

Tilaaaja
Savonlinnan kaupunki, tekninen toimiala, toimitilapalvelut
Olavinkatu 27
57130 Savonlinna

Hanke
ANTTOLAN KOULUN PERUSKORJAUS

Hankesuunnitelma



ANTTOLAN KOULU PERUSKORJAUS 2020

ANTTOLAN KOULU PERUSKORJAUS 2020 - korjausrakennushankkeen hankeohjelman laatimisesta on vastannut työryhmä, johon ovat kuuluneet toimitilapalvelun, sivistysviraston asiantuntijoiden lisäksi koulunjohtaja. Lisäksi suunnitelman valmistelussa on käytetty kuntotutkijoita ja vuosisopimussuunnittelijoita.

Kaupungin valtuusto on kokouksessaan 9.12.2019 §144 varannut koulun korjauksiin 1.1 milj. € vuodelle 2020.

Sivistyslautakunta on kokouksessaan 18.5.2020 § 88 päättänyt esittää, että tilaohjelma laaditaan 4-5 perusopetusryhmälle ja 70-95 oppilaalle.

Hankesuunnitelman tavoitteena on selvittää rakennuksen sisäilmaongelmia aiheuttavat syyt, rakennuksessa ilmenneiden kosteusvaurioiden aiheuttajat ja laajuudet. Lisäksi selvitetään talotekniikan kunnostustarve sekä laatia kaikille korjauksille tavoitehinta. Hankesuunnitelmassa selvitetään myös tilojen kunnostustarvetta ja toimivuutta sekä riittävyyttä tuleville oppilasmäärille.

Hankesuunnitelmassa on selvitetty kaksi vaihtoehtoa.

- A. Alkuperäisen (vuonna 1957) osan luokkasiiven ja ns. asuntosiiven peruskorjaus ja laajennusosan (vuonna 1987) ilmanvaihdon uusiminen ja keittiön peruskorjaus.
- B. Alkuperäisen (vuonna 1957) osan luokkasiiven ja ns. asuntosiiven purkaminen ja tilalle toimitettava pysyvä koulurakennus tai vuokrattava koulurakennus. Lisäksi laajennusosan (1987) ilmanvaihdon uusiminen.

Savonlinna 2.12.2020

Sisällysluettelo

Sivu

1.	Yhdyshenkilöt	4
2.	Nykytilanteen analyysi	5
2.1.	Kohteen kuvaus	5
2.2.	Kiinteistön kunto	5
2.3.	Nykyiset toimitilat ja niiden toiminnalliset puutteet	6
3.	Toiminnan kuvaus	9
3.1.	Toiminta	9
3.2.	Henkilökunta	9
3.3.	Tilojen käyttö	10
3.4.	Tulevaisuuden lisärakentamisen tarpeet ja mahdollisuudet	10
4.	Huonetilaohjelma, vaihtoehto A	10
4.1.	Huonetilaohjelma kuvaus	10
4.2.	Perustelut huonetilaohjelmalle	10
4.3.	Suunnitellut korjaukset pääkohdittain	10
4.4.	Luonnossuunnitelmat	11
5.	Huonetilaohjelma, vaihtoehto B	11
5.1.	Huonetilaohjelman kuvaus	11
5.2.	Perustelut huonetilaohjelmalle	11
5.3.	Suunnitellut korjaukset pääkohteittain ja uudisrakentaminen	12
5.4.	Luonnossuunnitelmat	12
6.	Järjestelmävaatimukset	12
7.	Selvitys rakennuspaikasta	12
7.1.	Tontti	12
7.2.	Tontin hallintaoikeus ja rakennusluvan edellytykset	12
8.	Toteuttamisaikataulu	12
9.	Perustamiskustannusennuste ja niiden rahoitus	13
9.1.	Perustamiskustannukset	13

Liitteet

- Liite 1: Kuntotutkimus 18.12.2019
- Liite 2: Maanvastaisten seinärakenteiden tutkimukset 26.6.2020
- Liite 2: Luonnossuunnitelmat 4 kpl, vaihtoehto A
- Liite 3: Luonnossuunnitelmat 3 kpl, vaihtoehto B
- Liite 4: Tavoitehintalaskelma, vaihtoehto A
- Liite 5: Tavoitehintalaskelma, vaihtoehto B

1. Yhdyshenkilöt

Tilaaaja / Rakennuttaja:

Savonlinnan kaupunki, tekninen toimiala, toimitilapalvelut
Olavinkatu 27, 57130 Savonlinna

- kiinteistöjohtaja Jukka Oikari, 044 417 4756
jukka.oikari@savonlinna.fi

Rakennuttajatehtävät:

Savonlinnan kaupunki, tekninen toimiala, toimitilapalvelut
Olavinkatu 27, 57130 Savonlinna

- toimitilainsinööri Ritva Kutvonen, 044 417 4755
ritva.kutvonen@savonlinna.fi
- rakennuttajainsinööri Janne Reijonen, 044 417 4758
janne.reijonen@savonlinna.fi

Käyttäjät:

Savonlinnan kaupunki, sivistysvirasto
Olavinkatu 27, 57130 Savonlinna

- sivistystoimenjohtaja Mikko Ripatti, 044 417 4202, 1.12.2020 alkaen
mikko.ripatti@savonlinna.fi
- koulunjohtaja Erja Kilpeläinen, 044 417 5160
erja.kilpelainen@savonlinna.fi

Arkkitehtisuunnittelu

Arkkitehtuuritoimisto Heimo Varis Oy
Tulliportinkatu 1, 57100 Savonlinna

- Heimo Varis, 040 590 1480
heimo@arkvaris.com

Rakennesuunnittelu

Insinööritoimisto Tanskanen Oy
Pihlajalammentie 34, 59800 Kesälahti

- Jouko Tanskanen, 0400 257 868
jouko.tanskanen@tanskanenoy.fi

LVI-suunnittelu

Rejlers Finland Oy
Kirkkokatu 7 A, 57100 Savonlinna

- Hannu Tuunanen, 044 574 5041
hannu.tuunanen@rejlers.fi

Sähkösuunnittelu

Sähköinsinööritoimisto Kempainen Oy
Tulliportinkatu 1, 57100 Savonlinna

- Jyri Kempainen, 0400 992 329
jyri.kempainen@sahkoinsinooritoimisto.com

2. Nykytilanteen analyysi

2.1. Kohteen kuvaus

Anttolan koulu sijaitsee osoitteessa Ruokojärventie 9, 58410 Haapakallio. Koulurakennuksen alkuperäinen osa on rakennettu vuonna 1957. Koulua on laajennettu vuonna 1987. Laajennusosaan on sijoitettu liikuntasali puku- ja pesutiloihin, keittiö, eteis- ja wc-tilat. Alkuperäisen koulurakennuksen ns. asuntosiipi on osittain korjattu koulun käyttöön vuonna 2012, käyttövesiputkisto, viemärit ja lämmitysverkosto ovat alkuperäisiä suurimmalta osalta. Luokkatilat ovat kokonaan alkuperäisessä kunnossa. Koulurakennuksen pinta-ala on 1 626 m², 1 863 m² ja tilavuus 8 300 m³.

Alkuperäisen rakennusosan ulkoseinät ovat massiivitiiliseinät. Vesikattorakenne on kannatettu puisten kattokannattajien kautta, vesikatteena toimii vuonna 1987 uusittu peltikatto ja kattomuotona pääosin harjakatto. Alapohjarakenteena alkuperäisellä osalla toimii maanvastainen, alapuolelta lämmöneristämätön teräsbetonilaatta. Välipohjat ovat osittain paikallaan valettuja teräsbetonirakenteita, osittain ylälaattapalkistoa purueristeellä.

Liikuntasalin rakennusosan ulkoseinät ovat osittain tiili-villa-tiilirakenteisia, osin puurakenteisia tiili- verhoiltuja. Vesikattona toimii alkuperäinen peltikatto. Vesikattorakenne on kannatettu puisten kattokannattajien avulla. Alapohjarakenne on osittain maanvastainen, alapuolelta lämmöneristetty teräsbetonilaatta, liikuntasalin kohdalla alapohja on betonilaatan päälle koolattu puurakenne.

Rakennuksen ilmanvaihto on pääosin koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto, joka on osittain peräisin vuodelta 1987 osittain vuodelta 2012. Alkuperäisen koulurakennuksen lounassiiven ilmanvaihto on painovoimainen.

Koulun lämmöntuotanto on toteutettu pelletti- ja öljykattilalla, jotka sijaitsevat koulurakennuksen ns. asuntosiiven kellaritilan kattilahuoneessa. Pellettikattila on vuodelta 2002 ja öljykattila vuodelta 1987. Pellettikattilan polttoaineen syöttölaitteissa on ilmennyt toistuvasti häiriöitä. Anttolan päiväkodin lämmöntuotanto toteutetaan myös tästä lämmitysjärjestelmästä.

2.2. Kiinteistön kunto

Koulurakennukseen on tehty kuntotutkimus, joka on päivätty 18.12.2019. Kuntotutkimusraportti on liitteenä 1 ja maanvastaisten seinärakenteiden tutkimukset liitteenä 2.

Rakennustekniset tutkimukset

- Koulun rakenteisiin kohdistuvissa tutkimuksissa havaittiin korjauksia vaativia seikkoja pääosin alkuperäisten puuikkunoiden, kellarin maanvastaisten seinien sekä alapohjakanaalirakenteiden osalla. Muilta osin koulun rakenteissa ei todettu merkittäviä kosteusvaurioita.
- Alkuperäiset, vuodelta 1957 peräisin olevat puiset ikkunat ovat ylittäneet teknisen

käyttöikänsä.

- Kellarissa sijaitsevien maanvastaisten ulkoseinien kosteussivelyssä on aiemmin suoritetuissa haitta-ainetutkimuksissa todettu poikkeavia määriä PAH-yhdisteitä. Rakenteissa todettiin kuntotutkimusten yhteydessä ilmayhteyksiä yläpuolisiin luokkatiloihin päin.
- Alkuperäisen koulurakennuksen lattiassa kulkee rakentamisen aikaisia putkikaanaaleita, joista todettiin tutkimusten yhteydessä ilmayhteyksiä sisätiloihin päin.

Rakenteissa epätiivelyksiä

- Rakenteiden ja rakenneliitosten ilmatiivyyttä selvitettiin tutkimusten yhteydessä merkkisavun ja merkkiaineen avulla. Tiiveysmittauksissa todettiin, että rakennuksen painesuhteiden vaihdellessa rakenteista kulkeutuu vuotoilmaa sisätiloihin päin. Rakenteiden epätiively on tyypillistä vanhemmissa rakennuksissa.
- Tiiveyskokeissa havaittujen vuotoilmavirtausten mukana sisätiloihin voi kulkeutua epäpuhtauksia rakenteista alentaen sisäilman laatua.

Ilmanvaihdossa puutteita

- Sisäilmaselvitysten perusteella koulussa todettiin puutteita ilmanvaihdon puhtaudessa ja hygieenisyydessä. Laajennusosaa (liikuntasali ja keittiötilat) palvelevat ilmanvaihtokoneet vuodelta 1987 ovat teknisen käyttöikänsä päässä.
- Alkuperäisen koulurakennuksen lounassiiven tilojen ilmanvaihto toimii painovoimaisesti, painovoimaisesti toimiva ilmanvaihtojärjestelmä ei vastaa oleskelutilojen ilmanvaihdolle nykyisin asetettuja suosituksia, eikä sillä voida hallita lämpötilaolosuhteita.
- Alkuperäisen rakennusosan kaakkoissiiven ilmanvaihtojärjestelmä on uusittu vuonna 2012, koneellisesti toimivassa ilmanvaihtojärjestelmässä ei havaittu tutkimuksissa puutteita.

2.3. Nykyiset toimitilat ja niiden toiminnalliset puutteet

Koulurakennuksen peruskorjaamattomat tilat eivät vastaa tämänhetkisiä vaatimuksia.

Luokkatilat

- Jotta luokkatilat vastaisivat nykyisiä kouluille asetettuja vaatimuksia, tulisi niihin tehdä joitakin korjauksia.
- Suurempien ryhmien opettamisen ja yhteisopettajuuden toimivuuden kannalta olisi hyvä, että peräkkäisten luokkien välillä oleva kiinteä seinä korvattaisiin siirrettävällä väliseinällä sekä remontoimattoman siiven ylä- että alakerrassa. On kuitenkin tärkeää, että säilytetään mahdollisuus neljän erillisen ryhmän opettamiseen eri tiloissa.
- Jokaiseen luokkaan tulisi vaihtaa liitutaulujen tilalle valko-/tussitaulut.
- Jokaiseen luokkaan tarvitaan toimivat käsienpesualtaat ja kosketusvapaat hanat.

- Tärkeää on, että jokaiseen luokkaan tulee riittävästi kaappi- ja laskutilaa.
- Luokkiin tarvitaan riittävästi pistorasioita ICT-laitteiden lataamista varten.
- Luokissa oleva ICT-laitteisto ei vastaa vaatimuksia eikä niihin liittyvä johdotus ole turvallista eikä käytännöllistä. Tarvitaan ajanmukaiset ja toimivat ICT-laitteet kaiuttimiseen.
- Valaistus ei tällä hetkellä joka tilassa riittävän hyvä.
- Kaikki pinnat kaipaavat kauttaaltaan siistimistä/uusimista.

Käsityö (tekninentyö)

- Metallityöluokan puolelta on poistettu ahjo ja siellä olevat lasiset väliseinät voisi poistaa. Samoin mahdollinen kaasujärjestelmä.
- Uusien vaatimusten täyttämiseksi tarvitsemme tilan ja laitteiston 3d-tulostukselle, laserille ja uunille. Nämä voisi hyvin sijoittaa entiseen metallityöluokkaan. Riittävä ilmanvaihto tulee varmistaa.
- Ikkunoiden alle, seinän viereen tarvitaan pitkä, kapea pöytä tarkkaan työhön. Pöydän yhteyteen useita pistorasioita ja hyvä valaistus.
- Nykyinen vesipiste erittäin epäsiisti ja epäkäytännöllinen. Tarvitaan vesipiste/pesutila sekä pensseleiden että käsien pesulle.
- Töiden pintakäsittelylle pitäisi tehdä määräykset täyttävä tila.
- Seinä- ja kattopinnat kaipaavat kunnostusta, etenkin metallityöluokan puolella.
- Tilaan tarvitaan valko-/tussitaulu ja valmius dokumenttikameran tms. käyttöön.
- Metallin työstöä (kylmän) varten tarvitaan tila.

Käsityö (tekstiilityö)

- Nykyinen käsityöluokka on pieni ja ahdas.
- Käsityöluokan ja iltapäivätoiminnan tilat voisi yhdistää purkamalla niiden välissä olevan seinän/korvaamalla seinän siirrettävällä seinällä. Tällöin saataisiin riittävästi tilaa nykymuotoisen käsityön opetukseen.
- Tilan ilmastointi ei ole riittävä. Nyt ilmanlaatua on pyritty parantamaan ilmanpuhdistimella.
- Uuden yhdistetyn tilan keskivaiheilla sijaitsee keskusradio ja nettiyhteyshaappi, joiden johdotukset roikkuvat, ovat rumat ja ei säännösten mukaiset. Nämä johdot pitäisi saada järkevästi piiloon.
- Nykyisen iltapäivätoiminnan tilan ja pikkukeittiön välisen seinän voisi purkaa.
- Pikkukeittiön kaapistot voisi ottaa pois ja tilalle tulisi reilun kokoinen allas, jonka vieressä reilun kokoinen, veden kestävä rosteritaso (tiskipöytä) huovutustöiden tekemistä varten.
- Tilaan tarvitaan valko-/tussitaulu ja valmius dokumenttikameran tms. käyttöön.

Kirjasto

- Kirjasto ei ole nykyisellään toimiva. Kirjat pääosin vanhoja ja kuluneita. Tila kerää pölyä ja ilmanlaatu on huono. Ilmanlaatua pyritty parantamaan ilmanpuhdistajalla.
- Oman kirjaston riittävän tasokkaaksi kehittäminen ei ole järkevä investointi vaan lainattavat kirjat lainataan joko kirjastoautosta tai pääkirjastosta.
- Käyttökelpoiset kirjat voidaan siirtää luokkiin ja kirjastosta voidaan tehdä ryhmätyötila, jota myös iltapäivätoiminta voi pitää ns. kotipesänään.
- Tilassa voidaan säilyttää myös liikuteltava ICT-välineistö (tabletit ja kannettavat tietokoneet). Niille tarvitaan riittävästi latauspisteitä.
- Tilaan voitaisiin sijoittaa myös iltapäivätoiminnanohjaajan työpiste lukittavine kaappeineen.

Käytävät

- Seinillä olevat korkkitaulut ovat huonossa kunnossa ja ne tulisi poistaa. Tilalle kuitenkin joku pinta, johon oppilastoita voi kiinnittää esille.
- Naulakkotilat kaipaisivat uusimista. Tulisi olla tila kengille, ulkovaatteille ja säilytystä liikuntavaatteille. Naulakot sellaiset, että eivät vaikeuta siivoamista.
- Käytävälle riittävästi käsienvesualtaita ja kosketusvapaat hanat.
- Pinnat kaipaavat kauttaaltaan siistimistä/uusimista.

Sali

- Ilmastoinnin lisäksi salin ongelmana kaikuvuus.
- Sähkötoimiset verhot eivät toimi enää kunnolla joka kohdasta.
- Verkkojen virittäminen hankalaa nykyisillä tolppapaikoilla.
- Liikuntavaraston ulko-ovi aikansa elänyt. Vaikea saada kiinni ja auki.

Keittiö

- Ruokahuolto on kertonut erikseen puutteista ja tehnyt korjausehdotukset.
- Kun keittiöstä poistetaan käytöstä kylmiö, vapautuu siitä tilaa, joka voitaisiin ottaa koulun puolen varastokäyttöön. Käynti varastoon tulisi liikuntasalin puolelta.

Varasto (remontoimaton siipi, alakerran käytävän pää)

- Käyttämätön tila. Tilassa paha haju ja puutteellinen ilmanvaihto. Lattiamateriaali tulisi uusia ja tila varustaa ilmanvaihdolla ja riittävällä kaapistolla. Tähän tilaan voisi siirtää askarteluvaraston, joka joutuu siirtymään pois laajenevan ruokalan tieltä.

Ruokala

- Ruokailu suoritetaan kahdessa vuorossa ja kummassakin vuorossa ruokailijoita on lähes 50. Ruokala on tälle ruokailijamäärälle hyvin ahdas. Joudutaan istumaan lähekkäin ja pöytien väliin jää niukasti liikkumatilaa.
- Ruokalaa voisi laajentaa nykyisen askarteluvaraston puolelle.
- Ruokahuolto on kertonut erikseen puutteista ja tehnyt parannusehdotuksia mm. linjastoon ja likaisten astioiden palautukseen liittyen.
- Välillä olisi tarvetta käyttää ruokalaa ruokailun ulkopuolisena aikana myös opetustilana.

Terveydenhoitajan tila

- Terveydenhoitaja tarvitsee asianmukaiset vastaanottotilat. Tämä tila olisi mahdollista järjestää yläkerran käytävän päässä olevaan ryhmätyötilaan. (Vieressä oleva varastotila pitää jättää koulun käyttöön.)

Kuivauskaappi

- Koulusta puuttuu kokonaan kuivauskaappi, joka olisi erittäin tarpeellinen märillä keleillä.

Keskusradio

- Keskusradio ei ole sijoitukseltaan järkevä. Jos tulisi hätätilanne, jonka vuoksi pitäisi tehdä kuulutus, sijaitsee radio sellaisessa paikassa, että siihen olisi vaikea päästä tekemään kuulutusta.
- Kuulutukset eivät kuulu kunnolla joka puolelle koulua.

Siivous

- Remontoimattoman siiven yläkerrassa olevassa varastotilassa (ilmastointihuoneen vieressä) säilytetään siivousvälineistöä. Tila myös muussa käytössä. Tila ei kovinkaan käyttäjäystävällinen eikä myöskään täyttäne turvallisuusvaatimuksia.
- Jo remontoitun siiven yläkerran opetuskeittiössä säilytetään siivousvälineistöä. Ei täyttäne hygieni- eikä turvallisuusvaatimuksia. Siivoustarvikkeille ja koneille pi-

täisi rakentaa erillinen, lukittava komero.

Verkkoyhteydet

- Koko koulussa, etenkin remontoimattomassa siivessä WLAN-verkkoyhteys on erittäin epävarma ja heikosti toimiva. Yhteydet eivät ole ajanmukaiset eivätkä pysty vastaamaan opetuksen tarpeisiin. Vahva, koko koulun kattava verkkoyhteys olisi nykyaikaisen toiminnan kannalta erittäin tärkeää.

Jo remontoitujen siivien luokat

- Seinäpinnoissa jonkin verran halkeamia ja maalipinta pudonnut. Vaatisi siistimistä.
- Luokissa niukasti kaappitilaa. Tavaroiden joutuu säilyttää irrallaan lattialla, pöydillä, ikkunalaudoilla, joka puolestaan luo epäsiisteyttä ja vaikeuttaa siivoamista. Tarvittaisiin lisää kaappitilaa, joista ainakin 1 lukittava kaappi/luokka
- Erityisopettajan pienryhmätila opettajanhuoneen vieressä on erittäin kylmä. Sen lämmitys pitäisi saada kuntoon.
- Kaikki liitutaulut tulisi vaihtaa valko-/tussitauluihin.
- Nyt korona-aikaan on huomattu, että käsienspesumahdollisuudet ovat riittämättömät. Tarvittaisiin lisää pesupisteitä. Hanat olisi kauttaaltaan hyvä olla kosketuspaita.
- Naulakot ovat ahtaat ja säilytystilaa liian vähän. Lisälokerot naulakon yläpuolella voisivat auttaa.

Opettajien huone ja johtajan huone

- Yksi työntekijä saa oireita näissä tiloissa. Pitää tarkistaa, että kellarista ei pääse nousemaan mitään ylimääräisiä yhdisteitä näihin tiloihin.

Tuulikaappi (remontoitu siipi)

- Kellarista nousee voimakas haju tuulikaappiin, josta se sitten leviää muihin tiloihin. Aiheuttaa hengenahdistusta. Hajun lähde pitää poistaa/eristää.

Muuta

- Turvallisuuden lisäämiseksi luokkien oviin olisi hyvä saada ovisilmät.
- Jos rakennuksesta joudutaan hätäpoistumaan, ei ikkunoita saa suljettua perässään.

3. Toiminnan kuvaus

3.1. Toiminta

Rakennuksessa toimii perusopetuksen luokat 1-6. Oppilasmäärä on ollut kasvava ja tänä vuonna oppilaita on 96. Opetusryhmiä on tällä hetkellä 5. Suurin ryhmäkoko on 27 oppilasta ja pienin 16 oppilasta.

Iltapäivisin koulun tiloissa järjestetään iltapäivätoimintaa 1.-2. luokkalaisille.

Koulun salia vuokrataan myös ulkopuolisten ilta- ja viikonloppukäyttöön.

Piha-alueen ulkoilu- ja urheilutilat ovat ahkerassa käytössä.

3.2. Henkilökunta

Nykyinen henkilöstörakenne on seuraava:

Tehtävä

luokanopettaja
 kiertävä erityisopettaja

Lukumäärä

5, joista yksi toimii myös koulunjohtajana
 1

koulunkäynninohjaaja	3
yhdistelmätyöntekijä (keittiö/siivous)	1
koulukuraattori työskentelee koululla kaksi päivää viikossa	
kouluterveydenhoitaja työskentelee koululla yhtenä päivänä viikossa	
koululääkäri suorittaa yleensä kerran lukuvuoteen viidesluokkalaisten tarkastuksen	
koulupsykologi vierailee tarvittaessa	

3.3. Tilojen käyttö

Koulun tilat ovat käytössä arkisin klo 7.00 -16.30. Aamuisin suoritetaan tilojen siivousta, kello 8.00 lähtien oppilaille on tarjolla tukiopetusta. Varsinainen päivittäinen koulutyö sijoittaa kello 8.40 – 14.45 välille. Iltapäivätoiminta päättyy kello 16.30.

Salissa on iltakäyttäjia kello 16.30-21.00 välisenä aikana. Salia vuokrataan myös viikonloppukäyttöön. Kesäloman aikana salivuoroja ei ole.

3.4. Tulevaisuuden lisärakentamisen tarpeet ja mahdollisuudet

Nykyisten oppilasennusteiden mukaan toiminnan laajentamisen lisärakentaminen ei lähitulevaisuudessa ole tarpeen.

4. Huonetilaohjelma, vaihtoehto A

4.1. Huonetilaohjelma kuvaus

Huonetilaohjelma kattaa alkuperäisen (v. 1957) osan luokkasiiven ja ns. asuntosiiven peruskorjauksen ja laajennusosan (v. 1987) ilmanvaihdon uusimisen ja keittiön peruskorjauksen.

4.2. Perustelut huonetilaohjelmalle

Edellä kuvatusta toiminnasta ja nykyisistä toimitiloja koskevista tiedoista ilmenee, että terveellisten ja turvallisten toimitilojen saaminen on välttämätöntä, jotta Anttolan koulu voi hoitaa sille uskotut tehtävät. Opetuksen toimintaa ei ole tarkoitus laajentaa, vaan tilaohjelma perustuu toiminnan nykyiseen mitoittamiseen.

Tässä vaihtoehdossa peruskorjataan koko alkuperäinen koulu, lukuun ottamatta jo uusittuja ns. asuntosiiven ilmanvaihtoa, ikkunoita ja jo korjattuja vesi- ja viemärlaitteita. Lisäksi uusitaan ilmanvaihdon puutteellisuudet vuonna 1987 valmistuneessa laajennuksessa. Keittiön ja ruokalan toimintaa parannetaan peruskorjauksilla. Lämmitysjärjestelmä uusitaan kokonaisuudessaan erillisellä lämpökontilla.

4.3. Suunnitellut korjaukset pääkohdittain

- Juhlasalin ilmanvaihdon uusiminen määräysten mukaiseksi (iv-kone ja kanavat)
- Keittiön ja ruokasalin peruskorjaus työn toimivuutta parantavilla laitteilla ja riittäväällä ilmanvaihdolla
- Alkuperäisen osan täydellinen peruskorjaus (rak, LVIS), lukuun ottamatta asuntosiiven ikkunoiden uusimista ja jo korjattua LVIS-järjestelmiä
- Opetustilojen ja käytävätilojen ajanmukaistaminen

- Uudet ilmanvaihtokoneet sijoitetaan nykyiseen ullakotilaan ja olemassa oleviin tiloihin
- Kellaritilojen puhdistaminen haitta-aineista niiltä osin kuin se on mahdollista
- Vanhojen alkuperäisten (v.1957) rakenteiden tiivistykset ja kapseloinnit
- korjauksista aiheutuvien rakenteiden ja pintojen korjaukset

4.4. Luonnossuunnitelmat

Tilojen vaatimustasot tilojen osalta on esitetty luonnossuunnitelmissa, jotka ovat hanke-suunnitelman liitteessä 3. Huonetilaratkaisuihin ei ole tehty suurempia rakenteellisia muutoksia. Vanhaan asuntosiipeen tehdyt luokkatilat pysyvät edelleen sokkeloisina ja ahtaina. Riittävät eteistilat puuttuvat kokonaan. Koko koulurakennusta ei saada tehtyä esteettömäksi monien eri kerroskorkeuksien ja porrashuoneiden vuoksi. Koulusiiven ja vanhan asuntosiiven välillä kerroksissa ei ole yhteyttä. Hissien sijoittaminen on todella haasteellista. Tässä vaihtoehdossa on suurena riskinä piiloon jäävät rakenteet, jotka jatkossa voivat aiheuttaa mm. sisäilmaongelmia.

Tavoitehintalaskelman mukainen rakennusosien pinta-ala on 1565 m².

5. Huonetilaohjelma, vaihtoehto B

5.1. Huonetilaohjelman kuvaus

Huonetilaohjelma kattaa alkuperäisen (v.1957) osan purkamisen ja vuonna 1987 rakennetun juhla- / voimistelusalin ilmanvaihdon uusimisen. Paikalle rakennetaan uudisrakennus, johon sijoitetaan opetustilojen lisäksi keittiö ruokasaleineen ja hallintotiloineen. Uudisrakennus voi olla pysyvä rakennus tai määräajaksi vuokrattava rakennus.

5.2. Perustelut huonetilaohjelmalle

Edellä kuvatusista toiminnoista ja nykyisistä toimitiloista koskevista tiedoista ilmenee, että terveellisten ja turvallisten toimitilojen saaminen on välttämätöntä, jotta Anttolan koulu voi hoitaa sille uskotut tehtävät. Opetuksen toimintaa ei ole tarkoitus laajentaa, vaan tilaohjelma perustuu toiminnan nykyiseen mitoittamiseen.

Peruskorjattavan osan ilmanvaihtokoneet mahtuvat peruskorjattavalle osalle ilman laajempia muutostöitä.

Purkamalla koulun vanha osa saadaan poistettua kaikki nyt todetut riskirakenteet. Lisäksi asuntosiipeen tehtyjen luokkatilojen epäkäytännöllisyys ja opetustilojen ahtaus saadaan näin poistettua.

Siirtämällä keittiö ja ruokailutilat uudisrakennukseen saadaan keittiössä työskentely ajanmukaistettua ja keittiön/ruokalan yhteistoiminta parannettua. Terveystieteille saadaan asianmukaiset tilat. Uusi sisäänkäynti mahdollistaa koulun siirtymisen kengättömyyteen sisätiloissa. Lisäksi yhteen tasoon rakennettava koulu on esteetön.

Koulun ja päiväkodin lämmöntuotanto tehdään uudella toimintavalmiilla lämpölaitoksella (lämpökontti).

5.3. Suunnitellut korjaukset pääkohteittain ja uudisrakentaminen

- Juhlasalin ilmanvaihdon uusiminen määräysten mukaiseksi
- Vanhan keittiön muuttaminen opetustiloiksi
- Korjauksista aiheutuvien rakenteiden ja pintojen korjaukset
- Uudisrakennus
- Lämmitysjärjestelmän uusiminen

5.4. Luonnossuunnitelmat

Tilojen vaatimustasot tilojen osalta on esitetty luonnossuunnitelmissa, jotka ovat hanke-suunnitelman liitteessä 4.

Tavoitehintalaskelman mukainen rakennusosien pinta-ala on korjattavassa osassa 481 huom2 ja uudisrakennuksessa 935 huom2.

6. Järjestelmävaatimukset

Erityisiä järjestelmävaatimuksia ovat esim: ilmanvaihdon äänitasovaatimus, puhelin-, antenni/kaapeli-TV-, paloilmoitus-, rikosilmoitus-, äänentoisto- ja kulunvalvontajärjestelmät. Koulun kulunvalvonnan ja lukituksen muuttaminen iLoq -järjestelmään.

Opetukseen tarvittavat ajanmukaiset laitteet ja välineet.

7. Selvitys rakennuspaikasta

7.1. Tontti

Anttolan koulu sijaitsee yleiskaava-alueella. Tilan pinta-ala on 7,724 ha ja sen rekisteritunnus on 740-580-32-0. Samalla tilalla sijaitsee myös Anttolan päiväkotikoulu.

7.2. Tontin hallintaoikeus ja rakennusluvan edellytykset

Tilan omistaa Savonlinnan kaupunki, eikä rakennusluvan saamiselle ole esteitä.

8. Toteuttamisaikataulu

Toiminnan toteuttaminen ja sen tason ja laadun sekä kehityksen turvaaminen edellyttävät mahdollisimman nopeita toimenpiteitä toimitilaratkaisun toteuttamiseksi. Erityisen tärkeitä ovat rakennuskustannusten vaikutukset. Nykyinen kustannustaso tulisi voida käyttää hankkeen toteuttamisessa hyödyksi.

Erikoissuunnittelu on tarkoitettu käynnistää heti hankeohjelman hyväksymisen jälkeen. Kaikissa vaihtoehdoissa koulun on siirryttävä väistötiloihin.

Alustava toteuttamisaikataulu:

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| ▪ Hankesuunnitelma slk | 10.12.2020 |
| ▪ Hankesuunnitelma tekla | 15.12.2020 / tammikuu 2021 |

- Hankesuunnitelma kh tammikuu 2021
- Vaihtoehto A
- Erikoisuunnittelu ja kilpailutus helmikuu2021- marraskuu 2021
- Peruskorjaus joulukuu 2021- joulukuu 2022

Vaihtoehto B

Korjaukset + paikalla rakennettu uudisosa

- Erikoisuunnittelu ja kilpailutus helmikuu 2021 - marraskuu 2021
- Peruskorjaus + uudisrakennus joulukuu 2021 - helmikuu 2023

Korjaukset + elementtirakenteinen uudisosa (oma tai vuokrattu)

- Erikoisuunnittelu ja kilpailutus helmikuu 2021 – huhtikuu 2021
- Peruskorjaus + uudisrakennus toukokuu 2021 - joulukuu 2021

9. Perustamiskustannusennuste ja niiden rahoitus

9.1. Perustamiskustannukset

Rakennuskustannukset vaihtoehto A

Hankkeen rakennuskustannukset joulukuun vuoden 2020 kustannustasossa ovat tavoitehintalaskelman mukaan yhteensä 1 888 000 euroa, alv 0 %. Kustannuksiin sisältyy uusi lämpökontti. Tavoitehintalaskelma on esitetty liitteessä 5.

Rakennuskustannukset vaihtoehto B

Hankkeen rakennuskustannukset pysyvänä rakennuksena on joulukuun vuoden 2020 kustannustasossa ovat tavoitehintalaskelman mukaan yhteensä 2 863 000 euroa, alv 0 %. Kustannuksiin sisältyy purkukustannukset sekä uusi lämpökontti. Tavoitehintalaskelma on esitetty liitteessä 6.

Vaihtoehtoisesti uudisrakennus vuokrattavana kouluna budjettitarjouksen mukaan on noin 18 000 €/kk/10 vuotta. Vuokrausta voidaan jatkaa optiona esim. 3 vuotta kerrallaan, jolloin vuokra on noin 12 000 €/kk. Tilavuokraan kuuluu kiinteistön ylläpitäminen, joka vähentää vuotuisia korjauskustannuksia.

Väistötilat

Kummin vaihtoehtojen kohdalla koulu joutuu siirtymään väistötiloihin. Väistöajan pituus ja tulevat olemaan puolesta vuodesta vuoteen valitusta vaihtoehtosta riippuen. Väistötilojen kustannukset ovat vastaavasti 70 000 – 150 000 €.

Kalusteet ja laitteet

Irtokalusteiden ja opetukseen tarvittavien laitteiden kustannusarvio on 220 000 €. Mahdollisuuksien mukaan käytetään olemassa olevia kalusteita ja laitteita.



Kuntotutkimukset

Anttolan koulu
Ruokojärventie 9
58200, Kerimäki

Sisällys

1	Yleistä	4
2	Perustiedot kohteesta	5
3	Yhteenveto ja toimenpide-esitys.....	7
3.1	Maasto, sadeveden ohjaus ja salaojitus	7
3.2	Maanvastaiset ulkoseinärakenteet.....	7
3.3	Ulkoseinät ja ikkunat.....	8
3.4	Alapohja.....	9
3.5	Välipohjat.....	10
3.6	Yläpohjat ja vesikatto	10
3.7	Ilmanvaihtojärjestelmä	11
3.8	Tilapinnat.....	12
4	Tutkimusmenetelmät	13
5	Maasto, sadeveden ohjaus ja salaojitus.....	14
5.1	Maasto, sadeveden ohjaus ja salaojitus	14
6	Maanvastaiset ulkoseinät.....	16
6.1	Maanvastaisen ulkoseinärakenteen rakenneavauspiste MVUS-RT1 (tila 032)	16
6.2	Johtopäätökset	17
7	Ulkoseinärakenteet	18
7.1	Alkuperäinen rakennusosa	18
7.1.1	Ulkoseinän rakenneavauspisteet US-RT 1 (tila B107) ja US-RT 3 (tila B206)	19
7.1.2	Ulkoseinän rakenneavauspisteet US-RT 2 (tila B107), US-RT 4 (tila B206) ja US-RT 5 (tila B108)	19
7.1.3	Ikkunan ja ulkoseinän liittymän rakenneavauspisteet IKK-RT 1 (käytävä B102) ja IKK-RT2 (tila B206)....	20
7.1.4	Sokkelirakenteen avauspiste SOK-RT1 (käytävä B102).....	20
7.2	Laajennusosa.....	20
7.2.1	Ulkoseinän rakenneavauspiste US-RT6 (varasto C110):	21
7.2.2	Ulkoseinän rakenneavauspiste US-RT7 (liikuntasali):.....	22
7.2.3	Sokkelirakenteen rakenneavauspiste SOK-RT1 (varaston C110 seinusta):.....	23
7.3	Johtopäätökset	23
8	Alapohjarakenteet	27
8.1	Alkuperäinen rakennusosa	28
8.1.1	Kellarin alapohjarakenne (AP-RTv) varasto 012.	28
8.1.2	Lounassiiven alapohjarakenteet (AP-RT1 ja AP-RT2), tila B107.	28
8.2	Laajennusosa.....	30
8.2.1	Liikuntasalin alapohjarakenne, AP-RT3. Laajennusosa.	30

8.2.2	Varasto C110.....	30
8.3	Johtopäätökset	31
9	Välipohjarakenteet	33
9.1	Rakenteet.....	33
9.1.1	Alkuperäisen rakennusosan välipohjarakenne ensimmäisessä kerroksessa.....	34
9.1.2	Alkuperäisen rakennusosan välipohjarakenne toisessa kerroksessa.....	35
9.2	Johtopäätökset	36
10	Yläpohja- ja vesikattorakenteet	36
11	Ilmanvaihto	40
11.1	Havainnot	40
11.2	TK-3.....	42
11.3	TK-5.....	43
11.4	TK-06.....	44
11.5	Hetkellinen paine-ero.....	46
12	Tilapinnat.....	46
12.1	Havainnot	46
13	Merkkiainekokeet	48
13.1	MA1, tila B206, ulkoseinä	49
13.2	MA2, tila B206, välipohja	49
13.3	MA3, Tila B107, alapohjakanaali	49
13.4	MA4, Tila B107, alapohja	49
14	Kuitunäytteet.....	52

1 Yleistä

Kohde

Anttolan koulu
Ruokojärventie 9
58200, Kerimäki

Tilaaja

Jouni Mähönen
Rakennuttajainsinööri

Savonlinnan kaupunki
Olavinkatu 27
57130 Savonlinna

Tutkimusajankohta ja tutkijat

4-5.11.2019	riskiarvio ja kuntotutkimukset
14.4-27.11.2019	olosuhdeseuranta ja kuitunäytteet
Ville Vikström, asiantuntija, Sisäilmatalo Kärki Oy	
Tommi Knuutinen, asiantuntija, Sisäilmatalo Kärki Oy	

Tutkimusmenetelmät ja rajaukset

Tutkimukset kohdistettiin tiloihin ja osiin, jotka nousivat riskikartoituksen yhteydessä esiin. Lisäksi suoritettiin aistinvarainen tarkastus sekä pintakosteuskartoitus koko rakennuksen alueelle.

Rakennuksen ulkopuolelta vesikattoa/yläpohjatilaa ei voitu kokonaisuudessaan luotettavasti tarkastaa, ulkoisista olosuhteista johtuen (vesikatto jäässä tutkimushetkellä).

Rakennuksen rakennusosien ja järjestelmien kuntoa arvioitiin rakennustekniikan osalta aistinvaraisten havaintojen ja käytettävissä olleiden asiakirjojen perusteella. Aistinvaraisten tutkimushavaintojen ja pintakosteuskartoituksen lisäksi rakenteisiin kohdistettiin rakennusteknisiä kuntotutkimuksia ja rakenneavauksia rajatusti.

Rakennusta ei tarkasteltu LVS-järjestelmien osalta.

Käytetyt mittalaitteet

- Gann LG3- kosteusmittalaite
- Vaisala HMI41 -suhteellisen kosteuden mittalaite, HMP42 -mittapää
- Dräger Ch216 -virtausilmaisim (merkkisavu)
- Formier 5- merkkiainekeasu ja NGD8800 Combustible Gas Detector -mekkiaineilmaisim

2 Perustiedot kohteesta

Anttolan koulurakennuksen alkuperäinen osa on rakennettu vuonna 1957, liikuntasalin laajennus on rakennettu ja alkuperäistä rakennusosaa peruskorjattu 1987. Vuonna 2012 rakennukselle on suoritettu korjaustoimenpiteitä ulkopuolisille osille sekä osittain alkuperäiselle rakennusosalle.

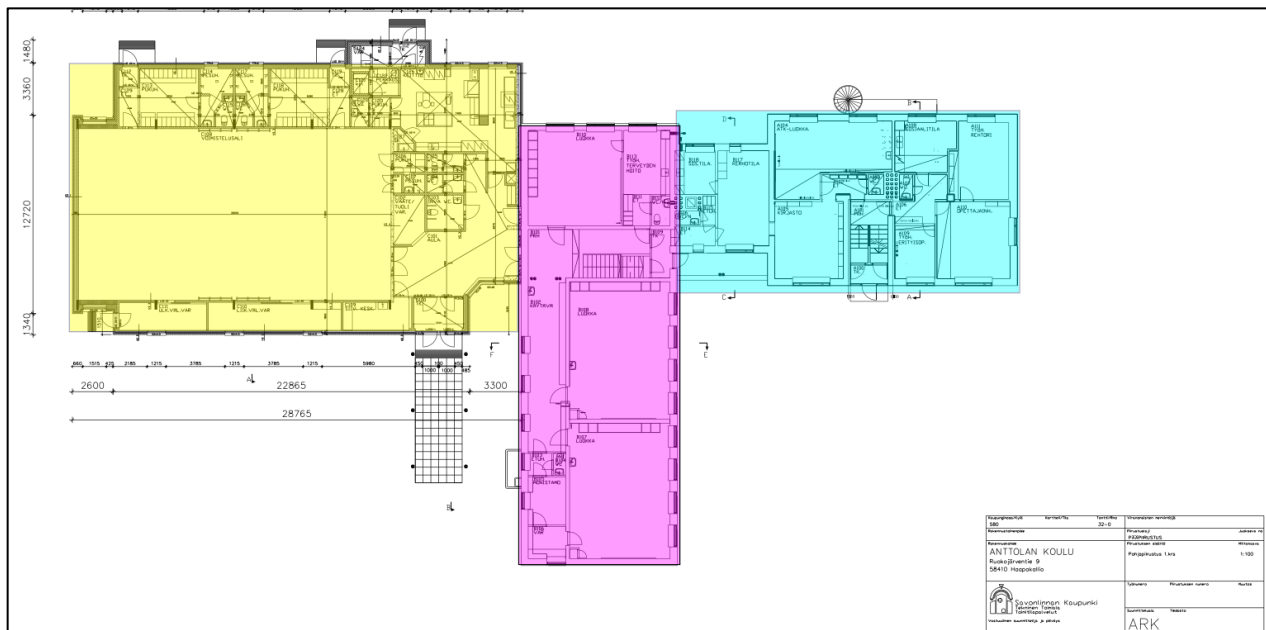
Alkuperäisen rakennusosan ulkoseinät ovat massiivitiiliseinät. Vesikattorakenne on kannatettu puisten kattokannattajien kautta, vesikatteena toimii vuonna 1987 uusittu peltikatto ja kattomuotona pääosin harjakatto. Alapohjarakenteena alkuperäisellä osalla toimii maanvastainen, alapuolelta lämmöneristämätön teräsbetoni-laatta. Välipohjat ovat osittain paikallaan valettuja teräsbetonirakenteita, osittain ylälaattapalkistoa purueristeellä.

Liikuntasalin rakennusosan ulkoseinät ovat osittain tiili-villa-tiilirakenteisia, osin puurakenteisia tiili-verhoiltuja. Vesikattona toimii alkuperäinen peltikatto. Vesikattorakenne on kannatettu puisten kattokannattajien avulla. Alapohjarakenne on osittain maanvastainen, alapuolelta lämmöneristetty teräsbetoni-laatta, liikuntasalin kohdalla alapohja on betoni-laatan päälle koolattu puurakenne.

Rakennuksen ilmanvaihto on pääosin koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto, joka on osittain peräisin vuodelta 1987 osittain vuodelta 2012. Alkuperäisen koulurakennuksen lounassiiven ilmanvaihto on painovoimainen.



Kuva 1. Yleiskuva rakennuksesta (huom! arkistokuva)



Kuva 2. Anttolan koulurakennus. Keltaisella korostettu rakennusosa laajennussiipi vuodelta 1987. Sinisellä ja violetilla korostetut rakennusosat koulun alkuperäistä osaa; sinisellä korostettuun kaakkoissiipeen suoritettu korjauksia vuonna 2012, violetilla korostettu lounassiipi on alkuperäiskuntoinen.

3 Yhteenveto ja toimenpide-esitys

3.1 Maasto, sadeveden ohjaus ja salaojitus

Sade- ja sulamisvedet on ohjattu kattokallistusten avulla vesikaton sadevesikouruihin, josta vedet ohjataan syöksytorviin. Syöksytorvilta sadevedet on ohjattu pääosin suoraan sadevesikaivojen ja -putkien avulla pois päin rakennuksesta. Vesikatto on peräisin vuodelta 1987. Sadevesikaivot on uusittu peruskorjauksen yhteydessä vuonna 2012.

Sokkelin ulkopintaan on asennettu peruskorjauksen yhteydessä patolevyä, joka on näkyvissä paikoit-tain. Sokkelin betonipinnoissa on paikoin näkyvissä maalipinnan irtoilua/ hilseilyä, mikä viittaa sokkelirakenteiden kosteusrasitukseen. Laajennusosalla sokkelirakenteet todettiin normaalikuntoiseksi. Korjauksen yhteydessä maamassaa on vaihdettu sekä pihat asfaltoitu ulkoseinien vierustalta. Myös salaojitus on peräisin peruskorjauksesta vuodelta 2012.

Rakennus sijaitsee tasamaalla. Maanpinta on pääosin rakennuksen ympärillä tasaista, merkittävää maanpinnan kaatamista pois päin rakenteista tai rakenteisiin päin ei havaittu.

Toimenpide-esitykset

1. Alkuperäisen rakennusosan sokkelirakenteiden huoltotoimenpiteet.

3.2 Maanvastaiset ulkoseinärakenteet

Kellarin maanvastaiset seinärakenteet ovat sisäpuolelta lämmöneristettyjä tiiliverhoiltuja rakenteita, betoniseinän sisäpinnassa todettiin pikisivelykerros. Rakenteessa oleva pikisively on ylittänyt teknisen käyttöikänsä. Kuumabitumisivelyllä on rasituksesta riippumatta n. 20...30 vuoden keskimääräinen tekninen käyttöikä (RT18-10922). Teknisen ikänsä ylittänyt pikisively ei ole välttämättä enää yhtenäisen ja ei näin ollen toimi teknisiltä ominaisuuksiltaan oikein.

Rakenteen tiivis pinta (pikisively) sijaitsee rakenteen kylmällä puolella (ulkokuoren sisäpinta), mikä altistaa sisäilman kosteuden tiivistymisen pikisivelyn ja eristevillan rajapintaan. Yksittäisestä rakenneavuspisteestä otetussa materiaalinäytteessä ei todettu poikkeavaa mikrobikasvua materiaalissa, aistinvaraisesti rakenneavauksessa oli aistittavissa voimakas pikisivelyn haju, joka on aistittavissa koko kellarin tiloissa. Aiemmin tehdyissä haitta-ainetutkimuksissa pikisivelyssä on todettu poikkeavia määriä PAH-yhdisteitä.

Rakenteesta voi olla ilmayhteyksiä yläpuolisiin luokkatiloihin nähden. Rakenneliittymiä ei ole havaintojen mukaan tiivistetty. Kellaritiloissa todettiin selkeää ”ratapölkyn” hajua, jonka lähde on maanvastaisissa rakenteissa oleva pikisively ja siinä todetut PAH-yhdisteet (naftaleeni ym.), asumisterveysasetuksen toimenpideraja naftaleenin osalta ylittyy (ei saa esiintyä hajua).

Toimenpide-esitykset

1. Kellarikerroksen maanvastaisten seinien korjaaminen erillisen korjaussuunnitelman mukaisesti. Korjaussuunnittelua varten pikisivelyn laajuus sekä mahdollinen PAH-yhdisteiden imeytyminen huokosiin betonirakenteisiin tulee selvittää.

3.3 Ulkoseinät ja ikkunat

Alkuperäisen rakennusosan ulkoseinien toimivuudessa ei havaittu puutteita, massiivitiiliseinän muurausraoissa ei todettu erillisiä lämmöneristekerroksia. Ulkoseinään tehdyissä rakenneavauksissa ei todettu poikkeavaa hajua tai muita viitteitä kosteusvaurioista. Ikkunan yläpuolisissa ulkoseinän osissa teräsbetonipalkin ja tiilijulkisivun välissä on käytetty rakennusajankohdalle tyypillisesti toja-levyeristystä. Tutkimuksissa eristeessä ei todettu poikkeavaa hajua, eikä materiaalinäytteissä todettu mikrobikasvua.

Laajennusosan ulkoseinien kunnossa ei aistinvaraisesti arvioituna aistittu poikkeavaa. Laajennusosan varaston puoleisen seinusta on puurunkoinen tiilijulkisivulla varustettu ulkoseinärakenne, liikuntasalin päätyseinä sekä pesuhuoneiden puoleinen seinusta on puolestaan tiili-villa-tiilirakenteinen. Puurunkoisen ulkoseinän alaohjauspuussa ei havaittu viitteitä kosteusvaurioista, piikkikosteusmittauksessa puurakenteissa ei todettu poikkeavaa kosteutta.

Laajennusosan ulkoseinien kuntoa tutkittiin rakenneavausten ja materiaalmikrobinäytteiden avulla. Materiaalinäytteissä sekä varaston puurakenteisissa seinässä että liikuntasalin päätyseinässä todettiin yksittäisiä kosteusvaurioita indikoivia mikrobeja, homeiden ja bakteereiden määrä molemmissa näytteissä todettiin kuitenkin vähäiseksi. Ottaen huomioon muut kuntotutkimuksessa tehdyt tekniset havainnot, laajennusosan ulkoseinissä ei todettu korjauksia vaativia vaurioita.

Alkuperäisen rakennusosan ikkunoiden ja ulkoseinän rajapinnassa aistittiin tutkimusten yhteydessä poikkeavaa, mikrobiperäistä hajua. Rakennuksen vanhat puuikkunat todettiin heikkokuntoisiksi, osassa ikkunoiden ulkopuitteista on havaittavissa lahovaurioita. Pellavariveestä otettiin yksi materiaalmikrobinäyte, näytteessä todettiin epäily mikrobikasvusta materiaalissa, rakenneavauksissa oli tutkimushetkellä aistittavissa voimakasta mikrobiperäistä hajua. Alkuperäiset puuikkunat ovat teknisen käyttöikänsä päässä.

Ulkoseinän ja ikkunoiden liittymäkohdat todettiin merkkiainekokeissa epätiiviksi. Ikkunat eivät liitty tiiviisti ulkoseinän tiiliverhoukseen, mistä johtuen ikkunaliittymissä on ilma- ja lämpövuotoa. Lisäksi alkuperäiset 2-lasiset ikkunat ovat viileät, johtuen lasitusten vähäisestä määrästä. Myös laajennusosan ikkunoiden ja ulkoseinien saumauksissa havaittiin puutteita.

Alkuperäisen rakennusosan sokkelirakenteen toteutustapaa tutkittiin yhden rakenneavauspisteen kautta. Sokkelihalkaisun eristeeksi todettiin rakennusajankohdalle tyypillisesti käytetty toja-levy. Sokkelirakenteen eristeestä otettiin yksi materiaalmikrobinäyte, jossa ei todettu poikkeavaa mikrobistoa. Alkuperäisen sokkelin ulkopinnassa on paikoin näkyvissä kosteuden aiheuttamia jälkiä sekä maalipinnan irtoamista sokkelin pinnasta. Altistuessaan jatkuvalle kosteusrasitukselle toja-levyssä olevat puumateriaalit voivat homehtua.

Laajennusosan sokkelirakenteiden saumauksissa havaittiin puutteita.

Toimenpide-esitykset

1. Alkuperäisten puuikkunoiden uusiminen. Vaurioituneiden riveillojen poistaminen rakenteesta.
2. Laajennusosan ulkopuolisten saumausten (sokkeli, ikkuna-ulkoseinä) uusiminen.

3.4 Alapohja

Alkuperäisen rakennusosan alapohjarakenteeksi todettiin pääosin maanvastainen alapuolelta lämmöneristämätön teräsbetoni-laattarakenne, maataytön ja betoni-laatan rajapintaan tehdyssä kosteusmittauksessa ei kuitenkaan todettu poikkeavaa kosteutta. Alkuperäisen koulurakennuksen lattiapinnoitteet ovat teknisen käyttöikänsä päässä.

Alkuperäisen rakennusosan ensimmäisen kerroksen ulkoseinustoilla on rakentamisaikana upotettu putkikanaalirakenteet. Kanaalista aistittiin maaperän hajua, tarkastushetkellä kanaalista virtasi voimakkaasti korvausilmaa sisätiloihin päin. Merkkiainekokeissa kanaalirakenteista todettiin ilmayhteyksiä sisätiloihin päin, kanaalirakenteet toimivat epäpuhtauslähteenä sisäilmaan.

Laajennusosalla alapohjarakenteiden kosteusteknisessä toimivuudessa ei havaittu puutteita. Vesikattovuodoista johtuen varastotilan C110 lattiassa havaittiin pienialainen kosteuspoikkeama-alue pinta-kosteusmittarilla, viiltokosteusmittauksissa pinnoitteen alapuolelta todettiin lievästi koholla olevaa rakennekosteutta. Lattiapinnoitteen alapuolella aistittiin poikkeavaa, lattiapinnoitteen vaurioitumiseen viittaavaa hajua.

Toimenpide-esitys

1. Kanaalirakenteiden selvittäminen koko rakennuksen alueelta laajojen rakenneavausten kautta, koko rakennuksen alueella, korjaussuunnittelun tueksi.
2. Alapohjarakenteiden rakenneliittymien tiivistäminen erillisen suunnitelman mukaisesti.
3. Tilan C110 lattiamaton uusiminen.

3.5 Välipohjat

Alkuperäisen rakennusosan välipohjarakenteeksi todettiin ensimmäisen kerroksen osalla paikallaan valetun teräsbetoniholvin päälle koolattu purueristeinen puurakenne. Toisen kerroksen osalla välipohjarakenteena toimii osittain ylälaattapalkistorakenne, osittain teräsbetoni-laatan päälle koolattu puurakenne.

Välipohjan lämmöneristeissä ei todettu tutkimuspisteissä poikkeavaa hajua tai muita puutteita, materiaalinäytteissä ei todettu poikkeavaa mikrobikasvua materiaalissa. Välipohjarakentein kosteustekniikassa toimivuudessa ei todettu puutteita.

Toimenpide-esitys

1. Ei akuutteja toimenpiteitä.

3.6 Yläpohjat ja vesikatto

Yläpohjatilat tarkastettiin koko rakennuksen osalta visuaalisesti. Vesikattorakenteita ei ulkoisista olosuhteista johtuen pystytty tarkastamaan kokonaisuudessaan. Yläpohjarakenteena on todennäköisesti alalaattapalkistoa alkuperäisellä rakennusosalla. Laajennusosan puolisia yläpohjarakenteita ei päästy tutkimaan.

Yläpohjatilassa ei ollut aistittavissa mikrobiperäistä hajua. Yläpohjatila pääsee aistinvaraisesti arvioituna tuulettumaan hyvin. Alalaattapalkisto on nykyäskäytön mukaan riskialtis rakenneosa, riskinä on sisäilmakosteuden tiivistyminen rakenteen sisään (kylmän betonin alapintaan), jolloin mahdollisen muottilaudoitukseen sekä eristekerrokseen muodostuu kosteus- ja mikrobivaurioita. Rakenteellisesti ongelmana on palkiston ohut alalaatta, joka ei ole riittävä höyrynsulkurakenne sisäpuolista kosteutta vastaan. Yläpohjarakenteeseen ei tehty rakenneavauksia. Yläpohjan tarkka rakenne ei ole tiedossa, käytössä ei ollut yläpohjan rakenneleikkauksia.

Vesikatteena toimii laajennuksen yhteydessä uusittu peltikatto. Alkuperäisellä rakennusosalla katto-
muotona toimii harjakatto, alkuperäisten rakennussiipien välissä lisäksi pienialainen mansardi- eli taitakatto. Peltikatteen alapuolella aluskatteena on käytetty bitumikermiä.

Ilmanvaihtoputkien lämmöneristyksissä ei havaittu puutteita, osa putkista on kondenssisuojaamatta. Viemärin tuuletusputket on viety asianmukaisesti vesikatolle, tuuletusputkien lämmöneristyksessä ja läpiviennissä havaittiin puutteita.

Laajennusosalla vesikatolta on sattunut paikallista vesivuotoa varaston C110 kohdalla. Vesivuodon aiheuttajaa ei päästy tutkimusten yhteydessä tarkemmin selvittämään.

Toimenpide-esitys

1. Vesikattorakenteiden tarkastus kokonaisuudessaan lumipeitteen poistuttua.
2. Yläpohjarakenteen tarkempaa kunnon selvittämistä rakenneavauksin ja materiaalinäyttein suositellaan.

3.7 Ilmanvaihtojärjestelmä

Ilmanvaihtojärjestelmänä rakennuksessa on pääosin koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto. Osa alkuperäisen koulurakennuksen ilmanvaihdosta toimii painovoimaisesti. Ilmanvaihtojärjestelmää on koulun luokkatilojen puolelta uusittu vuonna 2012.

Vuonna 2012 uusittu ilmanvaihtokone TK-03 todettiin käyttötarkoitukseen soveltuvaksi, puhtaaksi ja hygieeniseksi. Ilmanvaihtokone ei toimi sisäilman epäpuhtauslähteenä.

Alkuperäiset, vuodelta 1987 peräisin olevat laajennusosan keittiötä ja voimistelusalua palvelevat ilmanvaihtokoneet todettiin epäpuhtauksi ja teknisen käyttöikänsä päässä oleviksi. Tuloilman suodatusluokka on G4, mikä on käyttötarkoitukseen nähden suosituksia heikompi. Suodattimet eivät kiinnity koneeseen tiiviisti ja suodattimien läpi pääsee kulkeutumaan runsaasti ulkoilman epäpuhtauksia. Koneelta lähtevissä tuloilmakanavissa on reikäpeltisiä äänenvaimentimia, jotka sisältävät mineraalivillaa. Vaimentimien mahdollisesta kuitusuojauksesta ei ole tietoa. Tutkimusten yhteydessä otetuissa kuitunäytteissä poikkeavia määriä teollisia mineraalivillakuituja todettiin voimistelusalin viereisessä pukuhuoneessa sekä alkuperäisellä rakennusosalla (jossa painovoimainen ilmanvaihto).

Ilmanvaihtokanavien puhtautta tarkastettiin pistokoeluontoisesti tutkimusten yhteydessä. Vuonna 2012 uusitussa ilmanvaihdossa (TK-03) kanavien puhtaudessa ei havaittu puutteita. Laajennusosan alkuperäisen ilmanvaihtokoneen tuloilmakanavissa todettiin runsaasti epäpuhtauksia aulatilán C101 ja liikuntasalin väliin tehdyssä tarkastuksessa. Kanaviston pohjalla havaittiin runsaasti ulkoilman pölyä sekä siitepölyä, jonka lisäksi tarkastusluukussa havaittiin ruostetta. Laajennusosan alkuperäiset ilmanvaihtokoneet toimivat sisäilman laatua heikentävinä tekijöinä.

Painovoimaiselta rakennusosalta ilmanvaihtojärjestelmä ei vastaa oleskelutilojen ilmanvaihdolle nykyisin asetettuja suosituksia, eikä sillä voida hallita tilojen lämpötilaolosuhteita. Järjestelmällä ei todennäköisesti voida myöskään hallita tilojen painesuhteita vuotoilmavirtausten ja epäpuhtauksien kulkeutumisen vähentämiseksi.

Koulun tilojen ilmanvaihdon tasapainoisuudessa havaittiin hetkellisessä paine-eromittauksessa alipaineisuutta ulkoilmaan nähden etenkin ilmanvaihtokoneiden TK-05 ja TK-06 vaikutusalueella. Alipaineisuus ulkoilmaan nähden lisää hallitsemattomien korvausilmareittien (rakenneliittymät) kautta kulkeutuvia vuotoilmavirtauksia.

Toimenpide-esitys

1. Laajennusosan alkuperäisten ilmanvaihtokoneiden uusiminen seuraavan peruskorjauksen yhteydessä. Samassa yhteydessä kanaviston kuituselvitys.
2. Alkuperäisen painovoimaisen ilmanvaihtojärjestelmän uusimista moderniin, nykymääräykset täyttävään koneelliseen tulo- ja poistoilmanvaihtoon suositellaan seuraavan mittavan peruskorjauksen yhteydessä.
3. Akuutteja toimenpiteitä TK-05 ja TK-06 ilmanvaihtokoneille on kanaviston nuohous ja tuloilmakoneen näkyvien avointen villapintojen pinnoittaminen/ kuitusuojaaminen.

3.8 Tilapinnat

Laajennusosan tilapinnat ovat alkuperäisiä, vuodelta 1987. Alkuperäisellä rakennusosalla osa lattiapinnoista on uusittu peruskorjauksen 2012 yhteydessä. Osa lattiapinnoitteista on alkuperäisiä, vuodelta 1957. Alkuperäiset lattiapinnoitteet ovat teknisen käyttöikänsä lopussa.

Alakattotilojen pistokoeluontoisessa tarkastuksessa avoimia mineraalivillapintoja havaittiin rakennuksen C-osalla (1987 rakennettu laajennus). Alkuperäisen rakennusosan alakattotilat on uusittu vuonna 2012, uusittujen alakattotilojen osalta ei havaittu puutteita. Uusittujen alakattolevyjen reunat on pinnoitettu asianmukaisesti.

Kellarissa todettiin paikallisia kosteuden aiheuttamia jälkiä kantavien seinä- ja pilarirakenteiden alaosissa. Kellarissa aistittiin voimakasta ratapölkyn hajua, jonka lähteenä on maanvastaisissa rakenteissa oleva pikisively ja siinä todetut PAH-yhdisteet.

Laskeumakuitunäytteissä todettiin asumisterveysasetuksen toimenpiderajan ylittäviä määriä teollisia mineraalivillakuituja laajennusosalla sekä alkuperäisellä rakennusosalla luokkatilassa B107.

Toimenpide-esitykset

1. Avointen mineraalivillapintojen poistaminen seuraavan peruskorjauksen yhteydessä.
2. Alkuperäisten lattiapinnoitteiden uusiminen seuraavan peruskorjauksen yhteydessä.

4 Tutkimusmenetelmät

Rakenneavaukset

Avauksista tutkittiin rakennekerroksia, rakenteiden toteutusta ja kuntoa. Rakenteita tarkasteltiin pääsääntöisesti 100-120 mm suuruisten rasiapora-avausten sekä 20mm porareikien kautta endoskoopin avulla.

Materiaalimikrobit

Rakennusmateriaalinäytteistä määritettiin rakennusmateriaalien elinkykyisten sieni-itiöiden ja bakteerien pitoisuuksia ja sukua. Materiaalinäyte otetaan, kun halutaan selvittää, onko tutkittavassa rakennusmateriaalissa mikrobikasvua tai kun halutaan selvittää mikrobivaurion laajuutta.

Materiaalinäytteet analysoitiin suoraviljelymenetelmällä (semikvantitatiivisesti). Näytteet otettiin laboratorion ohjeistuksen ja Asumisterveysohjeen mukaisesti.

Käytetyt kasvatusalustat on esitetty liitteenä olevissa laboratorion analyysivastauksissa. Materiaalimikrobinäytteet analysoitiin Mikrobioni Oy:llä Kuopiossa.

Materiaalinäytteen mikrobiologisen viljelyn tulos viittaa materiaalin kostumiseen ja vaurioitumiseen, mikäli materiaalinäytteessä on elinkykyisiä sieni-itiöitä runsaasti tai näytteessä esiintyy kosteusvaurioon viittaavia mikrobeja. Yksittäisen kosteusvauriomikrobien esiintyminen on kuitenkin normaalia.

Suoraviljelymenetelmän mikrobipitoisuus (Mikrobioni Oy):

+++ (= selvä mikrobikasvu materiaalissa),

++ (= epäily mikrobikasvusta materiaalissa),

+ (= ei mikrobikasvua materiaalissa) ja

< mr (= ei mikrobikasvua materiaalissa, tulos alle määritysrajan)

Ilmavuotojen kartoittaminen merkkisavulla

Rakennuksen ja rakenteiden ilmavirtauksia sekä painesuhteita tarkasteltiin merkkisavun avulla. Painesuhteiden selvittämiseen käytettiin TSI-Velocicalc paine-eromittaria.

Rakenteiden tiiveyden tarkastaminen merkkiainekokein

Ilmatiiveyden tarkastus suoritettiin merkkiaineella (Formier 5). Merkkiainekokeella tarkasteltiin ulkoseinä-alapohjaliitosten, ulkoseinä-välipohjaliitosten sekä ulkoseinä-ikkunaliitosten ilmatiiveyttä. Merkkiainekoe suoritettiin ilmanvaihdon normaalissa käyttötilanteessa, tutkitut tilat olivat tarkastushetkellä alipaineisia sisätiloihin päin. Merkkiainetta laskettiin alapohjan eristekerrokseen, sekä ulkoseinän eristekerrokseen.

Teolliset mineraalikuidut

Teollisten mineraalikuitujen (lasikuitu, vuorivilla, lasivilla) esiintymistä sisäilmassa ja tasopinnoilla arvioidaan pinnoilta kerättävien geeliteippinäytteiden avulla. Kuitujen tyyppiä menetelmällä ei voida määrittää. Asbestin, homeitiöiden tai muiden hiukkasten määrittämiseen menetelmä ei sovellu.

Sisäilman teollisten mineraalikuitujen määrittäminen tehdään 14 vrk:n laskeumapölynäytteestä geeliteippi-menetelmällä. Näytteestä lasketaan valomikroskooppia käyttäen yli 20 mikrometrin pituiset teolliset mineraalikuidut. Tulos ilmoitetaan yksikössä kuitua/cm². Alin ilmoitettava pitoisuus on 0,1 kuitua/cm².

Asumisterveysasetuksen mukaan teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon pölylaskeumassa on 0,2 kuitua/cm² (Asumisterveysasetus 2015). Työterveyslaitoksen ohjearvo teollisille mineraalikuuduille on toimistojen kahden viikon pölylaskeumassa 0,2 kuitua/cm² (Salonen ym. 2011). Mikäli ohjearvo ylittyy, on tarpeen selvittää kuitulähteet ja mahdollisuudet kuitupitoisuuksien vähentämiseen.

5 Maasto, sadeveden ohjaus ja salaojitus

5.1 Maasto, sadeveden ohjaus ja salaojitus

Sade- ja sulamisvedet on ohjattu kattokallistusten avulla vesikaton sadevesikouruihin, josta vedet ohjataan syöksytorviin. Syöksytorvilta sadevedet on ohjattu pääosin suoraan sadevesikaivojen ja -putkien avulla pois päin rakennuksesta. Vesikatto on peräisin vuodelta 1987. Sadevesikaivot on uusittu peruskorjauksen 2012 yhteydessä.

Sokkelin ulkopintaan on asennettu peruskorjauksen yhteydessä patolevyä, joka on näkyvissä paikotain. Sokkelin betonipinnoissa on paikoin näkyvissä maalipinnan irtoilua/ hilseilyä, mikä viittaa sokkelirakenteiden kosteusrasitukseen. Laajennusosalla sokkelirakenteet todettiin normaalikuntoiseksi. Korjauksen yhteydessä maamassaa on vaihdettu sekä pihat asfaltoitu ulkoseinien vierustalta. Myös salaojitus on peräisin peruskorjauksesta 2012.

Rakennus sijaitsee tasamaalla. Maanpinta on pääosin rakennuksen ympärillä tasaista, merkittävää maanpinnan kaatamista pois päin rakenteista tai rakenteisiin päin ei havaittu.

Rakennuksen ikkunat ovat alkuperäiset liikuntasalilaajennuksen osalla. Ikkunoiden kunnossa ei havaittu laajennusosalla merkittäviä puutteita, mutta ikkunan ja ulkoseinän liittymien saumauksissa havaittiin tiiveyspuutteita.

Alkuperäisen rakennusosan ikkunoita on uusittu osittain vuonna 2012. Ikkunoita on uusittu pääosin kaakkoissiiven osalta. Uusittujen ikkunoiden osalta ei havaittu puutteita. Alkuperäisen rakennusosan lounassiiven ikkunat ovat alkuperäisiä ja huonokuntoisia. Alkuperäisten puuikkunoiden ulkopuolteissa

on havaittavissa vaurioita, ikkunan ja ulkoseinän liittymissä on havaittavissa paikoin poikkeavaa, mikrobiperäistä hajua.

Muut havainnot on esitetty alla olevissa valokuuvissa.



Kuva 3. Yleiskuva laajennusosasta.



Kuva 4. Yksittäinen puu lähellä perustuksia alkuperäisellä rakennusosalla.



Kuva 5. Sokkelissa havaittavissa maalipinnan irtoilua / halkeilua. Sokkelipinnat huoltomaalauksen tarpeessa.



Kuva 6. Sadevedet ohjattu sadevesikouruilta syöksytorviin, josta vedet ohjautuvat sadevesikaivojen kautta pois päin rakenteista.



Kuva 7. Sadevesijärjestelmää parannettu vuonna 2012.



Kuva 8. Salaojat asennettu vuonna 2012.



Kuva 9. Sadevesijärjestelmää parannettu vuonna 2012.



Kuva 10. Syöksytorvet huollon tarpeessa.



Kuva 11. Tulvineesta sadevesikourusta johtuen syöksytorven ulkopinnalle muodostunut sammalkasvustoa.



Kuva 12. Osa kellarin ikkunoista / aukoista lähellä maanpintaa.

6 Maanvastaiset ulkoseinät

Rakennuksen alkuperäisosalla kellarissa on maanvastaisia seinärakenteita, jossa todettiin sisäpuolinen lämmöneristys ja tiilimuuraus. Maanvastaista seinää tutkittiin yhdestä rakenneavauspisteestä.

6.1 Maanvastaisen ulkoseinärakenteen rakenneavauspiste MVUS-RT1 (tila 032)

Maanvastainen ulkoseinärakenne todettiin varastossa 032 seuraavaksi (MVUS-RT1):

- maali
- tiiliverhous, punatiili 75mm
- mineraalivilla 70...75mm
- pikisively
- betoniseinä ei porattu läpi

Rakenneavauksessa oli tutkimushetkellä aistittavissa voimakas pikisivelyn haju. Koulurakennukseen suoritetuissa haitta-ainetutkimuksissa pikisivelyssä on todettu poikkeavia määriä PAH-yhdisteitä. Tutkimuspisteessä pikisively oli endoskoopilla tarkasteltuna yhtenäinen, mineraalivillassa ei ollut aistittavissa poikkeavaa hajua. Maanvastainen sisäpuolelta lämmöneristetty ulkoseinärakenne on nykytietämyksen mukaan kosteustekninen riskirakenne, vaurioitumisriskinä on maaperän kosteuden kulkeutuminen eristemateriaaleihin ja sisäilman kosteuden tiivistyminen kylmiin ulkovaipparakenteisiin. Maanvastaisen ulkoseinän lämmöneristeestä otettiin yksi materiaalinäytteenä noin 10 cm maanpinnan alapuolelta. Materiaalinäytteen tulos on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 1. Maanvastaisen ulkoseinän lämmöneristeen materiaalinäytteen tulos.

Näytteenotto kohta	Tulosityhteenveto	Johtopäätös
M7. Mineraalivilla, MVUS, kellari, lp + 0,8m, mp -0,1m	homeet alle määritysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa

Maanvastaisen ulkoseinän eristeessä ei todettu poikkeavaa mikrobikasvua materiaalissa. Kellaritiloissa oli tutkimushetkellä aistittavissa poikkeavaa hajua, jonka lähde on betoniseinän sisäpinnassa ja osittain alapohjan pintalaatan alla oleva pikisively.

6.2 Johtopäätökset

Rakenteessa oleva pikisively on ylittänyt teknisen käyttöikänsä. Kuumabitumisivelyllä on rasituksesta riippumatta n. 20...30 vuoden keskimääräinen tekninen käyttöikä (RT18-10922). Teknisen ikänsä ylittänyt pikisively ei ole välttämättä enää yhtenäinen ja ei näin ollen toimi teknisiltä ominaisuuksiltaan oikein.

Rakenteen tiivis pinta (pikisively) sijaitsee rakenteen kylmällä puolella (ulkokuoren sisäpinta), mikä altistaa sisäilman kosteuden tiivistymisen pikisivelyn ja eristevillan rajapintaan. Yksittäisestä rakenneavauspisteestä otetussa materiaalinäytteessä ei todettu poikkeavaa mikrobikasvua materiaalissa, aistinvaraisesti rakenneavauksessa oli aistittavissa voimakas pikisivelyn haju, joka on aistittavissa koko kellarin tiloissa. Aiemmin tehdyissä haitta-ainetutkimuksissa pikisivelyssä on todettu poikkeavia määriä PAH-yhdisteitä.

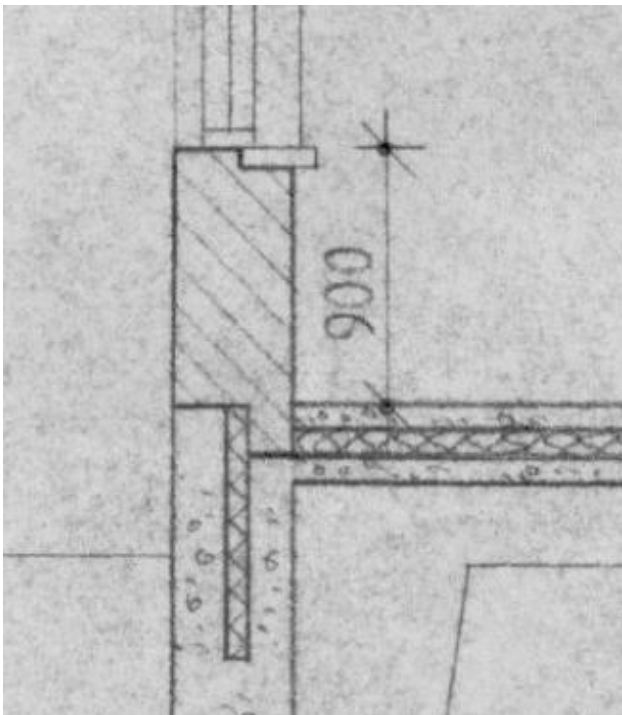
Rakenteesta voi olla ilmayhteyksiä yläpuolisiin luokkatiloihin nähden. Rakenneliittymiä ei ole havaintojen mukaan tiivistetty. Kellaritiloissa todettiin selkeää ”ratapölkyn” hajua, jonka lähde on maanvastaisissa rakenteissa oleva pikisively ja siinä todetut PAH-yhdisteet (naftaleeni ym.), asumisterveysasetuksen toimenpideraja naftaleenin osalta ylittyy (ei saa esiintyä hajua).

7 Ulkoseinärakenteet

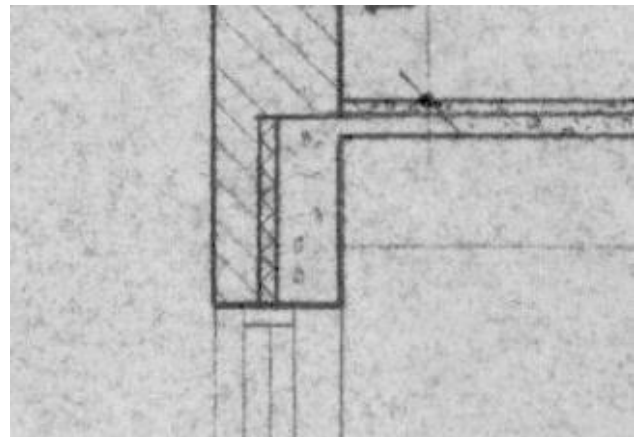
Ulkoseinärakenteiden kuntoa ja toteutustapaa selvitettiin yhteensä seitsemään (7) kohtaan tehtyjen rakenneavauksien kautta. Lisäksi ikkunan ympärysrakenteita tutkittiin kahdesta (2) eri tutkimuspisteestä, sokkelirakenteita kahdesta (2) pisteestä sekä maanvastaista seinärakennetta yhdestä (1) pisteestä. Rakennetutkimuspisteet on esitetty liitteenä olevassa paikannuspiirustuksessa.

7.1 Alkuperäinen rakennusosa

Alkuperäisen rakennusosan seinärakenteet ovat julkisivultaan rapattuja tiiliseiniä. Alkuperäisen rakennusosan seinärakenteita tutkittiin viidestä (5) tutkimuspisteestä ulkoseinän alaosaan, ikkunan alapuolisista osista sekä ikkunan yläpuolisista osista, teräsbetonipalkin kohdalta.



Kuva 13. Ulkoseinän ja alapohjan periaateleikkaus. Sokkelin halkaisussa toja-levy. Ulkoseinä tiilirakenteinen



Kuva 14. Ulkoseinän periaateleikkauspiirustus ikkunan yläpuoliselta osalta. Teräsbetonipalkin ja julkisivun välissä toja-levy.

7.1.1 Ulkoseinän rakenneavauspisteet US-RT 1 (tila B107) ja US-RT 3 (tila B206)

Ulkoseinärakenne todettiin alkuperäisellä rakennusosalla seuraavanlaiseksi (US-RT1 ja US-RT 3):

- maali ja tasoite	20...30 mm	} ~600 mm
- punatiili	550...580 mm	
- rappaus		

Ulkoseinärakenteen rakenneavauspisteissä ei aistittu poikkeavaa hajua. Pintakosteuskartoituksessa ulkoseinän sisäpinnassa ei havaittu kosteuspoikkeama-alueita. Alkuperäisosan ulkoseinärakenteen kosteusteknisessä toimivuudessa ei havaittu puutteita. Ulkoseinästä ei otettu materiaalmikrobinäytteitä.

7.1.2 Ulkoseinän rakenneavauspisteet US-RT 2 (tila B107), US-RT 4 (tila B206) ja US-RT 5 (tila B108)

Ikkunan yläpuolisissa ulkoseinän osissa on leikkauspiirustuksissa esitetty kantavan betonipalkin ja tiilijulkisivun välissä lämmöneristekerros, jonka toteutustapaa ja kuntoa tutkittiin kolmen rakenneavauspisteen kautta.

Ulkoseinärakenne todettiin ikkunan yläpuolisissa osissa seuraaviksi (US-RT 2,4 ja 5):

- maali + tasoite	15...20 mm	} ~600 mm
- teräsbetonipalkki	240...250 mm	
- toja-levy	50...60 mm	
- tiilimuuraus, julkisivu	ei mitattu	

Ulkoseinän yläosissa, betonipalkin ja julkisivun välissä on käytetty lämmöneristeenä rakennusajankohdalle tyypillisesti sementtilastulevyä (toja). Rakenneavaukset RT2 ja RT4 tehtiin sisäkautta, rakenneavaus US-RT5 tehtiin ulkokautta. Rakenneavauksissa ei ollut aistittavissa poikkeavaa hajua. Toja-levyn kuntoa tutkittiin yhdellä materiaalmikrobinäytteellä, näyte otettiin tilasta B108 (US-RT 5). Materiaalinäytteen tulos on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 2. Betonipalkin ja julkisivun lämmöneristeen materiaalinäyte

Näytteenotto kohta	Tulosyhteenveto	Johtopäätös
M10. Toja-levy, betonipalkin ja julkisivun eriste. Ikkunan yläpuoli, tila B108	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa

Toja-levystä otetussa näytteessä ei todettu mikrobikasvua materiaalissa, aistinvaraisesti arvioituna rakenneavauspisteissä ei todettu poikkeavaa hajua.

7.1.3 Ikkunan ja ulkoseinän liittymän rakenneavauspisteet IKK-RT 1 (käytävä B102) ja IKK-RT2 (tila B206)

Alkuperäisen rakennusosan ikkunoiden ja ulkoseinän rajapinnassa aistittiin tutkimusten yhteydessä poikkeavaa, mikrobiperäistä hajua. Rakennuksen vanhat puuikkunat todettiin heikkokuntoisiksi, osassa ikkunoiden ulkopuitteista on havaittavissa lahovaurioita. Ikkunan ympärysrakenteiden riveeristykseenä on rakennusajankohdalle tyypillisesti käytetty pellava-rivettä. Ikkunan ympärysrakenteiden kuntoa tutkittiin kahdesta rakenneavauspisteestä, tilasta B206 otettiin yksi materiaaalimikrobinäyte pellavasta. Materiaalinäytteen tulos on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 3. Ikkunan välin rivevillan materiaalinäytteen tulos.

Näytteenotto kohta	Tulosyhteenveto	Johtopäätös
M7. Pellavarive, IKK-US, B206	kohtalaisesti homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	epäily mikrobikasvusta materiaaalissa.

Näytteessä todettiin epäilymikrobikasvusta materiaaalissa, rakenneavauksissa oli tutkimushetkellä aistittavissa voimakasta mikrobiperäistä hajua. Alkuperäiset puuikkunat ovat teknisen käyttöikänsä päässä.

7.1.4 Sokkelirakenteen avauspiste SOK-RT1 (käytävä B102)

Alkuperäisen rakennusosan sokkelirakenteen toteutustapaa tutkittiin yhden rakenneavauspisteen kautta. Sokkelihalkaisun eristeeksi todettiin rakennusajankohdalle tyypillisesti käytetty toja-levy. Sokkelirakenteen eristeestä otettiin yksi materiaaalimikrobinäyte, näytteen tulos on esitetty taulukossa 4.

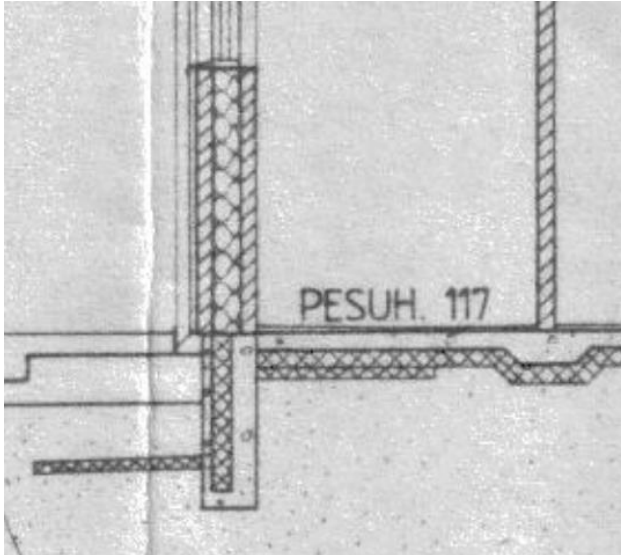
Taulukko 4. Sokkelihalkaisun materiaalinäytteen tulos

Näytteenotto kohta	Tulosyhteenveto	Johtopäätös
M11. Tojalevy, sokkelin halkaisu, käytävä B 102	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaaalissa

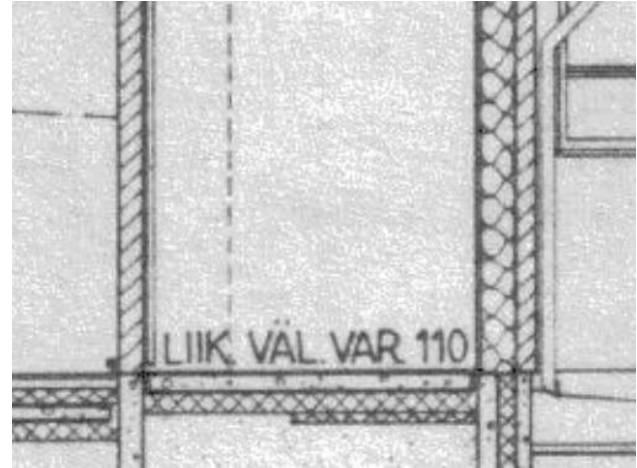
Sokkelihalkaisun eristeessä ei todettu mikrobikasvua materiaaalissa. Alkuperäisen sokkelin ulkopinnassa on paikoin näkyvissä kosteuden aiheuttamia jälkiä sekä maalipinnan irtoamista sokkelin pinnasta. Altistuessaan jatkuvalle kosteusrasitukselle toja-levyssä olevat puumateriaalit voivat homehtua.

7.2 Laajennusosa

Laajennusosan seinärakenteet ovat osittain tiili-villa-tiilirakenteisia sekä osittain puurakenteisia, tiili-verhoiltuja seinärakenteita. Laajennusosan seinärakenteita tutkittiin kahdesta eri tutkimuspisteestä.



Kuva 15. Ulkoseinän periaateleikkaus liikuntasalin ja pesuhuoneiden sekä pukuhuoneiden kohdalla.



Kuva 16. Ulkoseinän periaateleikkaus varastojen puoleisella seinustalla, laajennusosa.

7.2.1 Ulkoseinän rakenneavauspiste US-RT6 (varasto C110):

Ulkoseinärakenne todettiin laajennus -rakennusosalla seuraavanlaiseksi varastossa C110 (US-RT6):

- kipsilevy	13 mm	} ~260 mm
- höyrynsulkumuovi	0,2 mm	
- puurunko + mineraalivilla	100 mm	
- tuulensuojavilla	50 mm	
- ilmarako	20 mm	
- tiilijulkisivu	75 mm	

Ulkoseinärakenteen rakenneavauspisteissä ei aistittu poikkeavaa hajua. Tuulensuojavillan ulkopinnassa on näkyvissä konvektiovirtausten aiheuttamaa tummumista, ulkoseinän tuuletusrako (20 mm) on alaosistaan osittain täynnä laastipurseita. Alaohjauspuun kunnossa ei havaittu poikkeavaa, alaohjauspuussa ei todettu poikkeavaa kosteutta. Ulkoseinän eristeen alaosa otettiin yksi materiaalmikrobinäyte, näytteen tulos on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Yhteenveto ulkoseinäeristeiden materiaalmikrobimääritysten tuloksista

Näytteenotto kohta	Tulosityhteenveto	Johtopäätös
M5. Mineralivilla, US, liikuntasalin varasto C110, alaohjauspuun päältä	Vähän homeita ja bakteereita, mutta indikaattorimikrobeita	epäily mikrobikasvusta materiaallissa.

Mineraalivillassa todettiin vähäisiä määriä homeita ja bakteereita, mutta yksittäisiä kosteusvaurioon viittaavia indikaattorimikrobeita. Laboratorion johtopäätöksenä näytteelle on epäily mikrobikasvusta. Aistinvaraisesti rakenneavauksessa ei aistittu poikkeavaa, teknisten havaintojen perusteella ulkoseinä ei ole kosteusvaurioitunut.

7.2.2 Ulkoseinän rakenneavauspiste US-RT7 (liikuntasali):

Ulkoseinärakenne todettiin laajennus -rakennusosalla seuraavanlaiseksi liikuntasalin päätyseinän kohdalla sisäpuolelta lueteltuna seuraavaksi (US-RT7):

- maali + tiiliverhous	ei porattu läpi	} ~370 mm
- mineraalivilla	150 mm	
- ilmarako (osittain villa kiinni julkisivussa)	10...20 mm	
- tiilijulkisivu	75 mm	

Ulkoseinärakenteen rakenneavauspisteissä ei aistittu poikkeavaa hajua. Ulkoseinän rakennetutkimuspisteet tehtiin ulkokautta 20mm porareikien kautta. Mineraalivillaeristeessä ei aistinvaraisesti arvioituna havaittu poikkeavaa (korppumaisuutta, tummumaa yms.). Päätyseinän lämmöneristeen kuntoa tutkittiin lisäksi kahdella materiaalmikrobinäytteellä. Näytteet otettiin lattianpinnan tasosta katsottuna 0 m sekä 0,8 m koroista. Materiaalinäytteiden tulokset on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. Yhteenveto ulkoseinäeristeiden materiaalmikrobimääritysten tuloksista

Näytteenotto kohta	Tulosityhteenveto	Johtopäätös
M7. Mineraalivilla, US, liikuntasalin päätyseinä, lp +0,8m	Vähän homeita ja bakteereita, mutta indikaattorimikrobeita	epäily mikrobikasvusta materiaallissa.
M8. Mineraalivilla, US, liikuntasalin päätyseinä, lp + 0m	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaallissa

Mineraalivillassa todettiin vähäisiä määriä homeita ja bakteereita näytteessä M7, joka otettiin noin 80 cm korkeammalta kuin M8. Näytteessä todettiin kuitenkin vain yksittäisiä kosteusvaurioon viittaavia indikaattorimikrobeita. Laboratorion johtopäätöksenä näytteelle on epäily mikrobikasvusta. Aistinvaraisesti rakenneavauksessa ei aistittu poikkeavaa. Näytteessä M8 poikkeavaa kasvustoa ei todettu, aistinvaraisesti arvioituna ulkoseinän ja alapohjan rakenneliittymien alueella ei aistittu poikkeavaa hajua. Teknisten havaintojen perusteella ulkoseinä ei ole kosteusvaurioitunut.

7.2.3 Sokkelirakenteen rakenneavauspiste SOK-RT1 (varaston C110 seinusta):

Sokkelirakenteen toteutustapaa laajennusosalla tutkittiin 20 mm porareian kautta varaston C110 puoleisella seinustalla. Sokkelin halkaisueristeessä todettiin 50 mm paksu EPS-eristys, betonisokkelin ulkokuoren paksuudeksi mitattiin 100mm. Rakenneavauksessa ei aistittu poikkeavaa.

7.3 Johtopäätökset

Alkuperäisen rakennusosan ulkoseinien toimivuudessa ei havaittu puutteita, massiivitiiliseinän muurausraoissa ei todettu erillisiä lämmöneristekerroksia. Ulkoseinään tehdyissä rakenneavauksissa ei todettu poikkeavaa hajua tai muita viitteitä kosteusvaurioista. Ikkunan yläpuolisissa ulkoseinän osissa teräsbetonipalkin ja tiilijulkisivun välissä on käytetty rakennusajankohdalle tyypillisesti toja-levyeristystä. Tutkimuksissa eristeessä ei todettu poikkeavaa hajua, eikä materiaalinäytteissä todettu mikrobikasvua.

Laajennusosan ulkoseinien kunnossa ei aistinvaraisesti arvioituna aistittu poikkeavaa. Laajennusosan varaston puoleisen seinusta on puurunkoinen tiilijulkisivulla varustettu ulkoseinärakenne, liikuntasalin päätyseinä sekä pesuhuoneiden puoleinen seinusta on puolestaan tiili-villa-tiilirakenteinen. Puurunkoisen ulkoseinän alaohjauspuussa ei havaittu viitteitä kosteusvaurioista, piikkikosteusmittauksessa puussa ei todettu poikkeavaa kosteutta.

Laajennusosan ulkoseinien kuntoa tutkittiin rakenneavausten ja materiaaalimikrobinäytteiden avulla. Materiaalinäytteissä sekä varaston puurakenteisessa seinässä että liikuntasalin päätyseinässä todettiin yksittäisiä kosteusvaurioon indikoivia mikrobeja, homeiden ja bakteereiden määrä molemmissa näytteissä todettiin kuitenkin vähäiseksi. Ottaen huomioon muut kuntotutkimuksessa tehdyt tekniset havainnot, laajennusosan ulkoseinissä ei todettu merkittäviä kosteusvaurioita.

Alkuperäisen rakennusosan ikkunoiden ja ulkoseinän rajapinnassa aistittiin tutkimusten yhteydessä poikkeavaa, mikrobiperäistä hajua. Rakennuksen vanhat puuikkunat todettiin heikkokuntoisiksi, osassa ikkunoiden ulkopuitteista on havaittavissa lahovaurioita. Pellavariveestä otettiin yksi materiaaalimikrobinäyte, näytteessä todettiin epäilymikrobikasvusta materiaalissa, rakenneavauksissa oli tutkimushetkellä aistittavissa voimakasta mikrobiperäistä hajua. Alkuperäiset puuikkunat ovat teknisen käyttöikänsä päässä.

Ulkoseinän ja ikkunoiden liittymäkohdat todettiin merkkiainekokeissa epätiiviksi. Ikkunat eivät liity tiiviisti ulkoseinän tiiliverhoukseen, mistä johtuen ikkunaliittymissä on ilma- ja lämpövuotoa. Lisäksi alkuperäiset 2-lasiset ikkunat ovat viileät, johtuen lasitusten vähäisestä määrästä. Myös laajennusosan ikkunoiden ja ulkoseinien saumauksissa havaittiin puutteita.

Alkuperäisen rakennusosan sokkelirakenteen toteutustapaa tutkittiin yhden rakenneavauspisteen kautta. Sokkelihalkaisun eristeeksi todettiin rakennusajankohdalle tyypillisesti käytetty toja-levy. Sokkelirakenteen eristeestä otettiin yksi materiaalinäyte, jossa ei todettu poikkeavaa mikrobistoa. Alkuperäisen sokkelin ulkopinnassa on paikoin näkyvissä kosteuden aiheuttamia jälkiä sekä maalipinnan irtoamista sokkelin pinnasta. Altistuessaan jatkuvalle kosteusrasitukselle toja-levyssä olevat puumateriaalit voivat homehtua.



Kuva 17. Alkuperäisten puuikkunoiden kunnossa puutteita.



Kuva 18. Sokkelit huoltomaalauksen tarpeessa.



Kuva 19. Ulkoseinät rapattuja tiilirakenteita.



Kuva 20. Ikkunapeltien kaadossa puutteita.



Kuva 21. Alkuperäiset (1957) puuikkunat ovat teknisen käyttöikänsä päässä.



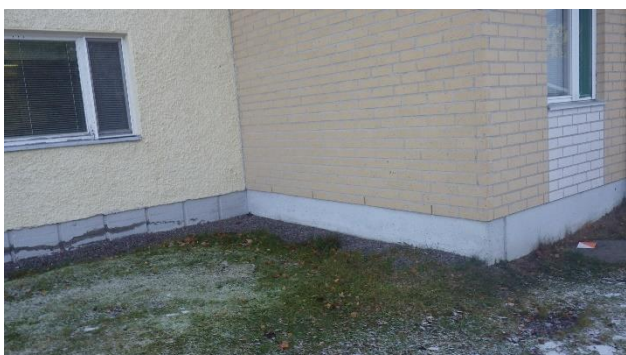
Kuva 22. Kaakkoissiiven ikkunat uusittu vuonna 2012.



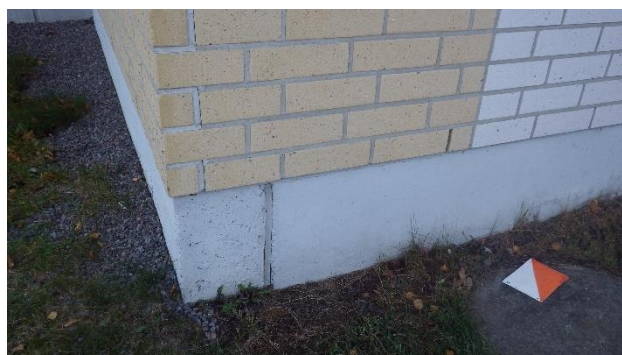
Kuva 23. Vuonna 2012 uusittujen ikkunoiden kunnossa ei havaittu puutteita.



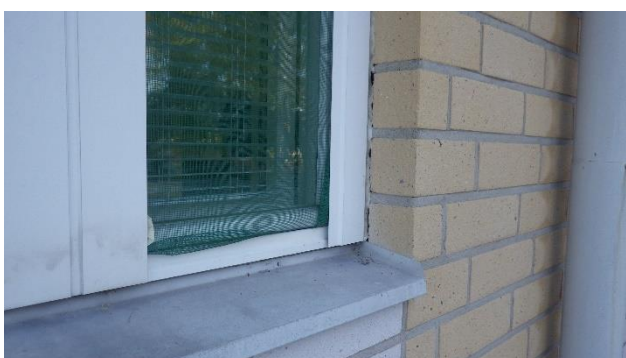
Kuva 24. Vuonna 2012 uusittujen ikkunoiden kunnossa ei havaittu puutteita.



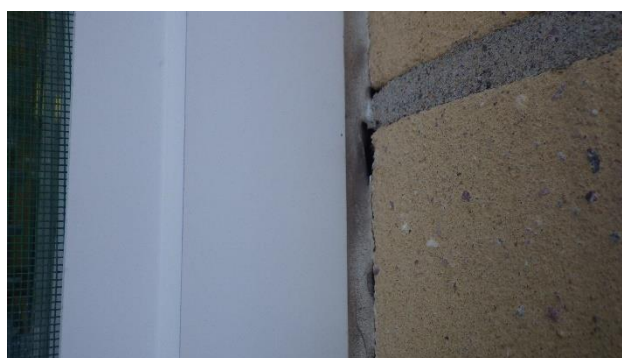
Kuva 25. Laajennusosan ja alkuperäisen rakennusosan rajapinta. Alkuperäisen rakennusosan sokkelipinnassa maalipinnan irtoamista/halkeilua.



Kuva 26. Laajennusosan teräsbetonisokkelit pääosin normaalikuntoiset.



Kuva 27. Ikkunan ja ulkoseinän liittymien saumauksessa epätiiveyksiä laajennusosalla.



Kuva 28. Ikkunan ja ulkoseinän liittymien saumauksessa epätiiveyksiä laajennusosalla.



Kuva 29. Liikuntasalin sokkelin elementtisaumoissa epätiiveyksiä.



Kuva 30. IKK-RT1.



Kuva 31. IKK-RT1, rakenneavauksessa aistittavissa voimakas mikrobiperäinen haju, näytteessä todettiin epäily mikrobikasvusta materiaalissa.



Kuva 32. US-RT6, lämmöneristeessä todettiin epäily mikrobikasvusta materiaalissa. Rakenneavauksessa ei aistittavissa poikkeavaa hajua.



Kuva 33. Konvektiovirtausten aiheuttamaa tumumista tuulensuojavillan ulkopinnassa. US-RT6.



Kuva 34. SOK-RT2, sokkelin halkaisussa todettiin alkuperäisellä osalla rakennusajankohdalle tyypillinen toja-eriste.



Kuva 35. MVUS-RT1, eristeessä ei todettu poikkeavaa mikrobikasvua. Rakenneavauksessa aistittavissa voimakas pikisivelyn haju.

8 Alapohjarakenteet

Alapohjarakenteiden kuntoa ja toteutustapaa selvitettiin yhteensä neljään (4) kohtaan tehtyjen rakenneavauksien kautta. Rakennetutkimuspisteiden tarkat sijainnit on esitetty liitteenä olevassa paikannuspiirustuksessa. Leikkauspiirustuksissa koulun alapohjarakenteeksi on esitetty kaksoislaattarakenne, rakenneavauksissa kaksoislaattarakennetta havaittiin ainoastaan koulun ulkoseinän vierustoilla.

8.1 Alkuperäinen rakennusosa

8.1.1 Kellarin alapohjarakenne (AP-RTv) varasto 012.

Alkuperäisen rakennusosan alapohjarakenteena toimii kellarin tiloissa maanvastainen alapuolelta lämmöneristämätön kaksoislaattarakenne. Roskavalun ja pintabetonilaatan välissä on käytetty pikisivelyä, erillistä lämmöneristekerrosta ei ole.

Alapohjarakenne todettiin kellarikerroksessa varastossa 012 seuraavaksi (AP-RTv (vanha rakenneavaus)):

- pintalaatta	50...60mm	}	~130 mm
- pikisively			
- roskavalu	70...80 mm		
- täyttömaa, hiekka			

Rakenneavaus on tehty haitta-ainekartoituksen yhteydessä. Avausta ei tutkittu tarkemmin. Kellarin pintakosteuskartoituksessa havaittiin kosteuspoikkeama-alueita kantavien teräsbetonipilareiden ympärillä sekä kellarin kantavien väliseinien vieressä paikallisesti. Laajamittaisia kosteuspoikkeama-alueita ei havaittu, tulokseen vaikuttaa pintalaatan alapuolinen pikisively, joka katkaisee jossain määrin maaperän kosteuden kulkeutumisen yläpuolisiin rakenteisiin.

8.1.2 Lounassiiven alapohjarakenteet (AP-RT1 ja AP-RT2), tila B107.

Alkuperäisen koulurakennuksen ensimmäinen kerroksen alapohjarakenteita tutkittiin kahdesta pisteestä rakennuksen lounaan puoleisen rakennussiiven puolelta. Alapohjarakenteita tutkittiin tilasta B107 ulkoseinän vierustalta sekä väliseinän (käytävän B102) puolelta. Tarkat rakenneavauspisteet on esitetty liitteenä olevassa paikannuspiirustuksessa.

Alapohjarakenne todettiin tutkimuspisteessä AP-RT1 (tila B107, ulkoseinän vierestä) seuraavaksi:

- lattiapinnoite, vinyylilaatta		}	~200...220
- magnesiassa	20 mm		
- pintalaatta	50 mm		
- mineraalivilla	30 mm		
- rakennuspaperi			
- betoniholvi	100...120 mm	}	
- kaivamaton tila, tyhjä alustila	ei mitattu		
- perusmaa			

Alapohjarakenteena todettiin ulkoseinustoille upotetut kanaalirakenteet. Kanaalirakenteen kuntoa ja toteutustapaa selvitettiin tilaan B107 tehdyn porareiän kautta. Kanaalirakenteessa on aistittavissa tunkkaista, maaperän hajua. Rakenneavauskohdalla ei ollut havaittavissa rakentamisen aikaisia valumuotteja rakenteessa. Kanaaliin tehdystä reiästä virtasi korvausilmaa sisätiloihin päin. Betonirakenteiden välissä olevasta mineraalivillasta otettiin yksi materiaalmikrobinäyte rakenteen kunnon selvittämiseksi. Materiaalinäytteen tulos on esitetty taulukossa 7.

Taulukko 7. Yhteenveto alapohjarakenteen näytetuloksista

Näytteenotto kohta	Tulosyhteenveto	Johtopäätös
M4. Mineraalivilla, AP, B107	homeet alle määritysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa

Alapohjarakenteen eristemateriaalissa ei todettu poikkeavaa mikrobikasvua materiaalissa. Rakenteessa todetun hajun syynä on todennäköisesti yhteydet maaperään; alustila ulottuu todennäköisesti laajemmalti rakennuksen alle. Käytössä olleista leikkauspiirustuksissa ei ollut esitetty kyseisiä kanaalirakenteita.

Alapohjarakenne todettiin rakennetutkimuspisteessä AP-RT2 (B107, käytävän B102 puolelta) seuraavaksi:

-lattiapinnoite, vinyylilaatta		
-magnesiummassa	20 mm	} ~120 mm
-teräsbetonilaatta	100 mm	
-maatäyttö, hiekka		

Tilan alapohjarakenne käytävän B102 puolelta todettiin maanvastaiseksi, alapuolelta lämmöneristämättömäksi teräsbetonilaattarakenteeksi. Alapohjan maatäytön ja betonilaatan kosteustilannetta selvitettiin hetkellisen kosteusmittauksen avulla. Kosteusmittauksen tulokset on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 8. Kosteusmittaukset, AP-RT2.

Tutkimuspiste	Tila	RH%	T (°C)	Abs. (g/m ³)
Kosteusmittauspiste 2	Alapohja, maatäyttö/tb-laatta rajapinta, tila B107	77,6	17,9	11,9
Sisäilma	tila B107	27,6	21,0	5,1

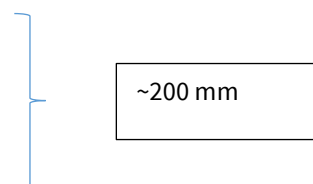
Maatäytössä ei havaittu selkeää kosteutta tutkimuspisteen kohdalla. Rakenneavauksessa ei aistittu maaperän hajun lisäksi muuta poikkeavaa. Erillisistä pikisivelykerrosta ei havaittu. Pintakosteuskartoituksessa ei havaittu selkeitä kosteuspoikkeama-alueita lounassiiven osalla.

8.2 Laajennusosa

8.2.1 Liikuntasalin alapohjarakenne, AP-RT3. Laajennusosa.

Liikuntasalin alapohjarakennetta tutkittiin yhdestä rakenneavauspisteestä. Liikuntasalin alapohjarakenne todettiin tutkimuspisteessä AP-RT3 seuraavaksi:

- parketti 6 mm
- lankku 20 mm
- ilma rako + koolaus 70 mm
- mineraalivilla + koolaus 100 mm
- rakennusmuovi
- teräsbetoni-laatta ei porattu läpi
- EPS-eriste leikkauskuvan mukaan
- maatyttö leikkauskuvan mukaan



Liikuntasalin alapohjarakenne on leikkauspiirustuksen mukaan maanvastaisen, alapuolelta lämmöneristetyin teräsbetoni-laatan päälle rakennettu puurakenteinen lattia. Lämmöneristeenä betoni-laatan päällä on käytetty mineraalivillaa. Betoni-laatan ja mineraalivillan välissä todettiin rakennusmuovi, rakennusavauksessa ei aistittu tutkimushetkellä poikkeavaa hajua. Liikuntasalin mineraalivillalieristestä otettiin yksi materiaalmikrobinäyte, näytteen tulos on esitetty taulukossa 9.

Taulukko 9. Yhteenveto alapohjarakenteen näytetuloksista

Näytteenotto-kohta	Tulosyhteenveto	Johtopäätös
M3. Mineraalivilla, AP, liikuntasali, eristeen alapinta	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalis- sa

Liikuntasalin lämmöneristeestä ei todettu mikrobikasvua materiaalis-
sa. Alapohjarakenteen kosteusteknisessä toiminnassa ei todettu korjauksia vaativia toimenpiteitä.

8.2.2 Varasto C110

Liikuntasalin viereisessä varastossa C110 on sattunut todennäköisesti kattovuodosta aiheutuneita pienialaisia vesivuotoja. Vesivuodosta johtuen osa varastorakennuksen pintarakenteista on altistunut kosteudelle. Tilassa oli tutkimushetkellä aistittavissa tunkkaista hajua. Lattiarakenteen kosteustilan-
netta selvitettiin pintakosteusmittarin avulla, kosteuspoikkeama-alueita havaittiin ainoastaan vuoto-
alueen vaikutusalueella, pienialaisesti. Pintakosteuskartoituksen lisäksi lattiapinnoitteen kosteusti-
lannetta selvitettiin viiltokosteusmittauksin. Viiltokosteusmittauksen tulokset on esitetty taulukossa
10.

Taulukko 10. Kosteusmittaukset

Tutkimuspiste	Tila	RH%	T (°C)	Abs. (g/m3)
Viiltomittauspiste 1	Tila C110, vanha vesivuotoalue	81,1	20,7	14,6

Vanhan vesivuotoalueen kohdalla lattiapinnoitteen alapuolella todettiin lievästi koholla olevaa rakennekosteutta. Tutkimuspisteen kohdalla oli aistittavissa poikkeavaa, pistävää hajua lattiapinnoitteen alapinnassa, tasoitteessa ja liimassa.

Muilta osin varastotilan lattiarakenteita kosteuspoikkeama-alueita ei havaittu. Leikkauspiirustuksen mukaan varastotilan alapohjarakenne on maanvastainen alapuolelta lämmöneristetty tb-laattarakenne.

8.3 Johtopäätökset

Alkuperäisen rakennusosan alapohjarakenteeksi todettiin pääosin maanvastainen alapuolelta lämmöneristämätön teräsbetoni-laattarakenne, maatyön ja betonilaatan rajapintaan tehdyssä kosteusmittauksessa ei kuitenkaan todettu poikkeavaa kosteutta. Alkuperäisen koulurakennuksen lattiapinnoitteet ovat teknisen käyttöikänsä päässä.

Alkuperäisen rakennusosan ensimmäisen kerroksen ulkoseinustoilla on rakentamisaikana upotettu putkikanaalirakenteet. Kanaalista aistittiin maaperän hajua, tarkastushetkellä kanaalista virtasi voimakkaasti korvausilmaa sisätiloihin päin. Merkkiainekokeissa kanaalirakenteista todettiin ilmayhteyksiä sisätiloihin päin, kanaalirakenteet toimivat epäpuhtauslähteenä sisäilmaan.

Laajennusosalla alapohjarakenteiden kosteusteknisessä toimivuudessa ei havaittu puutteita. Vesikattovuodoista johtuen varastotilan C110 lattiassa havaittiin pienialainen kosteuspoikkeama-alue pinta-kosteusmittarilla, viiltokosteusmittauksissa pinnoitteen alapuolelta todettiin lievästi koholla olevaa rakennekosteutta. Lattiapinnoitteen alapuolella aistittiin poikkeavaa, lattiapinnoitteen vaurioitumiseen viittaavaa hajua.



Kuva 36. Alapohjan korkoasema liikuntasalin puolella.



Kuva 37. Tilassa B105 magnesiamaalattia. (Mittarin lukema 83,7)



Kuva 38. Alkuperäisen rakennusosan alapohjassa ei todettu pintakosteuspoikkeama-alueita.



Kuva 39. Poikkeavaa pintakosteutta todettiin pienialaisesti tilassa C110.



Kuva 40. Pesuhuoneessa pienialaisia kosteuspoikkeama-alueita suihkukaivojen ympärillä. (Mittarin lukema 90,3)



Kuva 41. Tilan C110 muovimatossa pistävä haju vesivuotoalueella.



Kuva 42. Poikkeavaa pintakosteutta todettiin pienialaisesti tilassa C110. (mittarin lukema 102,1)



Kuva 43. VM1, viiltomittauksessa lievästi koholla olevaa kosteutta varastossa C110. Lattiapinnon alla pistävä haju.



Kuva 44. AP-RT1, tila B107, ulkoseinän vierustalla tyhjä, kaivamaton tila betonilaatan alla. Rakenteesta otetusta mineraalivillasta ei todettu poikkeavaa mikrobikasvua.



Kuva 45. AP-RT3, liikuntasalin alapohja betonilaatan päälle rakennettu koolattu puurakenne. Materiaalinäytteessä ei todettu mikrobikasvua, laatan ja eristeen välissä rakennusmuovi.

9 Välipohjarakenteet

Rakennuksen välipohjarakenne on ensimmäisen kerroksen osalla paikallaan valetun teräsbetoniholvin päälle koolattu purueristeinen puurakenne. Toisen kerroksen osalla välipohjarakenteena toimii osittain ylälaattapalkistorakenne, osittain teräsbetonilaatan päälle koolattu puurakenne.

9.1 Rakenteet

Välipohjarakenteiden kuntoa ja toteutustapaa tutkittiin yhteensä viidestä (5) eri pisteestä.

9.1.1 Alkuperäisen rakennusosan välipohjarakenne ensimmäisessä kerroksessa

Alkuperäisen rakennusosan välipohjarakennetta tutkittiin ensimmäisen kerroksen osalta kolmesta eripisteestä. Välipohjarakenne todettiin rakennetutkimuspisteissä VP-RT1 (kirjasto A105) ja VP-RT2 (A110 opettajain huone) seuraavaksi:

- lankkulattia	28...30 mm	} ~240 mm
- ilmarako	10 mm	
- koolaus + purueristys	200 mm	
- teräsbetoniholvi	ei porattu läpi	

Purueristysten kunnossa ei visuaalisessa tarkastelussa havaittu poikkeavaa. Betoniholvin pinnassa ei havaittu pikisivelykerrosta. Purueristyksestä otettiin materiaalmikrobinäyte kirjastoon tehdystä rakenneavauksesta. Materiaalmikrobinäytteen tulos on esitetty taulukossa 11.

Taulukko 11. Yhteenveto välipohjarakenteen materiaalinäytteistä.

Näytteenotto kohta	Tulosyhteenveto	Johtopäätös
M2. Puru, VP, kirjasto	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa

Purueristyksessä ei todettu poikkeavaa mikrobikasvua materiaalissa. Aistinvaraisesti arvioituna ei poikkeavaa, mikrobiperäiseen vaurioitumiseen viittaavaa hajua ollut aistittavissa. Purueristysten kosteustilannetta mitattiin hetkellisessä kosteusmittauksessa betoniholvin ja purueristysten rajapinnasta. Kosteusmittausten tulokset on esitetty taulukossa 12.

Taulukko 12. Kosteusmittaukset

Tutkimuspiste	Tila	RH%	T (°C)	Abs. (g/m3)
Kosteusmittauspiste 1	Välipohja, kirjasto	41,1	10,1	3,9
Sisäilma	kirjasto	22	20,3	3,9

Välipohjassa ei todettu poikkeavaa kosteutta.

Välipohjarakenne todettiin rehtorin huoneessa (VP-RT 3) A111 seuraavaksi:

- laminaatti	10 mm	} ~400 mm
- lankkulattia	28...30 mm	
- ilmarako + koolaus	150...170mm	
- koolaus + selluvilla	180...200 mm	
- betoniholvi	ei porattu läpi	

Välipohjan lämmöneristeet on uusittu todennäköisesti peruskorjauksen 2012 yhteydessä. Selluvillaeristuksen kunnossa ei visuaalisessa tarkastelussa havaittu poikkeavaa. Betoniholvin pinnassa ei havaittu pikisivelykerrosta. Selluvillasta otettiin materiaalmikrobinäyte tilaan tehdystä rakenneavauksesta. Materiaalmikrobinäytteen tulos on esitetty taulukossa 13.

Taulukko 13. Yhteenvedo välipohjarakenteen materiaalinäytteistä.

Näytteenotto kohta	Tulosyhteenvedo	Johtopäätös
M1. selluvilla, VP, rehtorin huone, korjattu rakenne	homeet alle määritysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa

Uusitus lämmöneristyksessä ei todettu poikkeava mikrobikasvua materiaalissa. Aistinvaraisesti arvioituna ei poikkeavaa, mikrobiperäiseen vaurioitumiseen viittaavaa hajua ollut aistittavissa.

9.1.2

Alkuperäisen rakennusosan välipohjarakenne toisessa kerroksessa

Alkuperäisen rakennusosan välipohjarakennetta tutkittiin toisen kerroksen osalta kahdesta eri pisteestä. Välipohjarakenne todettiin rakennetutkimuspisteissä VP-RT4 (Ika-huone A208) seuraavaksi:

- muovimatto		
- lankkulattia	28...30 mm	
- ilmarako	370...390 mm	
- teräsbetoniholvi	ei porattu läpi	~ 400...420 mm

Tutkimuspisteessä välipohjassa ei todettu poikkeavaa hajua. Välipohjarakenteessa ei todettu lämmöneristekerrosta. Lattiapinnoitteet on uusittu peruskorjauksen 2012 yhteydessä.

Alkuperäisen rakennusosan välipohjarakenne todettiin luokkatilan B206 kohdalla (VP-RT5) seuraavaksi:

- vinylilaatta + tasoite	2...4 mm
- betonilaatta (ylälaatta)	60...70 mm

Välipohjarakenteena toimii lounaanpuoleisen siiven rakennusosalla ylälaattapalkisto, ilman erillistä lämmöneristekerrosta. Merkkiainekokeissa todettiin yläkerrasta kulkeutuvan korvausilmaa alapuoliseen luokkatilaan B108.

9.2 Johtopäätökset

Alkuperäisen rakennusosan välipohjarakenteeksi todettiin ensimmäisen kerroksen osalla paikallaan valetun teräsbetoniholvin päälle koolattu purueristeinen puurakenne. Toisen kerroksen osalla välipohjarakenteena toimii osittain ylälaattapalkistorakenne, osittain teräsbetoniilaatan päälle koolattu puurakenne.

Välipohjan lämmöneristeissä ei todettu tutkimuspisteissä poikkeavaa hajua tai muita puutteita, materiaalinäytteissä ei todettu poikkeavaa mikrobikasvua materiaalissa. Välipohjarakentein kosteustekniikassa toimivuudessa ei todettu puutteita.



Kuva 46. Alkuperäisellä osalla laattapalkistoa.



Kuva 47. VP-RT1.



Kuva 48. VP-RT1, purueristeessä ei todettu poikkeavaa mikrobikasvua, avauksessa ei mikrobi-peräistä hajua.



Kuva 49. Teknisen tilan yläpuolella välipohjarakenne paikallaan valettu tb-laatta, jonka päällä puukoolaus.

10 Yläpohja- ja vesikattorakenteet

Yläpohjatilat tarkastettiin koko rakennuksen osalta visuaalisesti. Vesikattorakenteita ei ulkoisista olosuhteista johtuen pystytty tarkastamaan kokonaisuudessaan.

Yläpohjarakenteena on todennäköisesti alalaattapalkistoa alkuperäisellä rakennusosalla. Laajennusosan puolisia yläpohjarakenteita ei päästy tutkimaan.

Yläpohjatilassa ei ollut aistittavissa mikrobiperäistä hajua. Yläpohjatila pääsee aistinvaraisesti arvioituna tuulettumaan hyvin. Alalaattapalkisto on nykyäskäityksen mukaan riskialtis rakenneosa, riskinä on sisäilmakosteuden tiivistyminen rakenteen sisään (kylmän betonin alapintaan), jolloin mahdollisen muottilaudoitukseen sekä eristekerrokseen muodostuu kosteus- ja mikrobivaurioita. Rakenteellisesti ongelmana on palkiston ohut alalaatta, joka ei ole riittävä höyrynsulkurakenne sisäpuolista kosteutta vastaan. Yläpohjarakenteeseen ei tehty rakenneavauksia. Yläpohjan tarkka rakenne ei ole tiedossa, käytössä ei ollut yläpohjan rakenneleikkauksia.

Vesikatteena toimii vuonna 1987 laajennuksen yhteydessä uusittu peltikatto. Alkuperäisellä rakennusosalla kattomuotona toimii harjakatto, alkuperäisten rakennussiipien välissä lisäksi pienialainen mansardi- eli taitekatto. Peltikatteen alapuolella aluskatteena on käytetty bitumikermiä.

Ilmanvaihtoputkien lämmöneristyksissä ei havaittu puutteita, osa putkista on kondenssisuojaamatta. Viemärin tuuletusputket on viety asianmukaisesti vesikatolle, tuuletusputkien lämmöneristyksessä ja läpivienneissä havaittiin puutteita.

Laajennusosalla vesikatolta on sattunut paikallista vesivuotoa varaston C110 kohdalla. Vesivuodon aiheuttajaa ei päästy tutkimusten yhteydessä tarkemmin selvittämään.



Kuva 50. Alkuperäisten rakennusosien kattomuotona harjakatto.



Kuva 51. Alkuperäisten rakennusosien välillä pienialainen mansardikatto.



Kuva 52. Alkuperäisen rakennusosan räystäslaudat huollon tarpeessa.



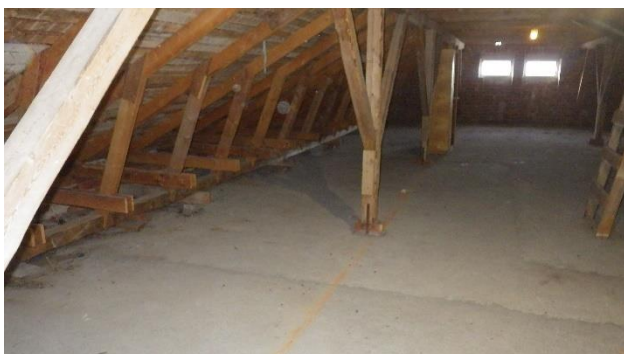
Kuva 53. Vesikaton muotoja liikuntasalin puolella.



Kuva 54. Liikuntasalin vesikatolta vuotanut vettä varastoon C110.



Kuva 55. Vesikattoja päästiin tarkastamaan ainoastaan osittain liukkaista olosuhteista johtuen.



Kuva 56. Yleiskuva yläpohjatilasta.



Kuva 57. Yläpohjatile tuulettuu räystäsrakojen kautta.



Kuva 58. Umpilaudoitus alkuperäisellä rakennusosalla.



Kuva 59. Viemärin tuuletusputki tuotu vesikatolle.



Kuva 60. Peltikaton alapuolella umpilaudoitus, peltikatteen ja laudoituksen välissä aluskate.



Kuva 61. Viemärin tuuletusputket on tuotu asianmukaisesti vesikatolle, osassa tuuletusputkien läpivientien tiiveyksissä havaittiin puutteita.



Kuva 62. Liikuntasalin vesikatto on alkuperäinen.



Kuva 63. Yleiskuva vesikatolta, alkuperäisen rakennusosan vesikatto on uusittu vuonna 1987.



Kuva 64. Yläpohjassa osa iv-kanavista lämmön- ja kondenssisuojattu. Osin kondenssieristykset puuttuvat.



Kuva 65. Epätiivis läpivienti vesikatonle, peltikaton sisäpinta jäätynyt.

11 Ilmanvaihto

11.1 Havainnot

Koulurakennuksen ilmanvaihtona toimii pääosin koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto. Alkuperäisen rakennusosan lounassiivessä ilmanvaihtona on painovoimainen ilmanvaihto. Alkuperäisen rakennusosan kaakkoissiipeä palvelee vuonna 2012 asennettu koneellinen ilmanvaihto. Laajennusosan (liikuntasali ja keittiö) tiloja palvelee alkuperäiset koneelliset tulo- ja poistoilmanvaihtokoneet vuodelta 1987.

Alkuperäisen rakennusosan lounaanpuoleisen siiven osalta painovoimaisten poistohormien toimintaa tarkasteltiin merkisavun avulla. Painovoimaisten poistohormien havaittiin toimivan. Painovoimaisen poistoilmanvaihdon toimivuus perustuu sisä- ja ulkoilman välisen lämpötilaeron sekä tuulen aiheuttamiin paine-eroihin sisä- ja ulkoilman välillä. Tämän vuoksi järjestelmä toimii parhaiten talvikautena sekä tuulisella säällä, jolloin sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero on suurimmillaan. Heikoimmin järjestelmä toimii kesällä ja tyynellä säällä, jolloin sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero on vähäinen. Termisen paine-eron aiheuttamasta ns. savupiippuvaikutuksesta johtuen poistoilmanvaihtojärjestelmä toimii tehokkaimmin alimmissa kerroksissa, ylimmässä kerroksessa ilmanvaihtuvuus on puutteellista varsinkin kesäkausina.

Ilmanvaihtokanavien puhtautta tarkastettiin pistokoeluontoisesti tutkimusten yhteydessä. Vuonna 2012 uusitussa ilmanvaihdossa (TK-03) kanavien puhtaudessa ei havaittu puutteita. Laajennusosan alkuperäisen ilmanvaihtokoneen tuloilmankanavissa todettiin runsaasti epäpuhtauksia aulatilán C101 ja liikuntasalin väliin tehdyssä tarkastuksessa. Kanaviston pohjalla havaittiin runsaasti ulkoilman pölyä sekä siitepölyä, tarkastusluukussa havaittiin ruostetta.

Ilmanvaihdon havainnot on esitetty alla olevissa valokuvissa:



Kuva 66. Lounaanpuoleisessa siivessä painovoimainen ilmanvaihto.



Kuva 67. Tarkastusluukussa ruostetta.



Kuva 68. Tuloilmakanava likainen aulatilán C101 ja liikuntasalin C103 välillä.



Kuva 69. Tuloilmakanava likainen aulatilán C101 ja liikuntasalin C103 välillä.



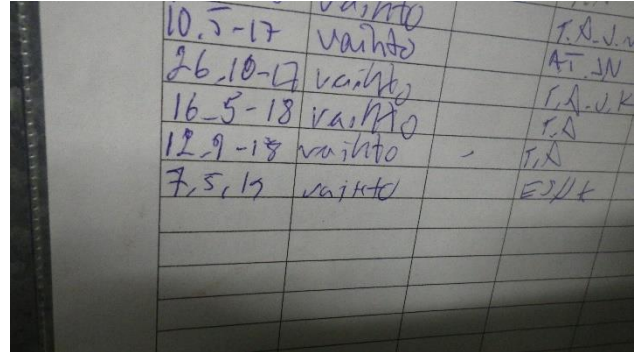
Kuva 70. Aulatilán C101 kohdalla tuloilmakanavan pohjalla runsaasti likaa ja siitepölyä.



Kuva 71. Aulatilán C101 kohdalla tuloilmakanavan pohjalla runsaasti likaa ja siitepölyä.



Kuva 72. TK-03 peräisin vuodelta 2012.

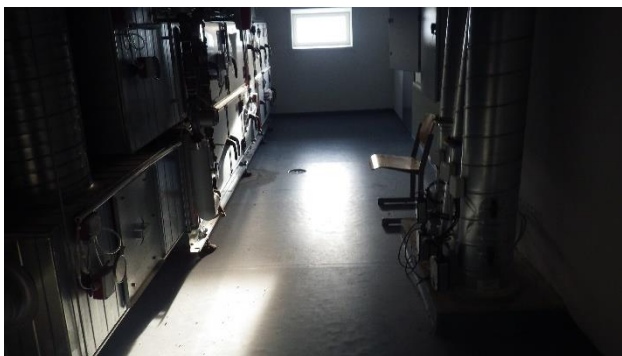


Kuva 73. TK-05 ja TK-06 vaihtoväli suodattimille kaksi kertaa vuodessa.

11.2 TK-3

Tuloilmakone TK-03 palvelee alkuperäisen rakennusosan kaakkoissiiven ensimmäistä ja toista kerrosta. Ilmanvaihto on peräisin vuodelta 2012.

- Ilmanvaihtokoneessa on pyörivä lämmöntalteenottokenno. LTO-kiekon toiminnassa ei havaittu puutteita.
- Tuloilmakoneen tulosuodattimien suodatusluokka on F7, joka on käyttötarkoitukselleen sovellova.
- Ennen tuloilmasuodattimia koneen sisällä todettiin runsaasti ulkoilman likaa ja roskaa, suodattimien jälkeen tuloilmakone todettiin puhtaaksi ja hygieeniseksi.
- Suodatinkiskojen tiiveydessä ei havaittu puutteita.
- Puhallinmoottorin toiminnassa ei havaittu puutteita, kammion pohja todettiin puhtaaksi.
- Suodattimet vaihdetaan kaksi kertaa vuodessa. Edellinen vaihto toukokuussa 2019.



Kuva 74. Yleiskuva TK-03 konehuone.



Kuva 75. Tuloilmakoneessa todettiin runsaasti likaa ennen suodattimia.



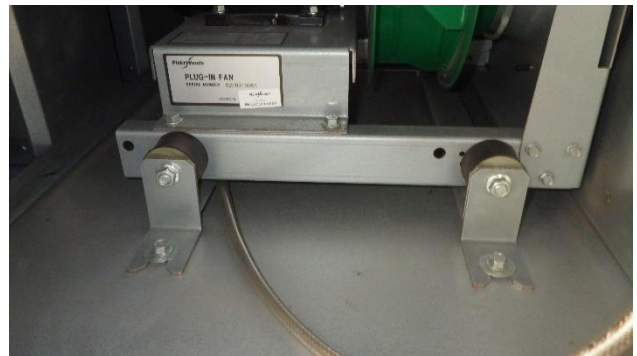
Kuva 76. Tuloilmasuodattimet luokkaa F7, TK-03.



Kuva 77. Lieviä kosteusjälkiä suodattimien jälkeen.



Kuva 78. Pyörivän LTO-kiekon toiminnassa ei puutteita.



Kuva 79. Puhallinkammio puhdas.

11.3 TK-5

Tuloilmakone TK-05 palvelee keittiön tiloja. Ilmanvaihtokone on peräisin vuodelta 1987.

- Ilmanvaihtokoneessa ei ole lämmöntalteenottoa.
- Tuloilman suodatusluokkana on G4 (karkea suodatin), mikä on käyttötarkoitukseen nähden suosituksia heikompi.
- Suodattimien kiinnitys tapahtuu koneeseen alakautta, suodatinkehys ei havaintojen mukaan kiinnitys koneeseen tiiviisti. Suodattimien jälkeen ilmanvaihtokoneessa havaittiin runsaasti ulkoilma- sekä siitepölyä.
- Tuloilmasuodattimet todettiin tarkastuksessa likaisiksi, sekä suodattimessa että suodattimien jälkeisessä jälkilämmityspatterissa todettiin runsaasti likaa ja hyönteisiä.
- Tuloilmakoneessa havaittiin reikäpeltisiä äänenvaimenninosia, jotka sisältävät mineraalivillaa. Avoimia villapintoja havaittiin sekä raitisilmakammiossa, että koneelta lähtevässä tuloilmakanavassa. Vaimentimien kuitusuojauksesta ei ole tarkkaa tietoa.
- Ilmanvaihtokone on teknisen käyttöikänsä päässä.



Kuva 80. Tarkastusluukun pohjalla runsaasti siitepölyä ym. ulkoilmapölyä.



Kuva 81. Siitepölyä suodattimien jälkeen.



Kuva 82. Tuloilmasuodatin likainen.



Kuva 83. Jälkilämmityspatterin säleikkö täynnä hyönteisiä.



Kuva 84. Ilmanvaihtokoneessa havaittiin reikäpellitettyä mineraalivillaa.

11.4 TK-06

Tuloilmakone TK-06 palvelee voimistelusalin tiloja. Ilmanvaihtokone on peräisin vuodelta 1987. Ilmanvaihtokoneesta tehtiin samat havainnot ilmanvaihtokoneen TK-05 kanssa.



Kuva 85. Tuloilmasuodatin likainen. Suodatin täynnä likaa ja hyönteisiä.



Kuva 86. Tuloilmasuodatin likainen. Alapuolella kuva uudesta suodattimesta.



Kuva 87. Avointa villapintaa tulokoneen raitisilmakammion jälkeen.



Kuva 88. Selkeistä ohivuodoista johtuen suodattimen ohi kulkeutuu runsaasti siitepölyä ym. epäpuhtauksia.



Kuva 89. Jakokammiossa reikäpellitettyä mineraalivillaa.

11.5 Hetkellinen paine-ero

Koulun tilojen ilmanvaihdon tasapainoisuudessa havaittiin hetkellisessä paine-eromittauksessa alipaineisuutta ulkoilmaan nähden etenkin ilmanvaihtokoneiden TK-05 ja TK-06 vaikutusalueella. Alipaineisuus ulkoilmaan nähden lisää hallitsemattomien korvausilmareittien (rakenneliittymät) kautta kulkeutuvia vuotoilmavirtauksia.

12 Tilapinnat

12.1 Havainnot

Rakennuksen seinäpinnat ovat pääosin maalattuja kivipintoja, sisäpuolella ei havaittu merkittäviä korjaustarpeita seinän maalipinnoille. Alkuperäisen rakennusosan julkisivun rappaukset todettiin ikäisekseen normaalikuntoisiksi.

Laajennusosan tilapinnat ovat alkuperäisiä, vuodelta 1987. Alkuperäisellä rakennusosalla osa lattiapinnoista on uusittu peruskorjauksen 2012 yhteydessä. Osa lattiapinnoitteista on alkuperäisiä, vuodelta 1957. Alkuperäiset lattiapinnoitteet ovat teknisen käyttöikänsä lopussa.

Alakattotilojen pistokoeluontoisessa tarkastuksessa avoimia mineraalivillapintoja havaittiin rakennuksen C-osalla (1987 rakennettu laajennus). Alkuperäisen rakennusosan alakattotilat on uusittu vuonna 2012, uusittujen alakattotilojen osalta ei havaittu puutteita. Uusittujen alakattolevyjen reunat on pinnoitettu asianmukaisesti.

Kellarissa todettiin paikallisia kosteuden aiheuttamia jälkiä kantavien seinä- ja pilarirakenteiden alaosissa. Kellarissa aistittiin voimakasta ratapölkyn hajua, jonka lähteenä on maanvastaisissa rakenteissa oleva pikisively ja siinä todetut PAH-yhdisteet.



Kuva 90. Koulun tiloissa osin alkuperäinen vinyylilaattalattia.



Kuva 91. Liikuntasalissa alkuperäinen parkettilattia.



Kuva 92. Poikkeavaa kosteutta havaittiin pintamittarilla mitattuna pienialaisesti tilassa C110.



Kuva 93. Vanhoja kosteuden aiheuttamia jälkiä liikuntavarastossa C110. Vettä vuotanut todennäköisesti vesikatolta.



Kuva 94. Kellarissa kantavien väliseinien alaosissa paikoin kosteuden aiheuttamia jälkiä.



Kuva 95. Alakattotilassa todettiin avoimia mineraalivillapintoja aulatilassa C101.



Kuva 96. WC-tilan C120 muovimatto irti alustastaan. Tilassa tunkkainen haju.



Kuva 97. Alakattotilat puhtaat korjatulla siivellä. Lka-huone A204.



Kuva 98. Mineraalivillaisten akustolevyjen reunat pinnoitettu.



Kuva 99. Toisen kerroksen luokkatilojen alakattolevyt osittain tojalevyä.



Kuva 100. Metallityöluokan sisäkatossa avoimia mineraalivillapintoja.



Kuva 101. Kaakkoissiiven luokahuoneiden lattiapintoja uusittu peruskorjauksen 2012 yhteydessä.

13 Merkkiainekokeet

Ilmatiiveyden tarkastus suoritettiin merkkiaineella (Formier 5). Tiiveyskoe merkkiainekokeella suoritettiin paikannuspiirustuksessa esitettyihin tiloihin ensimmäisessä ja toisessa kerroksessa. Merkkiainekokeella tarkasteltiin ulkoseinä-alapohja -liitosten, ulkoseinä-välipohja -liitosten, alapohjakanaalirakenteen sekä ulkoseinä-ikkunaliitosten ilmatiiveyttä. Merkkiainekoe suoritettiin ilmanvaihdon normaalissa käyttötilanteessa. Merkkiainetta laskettiin alapohjan lämmöneristekerrokseen sekä ensimmäiseen tiiliseinän muurausrakoon.

- Merkkiaine Formier 5, (5% vety ja typpi 95%)
- Mittari: General NGD8800
- Paine-ero verrattuna ulkoilmaan, paine-ero tarkastuksen alkaessa -1...-4 Pascalia
- Ulkoiset olosuhteet mittauspäivänä: lämpötila n. -3 °C ja tyyntä
- Lattiarajapintoja ei ole tarkastelulla osalla tiivistetty.
- Merkkiainetta laskettiin tilojen alapohja-, välipohja- ja ulkoseinärakenteeseen sisäkautta.

- Syöttöreiän ja kaasupullon liittymän tiiveys varmennettiin ennen mittaamisen aloittamista jokaisessa mittausreiässä.
- Koe tehtiin ilmanvaihdon normaalilla käytöllä, mitattujen tilojen ilmanvaihto toimii painovoimaisesti.

13.1 MA1, tila B206, ulkoseinä

Laskettaessa merkkiainetta tilan B206 ulkoseinään, todettiin selkeitä viivamaisia epätiiveyksiä ikkunapenkin rakenneliittymissä koko tarkastellulta alueelta. Ikkunapenkin liittymässä on aistinvaraisesti näkyvissä rakoja. Muita epätiiveyskohtia ei havaittu, mutta tutkimustulokseen vaikuttaa ikkunapenkin selkeä epätiiveys.

13.2 MA2, tila B206, välipohja

Laskettaessa merkkiainetta tilan B206 välipohjarakenteeseen ei ulkoseinän ja välipohjan rakenneliittymissä todettu vuotoilmavirtauksia. Merkkiainetta havaittiin sen sijaan kulkeutuvan alapuoliseen luokkatilaan B106.

13.3 MA3, Tila B107, alapohjakanaali

Laskettaessa merkkiainetta alapohjan kanaalitilaan havaittiin merkkiaineen kulkeutuvan sisätiloihin päin viivamaisesti ulkoseinän ja alapohjarakenteen rakenneliittymän alueelta koko tutkimusalueella. Rakenteesta todettiin selkeitä epätiiveyksiä sisätiloihin päin. Kanaalitilassa todettiin poikkeavaa, maaperän hajua.

13.4 MA4, Tila B107, alapohja

Laskettaessa merkkiainetta alapohjaan tilassa B107 lähellä väliseinää (käytävän B102) puolelta ei merkittäviä vuotoilmavirtauksia todettu. Todennäköisesti väliseinärakenne alkaa pintabetonilaatan päältä ja alapohjarakenne on yhtenäinen tarkastellulta osin.

Muut havainnot merkkiainekokeesta on esitetty alla olevissa valokuissa:



Kuva 102. Kaasupullon ja syöttöreian tiiveys tarkistettiin ennen merkkiainekokeiden aloittamista.



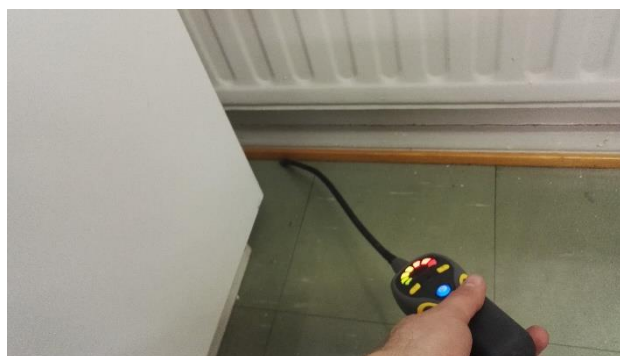
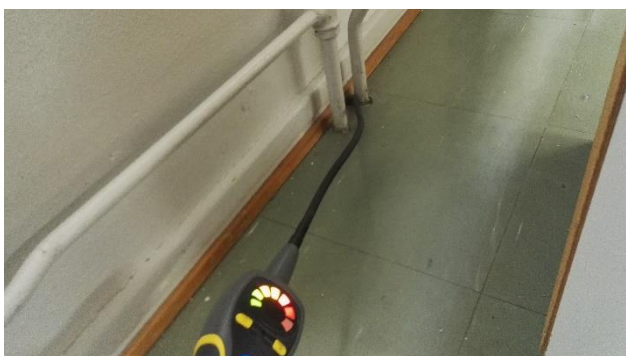
Kuva 103. MA2, tila B206 ulkoseinä. Epätiiveyksiä ikkunapenkin liittymissä.



Kuva 104. Laskettaessa merkkiainetta tilan B206 (MA1) välipohjaan havaittiin merkkiaineen vuotavan tilaan B108 puolelle.



Kuva 105. Kaasupullon ja syöttöreiän tiiveys tarkistettiin ennen merkkiainekokeiden aloittamista.



Kuva 106. MA3, Alapohjan ja ulkoseinän rakenneliittymässä epätiiveyksiä.



Kuva 107. MA3, Alapohjan ja ulkoseinän rakenneliittymässä epätiiveyksiä.



Kuva 108. MA4, merkkiainekoepiste luokkatilassa B107.

Kuva 109. MA4, tutkimuspisteessä ei havaittu epätiiveyksiä.

14 Kuitunäytteet

Huonetilojen näytteet on otettu geeliteipille pinnoille laskeutuneesta pölystä (14 vrk). Näytteet analysoitiin Mikrobioni Oy:n laboratoriossa Kuopiossa. Näytteenottokohdat on esitetty alla olevissa paikanuspiirustuksissa.

Tulosten tulkinta

Asumisterveysasetuksen mukaan teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon pölylaskeumassa on 0,2 kuitua/cm² (Asumisterveysasetus 2015). Mikäli ohjearvo ylittyy, on tarpeen selvittää kuitulähteet ja mahdollisuudet kuitupitoisuuksien vähentämiseen.

Tulokset

Yhteenvedo kuitumääritystuloksista on esitetty taulukossa 14. Laboratorion analyysivastaukset kokonaisuuudessaan ovat liitteenä.

Taulukko 14. Kuitunäytteet

Näytteenotto kohta	Laskeuma-aika	Kuitua/cm ²
GT1 Poikien pukuhuone (TK-06), lp +1,9m	13 vrk	0,2
GT2 1 krs. lka-huone B107 (painov.), lp 1,8m	13 vrk	0,4
GT3 2krs. lka-huone A204 (TK-03), lp +1,9m	13 vrk	<mr

Määrittäysraja (mr) on 0,1 kuitua/cm².

Tiloista otettujen näytteiden kuitupitoisuus ylittää Asumisterveysasetuksen toimenpiderajan 0,2 kuitua/cm² näytteiden GT1 ja GT2 osalta. Tilojen visuaalisessa tarkastelussa todettiin mahdollisia kuitulähteitä alakattotiloissa sekä ilmanvaihtokoneissa TK-05 ja TK-06. Näytteen GT2 osalta näytetuloksessa on olemassa kontaminaatoriski, luokkatilan opettaja ilmoitti oppilaan heittäneen reppunsa kuitulaskeumamaljan lähetyville.

Näytteen GT3 osalta Asumisterveysasetuksen toimenpideraja ei ylity, luokkahuoneen tilapintoja ja ilmanvaihtoa on uusittu vuoden 2012 aikana. Tilan visuaalisessa tarkastuksessa ei havaittu mahdollisia kuitulähteitä.

Sisäilmatalo Kärki Oy

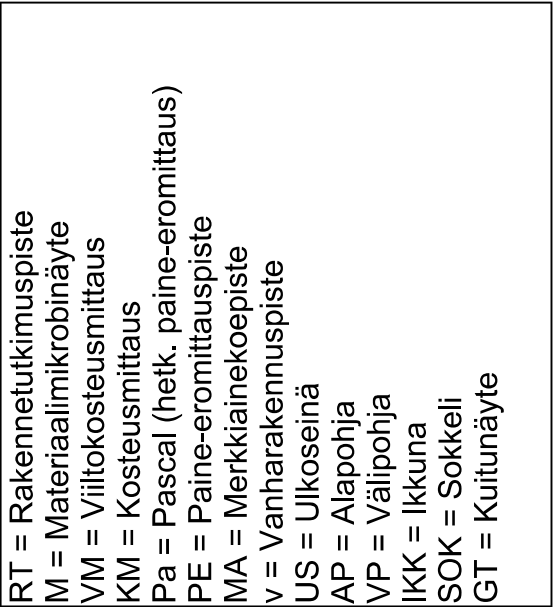
Joensuussa 18.12.2019

Ville Vikström
Asiantuntija, RI

Tommi Knuutinen
Asiantuntija, RI

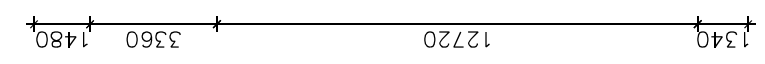
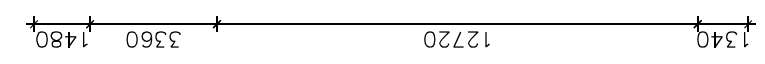
Jakelu Jouni Mähönen, Savonlinnan kaupunki
Sisäilmatalo Kärki Oy arkisto

Liitteet Paikannuspiirros
Laboratorioiden analyysivastaukset



Savonlinnan Kaupunki
Tekninen Taimela
Tähtitilapalvelut

Vastuullinen suunnittelu ja päivitys



Kuukausmaksu/käsi 560	Kortti/tili 39-0	Korttimaksu 39-0	Varuuskortin merkintä
Rahastusohje Sääntökirja	Anttolan koulu Rukojärventie 9 58410 Haapikallio	Anttolan koulu Rukojärventie 9 58410 Haapikallio	Anttolan koulu Rukojärventie 9 58410 Haapikallio
Sääntökirja	Anttolan koulu Rukojärventie 9 58410 Haapikallio	Anttolan koulu Rukojärventie 9 58410 Haapikallio	Anttolan koulu Rukojärventie 9 58410 Haapikallio
Varuuskortin merkintä	Anttolan koulu Rukojärventie 9 58410 Haapikallio	Anttolan koulu Rukojärventie 9 58410 Haapikallio	Anttolan koulu Rukojärventie 9 58410 Haapikallio

Ville Vikström
Sisäilmatalo Kärki Oy
Masterintie 1b A1
80710 Lehmo

TULOSRAPORTTI

KOHDE:

3159

NÄYTTEENOTTAJA:

Näytteet on ottanut Ville Vikström, Sisäilmatalo Kärki Oy, 27.11.2019 ja ne on vastaanotettu laboratorioon 28.11.2019.

ANALYYSIT:

Näytteet on otettu geeliteipille pinnoille laskeutuneesta pölystä. Laboratoriossa näytteistä laskettiin valomikroskooppia käyttäen yli 20 µm (mikrometriä) pituiset teolliset mineraalikuidut.

MITTAUSEPÄVARMUUS:

Laboratorion menetelmäkohtainen mittausepävarmuus on 26 %.

TULOKSET:

Tässä tulosraportissa esitetyt tulokset koskevat vain testattuja näytteitä.

< mr = alle määritysrajan

NÄYTE	LASKEUMA-AIKA	KUITUA/CM ²	MUITA HUOMIOITA	LAB. TUNNUS
GT 1 Poikien pukuhuone. lp +1.9 m	ei tiedossa	0.2		MK190597
GT 2 1 krs. luokkahuone. lp +1.8 m	ei tiedossa	0.4		MK190598
GT 3 2 krs. luokkahuone. lp +1.9 m	ei tiedossa	<mr		MK190599

Lisätietoja:

Laskeuma-aika 13 vrk kaikissa.

TULKINTA:

Asumisterveysasetuksen mukaan teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon pölylaskeumassa on 0,2 kuitua/cm² (Asumisterveysasetus 2015). Työterveyslaitoksen ohjearvo teollisille mineraalikuiduille toimistojen kahden viikon pölylaskeumassa on 0,2 kuitua/cm² (Salonen ym. 2011). Mikäli ohjearvo ylittyy, on tarpeen selvittää kuitulähteet ja mahdollisuudet kuitupitoisuuksien vähentämiseen.

MÄÄRITYSRAJA:

Menetelmän määritysraja on 0,1 kuitua /cm².

Kuopiossa, 4.12.2019

Mika Lindh

Mikrobioni Oy

VIITTEET:

Asumisterveysasetus 545/2015. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. Helsingissä 23.4.2015

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa III Asumisterveysasetus § 14-19. Valvira ohje 8/2016.

Salonen H. ym. Toimiston sisäilman tutkiminen. Työterveyslaitos, Tampere 2011.

Ville Vikström
Sisäilmatalo Kärki Oy
Masterintie 1b A1
80710 Lehmo



TULOSRAPORTTI

KOHDE:

3159

NÄYTTEET:

Rakennusmateriaalinäytteet on ottanut Ville Vikström, Sisäilmatalo Kärki Oy, 4.11.2019. Näytteet on vastaanotettu laboratorioon 6.11.2019 ja viljelty 7.11.2019.

ANALYYSIT:

Materiaalinäytteistä määritettiin homeiden ja bakteerien määrä suoraviljelymenetelmällä. Hienonnettua materiaalia ripoteltiin noin 0,5 ml suoraan elatusalustoille. Homeet viljeltiin mallasuute- (M2) ja dikloran-glyseroli-18 (DG18)-alustalle ja bakteerit tryptoni-hiivauute-glukoosi-alustalle (THG). Elatusalustoja pidettiin +25°C:ssa 7 vuorokautta mesofiilisten sienien (homeet ja hiivat) ja kokonaisbakteeripitoisuuksien määrittämiseksi ja yhteensä 14 vuorokautta sädesienien määrittämiseksi. (Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, osa IV). Homeet tunnistettiin mikroskopoimalla suku- tai lajitasolle. Bakteereista tunnistettiin sädesienet.

TULOKSEN TULKINTA:

Tulokset tulkitaan käyttäen Mikrobioni Oy:n omaa validointiaineistoa.

tulkinta	tulos elatusalustalla
ei mikrobikasvua materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: + JA - bakteerien pesäkemäärä: + JA - korkeintaan 2 indikaattorimikrobipesäkettä (mukaan lukien sädesienet)
epäily mikrobikasvusta materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: ++ TAI - vähintään 3 indikaattorimikrobipesäkettä (mukaan lukien sädesienet) TAI - bakteerien pesäkemäärä: +++
selvä mikrobikasvu materiaalissa	- sienten pesäkemäärä: +++ TAI - sädesienipesäkemäärä: +++

MÄÄRITYSRAJA:

Menetelmän määritysraja on 1 pmy/0,5 ml.

MITTAUSEPÄVARMUUS

Mittausepävarmuus on testaustulokseen liittyvä arvio, joka ilmoittaa rajat, joiden välissä todellisen arvon voidaan valitulla todennäköisyydellä katsoa olevan. Laboratorion teknisen suorittamisen mittausepävarmuus on homeille 10 % (M2-alusta) ja 11 % (DG18-alusta) sekä THG:llä muille bakteereille 22 % ja sädesienille 32 %. Teknisen suorituksen mittausepävarmuus kattaa ainoastaan pesäkelaskennan mittausepävarmuuden. Mittausepävarmuus on huomioitu tulosten tulkinnassa.

YHTEENVETO TULOISTA:

Tässä tulosraportissa esitetyt tulokset koskevat vain testattuja näytteitä. Tarkemmat analyysitulokset on esitetty raportin lopussa.

Alla olevassa yhteenvetotaulukossa mikrobikasvun esiintymistä on havainnollistettu värillä/tummennuksella:

ei mikrobikasvua materiaalissa
epäily mikrobikasvusta materiaalissa
selvä mikrobikasvu materiaalissa

	Näyte:	Tulosyhteenveto:	Johtopäätös:
	M1, selluvilla, VP. rehtorin huone. korjattu rakenne	homeet alle määritysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	M2, Puru, VP. kirjasto	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	M3, Mineraalivilla, AP. liikuntasali. eristeen alapinta	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	M4, Mineraalivilla, AP. B107	homeet alle määritysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	M5, Mineraalivilla, US. liikuntasalin varasto. alaohjauspuun päältä	vähän homeita ja bakteereita, mutta indikaattorimikrobeita (kts. lisätiedot)	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	M6, Mineraalivilla, MVUS. kellari. lp +0.8m. mp -0.1m	homeet alle määritysrajan, vähän bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	M7, Mineraalivilla, US. liikuntasali. lp +0.8m	vähän homeita ja bakteereita, mutta indikaattorimikrobeita	epäily mikrobikasvusta materiaalissa
	M8, Mineraalivilla, US. liikuntasali. lp +0m	vähän homeita ja bakteereita	ei mikrobikasvua materiaalissa
	M9, Pellavarive, IKK-US. B206	kohtalaisesti homeita, indikaattorimikrobeita, vähän bakteereita	epäily mikrobikasvusta materiaalissa

	M10, Tojalevy, Betonipalkin ja julkisivun välinen eriste, ikkunan yläpuoli, tila B108	vähän homeita ja bakteereita (kts. lisätiedot)	ei mikrobikasvua materiaalissa
	M11, Tojalevy, Sokkelin halkaisu, käytävä B102	vähän homeita ja bakteereita (kts. lisätiedot)	ei mikrobikasvua materiaalissa

Lisätietoja:

Näyttemateriaaleja näytteistä M10 ja M11 tarkasteltiin myös suoraan valomikroskoopilla. Tarkastelussa ei todettu yhtenäisiä mikrobikasvuun viittaavia rakenteita, rihmastoa eikä itiöitä. Yksittäisten itiöiden ja rihmastopätkien havaitseminen valomikroskooppisesti voi olla vaikeaa.

Ulkoilman tai maaperän kanssa kosketuksissa olevissa materiaaleissa voi esiintyä huomattavia määriä mikrobeja, mikä ei aina ole seurausta materiaalien kastumisesta ja sitä seuranneesta mikrobikasvusta, vaan esimerkiksi ilmavirtojen mukana kertyneistä ulkoilman mikrobeista tai materiaalin maaperäkontaktista aiheutuneesta kontaminaatiosta. Vaurio- ja korjausjohtopäätösten tekemiseen tarvitaan tiedot myös teknisistä havainnoista.

Kuopiossa, 21.11.2019

Marja Hänninen

Mikrobioni Oy

ANALYYSITULOKSET:

Merkintöjen selitykset:

Merkintä	M2 ja DG18 (sienet)	THG (sädesienet)	THG (kokonaismäärä)
+	alle 30	alle 20	alle 75
++	30-49	----	----
+++	50 tai yli	20 tai yli	75 tai yli

< mr = alle määritysrajan

YK = pesäkkeen ylikasvu maljalla, jolloin kysymyksessä on nopeakasvuinen mikrobi, joka leviää maljalla nopeasti peittäen muut mahdolliset pesäkkeet helposti alleen

T = maljat täynnä pesäkkeitä, tarkkaa pesäkemäärää ei voitu laskea.

* = kosteusvaurioindikaattori.

Kosteusvaurioindikaattorimikrobien osalta on myös ilmoitettu pesäkemäärää.

Mikrobikasvuun viittaavat tulokset on esitetty tummennettuna.

Näyte: M1, selluvilla, VP. rehtorin huone. korjattu rakenne (tutkimustunnus: RMS192063)

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	<mr	<mr	Kokonaismäärä	+
			muut bakteerit	+
			*sädesienet	<mr

Näyte: M2, Puru, VP. kirjasto (tutkimustunnus: RMS192064)

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+
			*sädesienet	<mr

Näyte: M3, Mineraalivilla, AP. liikuntasali. eristeen alapinta (tutkimustunnus: RMS192065)

HOMEET JA HIIVAT	M2 Pitoisuus (pmy/malja)	DG18 Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	THG Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
steriilit	+	+	muut bakteerit	+
			*sädesienet	+(1)

Näyte: M4, Mineraalivilla, AP. B107 (tutkimustunnus: RMS192066)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus (pmy/malja)	Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	<mr	<mr	Kokonaismäärä	+
			muut bakteerit	+(YK)
			*sädesienet	<mr

Näyte: M5, Mineraalivilla, US. liikuntasalin varasto. alaohjauspuun päältä (tutkimustunnus: RMS192067)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus (pmy/malja)	Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+
Cladosporium sp.		+	*sädesienet	<mr
*Ulocladium sp.	+(1)	+(1)		
*Chaetomium sp.	+(1)			

Näyte: M6, Mineraalivilla, MVUS. kellari. lp +0.8m. mp -0.1m (tutkimustunnus: RMS192068)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus (pmy/malja)	Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	<mr	<mr	Kokonaismäärä	+
			muut bakteerit	+
			*sädesienet	<mr

Näyte: M7, Mineraalivilla, US. liikuntasali. lp +0.8m (tutkimustunnus: RMS192069)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus (pmy/malja)	Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	<mr	+	Kokonaismäärä	+
*Aspergillus-ryhmä Restricti		+(3)	muut bakteerit	+(YK)
hiivat		+	*sädesienet	+(1)

Näyte: M8, Mineraalivilla, US. liikuntasali. Ip +0m (tutkimustunnus: RMS192070)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus (pmy/malja)	Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	<mr	+	Kokonaismäärä	+
steriilit		+	muut bakteerit	+
Cladosporium sp.		+	*sädesienet	<mr

Näyte: M9, Pellavarive, IKK-US. B206 (tutkimustunnus: RMS192071)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus (pmy/malja)	Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	++	++	Kokonaismäärä	+
Penicillium sp.	+	+	muut bakteerit	+(YK)
*Ulocladium sp.	+(20)	+(11)	*sädesienet	<mr
Cladosporium sp.		+		

Menetelmän mittausepävarmuus huomioiden näytteen tulos DG18-alustalla voi olla + (< 30 pmy/alusta).

Näyte: M10, Tojalevy, Betonipalkin ja julkisivun välinen eriste. ikkunan yläpuoli. tila B108 (tutkimustunnus: RMS192072)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus (pmy/malja)	Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	+	+	Kokonaismäärä	+
hiivat	+		muut bakteerit	+
steriilit		+	*sädesienet	+(1)
Cladosporium sp.	+	+		
*Ulocladium sp.		+(1)		
Aureobasidium sp.	+			

Näyte: M11, Tojalevy, Sokkelin halkaisu. käytävä B102 (tutkimustunnus: RMS192073)

	M2	DG18		THG
HOMEET JA HIIVAT	Pitoisuus (pmy/malja)	Pitoisuus (pmy/malja)	BAKTEERIT	Pitoisuus (pmy/malja)
Kokonaismäärä	<mr	+	Kokonaismäärä	+
steriilit		+	muut bakteerit	+(YK)
Cladosporium sp.		+	*sädesienet	+(1)

VIITTEET:

Asumisterveysasetus 545/2015. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista. Helsingissä 23.4.2015

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa IV Asumisterveysasetus § 20. Valvira ohje 8/2016.

Reiman M, Haatainen S, Kallunki H, Kujanpää L, Laitinen S, Rautiala S. Laimennossarja ja suoraviljelymenetelmien käyttö rakennusmateriaalinäytteiden mikrobipitoisuuksien ja mikrobiston määrittämisessä. Sisäilmastoseminaari, Sisäilmayhdistyksen raportti 13, s. 337-342.



Maanvastaisten seinärakenteiden tutkimukset

Anttolan koulu
Ruokojärventie 9
58200, Kerimäki

Sisällys

1	Yleistä	3
2	Perustiedot kohteesta	4
3	Tutkimusmenetelmät	5
4	Maanvastaiset ulkoseinät	5
4.1	Maanvastaisen ulkoseinärakenteen rakenneavauspiste US-RT1, varasto 022	6
4.2	Maanvastaisen ulkoseinärakenteen rakenneavauspiste US-RT2, pesuhuone 020	7
4.3	Maanvastaisen ulkoseinärakenteen rakenneavauspiste US-RT3, käytävä 018	8
4.4	Maanvastaisen ulkoseinärakenteen rakenneavauspiste US-RT4, tekninen tila 008	9
4.5	Maanvastaisen ulkoseinärakenteen rakenneavauspiste US-RT5, pesuhuone 004	10
4.6	Seinärakenteen rakenneavauspiste US-RT6 ja US-RT7, porrashuone 001	11
4.7	Muut havainnot	12
5	PAH-näytteet	13
5.1	Johtopäätökset	15

1 Yleistä

Kohde

Anttolan koulu
Ruokojärventie 9
58200, Kerimäki

Tilaaja

Ritva Kutvonen
Toimitilainsinööri
Savonlinnan kaupunki
Olavinkatu 27
57130 Savonlinna

Tutkimusajankohta ja tutkijat

2.-3.6.2020 Tutkimukset kohteessa ja näytteenotto

Ville Vikström
Rakennusterveysasiantuntija
Sisäilmatalo Kärki Oy

Tutkimusmenetelmät ja rajaukset

Maanvastaisten seinärakenteiden kuntotutkimukset kohdistettiin Anttolan koulun alkuperäisen rakennusosan kellaritiloihin, joissa vuonna 2019 tehdyissä haitta-ainetutkimuksissa on paljastunut poikkeavia määriä PAH-yhdisteitä maanvastaisissa seinä- ja alapohjarakenteissa.

Asumisterveysasetuksen toimenpiderajana naftaleenin osalta on hajukynnyksen ylittyminen, joka tiloissa ylittyy. Maanvastaisille rakenteille tulee kohdistaa korjaavia toimenpiteitä.

Tutkimusten tarkoituksena oli saada korjaussuunnittelua varten tietoa, kuinka syvälle PAH-yhdisteitä on päässyt betonirakenteeseen kulkeutumaan/imeytymään.

PAH-yhdisteiden imeytymistä selvitettiin lieriönäytteistä otettavilla materiaalinäytteillä. Koska kyseessä on vanha betonirakenne, voi pikisivelyn imeytymissyvyys vaihdella runsaastikin, jolloin yksittäisellä näytteellä ei voida varmistua luotettavasti tilanteesta. Tutkimusten yhteydessä rakennearvauksia tehtiin yhteensä seitsemän (7) kpl ja näytteitä otettiin viisi (5) kpl, joista PAH-analyysyjä tehtiin yhteensä yhdeksän (9) kpl eri syvyyksistä.

Rakennusta ei tarkasteltu LVS-järjestelmien osalta.

2 Perustiedot kohteesta

Anttolan koulurakennuksen alkuperäinen osa on rakennettu vuonna 1957, liikuntasalin laajennus on rakennettu ja alkuperäistä rakennusosaa peruskorjattu 1987. Vuonna 2012 rakennukselle on suoritettu korjaustoimenpiteitä ulkopuolisille osille sekä osittain alkuperäiselle rakennusosalle.

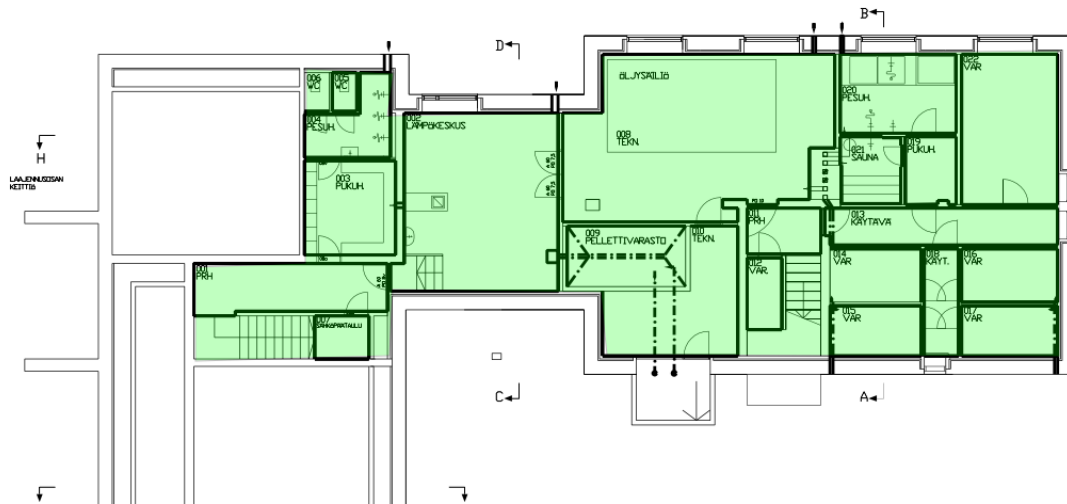
Alkuperäisen rakennusosan ulkoseinät ovat massiivitiilirakenteisia. Vesikattorakenne on kannatettu puisten kattokannattajien kautta, vesikatteena toimii vuonna 1987 uusittu peltikatto ja kattomuotona pääosin harjakatto. Alapohjarakenteena alkuperäisellä osalla toimii maanvastainen, alapuolelta lämmöneristämätön teräsbetoni-laatta. Välipohjat ovat osittain paikallaan valettuja teräsbetonirakenteita, osittain ylälaattapalkistoa purueristeellä.

Liikuntasalin rakennusosan ulkoseinät ovat osittain tiili-villa-tiilirakenteisia, osin puurakenteisia ja tiiliverhoiltuja. Vesikattona toimii alkuperäinen peltikatto. Vesikattorakenne on kannatettu puisten kattokannattajien avulla. Alapohjarakenne on osittain maanvastainen, alapuolelta lämmöneristetty teräsbetoni-laatta, liikuntasalin kohdalla alapohja on betoni-laatan päälle koolattu puurakenne.

Rakennuksen ilmanvaihto on pääosin koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto, joka on osittain peräisin vuodelta 1987 osittain vuodelta 2012. Alkuperäisen koulurakennuksen lounaissiiven ilmanvaihto on painovoimainen.



Kuva 1. Yleiskuva rakennuksesta (huom! arkistokuva)



Kuva 2. Maanvastaisten seinärakenteiden kuntotutkimustoimenpiteet kohdistettiin alkuperäisen rakennusosan kellaritiloihin.

3 Tutkimusmenetelmät

Rakenneavaukset

Avauksista tutkittiin rakennekerroksia, rakenteiden toteutusta ja kuntoa. Rakenteita tarkasteltiin pääsääntöisesti 100-120 mm suurusten timanttiavausten kautta.

Materiaalinäytteet

Maanvastaisista seinärakenteista otettiin materiaalinäytteitä PAH-yhdisteiden imeytymisen selvittämiseksi.

Materiaalinäytteet analysoitiin Labroc Oy:n Oulun laboratoriossa.

4 Maanvastaiset ulkoseinät

Maanvastaisia ulkoseinärakenteita tutkittiin yhteensä seitsemästä eri pisteestä. Maanvastaiset ulkoseinät todettiin pääosin sisäpuolelta lämmöneristetyiksi ja tiiliverhoiluiksi rakenteiksi. Betonisen



Kuva 4. US-RT1, pikisivelyssä voimakas ratapölyn haju.



Kuva 5. Pikisively ei ole yhtenäinen.

4.2 Maanvastaisen ulkoseinärakenteen rakenneavauspiste US-RT2, pesuhuone 020

Maanvastainen ulkoseinärakenne todettiin pesuhuoneessa 020 seuraavaksi (US-RT2):

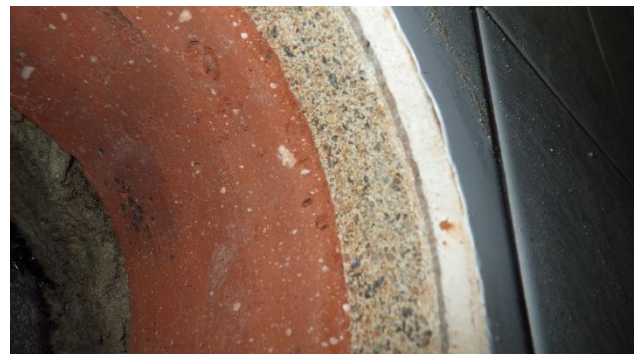
- seinälaatoitus 15x15 cm
- muurauslaasti 20 mm
- tiiliverhous, punatiili 75 mm
- mineraalivilla 70 mm
- pikisively
- betoniseinä ei porattu läpi

kok. paksuus n. 650 mm

Betoniseinän sisäpinnasta otettiin materiaalinäyte PAH-analyysiä varten. Näytteen tulokset on esitetty kappaleessa 6.



Kuva 6. US-RT2 pesuhuoneessa.



Kuva 7. Ulkoseinän sisäpinnassa 20 mm muuraus.



Kuva 8. Pikisivelykerros betoniseinän sisäpinnassa.

4.3 Maanvastaisen ulkoseinärakenteen rakenneavauspiste US-RT3, käytävä 018

Maanvastainen ulkoseinärakenne todettiin käytävällä 018 seuraavaksi (US-RT3):

- maali
- tiiliverhous, punatiili 75 mm
- mineraalivilla 70 mm
- pikisively
- betoniseinä ei porattu läpi

kok. paksuus n. 650 mm

Betoniseinän sisäpinnasta otettiin materiaalinäyte PAH-analyysiä varten. Näytteen tulokset on esitetty kappaleessa 6.



Kuva 9. US-RT3.



Kuva 10. Ulkoseinärakenne todettiin vastaavaksi US-RT1 kanssa.



Kuva 11. Pikisivelyssä ratapölkyn haju.

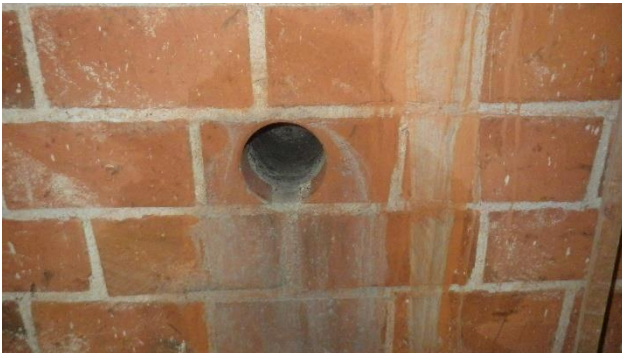
4.4 Maanvastaisen ulkoseinärakenteen rakenneavauspiste US-RT4, tekninen tila 008

Maanvastainen ulkoseinärakenne todettiin teknisessä tilassa 008 seuraavaksi (US-RT4):

- tiiliverhous, punatiili 75 mm
- pikisively
- betoniseinä ei porattu läpi

kok. paksuus n. 650 mm

Betoniseinän sisäpinnasta otettiin materiaalinäyte PAH-analyysiä varten. Näytteen tulokset on esitetty kappaleessa 6.



Kuva 12. US-RT4, teknisen tilan seinärakenne tiili-piki-betonirakenne.



Kuva 13. Pikisivelyssä selkeä ratapölkyn haju.



Kuva 14. Ulkoseinästä otettiin 120 mm lieriönäyt-
teitä.

4.5 Maanvastaisen ulkoseinärakenteen rakenneavauspiste US-RT5, pesuhuone 004

Maanvastainen ulkoseinärakenne todettiin pesuhuoneessa 004 seuraavaksi (US-RT5):

- seinälaatoitus 15x15 cm
- muurauslaasti 20 mm
- tiiliverhous, punatiili 75 mm
- mineraalivilla 50 mm
- pikisively
- betoniseinä ei porattu läpi

kok. paksuus n. 650 mm

Betoniseinän sisäpinnasta otettiin materiaalinäyte PAH-analyysiä varten. Näytteen tulokset on esitetty kappaleessa 6.



Kuva 15. US-RT5, pesuhuone 004.



Kuva 16. Ulkoseinän rakenne vastaavan tyyppi-
nen US-RT2 kanssa, lämmöneristeenpaksuus
poikkeaa (50 mm).

4.6 Seinärakenteen rakenneavauspiste US-RT6 ja US-RT7, porrashuone 001

Seinärakenne porrashuoneessa seuraavaksi (US-RT6):

- maali
- betoniseinä ei porattu läpi

Porrashuoneen 001 seinä on kantava, teräsbetoninen rakenne. Pikisivelykerroksia ei havaittu.



Kuva 17. Porrashuoneessa 001 betonilattia, alapohjassa kosteuden aiheuttamia jälkiä.



Kuva 18. US-RT6 päätyseinässä.



Kuva 19. Rakenne pelkkää teräsbetonia.



Kuva 20. US-RT7 porrashuoneen sivuseinälle.



Kuva 21. Rakenteessa ei havaittavissa pikisivelyä.

4.7 Muut havainnot

Muut havainnot tutkimuksista on esitetty alla olevissa valokuvissa.



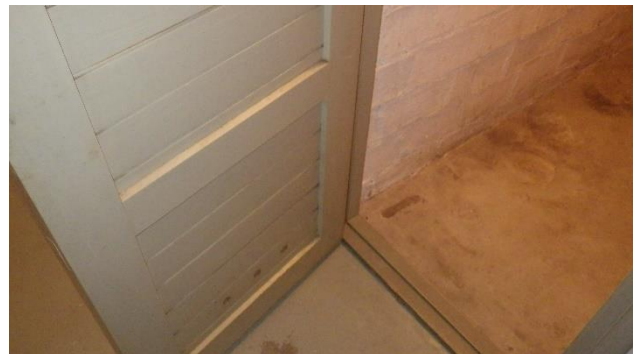
Kuva 22. Maanvastaiset ulkoseinät ovat pääosin tiiliverhoituja, mineraalivillaeristeisiä betoni-rakenteita.



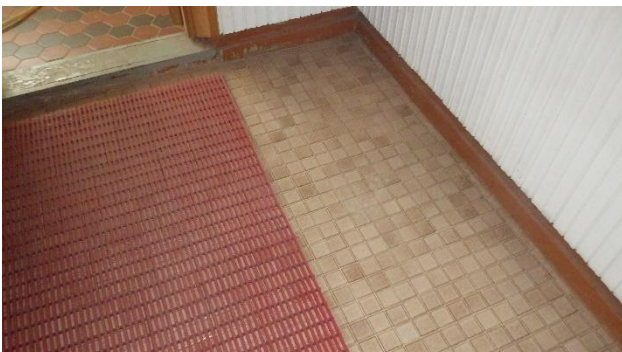
Kuva 23. Tiilimuurauksen liittymät silmin nähden epätiivit, kellarin tiloissa pikisivellystä johtuva ratapölkkymainen haju.



Kuva 24. Ikkunan rakenneliittymät epätiivit.



Kuva 25. Lattiapinnoitteet kellarissa pääosin maalattua- tai paljasta betonipintaa.



Kuva 26. Märkätiloissa laattapinta.



Kuva 27. Kellarissa puupellettivarasto.



Kuva 28. Alapohjarakenteena kellarissa kaksoislaatta, jonka välissä pikisively.

5 PAH-näytteet

PAH-yhdisteet (ts. kivihiilipiki) ovat syöpävaarallisia, mahdollisesti perimää vahingoittavia yhdisteitä, joita on käytetty rakentamisessa etupäässä pikituotteissa. Mikäli materiaalissa olevien PAH-yhdisteiden määrät ylittävät ympäristö- ja terveysviranomaisten määrittelemät raja-arvot, on niiden purkutyö tehtävä erityispuhkuna ja jätteen käsittelyssä noudatettava erityistä huolellisuutta. PAH-yhdisteiden purkutyössä tulee noudattaa Ratu-ohjekorttia 82-0381 Kivihiilipikeä sisältävien rakenteiden purku (5/2011). Purkujäte on käsiteltävä ja hävitettävä vaarallisena jätteenä.

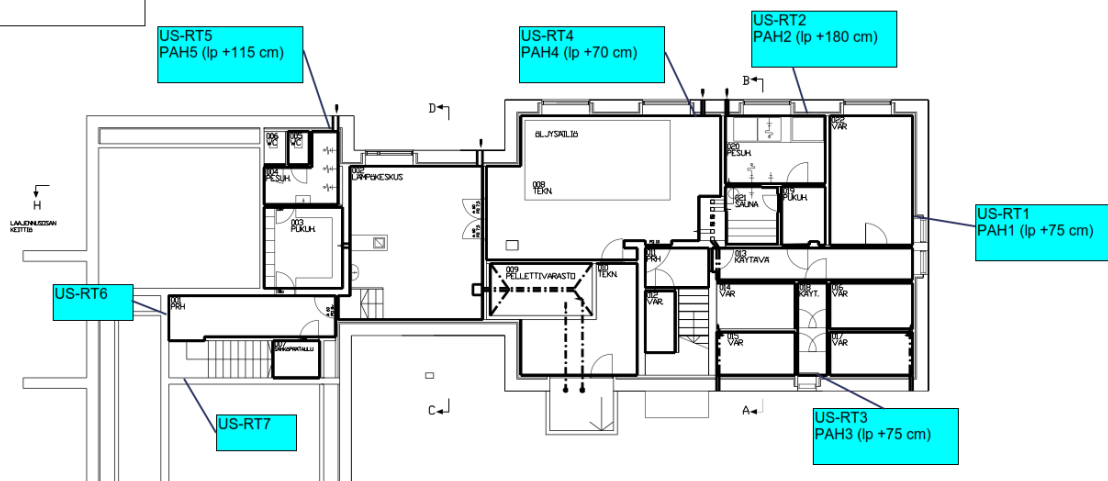
Anttolan kouluun on kohdistettu haitta-ainetutkimus vuonna 2019, jolloin kellarin maanvastaisissa seinä- ja alapohjarakenteissa on todettu poikkeavia määriä PAH-yhdisteitä sisältävää pikisivelyä. Tutkimusten tarkoituksena oli selvittää, onko PAH-yhdisteitä päässyt imeytymään myös vanhaan huokoiseen teräsbetoniseen maanpaineeseen.

Oikean korjaustavan selvittämiseksi seinärakenteista tehtiin lisäselvityksiä PAH-yhdisteiden osalta. Näytteenotto kohdistettiin seitsemään eri pisteeseen, joista viidestä paljastui pikisivelyä. Näytteenotokohdista otettiin noin 120 mm paksuiset lieriönäytteet, jotka toimitettiin laboratorioanalyysiin. Yhteenveto tutkimustuloksista on esitetty alla olevissa taulukoissa. Analyysivastaukset kokonaisuudessaan ovat liitteenä.

Näytteistä tutkittiin aluksi pintabetonin (syvyys 10-15 mm) PAH-pitoisuuksia, jos betonin pinnassa todettiin poikkeavia määriä PAH-yhdisteitä, näytepaloja tutkittiin lisäksi syvemältä ns. imeytymissyvyyden selvittämiseksi. Näyteanalyysejä otettiin yhteensä yhdeksän kappaletta.

Näytteiden tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa sekä kokonaisuudessaan raportin liitteenä. Paikannuspiirustus näytteenotokohdista on esitetty alla olevassa kuvassa.

Paikannuspiirustus, 22.6.2020

US= Ulkoseinä
RT= Rakennetutkimuspiste
lp= korko lattianpinnasta
PAH= Materiaalinäyte,
PAH-yhdisteet


Kuva 29. Näytteenotokohdat. Näytteitä otettiin yhteensä viidestä eri tutkimuspisteestä (US-RT1-5), näytteistä PAH 3, 4 ja 5 tehtiin useampia selvityksiä pintaosissa todettujen PAH-yhdisteiden takia.

Taulukko 5.1 PAH-analyysit

		Yhdisteet [mg/kg]																
Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Naftaleeni	Asenaftaleeni	Asenafteeni	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-yht.*
1	US-Rh, Varasto 022, Päätyseinä, LP+75 cm, 0 mm-15 mm	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 64
2	US-RT2, Pesuhuone 020, Sivuseinä, LP+180 cm, 0 mm-15 mm	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 64
3	US-RT3, Käytävä 018, Sivuseinä, LP+75 cm, 0 mm-15 mm	< 4	5,6	< 4	< 4	9,7	9,7	18	12	8,5	7,4	4,6	< 4	4,8	< 4	< 4	< 4	80
3.2	US-RT3, Käytävä 018, Sivuseinä, LP +75 cm, 15 mm-30 mm	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 64

4	US-RT4, Tekn. tila 008, Sivuseinä, LP+70 cm, 0 mm-15 mm	< 4	5,8	< 4	< 4	7,2	7,3	15	10	7,1	6,3	< 4	< 4	4,0	< 4	< 4	< 4	< 64
4.2	US-RT4, Tekn. tila 008, Sivuseinä, LP+70 cm, 15 mm-30 mm	< 4	< 4	< 4	< 4	18	5,2	11	7,8	5,4	4,8	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 64
4.3	US-RT4, Tekn. tila 008, Sivuseinä, LP+70 cm, 30 mm-50 mm	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 64
5	US-RT5, Pesuhuone 004, Sivuseinä, LP +115 cm, 0 mm-15 mm	< 4	< 4	< 4	< 4	12	12	28	19	13	12	5,8	< 4	7,6	< 4	< 4	< 4	110
5.2	US-RT5, Pesuhuone 004, Sivuseinä, LP+115 cm, 15 mm-30 mm	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 64

* Vaarallisen jätteen raja-arvon 200 mg/kg (kokonaispitoisuus, 16-yhdistettä) ylittävät tulokset on lihavoitu.

Näytteiden 3, 4 ja 5 osalta pintaosissa todettiin vähäisiä määriä PAH-yhdisteitä. Kyseisten näytteiden osalta selvitettiin lieriönäytteistä PAH-pitoisuuksia myös syvemältä rakenteesta. Betonilieriönäytteistä otettujen PAH-näytteiden perusteella voidaan todeta, että pikisivelyn sisältämät PAH-yhdisteet eivät ole päässeet imeytymään syvälle betonirakenteisiin.

5.1 Johtopäätökset

Aiemmin tehdyissä haitta-ainetutkimuksissa alapohjan/maanvastaisen ulkoseinän pikisivelyssä on todettu poikkeavia määriä PAH-yhdisteitä. Jatkotutkimuksissa otettujen PAH-näytteiden perusteella pikisivelyn sisältämät PAH-yhdisteet eivät ole päässeet imeytymään syvälle betonirakenteisiin. Jatkotutkimusten perusteella ulkoseinien korjaustavaksi suositellaan pikisivelyn poistamista sekä kapselointikorjausta erillisen yksityiskohtaisen suunnitelman mukaisesti.

Tämä raportti ei ole korjaussuunnitelma. Alapohjarakenteiden sekä maanvastaisten ulkoseinien pikisivelyn korjaukset vaativat erikoissuunnittelua, mikä tulee tehdä kosteusvaurio- ja sisäilmakorjauksiin erikoistuneen suunnittelijan toimesta. Korjaustoimenpiteiden ja -laajuuden varmistamiseksi korjaussuunnittelija voi tarvita lisäselvityksiä. Selvitykset tulee tehdä korjauksien riittävän laajuuden ja oikean korjaustavan määrittämiseksi. Naftaleenille asetettu tavoitetaso hajuttomuudesta tulee arvioida ais-tinvaraisesti ja tarvittaessa ilmanäytteiden avulla korjausten jälkeen.

Mahdollisten tiivistyskorjausten laatu tulee tarkastaa korjausten yhteydessä RT- kortin ”rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein” (RT14-11197) mukaisesti.

Rakenteen tiivis pinta (pikisively) sijaitsee rakenteen kylmällä puolella (ulkokuoren sisäpinta), mikä altistaa sisäilman kosteuden tiivistymisen pikisivelyn ja eristevillan rajapintaan. Maanvastaisten ulko-seinien eristeissä voi olla mikrobivaurioita. Mikrobipitoisuudet voivat nousta korkeiksi rakenteiden purkamisen aikana. Henkilökohtainen suojautuminen ja mikrobien leviämisen estäminen käytössä oleviin tiloihin on tärkeää. Purkutyö ja jätteenkäsittely tulee suorittaa Ratu-kortin 82-0383 Kosteus- ja mikrobivaurioituneiden rakenteiden purku (5/2011) ohjeistuksen mukaan.

Rakenteesta voi olla ilmayhteyksiä yläpuolisiin luokkatiloihin nähden. Rakenneliittymiä kellarin ja ylemmän kerroksen välillä ei ole havaintojen mukaan tiivistetty. Kellaritiloissa todettiin selkeää ”rata-pölkyn” hajua, jonka lähde on maanvastaissa rakenteissa oleva pikisively ja siinä todetut PAH-yhdis-teet (naftaleeni ym.) - Asumisterveysasetuksen toimenpideraja naftaleenin osalta ylittyy (ei saa esiin-tyä hajua).

Sisäilmatalo Kärki Oy

Joensuussa 26.6.2020

Ville Vikström
Rakennusterveysasiantuntija, RI
C-25685-26-20

Tommi Knuutinen
Asiantuntija, RI

Jakelu Ritva Kutvonen, Savonlinnan kaupunki
Sisäilmatalo Kärki Oy arkisto

Liitteet Paikannuspiirros
Laboratorioiden analyysivastaukset

Paikannuspiirustus, 22.6.2020

US= Ulkoseinä
RT= Rakennetutkimuspiste
lp= korko lattianpinnasta
PAH= Materiaalinäyte,
PAH-yhdisteet

US-RT5
PAH5 (lp + 115 cm)

US-RT4
PAH4 (lp +70 cm)

PAH2 (Ip +180 cm)

US-RT1
PAH1 (lp +75 cm)

U.S. VAR

U/V VAR

**US-RT3
PAH3 (lp +75 cm)**

US-RT7

US-RT6

Kaupunginosa/Kylä	Korttel/Tila	Tontti/Vero	Vuoronaisten määrätilit	Järjestyksen nro
580		32-0		
Rakennustunnus				
Rakennuskilide				
ANTTOLAN KOULU Ruokojärventie 9 58410 Haapkalvio			Pöytäkirja Pöytäkirjan sisältö Pöytäkirjan kappale	Määräys Määräyksen numero
			Suosittelevat Ihmiset	Määräys

PAH-ANALYYSI

Tilaja:	Sisäilmatalo Kärki Oy	Tilauspäivä:	5.6.2020
Kohde:	3394	Toimitettu laboratorioon:	8.6.2020
Projektinnumero:	Laboratorio: Oulu		
Menetelmät:			
Analyysi suoritettiin tilaajan toimittamasta näytteestä GC-MSD-menetelmällä. Analyysissä sovelletaan menetelmää ISO 18287. Menetelmän mittaepävarmuus summapitoisuudelle on 22 % ja yhdistekohtainen määrittäysraja on 4,0 mg/kg. Tulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Labroc Oy vastaa toimeksiannoista KSE 2013 mukaisesti. Laboratorio ei vastaa näytteenotosta. Tulokset toimitetaan sähköpostilla PDF-muodossa ilman suojausta.			

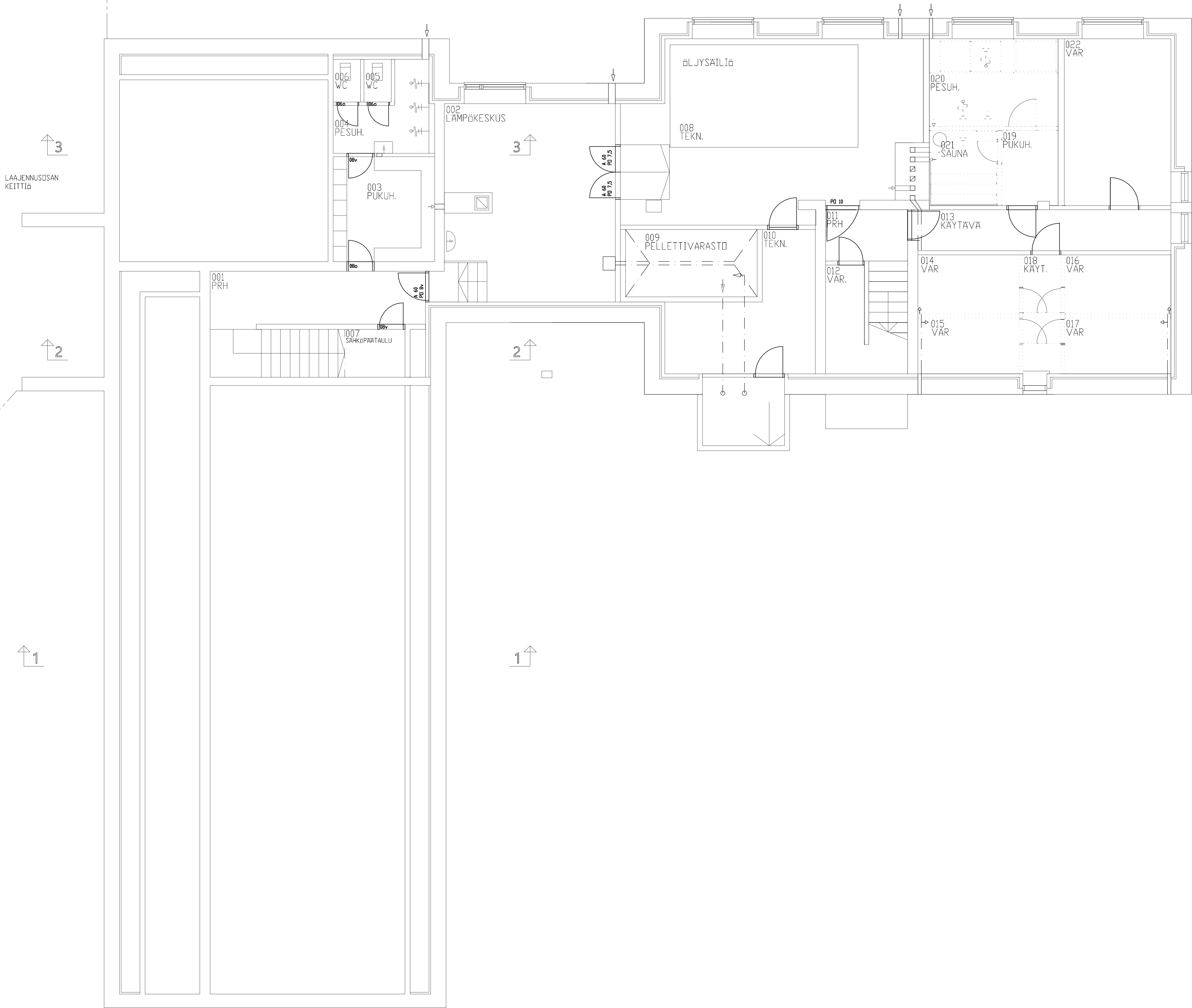
Näytteenottaja: Ville Vikström		[mg/kg]																
Näyte	Materiaali / tila tai rakennusosa	Naftaleeni	Asenaftaleeni	Asenaftteeni	Fluoreeni	Fenantreeni	Antraseeni	Fluoranteeni	Pyreeni	Bentso(a) antraseeni	Kryseeni	Bentso(b) fluoranteeni	Bentso(k) fluoranteeni	Bentso(a) pyreeni	Indeno(1,2,3-cd) pyreeni	Dibentso(a,h) antraseeni	Bentso(ghi) peryleeni	PAH-yht.*
1	US-Rh,Varasto 022, Päätyseinä, LP +75cm, 0mm-15mm	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 64
2	US-RT2, Pesuhuone 020, Sivuseinä, LP +180 cm, 0mm-15mm	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 64
3	US-RT3, Käytävä 018, Sivuseinä, LP +75cm, 0mm-15mm	< 4	5,6	< 4	< 4	9,7	9,7	18	12	8,5	7,4	4,6	< 4	4,8	< 4	< 4	< 4	80
4	US-RT4, Tekn. tila 008, Sivuseinä, LP +70cm, 0mm-15mm	< 4	5,8	< 4	< 4	7,2	7,3	15	10	7,1	6,3	< 4	< 4	4,0	< 4	< 4	< 4	< 64
5	US-RT5, Pesuhuone 004, Sivuseinä, LP +115cm, 0mm-15mm	< 4	< 4	< 4	< 4	12	12	28	19	13	12	5,8	< 4	7,6	< 4	< 4	< 4	110
3.2	US-RT3, Käytävä 018, Sivuseinä, LP +75cm, 15mm-30mm	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 64
4.2	US-RT4, Tekn. tila 008, Sivuseinä, LP +70cm, 15mm-30mm	< 4	< 4	< 4	< 4	18	5,2	11	7,8	5,4	4,8	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 64
4.3	US-RT4, Tekn. tila 008, Sivuseinä, LP +70cm, 30mm-50mm	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 64
5.2	US-RT5, Pesuhuone 004, Sivuseinä, LP +115cm, 15mm-30mm	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 64

* Vaarallisen jätteen raja-arvon 200 mg/kg (kokonaispitoisuus, 16-yhdistettä) ylittävät tulokset on lihavoitu. (Ratu-kortti 82-0381)

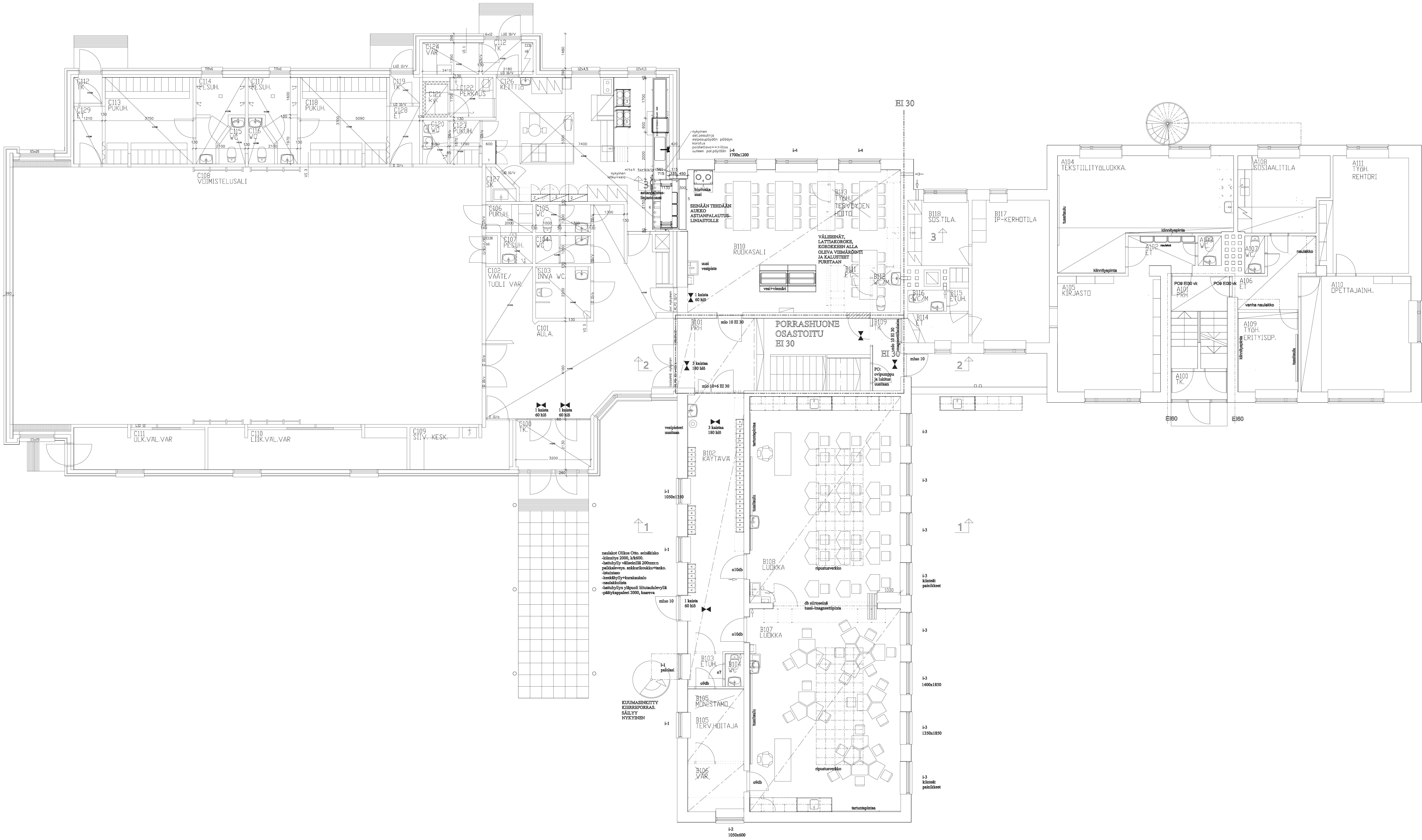
Näytteitä 1, 2, 3, 4, 5, 3.2, 4.2, 4.3 ja 5.2 vastaavat materiaalit voidaan PAH-pitoisuuden osalta käsitellä normaalisti.



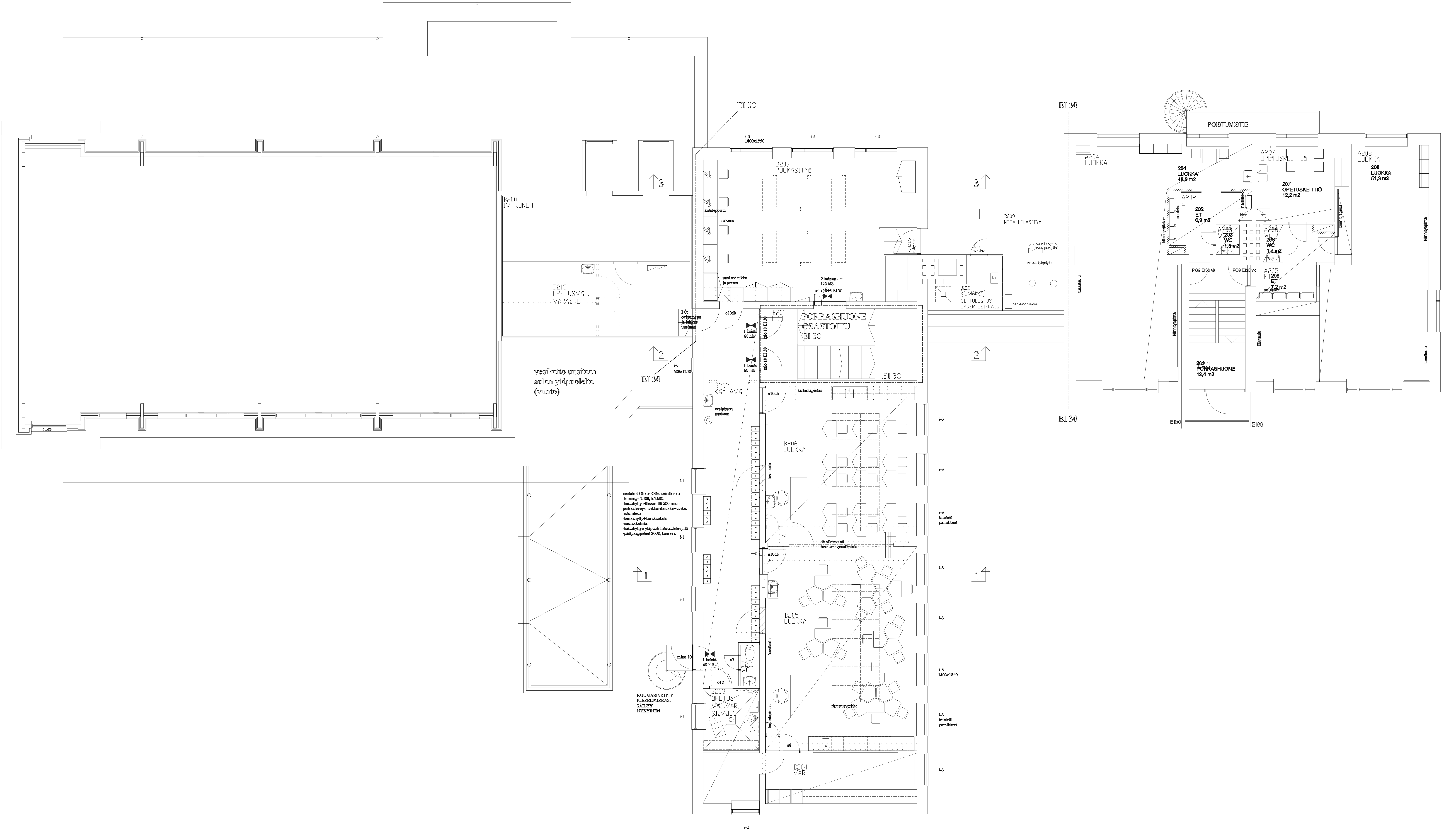
Anssi Riekkö, Tutkija, Laboratorioanalyttikko
p. 044 074 0410, anssi.riekki@labroc.fi



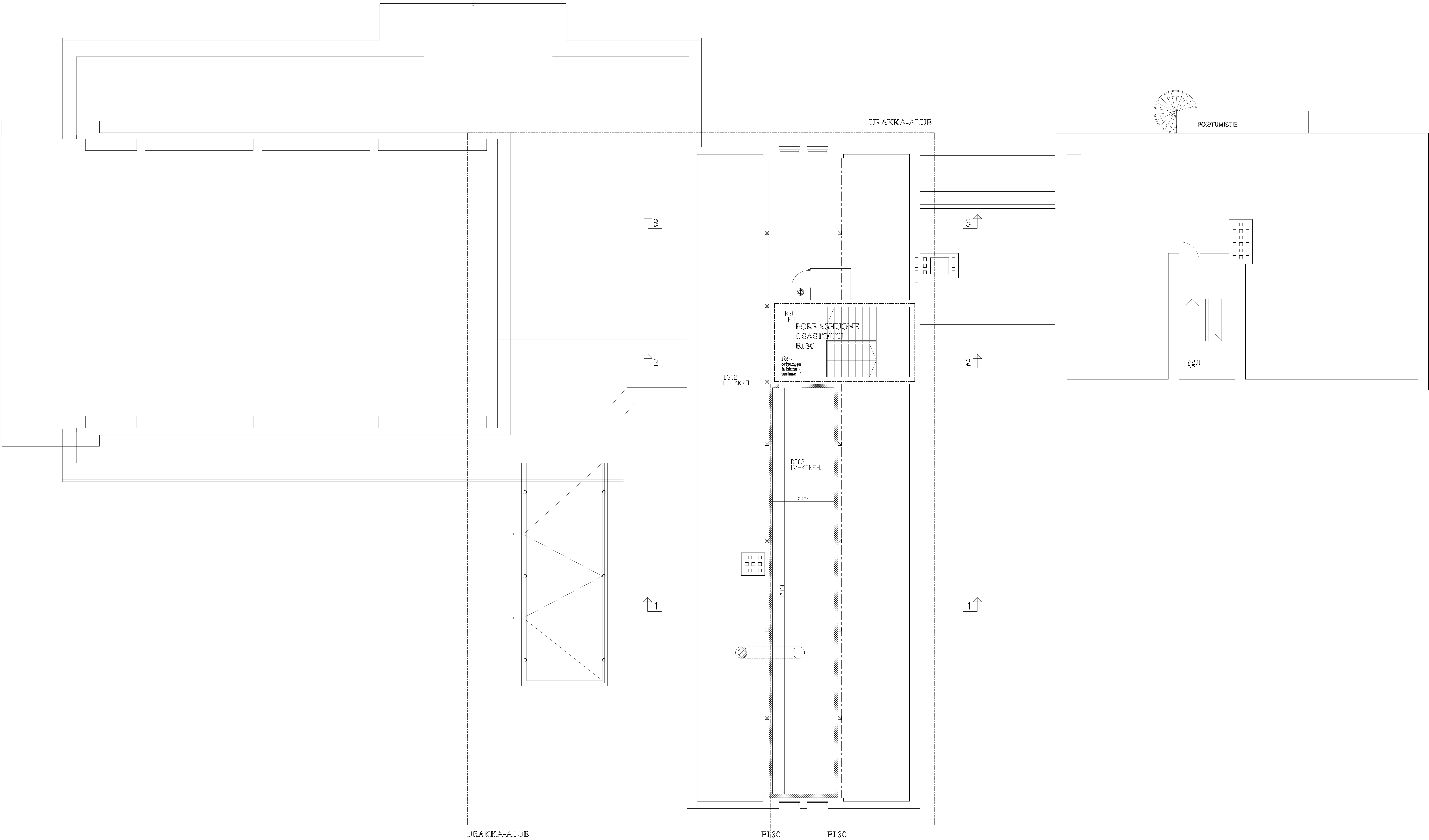
Kassa/väri 740-580-32-0	Korttel/tila	Tontti/Ries	Viranomaisien ohjeiden mukaisesti varten	
Rakennuslupa peruskorjaus	Piirustuskäsi luonnos	Julkaisu		
Rakennuskohteen nimi ja osoite ANTTOLAN KOULU	Piirustuksen laatu 0 -KERROS	Mitakaavat 1:50		
Ruokojärventie 9, 58410 Haapakallio	ARK Pvm 28.07.2020	100		Muut



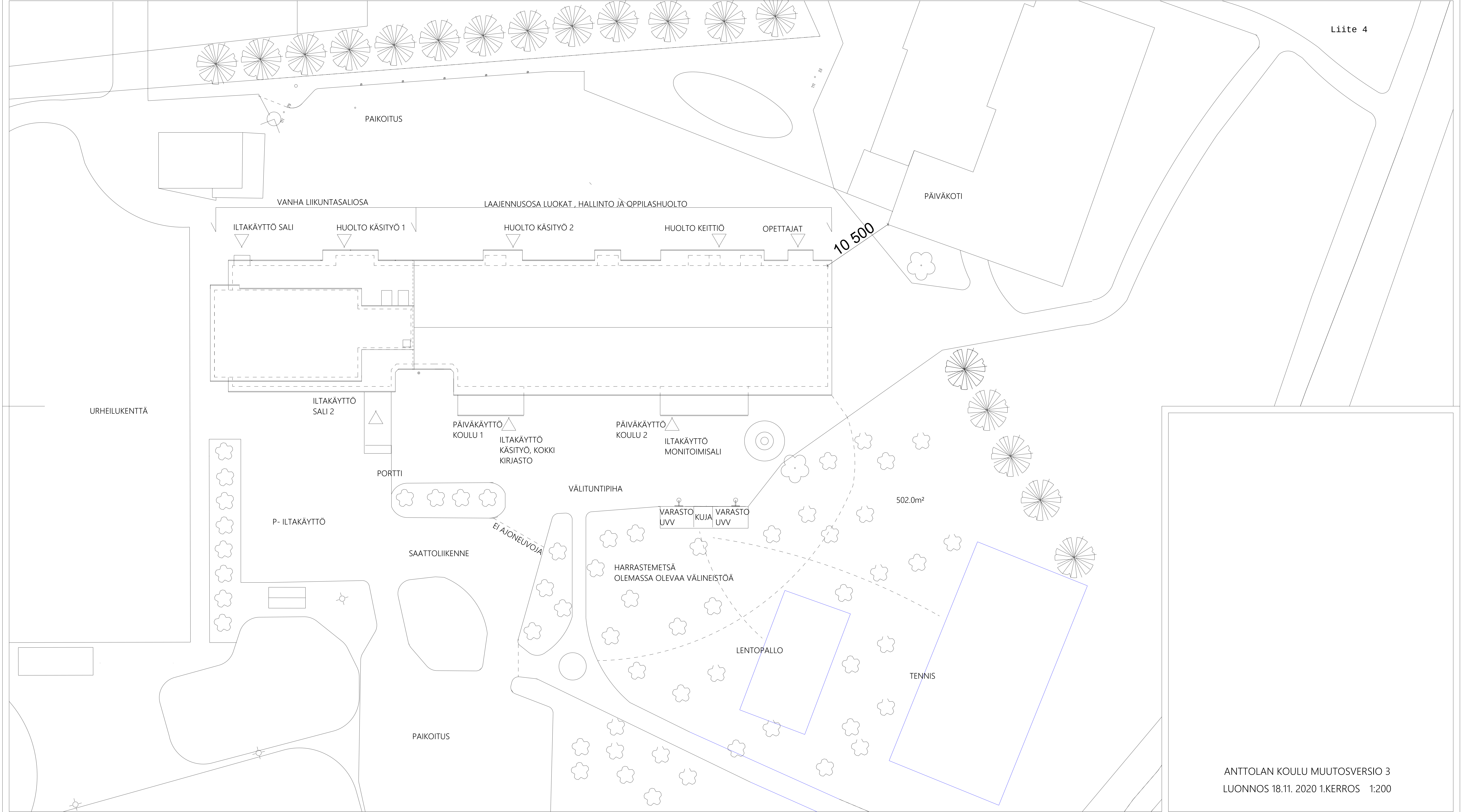
Kassa/tili 740-560-32-0	Kortit/tili	Tility/tili	Vierasmateriaali: Anttolan koulu, vuokrat	
Perustiedot perustiedot	Perustiedot perustiedot	Perustiedot perustiedot	Perustiedot perustiedot	Perustiedot perustiedot
Anttolan koulu	Anttolan koulu	Anttolan koulu	Anttolan koulu	Anttolan koulu
Ruokajärven 9, 58410 Haapavesi	Ruokajärven 9, 58410 Haapavesi	Ruokajärven 9, 58410 Haapavesi	Ruokajärven 9, 58410 Haapavesi	Ruokajärven 9, 58410 Haapavesi
Heimo Varis Oy	Heimo Varis Oy	Heimo Varis Oy	Heimo Varis Oy	Heimo Varis Oy
ARK	ARK	ARK	ARK	ARK
28.07.2020	28.07.2020	28.07.2020	28.07.2020	28.07.2020

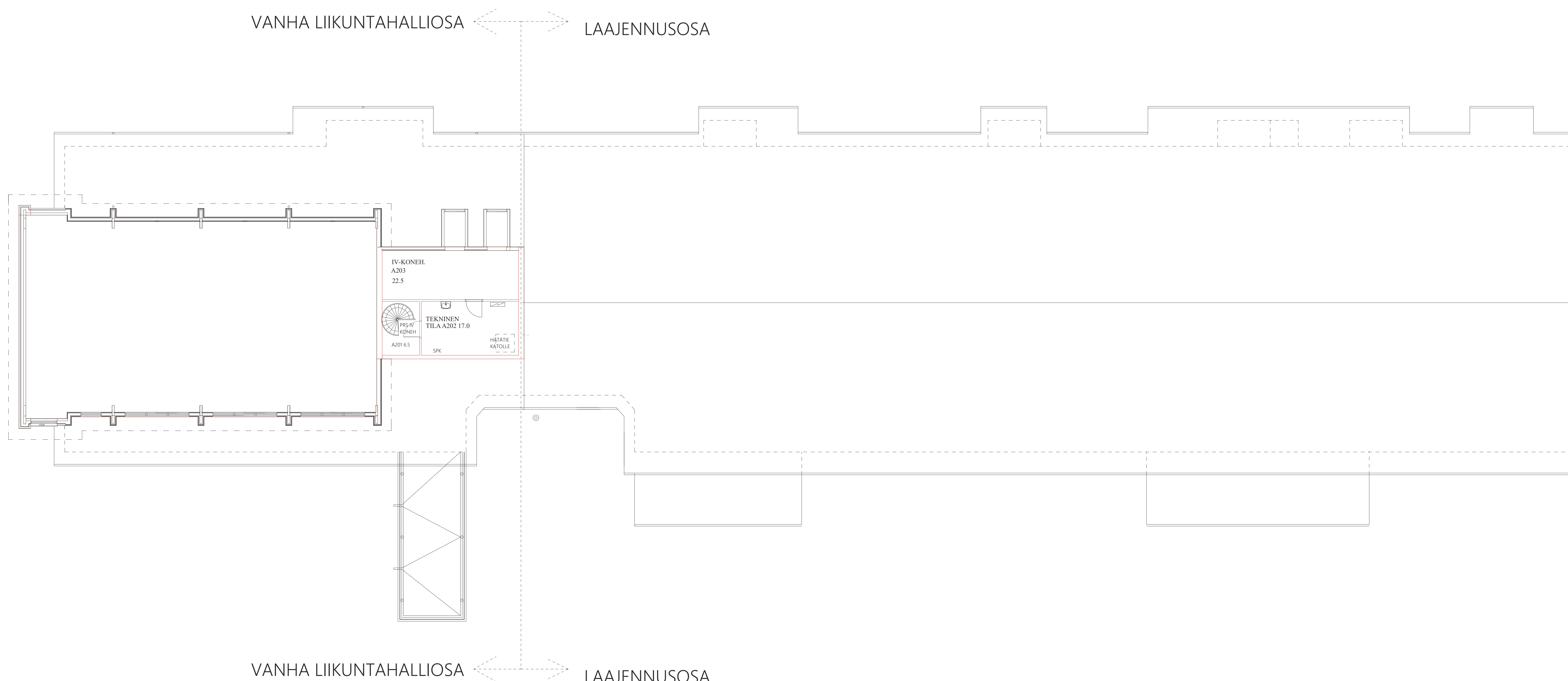


K: 100/100 740-560-32-0 Rakennusliikenne perusturva Rakennusliikenne Oy ja ANTTOLAN KOULU Rakokäsitte 9, 58410 Haapikallio Rakennusliikenne Heimo Varis Oy	Kortti/100 Tietä/100 Vierailijan luonnos 2 - KERROS ARK 28.07.2020	Tietä/100 Vierailijan luonnos 2 - KERROS ARK 28.07.2020	Vierailijan luonnos 2 - KERROS ARK 28.07.2020	Luokka A-0 Mittakaava 1:50 Mittakaava 1:50
--	--	--	---	--



Kassa/tili 740-560-32-0 Rakennustarvike peruskojeus Rakennustarvike Oy ja sen ANTTOLAN KOULU Ruokojärventie 9, 58410 Haapavesi Rakennustarvike Heimo Varis Oy	Korttel/tili Tontti/tili Väestötietojen mukainen tilin nimi Puhutusti luonnos Puhutusti ULLAKKOKERROS ARK 28.07.2020	Tilitehtävä luonnos 1:50 Muut	103
---	--	--	-----





ANTTOLAN KOULU MUUTOSVERSIO 3
LUONNOS 18.11. 2020 2.KERROS

Hanke:

1 A Anttolan koulu, peruskorjaus

Vaihe:

Paikkakunta: Savonlinna

Haahtela-ind.: 82,0 / 1.2020

Hintataso: 83,0 / 12.2020

Laajuus: 1 565 m2, 1 790 brm2, 8 068 rm3

Hankekoko: 1 790 brm2

Jakaja: 1 565 m2

Korjausaste: 46,3%

PERUSTAMISKUSTANNUKSET, KORJAUS - PÄÄRYHMITÄIN

Talo 80 -nimikkeistö	€	€/m2	%
B1 Rakennuttajan kustannukset			
Suunnittelu ja tutkimukset	106 000	68	5,6
Rakennuttaminen ja valvonta	89 000	57	4,7
Liittymismaksut	14 000	9	0,7
Muut rakennuttajan kustannukset	50 000	32	2,6
Yhteensä	259 000	166	13,7
B2 Rakennustekniset työt			
1 Aluetyöt			
1 Rakennuksen maatyöt	4 000	3	0,2
2 Perustukset ja kellarin erityisrakenteet	8 000	5	0,4
3 Runko- ja vesikattorakenteet	83 000	53	4,4
4 Täydentävät rakenteet	110 000	70	5,8
5 Sisäpuoliset pintarakenteet	205 000	131	10,9
6 Kalusteet, varusteet, laitteet	149 000	95	7,9
7 Konetekniset työt	470		
8,9 Työmaan käyttö- ja yhteiskust.	176 000	112	9,3
Kate	77 000	49	4,1
Yhteensä	813 000	520	43,1
B3 LVI-työt			
71 Lämmityslaitteet	40 000	26	2,1
71 Vesi- ja viemäryöt	95 000	61	5,0
71 Muut putkityöt	754		
72 Ilmanvaihtotyöt	184 000	118	9,7
72 Säätlölaitteet	14 000	9	0,7
72 Muut iv-työt	9 000	6	0,5
Yhteensä	342 000	219	18,1

Talo 80 -nimikkeistö	€	€/m2	%
B4 Sähkötyöt			
Valaistus	75 000	48	4,0
Sähkön jakelu	9 000	6	0,5
Sähkökeskukset	15 000	10	0,8
Muu sähkö	73 000	47	3,9
Yhteensä	172 000	110	9,1
B5 Erillishankinnat			
B1...B5 Rakennuskustannukset yhteensä	1 586 000	1 014	84,0
Muut kustannukset			
Tontti			
Toimintavarustus			
Toiminnan ylläpito			
Rahoitus			
Hankevaraukset	302 000	193	16,0
Muut kustannukset	302 000	193	16,0
PERUSTAMISKUSTANNUKSET	1 888 000	1 207	100,0
Arvonlisävero 24% (ei sis. tontin hankintaa ja hankerahoitusta)	453 000	290	
PERUSTAMISKUSTANNUKSET YHTEENSÄ	2 341 000	1 496	

Hanke:

1 E Anttolan koulu, korjaus ja uudisosa

Vaihe:

Paikkakunta: Savonlinna

Haahtela-ind.: 82,0 / 1.2020

Hintataso: 83,0 / 12.2020

Laajuus: 1 415 m², 1 606 brm², 7 785 rm³Hankekoko: 1 606 brm²Jakaja: 1 415 m²

Korjausaste: 66,5%

PERUSTAMISKUSTANNUKSET, KORJAUS - PÄÄRYHMITÄIN

Talo 80 -nimikkeistö	€	€/m ²	%
B1 Rakennuttajan kustannukset			
Suunnittelu ja tutkimukset	168 000	119	5,9
Rakennuttaminen ja valvonta	110 000	78	3,8
Liittymismaksut	22 000	16	0,8
Muut rakennuttajan kustannukset	100 000	71	3,5
Yhteensä	399 000	282	13,9
B2 Rakennustekniset työt			
1 Aluetyöt			
1 Rakennuksen maatyöt	27 000	19	0,9
2 Perustukset ja kellarin erityisrakenteet	51 000	36	1,8
3 Runko- ja vesikattorakenteet	416 000	294	14,5
4 Täydentävät rakenteet	251 000	177	8,8
5 Sisäpuoliset pintarakenteet	280 000	198	9,8
6 Kalusteet, varusteet, laitteet	153 000	108	5,3
7 Konetekniset työt	2 000	1	0,1
8,9 Työmaan käyttö- ja yhteiskust.	265 000	187	9,3
Kate	122 000	86	4,3
Yhteensä	1 566 000	1 107	54,7
B3 LVI-työt			
71 Lämmityslaitteet	38 000	27	1,3
71 Vesi- ja viemäryöt	76 000	54	2,7
71 Muut putkityöt	1 000	1	0,1
72 Ilmanvaihtotyöt	204 000	144	7,1
72 Säätlölaitteet	16 000	11	0,5
72 Muut iv-työt	7 000	5	0,3
Yhteensä	343 000	242	12,0

Talo 80 -nimikkeistö	€	€/m2	%
B4 Sähkötyöt			
Valaistus	82 000	58	2,9
Sähkön jakelu	11 000	8	0,4
Sähkökeskukset	17 000	12	0,6
Muu sähkö	63 000	45	2,2
Yhteensä	174 000	123	6,1
B5 Erillishankinnat	22 000	16	0,8
B1...B5 Rakennuskustannukset yhteensä	2 503 000	1 769	87,4
Muut kustannukset			
Tontti			
Toimintavarustus			
Toiminnan ylläpito			
Rahoitus			
Hankevaraukset	360 000	254	12,6
Muut kustannukset	360 000	254	12,6
PERUSTAMISKUSTANNUKSET	2 863 000	2 023	100,0
Arvonlisävero 24% (ei sis. tontin hankintaa ja hankerahoitusta)	687 000	486	
PERUSTAMISKUSTANNUKSET YHTEENSÄ	3 550 000	2 509	