

TUUSULAN TILAPALVELUT

NOTKOPUISTON PÄIVÄKOTI YLÄPOHJAN JA ULKOSEINÄN MERKKIAI- NETUTKIMUS

26.9.2023



318283

26.9.2023

Tiivistelmä

Notkokuiston päiväkodissa on toteutettu elementtiliittymien korjauksia keväällä-kesällä 2023. Tässä tutkimuksessa toteutettiin merkkiainetutkimuksia pääosin lepo ja oleskelutiloihin yläpohja-, ja ulkoseinärakenteisiin.

Tutkimuksia ennen tarkastettiin tilojen paine-erot ulkoilmaan nähden, jotka todettiin mittauksen yhteydessä -8...-15 Pa alipaineiseksi. Merkkiainetutkimuksissa ei käytetty alipaineistuslaitteistoa, koska alipaine oli tutkimushetkellä lähellä - 10 Pa eikä alipaineistajalla olisi saatu tilannetta merkittävästi muutettua.

Ulkoseinän eristetilaan syötettiin merkkiaineikaasua tilojen 125, 126 ja 127 kohdalla. Ilmavuodot olivat suurimmaksi osaksi pistemäisiä. Kuitenkin vähäisiä ilmavuotoja löydettiin elementtisauman yläosan liittymäkohdasta sekä ulkoseinän nurkkaliittymän yläosasta sekä tilan 126 ulkoseinärakenteiden liittymäkohdan alaosasta. Merkittävää ilmavuotoa todettiin tilan 125 ikkunan alakarmin ja ulkoseinän liittymäkohdasta

Yläpohjan eristetilaan syötettiin merkkiaineikaasua tilojen 118, 127, 134/135 ja 139 kohdalla. Ilmavuodot olivat pääosin vähäisiä. Vaikka ilmavuodot olivat vähäisiä / merkittäviä niitä ei esiintynyt koko alueella huonetiloissa vaan yksittäisten sähkö / IV-läpivientien kohdalla.

Ilmavuodot olivat pääosin pistemäisiä / vähäisiä, jolloin kohteessa toteutetut korjaukset on pääosin toteutettu hyvin. Raportissa havaitut ilmavuotokohdat tulee korjata tehtyjen suunnitelmien mukaan. Lisäksi ilmanvaihdon säätö tulee tehdä uudelleen, kun tiiveyskorjaukset on tehty loppuun. Tasapainoinen ilmanvaihto pienentää ilmavuotoja sisäilmaan, jolloin normaalitilassa ilmavuodot pienenevät merkittävästi.

Sisällysluettelo

1. Tutkimuskohde ja tutkimuksen lähtötiedot	4
1.1. Yleistiedot.....	4
1.2. Lähtötiedot.....	4
1.3. Tutkimuksen tausta ja tehtävä	4
1.4. Tutkimusmenetelmä	4
2. Merkkiainetutkimukset	5
2.1. Ryhmähuone 125	5
2.2. Ryhmähuone 126	8
2.3. Ryhmähuone 118	10
2.4. Ryhmähuone 117	10
2.5. 127 Lepohuone.....	10
2.6. 139 Toimistohuone	13
2.7. 134/135 Toimistohuone	13
3. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	14
Liitteet.....	15
Jakelu	15

26.9.2023

1. Tutkimuskohde ja tutkimuksen lähtötiedot

1.1. Yleistiedot

Tutkimuksen tekijä WSP Finland Oy
Pasilan asema-aukio 1, 11 krs.
00520 Helsinki

Vastuuhenkilö:
Riitta Katajamaa
riitta.katajamaa@wsp.com
+358 40 5297027

Tilaaaja Tuusulan Kunta, tilapalvelut

Tilaaajan edustaja Mika Savola

Kohde Notkokuiston päiväkotiki
Sivutie 4, Tuusula

Valmistunut Vanha osa 2009, uusi osa 2016

Huoneistoala Vanha osa: 584 m²

Kerrosaluku 1

Rakennuksen runko Puu

Tutkimuksen kenttätöitä tekivät Tony Kataja ja Riitta Katajamaa WSP Finland Oy:stä.
Merkitutkimukset toteutettiin 13.09.2023.

1.2. Lähtötiedot

Merkitutkimuksia tehdessä oli käytössä rakennuksen pohjapiirustukset ja aiemmat tutkimusraportit. Päiväkodista on tehty Terveystarkastuksen määräys, jonka mukaan kaikki havaitut sisäilman laatuun vaikuttavat puutteet on korjattava 30.8.2023 mennessä.

1.3. Tutkimuksen tausta ja tehtävä

Tutkittavassa päiväkotirakennuksessa on tehty elementtisaumojen korjauksia ja ikkunaliit-
tymien tiivistyskorjauksia. Saatujen tietojen mukaan kaikki elementti-, ja ikkunaliittymät on
korjattu/tiivistetty. Tutkimuksen yhteydessä ei luotu alipainetta erillisellä ovipuhaltimella,
koska tilojen alipaineisuus vaihteli välillä -8 Pa...-15 Pa. Suuremmasta alipaineisuudesta
päättellen ilmanvaihtoa ei ole säädetty tiivistyskorjausten jälkeen. Suurempi alipaine myös
viittaa siihen, että rakennus on tiiviimpi, kuin aikaisemmin.

1.4. Tutkimusmenetelmä

Tutkittavat tilat pidettiin tutkimuksen aikana normaalissa ilmanvaihdon olosuhteissa.
Paine-eroa rakenteen yli seurattiin merkitutkimuskokeiden ajan paine-eromittarilla. Tilojen ali-
paine vaihtelee hieman tuulenpaineen seurauksena. Ilmavuotoreittien paikannus tehtiin

26.9.2023

merkkiainetutkimuksella, jossa yläpohjan ja ulkoseinän eristekerrokseen syötettiin merkkiainekaasua (5 % H₂, 95 % N₂).

Merkkiainetta sisältänyt kaasupullo ja laitteisto tarkastettiin vuotojen varalta ennen ko-keita.

2. Merkkiainetutkimukset

Tuuliolosuhteet olivat 13.9.2023 merkkiainekokeiden ajan noin 2...4 m/s. Tuulen suunta vaihteli välillä 150...220 astetta ja ilman lämpötila vaihteli välillä +14...+19 °C.

Merkkiainekokeiden ilmapuotoja käsitellään raportissa RT-kortin "Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein" mukaisella jaottelulla. Jaottelussa ilmapuodot jaotellaan pistemäiseksi, vähäiseksi ja merkittäväksi.

RT 14-11197 Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein kerrotaan edellä mainittujen pistemäinen, vähäinen ja merkittävän ilmapuodon perusteet.

Pistemäinen ilmapuoto: Epätiiveyskohta, jonka koko on 1...2 mm.

Vähäinen ilmapuoto: Heikko ilmapuoto, jonka pituus on 2...1000 mm. Vähäisessä ilmapuodossa ei kuitenkaan näy selkeää rakoa rakenteessa.

Merkittävä ilmapuoto: Laaja-alainen ilmapuoto, joka on yli 1000 mm pitkä. Merkittäväksi ilmapuodoksi luokitellaan myös näkyvästi havaittavat raot.

Merkkiainetutkimukset tehtiin pääosin lepohuone ja oleskeluhuonetiloissa.

Tutkimushetkellä sisätilojen alipaineisuus ulkoilmaan nähden oli ilmanvaihdon normaalitilassa -8...-15 Pa väliltä.

2.1. Ryhmähuone 125

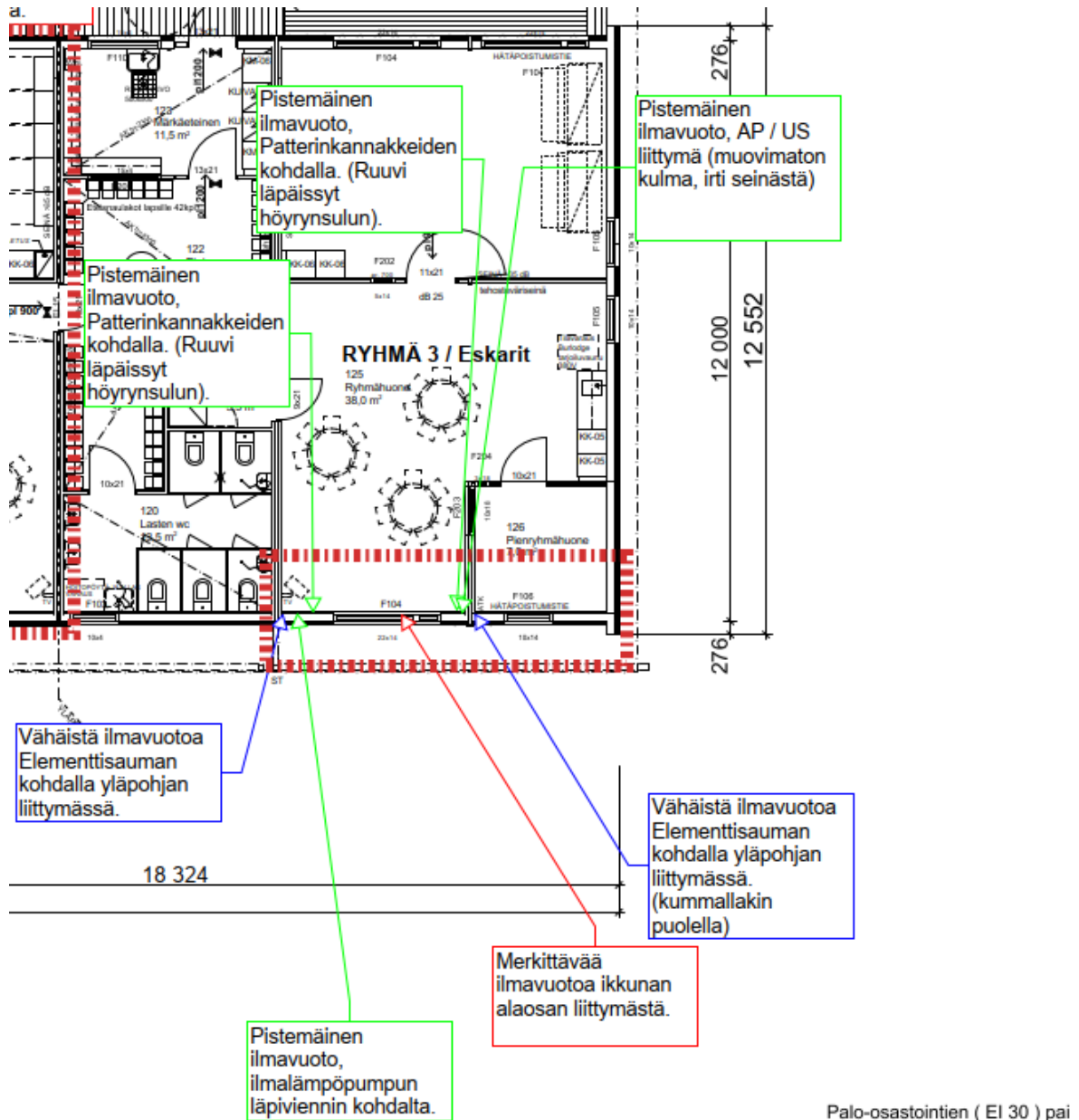
Tilassa tutkittiin ulkoseinärakenteen tiiveyttä merkkiainetutkimuksen avulla. Tilassa havaittiin pääosin pistemäisiä ilmapuotokohtia. Pistemäisiä ilmapuotoja havaittiin mm. ilmalämpöpumpun läpiviennin kohdalla, patterin vesiputkien kannakkeiden kohdalla ja alapohjan ja ulkoseinän liittymässä seinän alaosassa, jossa muovimatto on irti seinien kulmauksesta.

Vähäistä ilmapuotoa havaittiin elementtisaumojen kohdalla, yläpohjan ja väliseinien liittymäkohdassa. Ilmapuodot olivat ainoastaan väliseinän yläosassa.

Merkittävää ilmapuotoa havaittiin ikkunan alakarmin ja ulkoseinän välisessä liittymässä.

Alla oleviin kuviin on esitetty havaitut vuotokohdat pohjakuvassa ja valokuvina ja nuoliviitteenä havaittu ilmapuoto alue.

26.9.2023



Kuva 1. Havaitut ilmavuotokohtat tilassa 125 Ryhmähuone.

26.9.2023



Kuva 2. Ilmalämpöpumpun läpiviennistä pistemäistä ilmvuotoa. Väliseinän ja ulkoseinän elementtiliittymän kohdalla vähäistä ilmvuotoa seinän yläosassa.



Kuva 3. Pistemäistä ilmvuotoa patterinkannakkeiden kohdalla.



Kuva 4. Elementin liittymässä väliseinän yläosassa vähäistä ilmvuotoa.



Kuva 5. Pistemäistä ilmvuotoa alapohjan ja ulkoseinän liittymästä.



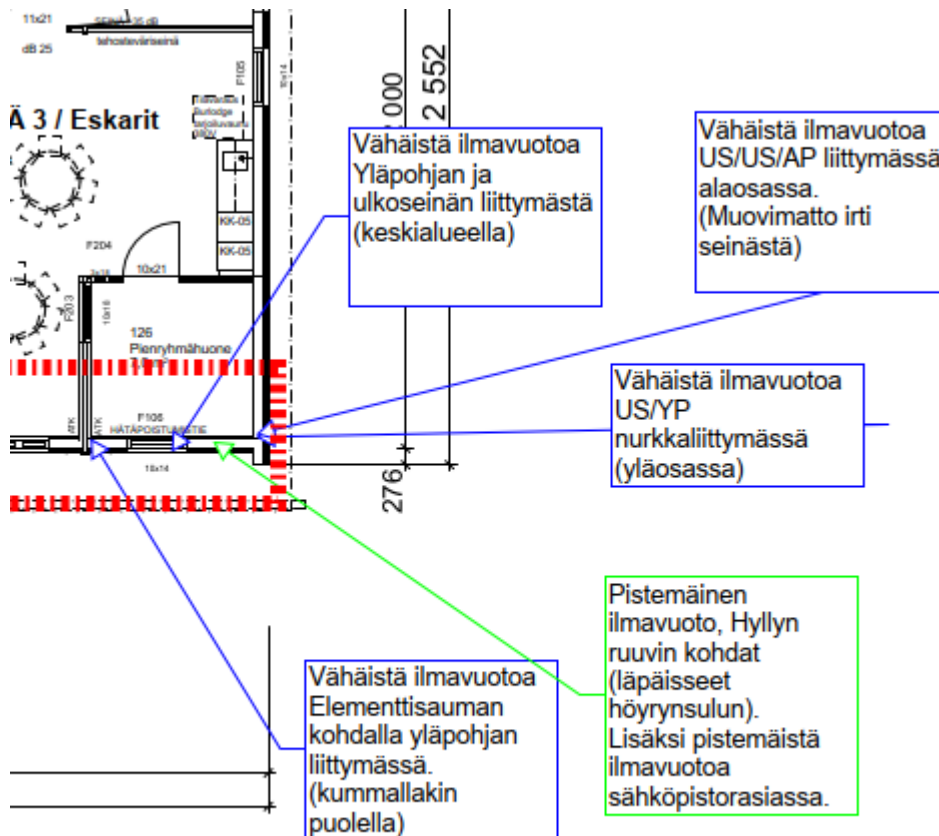
Kuva 6. Merkittävää ilmvuotoa ikkunan alaosan ja ulkoseinän liittymän kohdalta.

26.9.2023

2.2. Ryhmähuone 126

Tilassa tutkittiin ulkoseinärakenteen tiiveyttä merkkiainetutkimuksen avulla. Tilassa havaittiin pääosin vähäisiä ilmavuotokohtia. Pistemäisiä ilmavuotokohtia havaittiin puisen hyllyn kiinnitysruuvien kohdalta ja pistorasian kohdalta.

Vähäistä ilmavuotoa todettiin yläpohjan ja ulkoseinän liittymässä keskialueella huonetta. Lisäksi vähäistä ilmavuotoa havaittiin elementtisauman kohdalta väliseinän yläosasta sekä ulkoseinän ja ulkoseinän liittymäkohdan yläosasta. Lisäksi vähäistä ilmavuotoa havaittiin ulkoseinien liittymäkohdassa lattian rajassa.



Kuva 7. Havaitut ilmavuotokohtat tilassa pienryhmähuone 126.

26.9.2023



Kuva 8. Elementinliittymän kohdalla vähäistä ilmapuotoa seinän yläosassa.



Kuva 9. Vähäistä ilmapuotoa yläpohjan ja ulkoseinän liittymässä, huoneen keskiosassa.



Kuva 10. Ulkoseinien ja yläpohjan välisessä liittymässä vähäistä ilmapuotoa seinän yläosassa.



Kuva 11. Seinähyllyn kiinnikkeiden kohdalta pistemäistä ilmapuotoa.



Kuva 12. Ulkoseinien välisessä liittymässä, lattian rajassa vähäistä ilmapuotoa.



Kuva 13. Pistorasiassa pistemäistä ilmapuotoa.

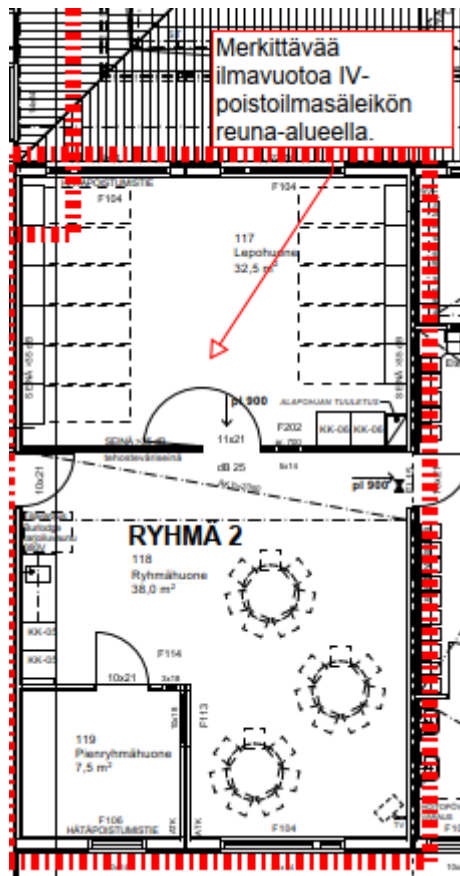
26.9.2023

2.3. Ryhmähuone 118

Tilassa tutkittiin yläpohjarakenteen tiiveyttä merkkiainetutkimuksen avulla. Kaasua syötettiin rakennuksen sisäpuolelta yläpohjarakenteen eristetilaan. Yläpohjarakenteesta ei todettu ilmavuotoja sisätilaa kohten.

2.4. Ryhmähuone 117

Tilassa tutkittiin yläpohjarakenteen tiiveyttä merkkiainetutkimuksen avulla. Kaasua syötettiin rakennuksen sisäpuolelta yläpohjarakenteen eristetilaan. Merkittävää ilmavuotoa havaittiin IV-kanavan poistoilman säleikön kohdalla. Muita ilmavuotoja tilassa ei havaittu.



Kuva 14. Havaitut ilmavuotokohdat tilassa 117 lepo huone.



Kuva 15. Poistoilmakanavan kohdalta merkittävää ilmavuotoa.

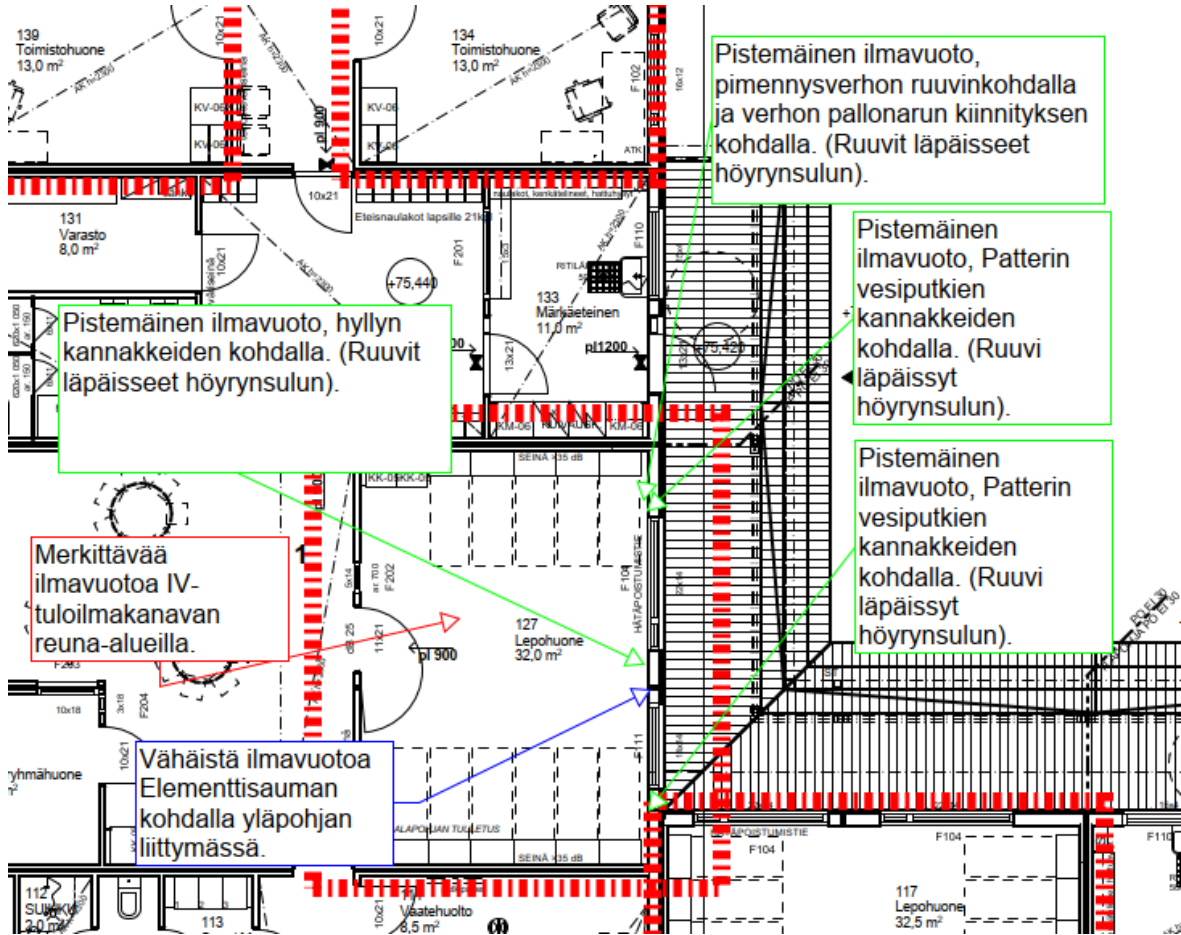
2.5. 127 Lepohuone

Tilassa tutkittiin ulkoseinärakenteen ja yläpohjarakenteen tiiveyttä merkkiainetutkimuksen avulla. Tilassa havaittiin pääosin pistemäisiä ilmavuotokohtia. Pistemäisiä ilmavuotokohtia havaittiin pimennysverhon kiinnikkeiden kohdalla, sekä pallonarun kiinnikekoukun kohdalla. Lisäksi pistemäisiä vuotokohtia havaittiin patterin vesiputkien kannakkeiden kohdalla.

Vähäistä ilmavuotoa havaittiin elementtisauman yläosasta yläpohjan ja ulkoseinän rajapinnasta.

26.9.2023

Yläpohjarakenteen merkkiainetutkimuksessa havaittiin merkittävää ilmavuotoa IV-tuloilmasäleikön reunoilta.



Kuva 16. Havaitut ilmavuotokohdat tilassa 127 lepo huone.

26.9.2023



Kuva 17. Rullaverhon kiinnitysruuvien kohdalta pistemäistä ilmavuotoa.



Kuva 18. Hyllyn kiinnitysruuvien kohdalta pistemäistä ilmavuotoa.



Kuva 19. Patterin vesiputkien kannakkeiden kohdalla pistemäistä ilmavuotoa.



Kuva 20. Rullaverhon pallonauhan kiinnityskoukun kohdalta pistemäistä ilmavuotoa ruuvien kohdalta.



Kuva 21. Elementtisauman yläosasta vähäistä ilmavuotoa.



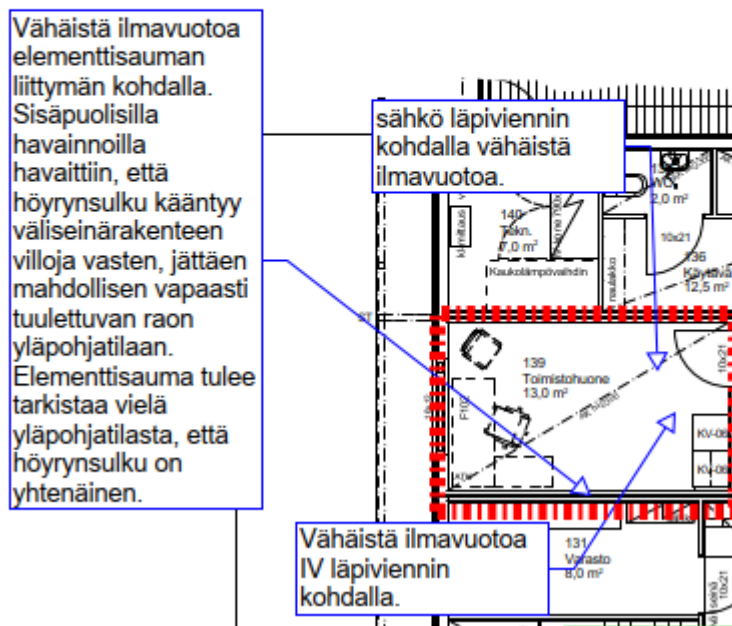
Kuva 22. Tuloilmakanavan ympäriltä merkittävää ilmavuotoa.

26.9.2023

2.6. 139 Toimistohuone

Tilassa tutkittiin yläpohjarakenteen tiiveyttä merkkiainetutkimuksen avulla. Kaasua syötettiin rakennuksen sisäpuolelta yläpohjarakenteen eristetilään. Yläpohjarakenteessa havaittiin vähäistä ilmavuotoa väliseinärakenteen elementtisauman kohdalla, IV-läpiviennin kohdalla sekä sähköläpiviennin kohdalla.

Väliseinärakenteen kohdalla havaittiin höyrynsulun taittuvan väliseinän villoja vasten. Yläpohjatilasta käsin tulee tarkistaa, että höyrynsulku on liitetty toisiaan vasten koko seinän matkalta. Seinän kohdalta suositellaan siirtämään yläpohjan eristeet sivulle n. 1-metrin matkalta kummaltakin puolelta seinää ja varmistaa höyrynsulun yhtenäisyys ja korjata havaitut puutteet suunnitelmien mukaisesti.



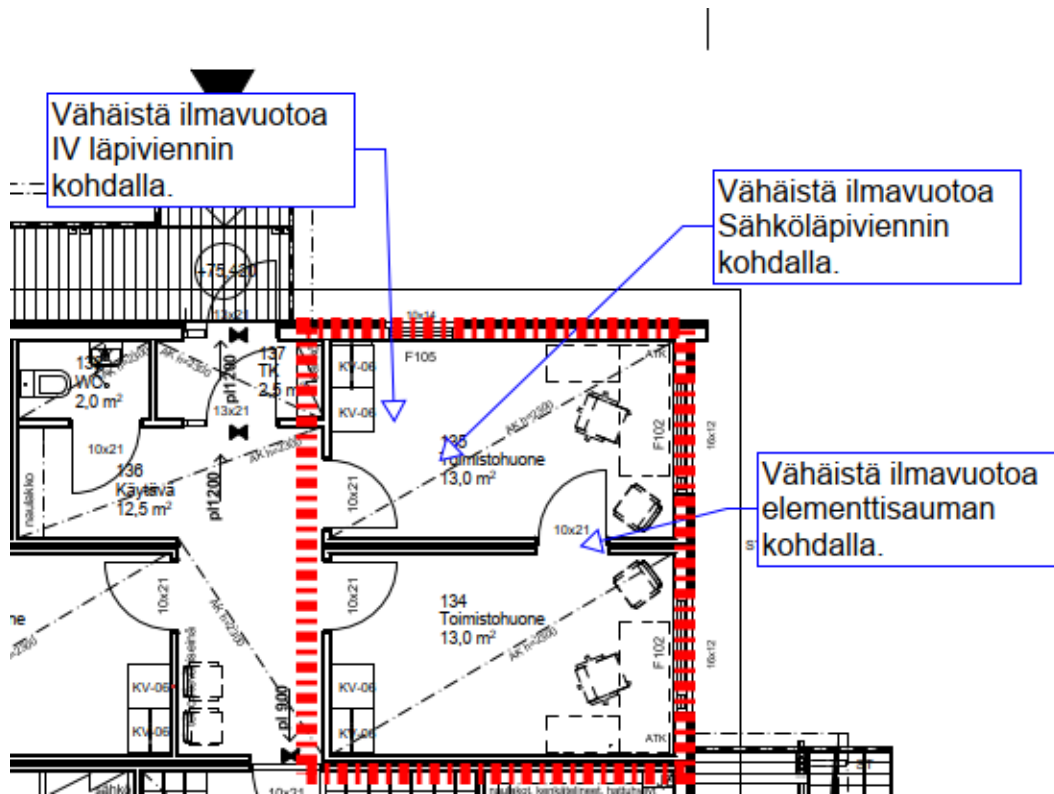
Kuva 23. Havaitut ilmavuotokohdat tilassa 139 toimistohuone.

2.7. 134/135 Toimistohuone

Tilassa tutkittiin yläpohjarakenteen tiiveyttä merkkiainetutkimuksen avulla. Kaasua syötettiin rakennuksen sisäpuolelta yläpohjarakenteen eristetilään. Yläpohjarakenteessa havaittiin vähäistä ilmavuotoa elementtisauman kohdalla, IV-läpiviennin kohdalla sekä sähköläpiviennin kohdalla.

Tilan elementtisaumassa havaittiin höyrynsulussa reikiä, jonka kautta merkkiainekeasuu pääsee kulkeutumaan sisäilmaan. Alakattolevyt ovat syytä tilassa irrottaa ja käydä tilan höyrynsulku läpi elementtisauman kohdalla myös sisätilojen kautta.

26.9.2023



Kuva 24. Havaitut ilmavuotokohtat tilassa 134/135 toimistohuone.

3. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Ulkoseinärakenteiden ja yläpohjarakenteen ilmatiiveyttä tutkittiin merkkiainetutkimuksen avulla. Tutkimuksessa tiloja ei alipaineistettu erillisellä alipainelaitteistolla, koska painerot vaihtelivat ilmanvaihdon normaalitilassa välillä -8 Pa...-15Pa. Tutkimuksessa havaittiin vastaavia ilmavuotokohtia, kuin aikaisemmassakin tutkimuksessa, joka on päivätty päivämäärällä 18.4.2023.

Pistemäisiä ilmavuotokohtia havaittiin pääosin kohdissa, jossa kiinnikekoukku tai vastaava on puhkaissut höyrynsulkumuovin kiinnityksen kohdalla. Vähäisiä ilmavuotoja havaittiin pääosin ulkoseinän elementtisaumojen yläosassa, ja merkittäviä ilmavuotoja IV-kanavien (poisto / tulo) säleikköjen ympärillä, joka johtuu IV-putken läpiviennistä. Läpivienti ei ole tiivis höyrynsulun kohdalla.

Ilmavuodot olivat pääosin pistemäisiä / vähäisiä, jolloin kohteessa toteutetut korjaukset on pääosin toteutettu hyvin. Raportissa havaitut ilmavuotokohtat tulee korjata tehtyjen suunnitelmien mukaan. Lisäksi ilmanvaihdon säätö tulee tehdä uudelleen, kun tiiveyskorjaukset on tehty loppuun. Tasapainoinen ilmanvaihto pienentää ilmavuotoja sisäilmaan, jolloin normaalitilan ilmavuodot pienenevät merkittävästi.

Toimenpide-ehdotukset

- Havaittujen ilmavuotojen korjaus olemassa olevien suunnitelmien mukaan. Lisäksi havaittujen vuotoalueiden kohdalla varmistetaan myös alapinnan höyrynsulun tiiveys ja varmistetaan, että höyrynsulku on ehjä mm. elementtiliittymien kohdalla.

26.9.2023

Helsinki 26.9.2023

WSP Finland Oy

Laatinut:

Tarkastanut:

Tony Kataja
Projekti-insinööri
Korjausrakentamisen konsultointi

Riitta Katajamaa
Projektipäällikkö
Korjausrakentamisen konsultointi

Liitteet

- 1) Tutkimuskartta

Jakelu


Mika Savola, Tuusulan tilapalvelut

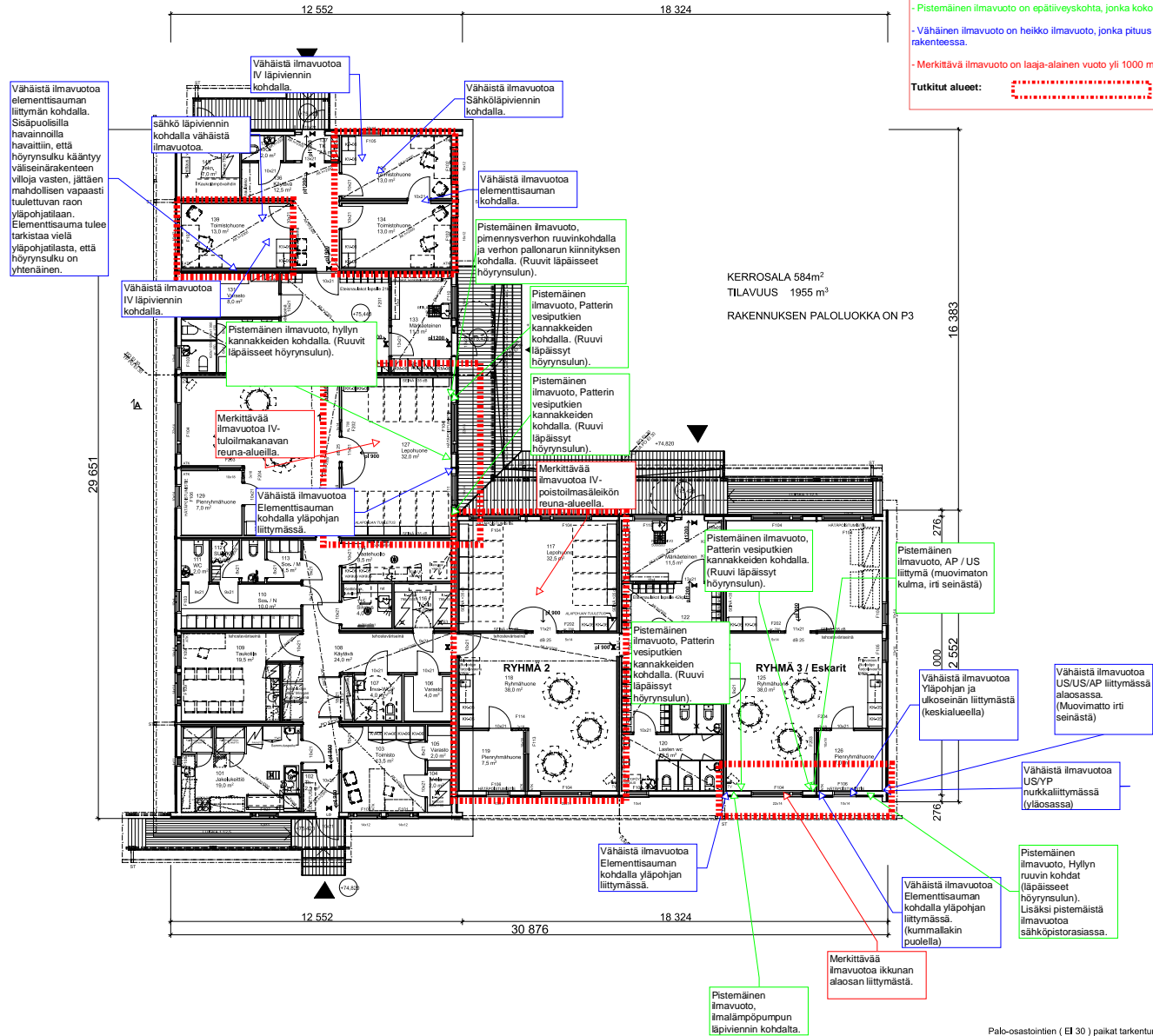
WSP Finland Oy
 Notkopuiston päiväkotii
 Merkkiainetutkimus 19.09.2023

Merkkiainetutkimuksissa havainnoidaan vuotoja seuraavasti (Kyseinen väri tutkimuskantassa edustaa havaitun vuodon tyyppiä):

RT-kortti (RT 14-11197 Rakenteiden ilmativetyden tarkastelu merkkiainekokein)

- Pistemäinen ilmapuoto on epätiivyeyskohta, jonka koko on 1...2 mm.
- Vähäinen ilmapuoto on heikko ilmapuoto, jonka pituus on 2...1000 mm. Vähäisessä ilmapuodossa ei näy selkeitä rakoa rakenteessa.
- Merkittävä ilmapuoto on laaja-alainen vuoto yli 1000 mm pitkä. Suureksi ilmapuodoksi luokitellaan näkyvästi havaittavat raot.

Tutkitut alueet: 



Palo-osastoinien (EI 30) paikat tarkentuneet niin, että yläpohjan osastoinnit ovat nyt samassa linjassa alapuolisten osastojen kanssa. Ennen muutosta yläpohja oli tarpeettomasti jätetty alle 200m2 osastoin.

ARKKITEHTITOIMISTO PEKKA LASSILA Hämeentie 43-45, 33200 Tampere Finland puh+358 022 200 0 fax+358 022 202 009 etunimi.suomin@pekkalassila.fi www.pekkalassila.fi			
asiakasproj. / omist. / tote. 888 / 405 / 0035 / 0036	vuorokausi 0845	päivä 0845-2	laji AR
suunnittelija Luotimies PÄÄPIIRUSTUS			
tekijä Notkopuiston pk / JOKELAN TILAELEMENTTIPÄIVÄKOTI, TUUSULA KESKUSTIE 20 05400 JOKELA	piirustaja POHUPPIRUSTUS	mittakaava 1:100	
päivä Tampere 1.12.2009	tekijä  Pekka Lassila / arkkiitehti	laji ARK	numero 2