

TUTKIMUSSELOSTUS

KANTVIKIN PÄIVÄKOTI KORJAUSTARVESELVITYS

9.3.2016



9.3.2016

Sisällys

1	Yleistiedot	3
1.1	Tutkimuskohde	3
1.2	Tutkimuksen tilaaja	3
1.3	Tehtävä	3
1.4	Tutkimusajankohta	3
1.5	Tutkimuksen tekijät	3
1.6	Tutkimuskohteen kuvaus	3
2	Tiivistelmä	4
3	Lähtötiedot	5
4	Tutkimusvälineet ja -menetelmät	5
5	Alapohja	6
5.1	Rakenne	6
5.2	Havainnot ja pintakosteuskartoitus	7
5.3	Rakennekosteus	11
5.4	Pintalämpötila	12
5.5	Rakenneavaukset	12
5.6	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	16
6	Ulkoseinät	18
6.1	Rakenne	18
6.2	Havainnot ja pintakosteuskartoitus	18
6.3	Ilmatiiviys	23
6.4	Rakenneavaukset ja materiaalinäytteiden mikrobianalyysoinnin tulokset	23
6.5	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	26
7	Väliseinät	28
7.1	Havainnot ja rakenneavaukset	28
7.2	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	31
8	Vesikatto ja yläpohja	31
8.1	Rakenne	31
8.2	Havainnot	31
8.3	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	38
9	Olosuhdemittaukset	39
9.1	Mittaustulokset	39
9.2	Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	43
10	Pölyanalyysit	45
11	Yhteenvedo tärkeimmistä toimenpide-ehdotuksista	45



9.3.2016

1 Yleistiedot

1.1 Tutkimuskohde

Kantvikin päiväkot
Sokeripolku 5
02460 Kantvik

1.2 Tutkimuksen tilaaja

Kirkkonummen kunta
PL 20
02401 Kirkkonummi
yhteyshenkilö: Jussi Yrjänä, jussi.yrjana@kirkkonummi.fi

1.3 Tehtävä

Kantvikin päiväkot koostuu vanhasta osasta ja vuonna 2001 rakennetusta osasta. Päiväkotiin on suunniteltu uusi laajennusrakennus ja vanhimman osan purku. Käyttöön jää vuonna 2001 rakennettu osa.

Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida jäävän rakennusosan korjaustarvetta rakenne-, kosteus-, sisäilma- ja ilmanvaihtoteknisillä tutkimuksilla. Tutkimuksessa selvitettiin myös nykyisen uuden ja vanhan osan liittymän rakenteiden toteutus ja kunto.

Jatkotoimenpide-ehtotusten tehtävänä on ohjata kohteen korjaustöiden suunnittelua korjauksen laajuuden määrittämisessä ja korjausmenetelmien valinnassa.

1.4 Tutkimusajankohta

Tutkimukset kohteessa tehtiin 19.1.-2.2.2016.

1.5 Tutkimuksen tekijät

Vahanen Oy
Linnoitustie 5
02600 Espoo
Eeva Kauriinvaha, puh. 040 8266 817
Teemu Vanha-Viitakoski
Projekti RF 4021

1.6 Tutkimuskohteen kuvaus

Kantvikin päiväkodin tutkittava osa on vuonna 2001 rakennettu länsisiipi. Rakennus on yksikerroksinen. Ulkoseinät ovat puurunkoiset ja niiden sisäkuori on kipsilevyrakenteinen. Julkisivu on lautaverhoiltu. Ulkoseinien lämmöneristeenä on mineraalivillaa. Alapohja on maanvarainen betonilaatta. Yläpohja on puurakenteinen ja vesikate on rivipeltikate.

Päiväkodissa on vuonna 1973 rakennettu vanha puoli, joka on suunniteltu purettavaksi. Purettavan osan kohdalle on suunniteltu rakentaa uusi rakennus, joka liittyy vuonna 2001 rakennettuun osaan vastaavasta kohdasta kuin nykyisin.



9.3.2016

2 Tiivistelmä

Merkittävimmät havainnot ja toimenpide-ehdotukset on esitetty tässä. Muut toimenpide-ehdotukset on esitetty kootusti kohdassa 11.

Kosteudet alapohjan nykyisten lattiapäällysteiden alla ovat alhaiset eikä vaurioitumista ole tapahtunut. Yhden kuraeteisen vedeneristeenä toimivan muovimaton saumat ovat halki ja ylösnosto on irti alustastaan. Muovimatto tulee uusiksi.

Maaperän tavanomaiset epäpuhtaudet kulkeutuvat huonetiloihin alapohjalaatan halkeamista ja läpivientien suojaputkien epätiiviydestä yläpäistä. Alapohja-ulkoseinäliittymien toteutus on pääosin varsin tiivis. Alapohjan halkeamia havaittiin vanhan osan vastaisen seinän vieressä sekä huoneessa 2 ja todennäköisesti huoneessa 7 ulkoseinän vieressä. Epätiiviyden kohtia on myös huoneiden 2 ja mahdollisesti 7 alapohja-ulkoseinäliittymässä. Alapohjan halkeamat ja ulkoseinä-alapohjaliittymät huoneissa 2 ja 7 tulee tiivistää. Myös vesijohtojen ja lattialämmitysputkien suojaputkien päät on suositeltavaa tiivistää. Erityistä huomiota tulee kiinnittää vanhan ja uuden puolen välisen perusmuurin ja alapohjalaattojen ilmatiiviiden suunnitteluun ja toteutukseen.

Ulkoseinät ovat pääosin hyväkuntoiset. Kipsilevvisäkuoressa ja yhdessä kuraeteisessä on halkeamia, jotka on suositeltavaa tiivistää. Julkisivuon kohdistuu paikallista kosteusrasitusta julkisivuun päättyvien räystäskourujen kohdalla, kourujen painuneiden ulkoreunojen kohdalla ja länsipään rikkoutuneen perusmuurin rappauksen kohdalla. Räystäskourujen kallistukset tulee tarkastaa ja tarvittaessa korjata. Painuneet kourut tulee uusiksi. Julkisivuun päättyvien kourujen päät tulee korjata. Rikkoutunut perusmuurin rappaus tulee korjata.

Sadevesi pääsee ulkoseinärakenteeseen ikkunoiden vesipeltien piililiittymissä olevien rakojen kautta erityisesti etelä- ja länsiseinillä, joilla on muita seiniä suurempi viistosaderasitus. Lisäksi ulkoseinien ilmaväli ei ole kokonaisuudessaan avoin. Rakenteissa ulkoseinärakenteet havaittiin rakenteellisista puutteista huolimatta aistinvaraisesti hyväkuntoisiksi. Ulkoseinän lämmöneristeissä oli mikrobikasvua vain eteläseinän lämmöneristeestä ikkunan alanurkasta otetussa näytteessä. Etelä- ja länsiseinän lämmöneristeet ikkunoiden alapuolella on suositeltavaa uusiksi. Ulkoseinän sisäkuori-ikkunaliittymien ja sisäkuori-alapohjaliittymän ilmatiiviyttä tulee parantaa. Ikkunoiden vesipeltien vesitiiviyttä ja ilmavälin tuulettuvuutta ikkunoiden alapuolella tulee parantaa kaikkien ikkunoiden kohdalla.

Vanhan ja uuden puolen välissä olevan seinän alaosan rakenteissa ovat vaurioitumisriski erityisesti tulevassa tilanteessa, kun rakenteet jäävät kahden maanvaraisen alapohjarakenteen yläpinnan alapuolelle. Lisäksi rakenteissa on ilmavuotoa jäävälle päiväkodin alueelle. Seinärakenne on suositeltavaa uusiksi vähintään alaosaan siten, että vaurioitumisherkkiä rakenteita ei ulotu alapohjarakenteiden alapuolelle. Kokonaisuudessaan seinärakenteen ja sen alapohjaliittymien ilmatiiviydestä tulee huolehtia.

Vesikatolla ja yläpohjassa on puutteita, jotka lisäävät vaurioitumisriskiä. Aluskatteen ja höyrynsulun epätiiviyden kohdat, vesikatteen ylösnosto ilmanvaihtokonehuoneen eteläseinällä ja viemärin tuuletusputkien vaakaosat on suositeltavaa korjata. Räystäiden tuuletusrakoihin tulee asentaa eläinverkot. Vesikatteen kunto tulee tarkastaa lumetomana aikana.

Olosuhdemittausten ja tuloilmakanavien päätelaitteista otettujen pölynäytteiden analyysien perusteella ilmanvaihtojärjestelmässä on mahdollisesti puutteita. Ilmanvaihto-



9.3.2016

tekninen kuntotutkimus on sovittu tehtäväksi talvella 2016. Siinä esille tulevat toimenpiteet tulee toteuttaa.

Lattian pintalämpötiloissa oli paljon poikkeavuutta ja vaikutti siltä, että järjestelmä ei toimi kaikin osin. Lattialämmityksen toiminta tulee tarkastaa.

3 Lähtötiedot

Rakennuksessa sekä vanhalla että uudella osalla on tehty kuntotutkimuksia ja sisäilmamittauksia. Tutkimusta tehtäessä ja tätä tutkimusselostusta laadittaessa on ollut käytettävissä seuraavat asiakirjat:

- Ilmanvaihtotekninen kuntotutkimus (Vahanen Oy, luonnos 3/2016)
- Rakenteiden kuntotutkimukset (Raksystems Insinööritoimisto Oy 7.3.2015)
- Sisäilmamittaus (Raksystems Insinööritoimisto Oy 1.2.2015)
- Rakenteiden kuntotutkimus (Raksystems Anticimex 17.1.2015)
- Laajennussuunnitelmat (Arkkitehtitoimisto Lilja Oy 20.3.2013 ja Ins.tsto Jukka Sallinen Oy 14.6.2013)
- Pohjapiirustus (Arkk.tsto Lilja ja Savio 12.12.2000).
- LVI-piirustuksia (Insinööritoimisto Peltonen 25.4.2001).

4 Tutkimusvälineet ja -menetelmät

Aistinvaraiset havainnot ja pintakosteuskartoitus tehtiin kaikissa tiloissa. Kartoitus tehtiin pintakosteusilmaisinta GANN Gann Hydromette LB70+LG1 apuna käyttäen. Pintakosteusilmaisimen antama lukema riippuu rakenteen kosteuden lisäksi mm. materiaalin tiheydestä sekä pinnan epätasaisuudesta ja puhtaudesta. Pintakosteusilmaisimien kuvaava rakenteen kosteuspitoisuutta enimmillään 2...3 cm:n syvyydelle asti. Pintakosteusilmaisimien reagoi kosteuden lisäksi myös rakenteessa oleviin erilaisiin metalliesineisiin sekä tasoitteiden ja muiden pinnoitemateriaalien sähköä johtaviin ominaisuuksiin. Käytetyn pintakosteusilmaisimen korkein lukema on 177.

Pintakosteuskartoituksen tuloksia täydennettiin mittaamalla lattiapinnoitteiden alta ilman suhteellinen kosteus ja lämpötila Vaisala Oy:n HMP42 mittapäällä. Mittaus tehtiin asentamalla mittapää lattiapäällysteen alle viillon kautta. Viilto tiivistettiin ja mittapään annettiin tasaantua korkeintaan 15 min, minkä jälkeen tulokset luettiin HMI41 näyttölaitteella. Mittapään mittaustarkkuus suhteellisen kosteuden osalta on vähintään ± 2 %RH. Käytetyt anturit kalibroidaan Vahanen Oy:ssä kahden kuukauden välein.

Rakenteiden ilmatiiviyttä tutkittiin Sensistor 9012 WRS merkkiaineanalyysointilaitteella. Merkkiainekokeessa laskettiin kaasua (5 % H₂ + 95 % N₂) ulkoseinä- ja alapohjarakenteeseen. Analyysointilaitteella tutkittiin, virtaako kaasua rakenteiden liittymien kautta huonetiloihin. Tutkimuksen aikana sisäilma oli noin 2...5 Pa alipaineinen ulkoseinä-rakenteen eristettiin verrattuna.

Hetkellisesti ilmavirtauksia ja niiden suuntia tarkasteltiin Regin-merkkisavun avulla.

Sisä- ja ulkoilman väliset sekä tuloilmakanavien ja sisäilman väliset paine-erot mitattiin Dwyer Magnasense- mittareilla ja tiedot tallennettiin Tinytag Plus- tiedonkeräajiin reilun viikon mittausjaksolla. Mittauspisteitä oli 3+3.



9.3.2016

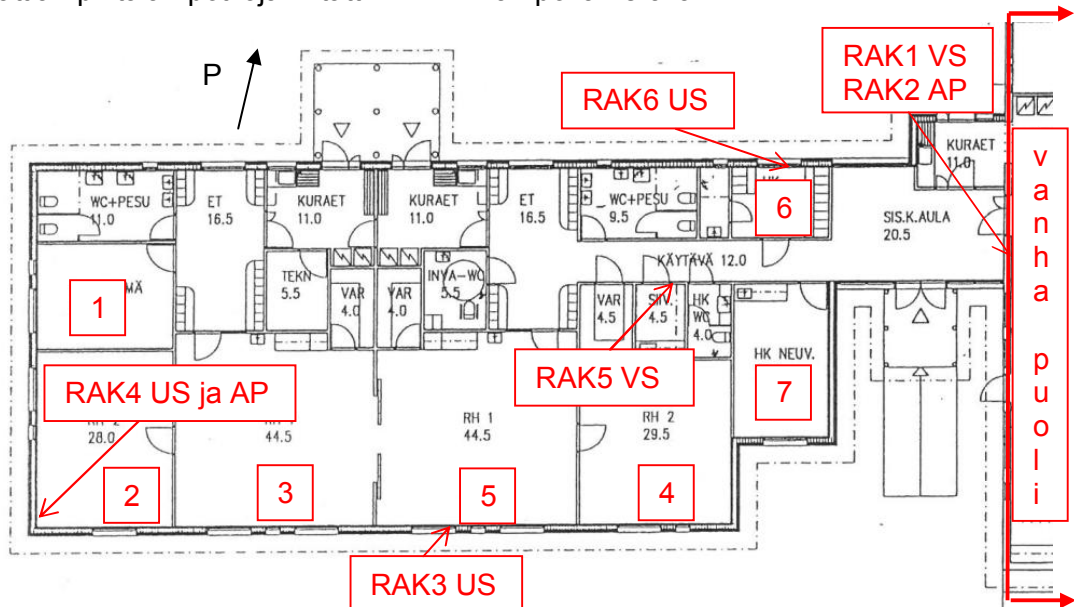
Kolmessa tilassa mitattiin sisäilman hiilidioksidipitoisuutta jatkuvana mittauksena kahden viikon ajan. Mittaukset tehtiin SenseAir-mittareilla ja tiedot tallennettiin Tinytag Plus-tiedonkeräajiin.

Kolmen tilan lämpötila ja suhteellinen kosteus mitattiin jatkuvatoimisilla Testo 174H-mittalaitetiedonkeräjäyhdistelmillä kahden viikon mittausjaksolla. Lisäksi mitattiin ulkoilman lämpötila suhteellinen kosteus.

Kolmen tilan huonepinnoilta ja tuloilmakanavasta päätelaitteiden läheisyydestä otetuista pölynäytteistä määritettiin pölyn koostumus. Analyysit tehtiin Työterveyslaitoksella. Analyysitulokset ovat liitteessä 1.

Rakenteiden toteutuksen selvittämiseksi ja kunnon arvioimiseksi rakenneavauksia tehtiin ulko- ja väliseiniin sekä alapohjaan. Rakenneavauksista otettiin materiaalinäytteitä mikrobianalyysiin. Mikrobianalyysit tehtiin Metropolilab Oy:ssä. Analyysivastaukset ovat liitteessä 2.

Lattian pintalämpötiloja mitattiin Flir i7- lämpökameralla.



Kuva 1. Tutkittu päiväkodin alue, johon on merkitty tutkimusraportissa käytetyt huonenumeroinnit. Päiväkodin vanha puoli ei kuulunut tutkimukseen muilta osin kuin uuteen puoleen liittyvien rakenteiden osalta. Kuvaan on merkitty myös rakenneavauksen paikat (US=ulkoseinä, VS=väliseinä, AP=alapohja).

5 Alapohja

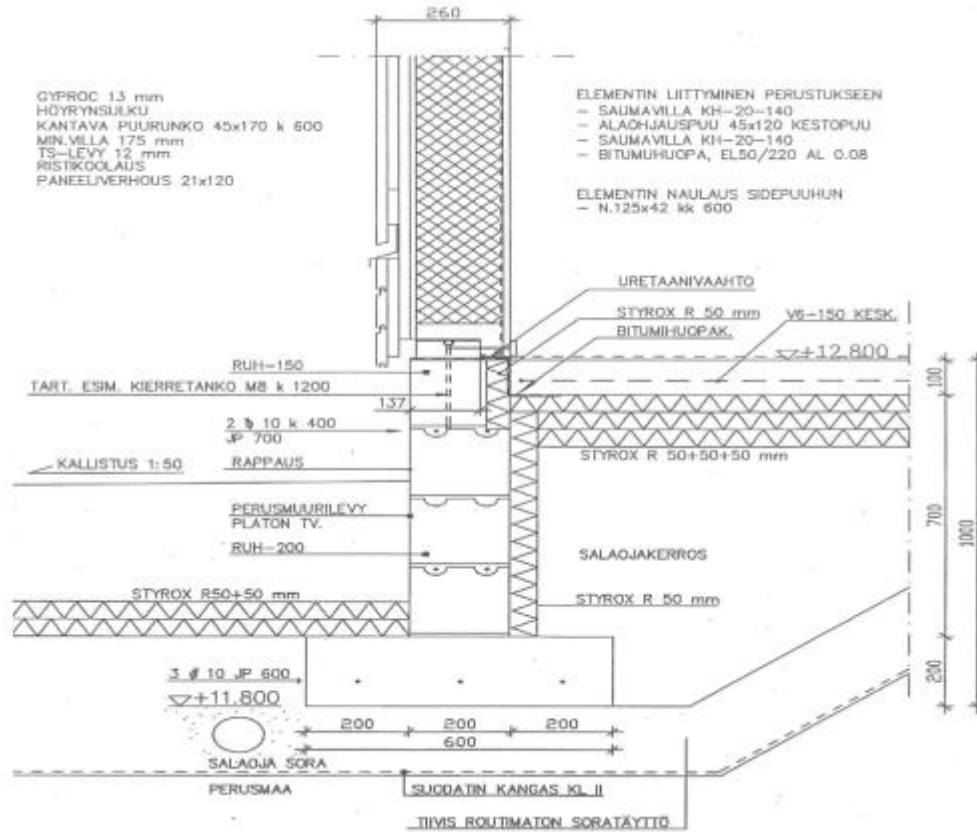
5.1 Rakenne

Lähtötietojen perusteella maanvastaisen alapohjan rakenne ylhäältä alas on

- lattiapäällyste, pääosin linoleumimatto, märkätiloissa muovimatto ja teknisessä tilassa sähköä johtava muovimatto
- betoni 100 mm
- EPS-eriste 150 mm
- salaojakerros.

9.3.2016

Suunnitelmien mukaan rakennus on perustettu anturoille. Perusmuurit ovat ulkopin-
nalta rapattuja ja sisäpuolelta EPS-eristettyjä kevytsoraharkkomuurauksia.

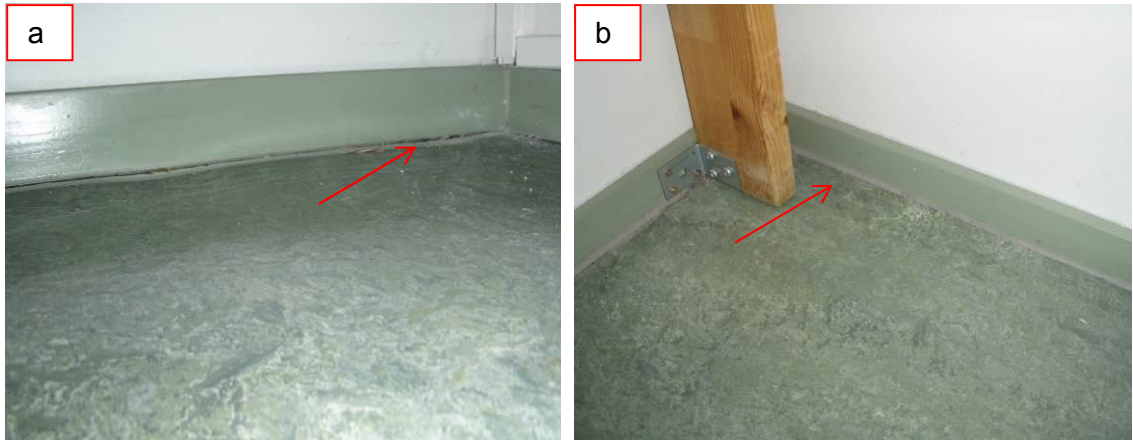


Kuva 2. Alkuperäisten rakennesuunnitelmien mukainen alapohja-perusmuuri-
ulkoseinäliittymän rakenneleikkaus.

5.2 Havainnot ja pintakosteuskartoitus

Lattiapäällysteet ovat pääsotin hyvässä kunnossa. Kadun puoleisen ulko-oven edessä linoleumimatto on irti alustastaan ja kolmessa kohdassa lattiapäällysteessä on kupru. Näissä kohdissa pintakosteusilmaisimen lukemat eivät poikenneet ympäröivästä rakenteesta paitsi lasten wc-tilassa, jossa lukema kuprun kohdalla oli 72...75, kun se muualla wc-tilassa oli 60...65, ks. kuva 10. Muut havainnot on esitetty seuraavissa kuvissa.

9.3.2016



Kuva 3. Päiväkodin johtajan huoneessa (huone 7) ulkoseinän ja alapohjan välissä on rako, josta havaittiin merkkisavulla ilmavirtausta (kuva a). Nurkassa lattiapäällyste oli kuprulla. Nukkumahuoneessa (huone 2) alapohjassa ulkoseinän vieressä havaittiin kohouma (kuva b). Kohdassa on aiemmissa tutkimuksissa havaittu rako ulkoseinän ja alapohjan välissä. Rako on tiivistetty joustavalla tiivistysmassalla. Tiivistysmassaa on myös jalkalistan takana.



Kuva 4. Ryhmähuoneessa (huone 5) alapohjan ja jalkalistan välissä on rako. Alapohjassa ei havaittu vastaavaa kohoumaa tai lattiapäällysteen kuprua kuin päiväkodin johtajan huoneessa ja nukkumahuoneessa (ks. edellinen kuva). Merkkisavulla kohdassa ei havaittu ilmavuotoa.



9.3.2016



Kuva 5. Vanhan puolen viereisessä "Eskareiden" kuraeteisessä muovimatton ylösnosto on irti alustastaan ja saumassa on rako.



Kuva 6. Henkilökunnan pukuhuoneessa käytävän vastaisessa nurkassa muovimatton ylösnosto on irti. Pintakosteusilmaisimen lukemat alapohjalla oli 70...82 (muovimatto) ja suihkutilan vastaisella harkkoseinällä muovimatton ylösnoston korkeudella 55 ja ylempänä 49. Käytävän vastaisella kipsilevyseinällä vastaavat lukemat olivat 39 ja 22. Seinäpinnoilla ei havaittu kosteusvaurioon viittaavia merkkejä.



9.3.2016



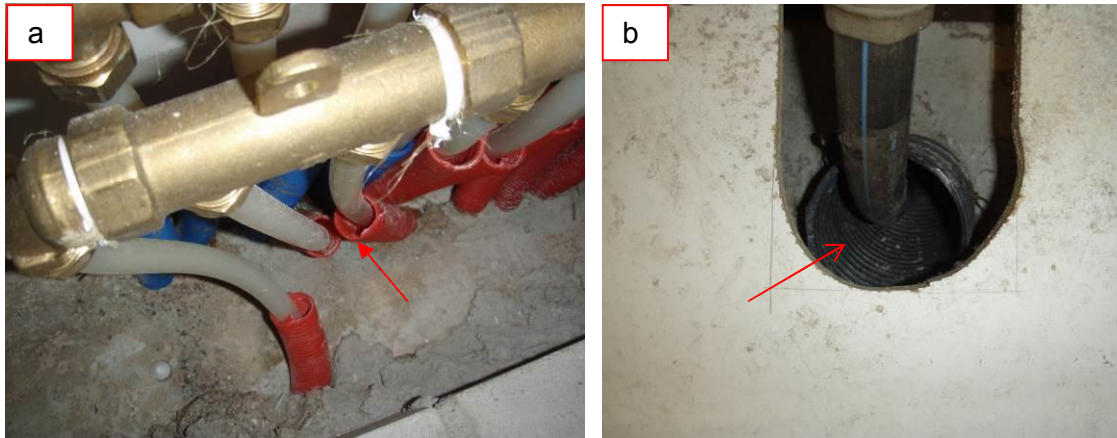
Kuva 7. Henkilökunnan wc-tilan ja pukuhuoneen pesualtaiden viemärien läpivienttiivistykset ovat epätiivit.



Kuva 8. Lasten wc-tilojen koteloinneissa olevien viemärien tuuletusputket ovat alapohjan betonilaatan valussa ja läpiviennit ovat aistinvaraisesti tiiviit.

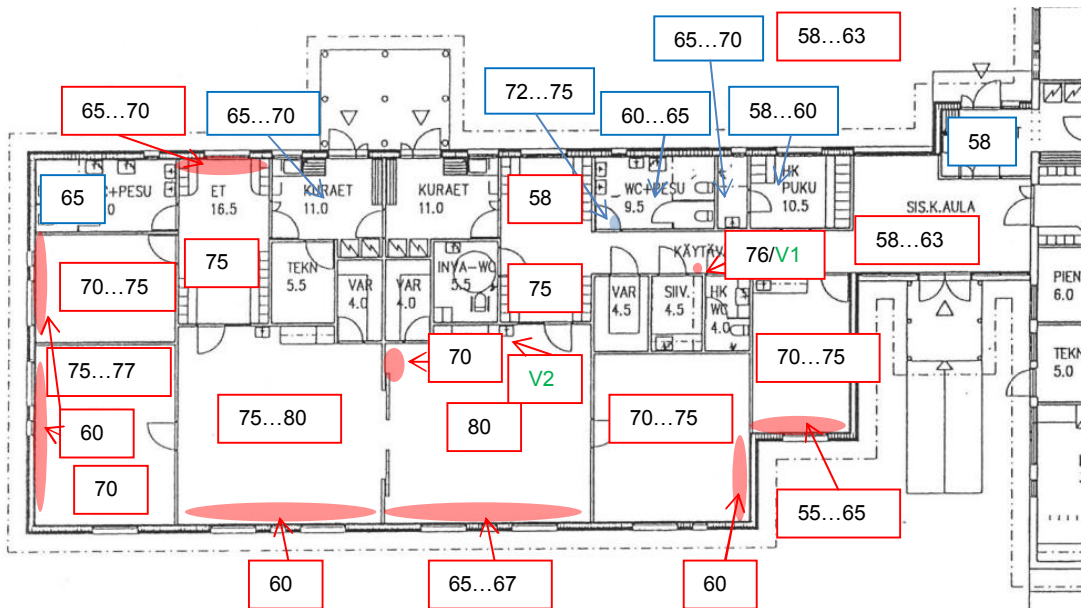


9.3.2016



Kuva 9. Vesijohtojen, lattialämmitysjohtojen ym. suojaputket ovat alapohjan betoni-
valussa ja siten suhteellisen tiiviit. Suojaputkien päät ovat tiivistämättä.
Näissä ei havaittu merkkisavulla ilmapirtausta.

Pintakosteusilmaisimen lukemat on esitetty pääosin seuraavassa kuvassa. Käytävällä olevan varaston lukemat olivat 60...70 (muovimatto), siivousskomeron lukema oli 60 (muovimatto) ja henkilökunnan wc-tilan lukemat olivat 58...72 (muovimatto). Tekni-
sen tilan sähköläpivientikoteloinnissa, jossa ei ole lattiapäällystettä, pintakosteusil-
maisimen lukema betonipinnalla oli 55. Siivousskomeron jakotukkikoteloinnissa pinta-
kosteusilmaisimen lukema betonipinnalla oli 60...70.



Kuva 10. Alapohjan pintakosteusilmaisimen lukemat ja paikat, joista mitattiin olosuh-
teet lattiapäällysteen alta (V1 ja V2). Punaisissa laatikoissa olevat lukemat
ovat linoleumimattolta havaitut ja sinisissä laatikoissa olevat lukemat ovat
muovimattolta havaitut pintakosteusilmaisimen lukemat. Punaisella rajatuil-
la alueilla on muusta alueesta poikkeavat lukemat.

5.3 Rakennekosteus

Lattiapäällysteen alle tehtyjen rakennekosteusmittausten paikat on esitetty kuvassa
10 ja tulokset taulukossa 1.

9.3.2016

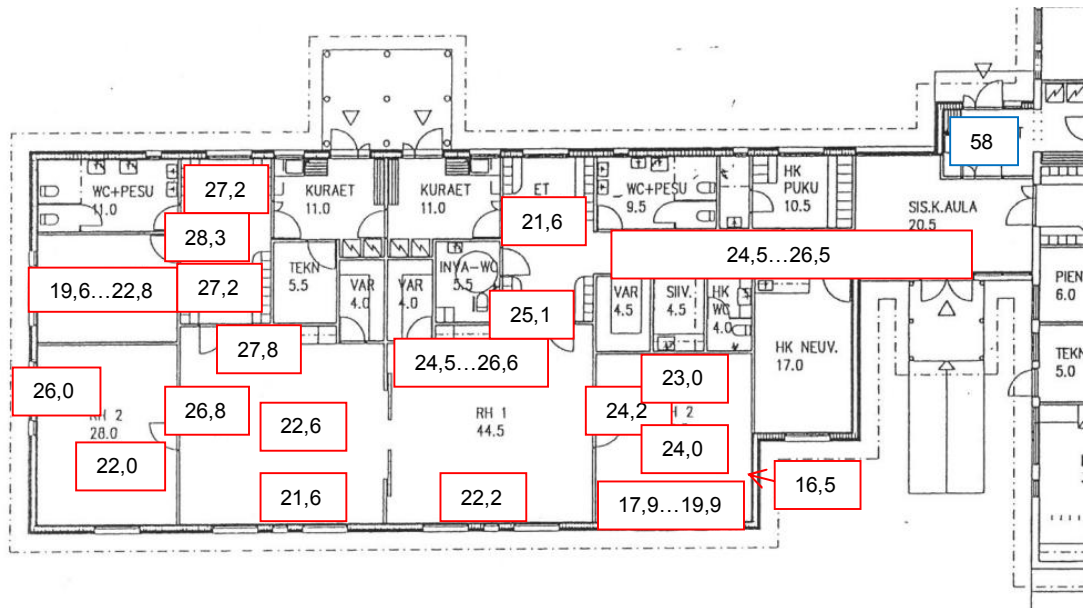
Taulukko 1. Alapohjan rakennekosteusmittaukset, ks. kuva 10, lattiamateriaali molemmissa mittauspisteissä on linoleumimatto.

mittauspiste	t [°C]	RH [%]	abs [g/m ³]	huomioitavat päälysteen alta ja ilmatilasta
V1 käytävä (Gann 75)	24,6	66,7	15,0	ei vaurioon viittaavaa hajua tai muuta vauriota maton alla
sisäilma	22,8	13,8	2,7	
V2 huone 5 (Gann 78)	24,5	67,4	15,1	ei vaurioon viittaavaa hajua tai muuta vauriota maton alla
sisäilma	22,4	15,7	3,1	

5.4 Pintalämpötila

Pintalämpötilat on esitetty seuraavassa kuvassa.

Lattialämmitys vaikutti sijaitsevan ulkoseinillä ja rakennuksen keskialueella, mutta kaikissa tiloissa ulkoseinillä ei havaittu lämpimiä alueita. Huoneessa 5 lattialämmityksen toimintaa pyrittiin tarkastamaan nostamalla termostaattia, mutta ainakaan reilun kahden tunnin lämmityksen jälkeen ulkoseinän vieressä lattian pintalämpötiloissa ei havaittu muutosta. Huoneessa 1 lattialämmitysputkia ei havaittu ollenkaan.

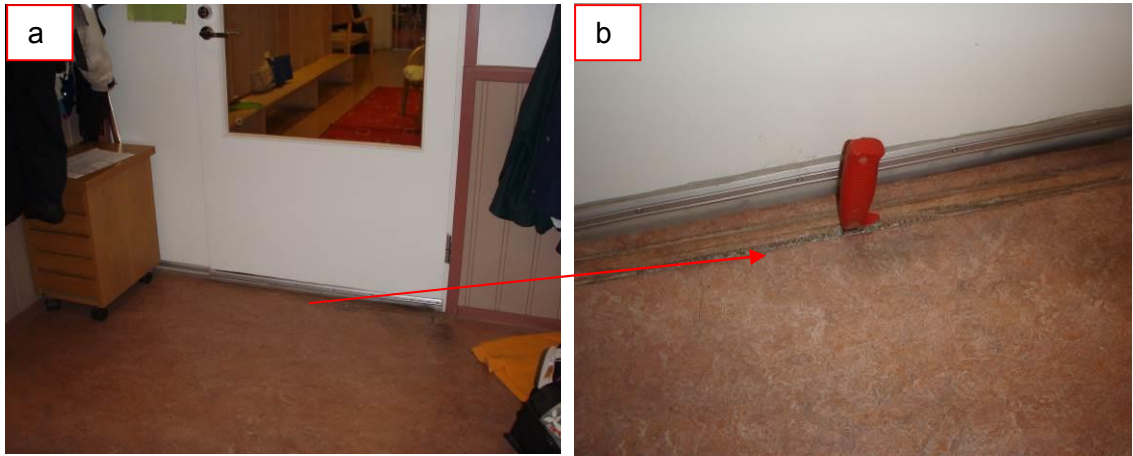


Kuva 11. Alapohjan pintalämpötilat [°C] 2.2.2016, ulkolämpötila on noin +1 °C.

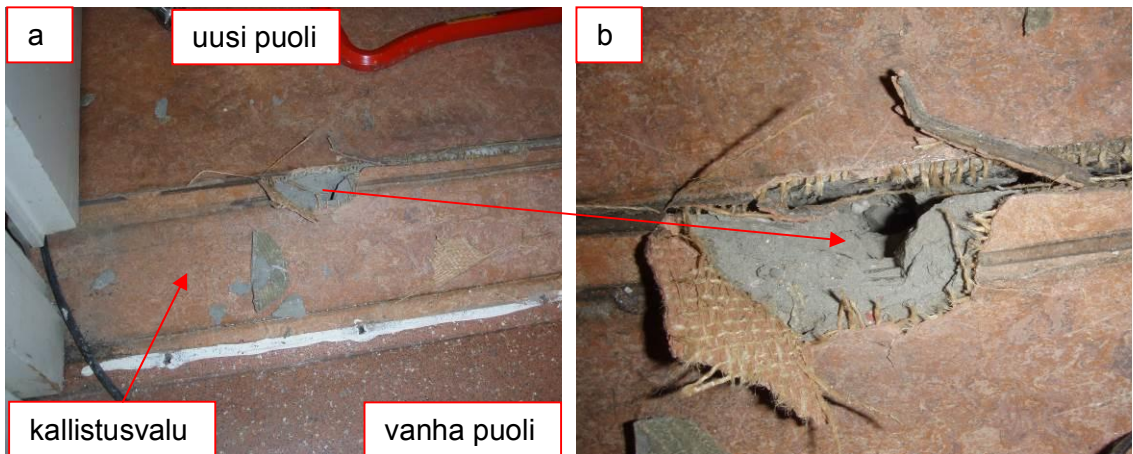
5.5 Rakennevaukset

Havainnot on esitetty seuraavissa kuvissa.

9.3.2016



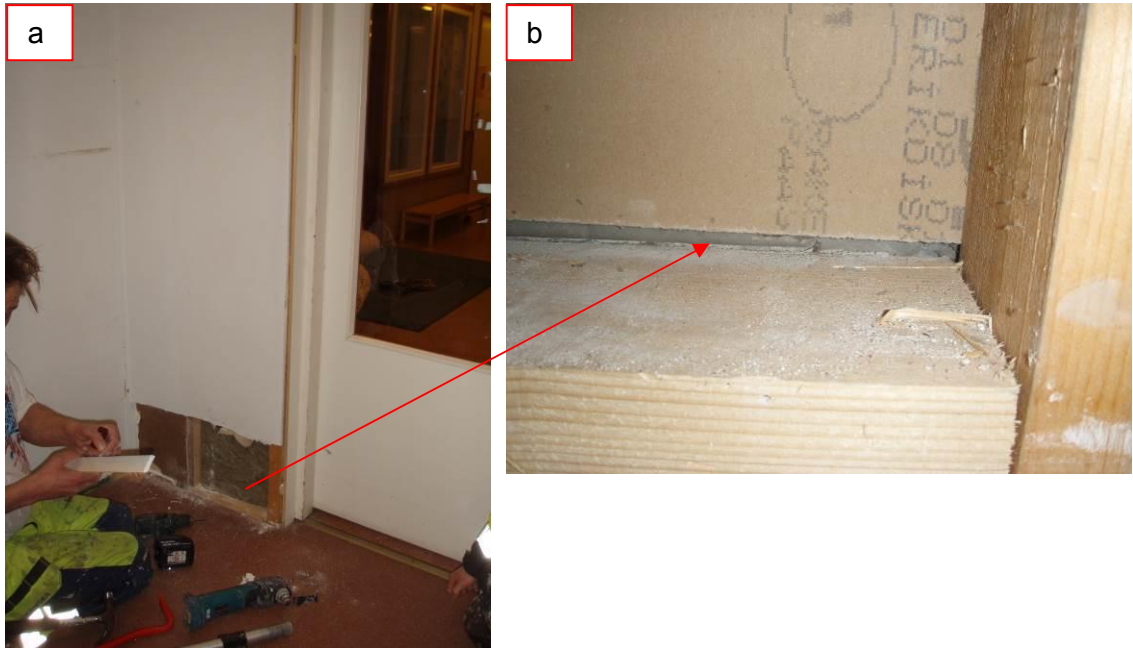
Kuva 12. Vanhalle puolelle johtavan oven edessä peitelistan alla (kuva a) alapohjassa on halkeama (kuva b).



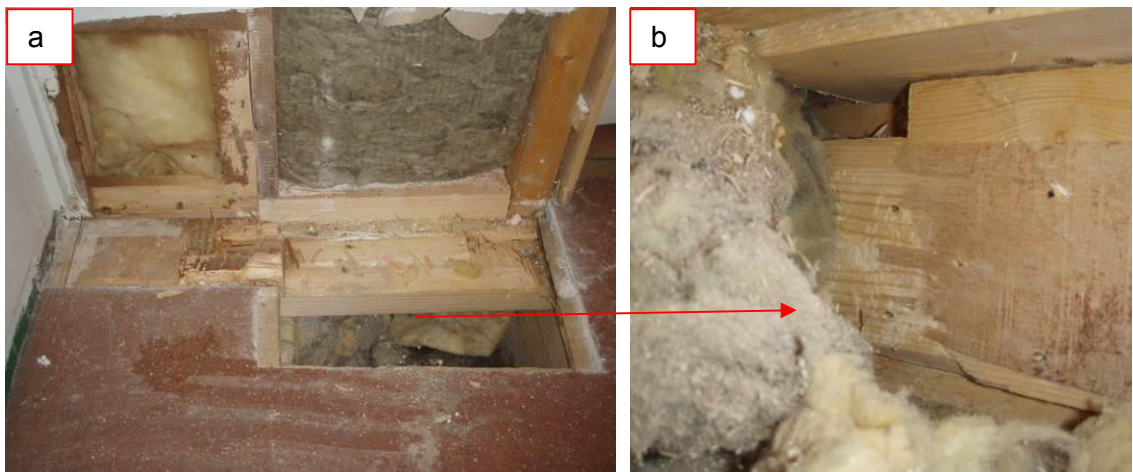
Kuva 13. Kuvan 12 halkeama on uuden puolen alapohjalaatan ja vanhan puolen perusmuurin päälle valetun kallistusvalun liittymässä (kuva a). Uuden puolen alapohjan EPS-eriste on näkyvissä halkeaman kohdalla (kuva b).



9.3.2016



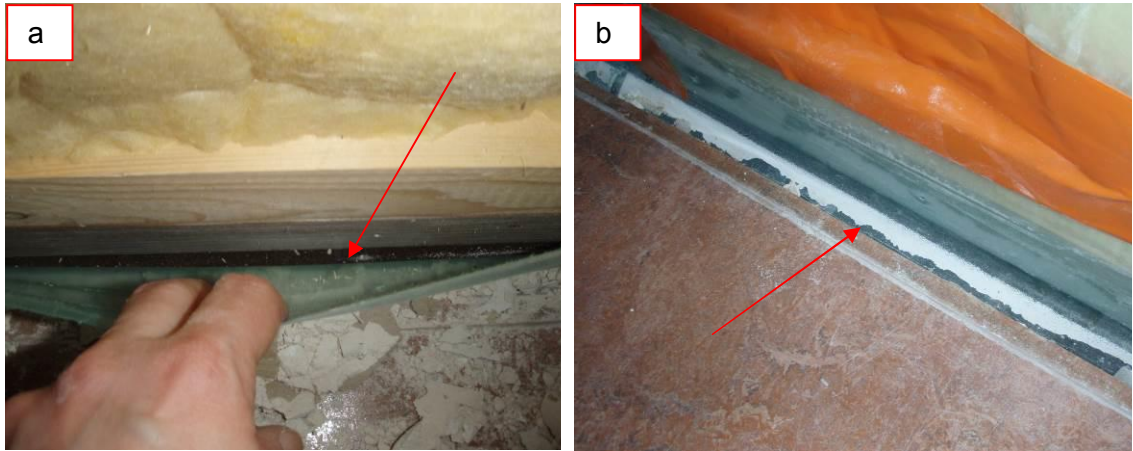
Kuva 14. Vanhalle puolelle tehdyssä uutta puolta vasten olevan väliseinän rakennäavauksessa (kuva a) havaittiin, että uudella puolella väliseinän kipsilevy ulottuu uuden puolen betonialapohjan pinnan alapuolelle ja että suunnitelmassa esitettyä bitumikermiä ei ole liittymässä (kuva b). Uudella puolella alapohjan ja väliseinän välinen liittymä on epätiivis.



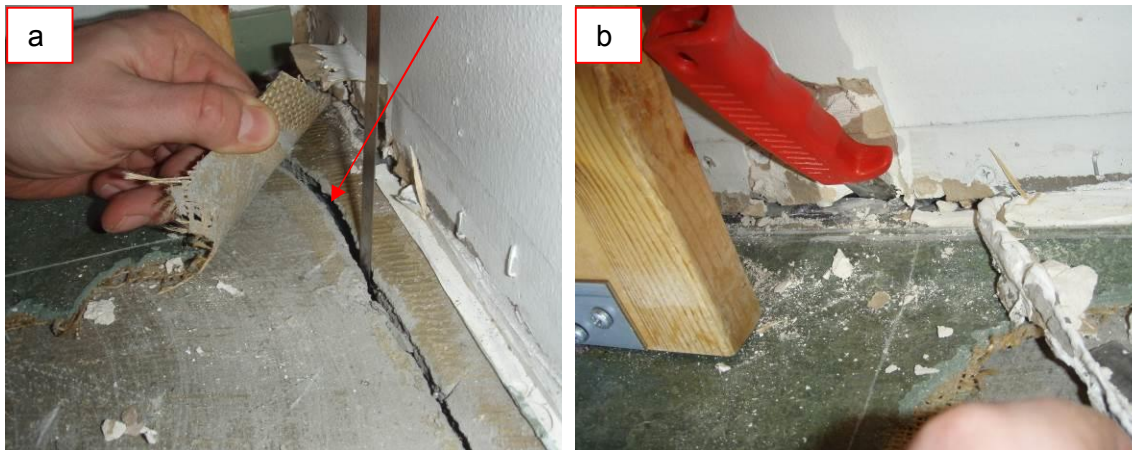
Kuva 15. Vanhalle puolelle tehdyssä uutta puolta vasten olevan väliseinän viereen alapohjaan tehdyssä rakennäavauksessa (kuva a) havaittiin, että väliseinän alla on vanhaan alapohjaan ja siten ryömintätilaan liittyviä rakenteita (kuva b).



9.3.2016

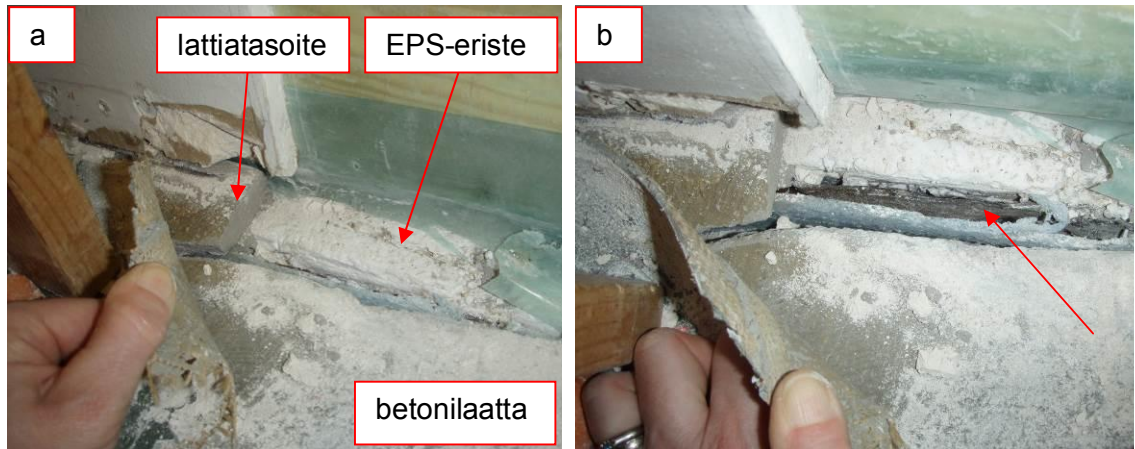


Kuva 16. Rakenneavauskohdassa RAK3 on suunnitelmien mukainen (ks. kuva 2) bitumikermikaista (kuva a) ja ulkoseinän höyrynsulku ulottuu betonilaatan ja pystypinnan bitumikermin väliin (kuva b). Alapohjan reunassa ei havaittu kohoumaa.



Kuva 17. Rakenneavauskohdassa RAK4, jossa alapohjassa on kohouma ulkoseinän vierellä, kohouman ja alapohjalaatan välissä on rako (kuva a). Myös kohouman ulkopuolella on rako (kuva b). Epätiiviykskohdissa havaittiin ilmvirtausta rakenteesta huonetilaan päin jo ennen kuin lattiapäällyste irrotettiin.

9.3.2016



Kuva 18. Rakenneavauskohdassa RAK4 kohouma on perusmuurin EPS-eristeelle ulottuvaa lattiatasoitetta ja se on heikosti kiinni alustassaan (kuva a). Raossa on eristyskaistan ja perusmuuria vasten olevan bitumikermin yläreuna (kuva b). Kermi ei ulotu suunnitelmien mukaisesti EPS-eristeen yli.



Kuva 19. Rakenneavauskohdassa RAK6 alapohjassa ei ole kohoumaa eikä halkeamaa ulkoseinän vieressä.

5.6 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Vain betonirakenteen sisäpinnan kosteuspuiteisuudella on merkitystä betonirakenteisen alapohjarakenteen kosteusteknisestä kuntoa arvioitaessa. Rakennusteknisesti hyväksytyllä tavalla toteutetun alapohjan alapuolisen maapohjan huokosilman suhteellinen kosteus voi olla mikrobikasvulle otollinen. Rakenteen lämmöneristekerroksessa tapahtuva ajoittainen mikrobikasvu on tyypillistä kaikille maanvastaisille kerroksellisille rakenteille. Vaurioksi maanvastaisen rakenteen kohonnut kosteuspuiteisuus tai mikrobikasvu voidaan tulkita tilanteessa, jossa rakenteen kosteudesta tai mikrobikasvusta on haittaa joko rakenteelle tai rakennuksen käyttäjille. Sisäpuolen pintarakenteissa mikrobikasvusta ei saa esiintyä eikä rakenteen tai maaperän epäpuhtaudet saa kulkeutua sisäilmaan.

Maanvastaisen rakenteen kosteustekninen toimintatapa tulee ottaa huomioon maanvastaisen rakenteen pintamateriaaleja valittaessa. Useimpien mattoliimojen kriittisenä



9.3.2016

suhteellisen kosteuden arvona pidetään 85 %, mikä tarkoittaa, että suhteellinen kosteus lattiapäällysteen alla liimatilassa ei saa pitkäksi aikaa nousta yli tämän arvon. Betonirakenne kestää hyvin kosteutta, kun lämpötila pysyy jatkuvasti jäätymisrajan yläpuolella. Betonirakenteen pintamateriaalien kosteudenkestokyvyille asetettavat vaatimukset riippuvat pintamateriaalin alapuolisista rakenteista ja maaperän kosteustuotosta. Kantvikin päiväkodissa alapohjan lattiapäällysteen alla suhteellinen kosteus oli alle vaurioitumisrajan eikä päällysteiden alla havaittu vaurioon viittaavaa hajua tai muita merkkejä. Alapohjalaatan alla on EPS-eriste, joka vähentää betonilaatan siirtyvän maaperän kosteuden määrää. Lisäksi eriste ja lattialämmitys nostavat betonilaatan lämpötilaa pienentäen siten pintarakenteiden suhteellista kosteutta. Rakennetyyppi on kosteusteknisesti toimiva.

Mahdollisia uusia lattiapäällysteitä tai pinnoitteita valittaessa tulee ottaa huomioon niiden vesihöyrynläpäisevyys ja kosteudenkesto. Uusien päällysteiden tulee olla vähintään yhtä läpäiseviä kuin nykyiset päällysteet. Kosteusteknisesti turvallisina lattiapäällysteinä on keraaminen laatoitus. Mittaustulosten perusteella voidaan käyttää myös nykyisen kaltaista linoleumimattoa. Huomattavaa on, että nykyisissä linoleumimatoissa voi olla hyvinkin tiiviitä, kulutusta kestäviä ja siivousta helpottavia pinnoitteita, jotka lisäävät päällysteen vesihöyrynvastusta. Nykyisen linoleumimaton tyyppi ja pintakäsittelyt eivät ole tiedossa, joten uusittaessa päällystettä tulee varmistua siitä, että uusi päällyste on vähintään yhtä vesihöyryä läpäisevä kuin nykyinen.

Maaperän tavanomaiset epäpuhtaudet kulkeutuvat huonetiloihin alapohjalaatan halkeamista ja läpivientien suoja-putkien epätiiviydestä yläpäistä, kun huonetilat ovat alipaineisia alapohjaan verrattuna. Rakenneseurausten perusteella alapohja-ulkoseinäliittymien toteutus on pääosin varsin tiivis. Halkeamia havaittiin vanhan osan vastaisen seinän vieressä ja huoneessa 2 ulkoseinän vieressä. Mahdollisesti myös huoneessa 7 ulkoseinän vierellä on halkeama. Huoneessa 2 myös alapohja-seinäliittymän toteutuksessa havaittiin epätiiviyksiä, joiden kautta maaperän epäpuhtaudet pääsevät kulkeutumaan sisäilmaan. Alapohjan halkeamien ja ulkoseinä-alapohjaliittymissä havaittiin ilmavirtausta, minkä takia havaitut halkeamat ja ulkoseinä-alapohjaliittymät huoneissa 2 ja 7 tulee tiivistää ilmatiiviiksi. Myös epätiiviyksiä vesijohdot ja lattialämmitysputkien suoja-putkien päät on suositeltavaa tiivistää. Erityistä huomiota tulee kiinnittää vanhan ja uuden puolen välisen perusmuurin ja alapohjalaattojen ilmatiiviiden suunnitteluun ja toteutukseen. Uusien ja vanhojen rakenteiden liittymissä tulee ottaa huomioon rakenteiden mahdolliset liikkeet. Rakenteiden tiiviiden parantamisen jälkeen tulo- ja poistoilmamäärät tulee säätää yhtä suuriksi, jolloin paine-ero rakenteiden yli on mahdollisimman lähellä 0 Pa.

Alapohjan pintalämpötilat vaihtelivat paljon, +17,9...+28,3 °C. Lämpötilaindeksin perusteella lämpötilat täyttivät hyvän tason vaatimukset. Pääosin lämpötilat täyttivät myös Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 545/2015 päiväkodeille esitetyn alimman keskilämpötilan tason +19 °C. Lattialämmitys vaikutti sijaitsevan ulkoseinällä ja rakennuksen keskialueella, mutta kaikissa tiloissa ulkoseinillä ei havaittu lämpimiä alueita. Huoneessa 1 lattialämmitysputkia ei havaittu ollenkaan. Lattialämmityksen toiminta on suositeltavaa tarkastaa.

Lattiapäällysteet ovat pääosin hyväkuntoiset. ”Eskareiden” kuraateisessa muovimaton ylösnostossa on vesitiiviyspuutteita ja ylösnosto on irti alustasta. Muovimatto tulee uusiksi vesitiiviiden parantamiseksi.

Henkilökunnan pukuhuoneen nurkassa irti olevan muovimaton ylösnostossa ei havaittu kosteutta tai vaurioitumiseen viittaavia merkkejä. Muovimaton ylösnosto on suositeltavaa kiinnittää seinään.



9.3.2016

Viemärikaasut ja –hajut voivat kulkeutua sisäilmaan henkilökunnan pukuhuoneen ja wc-tilan epätiivien pesuallasviemäreiden läpivientitiivisteiden kautta. Tiivisteet tulee uusida.

6 Ulkoseinät

6.1 Rakenne

Lähtötietojen, ks. kuva 2, ja rakenneavausten perusteella ulkoseinän rakenne sisältää ulos on

- maali, märkätiloissa seinien alaosassa on keraaminen laatoitus
- kipsilevy 13 mm, kuraeteisissä ja lasten wc-tiloissa sisäkuori on harkkorakenteinen
- höyrynsulkumuovi
- mineraalivilla 150 mm
- tuulensuojalevy, puukuitulevy (avaussyvyys)
- ilmaväli ja ristiinkoolaus
- julkisivulaudoitus.

Kohdat, joista ulkoseinärakenteet on määritetty, on esitetty kuvassa 1.

6.2 Havainnot ja pintakosteuskartoitus

Sisäpuoli

Ulkoseinien sisäpinnoilla ei ole havaittavissa kosteusvaurioon viittaavia merkkejä, kuten maalipinnan kupruilua tai tasoitteen irtoamista. Kipsilevytyksen saumakohtissa on monin paikoin halkeamia erityisesti ikkunoiden pystykarmien ylä- ja alapuolella. Paikoin myös ulkoseinä-yläpohjaliittymässä on halkeamia. Muuten pinnat ovat hyvässä kunnossa.

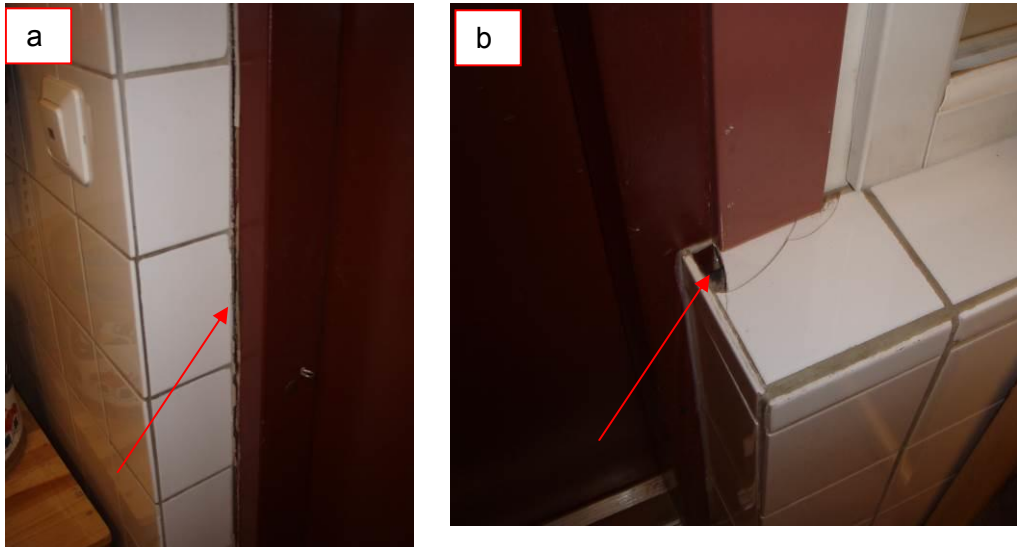
Pintakosteusilmaisimen lukemat olivat lasten wc-tilojen harkkoseinien alaosissa keraamisella laatoituksella 45 ja yläosissa maalatulla pinnalla 48.

Pistokoeluonteisen pintalämpötilamittauksessa ulkoseinä-alapohjaliittymien kylmimmät pintalämpötilat olivat yleensä +15...+16 °C, kun ulkolämpötila oli -11 °C ja +16...+17 °C, kun ulkolämpötila oli +1 °C. Ulkolämpötilan ollessa -11 °C liittymän lämpötila oli kylmimmillään nurkassa noin +14 °C.

Havainnot poikkeamista on esitetty seuraavissa kuvissa.



9.3.2016



Kuva 20. Eskareiden kuraeteisessä ulko-ovi-seinäliittymässä on halkeama (kuva a) ja ikkunapenkissä on reikä (kuva b). Kohdissa havaittiin aistinvaraisesti ilmavuotoa ja lämpötila oli matala.



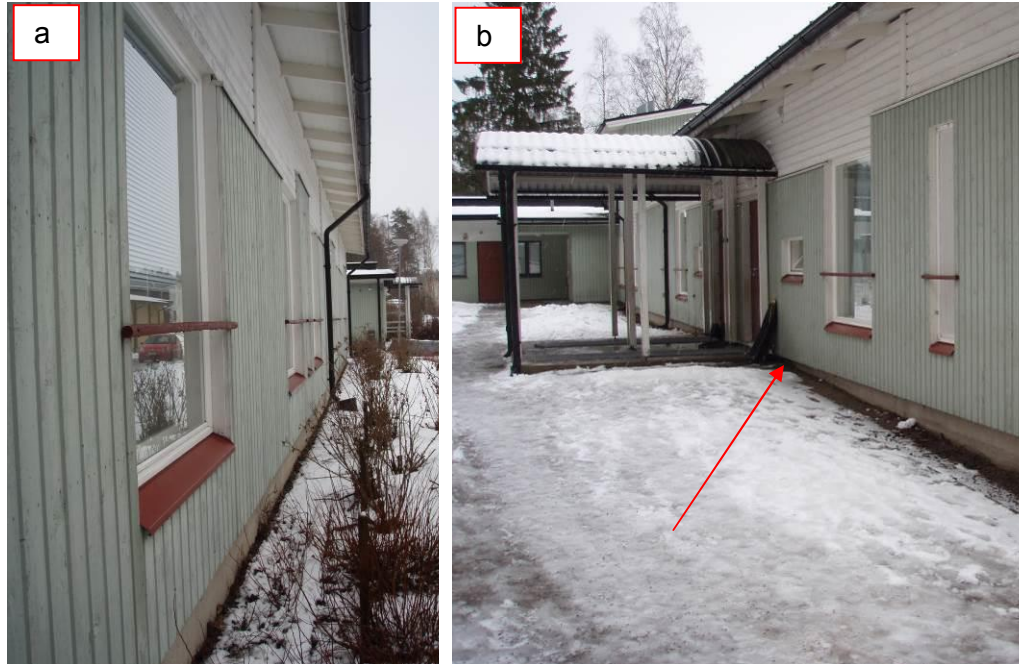
Kuva 21. Lasten wc-tiloissa keraamisen laatoituksen alareunat ovat paikoin rikki. Muutama alareunan laatta on haljennut. Alapohjan muovimatto ulottuu laatoituksen taakse ja rikkoutuneiden kohtien yläpuolelle



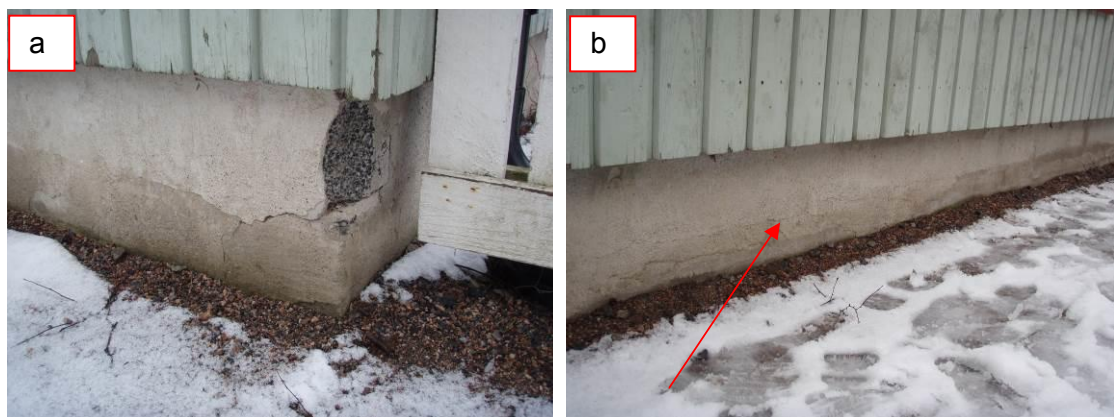
9.3.2016

Julkisivu

Julkisivut ovat pääosin hyvässä kunnossa. Havainnot on esitetty seuraavissa kuvissa.

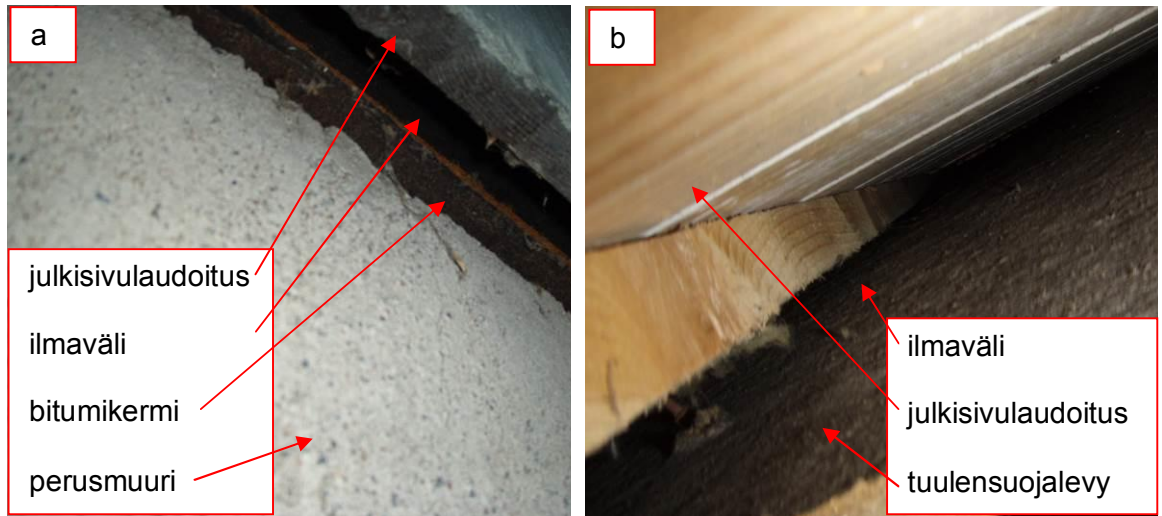


Kuva 22. Julkisivulaudoitus on pääosin alareunan vaurioitumisen kannalta riittävän korkealla, noin 370 mm (kuva a). Kadun puolella rakennuksen vieressä on pensasistutuksia (kuva a). Pihan puolella sisäänkäyntien kohdalla laudoituksen alareuna on noin 95 mm päässä maan pinnasta (kuva b).



Kuva 23. Huoneen 2 ulkonurkassa perusmuurin kevytsoraharkko ja rappaus ovat lohjenneet (kuva a). Rappauksen halkeama jatkuu nurkasta rakennuksen länsipäättyyn (kuva b).

9.3.2016



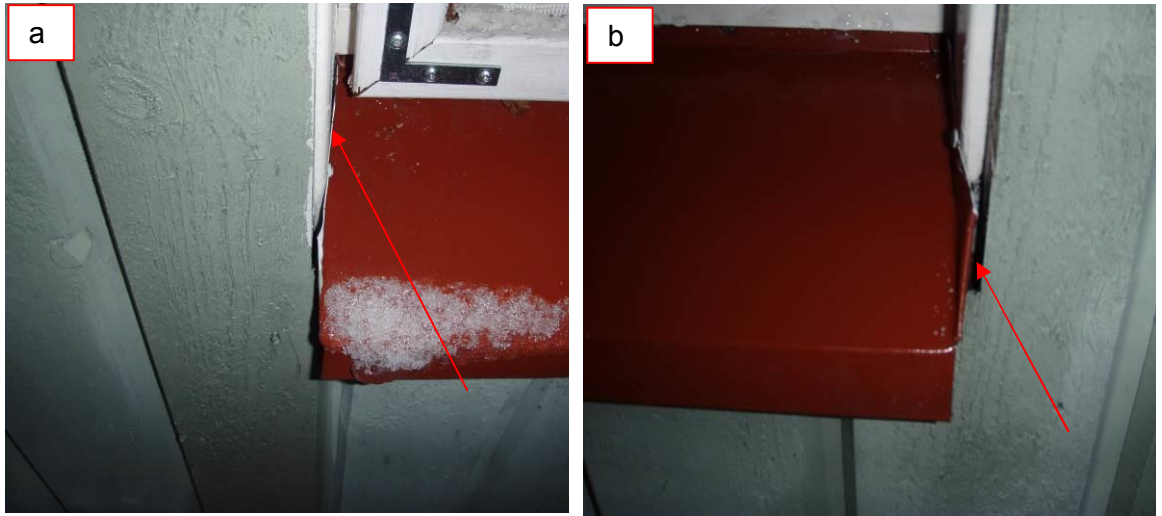
Kuva 24. Ilmaväli julkisivulaudoituksen ja tuulensuojalevyn takana on avoin alareunastaan ulkoilmaan (kuva a) ja yläreunastaan yläpohjaan (kuva b). Perusmuurin bitumikermi ulottuu muurin ulkopinnan yli (kuva a). Yläpäässä julkisivulaudoituksen takapinnalla ei havaittu viitteitä vaurioitumisesta.



Kuva 25. Ikkunaliittymissä ja julkisivupellityksen liittymissä ulkoseinän ilmaväli ei ole avoin ulkoilmaan.



9.3.2016



Kuva 26. Ikkunoiden vesipellityksen pieliittymät eivät ole vesitiiviit. Pellitykset ulottuvat ikkunarakenteen uraan ja niiden kallistukset ovat hyvät. Julkisivulaudoituksen yläpäässä ei havaittu vaurioitumista.



Kuva 27. Pääsisäänkäynnin seinustalla vanhan puolen vesikaton räystäskourun pääty vuotaa julkisivulle (kuva b). Pihan puolella sisäänkäyntikatoksen räystäskouru vuotaa julkisivulle (kuva b).



9.3.2016

6.3 Ilmatiiviys

Huoneeseen 2 tehdyn ilmatiivystutkimuksen, jossa ulkoseinän eristetilaan syötettiin merkkikaasua, havainnot on esitetty seuraavissa kuvissa.



Kuva 28. Ilmavuotoa havaittiin ikkunaliittymissä ja kipsilevytyksen halkeamassa



Kuva 29. Ilmavuotoa havaittiin ulkoseinä-alapohjaliittymässä.

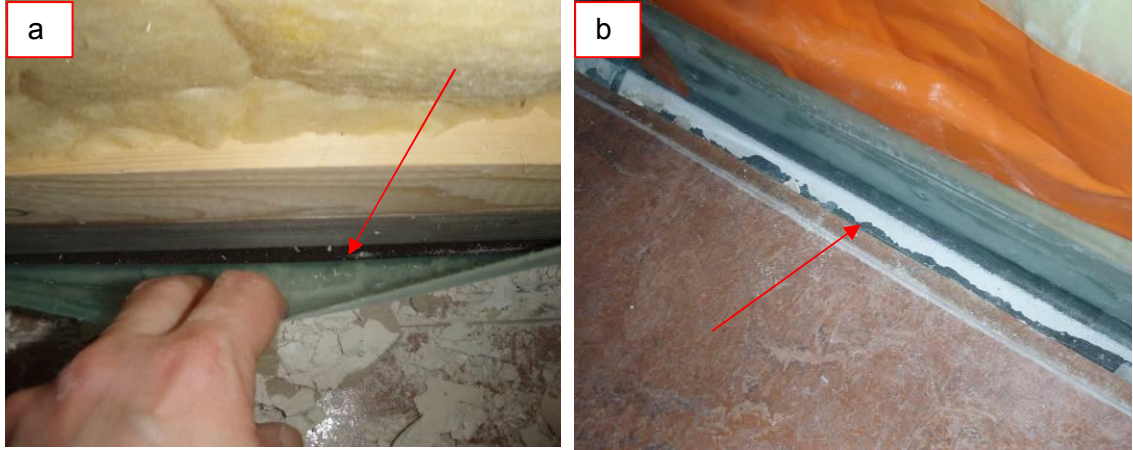
6.4 Rakenneavaukset ja materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulokset

Rakenneavausten tarkemmat havainnot ja avauksista otettujen materiaalinäytteiden mikrobianalyysien tulokset on esitetty seuraavissa kohdissa. Mikrobianalyysivastaus on liitteessä 2.

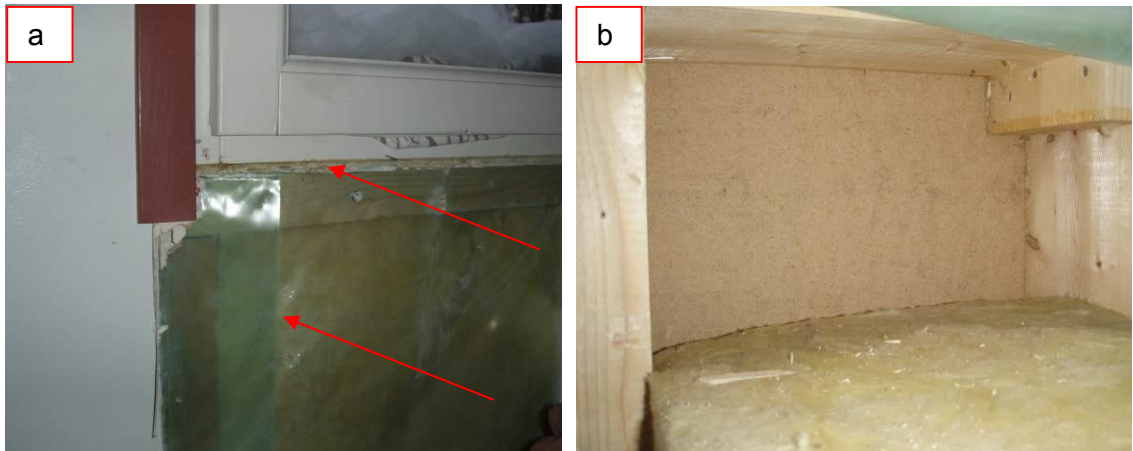


9.3.2016

RAK3



Kuva 30. Rakenneavauskohdassa RAK3 on suunnitelmien mukainen (ks. kuva 2) bitumikermitä (kuva a) ja ulkoseinän höyrnsulku ulottuu betonilaatan ja pystypinnan bitumikermin väliin (kuva b). Suunnitelman mukaisia alahjauspuiden ja bitumikermin välisiä saumavilloja tai polyuretaanivaahtoa ei havaittu, ks. kuva 2. Ulkoseinän alareunasta otetussa mineraalivillanäytteessä ei ollut poikkeavaa mikrobikasvua.



Kuva 31. Rakenneavauskohdassa RAK3 höyrnsulkumuovin saumoja eikä ikkunakarmiliittymää ei ole tiivistetty (kuva a). Tuulensuojalevyn sisäpinnassa tai puurungossa ei ole merkkejä vaurioista (kuva b). Ikkunan alanurkasta otetussa mineraalivillanäytteessä oli kohonnut mikrobipitoisuus.



9.3.2016

RAK4

ulkoseinäelementin
alaohjauspuuulkoseinän alaohjaus-
puubitumikermin päällä
perusmuu-
rin päällä

EPS-eriste

betonilaatta

Kuva 32. Rakenneavauskohdassa RAK4 perusmuurin bitumikermin ei ole jatkuva ulkoseinän alta EPS-eristeen yli. Ulkoseinän ja bitumikermin välissä ei ole suunnitelmien mukaista saumavillaa eikä polyuretaanivaahtoa, ks. kuva 2. Myös alaohjauspuiden välistä puuttuu kuvan 2 mukainen saumavilla. Ulkoseinän alareunasta otetussa mineraalivillanäytteessä ei ollut poikkeavaa mikrobikasvua.

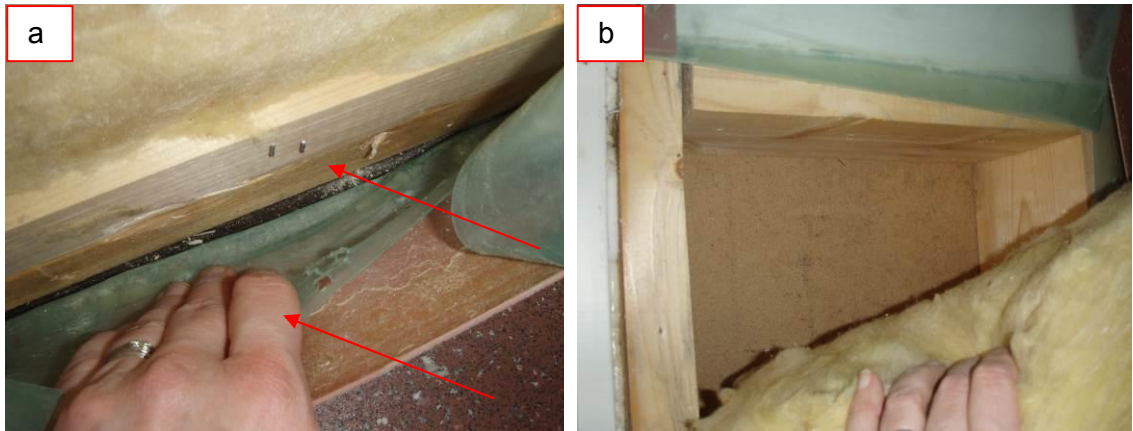
Rakenneavauskohdassa tuulensuojalevyn sisäpinnassa tai puurungossa ei ole merkittäviä vaurioita.

RAK6



Kuva 33. Rakenneavauskohdassa RAK6 höyrynsulkumuovia ei ole tiivistetty ikkunakarmin.

9.3.2016



Kuva 34. Rakenneavauskohdassa RAK6 höyrynsulkumuovi ulottuu betonilaatan ja perusmuurin bitumikermin väliin (kuva a). Seinärakenteen alaohjauspuiden välissä ja alla ei havaittu mineraalivillakaistaa. Tuulensuojalevyn sisäpinnassa tai puurungossa ei ole merkkejä vaurioista (kuva b). Ulkoseinän alareunasta ja ikkunan alanurkasta otetussa mineraalivillanäytteissä ei ollut poikkeavaa mikrobikasvua.

6.5 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Rakennuksen sisäpinnoilla ei saa olla kosteus- tai mikrobivaurioita. Ulkoilman olosuhteista johtuen on tavanomaista, että ulkoseinärakenteiden sisällä, erityisesti eristekerroksen ulkopinnassa, tapahtuu ajoittaista mikrobikasvua. Suuret mikrobipitoisuudet ja/tai kosteusvaurioon viittaavat indikaattorimikrobit johtuvat yleensä rakenteen puutteellisesta kosteusteknisestä toiminnasta, johon vaikuttavat rakennatarkat, vallitsevat sisä- ja ulko-olosuhteet ja julkisivun vesivuodot. Mineraalivillan tummuminen johtuu pääsääntöisesti ulkoilman pölystä, joka on kulkeutunut ilmavirtausten mukana rakenteeseen. Mineraalivillan ulkonäön perusteella ei voi päätellä, onko siinä mikrobikasvua vai ei. Mikrobit tai muut epäpuhtaudet eivät saa kulkeutua ulkoseinän sisäkuoren epätiiviyyskohtien kautta huoneilmaan, koska ne voivat aiheuttaa ärsytysoireita tilojen käyttäjille.

Julkisivun ja sen liittymien tulee olla vesitiiviitä, rakenteeseen päässeeseen veteen tulee ohjautua ulos ja kosteuden kuivua vaurioita aiheuttamatta. Korjauksia suunniteltaessa tulee ottaa huomioon pellitysten liittymien ja jatkosten vesitiiviiden luotettavuus. Lisäksi on huomioitava yleisesti käytettävien joustavien sauma- ja tiivistysmassojen moitteettoman toiminnan vaatimat riittävät ja puhtaat tartuntapinnat, massan työstöalustaan, tiivistettävän sauman oikeat mittasuhteet sekä erityisesti näkyviin jäävien massojen ikääntyminen. Rakenteiden kuivumiskyky tulee ottaa huomioon.

Kantvikin päiväkodin ulkoseinien sisäpinnat ovat pääosin hyvässä kunnossa. Leveysaumoissa on halkeamia, jotka on suositeltavaa tiivistää.

Lasten wc-tilojen lattia vedeneristeenä toimiva muovimatto ulottuu seinän keraamisten laattojen rikkoutuneiden kohtien yläpuolelle, joten rikkoutuminen ei aiheuta vesitiiviyysriskiä. Rikkoutuneet keraamiset laatat on ulkonäkösyistä suositeltavaa uusida.

”Eskareiden” kuraeteisen ulko-ovi-ulkoseinäliittymät ja rikkoutunut ikkunapenkki suositellaan tiivistettäväksi energian säästön, vedon tunteen poistamisen ja ulkonäön takia.

9.3.2016

Julkisivut ovat pääosin hyvässä kunnossa, mutta maalipinta on paikoin kulunut ja liikainen. Julkisivun huoltomaalaus on suositeltavaa tehdä viiden vuoden sisällä. Kadun puolella olevan pensasistutuksen kokoa tulee tarvittaessa rajoittaa, jotta se ei kasva nykyistä isommaksi ja siten heikennä julkisivun kuivumista ja ulkoseinän ilmastointia. Julkisivuun kohdistuu paikalliset kosteusrasitukset sisäänkäyntien kohdalla, joissa julkisivuun päättyvien räystäskourujen päistä valuu vettä julkisivulle. Räystäskourut tulee korjata siten, että niiden kallistukset ovat suuremmat ja julkisivusta pois päin. Lisäksi niiden päättyjen vesitiiviyys tulee varmistaa.

Perusmuurin ja sen rappauksen lohkeaminen huoneen 2 ulkonurkassa sekä halkeama länsipäädyssä lisäävät kosteuden siirtymistä perusmuuriin. Rappaus on suositeltavaa korjata.

Sadevesi pääsee rakenteeseen ikkunoiden vesipeltien piililiittymissä olevien rakojen kautta. Merkittävimmät raot liittymässä ovat pellityksen ulkoreunassa julkisivulaudoituksen kohdalla.

Ulkoseinän ilmastointi tulisi olla avoin kauttaaltaan sekä ala- että yläreunoistaan. Kantvikin päiväkodissa tuuletusväli katkeaa ainakin ikkunoiden kohdalla. Kerrosvesipeltien toteutus ei ole tiedossa. Periaatteessa pellityksen tulisi ulottua tuulensuojalevyn ulkopintaan, jotta ilmastointiin mahdollisesti joutuva vesi kulkeutuu seinän ulkopuolelle. Täällä laudoituksen ja pellin välissä tulisi olla ilmarako. Ainakaan kerrosvesipeltien alapuolella rakoa ei ole. Näin ollen tuuletusväli ei olisi avoin alhaalta ylös asti. Ilmastointi yläpää on yläpohjasta käsin tehdyn tarkastelun perusteella avoin.

Rakennemuutoksissa ulkoseinärakenteet havaittiin aistinvaraisesti hyväkuntoisiksi. Ikkunoiden vesipeltien piililiittymien epätiiviydestä huolimatta ulkoseinän lämmöneristeissä ei ollut mikrobikasvua kaikissa ikkunan alapuolelta otetuissa näytteissä. Eteläseinän lämmöneristeestä ikkunan alanurkasta otetussa näytteestä analysoitiin poikkeavan suuri mikrobipitoisuus. Korkea mikrobipitoisuus on eteläseinällä, joka on viistosateelle alttiimpi kuin pohjois- ja itäseinät. Näin ollen on mahdollista, että vettä on kulkeutunut vesipeltien epätiiviyyskohdista pohjois- ja itäseiniä enemmän rakenteeseen. Myös länsiseinä on vallitsevassa tuulensuunnassa, joten myös siellä ikkunan alapuolella lämmöneristeiden mikrobivaurioituminen on mahdollista. Ulkoseinärakenteiden tuuletusvälin yläreuna ei ole avoin ikkunoiden alapuolella.

Pistokoeluonteisen pintalämpötilamittauksen perusteella suunnitelmien mukaisten mineraalivillakaistojen puuttuminen alohjauspuiden väleissä ei aiheuta korjaustarvetta.

Ilmavuotoa ulkoseinän sisäkuoressa havaittiin ulkoseinä-ikkunaliittymissä, ulkoseinä-alapohjaliittymissä ja sisäkuoren halkeamissa. Ilmavuoto johtuu siitä, että höyrynsulku ei ole tiivistetty saumoistaan tai ikkunaliittymistään. Muissa tutkituissa kohdissa paitsi huoneessa 2 ja mahdollisesti huoneessa 7 höyrynsulun ulottuminen alapohjan betonilaatan alle on varsin tiivis ulkoseinä-alapohjaliittymä.

Eteläseinältä otetun materiaalinäytteen mikrobivaurioitumisen takia etelä- ja länsiseinän lämmöneristeet ikkunoiden alapuolella on suositeltavaa uusida ja ikkunaliittymien ilmatiiviyttä tulee parantaa. Myös ulkoseinä-alapohjaliittymä tulee tiivistää. Korjauksessa tulee ottaa huomioon höyrynsulun säilyminen ehjänä ja tiivistettävyyden säilyminen. Ikkunoiden vesipeltien vesitiiviyttä ja ilmastointi tuulettavuutta ikkunoiden alapuolella tulee parantaa.

Tiivistystyön laatu tulee varmistaa korjaustöiden yhteydessä merkkiainekokeen avulla. Tiivistyskorjauksen jälkeen tulo- ja poistoilmamäärät tulee säätää yhtä suuriksi, jolloin keskimääräinen paine-ero rakenteiden yli on mahdollisimman lähellä 0 Pa.



9.3.2016

7 Väliseinät

7.1 Havainnot ja rakenneavaukset

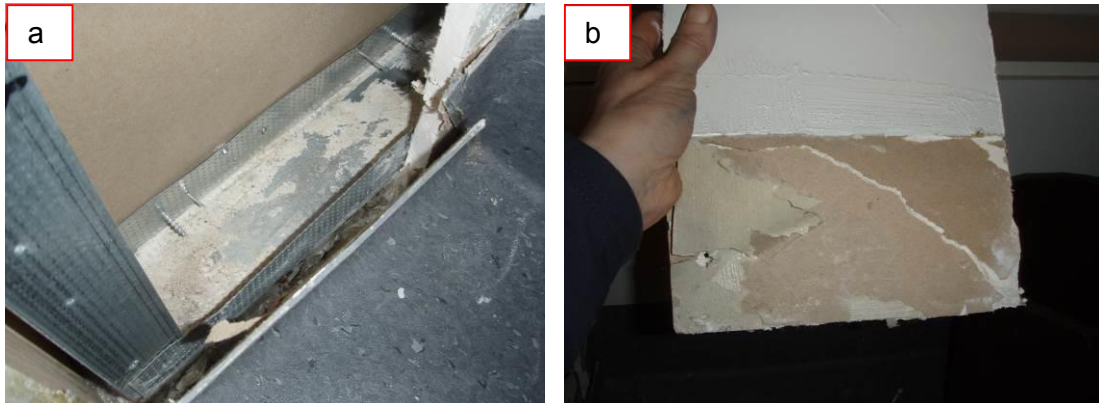
Uusi osa

Tutkittavan, uuden osan sisällä väliseinät ovat pääosin kipsilevy-metallirunkorakenteisia. Väliseinät tukeutuvat alapohjalaattaan. Lasten wc-tiloissa, henkilökunnan suihkutilassa ja teknisessä tilassa (sähköpääkeskus) väliseinät ovat harkkorakenteiset. Väliseinät ovat pääosin hyväkuntoiset eikä kosteusvaurioita havaittu. Lasten wc-tiloissa pintakosteusilmaisimen lukemat olivat vastaavat kuin ulkoseinissä, 45...48. Henkilökunnan suihkutilassa lukemat olivat seinän alaosissa 48...50. Henkilökunnan pukuhuoneessa nurkassa, jossa muovimaton ylösnosto on irti lukemat harkkoseinän alaosassa olivat 55 ja yläosassa 49. Käytävän vastaisella levyrakenteisella väliseinällä lukemat olivat alaosassa 39 ja yläosassa 22, ks. kuva 6. Siivouskomerossa, jossa oli aiemmin vesivahinko, levyväliseinien alaosissa muovimaton ylösnoston korkeudella lukemat olivat 30...45.

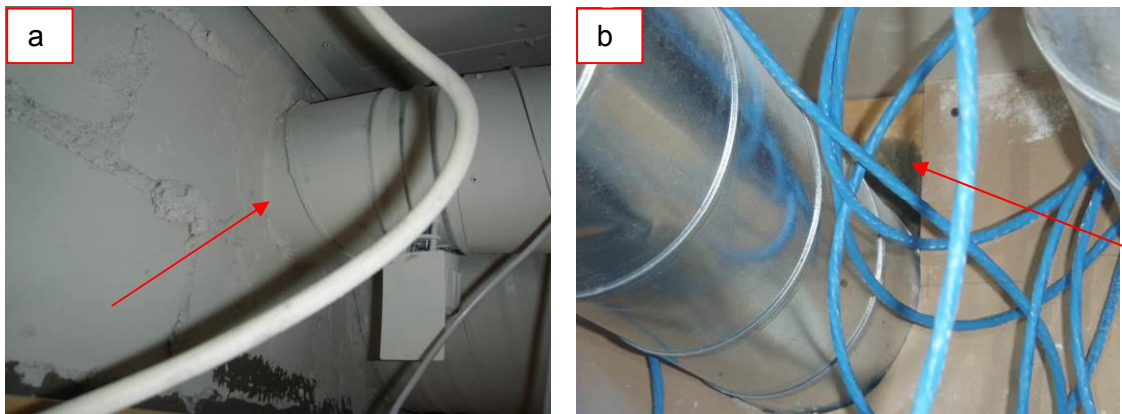


Kuva 35. Huoneen 5 pesualtaan alapuolella väliseinän pinnoite on halki. Pintakosteusilmaisimen lukema vauriokohdalla oli 25...30 ja muualla 27.

9.3.2016



Kuva 36. Siivousskanavien oven viereen tehdyssä levyväliseinärakenteessa ei havaittu kosteusvaurioon viittaavia merkkejä kuten ruostetta metallirungossa (kuva a) tai mikrobikasvustoa kipsilevyssä (kuva b). Metallirungon alla ei ole kapillaarista nousua katkaisevaa kerrosta.



Kuva 37. Ilmanvaihtokanavien harkkoseinäpäivitykset on tiivistetty laastilla tai palokatkomassalla (kuva a). Levyseinäpäivitykset on tiivistetty mineraalivillalla (kuva b).

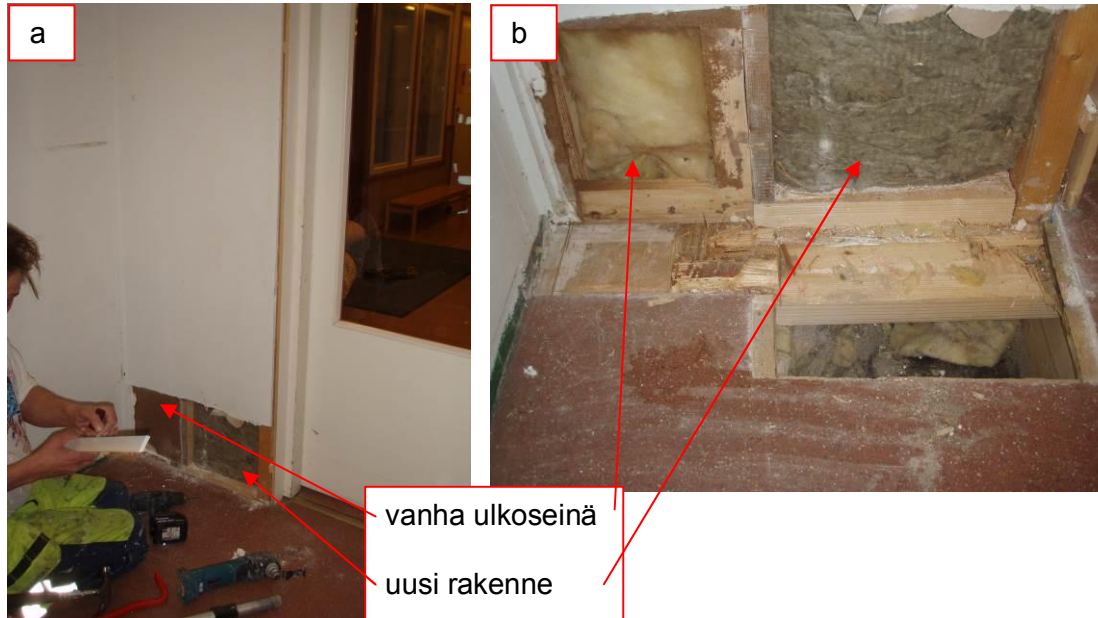


Kuva 38. Sähköläpiviennin harkkoseinässä on avoin.

9.3.2016

Uuden ja vanhan osan välinen seinä

Tutkittavan osan ja vanhan osan välinen seinä on vanhan osan entinen ulkoseinä. Seinärakenne avattiin vanhan osan puolelta, ks. seuraava kuva.



Kuva 39. Vanhan ja uuden puolen välisen seinän rakenneavauskohta RAK1, ks. kuva 1; vasemman puoleinen koolausväli on alkuperäisen ulkoseinän mukainen ja oikeanpuoleinen on uutta rakennetta, joka on rakennettu uudemman osan rakentamisen yhteydessä vanhaa ulko-oviaukkoa kavennettaessa.



Kuva 40. Vanhan ulkoseinärakenteen mineraalivilla on tummunut johtuen todennäköisesti ennen uuden puolen rakentamista rakenteeseen kulkeutuneesta ulkoilmapölystä ja vanhan puolen ryömintätilasta kulkeutuneesta pölystä (kuva a). Mineraalivillasta otetussa näytteessä ei ollut poikkeavaa mikrobikasvua. Uuden puolen kipsilevyn alareunassa on jälki, joka johtuu todennäköisesti levyn alareunan kastumisesta uuden puolen alapohjan betonilaatan valun aikana (kuva b). Alkuperäisen ulkoseinärakenteen alaohjauspuu ja pystyrunko ulottuvat lattiapinnan alapuolelle.



9.3.2016

7.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Uusi, tutkittu rakennuksen osa on todennäköisesti yhtä paloaluetta, joten epätiivillä väliseinäläpivienneillä ei ole merkitystä paloteknisen turvallisuuden kannalta. Sisäilman kannalta epätiivillä läpivienneillä ei ole merkitystä, koska läpiviennit ovat alakattotilassa, josta ei ole merkittävää ilmavuotoa sisäilmaan. Tutkitun osan väliseinät eivät edellytä mahdollista pintakunnostusta lukuun ottamatta muita toimenpiteitä.

Uuden ja vanhan väliseinän rakenteen kipsilevyssä on kastumisesta aiheutuneita jälkiä. Kipsilevyn kastumisesta ja lämmöneristeen ulottumisesta lattiapinnan alapuolelle huolimatta mineraalivillanäytteestä ei analysoitu poikkeavaa mikrobikasvua. Lattiapinnan alapuolelle ulottuvat puu- ja kipsilevyrakenteet muodostavat riskin varsinkin, jos ne jäävät kahden maanvaraisen alapohjarakenteen väliin. Rakenteesta on ilmaavuotoa uudelle puolelle, ks. kohta 5.5. Väliseinä, joka on vanhan osan entistä ulkoseinää, on suositeltavaa uusaa vähintään alaosaan siten, että vaurioitumisherkät rakenteet eivät ulotu alapohjalaatan alapuolelle. Kokonaisuudessaan seinärakenteen ja sen alapohjaliittymien ilmatiivyydestä tulee huolehtia.

8 Vesikatto ja yläpohja

8.1 Rakenne

Yläpohjan rakenne ylhäältä alas on

- rivipeltikate
- harvalaudoitus+ilmaväli
- aluskate
- ilmatila ja vesikaton puukannattajat
- mineraalivilla noin 400 mm
- höyrynsulkumuovi
- ilmatila/alakattotila
- kipsilevy/alakatto (kipsilevy/pinnoitettu mineraalivilla/puupanelointi).

8.2 Havainnot

Vesikate ja kattoturvatuotteet

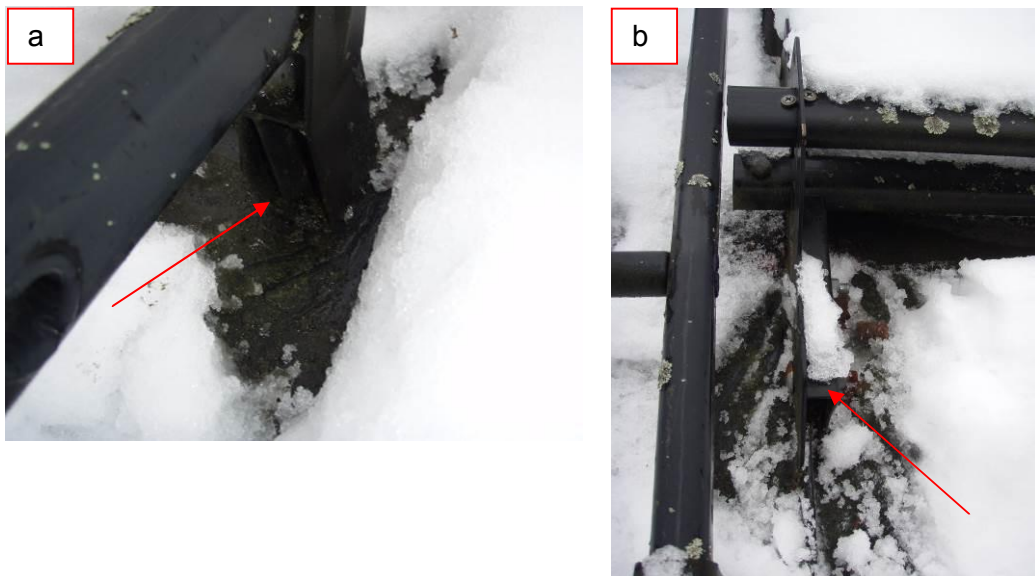
Vesikatteen kuntoa ei pystytty arvioimaan lumipeitteen takia. Havainnot on esitetty seuraavissa kuvissa.



9.3.2016



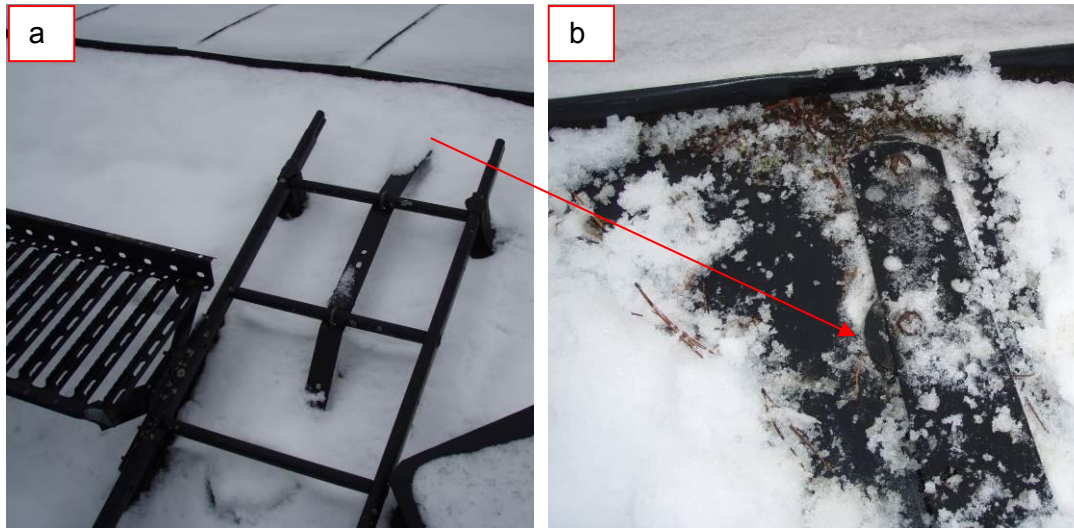
Kuva 41. Vesikatto oli lumipeitteinen. Katolla ei havaittu lumen sulakohtia, jotka viittaisivat merkittävään lämpövuotoon.



Kuva 42. Lapetikkaat tukeutuvat vesikatteeseen kumituilla (kuva a). Lumiesteet on kiinnitetty katteen pystysaumoihin (kuva b).



9.3.2016



Kuva 43. Lapetikkaat on kiinnitetty yläreunastaan peltikatteen läpi. Kiinnitysruuvien kohta on tiivistetty kumisilla aluslevyillä (kuva b).

Räystäät

Havainnot on esitetty seuraavissa kuvissa.



Kuva 44. Yläpohjan ilmatila tuulettuu räystäiden kautta. Tuuletusvälit ovat avoimet, mutta niistä puuttuu eläinverkot.

Vedenpoisto

Vedenpoisto on järjestetty räystäskouruilla ja räystäskaivoilla. Ilmanvaihtokonehuoneen vedenpoisto on johdettu alempien kattotasojen räystäskouruihin.

Havainnot on esitetty seuraavissa kuvissa.



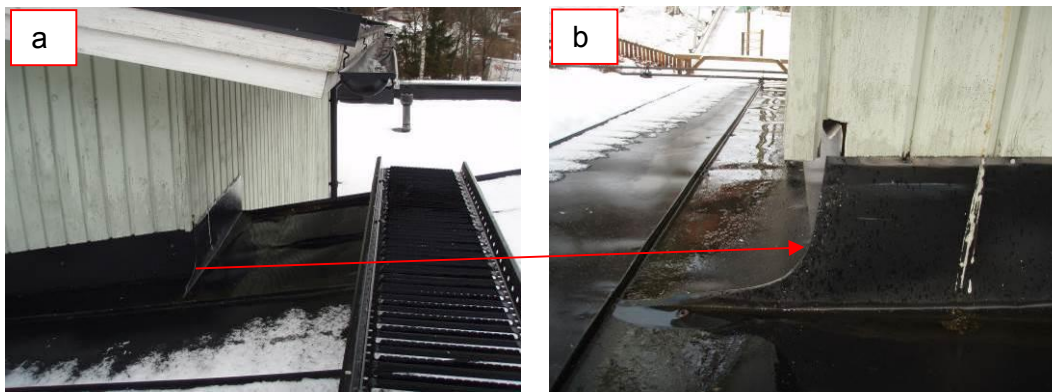
9.3.2016



Kuva 45. Rästaskouruissa oli vettä, vaikka tarkastelukohdalla ei havaittu merkittäviä määriä roskaa (kuva a). Paikoin räystäskourujen ulkoreunat ovat painuneet ja vesi tulvii painuneesta kohdasta yli (kuva b).

Ylösnotot

Peltikate on nostettu ilmanvaihtokonehuoneen seinille, ks. seuraava kuva.

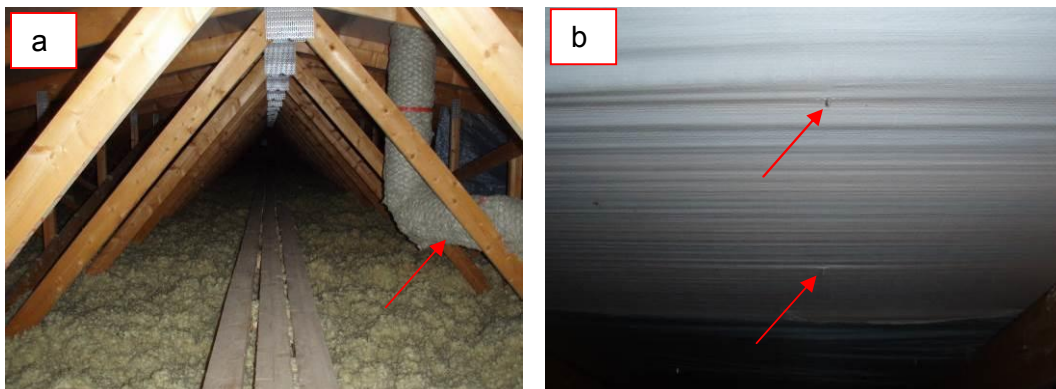


Kuva 46. Peltikate on nostettu ilmanvaihtokonehuoneen seinille (kuva a). Länsiseinällä pelti on asennettu julkisivulaudoituksen alle ja siinä on vastataite. Eteläseinällä pelti on laudoituksen päällä ilman vastataitetta. Ylösnotto on syvän räystään alapuolella. Aluskatteen ulottumisesta ylösnottoon ei ole tietoa.

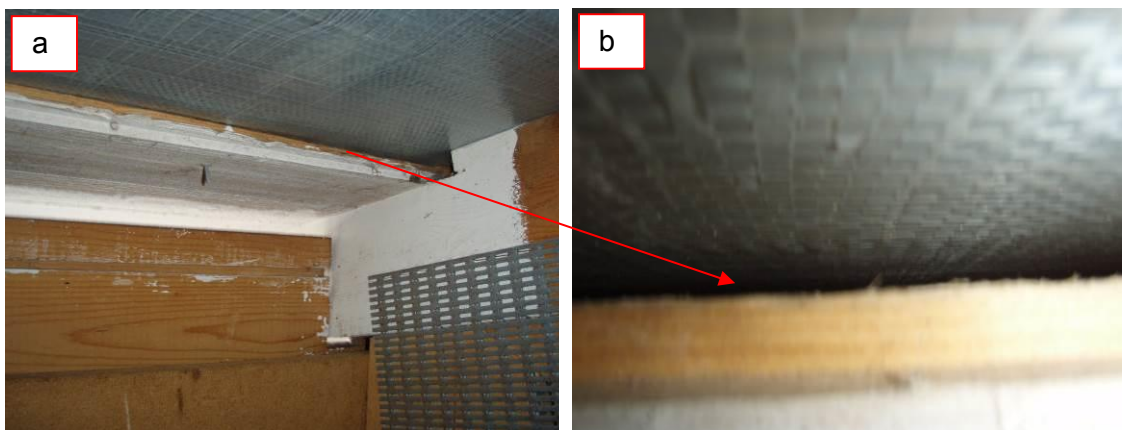
Yläpohja ja ilmatila

Ilmatila on pääosin hyväkuntoinen ja yleisilmeeltään siisti. Havainnot on esitetty seuraavissa valokuvissa.

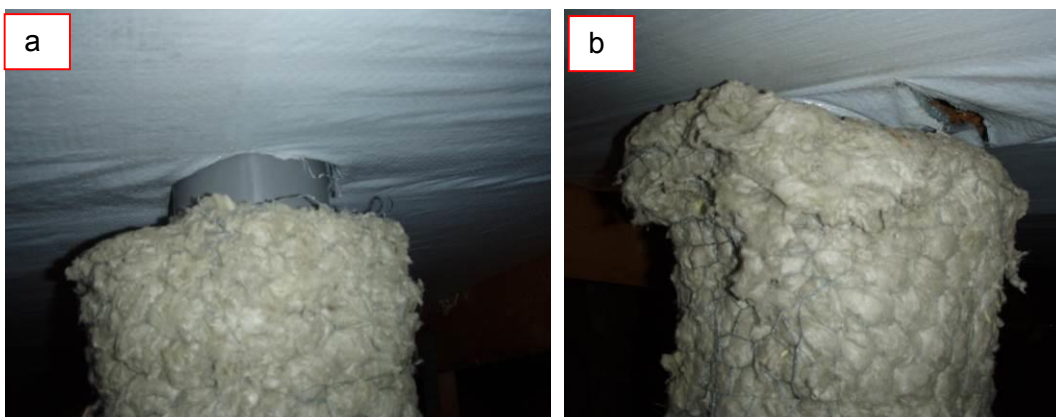
9.3.2016



Kuva 47. Yleiskuva ilmatilasta (kuva a); yleisilme on siisti ja hyväkuntoinen. Keski-alueella on kulkusilta ja viemäreiden tuuletusputket on lämmöneristetty. Tuuletusputkissa on vaakaosia (kuva a). Puurakenteissa ei ole vuotojälkiä tai tummumia. Osa peltikatteen kiinnitysluskojen nauloista lävistää aluskatteen, mutta niiden kohdalla ei ole vuotojälkiä (kuva b).



Kuva 48. Aluskate ulottuu ainakin yhden räystäslaudoituksen yläpuolelle. Räystäslaudoissa ei havaittu vuotojälkiä.



Kuva 49. Yhden viemärin tuuletusputken lämmöneriste on hiukan vajaa, mutta liittymä aluskatteeseen on suhteellisen tiivis (kuva a). Yhden viemäriputken liittymä aluskatteeseen on epätiivis. Mineraalivillan yläreuna ja aluskatteen yläpinta olivat kosteat (kuva b).



9.3.2016



Kuva 50. Poistopuhaltimen aluskateliittymä on korjattu liitosnauhoilla. Aiemmassa tutkimuksessa liittymä oli todettu epätiiviksi.



Kuva 51. Paikoin aluskatteen limitys on pieni ja limityskohta roikkuu. Roikkuvien aluskatteiden reunoissa ei havaittu valumajälkiä, jotka viittaisivat aluskatteen yläpuolelle tiivistyneen kosteuden valumisesta yläpohjan ilmatilaan.



9.3.2016



Kuva 52. Poistopuhaltimen höyrynsulkuläpivienti on tiivis (kuva a). Viemärin tuuletusputkien läpiviennit ovat epätiivit. Myös höyrynsulun alapuolella oleva kipsilevy on epätiivis (kuva b). Viemärin tuuletusputkien kohdalla ei havaittu vaurioita, jotka johtuisivat kostean sisäilman liiallisesta kulkeutumisesta yläpohjaan.

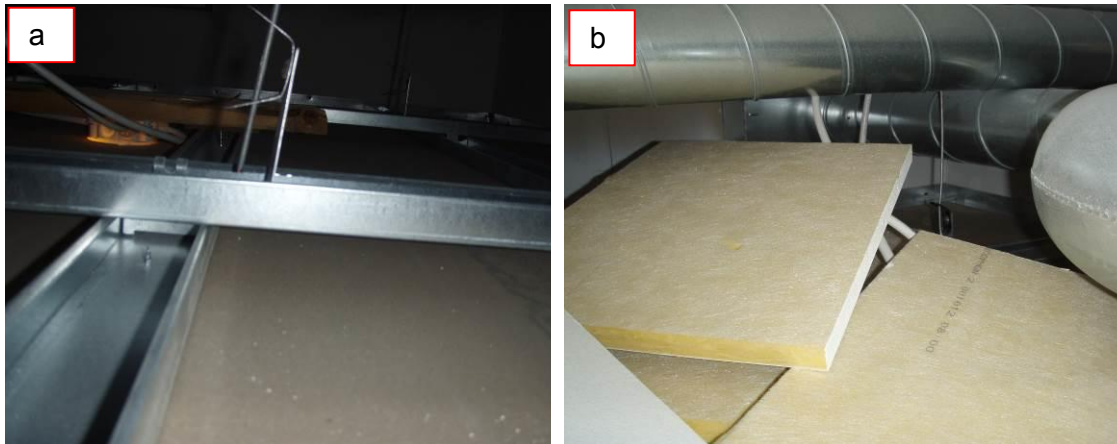


Kuva 53. Yläpohjan puhallusvillassa on eläinten tekemiä polkuja. Eläimet pääsevät yläpohjaan räystäiden kautta, koska räystäillä ei ole eläinverkkoja.

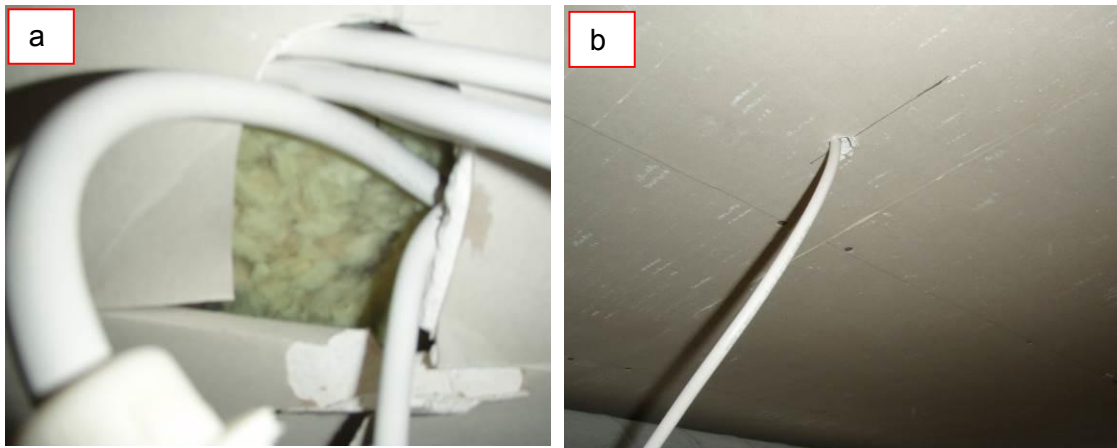
Alakattotila

Alakattotilat olivat suhteellisen siistejä. Niissä on jonkin verran pölyä. Käytävän alakattotilassa on avointa mineraalivillapintaa, koska alakattomateriaali on alapinnasta pinnoitettua mineraalivillalevyä. Kipsilevy- ja paneelikatoissa on metalliset tarkastusluukut. Henkilökunnan wc-tilan alakattotilassa on käytävän mineraalivillalevyjä.

9.3.2016



Kuva 54. Kipsilevyinen alakattotila (kuva a) ja henkilökunnan wc:n alakattotila, jossa on mineraalivillalevyjä (kuva b). Wc-tilan alakatto on kipsilevyrakenteinen.



Kuva 55. Alakattotilassa yläpohjan kipsilevyssä on joitakin sähköläpivientejä. Sähköjohdot eivät ilmeisesti lävistä höyrynsulkua. Lämpivienneissä ei havaittu merkkisavulla ilmavirtausta.

8.3 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Peltikatteen kunto on suositeltavaa tarkastaa lumettomana aikana, jotta voidaan arvioida sen kunnostustarvetta. Kattoturvaluotteet tulisi kiinnittää peltikatteen pystysaumoihin. Lumiesteet on asennettu asianmukaisesti, mutta lapetikkaat on kiinnitetty yläreunastaan pellin läpi. Tutkimushetkellä kiinnityskohtien tiivisteet olivat hyväkuntoiset, mutta niiden kuntoa tulee seurata huoltotoimien yhteydessä.

Räystäskourujen kallistukset ovat mahdollisesti puutteelliset, koska kouruissa oli vettä. On myös mahdollista, että roskaa on kertynyt syöksytorvien yläpäihin, mikä estää veden valumisen kouruista. Syöksytorvien yläpäitä ei pystytty tarkastamaan lumipeitteen aiheuttaman liukkauden takia. Kourujen ulkoreunojen painuminen johtuu mekaanisesta rasituksesta, esimerkiksi lumen tai jään pudotessa katolta. Räystäskourujen kallistus tulee tarkastaa ja korjata tarvittaessa. Vesi ei saa lammikoitua kouruihin. Painumisesta vaurioituneet kourut tulee uusida. Lisäksi kohdassa 6.2 (julkisivu) esitetyt kourujen päiden vuotopuutteet tulee korjata. Osittain veden valuminen päiden kautta julkisivulla voi johtua kallistuspuutteista.



9.3.2016

Peltikatteen ylösnosto ilmanvaihtokonehuoneen eteläseinällä ei ole vesitiivis, jos ylösnoston eteen kerääntyisi paljon lunta. Myös kovalla tuulella sadevesi saattaa nousta peltistä ylösnostoa pitkin ylös ja valua pellin ja laudoituksen väliin. Sisällä ei havaittu vesivuotojälkiä. Vesitiiviiden varmistamiseksi liittymään on suositeltavaa asentaa liitospelti julkisivulaudoituksen taakse ja vastataite nykyisen ylösnoston yläreunaan. Vastataite tulee tiivistää ylösnostoon.

Peltikatteen alla oleva aluskate varmistaa vesikatteen vesitiiviiden. Paikalliset aluskatteen puutteet eivät ole aiheuttaneet vaurioitumista. Kosteusteknisen toiminnan varmistamiseksi aluskatteen epätiivit viemärin tuuletusputkien läpiviennit ja lyhyet liittymiskohdat suositellaan korjattaviksi liitosnauhoilla. Liitosnauhojen tulee kestää hyvin lämpötilan ja kosteuden vaihtelua sekä ikääntymistä.

Epätiivien viemärin tuuletusputkien höyrynsulkuläpivientien kautta sisäilman kosteus voi kulkeutua ilmatilaan. Ottaen huomioon sisäilman olemattoman kosteuslisän, ks. kohta 9.2, vaurioiden puutteen yläpohjan rakenteessa ja ilmatilan hyvän tuuletavuuden, höyrynsulun epätiiviydellä ei ole merkitystä yläpohjan kosteustekniselle käyttäytymiselle. Sisäilman laadulle epätiiviydellä voi olla pieni merkitys vaikkakin läpiviennit johtavat kotelointeihin ja alakattotilaan. Päiväkodissa sisäilman laadun tulee olla korkea. Kosteusteknisen käyttäytymisen ja sisäilman laadun varmistamiseksi viemäreiden tuuletusputkien höyrynsulkuliittymät on suositeltavaa tiivistää liitosnauhoilla. Nauhojen tartuntapinnat tulee puhdistaa huolellisesti mineraalivillakuiduista ja pölystä, jotta tartunta on hyvä.

Viemärin tuuletusputkien toiminnan kannalta putkessa ei saa olla vaakasuoria osia. Putkien vaakasuorat osat tulee muuttaa nouseviksi.

Ilmatilan tuuletus on havaintojen perusteella riittävä, koska ilmatiloissa ei havaittu tuuletuksen puutteeseen viittaavia vaurioita, kuten puurakenteiden tummumista. Lisäksi tuuletus kuivattaa edellä mainituista aluskatteen ja höyrynsulun läpivientipuutteista mahdollisesti ilmatilaan tulevan kosteuden riittävästi pois.

Räystäään tuuletusväliin tulee asentaa eläinverkot, koska eläimet ovat päässeet yläpohjaan.

Alakattotilat ovat siistit eikä niistä ole merkittävää ilmavirtausreittiä sisätiloihin. Näin ollen tilassa olevat pölyt ja mineraalivillapinnat eivät heikennä sisäilman laatua eikä edellytä toimenpiteitä.

9 Olosuhdemittaukset

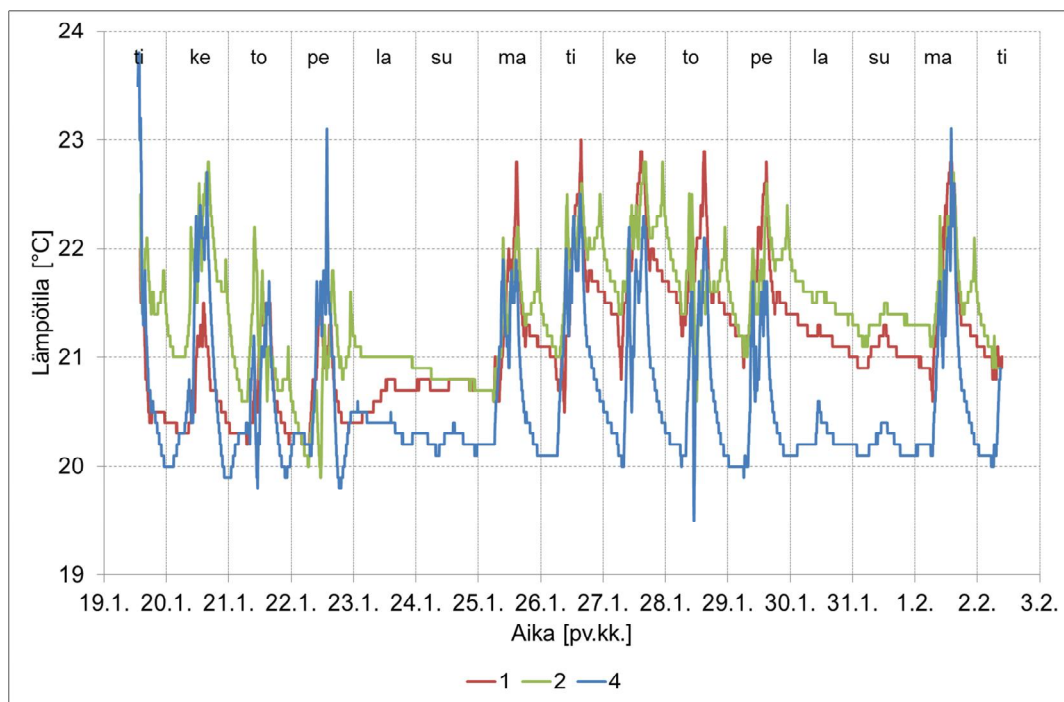
9.1 Mittaustulokset

Lämpötila ja suhteellinen kosteus

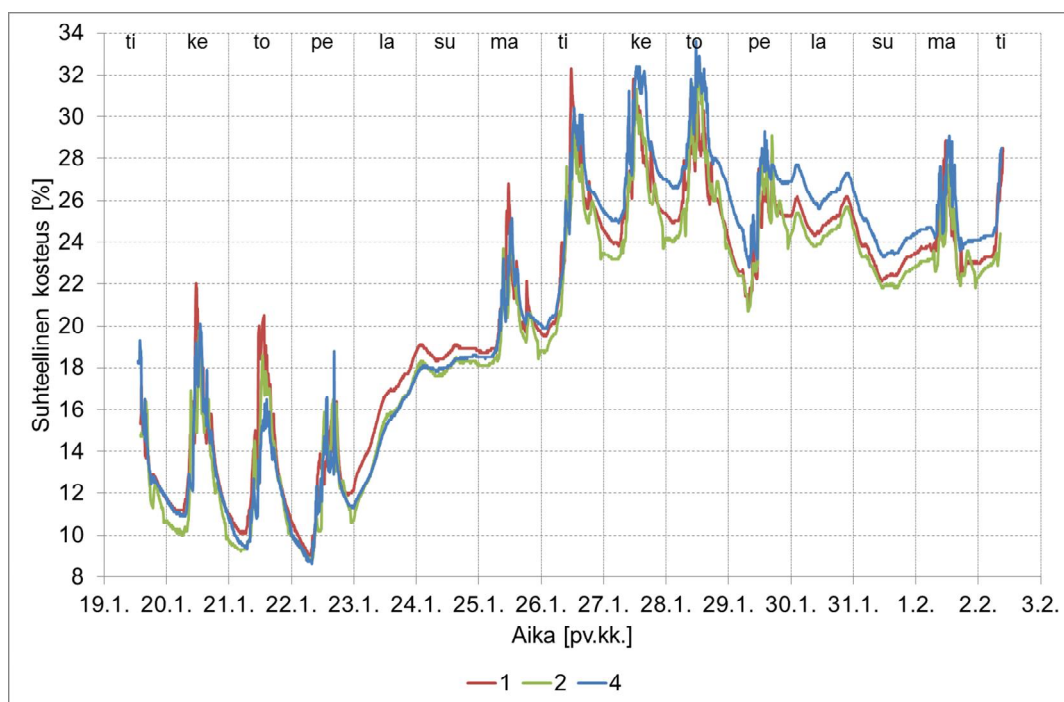
Sekä sisä- että ulkoilman lämpötilan ja suhteellisen kosteuden kahden viikon mittaisen mittausten tulokset on esitetty seuraavissa kuvissa.



9.3.2016

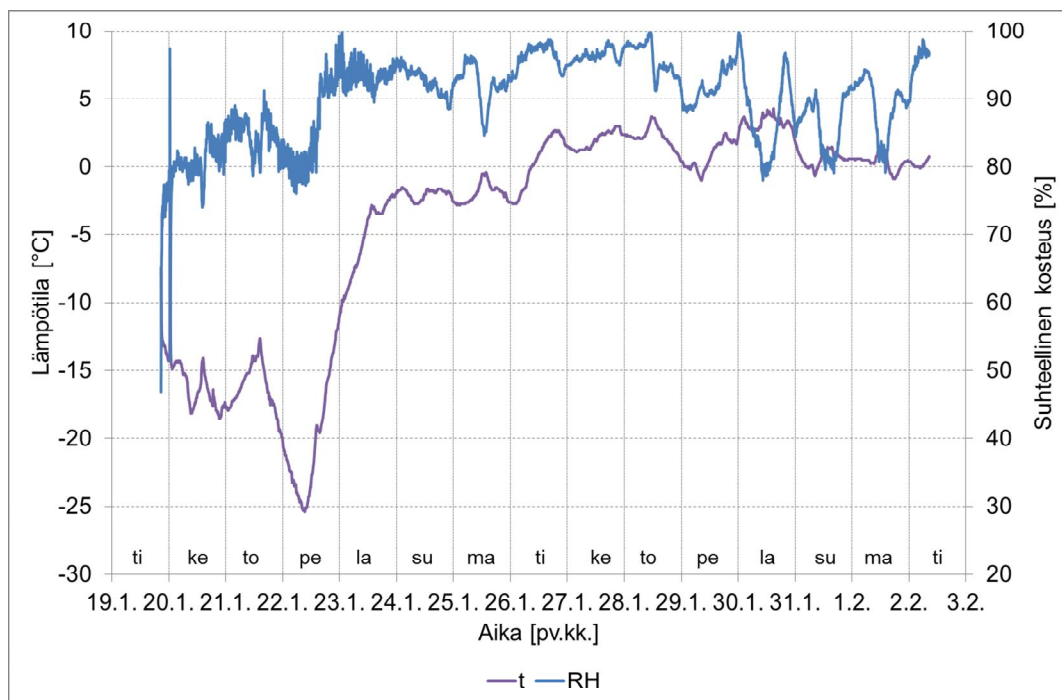


Kuva 56. Sisäilman lämpötila huoneissa 1, 2 ja 4



Kuva 57. Sisäilman suhteellinen kosteus huoneissa 1, 2 ja 4

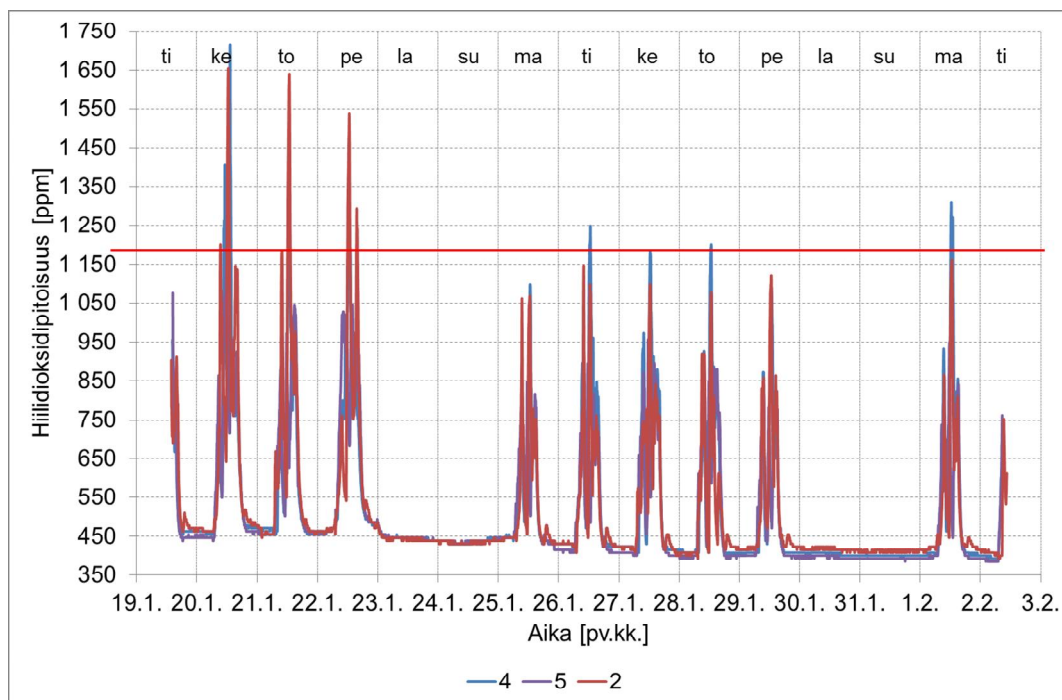
9.3.2016



Kuva 58. Ulkoilman lämpötila ja suhteellinen kosteus

Hilidioksidi

Hilidioksidipitoisuuden kahden viikon mittaukset on esitetty seuraavassa kuvassa.



Kuva 59. Hilidioksidipitoisuus huoneissa 2 (nukkumahuone), 4 (nukkumahuone) ja 5 (ryhmähuone)

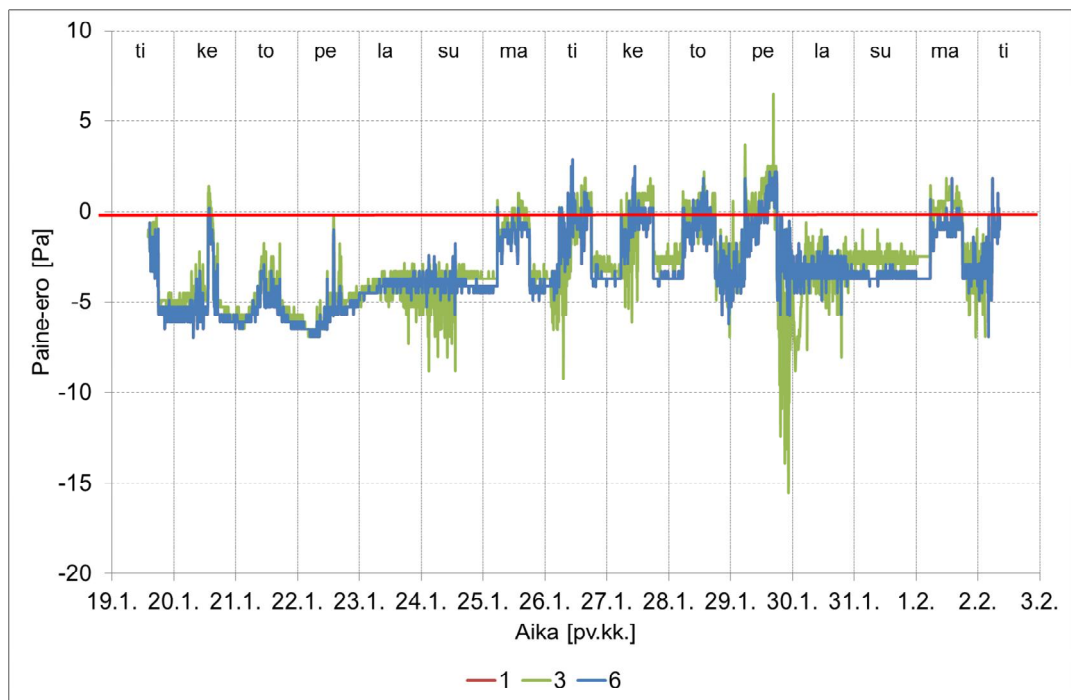
9.3.2016

Radon

Päiväkodin johtajan huoneessa (huone 7) radonpitoisuus kahden viikon mittausjaksolla oli 7 Bq/m^3 . Pienryhmähuoneessa (huone 1) radonpitoisuus oli 151 Bq/m^3 .

Paine-erot

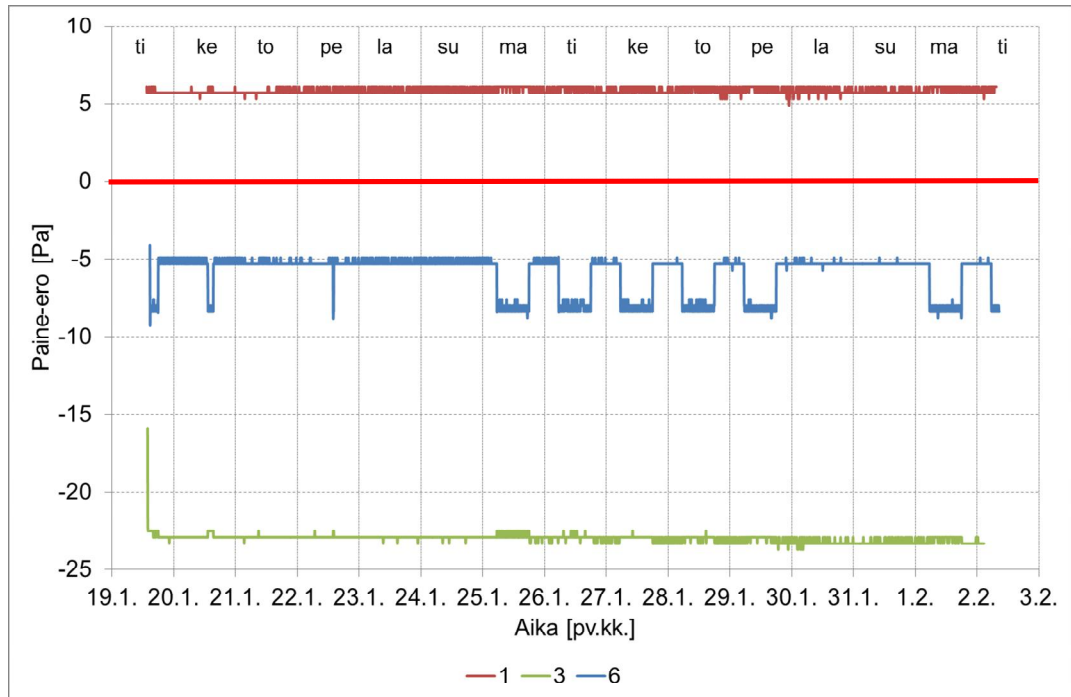
Ulko- ja sisäilman välisen kahden viikon mittaisten paine-eromittausten tulokset on esitetty seuraavassa kuvassa. Huoneessa 3 paine-ero kasvoi noin -3 Pa :sta tasaisesti alkaen 2.2. noin klo 3 ollen mittausjakson lopussa 2.2. klo 9 $-42,5 \text{ Pa}$. Tätä ei ole esitetty seuraavassa kuvassa, jotta muut mittaus tulokset olisivat selkeästi nähtävissä.



Kuva 60. Sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero eri tiloissa; positiivinen paine-ero tarkoittaa sisäilman ylipainetta ja negatiivinen paine-ero tarkoittaa sisäilman alipainetta ulkoilmaan verrattuna.

Tuloilmakanavan ja sisäilman välisen kahden viikon mittaisten paine-eromittausten tulokset on esitetty seuraavassa kuvassa.

9.3.2016



Kuva 61. Tuloilmakanavan ja ulkoilman välinen paine-ero eri tiloissa; positiivinen paine-ero tarkoittaa sisäilman ylipainetta ja negatiivinen paine-ero tarkoittaa sisäilman alipainetta tuloilmakanavaan verrattuna. Punaisella viivalla on merkitty nollassa.

9.2 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Lämpötila

Lämpötila on tärkeä sisäilman viihtyvyydestä. Lämpöviihtyvyydessä on yksilöllisiä eroja, mutta tyytyväisten osuuden on todettu olevan suurin kun lämpötila on +21...+22 °C. Korkea lämpötila laskee ilman suhteellista kosteutta, mikä lisää kuivuuden tunnetta ja rasittaa siten ihoa ja hengityselimiä. Korkea lämpötila lisää materiaalien pinnoilta haihtuvien yhdisteiden määrää ja siten osaltaan hajuhaittoja. Yleensä sisäilmaan liittyvät oireet lisääntyvät lämpötilan noustessa yli +22 °C. Huonetilan lämpötilan tulee olla Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (545/2015) asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista) mukaan lämmityskaudella +20°C ...+26°C välillä.

Melkein kaikissa tutkituissa huoneissa lämpötilat nousivat yli 22 °C:een arkipäivinä. Korkeimmillaan lämpötila oli noin +23 °C. Lämpötilaa kohottavia tekijöitä ovat aurinko, ihmiset ja laitekuorma. Lattialämmityksen toiminnan mahdolliset puutteet ja lattialämpötilojen epätasaisuus, ks. kohta 5.4, vaikuttavat tilojen lämpötiloihin ja lämpötilan tasaisuuteen.

Lattialämmityksen toiminta on suositeltavaa tarkastaa kohdassa 5.6 esitetyn mukaisesti.

Suhteellinen kosteus

Sisäilman suhteellinen kosteus määräytyy suurelta osin ulkoilman kosteuden mukaan, kun rakennuksessa ei ole kostutusta. Talvella sisäilman suhteellinen kosteus on alhainen, mikä kuivattaa limakalvoja ja voi aiheuttaa ärsytysoireita. Sisäilman kosteuteen vaikuttavat myös sisällä olevat kosteuslähteet. Tutkitussa kohteessa merkit-



9.3.2016

tävin yleinen kosteuslähde on ihmiset. Tästä huolimatta sisäilman kosteuslisää ei käytännössä ollut. Sisäilman absoluuttiset kosteudet olivat keskimäärin $3,8 \text{ g/m}^3$ ja ulkoilman $3,7 \text{ g/m}^3$.

Hiilidioksidi

Hiilidioksidin määrää sisäilmassa voidaan pitää ihmisestä peräisin olevien sisäilman epäpuhtauksien indikaattorina. Sisäilma tuntuu tunkkaiselta, kun hiilidioksidin määrä on suuri. Hiilidioksidin suuri pitoisuus sisäilmassa voi aiheuttaa väsymystä, päänsärkyä ja työskentelytehon huononemista. Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (545/2015 asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista) mukaan hiilidioksidipitoisuuden osalta toimenpideraja-arvo ylittyy, mikäli sisäilman pitoisuus ylittää 1500 ppm (1150 ppm korkeampi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus).

Hiilidioksidipitoisuus on yleensä korkeintaan 1200 ppm , mitä pidetään tyydyttävänä arvona. Lepohuoneissa hiilidioksidipitoisuus ylittää usein 1200 ppm . Korkeimmillaan pitoisuus oli huoneessa 4 yhtenä päivänä 1710 ppm . Suurimmat pitoisuudet olivat ensimmäisellä mittausviikolla, jolloin tuloilmakoneiden toiminta rajoittui kylmän ulkoilman takia, ks. kohta "paine-eromittaukset". Ilmanvaihtoteknisessä kuntotutkimuksessa (Vahanan Oy/2016) havaittiin, että lämpötilan laskiessa alle -11°C ilmanvaihtokoneen tehorojoitus ohjaa koneet $\frac{1}{2}$ teholle, joka puolittaa perustilanteenkin liian pienet ilmamäärät. Kylmän ajanjakson jälkeen toisessa lepohuoneessa (huone 4) hiilidioksidipitoisuus ylitti usein 1200 ppm tai oli juuri rajalla. Lepohuoneessa (huone 2) pitoisuus oli joka päivä alle 1200 ppm ulkoilman lämmettyä. Ryhmähuoneessa pitoisuus ei ylittänyt 1200 ppm koko mittausjakson aikana. Jossain määrin huoneissa olevien ihmisten määrän vaihtelu vaikutti mittauksiin, koska pitoisuudet eivät nousseet samalle tasolle joka päivä. Lepohuoneissa on ilmanpuhdistimet, jotka suodattavat sisäilmasta mm. hiilidioksidia, ks. ilmanvaihtotekninen kuntotutkimus. Ilmanpuhdistimet selittävät osaltaan sitä, että hiilidioksidipitoisuudet olivat alle toimenpiderajan. Ilmanpuhdistimet ovat tilapäisratkaisuja eivätkä vaihda tilojen ilmaa. Lisäksi ne pyörittävät tiloissa pölyä. Tilojen ja erityisesti lepohuoneiden ilmanvaihdon riittävyys tulee tarkastaa tiloissa olevien ihmisten lukumäärän mukaan. Myös tuloilmakoneiden toiminta tulee tarkastaa kohdassa "paine-eromittaukset" esitetyn mukaisesti.

Radon

Molemmissa huoneissa radonpitoisuudet alittavat ohjearvon 400 Bq/m^3 . Mittaus on suuntaa-antava, koska mittausjakso on lyhyempi kuin kahden kuukauden mittausjakso eikä sitä ole tehty STUKin hyväksymillä virallisilla mittalaitteilla. Pitoisuudet ovat kuitenkin niin paljon alle ohjearvon, että on epätodennäköistä, että ohjearvo ylittyisi.

Paine-erot

Paine-eromittausten perusteella rakennus on hieman alipaineinen ulkoilmaan verrattuna, mutta alipaine on maltillinen. Päivällä paine-erot vaihtelevat johtuen ikkunoiden ja ovien käytöstä sekä tuulesta. Yöllä ja viikonloppuisin sisäilma on hiukan alipaineisempi kuin päivällä. Syynä lienee ns. likaisten tilojen erillinen poisto, joka on päällä aina, vaikka tuloilmakone on pienemmällä teholla tai pois päältä. Ilmanvaihtojärjestelmä on suhteellisen hyvin tasapainossa. Huoneen 3 alipaineen merkittävä lisääntyminen mittausjakson aikana johtuu ilmanvaihtokoneen tehorojoituksesta ulkolämpötilan ollessa alle -11°C .

Tuloilmakanavan ja sisäilman välisten paine-eromittausten perusteella huoneissa 1 ja 3 tuloilmakone toimi koko ajan samalla tavalla. Huoneessa 6 ensimmäisellä mittausviikolla tuloilmakone näyttäisi toimineen viikonloppu- ja yösaattojen mukaan. Tuloil-



9.3.2016

makoneessa on lämpötilarajoitin, joka estää tuloilmakoneen toiminnan kovilla pakkasilla, mikä vaikuttaa paine-erimittautuloksiin. Ensimmäisellä viikolla ulkolämpötila oli pääosin alle -15 °C. Ilmanvaihtojärjestelmään tulee tehdä ilmanvaihtoteknisessä kuntotutkimuksessa esitetyt toimenpiteet.

10 Pölyanalyysit

Huonepinnoilla ei ollut erityisen paljon pölyä. Ns. yläpölyä eli harvoin puhdistettavilla alueilla oli enemmän pölyä, mutta ei poikkeavan paljon.

Pyyhintäpölynäytteet otettiin huonepinnoilta ja tuloilmakanavien päätelaitteista 1, 4 ja 5. Kaikissa päätelaitteista otetuissa näytteissä oli ulkoilmapölyä, joka koostui kiivaaines- hiekka- ja siitepölystä. Kaikki huonepinnoilta otetut näytteet sisälsivät tavanomaista huonepölyä, joka koostuu hilseestä sekä tekstiili- ja paperikuiduista. Analyysitulokset on esitetty liitteessä 1.

Tuloilmakanavan päätelaitteissa olevat ulkoilmapölyt ovat peräisin ulkoilmasta ilmanvaihtolaitteiston suodattimien väärästä suodatusluokasta ja suodattimien ohivuodon takia. Suodatuksen toiminta ja kunto tulee selvittää ilmanvaihtoteknisessä kuntotutkimuksessa.

11 Yhteenveto tärkeimmistä toimenpide-ehdotuksista

Tässä on esitetty kootusti toimenpide-ehdotukset.

Jatkoselvitykset

- ilmanvaihtoteknisessä kuntotutkimuksen tekeminen (tutkimus tehdään talvella 2016/Vahanan Oy)
- vesikatteen kunnan tarkastus lumettomana aikana
- räystäskourujen puhdistus ja kallistusten tarkastus
- lattialämmityksen toiminnan tarkastus

Peruskorjauksessa tehtävät toimenpiteet

- alapohjan halkeamien ja ulkoseinä-alapohjaliittymän ilmatiiviyden parantaminen huoneissa 2 ja 7
- vesijohtojen ja lämmitysputkien suojaputkien päiden ilmatiiviyden parantaminen
- vanhan ja uuden puolen välisen perusmuurin ja alapohjalaattojen liittymien ilmatiiviyden toteutus
- vanhan ja uuden puolen välisen seinän uusiminen vähintään alaosaan ja seinän ja sen rakenneliittymien tiiviyden toteutus kokonaisuudessaan
- ”Eskareiden” kuraateisen muovimaton uusiminen
- henkilökunnan pukuhuoneen nurkassa irti olevan muovimaton ylösnoston kiinnitys
- epätiivien pesuallasviemäreiden läpivientitiivisteiden uusiminen
- ulkoseinien sisäkuoren halkeamien tiivistäminen
- huoneen 2 ulkonurkan ja länsipäädyn perusmuurin rappauksen korjaus
- etelä- ja länsiseinien lämmöneristeiden uusiminen ikkunoiden alapuolella
- etelä- ja länsiseinillä sisäkuori-ikkunaliittymien ja sisäkuori-alapohjaliittymien ilmatiiviyden parantaminen
- lasten wc-tilojen rikkoutuneiden seinälaattojen uusiminen
- ikkunoiden vesipeltien vesitiiviyden parantaminen



9.3.2016

- ulkoseinien ilmastuvuuden varmistus ikkunoiden alapuolella
- räystäskourujen kallistusten korjaus tarvittaessa
- räystäskourujen julkisivuun rajoittuvien päätyjen korjaus
- ulkoreunaltaan painuneiden räystäskourujen uusiminen
- vesikatteen ylösnoston korjaus ilmanvaihtokonehuoneen eteläseinällä
- vesikaton aluskatteen paikallisten puutteiden korjaus liitosnauhoilla
- viemäreiden tuuletusputkien höyrynsulkuliittymien tiivistys liitosnauhoilla
- viemäreiden tuuletusputkien vaakaosuuksien muuttaminen nouseviksi
- eläinverkkojen asennus räystään tuuletusväliin

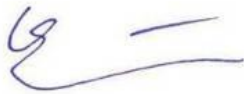
Huoltotoimenpiteet jatkossa

- julkisivun huoltomaalaus viiden vuoden sisällä
- lapetikkaiden kiinnitysruuvien tiivisteiden kunnon seuranta
- kadun puolella olevan pensasistutuksen koon rajoitus tarvittaessa

Sisäpuolella tehtävien korjausten jälkeen on suositeltavaa tehdä kattava suursiivous ja kaikkien pintojen nihkeäpyyhintä homepölysiivouksen periaatteita noudattaen. Suursiivous tulee tehdä kaikkien korjaustoimenpiteiden toteuttamisen jälkeen tehtävän tavanomaisten loppusiivouksen lisäksi. Siivouksen yhteydessä poistetaan mm. kaikki yläpöly, kuten valaisimien ja ilmanvaihtokanavien yms. päälle kerääntynyt pöly. On suositeltavaa, että tarkemman nihkeäpölypyyhinnän suorittaja on eri henkilö kuin rakennussiivouksen suorittanut henkilö. Homepölysiivouksessa pölyn imuroinnissa tulee käyttää HEPA-suodattimella varustettua imuria. Siivoustyön laatua on suositeltavaa valvoa katselmuksella, jossa on mukana tilojen käyttäjien edustaja.

Espoossa 9.3.2016
Vahanen Rakennusfysiikka Oy

tarkastanut:



Eeva Kauriinvaha, DI



Katariina Laine, DI

Rakennusterveysasiantuntija

Liitteet	Liite 1 Pölyanalyysit, Analyysivastaus 325393, Työterveyslaitos 26.1.2016 Liite 2 Mikrobianalyysit, Testausseoste 2016-2136, MetropoliLab Oy 18.2.2016
----------	---

Jakelu Jussi Yrjänä, Kirkkonummen kunta

Tiedoksi Katariina Laine, Vahanen Rakennusfysiikka Oy



Vahanen Rakennusfysiikka Oy
Eeva Kauriinvaha
Linnoitustie 5
02600 ESPOO

Pölyn koostumus

Analyysin kuvaus: Pölyn koostumuksen määrittäminen elektronimikroskoopilla
Käsittelijä(t): Reima Kämpö

Analysointimenetelmä

Muovipussiin pyyhintämenetelmällä kerätty pölynäyte tai edustava osa siitä suodatettiin tislattulla vedellä kalvosuodattimelle, joka päällystettiin kullalla ja analysoitiin elektronimikroskoopilla ja siihen liitettyllä energiadiispersiivisellä spektrometrillä (EDS). Suodattimelta tutkittiin seuraavien hiukkastyypien esiintyminen näytteessä: tavanomainen huonepöly, karkea ulkoilmapöly, teolliset mineraalikuidut, rakennusmateriaalipöly, puupöly, metallipöly ja homeitiöt (ilman lajimäärittäystä). Analyysiin voitiin analysoidajan harkinnan mukaan sisällyttää myös muita hiukkastyyppejä, mikäli kyseisiä hiukkasia esiintyi enemmän kuin vähäisiä määriä ja/tai niillä voi olla vaikutusta ilmanvaihtojärjestelmän toimintaan tai tilojen käyttäjien terveyteen. Hiukkastyypit tunnistettiin hiukkasten ulkomuodon ja/tai alkuainekoostumuksen perusteella. Menetelmä ei sovellu sellaisten orgaanisten hiukkasten analysointiin, joilla ei ole tunnusomaista muotoa.

Pintapölynäytteen analyysituloksissa ilmoitetaan näytteen sisältämät hiukkastyypit siltä osin kun näytteen koostumus poikkeaa tavanomaisen huonepölyn koostumuksesta. Tuloilmakanavanäytteen tuloksissa ilmoitetaan näytteen sisältämät hiukkastyypit. Kunkin hiukkastyypin osuus näytteessä on arvioitu silmämääräisesti kolmiportaisella asteikolla (sisältää vähäisiä määriä/sisältää/sisältää runsaasti), poikkeuksena teolliset mineraalikuidut joiden osuus on arvioitu painoprosenteina.

Tulokset**AE16-00024**

Mittauspaikka:

Kantvikin päiväkoti

Näytteenottoaika:

20.1.2016

Mittauskohde 1: Huone 1, huonepinta
Näyte sisältää tavanomaista huonepölyä.
Mittauskohde 2: Huone 1, tuloilman päätelaite
Näyte sisältää: -Hienojakoinen ulkoilmapöly (kiviaines- ja hiekkapöly)
Mittauskohde 3: Huone 4, huonepinta
Näyte sisältää tavanomaista huonepölyä.
Mittauskohde 4: Huone 4, tuloilman päätelaite
Näyte sisältää: -Hienojakoinen ulkoilmapöly (kiviaines- ja hiekkapöly)
Mittauskohde 5: Huone 5, huonepinta
Näyte sisältää tavanomaista huonepölyä.
Mittauskohde 6: Huone 5, tuloilman päätelaite
Näyte sisältää: -karkeaa ulkoilmapölyä (kiviaines-, hiekka- ja siitepöly)

Tavanomainen huonepöly koostuu lähinnä tekstiili- ja paperikuiduista sekä hilsehiukkasista.

TYÖTERVEYSLAITOS**ANALYYSIVASTAUS**

Tilaus: 325393

Työympäristön kehittämispalvelut



Esa Vanhala
tutkija
Helsinki



Reima Kämppe
erikoismittaushygieenikko
Helsinki

Tämän lausunnon osittainen julkaiseminen on sallittu vain Työterveyslaitoksen antaman kirjallisen luvan perusteella.

Tilaaja
2206578-8
 Vahanen Rakennusfysiikka Oy
 Eeva Kauriinvaha

 Maksaja
Kirkkonummen kunta,
Laskut

 Linnoitustie 5
 02600 ESPOO

 PL 299
 02066 Doduscan


Näytetiedot	Näyte	Materiaalinäyte		
	Näyte otettu	02.02.2016	Kellonaika	09.00
	Vastaanotettu	04.02.2016	Kellonaika	15.00
	Tutkimus alkoi	05.02.2016	Näytteenoton syy	Tilastutkimus
	Ottopiste	Kantvikin päiväkoti		
	Näytteen ottaja	Kauriinvaha Eeva		
	Viite	Kantvikin päiväkoti/Kauriinvaha		

Analyysi	Menetelmä	2136-1 Materiaalinäyte MAT1: väliseinä, mineraalivilla 5 g	2136-2 Materiaalinäyte MAT2: ulkoseinä, alareuna, mineraalivilla 3,2 g	2136-3 Materiaalinäyte MAT3: ulkoseinä, ikkunan alakulma, mineraalivilla 1,6 g	Yksikkö
Bakteeripitoisuus	* STM Asumisterveys ohje 2003:1	200	alle 100	300	kpl/g
Aktinomykeetti- pitoisuus	* STM Asumisterveys ohje 2003:1	alle 100	alle 100	alle 100	kpl/g
Sieni-itiöpitoisuus (2 % mallasagar)	* STM Asumisterveys ohje 2003:1	300	100	12 000	kpl/g
Sieni-itiöpitoisuus (DG-18-agar)	* STM Asumisterveys ohje 2003:1	300	alle 100	7 300	kpl/g
Sienten tunnistus, mallas	* Viljely, mikroskopointi				
- Aspergillus sp.	*	34			%
- Chrysosporium		33			%
/Geomyces sp.					
- Mycelia sterilia		33		8	%
- Penicillium sp.	*		100		%
- Penicillium spp.	*			33	%
- Hiivat				59	%
Sienten tunnistus, DG18	* Viljely, mikroskopointi				
- Aspergillus sp.	*	34			%
- Mycelia sterilia		33			%
- Penicillium sp.	*	3			%
- Penicillium spp.	*			66	%
- Hiivat				34	%

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Analyyysi	Menetelmä	2136-4 Materiaalinäyte MAT4: ulkoseinä, alareuna, mineraalivilla 6,5 g	2136-5 Materiaalinäyte MAT5: ulkoseinä, alareuna, mineraalivilla 5,5 g	2136-6 Materiaalinäyte MAT6: ulkoseinä, ikkunan alakulma, mineraalivilla 7 g	Yksikkö
Bakteeripitoisuus	* STM Asumisterveys ohje 2003:1	200	alle 100	alle 100	kpl/g
Aktinomykeetti- pitoisuus	* STM Asumisterveys ohje 2003:1	alle 100	alle 100	alle 100	kpl/g
Sieni-itiöpitoisuus (2 % mallasagar)	* STM Asumisterveys ohje 2003:1	alle 100	alle 100	alle 100	kpl/g
Sieni-itiöpitoisuus (DG-18-agar)	* STM Asumisterveys ohje 2003:1	alle 100	100	200	kpl/g
Sienten tunnistus, DG18	* Viljely, mikroskopiointi				
- Penicillium sp.	*			50	%
- Wallemia sp.	*		100	50	%

* = Akkreditoitu menetelmä

Yhteyshenkilö Kalso Seija, 010 3913 400, toimitusjohtaja



Kalso Seija
toimitusjohtaja

Tiedoksi Kauriinvaha Eeva, eeva.kauriinvaha@vahanen.com

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Analyysitodistuksen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.