

TUUSULAN TILAPALVELUT

KLAAVONKALLION PÄIVÄKOTI MAININKI MERKKIAINETUTKIMUS

8.12.2023



319593_1

8.12.2023

Tiivistelmä

Mainingin päiväkodissa on toteutettu tiivistyskorjauksia aiemmissa tutkimuksissa havaittujen tiiveyspuutteiden osalta. Tämän tutkimuksen on tarkoitus toimia laadunvarmistusmittauksena aiempien tutkimuksen jälkeen tehdyille tiivistyskorjauksille. Merkkiainetutkimuksia tehtiin tilojen ulkoseinärakenteisiin.

Tutkimuksessa havaittiin merkittäviä, vähäisiä ja pistemäisiä vuotoja kaikissa tutkituissa tiloissa. Tilassa 005 havaittiin eniten merkittäviä vuotoja. Muissa tiloissa havaittiin lähinnä vain yksittäisiä merkittäviä ja vähäisiä vuotoja.

Edellisiin tutkimuksiin verrattuna havaittiin tässä tutkimuksessa yleisesti enemmän vuotoja, kuin aiemmissä mittauksissa. Vain osaa edellisissä mittauksissa havaituista vuodoista vaikutti olevan korjattu, tai korjaukset eivät ole onnistuneet.

Suosittelaa, että havaitut merkittävät ja vähäiset ilmavuodot korjataan. Pistemäisiä ilma-
vuotoja voidaan korjata riippuen tavoitetasosta.

Sisällysluettelo

1. Tutkimuskohde ja tutkimuksen lähtötiedot	4
1.1. Yleistiedot.....	4
1.2. Tutkimuksen tausta ja tehtävä	4
1.3. Lähtötiedot.....	4
1.4. Tutkimusmenetelmä	5
2. Merkkiainetutkimukset	5
2.1. 002–003 ryhmätila	6
2.2. 004 Keittiö / ryhmätila	10
2.3. 005 Toimisto	12
2.4. 019 Lepo- ja leikkihuone.....	14
2.5. 117 Toimisto	16
3. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset	18
Liitteet.....	19
Jakelu	19

8.12.2023

1. Tutkimuskohde ja tutkimuksen lähtötiedot

1.1. Yleistiedot

Tilaaaja: Tuusulan kunta, tilapalvelut
Osoite: Kotorannankuja 10, 04300 TUUSULA
Yhteyshenkilö: Mika Savola
Puhelinnumero: 040 314 2246
Sähköposti: mika.savola@tuusula.fi

Tutkija: WSP Finland Oy
Osoite: Pasilan asema-aukio 1, 13 krs. 00520 Helsinki
Yhteyshenkilö: Riitta Katajamaa
Puhelinnumero: 040 529 70 27
Sähköposti: riitta.katajamaa@wsp.com

Kohde: Maininki, Klaavonkallion päiväkot
Osoite: Purjekuja 1, 04300 Tuusula

Rakennusvuosi: 2010
Rakennusten määrä: 1
Kerroksia: 2

Rakennuksen runko: Betoni/puu
Ilmanvaihto: Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto
Lämmitysmuoto: Kaukolämpö, vesikiertoinen patterilämmitys huonetermostaatein

Merkkiainetutkimuksen tekivät Tomi Puukka ja Tony Kataja WSP Finland Oy:stä
23.11.2023.

1.2. Tutkimuksen tausta ja tehtävä

Mainingin päiväkodissa on toteutettu tiivistyskorjauksia aiemmissä tutkimuksissa havaittujen tiiveyspuutteiden osalta. Tämän mittauksen on tarkoitus toimia laadunvarmistusmittauksena aiempien tutkimuksen jälkeen tehdyille tiivistyskorjauksille. Merkkiainetutkimukset suoritettiin samoissa tiloissa kuin aiemmissä tutkimuksissa.

1.3. Lähtötiedot

Lähtötietona tutkimukselle oli aiemmat merkkiainetutkimusraportit:

- Klaavonkallion päiväkot, Maininki, Merkkiainetutkimus (WSP Finland Oy, 20.9.2021)
- Maininki, Klaavonkallion päiväkot, kosteus ja sisäilmatekninen tutkimus (WSP Finland Oy, 15.3.2021)

8.12.2023

1.4. Tutkimusmenetelmä

Tutkittavat tilat alipaineistettiin -10 Pa alipaineeseen alipaineistuslaitteistolla merkkiainetutkimuksen ajaksi.

Ilmavuotoreittien paikannus tehtiin merkkiainetutkimuksella, jossa ulkoseinän eristekerrokseen syötettiin merkkiainekaasua (5 % H₂, 95 % N₂) ulkoseinän sisäpintaan porattujen reikien kautta. Kaasua syötettiin vanhojen syöttöreikien kautta ja reiät tiivistettiin tutkimuksen jälkeen valkoisella massalla. Mahdollisia vuotoja rakenteista etsittiin merkkiainekaasuanalysaattorilla.

Merkkiainetta sisältänyt kaasupullo ja laitteisto tarkastettiin vuotojen varalta ennen kohteita.

2. Merkkiainetutkimukset

Merkkiainetutkimus tehtiin tiloissa 002–003, 004, 005, 019 ja 117. Tutkimus painottui aiemmissa tutkimuksissa havaittujen puutteiden tiivistyskorjausten laadun varmistamiseen, mutta kaikki rakenneliittymät käytiin läpi.

Tuulen voimakkuus oli merkkiainekokeiden ajan n. 1-3 m/s. Tuulen suunta vaihteli välillä 115-258 astetta ja ilman lämpötila oli n. +2 °C.

Merkkiainekokeiden ilmavuotoja käsitellään raportissa RT-kortin ” RT 14-11197 Rakenteiden ilmatiiveyden tarkastelu merkkiainekokein” mukaisella jaottelulla. Jaottelussa ilmavuodot jaotellaan pistemäiseksi, vähäiseksi ja merkittäväksi:

Pistemäinen ilmavuoto (PV): Epätiiveyskohta, jonka koko on 1...2 mm.

Vähäinen ilmavuoto (VV): Heikko ilmavuoto, jonka pituus on 2...1000 mm. Vähäisessä ilmavuodossa ei kuitenkaan näy selkeää rakoja rakenteessa.

Merkittävä ilmavuoto (MV): Laaja-alainen ilmavuoto, joka on yli 1000 mm pitkä. Merkittäväksi ilmavuodoksi luokitellaan myös näkyvästi havaittavat raot.

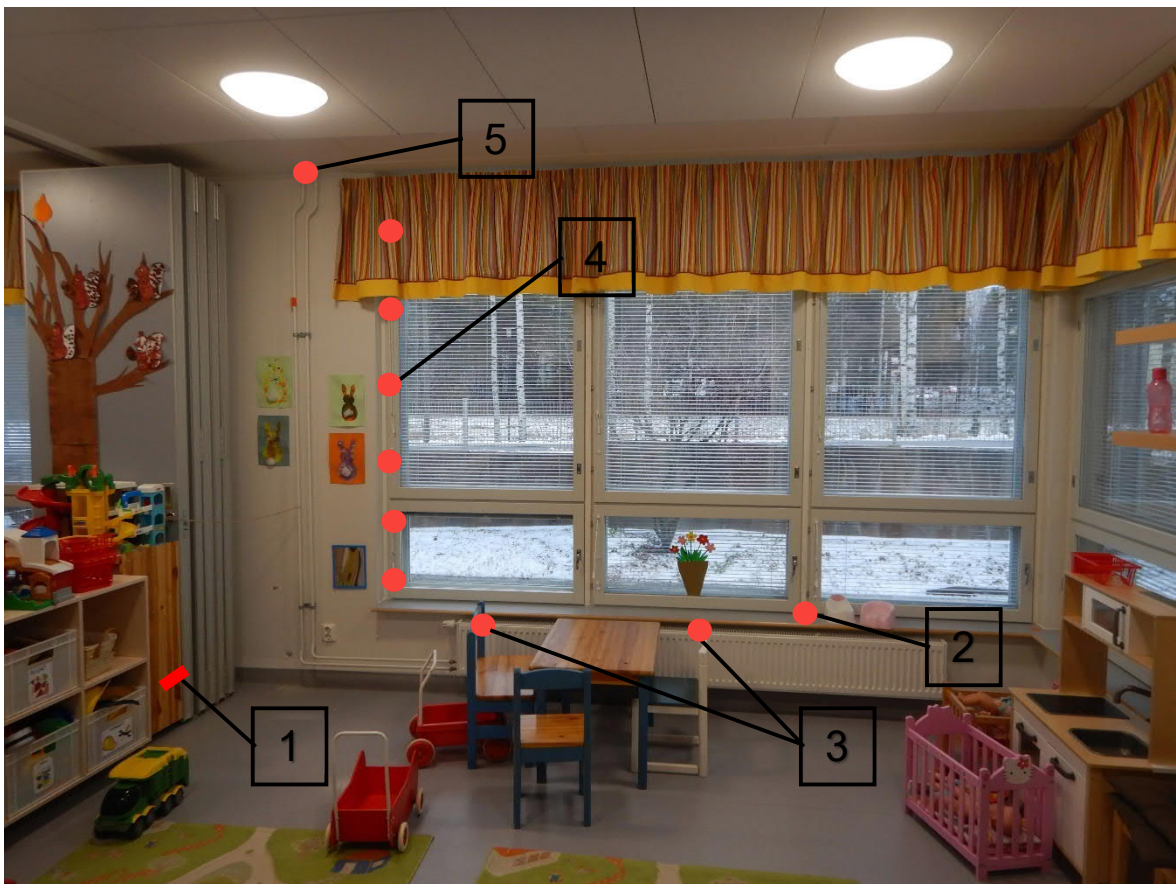
Havaitut vuotokohdat merkittiin tutkimuksen yhteydessä rakenteisiin oranssilla teipillä ja teipit jätettiin paikoilleen.

Vuotokohdat on esitetty liitteenä olevassa pohjakuvassa ja valokuvissa.

2.1. 002–003 ryhmätila

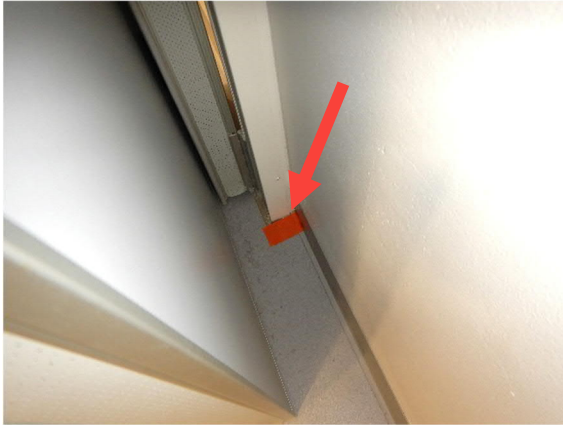
002 tilassa tehtiin seuraavat havainnot:

- 1. Alapohjan ja ulkoseinän liittymä ovikarmin vieressä (VV)
- 2. Ikkunakarmin ja ikkunalaudan liittymä (PV)
- 3. Patterikannakkeet (PV)
- 4. Ikkunan saranat (kaikki saranat ikkunan vas. reunassa) (PV)
- 5. Patteriputken läpimeno välipohjaan (PV)



Kuva 1. Havaitut ilmavuotokohtat tilassa 002.

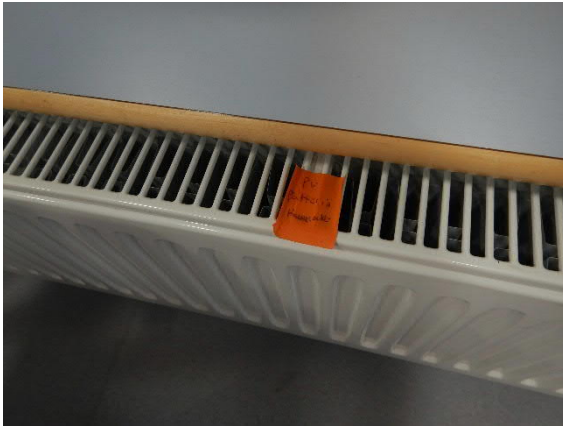
8.12.2023



Kuva 2. Vähäistä vuotoa alapohjan ja ulkoseinän liittymästä ovikarmin kohdalla (1).



Kuva 3. Pistemäinen vuoto ikkunakarmien ja ikkunalaudan liittymästä (2).



Kuva 4. Pistemäistä vuotoa patterikannakkeiden kohdalla (3).



Kuva 5. Pistemäisiä vuotoja ikkunan saranoiden kohdista (4).

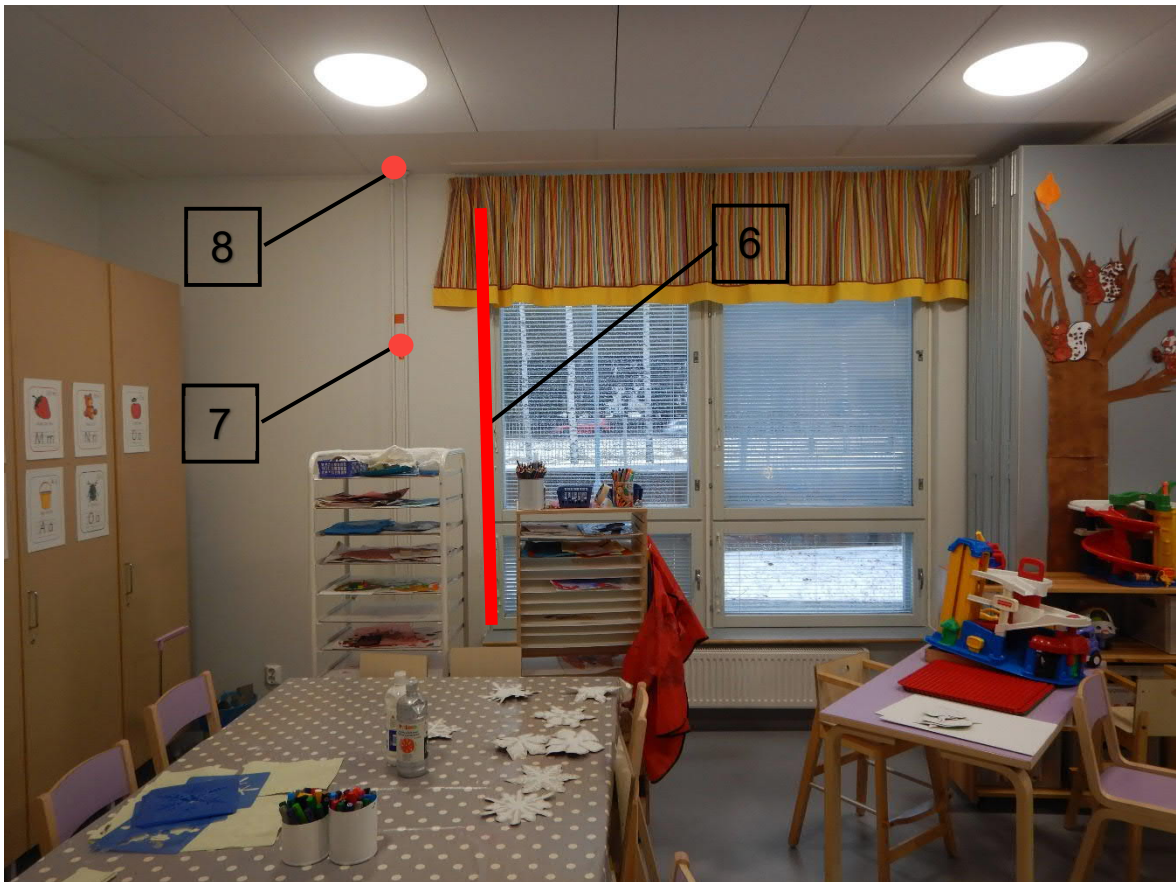


Kuva 6. Pistemäinen vuoto patteriputken ja välipohjan liittymästä (5).

8.12.2023

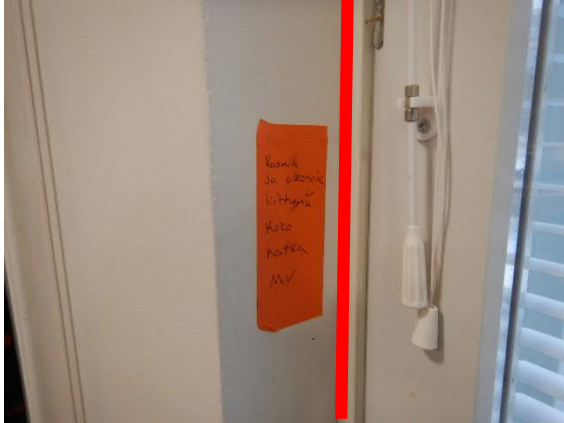
003 tilassa tehtiin seuraavat havainnot:

- 6. Ikkunan ja ulkoseinän liittymä, koko vasen reuna (MV)
- 7. Patteriputkien seinäkiinnike (PV)
- 8. Patteriputkien läpimeno välipohjaan (PV)



Kuva 7. Havaitut ilmapuotokohdat tilassa 003.

8.12.2023



Kuva 8. Merkittävää vuotoa ikkunan ja ulkoseinän liittymästä (6).



Kuva 9. Pistemäistä vuotoa patteriputkien seinäkiinnikkeestä (7).

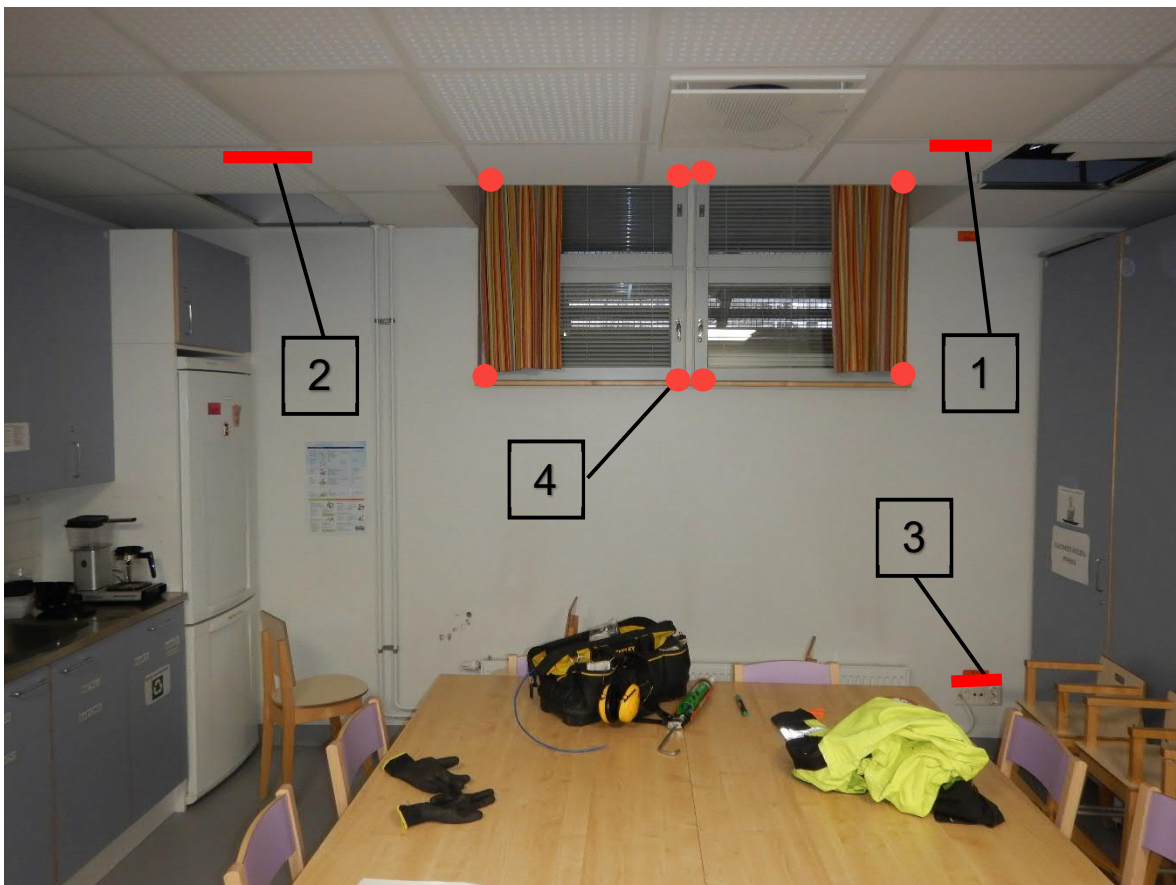


Kuva 10. Pistemäistä vuotoa patteriputkien ja välipohjan liittymästä (8).

2.2. 004 Keittiö / ryhmätila

004 tilassa tehtiin seuraavat havainnot:

- 1. Ulkoseinän ja välipohjan liittymä, näkyvää rakoa (**MV**)
- 2. Ulkoseinän ja välipohjan liittymä (VV)
- 3. Pistorasia (VV)
- 4. Ikkunan karmipuiden kulmaliitokset (kaikki) (PV)



Kuva 11. Havaitut ilmavuotokohdat tilassa 004.

8.12.2023



Kuva 12. Merkittävää vuotoa ulkoseinän ja välipohjan liittymästä. Kohdassa näkyvää rakoa ja kolo, jota tiivistetty uretaanilla (1).



Kuva 13. Vähäistä vuotoa ulkoseinän ja välipohjan liittymästä. Kohdassa epämääräinen massaus (2).



Kuva 14. Vähäistä vuotoa pistorasiasta (3).

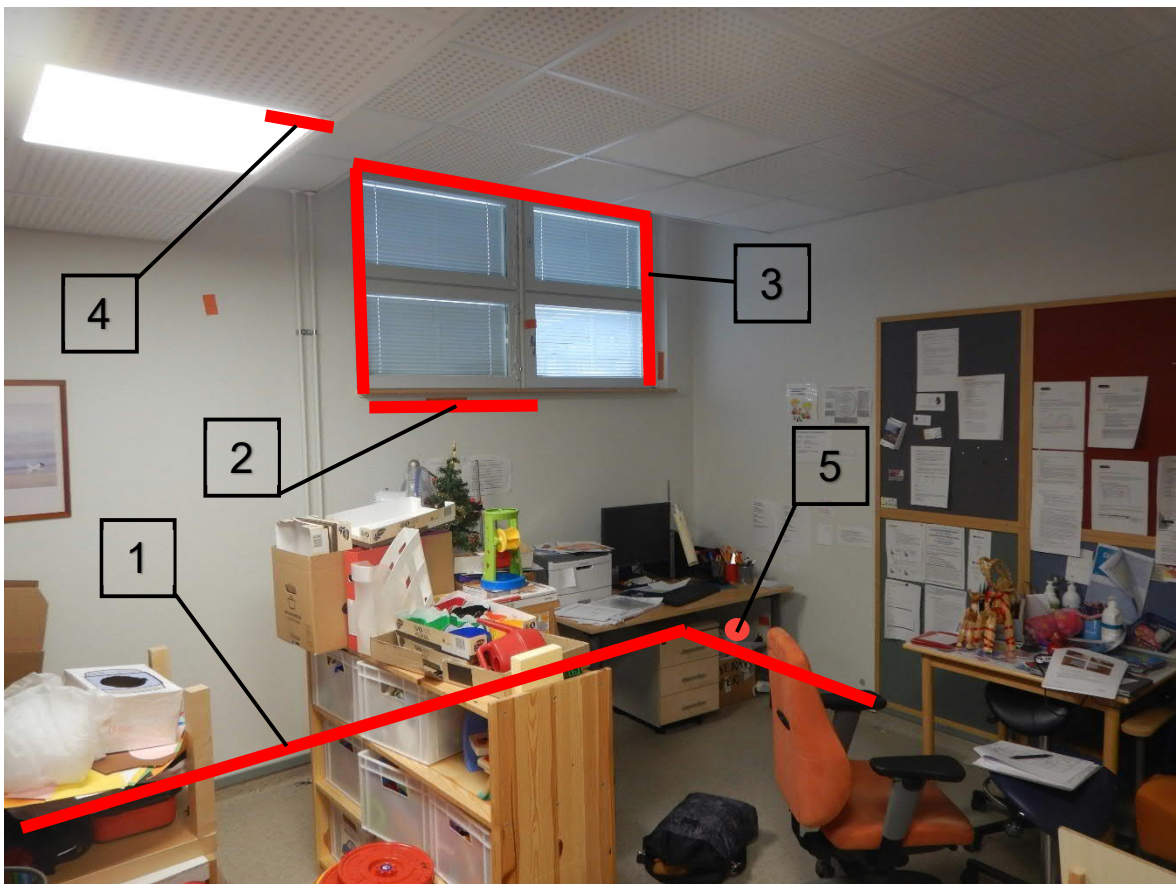


Kuva 15. Pistemäistä vuotoa ikkunan karmipuiden kulmaliitoksista (4).

2.3. 005 Toimisto

005 tilassa tehtiin seuraavat havainnot:

- 1. Ulkoseinän ja muovimaton liittymä (MV)
- 2. Ikkunalaudan alaliitos (MV)
- 3. Ikkunan ja ulkoseinän liittymät, sivut ja yläosa (MV)
- 4. Ulkoseinän ja välipohjan liittymä (MV)
- 5. Pistorasia (PV)

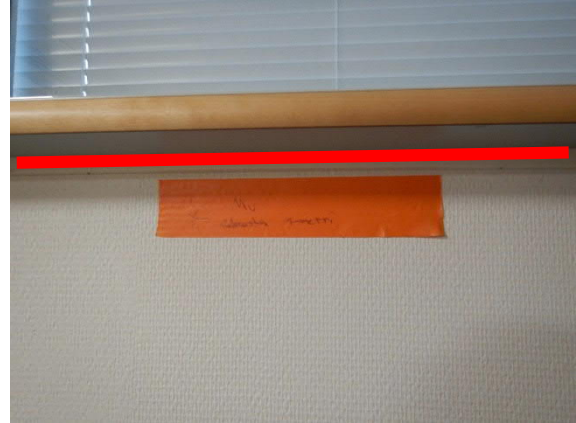


Kuva 16. Havaitut ilmapuotokohdat tilassa 005.

8.12.2023



Kuva 17. Merkittävää vuotoa ulkoseinän ja muovimaton ylösnoston liittymästä (1).



Kuva 18. Merkittävää vuotoa ikkunalaudan alapuolelta (2).



Kuva 19. Merkittävää vuotoa ikkunan ja ulkoseinän liittymästä (3).



Kuva 20. Merkittävää vuotoa ikkunan ja välipohjan liittymästä. Saumamassassa halkeilua ja ilmavuodon aiheuttamaa tummentumaa (3).



Kuva 21. Merkittävää vuotoa ulkoseinän ja välipohjan liittymästä. Kohdassa näkyvää rakoja. (4).

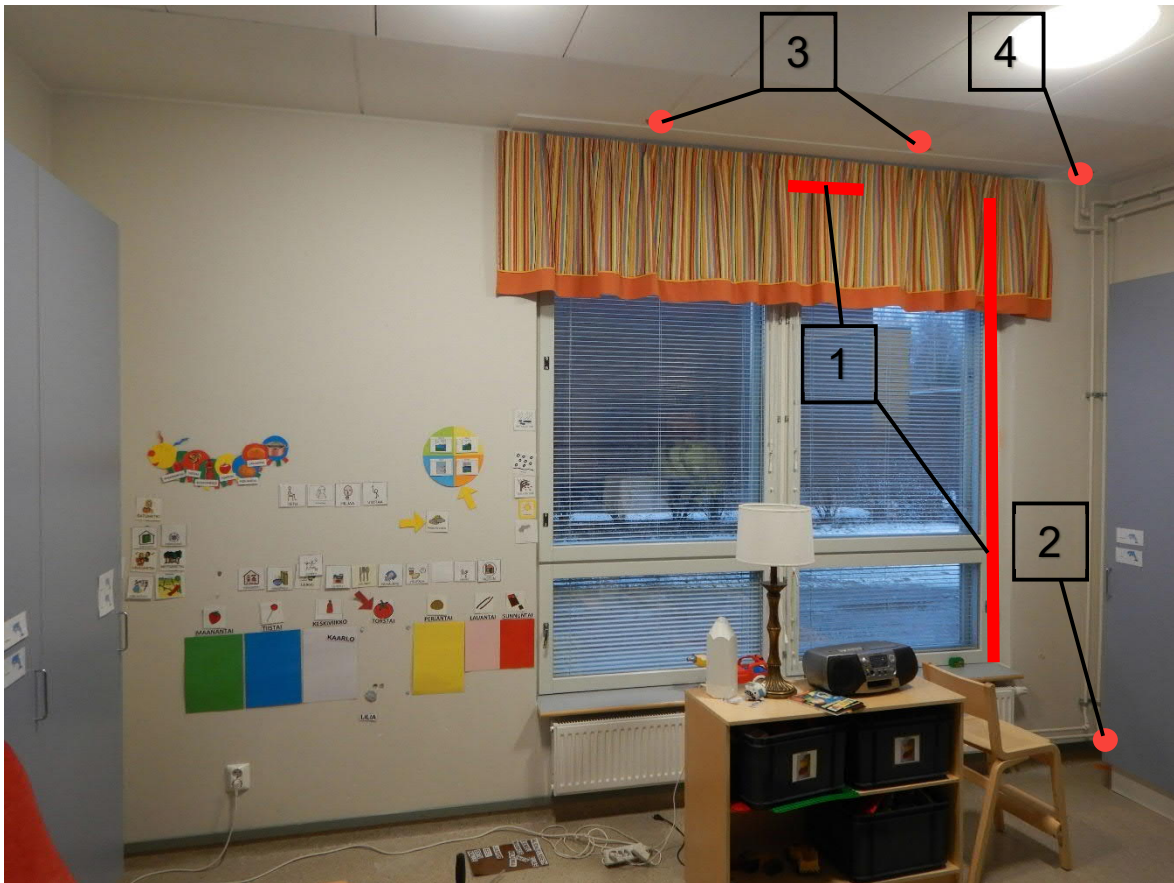


Kuva 22. Pistemäistä vuotoa pistorasian kautta (5).

2.4. 019 Lepo- ja leikkihuone

019 tilassa tehtiin seuraavat havainnot:

- 1. Ikkunan ja ulkoseinän liittymät, koko oikea reuna ja pätkä ylhäällä (MV)
- 2. Muovimaton ja ulkoseinän liittymä kulmassa (PV)
- 3. Ontelolaattojen saumakohdat teräspalkin päällä (PV)
- 4. Patteriputkien läpimeno välipohjaan (PV)



Kuva 23. Havaitut ilmavuotokohdat tilassa 019.

8.12.2023



Kuva 24. Merkittävää vuotoa ikkunan ja ulkoseinän liittymästä (1).



Kuva 25. Pistemäistä vuotoa muovimaton kulmasta (2).



Kuva 26. Pistemäistä vuotoa ontelolaattojen saumakohdista teräspalkin päältä (3).

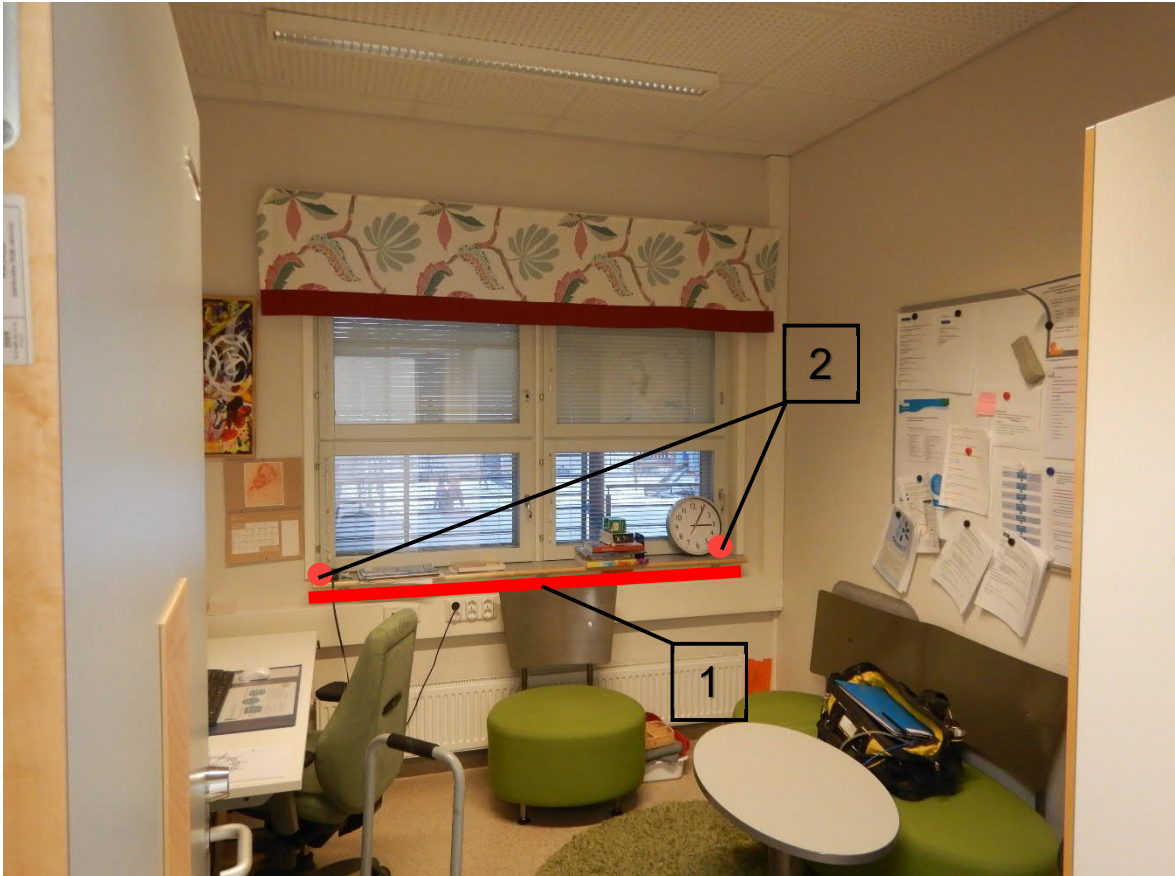


Kuva 27. Pistemäistä vuotoa patteriputkien ja välipohjan liittymästä (4).

2.5. 117 Toimisto

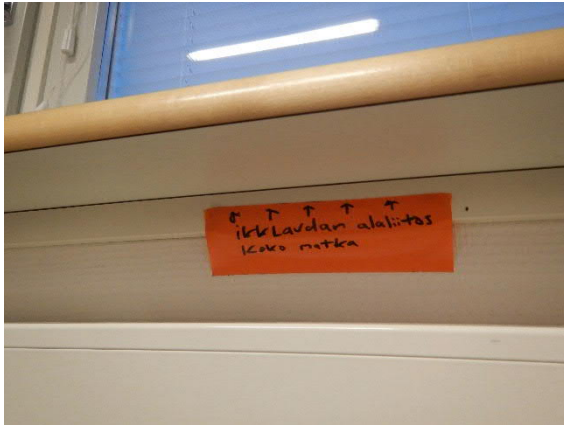
117 tilassa tehtiin seuraavat havainnot:

- 1. Ikkunalaudan alaliitos (**MV**)
- 2. Ikkunan karmipuiden kulmaliitokset (**PV**)



Kuva 28. Havaitut ilmavuotokohdat tilassa 117.

8.12.2023



Kuva 29. Merkittävää vuotoa ikkunalaudan alta (1).



Kuva 30. Pistemäistä vuotoa ikkunan karmipuiden kulmaliitoksista (2).



Kuva 31. IV-liitäntälaatikon läpiviennin reunoja ei ole tiivistetty käytävän puolelta eikä toimiston puolelta. Avonaisesta liitoksesta voi päästä mineraalikuituja huoneilmaan.

3. Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Tutkimuksessa havaittiin merkittäviä, vähäisiä ja pistemäisiä vuotoja kaikissa tutkituissa tiloissa.

Edellisiin mittauksiin verrattuna havaittiin tässä tutkimuksessa yleisesti enemmän vuotoja, kuin aiemmissa mittauksissa. Vain osaa edellisissä mittauksissa havaituista vuodoista vai-
kutti olevan korjattu, tai korjaukset eivät ole onnistuneet. Havaintojen perusteella ainakin tiloissa 002-003 ja 004 on tiivistetty ulkoseinän ja muovimaton liitoskohta, sekä tilassa 004 ikkunakarmien ja seinän liitoksia.

Mittausten perusteella tiloissa 005, 019 ja 117 mahdollisesti tehdyt tiivistyskorjaukset eivät ole onnistuneet, koska vuotoa havaittiin samoissa kohdissa ja yleisesti enemmän kuin viime tutkimuksessa.

Toimistossa 117 ei ole lisäksi suoritettu tiivistyskorjauksia IV-kanavistojen läpivientien osalta, joista voi kulkeutua mineraalikuituja huoneilmaan.

Merkittävät ja vähäiset ilmavuodot suositellaan korjaamaan. Tilassa 005 havaittiin kaikista eniten merkittäviä vuotoja. Muissa tiloissa havaittiin lähinnä vain yksittäisiä merkittäviä ja vähäisiä vuotoja.

Pistemäisten vuotojen kautta siirtyvä ilmamäärä on oletettavasti erittäin pieni ilmanvaihdon ollessa säädettyä tasapainoon, eikä niillä ole sisäilman laadun kannalta juuri merkitystä.

Tilojen ilmanvaihdon ollessa säädettyä tasapainoon, sisätilojen alipaineisuuden voidaan olettaa olevan keskimäärin merkkiainekokeiden alipaineista tilannetta vähäisempää. Alipaineisuuden pienentäminen vähentää ilmavuotoa rakenteista sisäilmaan.

Toimenpide-ehdotukset

- Merkittävät ja vähäiset ilmavuotokohdat korjataan.
- Pistemäisiä ilmavuotoja voidaan korjata riippuen tavoitetasosta ja korjauksen toteutettavuus huomioiden.
- Tilan 117 IV-kanavistojen läpivientikohdat tiivistetään mineraalikuitujen leviämisen estämiseksi.

8.12.2023

Helsinki 8.12.2023

WSP Finland Oy

Laatinut:

Tarkastanut:

Tomi Puukka
Projektipäällikkö
Korjausrakentamisen konsultointi

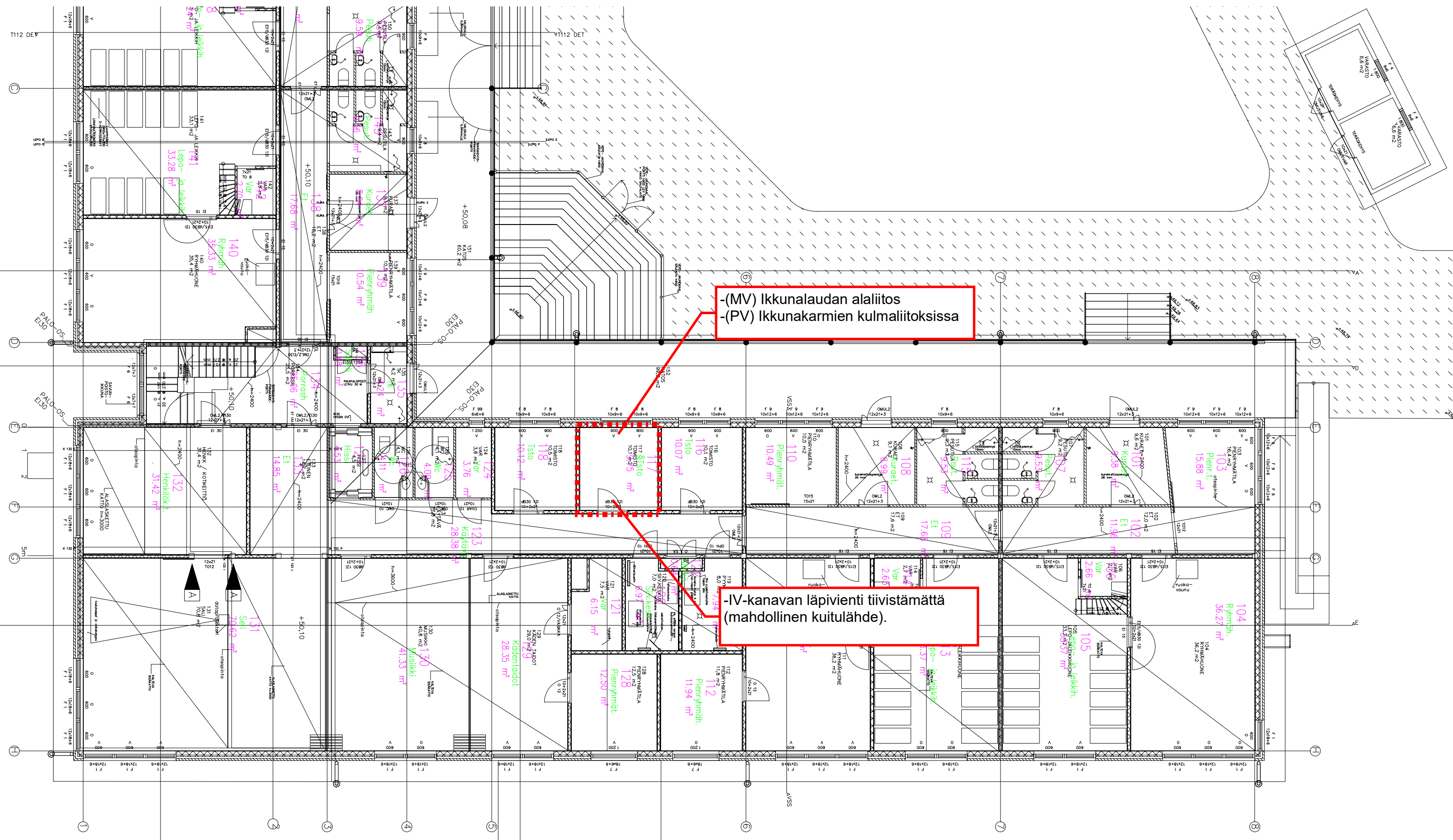
Riitta Katajamaa
Projektipäällikkö
Korjausrakentamisen konsultointi

Liitteet

- 1) Tutkimuskartta

Jakelu

Mika Savola, Tuusulan tilapalvelut



- (MV) Ikkunalaudan alaliitos
- (PV) Ikkunakarmien kulmaliitoksissa

- IV-kanavan läpivienti tiivistämättä
(mahdollinen kuitulähde).