ratu 82-0382 (PCB:tä ja lyijyä sisältävien saumamassojen purku. Menetelmät) ohjeita.



Kuva 39. Lyijypitoista tiivistettä rakennuksen 3 vaakaviemärin valurautaisessa muhviitoksessa.



Kuva 40. Vaakalaudan alareunan kitti ei sisällä asbestia, mutta sisältää lyijyä yli raja-arvon.



## 4.2 Näyttein tutkitut materiaalit, joissa ei todettu haitta-aineita

### 4.2.1 PAH-yhdisteet

- Rakennuksen 1 alkuperäisten ikkunoiden pellavariveen PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus alittaa sille annetun vaarallisen jätteen ohjeellisen raja-arvon (näyte N18).
- Rakennuksen 1 uusittujen / laajennuksen ikkunoiden pellavariveen PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus alittaa sille annetun vaarallisen jätteen ohjeellisen raja-arvon (näyte N20).
- Rakennuksen 1 alapohjan pellavariveen PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus alittaa sille annetun vaarallisen jätteen ohjeellisen raja-arvon (näyte N21).
- Rakennuksen 1 ullakon välipohjarakenteentervapaperin PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus alittaa sille annetun vaarallisen jätteen ohjeellisen raja-arvon (näyte N25).
- Rakennuksen 2 märkätilaeteisen ikkunoiden pellavariveen PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus alittaa sille annetun vaarallisen jätteen ohjeellisen raja-arvon (näyte N31).
- Rakennuksen 3 neuvotteluhuoneen ulkoseinän tervapaperin PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus alittaa sille annetun vaarallisen jätteen ohjeellisen raja-arvon (näyte N18).

### 4.2.2 Raskasmetalliyhdisteet

- Rakennuksen 1, 2. kerroksen pukuhuoneen ja IV-konehuoneen hormin valkoinen maali alittaa sille sovellettavan vaarallisen jätteen raja-arvon raskasmetallien osalta (näyte N27).

### 4.2.3 PCB-yhdisteet

- Rakennuksen 1 julkisivukitti alittaa sille sovellettavan vaarallisen jätteen raja-arvon PCB-yhdisteiden osalta (näyte N16).  
**HUOM! Julkisivukitti sisältää lyijyä yli raja-arvon!** Lisää kohdassa 4.1.2.
- Rakennuksen 3 neuvotteluhuoneen alemman ponttilaudoituksen harmaa lattiamaali alittaa sille sovellettavan vaarallisen jätteen raja-arvon PCB-yhdisteiden osalta (näyte N35).
- **HUOM! Lattiamaali sisältää raskasmetalleja yli raja-arvon!** Lisää kohdassa 4.1.2.



## 4.3 Muut havainnot

### 4.3.1 Sähkö- ja elektroniikkalaitteet

SER-jätteellä tarkoitetaan sähkö- ja elektroniikkalaiteromujätettä. SER-jätteeksi luokitellaan jätelain perusteella sellainen käytöstä poistettu sähkötoiminen laite, jota ei voida vähäisin korjaustoimenpitein ottaa käyttöön. Käytöstä poistetut laitteet tulee lajitella SER-järjestelmän mukaisena jätteenä. Vanhat sähkölaitteet, kondensaattorit ja muuntamolaitteet voivat sisältää PCB- ja PCT-yhdisteitä sekä raskasmetalleja.

Tiloissa on käytetty loisteputki- ja energiansäästövalaisimia. Valaisimet sekä niiden sytyttimet ovat vaarallista jätettä. Käytöstä poistamisen jälkeen ne tulee kerätä talteen ja toimittaa asianmukaisesti jäteasemalle.





## 5 Työskentely- ja viranomaisohjeita

Ennen purku- ja korjaustöiden aloittamista on huomioitava, että kaikki asbestipitoiset materiaalit käsitellään asbestityönä ja muita haitta-aineita sisältävät materiaalit käsitellään haitta-aineepurkutyönä. Työturvallisuusasioissa on noudatettava paikallisen aluehallintoviraston antamia ohjeita.

Purku- ja korjaustöiden yhteydessä voidaan havaita rakenteiden tai laitteiden sisäosissa muita kuin tämän kartoituksen yhteydessä tutkittuja materiaaleja, jotka saattavat sisältää haitta-aineita. Mikäli tällaisia materiaaleja havaitaan, tulee työt keskeyttää ja ilmoittaa havainnoista purkutyön tilaajalle, minkä jälkeen mahdollisesta materiaalien tutkimustarpeesta ja purkutyön jatkamisesta päätetään tapauskohtaisesti.

Asbestipitoisten rakennusosien purkutyössä on noudatettava Valtioneuvoston päätöksessä asbestityön turvallisuudesta (798/2015) ja laissa eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista 684/2015) annettuja määräyksiä ja ohjeistuksia sekä käytettävä niissä esitettyjä asbestityön työmenetelmiä. Työnantajan ja itsenäisen työsuorittajan tulee ilmoittaa työkohteessa asbestipurkutyölupaa edellyttävästä asbestipurkutyöstä etukäteen alueellisesti toimivaltaiselle työsuojeluviranomaiselle. Ilmoitus on tehtävä kirjallisesti, mikäli mahdollista vähintään seitsemän päivää ennen työn aloittamista.



## 5.1 Lait, asetukset ja ohjeistukset

Asbestia ja haitta-aineita sisältävien materiaalien purkutöihin liittyviä työ- ja viranomaisohjeistuksia:

### Lainsäädäntö:

- Laki eräistä asbestipurkutyötä koskevista vaatimuksista 684/2015
- Työturvallisuuslaki 738/2002
- Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta 798/2015
- Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009
- Valtioneuvoston päätös lyijytyöstä 1154/1993
- Jätelaki 646/2011
- Valtioneuvoston asetus jätteistä 179/2012
- Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista 331/2013
- Valtioneuvoston asetus PCB-laitteistojen käytön rajoittamisesta ja PCB-jätteen käsittelystä 958/2016
- Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa 843/2017
- Valtioneuvoston asetus eräiden vaarallisten aineiden, seosten ja esineiden valmistuksen, markkinoille saattamisen ja käytön rajoituksista annetuista REACH-asetuksen XVII liitteen säännöksistä poikkeamisesta 647/2009

### Ympäristö- ja työsuojeluhallinnon ohjeistus:

- Ohje asbestipurkutyötä koskevan lain soveltamiseksi (Työsuojeluhallinto 2017)
- Ohje asbestipurkutyön turvallisuutta koskevan asetuksen soveltamiseksi (Työsuojeluhallinto 2017)
- MARA-asetuksen soveltamisohje - 2.7.2019 alkaen voimassa (Ympäristöministeriö)
- Pilaantuneen maa-alueen riskinarviointi ja kestävä riskinhallinta (Ympäristöhallinnon ohjeita 6/2014)
- Jätteen luokittelu vaaralliseksi jätteeksi - päivitetty opas (Ympäristöministeriön julkaisu 2019:2)
- Jätteiden kaatopaikkakelpoisuuden toteaminen (Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2006)

### RT-kortisto:

- RT 103501, Haitalliset aineet rakennuksissa, tutkijan ohje
- RT 103500, Haitalliset aineet rakennuksissa, tilaajan ohje
- RT 18-11246, Asbesti rakentamisessa
- RT 18-11248, Asbestikartoitukseen perustuva purkutyön suunnittelu ja toimenpiteet kiinteistössä
- Ratu 82-0347, Asbestia sisältävien rakenteiden purku
- Ratu 82-0381, Kivihilipikeä sisältävien rakenteiden purku
- Ratu 82-0382, PCB:tä tai lyijyä sisältävien saumaussmassojen purku
- Ratu 82-0383, Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku
- Ratu 82-0384, Tavanomaiset purkutyöt. Vaaralliset aineet - käsittely ja suojaus
- RatuTT 04-01169 Asbestipurkutyön ennakoilmoitus
- RatuTT 05-00935 Turvallisuusasiakirjan laatiminen
- RatuTT 09-01116, Haitta-ainespitoisten rakennusjätteiden jäteluokitus ja purkutapa
- RatuTT 09-01117 Haitta-ainespitoisten rakennusaineiden ja -tarvikkeiden markkinoillaoloaikoja
- RatuTT 09-00847 Asbestia sisältävien rakenteiden purku
- RatuTT 09-01171 Asbestipurkutyöt
- RatuTT 09-01172 Asbestipurkutyömenetelmät
- RatuTT 16-01195 Asbestipurkutyöluvan hakeminen (ohje ja lomake)



## 6 Allekirjoitukset

Tampereella 31.3.2023

Tarkastanut:

Lauri Kallio  
Asiantuntija, RI  
Asbesti- ja haitta-aineasiantuntija  
(C27097-33-22)  
Kiwa Inspecta

Janne Kemppainen  
Asiantuntija, RI  
Asbesti- ja haitta-aineasiantuntija  
(C-23428-33-17)  
Kiwa Inspecta

TILA	PIIRUSTUS- MERKINTÄ	MATERIAALI JA SEN ESIINTYMINEN RAKENTEESSA	MÄÄRÄ	NÄYTE	LAATU	KUNTO	PÖLYÄVYYS	JÄTELUO-KITUS	TOMENPIDE- EHDOTUS
<b>RAK 1</b>									
Ullakko	lvK	Ullakolla kattokannattimien päällä 1 putki, käytöstä poistettu	4 jm	N24	v	C	***	17 06 05*	3
Ulkopuoli	AM	Sokkelin pinnoite	124 m <sup>2</sup>	N7y	v	A/B	**	17 06 05*	0/1
<b>RAK 2</b>									
Ulkopuoli	AM	Sokkelin pinnoite	83 m <sup>2</sup>	N7y	v	A/B	**	17 06 05*	0/1
<b>RAK 3</b>									
Ullakko	lvK	Ullakolla välitasanteella 2 putkea, käytöstä poistettuja	3 jm	-	v	B	***	17 06 05*	3

Materiaalitalaulukon lyhenteet	
<p><b>Laatu</b></p> <p>V = Vaalea asbesti (krysotiili, antofylliitti, amosiitti, tremoliitti-aktinoliitti)</p> <p>S = Sininen asbesti (krokidoliitti)</p>	<p><b>Kunto</b> (asbestipitoisen rakennusmateriaalien kunto koskee kartoitushetkellä vallinnutta tilannetta)</p> <p>A = Hyvä, asbestikuidut ovat hyvin sitoutuneet tuotteeseen. Eivät pääse hengitysilmaan normaalikäytössä.</p> <p>B = Välttävä, asbestikuituja saattaa päästä hengitysilmaan kohteen huollon tai käytön yhteydessä.</p> <p>C = Heikko, asbestimateriaali on paikoin rikkoutunut ja huonokuntoinen. Tilassa liikuttaessa asbestipölyn altistumisvaara.</p> <p>D = Erittäin heikko, asbestimateriaali on erittäin huonokuntoinen ja tilassa on runsaasti pölyä ja tilassa liikuttaessa tai työskenneltäessä suositellaan noudattavaksi VNa 798/2015:n ja 684/2015 edellyttämiä suojoitoimenpiteitä.</p> <p>Mikäli kunto on merkitty kirjaimella C tai D, tulee toimenpiteisiin ryhtyä välittömästi.</p>
<p><b>Vaarallisuus</b> (ohjeen RT 18-11247 mukaisesti)</p> <p>* = asbestialtistumisvaara tarviketta purettaessa</p> <p>** = suuri asbestialtistumisvaara tarviketta purettaessa</p> <p>*** = suuri asbestialtistumisvaara, jos tarvikkeeseen kohdistuu mekaaninen rasitus</p> <p>***! = krokidoliittiasbesti, asbestialtistumisvaara aina</p>	
Toimenpide-ehdotus	
0	Ei toimenpiteitä / Normaalikäytössä ei vaaraa tilan käyttäjille.
1	<b>OSASTOINTIMENETELMÄ</b> Purkutyö tehdään altistumisalueella, joka on ilmastollisesti erotettu muusta työympäristöstä.
2	<b>PURKUPUSSIMENETELMÄ</b> Pienikokoinen asbestia sisältävä rakenne tai tekninen järjestelmä eristetään ja alipaineistetaan muusta ilmatilasta erikoisvalmisteisella purkupussilla, jonka sisälle rakenne tai tekninen järjestelmä puretaan ja jolla purkujäte siirretään pois purkukohteesta. Soveltuu vain yksittäisten putkieristeiden pätkien poistoon.
3	<b>KOKONAISENA IRROTTAMINEN</b> Asbestipitoinen materiaali irrotetaan kokonaisuudessaan irrotettu osa kuljetetaan pois peitettynä pölyn leviämisen estävällä materiaalilla.
4	<b>UPOTUSMENETELMÄ</b> Asbestia sisältävä irrotettu rakenne- ja laiteosa upotetaan pölyämisen estämiseksi altaaseen, jossa asbesti poistetaan.
5	<b>MÄRKÄPURKU</b> Asbestia sisältävä rakenne kastellaan perusteellisesti pölyämisen estämiseksi ennen purkua taikka siten, että asbestia sisältävä julkisivupinnoite poistetaan märkähiekkapuhalluksena.
6	<b>MUU TEKNISEN KEHITYKSEN MAHDOLLISTAMA MENETELMÄ</b> Asbestipitoinen materiaali poistetaan muulla kuin 1-5 kohdassa tarkoitettulla teknisen kehityksen mahdollistamalla menetelmällä, jolla saavutetaan vastaava turvallisuustaso. Esim. Asbestipitoisen vinyyliiäteen ja bitumiliiman poisto kohdepoistomenetelmällä AVI:n sovellusohjeen mukaisesti.
7	<b>KOTELOIMINEN</b> Asbestipitoisen materiaalin käytönaikaisen vaurioitumisen estäminen koteloimalla (sisäänrakentaminen) tai peittämällä asbestipitoinen materiaali uudella rakennusmateriaalilla. HUOM! Asbestipitoisesta materiaalista tulee jäädä merkintä kiinteistön huoltokirjoihin.
8	<b>PINNOITTAMINEN</b> Asbestipitoisen materiaalin pinnoittaminen soveltuvalla maalilla tai massalla. HUOM! Maalin tai massan tulee olla elastista, jotta pinnoite ei halkeile.


## Liite 2. Piirustukset merkinnöin

Kohde: Päiväkoti Kaskenkatu 7


Laatija: Kiwa Inspecta, 2023

### Merkintöjen selitykset:

 = Materiaalinäyte (y=yhdistelmä)

 = Rakenneavaus

 = Tila jota ei kartoitettu / johon ei pääsyä

 = Hyötykäyttö- ja kaatopaikkakelpoisuusnäyte-erän kokoomanäyte

### Asbestipitoiset materiaalit:

**PE** = Putkieristeet

**KSL** = Kuitusementtilevyt

**LVL** = Lattiavinyylilaatta

**ML** = Musta kiinnitysliima

**SL** = Seinälaatoitukset (keraamiset)

**LL** = Lattialaatoitukset (keraamiset)

**ST** = Seinätasoitteet

**KT** = Kattotasoitteet

**LaT** = Lattiatasoitteet

**AL** = Akustolevyt

**LM** = Lattiamassat

**IvK** = Ilmanvaihtokanavat

**PO** = Palo-ovet

**AM** = Maalit

**TI** = Tiivisteet

**VE** = Vedeneristeet

**KRO** = Krokidoliittipitoiset ruiskutusmassat

**MM** = Muovi-, linoleumi- ja kumimatot

**SM** = Saumamassat

**ALL** = Akustolevyjen kiinnitysliimat

**BK** = Bitumikermi

**AP** = Asbestipahvit

### Muut haitta-aineet:

**RM** = raskasmetallipitoinen materiaali

**Pb** = lyijypitoinen materiaali

**PCB** = PCB:tä sisältävä materiaali

**POP** = pysyviä orgaanisia ympäristömyrkyjä sisältävä materiaali

**PAH** = polysyklisiä aromaattisia hiilivetyjä sisältävä materiaali

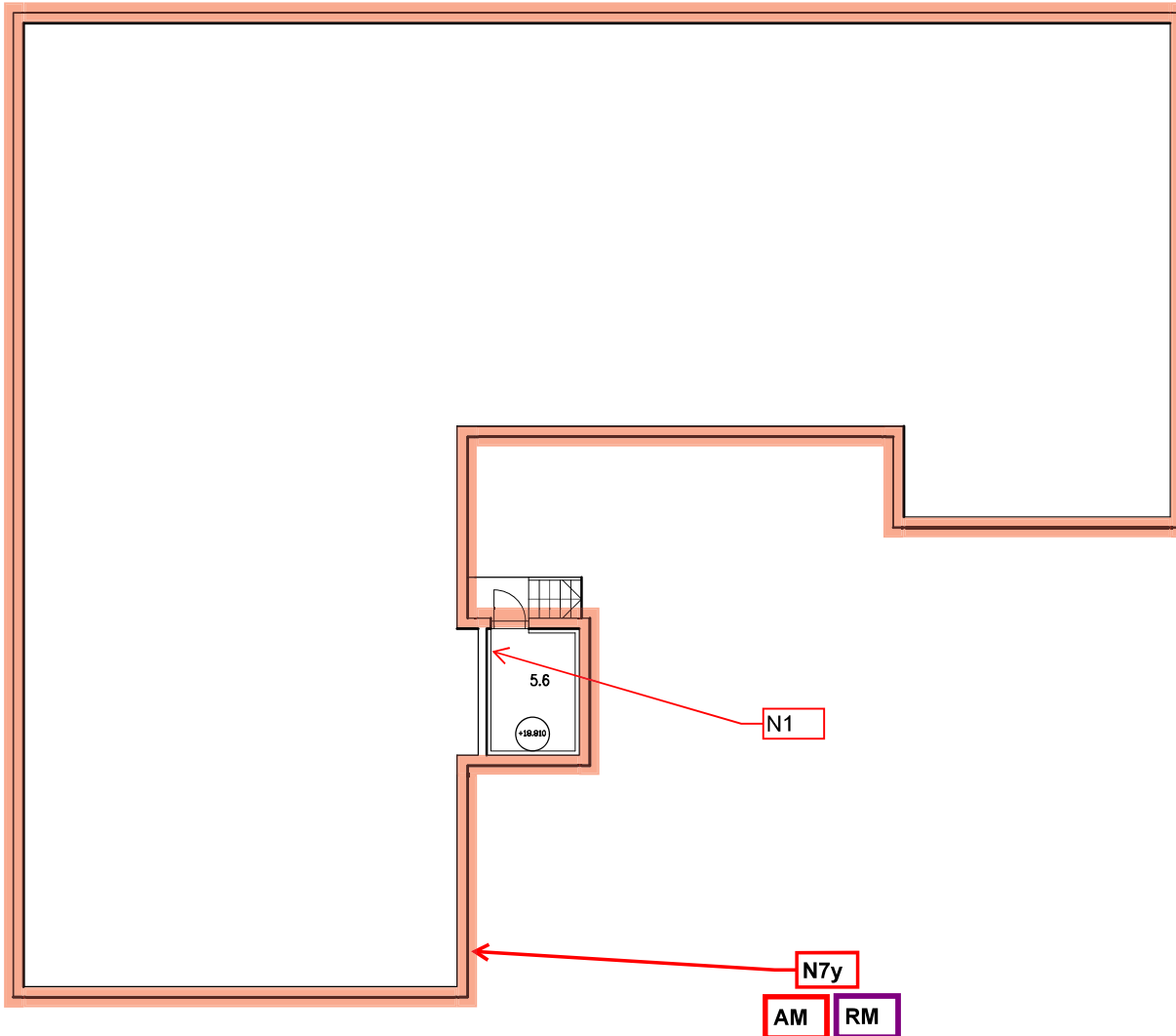
Muita haitta-aineita kun asbestia sisältävät materiaalit esitetty tekstilaatikoin.

Haitta-ainepitoiset materiaalit **lihavoitu**.

Päiväkoti Kaskenkatu 7  
Asbesti- ja haitta-ainekartoitus, 2023  
Kiwa Inspecta

Liite 2

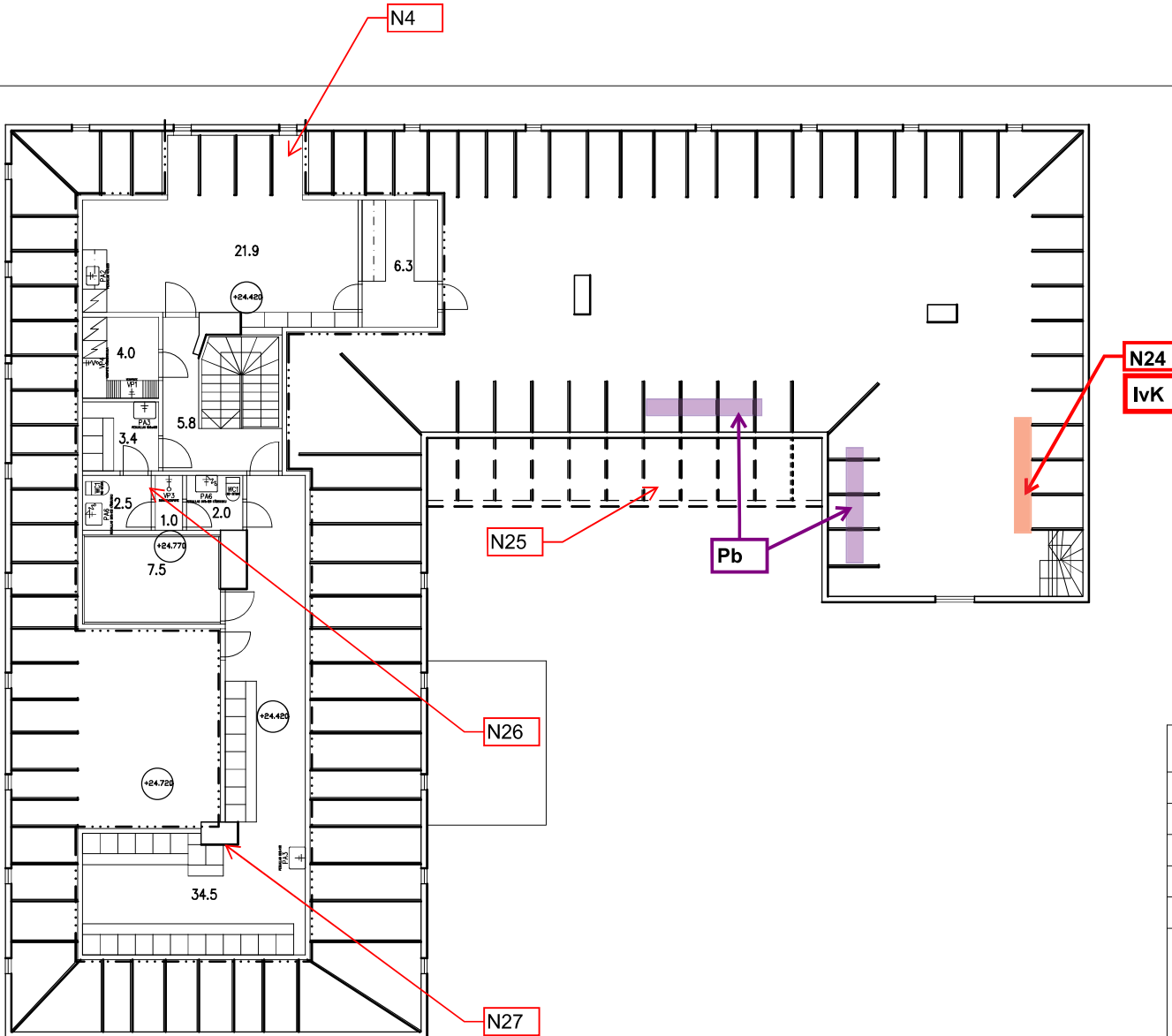
Rakennus 1, kellari / maantasa



Rakennuskohde			
<b>PÄIVÄKOTI KASKENKATU 7</b>			
Kaupunginosa/Kylä	Kartelli/Tila	Tontti/Rno	Viranomaisten merkintäjä
III	1	5	
Osoite ja postinro		Piirustusaji	Juoks.nro
KASKENKATU 20100 TURKU			( )
Rakennustoimenpide		Piirustuksen sisältö	Mittakaavat
		KELLARIKERROS POHJA	1:100
Piirtäjä	Ohjelma/versio		
	Acad02+ARK9		
Tark./Hyv.	Suunnittelija, koulutus		
		Allekirjoitus	Pvm.
<b>turku</b>  <b>TALOTOIMI</b>		Suunn.ala	Piir.nro
LINNANKATU 39 20100 TURKU			Muutos
TEL. +358-2-262 4111 FAX. +358-2-262 4390		<b>ARK</b>	Tiedoston nimi
		R-tunnus	työno
		Pohjat1.dwg	





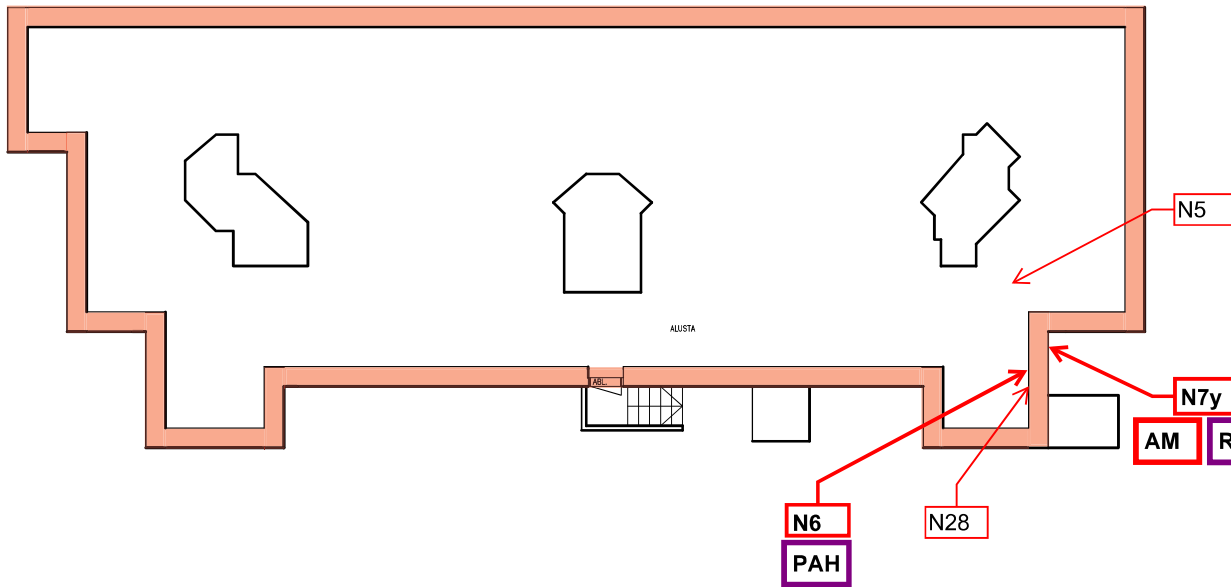


Rakennuskohde				
<b>PÄIVÄKOTI KASKENKATU 7</b>				
Kaupunginosa/Kylä	Kortteli/Tila	Tontti/Rno	Viranomaisten merkintä	
III	1	5		
Osoite ja postin:o	Rakennustoimenpide		Piirustuslaji	
KASKENKATU 20100 TURKU			Piirustuksen sisältö	
Piirtäjä	Ohjelma/versio	Mittakaavat		
	Acad02+ARK9	2.KRS POHJA 1:100		
Tark./Htyv.	Suunnittelija, koulutus			
	Allekirjoitus		Pvm.	
<b>turku</b> TALOTOIMI LINNANKATU 39 20100 TURKU TEL. +358-2-262 4111 FAX. +358-2-262 4390		Suunn.ala	Piir.no	Muutos
		<b>ARK</b> R-tunnus Tiedoston nimi Työn:o Pohjat1.dwg		

Päiväkoti Kaskenkatu 7  
Asbesti- ja haitta-ainekartoitus, 2023  
Kiwa Inspecta

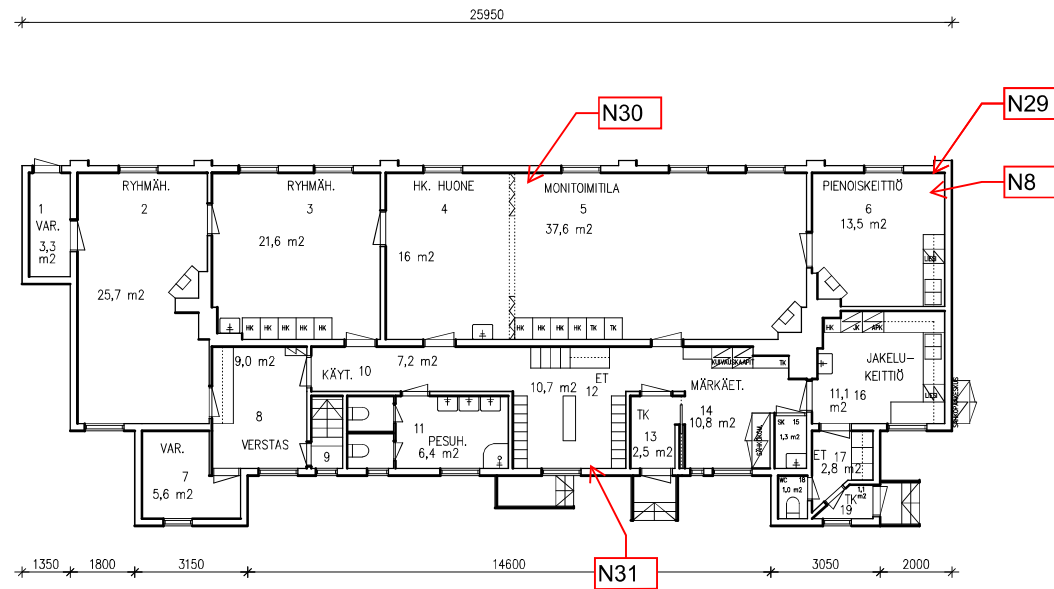
Liite 2

Rakennus 2, kellari / maantasa



Rakennuskohde			
Päiväkoti, rak 2			
Kaupunginosa/Kylä	Kortteli/Tila	Tontti/Rn:o	Viranomaisten merkintäjä
Osoite ja postin:o	Piiustuslaji		Juoks.n:o
Kaskenkatu 7			( )
Rakennustoimenpide	Piirustuksen sisältö		Mittakaavat
	Pohjapiirros, kellari		
Piirtäjä	Ohjelma/versio		
Jooa Takala	AutoCAD LT		
Tark./Hyv.	Suunnittelija, koulutus		
Allekirjoitus			Pvm.
			17.10.2006
Suunn.n:o		Piir.n:o	Muutos
ARK			
R-tunnus	Tiedoston nimi	Työ:n:o	
0000318	f_2000.dwg		

**turku** TALOTOIMI  
LINNANKATU 39  
20100 TURKU  
TEL. +358-2-330 000  
FAX. +358-2-262 4390

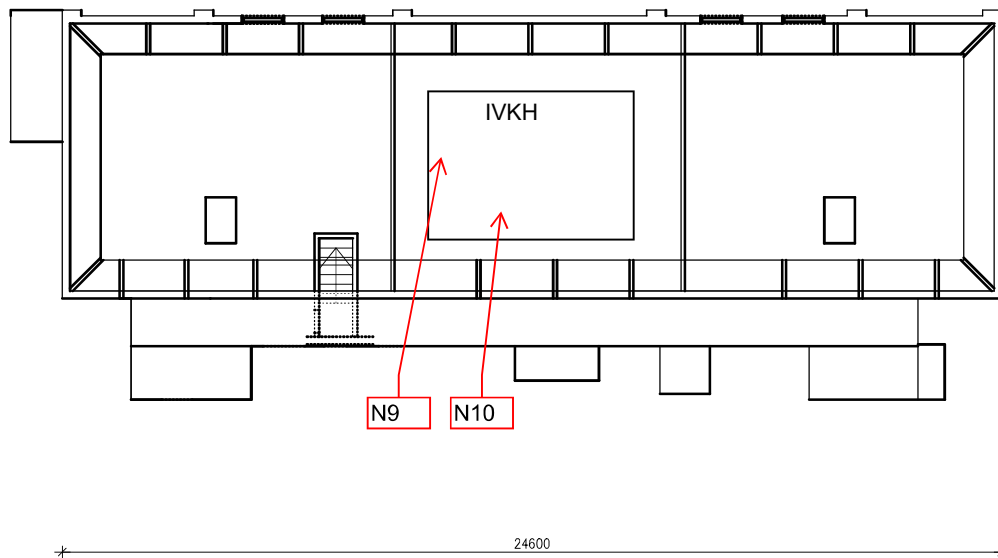


Rakennuskohde		
<b>Päiväkoti, rak 2</b>		
Kaupunginosa/Kylä	Kortteli/Tila	Tanhti/Rno
Kaskenkatu 7		Viranomaisen merkintä
Osoite ja postinro	Piirustaja	Juokse.no
Rakennustoimenpide	Piirustuksen sisältö	Mittakaavat
Piirittäjä	Ohjelma/versio	
Jouko Takala	AutoCAD LT	
Tark./Hyv.	Suunnittelija, koulutus	
turku TALOTOIMI		Alekkirjoitus Pvm.
LINNANKATU 39 TEL. +358-2-330 000		17.10.2006
20100 TURKU FAX. +358-2-262 4390		Suunn.aio Piir.no Muutos
		<b>ARK</b>
R-tunnus	Tiedoston nimi	Työno
0000318	f_2001.dwg	

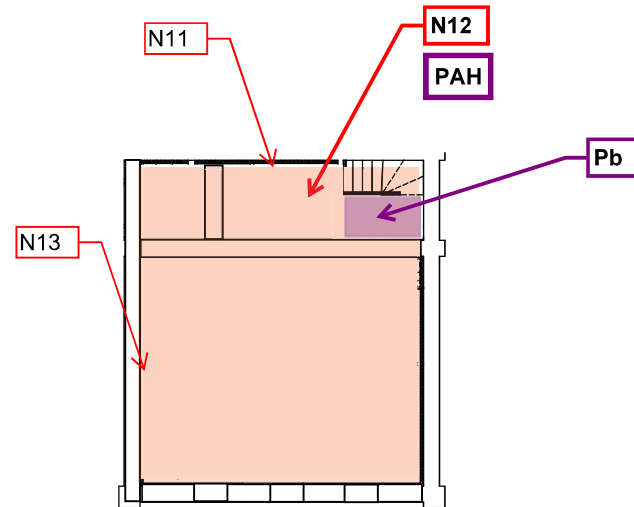
Päiväkoti Kaskenkatu 7  
Asbesti- ja haitta-ainekartoitus, 2023  
Kiwa Inspecta

Liite 2

Rakennus 2, 2 krs / ullakko



Rakennuskohde			
Päiväkoti, rak 2			
Kaupunginosa/Kylä	Kortteli/Tila	Tontti/Rn:o	Viranomaisten merkintä
Osoite ja postin:o		Piirustustyyppi	Juokse.no
Kaskenkatu 7		Piirustuksen sisältö	( )
Rakennustaloudenpiike		Pohjapiirros 2.krs	Mittakaavat
Piirtäjä	Ohjelma/versio	Suunnittelija, koulutus	
Jouko Takala	AutoCAD LT		
Tark./hyv.		Alekkirjoitus	Pvm.
		Suunn.n:o	17.10.2006
		Piir.n:o	Muutos
turku TALOTOIMI		ARK	
LINNANKATU 39	TEL. +358-2-330 000	R-tunnus	Tiedoston nimi
20100 TURKU	FAX. +358-2-262 4390	0000318	f_2002.dwg
		Työno	

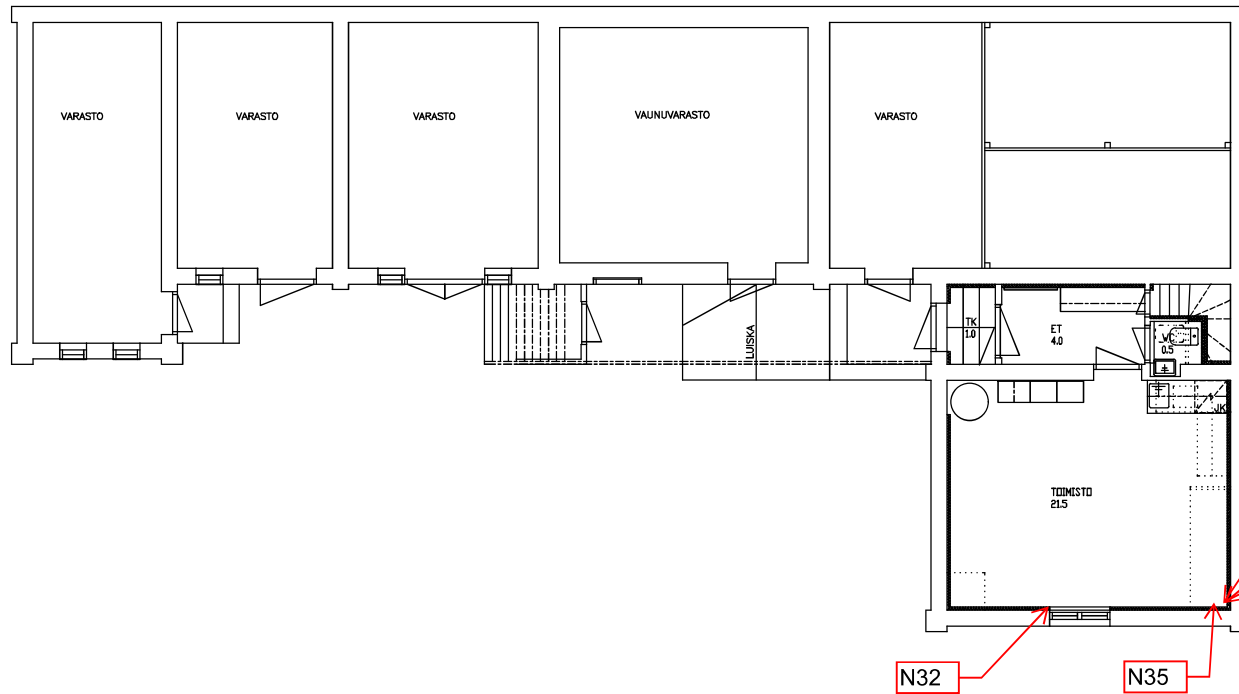


	d	
17.3.1999	c	AVOYLLYKKÖ POISTETTU
16.3.1999	b	WC:t LAAJENNETTU
Maailma pvm: 27.1.99	Uusuu	Muokausen lehdin ILMOTUSTAULLU, AVOYLLYKKÖ JA TANKOKAAPPI LISÄTTY

Rakennuskartta nro 1  
**PÄIVÄKOTI KASKENKATU 7, TALOUSRAKENNUS**

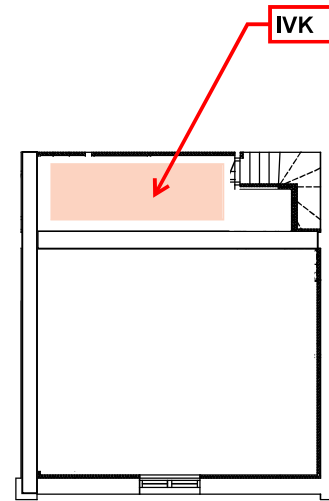
Kaupunginosa/työ	Korttel/Tila	Tarvite/Ries	Virenomistajan arvioitamisajankohta
III	1	5	
Rakennuskäyttötarkoitus	MUUTOS	Päivätyö	Juokse- ( )
Osoite	KASKENKATU 7	Päivätyö	Mittakaava
Pöytä nro	0000319	TOIMISTO	1/50

<b>TURUN KAUPUNKI</b> TALOTOIMI LINNANKATU 39 20100 TURKU (02) 2624111	Päivätyö	Tiedosto	Suunnitelma	Pöytä nro	Muut
	Suunn.	A_F2001	ARK 201	c	
	Tark./työ	Accd R13+Pom 9	Päivätyö	22.1.1999	99301



	d	
17.3.1999	c	AVOYLLYKKÖ POISTETTU
16.3.1999	b	WC:t LAAJENNETTU
Maailma: 27.1.99	Maailma: 27.1.99	Maailma: 27.1.99
	d	ILMOITUSTAULLU, AVOYLLYKKÖ JA TANKOKAAPPI LISÄTTY

Rakennusohjeen nimi			
<b>PÄIVÄKOTI KASKENKATU 7, TALOUSRAKENNUS</b>			
Kaupunginosa/kuusi	Korttel/Tila	Tarhti/Rinne	Virenomistalon arkkitehtitoimisto/työ nro
III	1	5	
Rakennusluokitus	MUUTOS	Päivätyö	Juokse- ( )
Osoite	KASKENKATU 7	Päivätyö	Mittakaava
Piiriosasto	0000319	TOIMISTO	1/50
<b>TURUN KAUPUNKI</b> TALOTOIMI LINNANKATU 39 20100 TURKU (02) 2624111	Päivätyö	Talotoimi	Suunnitelma
	Proj.	Arkk.	Piir.no
	ARK 201		c
	Accd R13+Pom 9	Päivätyö	99301



	d	
17.3.1999	c	AVOYLLYKKÖ POISTETTU
16.3.1999	b	WC:t LAAJENNETTU
27.1.99	a	Mukojen seinien ILMOITUSTAULLU, AVOYLLYKKÖ JA TANKOKAAPPI LISÄTTY

Rakennuskohteen nimi			
<b>PÄIVÄKOTI KASKENKATU 7, TALOUSRAKENNUS</b>			
Kaupunginosa/Opil	Korttel/Tila	Talutti/Rinne	Virenomistalon arkkitehtimääräys nro
III	1	5	
Rakennusluokitus	MUUTOS	Päivätyyppi	Juokse- ( )
Osoite	KASKENKATU 7	Päivätyyppi	Mittakaava
Pöytä- nro	0000319	TOIMISTO	1/50
<b>TURUN KAUPUNKI          TALOTOIMI</b> LINNANKATU 39 20100 TURKU (02) 2624111	Päiv- Suunn- PVo	Tiedosto A_F2001	Suunn- PVo
	Tark./Pvm.	Ohjelma/Arvokk Accd R13+Pom 9	Päiv- Tilaa
			<b>ARK 201</b> c
			Päiv- Tilaa
			22.1.1999 99301



<b>Tilaja:</b>	Turun kaupunki			
<b>Yhteyshenkilö:</b>	Lauri Kallio, Kiwa Inspecta			
<b>Kohde:</b>	Kaskenkadun päiväkot			
<b>Työmääräin:</b>	WO-00966681			
<b>Näytteenottaja:</b>	Lauri Kallio			
<b>Näytteenottopäivä:</b>	15.12.2022			
<b>Näytteet vastaanotettu:</b>	21.12.2022			
<b>Analysointi aloitettu:</b>	23.12.2022			
<b>Tutkimusmenetelmä:</b>				
<p>Materiaalinäyte analysoidaan käyttäen standardiin ISO 22262-1:2012 pohjautuvaa muunneltua menetelmää. Näytteet tutkitaan stereo- ja polarisaatiomikroskoopilla (VM) tai pyyhkäisyelektronimikroskoopilla (SEM). Valomikroskooppitutkimuksessa näytteestä löytynyt asbestikuitu tunnistetaan mineraalin optisten ominaisuuksien perusteella. Elektronimikroskooppitutkimuksessa näytteestä löytyneet kuidut tunnistetaan energiadiispersiivisen spektrin (EDS) perusteella. Asiakas vastaa näytteenotosta. Näytteenotto ei kuulu akkreditoinnin piiriin. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.</p>				
<b>Näyte</b>	<b>Tutkittava materiaali ja näytteenottoaika</b>	<b>Tulos</b>	<b>Laatu</b>	<b>Lisätiedot</b>
1	RAK1, lämmönjakuhuone, tiiliseinän rappaus + maali	(VM) Ei sisällä asbestia.		
2	RAK1, 1.krs, toimisto, muovimatto + liima + tasoite	(VM) Ei sisällä asbestia.		
3	RAK1, 1.krs, WC, muovimatto + liima + tasoite	(VM) Ei sisällä asbestia.		
4	RAK1, 2.krs, taukuhuone, muovimatto + liima + tasoite	(VM) Ei sisällä asbestia.		
5	RAK2, alapohja, putken pahvieriste	(VM) Ei sisällä asbestia.		
6	RAK2, alapohja, sokkeli-alapuu välinen kermi/pahvi	(VM) Ei sisällä asbestia.		
7	RAK2 RAK1 (koonti), sokkelin pinnoite	(SEM) Sisältää asbestia,	antofylliitti	
8	RAK2, 1.krs, pienoiskeittiö, muovimatto + liima + tasoite	(VM) Ei sisällä asbestia.		
<b>Lisätiedot:</b>				

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty.

#### Kiwalab

Professorintie 9, 90440 Kempele  
Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa  
Puh. 010 521 600  
kiwalab@kiwa.com

#### Inspecta Oy

PL1000  
00581 Helsinki  
www.kiwa.com/fin

#### Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab





Näyte	Tutkittava materiaali ja näytteenottoaikka	Tulos	Laatu	Lisätiedot
9	RAK2, ullakko, IVKH, muovimatto + liima + tasoite	(VM) Ei sisällä asbestia.		
10	RAK2, ullakko, IVKH, IV-koneen sauma-aine	(VM) Ei sisällä asbestia.		
11	RAK3, kellari, portaikko, tiiliseinän tasoite	(VM) Ei sisällä asbestia.		
12	RAK3, kellari, portaikko, bitumisively	(VM) Ei sisällä asbestia.		
13	RAK3, kellari, isompi huone, tummempi seinätasoite + maali	(SEM) Ei sisällä asbestia.		
<b>Lisätiedot:</b>				

Kaisa Noroaho  
Geologi, FM  
Kiwalab Vantaa

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty.

#### Kiwalab

Professorintie 9, 90440 Kempele  
Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa  
Puh. 010 521 600  
kiwalab@kiwa.com

#### Inspecta Oy

PL1000  
00581 Helsinki  
www.kiwa.com/fin

#### Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab



<b>Tilaja:</b>	Turun kaupunki			
<b>Yhteyshenkilö:</b>	Lauri Kallio, Kiwa Inspecta			
<b>Kohde:</b>	Kaskenkadun päiväkot			
<b>Työmääräin:</b>	WO-00966681			
<b>Näytteenottaja:</b>	Lauri Kallio			
<b>Näytteenottopäivä:</b>	05.01.2023			
<b>Näytteet vastaanotettu:</b>	17.01.2023			
<b>Analysointi aloitettu:</b>	25.01.2023			
<b>Tutkimusmenetelmä:</b>				
<p>Materiaalinäyte analysoidaan käyttäen standardiin ISO 22262-1:2012 pohjautuvaa muunneltua menetelmää. Näytteet tutkitaan stereo- ja polarisaatiomikroskoopilla (VM) tai pyyhkäisyelektronimikroskoopilla (SEM). Valomikroskooppitutkimuksessa näytteestä löytynyt asbestikuitu tunnistetaan mineraalin optisten ominaisuuksien perusteella. Elektronimikroskooppitutkimuksessa näytteestä löytyneet kuidut tunnistetaan energiadiispersiivisen spektrin (EDS) perusteella. Asiakas vastaa näytteenotosta. Näytteenotto ei kuulu akkreditoinnin piiriin. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.</p>				
<b>Näyte</b>	<b>Tutkittava materiaali ja näytteenottoaika</b>	<b>Tulos</b>	<b>Laatu</b>	<b>Lisätiedot</b>
14	RAK 1, 1 krs, hirsuulkoseinän tapetin liisteri	(VM) Ei sisällä asbestia.	-	
15	RAK 1, 1 krs, AP2, alemman lastulevyn tasoite	(VM) Ei sisällä asbestia.	-	
16	RAK 1, US1, julkisivukitti	(SEM) Ei sisällä asbestia.	-	
24	RAK 1, ullakko, IV-kanavan pahvi	(VM) Sisältää asbestia,	antofylliitti, krysotiili	
26	RAK 1, 2 krs, VP1, wc, muovimatto + liima + tasoite	(VM) Ei sisällä asbestia.	-	
27	RAK 1, 2 krs, hormin rappaus (koonti)	(VM) Ei sisällä asbestia.	-	
29	RAK 2, 1 krs, pienoiskeittiö, ulkoseinän hirren päältä vanhan tapetin liisteri	(VM) Ei sisällä asbestia.	-	
30	RAK 2, 1 krs, AP7, monitoimitila, lattiatasoite	(VM) Ei sisällä asbestia.	-	
<b>Lisätiedot:</b>				

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty.

#### Kiwalab

Professorintie 9, 90440 Kemppele  
Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa  
Puh. 010 521 600  
kiwalab@kiwa.com

#### Inspecta Oy

PL1000  
00581 Helsinki  
www.kiwa.com/fin

#### Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab





**Tulokset:**

Näyte/ Yhdiste mg/kg	Naftaleeni	Asenaftaleeni	Asenaftteeni	Fluoreeni	Fenantreeni	Antraseeni	Fluoranteeni	Pyreeni	Bentso(a)antraseeni	Kryseeni	Bentso(b)fluoranteeni	Bentso(k)fluoranteeni	Bentso(a)pyreeni	Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	Dibentso(a,h)antraseeni	Bentso(ghi)peryleeni	PAH summa (EPA 16)
2530_N6	1,2	200	6,9	71	2200	610	3200	2100	1400	1000	840	480	970	430	180	350	14000
2530_N12	1700	18	410	380	1900	380	1500	1200	670	610	600	350	850	410	100	390	11000
Mittausepävarmuus (%)	± 25	± 27	± 25	± 25	± 25	± 25	± 25	± 25	± 40	± 25	± 31	± 25	± 34	± 32	± 36	± 35	± 25

Arttu Harmaala  
Laboratorioanalyttikko, AMK  
Kiwalab Kempele

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty

**Kiwalab**

Professorintie 9, 90440 Kempele  
Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa  
Puh. 010 521 600  
kiwalab@kiwa.com

**Inspecta Oy**

PL1000  
00581 Helsinki  
www.kiwa.com/fi

**Y-tunnus**

1787853-0



**Kiwalab**

<b>Tilaaaja:</b>	Turun kaupunki	
<b>Yhteyshenkilö:</b>	Lauri Kallio, Kiwa Inspecta	
<b>Kohde:</b>	Kaskenkadun päiväkoti, Turku	
<b>Työmääräin:</b>	WO-00966681	
<b>Näytteenottaja:</b>	Lauri Kallio	
<b>Näytteenottopäivä:</b>	05.01.2023	
<b>Näytteet vastaanotettu:</b>	17.01.2023	
<b>Analysointi aloitettu:</b>	18.01.2023	
<b>Tutkimusmenetelmä:</b>	<p>Materiaalinäyte uutetaan orgaanisella liuottimella ultraäänihauteessa, suodatetaan PTFE-suodattimella ja analysoidaan GC-MS -laitteistolla sisäisen standardin menetelmällä. Näytteestä analysoidaan 16 EPA-PAH-yhdistettä ja näiden summapitoisuus. Pitoisuudet ilmoitetaan milligrammoina kiloa kohden (tuorepaino). Määritettyjen pitoisuuksien ohella ilmoitetaan tuloksen vaihteluväli (%) huomioon ottaen menetelmän mittaausepävarmuus 95 % luottamustasolla. Asiakas vastaa näytteenotosta. Näytteenotto ei kuulu akkreditoinnin piiriin. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.</p> <p>Purettavat rakennusmateriaalit luokitellaan vaaralliseksi jätteeksi Vna 978/2021 pitoisuusrajojen mukaan.</p>	
<b>Näyte</b>	<b>Tutkittava materiaali ja näytteenottoaika</b>	<b>Tulosten tulkinta</b>
17	RAK 1, US1, ulkoverhouksen ulkopuolinen tervapaperi	Ylittää pitoisuusrajan
18	RAK 1, 1 krs, US1 ikkuna 4, vanhan ikkunan pellavarive	Alittaa pitoisuusrajan
19	RAK 1, 1 krs, AP5, kopiohuone, tervapaperi	Ylittää pitoisuusrajan
20	RAK 1, 1 krs, US7 ikkuna 1, toimisto, laajennus, pellavarive	Alittaa pitoisuusrajan
21	RAK 1, 1 krs, AP4, pellavarive	Alittaa pitoisuusrajan
22	RAK 1, 1 krs, US 3, eteinen, ulkopuoleinen tervapaperi	Ylittää pitoisuusrajan
23	RAK 1, 1 krs, US 3, eteinen, sisäpuoleinen tervapaperi	Ylittää pitoisuusrajan
25	RAK 1, ullakko, VP tervapaperi	Alittaa pitoisuusrajan
28	RAK 2, kellari, alapuuhun imeytyneet PAH	Alittaa pitoisuusrajan (*)
<b>Lisätiedot:</b> (*) Bentso(a)pyreenin tuloksen vaihteluvälin yläraja ylittää pitoisuusrajan (= keskimääräinen tulos jää alle, mutta vaihteluvälin yläraja ylittää pitoisuusrajan)		

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty

#### Kiwalab

Professorintie 9, 90440 Kempele  
Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa  
Puh. 010 521 600  
kiwalab@kiwa.com

#### Inspecta Oy

PL1000  
00581 Helsinki  
www.kiwa.com/fi

#### Y-tunnus

1787853-0



Kiwalab



**Tulokset:**

Näyte/ Yhdiste mg/kg	Naftaleeni	Asenaftaleeni	Asenaftteeni	Fluoreeni	Fenantreeni	Antraseeni	Fluoranteeni	Pyreeni	Bentso(a)antraseeni	Kryseeni	Bentso(b)fluoranteeni	Bentso(k)fluoranteeni	Bentso(a)pyreeni	Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	Dibentso(a,h)antraseeni	Bentso(ghi)peryleeni	PAH summa (EPA 16)
2557_N17	3,7	230	21	300	2200	630	1800	1300	830	600	390	300	590	180	100	100	<b>9600</b>
2557_N18	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	7,6	3,1	1,1	2,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	<b>14</b>
2557_N19	< 1,0	170	11	190	2400	950	2500	1900	1300	1000	640	460	960	310	150	310	<b>13000</b>
2557_N20	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
2557_N21	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
2557_N22	< 1,0	100	< 1,0	6,0	280	150	1500	1200	1300	930	660	480	940	310	150	240	<b>8200</b>
2557_N23	1,7	200	7,5	180	2100	600	2200	1600	1100	680	570	410	800	290	170	250	<b>11000</b>
2557_N25	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	4,4	< 1,0	4,7	1,3	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	<b>10</b>
2557_N28	< 1,0	5,3	< 1,0	5,9	440	110	380	270	110	74	29	16	42	17	4,4	22	<b>1500</b>
2557_N31	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,2	< 1,0	1,1	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	<b>2,3</b>
2557_N33	1,2	8,6	1,8	60	630	280	9900	7200	3000	3300	2000	1100	2300	740	240	840	<b>32000</b>
2557_N34	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,1	< 1,0	1,2	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	<b>2,3</b>
Mittausepävarmuus (%)	± 25	± 27	± 25	± 25	± 25	± 25	± 25	± 25	± 40	± 25	± 31	± 25	± 34	± 32	± 36	± 35	<b>± 25</b>

Arttu Harmaala  
Asiantuntija  
Kiwalab Kempele

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty

**Kiwalab**

Professorintie 9, 90440 Kempele  
Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa  
Puh. 010 521 600  
kiwalab@kiwa.com

**Inspecta Oy**

PL1000  
00581 Helsinki  
www.kiwa.com/fi

**Y-tunnus**

1787853-0



**Kiwalab**





**Tulokset:**

Näyte/ Yhdiste mg/kg	PCB28	PCB52	PCB101	PCB118	PCB153	PCB138	PCB180	PCB (7) yhdisteiden summapitoisuus	PCB yhdisteiden kokonaispitoisuus
718_N16	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
718_N35	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0

Arttu Harmaala  
Asiantuntija  
Kivalab Kempele

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty

**Kivalab**

Professorintie 9, 90440 Kempele  
Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa  
Puh. 010 521 600  
kivalab@kiwa.com

**Inspecta Oy**

PL1000  
00581 Helsinki  
www.kiwa.com/fi

**Y-tunnus**

1787853-0



**Kivalab**

**Testausseloste**,RM1078  
 Raskasmetallianalyysi  
 Kiwalab,29.12.2022

<b>Tilaja:</b>	Turun kaupunki
<b>Yhteyshenkilö:</b>	Lauri Kallio, Kiwa Inspecta
<b>Kohde:</b>	Kaskenkadun päiväkot
<b>Työmääräin:</b>	WO-00966681
<b>Näytteenottaja:</b>	Lauri Kallio
<b>Näytteenottopäivä:</b>	15.12.2022
<b>Näytteet vastaanotettu:</b>	21.12.2022
<b>Analysointi aloitettu:</b>	28.12.2022

**Tutkimusmenetelmä:**

Näyteanalytiikka on tehty SGS Analytics Finland Oy:n laboratoriossa. Tutkitun näytteen raskasmetallipitoisuudet on ilmoitettu milligrammoina kiloa kohden (tuorepaino). Tutkimustodistus on esitetty liitteenä. Raportoidut raskasmetallit ovat kromi, antimoni, kadmium, lyijy, arseeni, elohopea, sinkki, kupari, nikkeli, koboltti ja vanadiini. Asiakas vastaa näytteenotosta. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.

Tulosten tulkinta perustuu vaaraominaisuuksien tarkasteluun suhteessa metallien ja niiden yhteisvaikutusten pitoisuusrajoihin (Vna 978/2021). Rakennusmateriaali luokitellaan vaaralliseksi jätteeksi, jos vähintään yksi vaarallisen jätteen luokittelua kuvaava pitoisuusraja ylittyy. Pitoisuusrajan ylittävät näytteet merkitään tulostaulukon alle vaaralausekkeilla. Pitoisuusraja voi ylittyä yksittäisen tai useamman, samaan vaaraominaisuuteen vaikuttavan metallin yhteispitoisuuden perusteella. Mittausepävarmuutta ei huomioida tulosten tulkinnassa. Laboratoriokohtainen mittausepävarmuusestimaatti toimitetaan erikseen niin pyydettyäessä.

Näyte	Tutkittava materiaali ja näytteenottoaikka	Tulkinta
7	RAK2 RAK1 (koonti), sokkelin pinnoite	Ylittää pitoisuusrajan

**Lisätiedot:**

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty.

**Kiwalab**

Professorintie 9, 90440 Kempele  
 Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa  
 Puh. 010 521 600  
 kiwalab@kiwa.com

**Inspecta Oy**

PL1000  
 00581 Helsinki  
 www.kiwa.com/fi/fi/

**Y-tunnus**

1787853-0



**Kiwalab**

**Testausseloste, RM1078**  
 Raskasmetallianalyysi  
 Kiwalab, 29.12.2022

**Tulokset:**

<b>Raporttinro</b>	<b>RM1078</b>
Näyte	7
Työmääräin	0096681
Näytetyyppi	Sokkelin pinnoite
Lisätiedot	
Yksikkö (± virhe)	mg/kg
Cr	18
Sb	< 1,5
Cd	3,9
Pb	590
As	3,8
Hg	< 0,50
Zn	12000
Cu	13
Ni	7,8
Co	12
V	18
<b>Vaaralausekkeet</b>	
Näyte	7
	H410

Anne Kokko  
 Asiantuntija  
 Kiwalab Kempele

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty.

**Kiwalab**

Professorintie 9, 00440 Kempele  
 Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa  
 Puh. 010 521 600  
 kiwalab@kiwa.com

**Inspecta Oy**

PL1000  
 00581 Helsinki  
 www.kiwa.com/fi/fi/

**Y-tunnus**

1787853-0



**Kiwalab**



## TUTKIMUSTODISTUS

1(2)

Tilaus: 2207807  
Pvm: 28.12.2022

Kiwa Inspecta / Kiwalab / Kempele  
Anne Kokko  
Professorintie 9  
90440 Kempele

Tilauksen nimi: **Rakennusmateriaali, RM1078/WO-00966681**  
Näyte: 22RM0486 RM1078/7

Näyte saapui: 22.12.2022  
Analysointi aloitettu: 28.12.2022

Määrittäminen		Tutkimustulos	Menetelmä
Arseeni, kokonais (As)	mg/kg	3,8	Sis. men. P-LAB-KRKK-203, ICP-OES
Kadmium, kokonais (Cd)	mg/kg	3,9	Sis. men. P-LAB-KRKK-203, ICP-OES
Koboltti, kokonais (Co)	mg/kg	12	Sis. men. P-LAB-KRKK-203, ICP-OES
Kromi, kokonais (Cr)	mg/kg	18	Sis. men. P-LAB-KRKK-203, ICP-OES
Kupari, kokonais (Cu)	mg/kg	13	Sis. men. P-LAB-KRKK-203, ICP-OES
Elohopea, kokonais (Hg)	mg/kg	< 0,50	Sis. men. P-LAB-KRKK-203, ICP-OES
Nikkeli, kokonais (Ni)	mg/kg	7,8	Sis. men. P-LAB-KRKK-203, ICP-OES
Lyijy, kokonais (Pb)	mg/kg	590	Sis. men. P-LAB-KRKK-203, ICP-OES
Sinkki, kokonais (Zn)	mg/kg	12000	Sis. men. P-LAB-KRKK-203, ICP-OES
Antimoni, kokonais (Sb)	mg/kg	< 1,5	Sis. men. P-LAB-KRKK-203, ICP-OES
Vanadiini, kokonais (V)	mg/kg	18	Sis. men. P-LAB-KRKK-203, ICP-OES

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettyäessä. Mittausepävarmuutta ei ole huomioitu lausunnossa verrattaessa tuloksia laatuvaatimuksiin.



**TUTKIMUSTODISTUS**

2(2)

Tilaus: 2207807  
Pvm: 28.12.2022

Kiwa Inspecta / Kiwalab / Kempele  
Anne Kokko  
Professorintie 9  
90440 Kempele

**SGS Analytics Finland Oy**

Anu Villberg  
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

**Tuloksia koskevat tiedustelut**

Metallianalytiikka

Anu Villberg, Kemisti, puh. +358 43 850 1146,  
anu.villberg@sgs.com

**Lisätiedot** Tulokset on laskettu tuorepainoa kohden.

**Jakelu** anne.kokko@kiwa.com  
kirsi.haasala@kiwa.com  
kirsi.raitamaa@kiwa.com

**Laskutus** INSPECTA OY, P.O. Box 1000 INSPECTA OY, 00581 HELSINKI

Yritys on antanut tämän dokumentin palvelujen yleisten toimitusehtojensa mukaisesti, jotka ovat saatavilla osoitteessa <https://www.sgs.com/en/terms-and-conditions>. Toimitusehdot sisältävät rajoituksia yrityksen vahingonkorvausvastuuseen, hyvityksiin ja lain valintaan. Tämän dokumentin haltijan tulee huomioida, että informaatio tässä dokumentissa kuvaa tilanteen sellaisena kuin yhtiö on sen työsuorituksensa aikana todennut asiakkaan mahdollisten ohjeiden mukaisesti. Yrityksen vastuu rajoittuu yrityksen asiakkaaseen eikä tämä dokumentti estä kaupan osapuolia käyttämästä kaupan asiakirjojen mukaisia oikeuksia ja velvoitteita. Tämän dokumentin sisällön tai ulkomuodon luvaton muuttaminen, väärentäminen tai vääristely on lainvastaista ja tekijä voidaan asettaa syytteeseen lain ankarimman tulkinnan mukaisesti.

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydettäessä. Mittausepävarmuutta ei ole huomioitu lausunnossa verrattaessa tuloksia laatuvaatimuksiin.



Testausseloste, RM1085

Lyijyanalyysi

Kiwalab, 25.1.2023

Tulokset:

<b>Raporttinro</b>	<b>1085</b>
Näyte	N16
Työmääräin	00966681
Näytetyyppi	Julkisivukitti
Lisätiedot	
Yksikkö (± virhe)	mg/kg
Pb	5200
<b>Vaaralausekkeet</b>	
Näyte	N16
	H360
	H410

Mari Lahtinen  
Laborantti  
Kiwalab Kempele

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty

**Kiwalab**

Professorintie 9, 90440 Kempele  
Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa  
Puh. 010 521 600  
kiwalab@kiwa.com

**Inspecta Oy**

PL1000  
00581 Helsinki  
www.kiwa.com/fi/fi/

**Y-tunnus**

1787853-0



**Kiwalab**



## LIITE: Tutkimustodistus



## TUTKIMUSTODISTUS

1(2)

Tilaus: 2300263  
Pvm: 24.1.2023

Kiwa Inspecta / Kiwalab / Kempele  
Anne Kokko  
Professorintie 9  
90440 Kempele

Tilauksen nimi: **Rakennusmateriaali, RM1085 / WO-00966681**  
Näyte: 23RM0045 N16 kitti

Näyte saapui: 19.1.2023  
Analysointi aloitettu: 24.1.2023

Määrittäminen	Tutkimustulos	Menetelmä
Lyijy, kokonais (Pb) mg/kg	5200	Sis. men. P-LAB-KRKK-203, ICP-OES

## SGS Finland Oy

Anu Villberg  
Kemisti

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

## Tuloksia koskevat tiedustelut

Metallianalytiikka

Anu Villberg, Kemisti, puh. +358 43 850 1146,  
anu.villberg@sgs.com

**Lisätiedot** Tulokset on laskettu tuorepainoa kohden.

**Jakelu** anne.kokko@kiwa.com  
kirsi.raitamaa@kiwa.com  
mari.lahtinen@kiwa.com

**Laskutus** INSPECTA OY, P.O. Box 1000 INSPECTA OY, 00581 HELSINKI

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä. Mittausepävarmuutta ei ole huomioitu lausunnossa verrattaessa tuloksia laatuvaatimuksiin.

SGS Finland Oy | Lepolantie 9, FI-03600 Karkkila, Finland  
t. +358 9 2252 860, www.sgs.fi

Member of SGS Group  
Business ID 0834247-4

**LIITE: Tutkimustodistus****TUTKIMUSTODISTUS**

2(2)

Tilaus: 2300263

Pvm: 24.1.2023

Kiwa Inspecta / Kiwalab / Kempele  
Anne Kokko  
Professorintie 9  
90440 Kempele

Yritys on antanut tämän dokumentin palvelujen yleisten toimitusehtojensa mukaisesti, jotka ovat saatavilla osoitteessa <https://www.sgs.com/en/terms-and-conditions>. Toimitusehdot sisältävät rajoituksia yrityksen vahingonkorvausvastuuseen, hyvityksiin ja lain valintaan. Tämän dokumentin haltijan tulee huomioida, että informaatio tassa dokumentissa kuvaa tilanteen sellaisena kuin yhtiö on sen työsuorituksensa aikana todennut asiakkaan mahdollisten ohjeiden mukaisesti. Yrityksen vastuu rajoittuu yrityksen asiakkaaseen eikä tämä dokumentti estä kaupan osapuolia käyttämästä kaupan asiakirjojen mukaisia oikeuksia ja velvoitteita. Tämän dokumentin sisällön tai ulkomuodon luvaton muuttaminen, väärentäminen tai vääristely on lainvastaista ja tekijä voidaan asettaa syyteeseen lain ankarimman tulkinnan mukaisesti.

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raporttia ei saa kopioida osittain ilman testauslaboratorion lupaa. Analyysien mittausepävarmuudet ovat saatavilla pyydetessä. Mittausepävarmuutta ei ole huomioitu lausunnossa verrattaessa tuloksia laatuvaatimuksiin.

**Testausseloste, XRF436**

Raskasmetallianalyysi

Kiwalab, 19.1.2023

<b>Tilaja:</b>	Turun kaupunki	
<b>Yhteyshenkilö:</b>	Lauri Kallio, Kiwa Inspecta	
<b>Kohde:</b>	Kaskenkadun päiväkot	
<b>Työmääräin:</b>	WO-00966681	
<b>Näytteenottaja:</b>	Lauri Kallio	
<b>Näytteenottopäivä:</b>	05.01.2023	
<b>Näytteet vastaanotettu:</b>	17.01.2023	
<b>Analysointi aloitettu:</b>	19.01.2023	
<b>Tutkimusmenetelmä:</b>		
<p>Raskasmetallipitoisuudet mitataan Niton XLt3 XRF-analysaattorilla. Tulokset ilmoitetaan kolmen mittauspisteen keskiarvona, yksikössä milligrammoina kiloa kohden (tuorepaino). Menetelmä perustuu sisäiseen menetelmään KLAB.310.11. Raportoidut raskasmetallit ovat kromi, antimoni, kadmium, lyijy, arseeni, elohopea, sinkki, kupari, nikkeli, koboltti ja vanadiini. Asiakas vastaa näytteenotosta. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille.</p> <p>Tulosten tulkinta perustuu vaaraominaisuuksien tarkasteluun suhteessa metallien ja niiden yhteisvaikutusten pitoisuusrajoihin (Vna 978/2021). Rakennusmateriaali luokitellaan vaaralliseksi jätteeksi, jos vähintään yksi vaarallisen jätteen luokittelua kuvaava pitoisuusraja ylittyy. Pitoisuusrajan ylittävät näytteet merkitään tulostaulukon alle vaaralausekkeilla. Pitoisuusraja voi ylittyä yksittäisen tai useamman, samaan vaaraominaisuuteen vaikuttavan metallin yhteispitoisuuden perusteella. Mittausepävarmuutta ei huomioida tulosten tulkinnessa. Laboratoriokohtainen mittausepävarmuusestimaatti toimitetaan erikseen niin pyydetessä.</p>		
<b>Näyte</b>	<b>Tutkittava materiaali ja näytteenottoaikka</b>	<b>Tulkinta</b>
N27	RAK 1, 2 krs, hormin rappaus (koonti)	Alle pitoisuusrajan
N32	RAK 3, 1 krs, neuvotteluhuone, ikkunakarmin rappaus	Ylittää pitoisuusrajan
N35	RAK 3, 1 krs, neuvotteluhuone, alemman ponttilaudoituksen maali	Ylittää pitoisuusrajan
<b>Lisätiedot:</b>		

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty.

**Kiwalab**

Professorintie 9, 90440 Kempele  
 Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa  
 Puh. 010 521 600  
 kiwalab@kiwa.com

**Inspecta Oy**

PL1000  
 00581 Helsinki  
 www.kiwa.com/fi/fi/

**Y-tunnus**

1787853-0

**Kiwalab**

**Testausseloste, XRF436**

Raskasmetallianalyysi

Kivalab, 19.1.2023

**Tulokset:**

<b>Raporttinro</b>	<b>436</b>	<b>436</b>	<b>436</b>
Näyte	N27	N32	N35
Työmääräin	00966681	00966681	00966681
Näytetyyppi	Rappaus	Rappaus	Maali
Lisätiedot			
Yksikkö (± virhe)	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Cr	< 6,8	< 7,1	< 3,7
Sb	< 67	57 ± 44	59 ± 17
Cd	< 40	400 ± 30	23 ± 12
Pb	32 ± 11	5800 ± 180	840 ± 42
As	< 11	< 140	< 41
Hg	< 20	150 ± 94	< 63
Zn	< 34	120000 ± 2100	56000 ± 680
Cu	< 47	240 ± 64	200 ± 32
Ni	< 57	< 31	< 14
V	25 ± 5	39 ± 6,3	7,4 ± 3,4
Vaaralausekkeet			
Näyte	N27	N32	N35
		H360	H410
		H410	
		H400	

Pitoisuusrajat: oksidi- (Co, Zn), sulfaatti- (Cu, Ni), pentoksidisuolan (V) tai yleisen luokituksen (muut metallit) mukaan.

Pitoisuusrajoja tulee soveltaa ainoastaan jätteiden luokitteluun.

Mari Lahtinen  
Laborantti  
Kivalab Kempele

Raportin osittainen kopioiminen ilman lupaa on kielletty.

**Kivalab**

Professorintie 9, 90440 Kempele  
Robert Huberin tie 2, 01510 Vantaa  
Puh. 010 521 600  
kivalab@kiwa.com

**Inspecta Oy**

PL1000  
00581 Helsinki  
www.kiwa.com/fi/fi/

**Y-tunnus**

1787853-0



**Kivalab**

Kaskenmäen päiväkot

ARAn tonttihinta	263,00
Nykyhinta	1 656 597
Nykyhinta investoinnin jälkeen min	6 651 597
Kaskenmäen päiväkot	
m2	1520
Kustannusarvio	6 660 000
Pääomavuokra	25,53 €/m2/kk
Maanvuokra	1,21 €/m2/kk
Siivous	1,20 €/m2/kk
Hoitovuokra	2,00 €/m2/kk
Hallinnointipalkkio	0,33 €/m2/kk
Vuokra	30,26 €/m2/kk
	45 999 €/kk
	551 986 €/v

Kaskenmäen päiväkot

ARAn tonttihin	263,00
Nykyhin	1 656 597
Nykyhin investoinnin jälkeen min	7 506 597
Kaskenmäen päiväkot	
m2	1520
Kustannusarvio	7 800 000
Pääomavuokra	28,81 €/m2/kk
Maanvuokra	1,21 €/m2/kk
Siivous	1,20 €/m2/kk
Hoitovuokra	2,00 €/m2/kk
Hallinnointipalkkio	0,33 €/m2/kk
Vuokra	33,54 €/m2/kk
	50 986 €/kk
	611 836 €/v