

TUTKIMUSSELOSTUS

AS OY VANTAAN SUUNNISTAJANKUJA 4,
PÄIVÄKOTITILAT
SUUNNISTAJANKUJA 4, VANTAA
SISÄILMA- JA KOSTEUSTEKNINEN KUNTOTUTKIMUS

21.1.2013



Sisällys

1	Yleistiedot.....	3
1.1	Kohde.....	3
1.2	Tilaaja.....	3
1.3	Tutkimuksen tavoite.....	3
1.4	Tutkimusajankohta.....	3
1.5	Tutkimuksen tekijät.....	3
2	Tiivistelmä.....	4
3	Kohteen kuvaus.....	5
4	Lähtötiedot.....	6
5	Tutkimusmenetelmät.....	6
6	Tutkimukset kohteessa.....	8
6.1	Piha-alueet.....	8
6.1.1	Havainnot.....	8
6.1.2	Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset.....	9
6.2	Alapohja.....	9
6.2.1	Rakenne.....	9
6.2.2	Pintakosteuskartoitus ja havainnot.....	10
6.2.3	Viilto mittaukset lattianpäällysteen alta.....	12
6.2.1	Rakennekosteusmittaukset.....	12
6.2.2	Johtopäätökset.....	13
6.2.3	Toimenpide-ehdotukset.....	13
6.3	Ulkoseinät, väliseinät, koteloinnit ja kiintokalusteet.....	14
6.3.1	Rakenne.....	14
6.3.2	Pintakosteuskartoitus ja havainnot.....	14
6.3.3	Rakennekosteusmittaukset.....	16
6.3.4	Materiaalinäytteen mikrobit.....	16
6.3.5	Ulkoseinärakenteen ilmatiiveys.....	17
6.3.6	Painesuhteet.....	17
6.3.7	Johtopäätökset.....	18
6.3.8	Toimenpide-ehdotukset.....	19
6.4	Välipohja.....	19
6.4.1	Rakenne.....	19
6.4.2	Havainnot ja ilmatiiveys.....	20
6.4.3	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	21
6.5	Ilmanvaihto.....	22
6.5.1	Ilmamäärät.....	22
6.5.2	Hiilidioksidipitoisuus.....	22
6.5.3	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	23
7	Yhteenveto toimenpide-ehdotuksista.....	23



1 Yleistiedot

1.1 Kohde

As Oy Vantaan Suunnistajankuja 4
Suunnistajankuja 4
01280 VANTAA

1.2 Tilaaja

As Oy Vantaan Suunnistajankuja 4
c/o Oy Länsimäen Kiinteistöpalvelu Oy
Taina Porrassalmi
Kuntokuja 4
01280 VANTAA

1.3 Tutkimuksen tavoite

Sisäilma- ja kosteusteknisen kuntotutkimuksen tavoitteena on ollut selvittää tutkittavan kohteen sisäilman laatua heikentävät tekijät sekä esittää vaihtoehtoja suositeltavista korjaustavoista ja materiaaleista.

Päiväkodin tiloissa on havaittu maakellarimaista hajua. Kohteessa on tehty Vantaan kaupungin ympäristökeskuksen ja RKM Kuivaustekniikka Oy:n toimesta tutkimuksia. Tässä tutkimuksessa aiemmin saadut tutkimustulokset pyritään täydentämään siten, että tulevat korjaukset voidaan kohdistaa ja mitoittaa oikein.

1.4 Tutkimusajankohta

Kenttätutkimukset tehtiin 11.12.2012, 19.12.2012, 17.1.2013 ja 21.1.2013

1.5 Tutkimuksen tekijät

Vahanen Oy
Linnoitustie 5
02600 Espoo

Marja Laitinen
Sei Wha Vou

marja.laitinen@vahanen.com
wha.vou@vahanen.com

Projekti KOS 2790



2 Tiivistelmä

Tutkimustulosten perusteella merkittävimmät sisäilmaoireita aiheuttavat tekijät liittyvät rakenteista liittymäkohtien ja ulkoseinän sisäkuoren halkeamien kautta sisäilmaan kulkeutuviin epäpuhtauksiin sekä akustointilevyistä sisäilmaan irtoaviin mineraalikui-tuihin. Lisäksi mikrobivaurioituminen on mahdollista rakennuksen länsipuolella kos-teita betonirakenteita vasten olevissa kotelointien ja kiinteiden kaappien sekä kevyiden väliseinien rakenteissa, mikä voi heikentää sisäilman laatua.

Seurantamittauksen perusteella tilat ovat pääsääntöisesti alipaineisia ulkoilmaan näh-den. Tilojen ollessa alipaineisia voi sisäilmaan päästä vuotoilmavirtausten mukana ra-kenteiden läpi epäpuhtauksia, jotka heikentävät sisäilman laatua.

Sisäilman laadun parantamiseksi suositeltavat keskeisimmät toimenpiteet ovat:

- Alapohjan ja ulkoseinän liittymän, alapohjan läpivientien, ikkunan ja ulkosei-nän liittymän, ulkoseinän ja välipohjan, ulkoseinäelementtien pystysaumojen sekä ulkoseinän kiinnikekohtien ja läpivientien tiivistäminen ilmatiiviiksi. Li-säksi tulee tiivistää alapohjan liittymä muihin rakenteisiin kohdassa, jossa ala-pohjatyyppejä vaihtuu maanvaraisesta betonilaatasta ontelolaattavälipohjaksi. Tiivistys tehdään sisäpuolelta. Tiivistystoimenpiteillä pyritään estämään epä-puhtauksien kulkeutuminen sisätiloihin.
- Välipohjan alapintaan kiinnitettyjen akustointilevyjen huonetilaan avoimien mineraalivillapintojen sekä käytävän alaslasketun katon yläpuolella olevien putkieristeiden pinnoittaminen siten, että kuituja ei irtoa sisäilmaan.
- Käytävän alaslasketun katon mineraalivillalevyjen vaihtaminen kaikilta sivuilta pinnoitettuihin akustointilevyihin. Paikallisesti kosteusvaurioituneen alaslasketun katon levytyksen uusiminen oleskelu+ ruokailuhuoneessa.
- Alaslasketun katon liittymien saumojen ja väliseinäliittymien tiivistäminen elastisella massalla keittiössä sekä oleskelu+ ruokailuhuoneessa.
- Rakennuksen länsipäädyn ja keittiön ulkoseinään rajoittuvien kotelointien ja väliseinän rakenteiden sekä kiinteiden kaappien uusiminen. Uusien alapohjaan ja ulkoseinään rajoittuvien rakenteiden tulee olla kosteutta kestäviä tai orgaani-set rakenteet tulee erottaa kosteista betonirakenteista. Uusi kiinteä kaappi asennetaan siten, että alapohjan ja ulkoseinän pinta pääsee tuulettumaan.
- Nykyisen tasoite- ja maalikerroksen korvaaminen mahdollisimman hyvin ve-sihöyryä läpäisevällä tasoitteella ja maalilla ulkoseinän pinnoitevaurioituneilla alueilla (opettajien huoneen yhteydessä oleva varasto).
- Lattian muovimaton vaihtaminen esim. epoksiin opettajien huoneen yhteydes-sä olevassa varastossa. Lattian pinnoittaminen esim. epoksilla opettajien hu-oneen päätyseinää vasten olevien kiinteiden kaappien kohdalla ennen uusien kaappien asennusta.

Suosittelut korjaukset edellyttävät erillistä korjaussuunnittelua. Korjausten jälkeen suositellaan kattavaa siivousta homepölysiivouksen periaatteiden mukaan.



Lisäksi suositellaan piha-alueiden veden poisohjaukseen liittyvää katselmusta keväällä lumen sulettua sekä ilmanvaihdon parannusmahdollisuuksien selvittämistä.

3 Kohteen kuvaus

As Oy Vantaan Suunnistajankuja 4 on kahdesta kerrostalosta muodostuva asuinosa-
keyhtiö. Rakennus on valmistunut 1970 -luvun loppupuolella. Tutkimuksen kohteena
oleva päiväkotitila sijaitsee talon 2 pohjakerroksessa. Viereiset tilat ovat asuinosa-
keyhtiön yhteistiloja (porrashuone, käytävä, lämmönjakohuone). Yläpuolella on asuintilo-
ja.

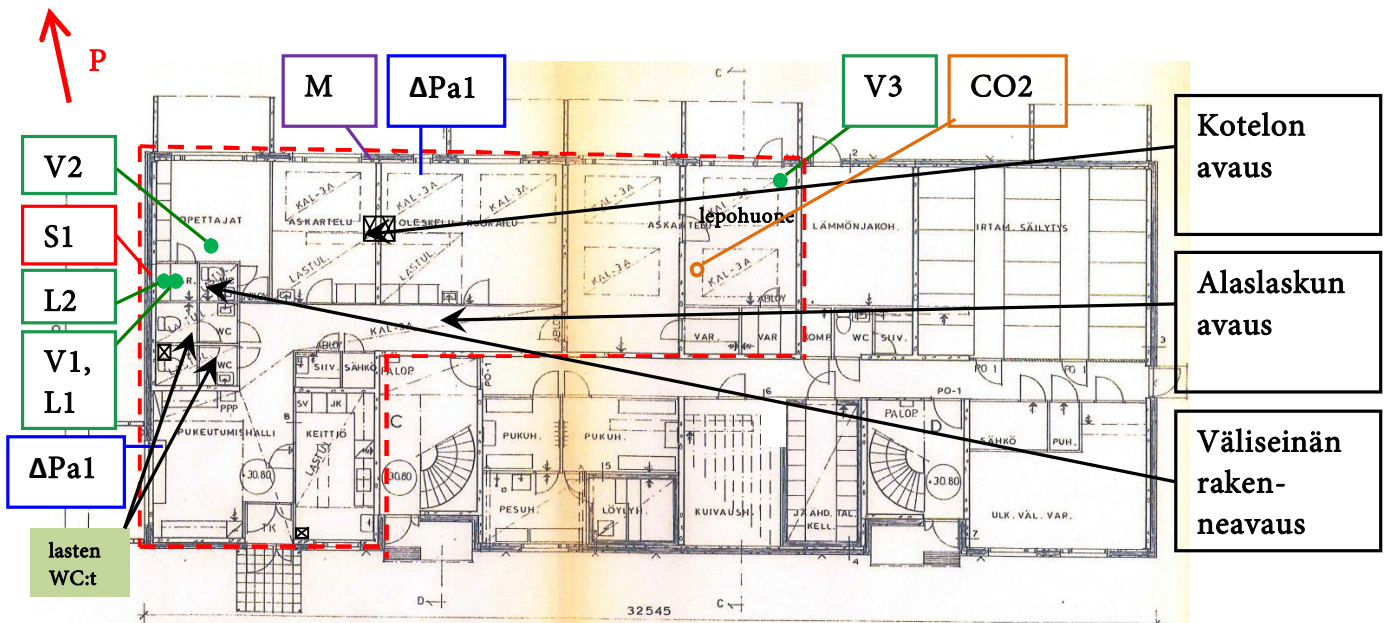
Päiväkodin tiloissa on havaittu maakellarimaista hajua. Päiväkodin katosta otetussa
materiaalinäytteen mikrobianalysissä on havaittu viitteitä mikrobivauriosta. Tehdys-
sä pintakosteuskartoituksessa on mm. havaittu korkeita pintakosteudenilmaisimen
vertailulukemia ulkoseinien alaosassa sekä mikrobiperäistä hajua koteloinnissa ja kiin-
teän kaapin alaosassa. Päiväkodin katon akustointilevyissä on havaittu kosteusvau-
riojalkia. Mineraalivillaisten akustointilevyjen sivut ovat pinnoittamattomia ja avoimia
sisäilmaan.

Rakennus on betonirunkoinen. Ulkoseinät ovat maalattuja sandwich-elementtiseiniä.
Välipohjien kantava rakenne on ontelolaatasto. Väliseinät ovat osin kantavia beto-
nielementtiseiniä ja osin kevytrakenteisia seiniä. Ikkunat ovat kolmilasisia sisäänpäin
avautuvia puuikkunoita. Alapohjana on osin maanvastainen betonilaatta ja osin onte-
lolaatat.

Seinien sisäpinnat on pinnoitettu maalaamalla. Lattiapäällysteenä on pääasiassa muo-
vimatto. Lasten WC-tiloissa lattia on pinnoitettu massapinnoitteella. Katot ovat maa-
lattuja ja osin kattopinnoille on kiinnitetty mineraalivillalevyjä akustointilevyiksi. Käy-
tävillä on alas lasketut katot, jotka on toteutettu metallikiskoilla ja mineraalivillaisilla
akustointilevyillä. Osassa tiloista on levyrakenteisia alaslaskettuja kattoja.

Rakennuksessa on koneellinen poistoilmanvaihto. Tuloilma otetaan ulkoilmasta ulko-
seinälle ja ikkunoiden yhteyteen sijoitettujen venttiileiden kautta.





Kuva 1. Pohjakerroksen pohjakuva. Tutkimusalue on rajattu punaisella katkoviivalla. Kuvaan on merkitty viiltomittauskohdat symbolilla V, Lattian porareikämittauskohdat symbolilla L, seinän porareikämittauskohta symbolilla S sekä merkkiaineen syöttökohta ulkoseinään symbolilla M. Paine-eron seurantomittauksen paikat on merkitty symbolilla ΔPa ja hiilidioksidipitoisuuden seurantomittauskohta symbolilla CO2. Lisäksi kuvaan on merkitty rakenneavauksen sekä kotelon avauksen paikat.

4 Lähtötiedot

Tutkimusta tehtäessä oli käytettävissä seuraavat asiakirjat:

- Tutkimusalueen pohjapiirustus (ARK)
- Rakennuksen yleisleikkaus (ARK)
- Tutkimusselostus, RKM-Kuivaustekniikka Oy, tutkimuspäivämäärä 24.9.2012
- Tarkastuskertomus Nro 61883, Vantaan kaupunki, Ympäristökeskus, 17.9.2012

5 Tutkimusmenetelmät

Kenttätutkimuksissa käytettiin aistinvaraisten havaintojen apuvälineenä pintakosteusilmaisinta Gann Hydromette LB70 – mittapää ja UNI 1 -lukulaiteyhdistelmää (asteikko 0-160). Pintakosteudenilmaisimien kohdistettiin suoraan mitattavan rakenteen pintaan ja laitteistolla mitatut arvot luettiin mittapään kytketyn lukulaitteen näytöstä. Pintakosteustutkimukset ovat ainetta rikkomattomia vertailututkimuksia, missä samasta rakenteesta eri kohdista mitattuja arvoja verrataan keskenään. Näin saadaan kartoitettua alueet, joissa on mahdollisesti muusta alueesta poikkeavia lukemia. Pintakosteudenilmaisimen toiminta perustuu materiaalien sähkönjohtavuuteen, johon kosteuden lisäksi vaikuttavat useat tekijät, mm. suolakorroosumat, teräkset, eri materiaalien koos-

tumukset ja rakenteiden pintaosien vaihtelut. Pintakosteusilmaisimella tarkastettiin lattia- ja seinäpintoja.

Pintakosteuskartoituksen tuloksia varmennettiin mittaamalla alapohjarakenteen j yläpinnan huokosilman suhteellista kosteutta lattiapinnoitteen alta ns. viiltomittauksella Vaisalan HMI41 mittalaitteella ja Vaisalan HMP42 mittapöydällä. Mittalaitteen tarkkuus suhteellisen kosteuden osalta on noin ± 2 % RH, kun mittapöytä kalibroidaan Vahanen Oy:n järjestelmän mukaisesti enintään 3 kk välein. Viiltomittauksessa lattiapäällysteen tehdään viilto. Päällystettä irrotetaan alustasta ja mitta-anturi asennetaan muovipäällysteen ja sen alustan väliin.

Ulkoseinän alaosan suhteellista kosteutta mitattiin nk. porareikämenetelmällä. Porareikämittauksessa betonirakenteeseen porataan mittareitit haluttuun syvyyteen. Reiät puhdistetaan imuroimalla, putkitetaan ja tiivistetään huolellisesti ympäröivään betonirakenteeseen sekä putken suulla. Kosteudet ja lämpötila mitataan Vaisalan HMP44-kosteusmittapöydällä vähintään tunnin tasaantumisajalla, kun porauksesta on kulunut vähintään 3 vrk. Mittalaitteen tarkkuus suhteellisen kosteuden osalta on noin ± 2 %RH.

Huoneilman olosuhteet mitattiin viiltomittauksen yhteydessä Vaisalan HMI41 mittalaitteella ja Vaisalan HMP42 mittapöydällä.

Tilojen ja rakenteiden ilmapuhalluksen suuntia tarkasteltiin Regin -merkkisavun avulla. Ulkoseinän ilmatiivyyttä tutkittiin pistokoeluontoisesti yhdestä tilasta Sensistor 9012 WRS merkkiaineanalyysointilaitteella. Siinä ulkoseinän eristetilaa laskettiin merkkiaine-kaasua. Huoneilman merkkiaineen määrää mitataan merkkiaineanalyysointilaitteella ja siihen liitettävällä anturilla.

Rakennuksen ulkoseinän yli vallitseva paine-ero mitattiin jatkuvatoimisella paine-eromittauksella Dwyer Magnesense ja Tinytag Plus mittalaite – tiedonkerääjäyhdistelmällä reilun viikon mittausjaksolla. Paine-eromittauksia tehtiin rakennuksen pohjois- ja länsiseinällä yhteensä kahdessa tilassa.

Tilojen ilmanvaihdon riittävyttä arvioitiin seuraamalla sisäilman hiilidioksidipitoisuutta lepohuoneessa reilun viikon mittausjaksolla. Sisäilman hiilidioksidipitoisuutta mitattiin jatkuvatoimisilla Tinytag Plus-jännitemittareilla sekä niihin liitetyillä hiilidioksidiantureilla.

Tulo- ja poistoventtiilien ilmamäärä mitattiin pistokoeluontoisesti 11 eri tilasta SwemaAir 3000 -monitoimimittarilla ja siihen yhdistetyllä SwemaFlow 125 -mittaussuppilolla. Swemaflow 125 mittaus tarkkuus on 3 % mitattavasta ilmavirrasta, kuitenkin vähintään ± 1 l/s.

Rakennuksen yhteydessä kevytrakenteisen väliseinän alajuoksusta otettiin nkaksi materiaalinäytettä, joista määrätettiin mikrobimäärät ja mikrobilajistoa. Näytteen mikrobimääritykset teetettiin Mikrobioni Oy:n laboratoriossa. Mikrobioni Oy:n analyysivastaus on esitetty liitteessä 1.



6 Tutkimukset kohteessa

6.1 Piha-alueet

6.1.1 Havainnot

Rakennuksen pohjoispuolella merkittävä osa ulkoseinästä sijoittuu parvekkeiden kohdalle. Myös länsipuolella pukeutumishallin kohdalla on ulkoseinällä parveke. Parvekkeiden vedenpoisto on johdettu parvekkeiden alle ulkoseinän viereen. Sisäänkäynnin lähellä rakennuksen lounaiskulmalla oli tutkimushetkellä havaittavissa perusmuuria vasten perusmuurilevy. Perusmuurilevyn olemassaoloa ei lumitilanteesta johtuen voitu selvittää kattavasti. Salaojien olemassaolosta ei ole tietoa. Kuvissa 2 ja 3 on esitetty havaintoja piha-alueilta.



Kuvat 2 a ja b. Pohjoispuolella päiväkotitilojen kohdalle sijoittuu ulkoseinällä parvekkeita.



Kuvat 3 a ja b. Kosteusmittausten perusteella rasitetuin on ulkoseinän alaosa rakennuksen länsipuolella (punaiset nuolet). Kohdalla sijaitsee vesikaton ulosheittoputki (sininen nuoli).

6.1.2 Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset

Piha-alueita ei voitu tarkistaa kattavasti. Piha-alueiden osalta suositellaan katselmusta keväällä lumen sulettua. Erityisesti tulee kiinnittää huomiota vierustäytön maan aineksen laatuun, maapinnan kallistuksiin, perusmuurilevyn ja salaojien olemassaoloon sekä perusmuurin vedeneristyksen toteutukseen rakennuksen länsipäädystä. Tarvittaessa tehdään koekuoppa.

6.2 Alapohja

6.2.1 Rakenne

Alapohjarakenne on yleisleikkauksen mukaan rakennuksen länsipäädssä ylhäältä alaspäin lukien seuraava:

- (muovilaatta), kohteessa tehtyjen havaintojen mukaan pääasiassa muovimatto
- pintabetoni
- alusbetoni
- kosteuseristys
- tiivistetty sora

Opettajien huoneen viereisen varaston lattiaan tehdyn porareikämittauksen (kuva 1, mittapiste L1) yhteydessä havaittiin, että betonilaatan alapuolella on muovikalvo tai vastaava ja Styrox lämmöneriste. Eristeen alapuolella oleva maa-aines on hyvin hienorakeista ja kostea.



Rakennuksen itäpäässä alapohjan rakenne on yleisleikkauksen mukaan seuraava:

- huopapohjainen muovimatto
- pintabetoni
- kosteuseristys
- styrox 7,5 cm
- ontelolaatta

Alapohjatyypin vaihtumiskohta ei ole tarkasti tiedossa. Lepohuoneen kohdalla alapohjan kantava rakenne on piirustusten mukaan ontelolaatta. Muissa päiväkodin tiloissa alapohjana on todennäköisesti maanvarainen betonilaatta.

6.2.2 Pintakosteuskartoitus ja havainnot

Alapohjan pintaa tarkasteltiin pintakosteudenilmaisimella. Pintakosteudenilmaisimen vertailulukemat vaihtelivat pääasiassa välillä 30 – 50. Keittiössä ja pukeutumishallin käytävällä vertailulukemat vaihtelivat välillä 60 – 70. Lasten WC-tiloissa välillä 70 – 80 ja rajallisella alueella ulkoseinän lähellä 80 - 90. Opettajien huoneen yhteydessä olevassa varastossa pintakosteudenilmaisimen olivat rajallisella alueella paikallisesti koholla, 70 – 85, kun muualla vastaavan muovimaton alueella vertailulukemat olivat 60 - 70 .

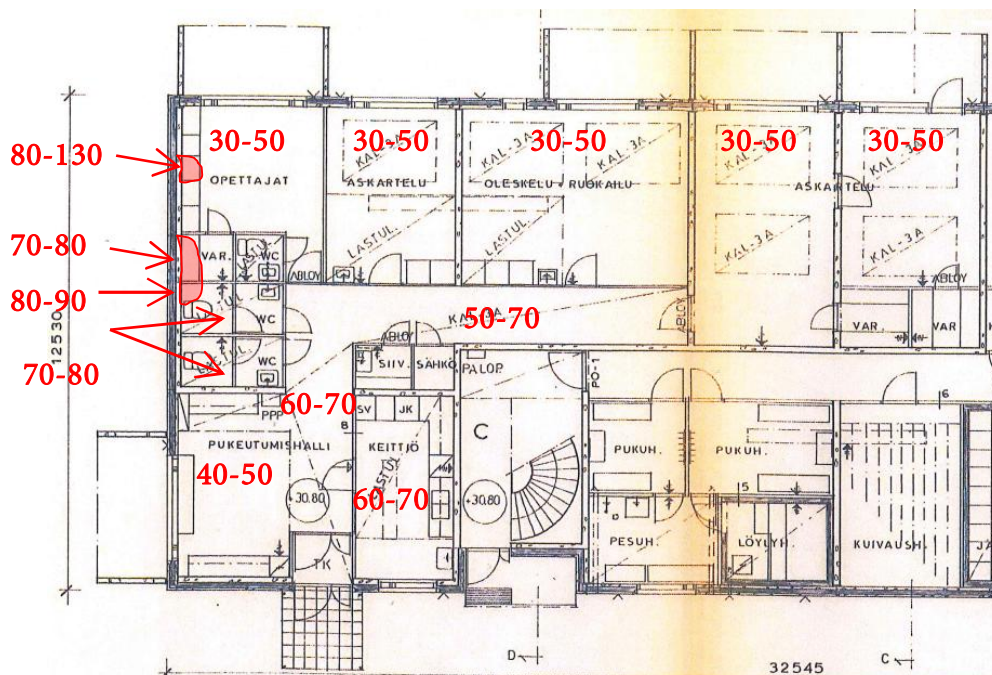
Opettajien huoneessa avattiin ulkoseinään vasten olevan kaapiston alahyllyä niin, että voitiin tarkastella lattiapintaa kaapin alla. Muovimatto ei ulotu kaapin alle. Pintakosteudenilmaisimen vertailulukemat vaihtelivat betonipinnalla välillä Gann 80 - 130 olleen lähempänä seinää korkeampia. Avauskohdassa oli mikrobiperäinen haju.

Pintakosteudenilmaisimen vertailulukemat on merkitty kuvaan 4.

Lasten WC tilojen lattiassa on massapinnoite. Pinnoitteen ylösnostot seinille eivät ole lattian ja seinän liitoskohdasta jatkuvat. Liittymäkohtaa on tiivistetty elastisella kittauksella.

Lattiapinnat tuntuivat kylmiltä.





Kuva 4. Pintakosteudenilmaisimen vertailulukemat lattiapinnalta.



Kuva 5. Alapohjan ja ulkoseinän liittymä opettajien huoneessa ulkoseinää vasten olevan kaapin kohdalla.



Kuva 6. Lasten WC:n lattialla on massapinnoite. Liittymäkohdat ulkoseinälle, väliseinille ja koteloon on tiivistetty elastisella kittauksella.

6.2.3 Viilto mittaukset lattianpäällysteen alta

Opettajien huoneessa, varastossa ja lepohuoneessa tehtiin alapohjarakenteeseen lattiapäällysteen ja betonin rajapintaan viilto mittauksia. Mittaustulokset on esitetty taulukossa 1. Mittauskohdat on merkitty kuvaan 1.

Viilto mittauksen yhteydessä tarkasteltiin lattiapäällysteen alapuolen kuntoa aistinvaraisesti. Kunto oli normaali kaikissa mittapisteissä.

Taulukko 1. Alapohjarakenteesta muovimaton ja vinyylilaatan alta viilto mittauksella mitatut suhteelliset kosteudet (%RH), lämpötilat (°C) sekä ilman vesihöyrysisällöt (g/m³). Mittaukset tehtiin 11.12.2012.

Mittapiste	Lattian päällyste	Mittapää nro	RH (%)	t (°C)	Abs (g/m ³)
V1, varasto	muovimatto	H2	88,3	16,2	12,2
sisäilma		H1	39,5	17,3	5,9
V2, opettajien huone	muovimatto	H3	46,9	19,6	7,9
sisäilma		H4	29,9	19,2	4,9
V3, lepohuone	muovimatto	H4	43,2	17,2	6,3
sisäilma		H3	25,5	17,5	3,8

6.2.1 Rakennekosteusmittaukset

Opettajien huoneen yhteydessä olevan varastossa tehtiin lattiaan kaksi porareikämittapistettä. Mittaustulokset on esitetty taulukossa 2 ja mittauskohdat merkitty kuvaan 1.

Taulukko 2. Ulkoseinän sisäkuoresta porareikämenetelmällä mitatut suhteelliset kosteudet (%RH), lämpötilat (°C) sekä ilman vesihöyrysisällöt (g/m³). Mittausreiät porattiin 17.1.2013 ja lukemat otettiin 21.1.2013.

Mittapiste	Etäisyys ulkoseinästä	Mittaus-syvyys	Mittapää nro	RH (%)	t (°C)	Abs (g/m ³)
L1, varasto	n. 70 cm	2 cm	13	75,4	13,3	8,7
		5 cm	22	89,4	13,0	10,1
		betonin alapinta*)	26	94,4	11,7	9,9
L2, varasto	n. 20 cm	2 cm	29	91,7	11,7	9,6
		5 cm	27	97,9	11,4	10,1
sisäilma			28	24,6	13,4	2,8

*) Kohdalla porattiin Styrox lämmöneristeen läpi reikä, jolloin maaperän kosteus vaikuttaa mittaustulokseen.



6.2.2 Johtopäätökset

Alapohjan lattiapäällysteen alle tehtyjen viiltomittausten tulokset vaihtelivat välillä 43,2 – 88,3 % Rh. Viiltomittaustulosten sekä pintakosteuskartoituksen perusteella alapohjan kosteus on pääosin tavanomainen. Pintakosteudenilmaisimen lukemien vaihtelu johtuu pääasiassa eri muovimattojen tai kiinnityksessä käytettyjen liimojen materiaaliominaisuuksien eroista. Lännen puolisen ulkoseinän vierellä suhteellinen kosteus lattiapäällysteen alla oli melko korkea. Pintakosteudenilmaisimen vertailulukemien perusteella kohonneen kosteuspitoisuuden alue ulottuu 60 – 70 cm etäisyydelle ulkoseinästä. Lattiapäällysteet olivat tyydyttävässä kunnossa.

Alapohjarakenteesta mitatut suhteelliset kosteudet vaihtelivat välillä 75,4 – 97,9 % Rh. Rakenteen kosteusjakauman perusteella todennäköisin syy kohonneisiin kosteuspitoisuuksiin on kosteuden siirtyminen kapillaarisesti maaperästä. Rakennuksen länsipäädyssä lattiapinnan korkeusero maanpintaan nähden on melko pieni. Tällöin sade- ja sulamisvedet sekä katolta ulosheittoputkesta valuva vesi voivat päästä kastelemaan perusmuuria, minkä kautta kosteus voi siirtyä kapillaarisesti ympäröiviin rakenteisiin. Mikäli länsipäädyn tilannetta on parannettu hiljattain esim. lisäämällä perusmuurilevy, vaihtamalla vierustäyttöjä ja lisäämällä salaojat, kosteusrasitus on saattanut vähentyä, mutta massiivinen betonirakenne ei ole ehtinyt kuivumaan. Rakenne kuivuu erittäin hitaasti tiiviin muovimaton läpi.

Kohonneen kosteuspitoisuuden alue sijaitsee lähellä WC-tiloja, jolloin aiheuttaja voisi olla myös putkivuoto. WC-tilojen pintakosteuskartoituksessa ei kuitenkaan havaittu selkeästi vuotoon viittaavia eroja eri alueiden välillä.

Ulkoseinän ja maanvaraisen laatan liittymäkohta on toteutettu siten, että ilmavuoto maaperästä alapohjan alta huonetilaan on mahdollinen. Ilmavuotokohdat mahdollistavat maaperän mikrobin kulkeutumisen alapohjan alta sisäilmaan. Opettajien huoneen kaapin alaosassa havaittu mikrobiperäinen haju saattaa johtua maaperän mikrobin lisäksi kosteaa rakennetta vasten olevan kaapin pinnoilla olevasta mikrobikasvusta.

6.2.3 Toimenpide-ehdotukset

Maanvaraisen alapohjan osalta suositellaan lattian ja ulkoseinän liittymäkohtien sekä alapohjan läpivientien tiivistämistä ilmatiiviiksi. Lisäksi tulee tiivistää alapohjan ja väliseinän liittymä kohdassa, jossa alapohjatyypin vaihtuu maanvaraisesta betonilaatasta ontelolaattavälipohjaksi. Tiivistys tehdään sisäpuolelta. Toimenpiteen tarkoituksena on estää lattian alla olevien epäpuhtauksien, kuten maaperän mikrobin, pääsy sisäilmaan.



Mittaustulosten perusteella suositellaan lattiapäällysteen vaihtamista opettajien huoneen viereisessä huoneessa esim. epoksimassaan. Vastaavasti suositellaan lattian pinnoittamista epoksimassalla opettajien huoneen ulkoseinään rajoittuvan kiinteän kaapin kohdalla. Mikäli lattiapäällysteitä halutaan muilla alueilla vaihtaa esimerkiksi lattiapintojen yhdenmukaistamiseksi, suositellaan valittavaksi mahdollisimman hyvin vesihöyryä läpäisevä materiaali, kuten keraaminen laatoitus. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää epoksi- tai akryylimassaa.

Korjauksen yhteydessä tulee varmistua, ettei WC tiloissa ole putkivuotoa ja tehdä tarvittavat korjaustoimenpiteet tarvittaessa.

6.3 Ulkoseinät, väliseinät, koteloinnit ja kiintokalusteet

6.3.1 Rakenne

Ulkoseinät ovat sandwich –elementtirakenteisia ulkoseiniä, joiden rakenne on pääpiirustusten mukaan sisältä ulospäin lukien seuraava:

- betoni 7 cm, päädyissä betoni 15 cm
- mineraalivilla 12 cm
- harjattu betoni 6 cm

Väliseinät ovat osin betonirakenteisia ja osin maalattuja levyseiniä. Levytys on toteutettu pääosin lastulevyllä ja osin kuitusementtilevyllä.

6.3.2 Pintakosteuskartoitus ja havainnot

Ulkoseinien sisäpintoja tarkasteltiin pistokoeluoontoisesti pintakosteudenilmaisimella. Pintakosteudenilmaisimen vertailulukemat olivat pääosin 40 - 50 eikä eroja eri alueiden välillä havaittu. Opettajien huoneen yhteydessä olevassa varastossa vertailulukemat olivat ulkoseinän alaosassa lattiasta noin 25 cm korkeudelle ulottuvalla alueella 70 - 100. Lisäksi pukeutumishallissa rakennuksen lounaisnurkalla ja etelä seinällä vertailulukemat olivat ulkoseinän alaosassa lattiasta 20-30 cm korkeudelle ulottuvalla alueella 60-70.

Oleskelu- ja ruokailuhuoneessa avattiin ikkunalistoitusta ikkunan ja ulkoseinän välisen liitoskohdan toteutustavan selvittämiseksi. Avauskohdassa ulkoseinän sisäkuoren ja karmin väli oli täytetty uretaanivaahdolla.

Maali- ja tasoitepinta kupruili opettajien huoneen yhteydessä olevassa varastossa kohonneiden lukemien alueella. Lepohuoneessa havaittiin ulkoseinän alaosassa vähäistä maalipinnan kupruilua ja vanhoja pinnan paikkausjälkiä pienellä alueella. Pintakosteudenilmaisimen vertailulukemat eivät olleet kohdassa koholla.



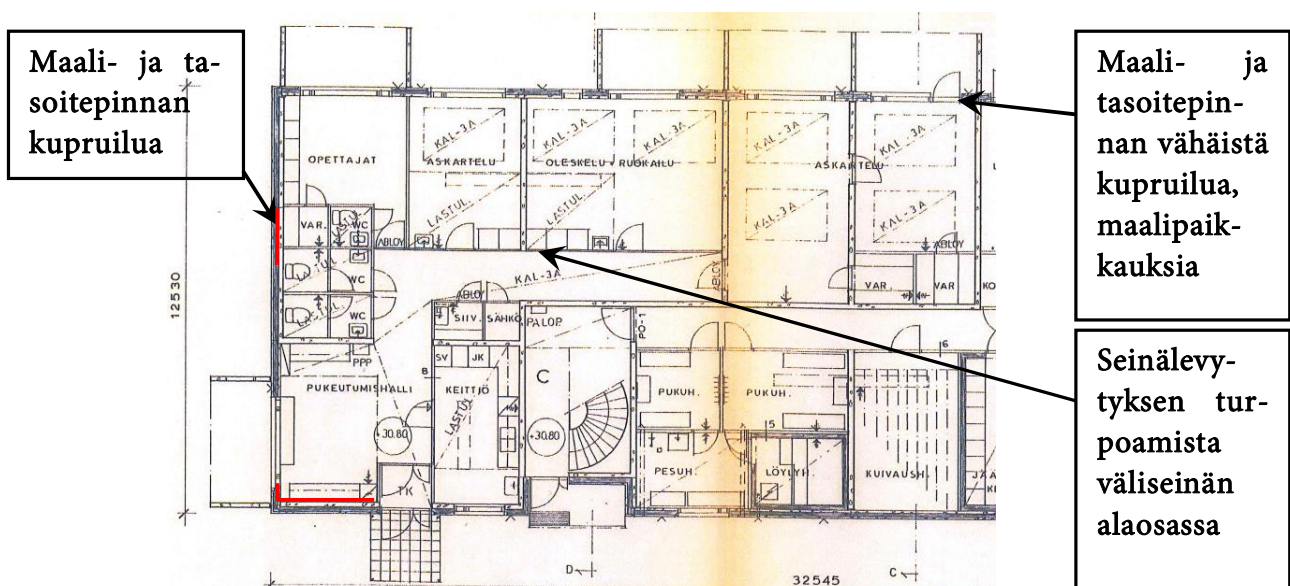


Kuva 7. Maali- ja tasoitepinnan kupruilua ulkoseinällä opettajien huoneen yhteydessä olevassa varastossa.

Ulkoseinän maalipinta ja elementtisaumat olivat tyydyttävässä kunnossa. Elementtisaumojen risteyskohdissa on tuuletusputket. Ikkunat on hiljattain uusittu.

Väliseinät olivat tyydyttävässä kunnossa. Käytävällä väliseinän levytyksen alaosassa havaittiin kostumiseen viittaavaa turpoamista pienellä alueella, ks. kuva 8.

Opettajan huoneen yhteydessä olevan varaston väliseinään tehtiin rakenneavaus. Lisäksi tarkasteltiin askarteluhuoneessa sijaitsevaa koteloitinta tarkastusluukusta käsin. Väliseinän ja koteloinnin rakenteet olivat aistinvaraisesta tarkasteltuna tyydyttävässä kunnossa. Sekä väliseinän että koteloinnin kohdalla puurakenteiset alajuoksut olivat alapohjan betonirakennetta vasten.



Kuva 8. Ulkoseinillä ja väliseinillä tehtyt havainnot. Punaisella viivalla on merkityt alueet, joissa pintakosteudenilmaisimen vertailulukemat olivat kohollaan ulkoseinän alaosassa.



Kuva 9. Väliseinän alajuoksu on betonirakenteista alapohjaa vasten. Alajuoksusta on irrotettu pala mikrobianalyysiä varten.

Opettajienhuoneen kiinteän kaapin alaosaan tehdyn tarkastelun perusteella kaapin orgaanista materiaalia olevia rakenteita on ulkoseinää vasten.

6.3.3 Rakennekosteusmittaukset

Opettajien huoneen yhteydessä olevan varaston kohdalla tehtiin ulkoseinän alaosaan porareikämittaus. Porareivät tehtiin noin 10 cm korkeudelle lattiasta. Mittaustulokset on esitetty taulukossa 3. Mittauskohta on merkitty kuvaan 1.

Taulukko 3. Ulkoseinän sisäkuoresta porareikämenetelmällä mitatut suhteelliset kosteudet (%RH), lämpötilat (°C) sekä ilman vesihöyrysisällöt (g/m³). Mittausreiät porattiin 11.12.2013 ja lukemat otettiin 19.12.2012.

Mittapiste	Mittaus-syvyys	Mittapää nro	RH (%)	t (°C)	Abs (g/m ³)
S1, varasto	1,5 cm	A4	86,8	14,2	10,6
	5 cm	A5	97,0	13,0	11,0
sisäilma		A8	35,6	14,9	4,7

6.3.4 Materiaalinäytteen mikrobit

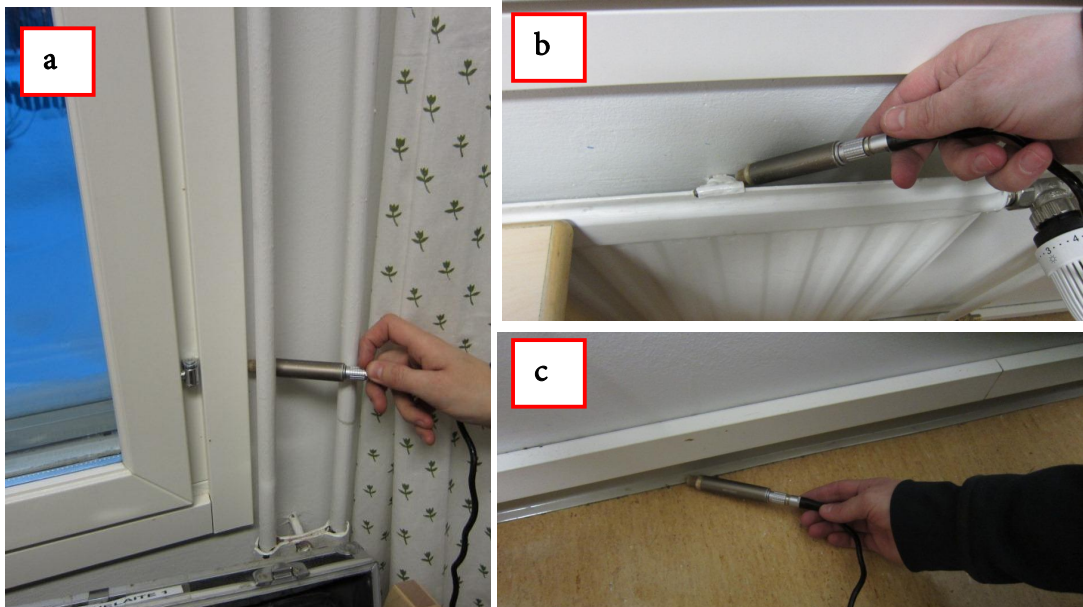
Väliseinän rakenneavauksen ja kotelon avauksen alajuoksusta materiaalinäytteet mikrobianalyysiä varten. Näytteet irrotettiin alajuoksun alapinnasta.

Materiaalinäytteiden analyysivastauksen mukaan materiaalinäytteissä ei havaittu viitettä mikrobivauriosta. Mikrobianalyysin vastaukset on esitetty liitteessä 1.

6.3.5 Ulkoseinärakenteen ilmatiiveys

Ulkoseinärakenteen ilmatiiveyttä tarkasteltiin pistokoeluoontoisesti askarteluhuoneessa kuvaan 1 merkityssä kohdassa.

Merkkiainetta laskettiin ulkoseinärakenteen eristetilaan betonirakenteiseen sisäkuoreen poratusta reiästä. Merkkiainekokeen aikana paine-ero ulkoseinärakenteen ja huoneen välillä oli 2-3 Pa siten, että huonetilassa vallitsi alipaine ulkoilmaan nähden. Ilmavuotokohdat selvitettiin merkkiaineanalysaattorilla ja siihen liitettävällä anturilla. Merkkiainekokeessa havaittiin ilmavuotoa läheisen ikkunan liittymistä ulkoseinään, patterikiinnikkeiden kohdalta sekä ulkoseinän ja alapohjan liittymästä.

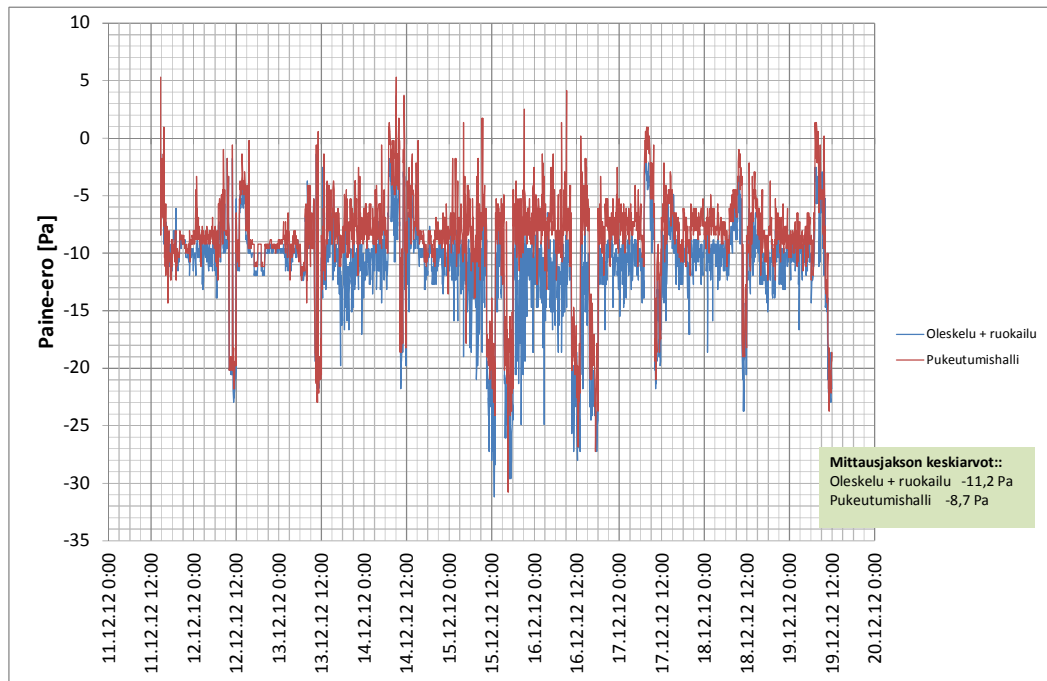


Kuvat 10 a, b ja c. Askarteluhuoneessa tehdyssä merkkiainekokeessa havaittiin ilmavuotoa läheisen ikkunan liittymistä ulkoseinään (a), patterikiinnikkeiden kohdalta (b) sekä ulkoseinän ja alapohjan liittymästä (c).

6.3.6 Painesuhteet

Sisä- ja ulkoilman välistä paine-eroa mitattiin kahdessa huoneessa reilun viikon mittausjaksolla rakennuksen pohjois- ja länsipuolella. Paine-eron seurantamittausten mitaustulokset on esitetty kuvassa 11 ja mittapisteiden paikat kuvassa 1.





Kuva 11. Ulko- ja sisäilman välisen paine-eromittauksen mittaustulokset ajalta 11.12.–19.12.2012 rakennuksen pohjois- ja länsipuolella. Koko mittausjakson keskiarvo oleskelu + ruokailuhuoneessa oli -11,2 Pa ja pukeutumishallissa -8,7 Pa.

6.3.7 Johtopäätökset

Sandwich –elementtirakenteisen ulkoseinän sisäkuoren alaosan kosteuspiitoisuus oli korkea (n. 97% Rh) syvemmillä rakenteessa. Lähempänä pintaa kosteuspiitoisuus oli alhaisempi (n. 87 % Rh). Syvemmillä rakenteessa kosteuspiitoisuus voi mittaustarkkuus huomioon ottaen olla kapillaarisella alueella (> 98%). Pinnan lähellä rakenne on päässyt kuivumaan pinnoitevaurion kohdalla.

Väliseinät ovat tyydyttävässä kunnossa. Mikrobinäytteiden tulosten perusteella näytteenottokohdissa ei ole viitettä mikrobikasvusta alajuoksun alapohjaa vasten olevalla pinnalla. Väliseinät on mahdollisesti rakennettu jälkikäteen, jolloin rakennekosteus alapohjalaatasta on laskenut riittävästi ennen seinien rakentamista eikä vauriota ole syntynyt.

Ulkoseinään tehdyn pistokoeluontoisen merkkiainekokeen perusteella ulkoseinä-rakenteesta on ilmavuotoa huonetilaan ikkunaliittymistä, kiinnikkeiden kohdalta sekä ulkoseinän ja alapohjan liittymäkohdasta. Ilmavuotokohdat mahdollistavat rakenteessa olevien epäpuhtauksien, kuten mikrobi-itiöiden, noen ja pölyn, kulkeutumisen sisäilmaan. Rakenteista sisäilmaan pääsevät epäpuhtaudet heikentävät sisäilman laatua. Ilmavuodot ulkoseinä-rakenteesta ovat mahdollisia huonetilan ollessa alipaineinen ulkoilmaan nähden. Mitä selvempiä ilmavuotoreitit ovat ja mitä suurempaa on alipaineisuus, sitä enemmän ilmavuotoa tapahtuu.

Mitatut paine-erot ulkoseinärakenteen yli olivat hyvin lyhyitä poikkeuksia lukuun ottamatta koko seurantamittausjakson ajan negatiivisia eli huonetilat olivat alipaineisia ulkoilmaan nähden. Mitatut paine-erot ovat tyyppisiä rakennuksen alaosassa, kun rakennuksessa ilmanvaihtojärjestelmänä on pelkkä koneellinen poisto.

Sisäkuoren tulee olla ilmatiivis ja ilmanvaihdon mahdollisimman tasapainossa, jotta epäpuhtauksia kulkeutuu rakenteista sisäilmaan mahdollisimman vähän.

Opettajien huoneen kiinteän kaapin alaosassa havaittu mikrobiperäinen hajua voi maaperän lisäksi olla peräisin kaapin rakenteista, joita on betonirakenteita vasten. Mikro-bikasvu on mahdollinen orgaanista materiaalia olevien rakenteiden pinnalla riittävän kosteissa olosuhteissa.

6.3.8 Toimenpide-ehdotukset

Ulkoseinän alaosille suositellaan pintarakenteiden vaihtamista mahdollisimman hyvin vesihöyryä läpäisevään tasoitteeseen ja maaliin vaurioituneilla alueilla.

Ulkoseinän sisäkuoren osalta suositellaan ikkunan ja ulkoseinän liittymien kiinnikekohtien, läpivientien sekä alapohjan ja ulkoseinän liittymän sisäpuolista tiivistyskorjausta. Lisäksi suositellaan ulkoseinän ja välipohjan liittymän sekä elementtien pystysaumojen sisäpuolista tiivistämistä. Korjauksen tarkoituksena on estää epäpuhtauksien pääsy rakenteesta sisäilmaan.

Rakennuksen länsipäädyn sekä eteläseinällä keittiössä ulkoseinään rajoittuvien kotelointien rakenteet suositetaan uusittavaksi. Uuden väliseinän alajuoksut sekä koteloiden alajuoksut tule irrottaa betonilattiasta huopakaidalla. Lisäksi kotelointien ja väliseinän rakenteet tulee erottaa ulkoseinästä materiaalilla, joka estää kosteuden siirtymisen ulkoseinästä.

Käytävällä havaittu kosteusvaurioitunut väliseinälevytys suositellaan uusittavaksi paikallisesti.

Rakennuksen länsipäädyn ulkoseinään rajoittuvat kiinteät kaapit suositellaan uusittaviksi. Uudet kaapit suositellaan asennettavaksi siten, että kaapin ja lattian sekä kaapin ja ulkoseinän väliin jää rakenteen tuulettumisen mahdollistava väli. Lattiaa ja ulkoseinää vasten olevien rakenteiden tulee olla kosteudenkestäviä tai orgaaninen materiaali tulee erottaa betonirakenteesta.

6.4 Välipohja

6.4.1 Rakenne

Välipohjan rakenne on pääpiirustusten mukaan ylhäältä alaspäin lukien seuraava:

- huopapohjainen muovimatto
- tasoite, n. 1 cm
- ontelolaatta



Päiväkotitiloissa käytävällä on alaslaskettu katto, joka on toteutettu metallipaneeleilla ja mineraalivillalevyillä. Keittiössä ja oleskelu+askarteluhuoneessa on kattopinnan osittain peittävä alaslaskettu katto, joka on toteutettu lastulevyllä tai vastaavalla. Oleskelutiloissa on välipohjan alapintaan kiinnitetty mineraalivillaisia akustointilevyjä.

6.4.2 Havainnot ja ilmatiiveys

Kohteessa alaslasketussa katossa ja välipohjan alapintaan kiinnitettynä käytetyt mineraalivillalevyt ovat alapinnaltaan pinnoitettuja. Levyjen sivut ovat pinnoittamattomia. Alaslaskettuun kattoon tehdystä avauksesta tarkasteltuna mineraalivillalevyt ovat yläpinnaltaan pinnoittamattomia. Alaslaskettuun kattoon tehdyn avauksen paikka on merkitty kuvaan 1.

Alaslaskun alapinnassa on käytävällä sekä oleskelu- ja ruokailuhuoneessa havaittavissa paikallisesti vanhoja vesivuotojälkiä. Alaslaskuun käytävällä tehdystä avauksesta havaittiin, että vesivuotojälki sijaitsee vesijohdon sulkuventtiilin kohdalla. Tarkasteluhetkellä ei havaittu akuuttia vuotoa. Avauskohdassa ei havaittu viitteitä välipohjarakenteesta vuotavasta vedestä. Ontelolaatan saumassa havaittiin vanhoja vesivuotojälkiä, jotka ovat todennäköisesti rakennusaikaisia.



Kuva 12. Kuva askarteluhuoneen katossa olevista akustointilevyistä. Levyjen sivut ovat pinnoittamattomia. Kiinnikkeiden kohdalla on näkyvissä mineraalivillaa.





Kuva 13. Näkymä käytävän alaslasketun katon yläpuolelle.



Kuva 14. Yleiskuva keittiön alaslasketuista katoista.

6.4.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

On tunnettua, että mineraalivillalevyjen avoimilta pinnoilta voi irrota sisäilmaan kuituja, jotka aiheuttavat ärsytysoireita.

Välipohjan alapintaan kiinnitettyjen akustointilevyjen avoimet pinnat suositellaan pinnoitettavaksi siten, ettei kuituja irtoa sisäilmaan. Käytävän alaslasketun katon akustointilevyt suositellaan vaihdettavaksi kaikilta pinnoilta pinnoitettuun mineraalivillalevyyn tai vastaavaan levyyn, josta ei irtoa kuituja sisäilmaan. Käytävän alaslasketun katon yläpuolella olevien putkien putkieristeet suositellaan pinnoitettavaksi siten, ettei kuituja irtoa sisäilmaan. Oleskelu- ja ruokailuhuoneen alaslasketusta katosta suositellaan vaihdettavaksi vähintään levyt, joissa vesivuotojälkiä. Lisäksi keittiön ja tarvitta-valta osin oleskelu- ja ruokailuhuoneen alaslasketun katon saumat sekä liittymät väli-seiniin suositellaan tiivistettäväksi elastisella massalla.



6.5 Ilmanvaihto

Rakennuksessa on koneellinen poistoilmanvaihto. Korvausilma otetaan ulkoseinällä sekä ikkunoiden yhteydessä olevista tuloilmaventtiileistä.

6.5.1 Ilmamäärät

Tulo- ja poistoilmamäärät mitattiin huonetiloista pistokoeluontoisesti. Mittaustulokset sekä havainnot tuulettuvuudesta on esitetty taulukossa 4. Tuulettuvuutta koskevat havainnot tehtiin merkkisavulla ja aistinvaraisesti.

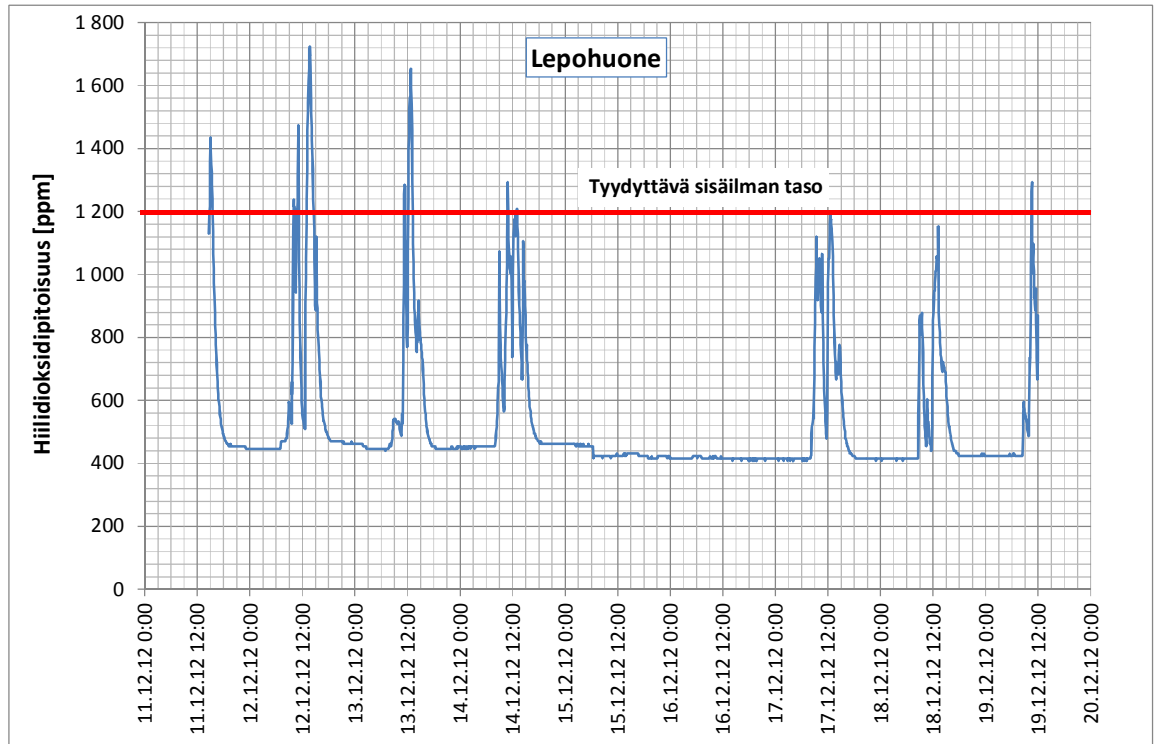
Taulukko 4. Mitatut tulo- ja poistoilmamäärät sekä havainnot tuulettuvuudesta. Mittaukset tehtiin 11.12.2012. Mikäli tilassa on useita venttiileitä, taulukossa on esitetty erillisten mittausten summa.

Tila	Poistoilma-määrä (l/s) / havainto	Tuloilma-määrä (l/s) / havainto
Lepuhuone	13	korvausilmaa tulee venttiilistä reilusti
Askartelu	18	33 + ikkunan yhteydessä olevasta venttiilistä
Oleskelu + ruokailu	44	11 yhdestä tulosta, lisäksi ilmavirta toisesta venttiilistä ja ikkunan yhteydessä olevasta venttiilistä
Askartelu (opettajien huoneen viereinen)	28	ilmavirta ikkunan yhteydessä olevasta venttiilistä, seinän tuloilmaventtiili kiinni
Opettajien huone	< 2	11 + ilmavirta ikkunan yhteydessä olevasta venttiilistä
Lasten WC:t	reilu ilmavirta poistoilmaventtiileihin	-
Keittiö	tulo lähes kiinni, pieni ilmavirta	ei voitu mitata

6.5.2 Hiilidioksidipitoisuus

Sisäilman hiilidioksidipitoisuutta mitattiin reilun viikon mittausjaksolla lepuhuoneessa. Mittaustulokset on esitetty kuvassa 15 ja mittapisteen paikka kuvassa 1. Tutkimuksen yhteydessä tehtyjen havaintojen mukaan huonetta tuuletetaan ennen ja/tai jälkeen lepoajan.





Kuva 15. Lepohuoneen hiilidioksidipitoisuuden mittaustulokset ajalta 11.12.–19.12.2012.

6.5.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Ilmamääriä ei voitu mitata kattavasti. Lepohuoneessa ilman hiilidioksidipitoisuus ylittää seurantamittauksen perusteella ajoittain tyydyttävän sisäilman hiilidioksidipitoisuuden tason, 1200 ppm.

Esilämmittämätön korvausilma voi osaltaan vaikuttaa lattian alhaisiin lämpötiloihin. Kylmä tuloilma pyrkii laskeutumaan alaspäin ja ilmapirta jäädyttää lattiapintoja.

Ilmanvaihdon osalta suositellaan mahdollisuutta parantaa nykyistä ilmanvaihtoa. Ilmanvaihdon korjaustoimenpiteet tulee tehdä erillisen IV-suunnitelman mukaan.

7 Yhteenveto toimenpide-ehdotuksista

Tutkimuksen perusteella merkittävimmät sisäilmaoireita aiheuttavat ongelmat liittyvät rakenteista liittymäkohtien kautta sisäilmaan kulkeutuviin epäpuhtauksiin ja akustointilevyistä sisäilmaan irtoaviin mineraalikuituihin. Lisäksi mikrobivaurioituminen on mahdollista kosteita betonirakenteita vasten olevissa kotelointien ja kiinteiden kaappien sekä kevyiden väliseinien rakenteissa, mikä voi heikentää sisäilman laatua.

Sisäilman laadun parantamiseksi suositellaan seuraavia toimenpiteitä:

- Alapohjan ja ulkoseinän liittymän, alapohjan läpivientien, ikkunan ja ulkoseinän liittymän, ulkoseinän ja välipohjan, ulkoseinäelementtien pystysaumojen sekä ulkoseinän kiinnikekohtien ja läpivientien tiivistäminen ilmatiiviiksi. Lisäksi tulee tiivistää alapohjan liittymä muihin rakenteisiin kohdassa, jossa alapohjatyyppejä vaihtuu maanvaraisesta betonilaatasta ontelolaattavälipohjaksi. Tiivistys tehdään sisäpuolelta. Tiivistystoimenpiteillä pyritään estämään epäpuhtauksien kulkeutuminen päiväkodin tiloihin.
- Akustointilevyjen huonetilaan avoimien mineraalivillapintojen pinnoittaminen siten, että estetään kuitujen irtoaminen sisäilmaan.
- Alaslasketun katon mineraalivillalevyjen vaihtaminen kaikilta sivuilta pinnoitettuihin mineraalivillalevyihin tai vastaaviin käytävällä.
- Käytävän alaslasketun katon yläpuolella olevien putkieristeiden pinnoittaminen siten, että kuituja ei irtoa sisäilmaan.
- Paikallisesti kosteusvaurioituneen alaslasketun katon levytyksen uusiminen oleskelu+ ruokailuhuoneessa.
- Alaslasketun katon liittymien saumojen ja väliseinäliittymien tiivistäminen elastisella massalla keittiössä sekä oleskelu+ruokailuhuoneessa.
- Rakennuksen länsipäädyn ja keittiön ulkoseinään rajoittuvien orgaanista materiaalia olevien kotelointien ja väliseinän rakenteiden sekä kiinteiden kaappien uusiminen. Uusien alapohjaan ja ulkoseinään rajoittuvien rakenteiden tulee olla kosteutta kestäviä tai orgaaniset rakenteet tulee erottaa kosteista betonirakenteista. Uusi kiinteä kaappi asennetaan siten, että alapohjan ja ulkoseinän pinta pääsee tuulettumaan.
- Nykyisen tasoite- ja maalikerroksen korvaaminen mahdollisimman hyvin vesihöyryä läpäisevällä tasoitteella ja maalilla ulkoseinän pinnoitevaurioituneilla alueilla.
- Lattian muovimaton vaihtaminen esim. epoksiin opettajien huoneen yhteydessä olevassa varastossa.
- Lattian pinnoittaminen esim. epoksilla opettajien huoneen päätyseinää vasten olevien kiinteiden kaappien kohdalla ennen uusien kaappien asennusta.
- Paikallisesti kosteusvaurioituneen väliseinälevytyksen uusiminen käytävällä.
- Kattava siivous homepölysiivouksen periaatteiden mukaan korjausten jälkeen.

Suosittelut korjaukset edellyttävät erillistä korjaussuunnittelua.

Mikäli päiväkodin tiloissa vaihdetaan lattianpäällysteitä, nykyinen muovimatto suositellaan korvattavaksi vesihöyryä hyvin läpäisevällä lattiapäällysteellä, kuten keraamisella laatoituksella. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää epoksi- tai akryylimassapinnoitetta.

Lisäksi suositellaan piha-alueiden veden poisohjaukseen liittyvää katselmusta keväällä lumen sulettua sekä ilmanvaihdon parannusmahdollisuuksien selvittämistä.



Espoossa 21.1.2013

Vahanen Oy



Marja Laitinen, RI (AMK)

Liitteet 1. Materiaalinäytteen mikrobianalyysin tulosraportti 4.1.2013, Mikrobioni Oy (3 sivua)

Jakelu Sähköpostitse 21.1.2013
taina.porrassalmi@lansimaenkiinteistopalvelu.fi

Tämän asiakirjan kopiointi kokonaan tai osittain on kielletty ilman Vahanen Oy:n kirjallista lupaa.

Any reproduction of this document, either wholly or partially, is forbidden without the written consent of Vahanen Oy.



Vahanen Oy
Marja Laitinen
Linnoitustie 5
02600 Espoo

TULOSRAPORTTI

KOHDE:

As Oy Suunnistajankuja 4, päiväkot

NÄYTTEET:

Rakennusmateriaalinäytteet on ottanut Marja Laitinen, Vahanen Oy, 19.12.2012. Näytteet on vastaanotettu laboratorioon 21.12.2012 ja viljelty 21.12.2012.

ANALYYSIT:

Materiaalinäytteistä määritettiin homeiden ja bakteerien määrä laimennossarjamenetelmällä käyttäen pintaviljelytekniikkaa (viite: Asumisterveysopas 2009). 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 (viite: Asumisterveysopas 2009). Homeet tunnistettiin mikroskopoimalla suku- tai lajitasolle. Bakteereista tunnistettiin sädesienet.

YHTEENVETO TULOISTA:

Tässä tulosraportissa esitetyt tulokset koskevat vain testattuja näytteitä. Tarkemmat analyysitulokset on esitetty taulukossa sivulla 3.

Alla olevassa yhteenvetotaulukossa mikrobikasvun esiintymistä on havainnollistettu värillä/tummennuksella:

ei mikrobikasvua materiaalissa
epäily mikrobikasvusta materiaalissa
selvä mikrobikasvu materiaalissa

	Näyte:	Tulosyhteenveto:	Johtopäätös:
	1, puu, varasto alajuoksun alaosa	pienet home- ja bakteeripitoisuudet	ei mikrobikasvua materiaalissa
	2, puu, askarteluhuone, alajuoksun alaosa	pieni homepitoisuus, bakteeripitoisuus alle määrittäysrajan	ei mikrobikasvua materiaalissa

Kuopiossa, 4.1.2013



Teija Meklin
tutkimusjohtaja
Mikrobioni Oy

TULOKSEN TULKINTA:

Asumisterveysohjeen mukaan sieni-itiöpitoisuus yli 10 000 pesäkkeen muodostavaa yksikköä (pmy)/g viittaa sienikasvuun (homeet ja/tai hiivat) näytteessä. Bakteeripitoisuus yli 100 000 pmy/g ja sädesienipitoisuus yli 500 pmy/g viittaavat bakteeri- ja/tai sädesienikasvuun näytteessä. Pitoisuuksien ohella tulkinassa otetaan huomioon myös ns. kosteusvaurioindikaattorisukujen tai -lajien esiintyminen.

MÄÄRITYSRAJA:

Menetelmän määrittäysraja on 45 pmy/g.

ANALYYSITULOKSET:

pmy = pesäkkeen muodostavaa yksikköä

YK = pesäkkeen ylikasvu maljalla, jolloin kysymyksessä on nopeakasvuinen home, joka leviää maljalla nopeasti peittäen muut homeet helposti alleen

< mr = alle määrittäysrajan

Jos tulos on yli tai alle pesäkkeiden luotettavan laskentarajan (lineaarisen mittausalueen ulkopuolella), se on arvio ja asia todetaan alaviitteellä kyseisten tulosten osalta.

Tulokset on ilmoitettu kahden merkitsevän numeron tarkkuudella. Mikrobikasvuun viittaavat tulokset on esitetty tummennettuna ja kosteusvaurioindikaattorit tähdellä.

Näyte 1, puu, varasto alajuoksun alaosa

(tutkimustunnus RM12691)

	M2 Pitoisuus (pmy/g)	DG18 Pitoisuus (pmy/g)	THG Pitoisuus (pmy/g)	
HOMEET JA HIIVAT			BAKTEERIT	
Kokonaispitoisuus	< mr	45	Kokonaispitoisuus	180
Penicillium sp.		45	muut bakteerit	180
			*sädesienet	< mr

Näyte 2, puu, askarteluhuone, alajuoksun alaosa

(tutkimustunnus RM12692)

	M2 Pitoisuus (pmy/g)	DG18 Pitoisuus (pmy/g)	THG Pitoisuus (pmy/g)	
HOMEET JA HIIVAT			BAKTEERIT	
Kokonaispitoisuus	< mr	45	Kokonaispitoisuus	< mr
Penicillium sp.		45	muut bakteerit	
			*sädesienet	

VIITTEET

Asumisterveysohje. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:1.

Asumisterveysopas. Asumisterveysohjeen soveltamisopas. Ympäristö ja Terveys-lehti 2009.