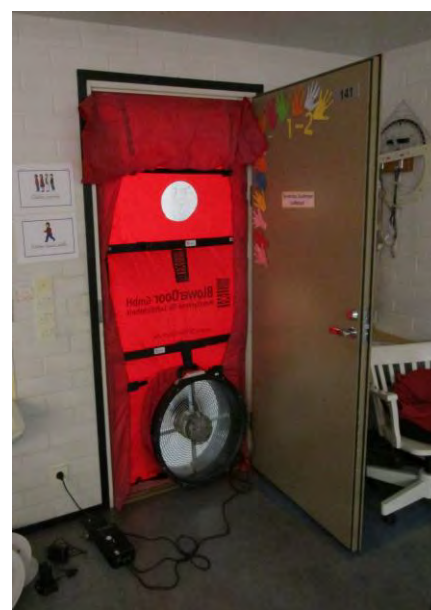


Ilmanpölyyden tutkimusraportti

Nissnikun yläkoulu
Masalantie 268
02430 Masala



Laatija: Suunnittelutoimisto Dimensio Oy
Ingo Achilles, arkkitehti, DI, VTT:n sertifioima tiiveydenmittaaja
9.2.2018

Sisällysluettelo

1 Rakennuksen ilmanpitävyystudkimus	3
1.1 Tutkimuskohteen tiedot	3
1.2 Tutkimuksen yleistiedot	3
1.3 Tutkimuksen rajaus	3
1.4 Tutkimusajankohdan olosuhteet	3
1.5 Suoritetut tutkimukset	4
2 Tutkimuksen tulokset	4
3 Johtopäätökset ja jatkosuositukset	5
4. Lisätietoja rakennuksen ilmanpitävyydestä	6
4.1 Suunnittelutoimisto Dimensio Oy	6
4.2 Tietoja ilmanpitävyydestä ja sen vaikutuksista	6
Liitteet	
Liite 1: Ilmanvuotokohtien kuvaluettelo	53 sivua

1 Rakennuksen ilmanpitävyytutkimus

1.1 Tutkimuskohteen tiedot

Mittauskohteen osoite: Nissnikun yläkoulu, Masalantie 268 B, 02430 Masala
Talotyyppe: Koulurakennus
Rakenteet: Alapohja: Betonirakenteinen alapohja
Ulkoseinät: Betonielementit
Yläpohja: Betonirakenteinen (ontelolaatat)
Ilmanvaihto: Koneellinen tulo- ja poistoilmavaihto
Valmistumisvuosi: 1989
Kohteen kerrosluku: 3

1.2 Tutkimuksen yleistiedot

Tutkimuksen laajuus: Rakennuksen eri tilojen ulkovaipparakenteet tutkittiin ilmanvuoto-kohtien paikallistamiseksi. Tilat valittiin mm. kiinteistön edustajilta aloituskokouksessa saatujen tietojen perusteella. Tarkastuksessa keskityttiin ulkoseinärakenteisiin. Alipaineistetuis- sa tiloissa tarkistettiin kuitenkin myös muita ulkovaippa- ja liitosra- kenteita. Tutkimustiloiksi valittiin liitteen 1 viimeisillä sivuilla sinisillä rajatut huonetilat.

Suoritusajankohta: 4.1.2018

Tutkimuksen tilaaja: Inspecta Oy, Sentnerikuja 3 A, 00440 Helsinki
Kaisa Wallenius, johtava asiantuntija
puh. 050 4634063, email: kaisa.wallenius@inspecta.com

Tutkimuksen suorittaja: Suunnittelutoimisto Dimensio Oy, Sentnerikuja 3 A, 00440 Helsinki
Ingo Achilles, arkkitehti, DI, VTT:n sertifioima rakennuksen tii- viydenmittaaja (sertifikaatin nro: VTT-C-6627-31-11),
puh. 050 336 2015, email: ingo.achilles@dimensio.org

Mittauslaitteet: Minneapolis Blower Door -paine-erolaite, anemometri Airflow TA 7 ja lämpökamera Flir B 250

1.3 Tutkimuksen rajaus

Tutkimus rajoitettiin ennakkotietojen perusteella valikoituihin huonetiloihin.

1.4 Tutkimusajankohdan olosuhteet

Ulkolämpötila: 4.1., klo 8–17.30: 1–2 °C
Sisälämpötila: 20–22 °C
Tuuli: 1–3 m/s etelästä



1.5 Suoritetut tutkimukset

Koulurakennuksen valikoidut tilat tutkittiin ilmanvuotokohtien paikallistamiseksi. Tutkimusta varten tilojen välioviin asennettiin BlowerDoor-laite ja tutkittavaan huoneeseen luotiin n. 40 Pa alipainetta suhteessa ulkoilmaan. Tutkittavan tilan ulkovaipparakenteet tarkistettiin mahdollisten vuotoilmavirtausten varalta. Tutkimuksen apuvälineinä käytettiin thermoanemometriä ja lämpökameraa.

2 Tutkimuksen tulokset

Tutkimustilojen vaipparakenteista paikallistetuista ilmanvuotokohdista koottiin ilmanvuotokohdaluettelo, joka löytyy liitteestä 1. Vuotokohdat paikallistettiin pääosin lämpökameralla. Lisäksi käytettiin thermoanemometriä vuotoilmavirtausten osoittamiseksi. Valokuvat otettiin mm. thermoanemometrillä mitatuista vuotoilmavirtausten nopeuksista. Vuotoilmavirtausten nopeus antaa viitteitä vuotokohdan suuruudesta. Arvioinnissa on kuitenkin otettava huomioon se, että virtausnopeus riippuu myös monista muista seikoista, kuten paine-erosta, vuotoreitin pituudesta, muodosta ja pintastruktuurista.

Tarkastuksessa keskeisimpiä vuotokohtia todettiin seuraavasti:

Rakenneliitokset

Vuotoilmavirtauksia todettiin kantavien teräsbetonirakenteiden välisistä liitoksista sekä niiden liittymistä ulkovaipan rakennusosiin. Rakenneliittymissä havaitut vuotokohdat johtuvat mm. siitä, että liitoksen tiivistysratkaisut ovat ajan saatossa pettäneet (halkeamia seinärakenteiden ja betonipilarien/ -palkkien välisissä saumauksissa). Toisaalta todettiin myös monin paikoin halkeamia kiinteiksi yhdistetyistä rakennusosista, kuten ulkoseinän ja välipohjan välisistä liitoksista. Halkeamista mitattiin rakenneliitoksista läpi kulkevia vuotoilmavirtauksia.

Kolmannen kerroksen kirjastohuone (huone 308) tutkittiin, koska huoneen lämpötila oli tuntuvasti kylmempi kuin muut saman kerroksen huoneet. Huonetila alipaineistettuna kevytrakenteisen kattolyhdyn rakenteissa ja sen liittymissä havaittiin lämpökameralla selkeitä vuotoilmavirtauksia ja eristepuutteita (ks. liite 1, vuotokohdat 33, 34, 36-38).

Merkittäviä vuotoilmavirtauksia todettiin myös kattolyhdyn ja rakennuksen pääkaton välisestä liitoksesta (ks. liite 1, vuotokohta 41).

Ikkunat

Monista ikkunoista todettiin vuotoilmavirtauksia karmirakenteiden ja puitteiden välistä.

3 Johtopäätökset ja jatkosuositukset

Rakenneliitokset

Vuotoilmavirtaukset rakenteiden välisistä joustavista saumatiivistyksistä johtuvat saumausaineen peittäneestä tartunnasta saumattaviin pintoihin. Halkeamia todettiin poikkeuksetta saumausmassan ja rakennepintojen välisistä liitoksista. Joustavat saumatiivistykset, joihin on tulut halkeamia, suositellaan uusittaviksi.

Halkeamia havaittiin monin paikoin myös rakenneosien välisistä kiinteistä liittymistä. Tällaisia liittymiä ovat esimerkiksi välipohjan ja ulkoseinän tai kantavien teräsbetonirakenteiden ja välipohjien väliset liitokset. Koska halkeamista mitattiin tässä tutkimuksessa selkeitä vuotoilmavirtauksia, ne suositellaan tiivistettäviksi. Lisäksi tulisi harkita lisäselvityksen teettämistä, jotta betonirakenteiden halkeilun aiheuttaja saataisiin selville ja oikea tiivistystapa voitaisiin määrittää.

Kirjastohuoneen (huone 308) kattolyhdyn rakenteissa ja liittymissä todetut vuotoilmavirtaukset ja mahdolliset eristepuutteet voivat olla syy huoneen verrattain viileämpään sisäilmaan. Varsinkin lämpökamerakuva kattolyhdyn seinärakenteen ja pääkaton liittymästä (ks. liite 1, vuoto kohta 41) antaa syytä epäillä tässä rakenneliitoksessa esiintyvän suuria vuotoilmavirtauksia. Jatkotoimenpiteeksi suositellaan rakenneavauksia kattolyhtyrakenteiden ja niiden liittymien toteutustavan selvittämiseksi.

Ikkunat

Ikkunoista havaitut vuotoilmavirtaukset johtuvat lähes poikkeuksetta ikkunoiden puutteellisesta käyntisovituksesta ja huonosti toimivista pitkäsulkihoista. Ikkunoiden toimivuus suositellaan tarkistettavaksi ja puutteellisesti toimivat heloitukset korjattaviksi/uusittaviksi.



4. Lisätietoja rakennuksen ilmanpitävyydestä

4.1 Suunnittelutoimisto Dimensio Oy

Suunnittelutoimisto Dimensio Oy on rakennusten ilmanpitävyyssmittaukseen erikoistunut yritys. Ilmanpitävyyden mittauksella varmistetaan rakentamisen laatua ja ilmanvaihdon toimivuutta. Dimensio Oy tarjoaa ilmanpitävyyden mittauspalvelua tarkalla ja luotettavalla paine-eromenetelmällä. Mittauksella löydetään rakennuksen ilmanvuotokohtat ja saadaan selville rakennuksen tarkka ilmanvuotoluku, jota voidaan verrata Suomen rakennusmääräyskokoelman määräyksiin.

4.2 Tietoja ilmanpitävyydestä ja sen vaikutuksista

Rakennuksen ilmanpitävyys tarkoittaa sitä, ettei rakennuksessa ole hallitsemattomia ilmanvuotokohtia. Hallitsemattomat ilmavuodot rakenteissa aiheutuvat rakennusvaiheessa jääneistä raoista, asennuksissa vioittuneista höyrysuluista sekä käytössä kuluneista rakennusosista ja tiivisteistä. Ilmanvuotokohtia voi olla myös ikkunoiden ja ovien liitoksissa. Selvimmin ilmanvuotokohtien vaikutus tuntuu vetona, kun kylmä ulkoilma virtaa sisään.

Ilmanvuotokohtat heikentävät merkittävästi rakennuksen laatua. Kun ilmanpitävyyteen kiinnitetään huomiota jo rakennuksen suunnittelu- ja rakennusvaiheessa, voidaan poistaa monia jatkossa ilmeneviä ongelmia. Rakennuksen ilmanpitävyys vaikuttaa oleellisesti esimerkiksi rakenteiden kosteudensiirtoon. Ilmanpitävässä rakennuksessa kosteus ei pääse ilmanvuotokohtien kautta rakenteisiin eikä siten aiheuta kosteusvaurioita.

Lisäksi ilmanpitävyys mahdollistaa rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän parhaan mahdollisen ja suunnitellun toiminnan. Toimiva ilmanvaihto ylläpitää terveellistä sisäilmaa, ja vaikuttaa näin olennaisesti asumisviihtyvyyteen ja asumisen terveellisyyteen. Viime vuosina on usein syytetty liian ilmanpitäviä rakenteita sisäilman ongelmista. On huomattava, että itse ilmanpitävyys ei kuitenkaan ole ongelmien syy. Syynä ovat sisäilman epäpuhtaudet ja puutteellinen ilmanvaihto niiden torjunnassa.



Seuraavassa esitellään asumislaatuun liittyviä etuja, joita saavutetaan, kun varmistetaan, että talo on ilmanpitävä.

Lämmitysenergian kulutus laskee

- Kun ilmanvuotoja ei ole, lämmitykseen vaadittava energiamäärä laskee (AISE-tutkimus: ” yksikön lisäys ilmapuotoluudessa merkitsee noin 7%:n lisäystä tilojen ja ilmanvaihdon lämmitysenergiankulutuksessa”)
- Huoneen lämpötilaa voidaan alentaa, koska vetoa ei ole
- Lämmöntalteenottolaite toimii tehokkaasti

Ilmanvaihto toimii tehokkaasti

- Ilmanlaatu paranee ja epäpuhtaudet poistuvat sisäilmasta nopeasti
- Huoneilma tuntuu raikkaalta ja hajut eivät liiku rakennuksen sisällä
- Saavutetaan asumislaatu, joka sopii myös allergikoille

Rakennusvaurioita voidaan ennaltaehkäistä

- Rakennuksen ilmankosteutta voidaan kontrolloida
- Ilmankosteus ei pääse rakenteisiin ja näin ennaltaehkäistään kosteusvaurioita

Ääneneristys paranee

- Melun kulkeutuminen rakennuksen ulkopuolelta rakennukseen ja rakennuksen sisällä huoneesta toiseen vähenee

Paloturvallisuus paranee

Palon sattuessa tuli leviää hitaammin, koska turhia ilmanvuotoja ei ole



Ilmanvuotokohtien kuvaluettelo

Alakoulun valittujen huoneiden vaipparakenne tutkittiin mahdollisten ilmanvuotokohtien paikallistamiseksi thermoanemometrillä ja lämpökameralla alipaineen ollessa 40 Pa.

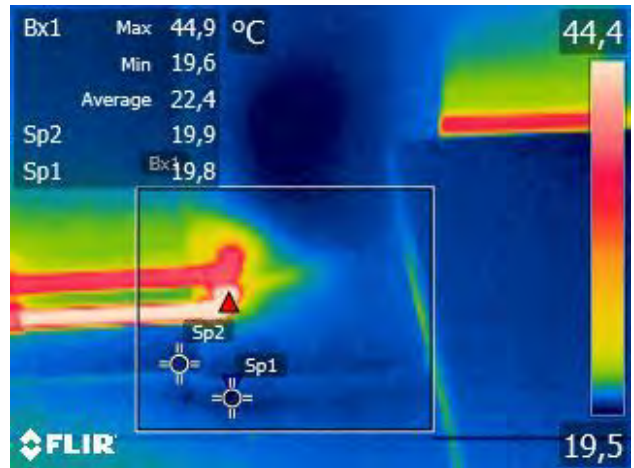
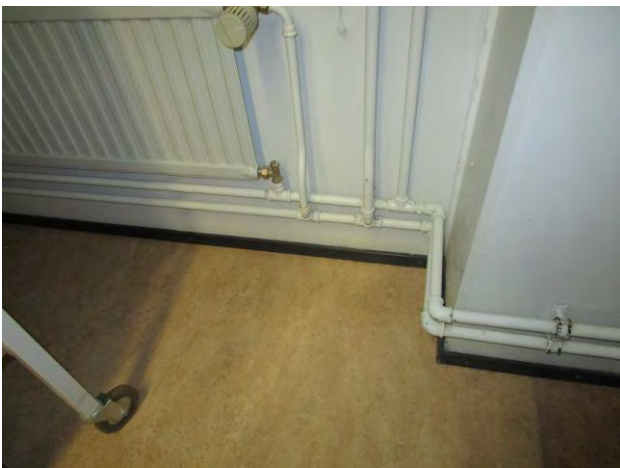
1 Huone 202 (fysiikka-kemia)



Kuvat 1-4: Vuotoilmavirtauksia betonipilarin ja seinärakenteen välisessä saumauksessa olevista halkeamista (1)



Kuvat 5-7: Vuotoilmavirtauksia kantavien betonielementtien välisen saumauksen halkeamista (2)





Kuvat 8-11: Vuotoilmavirtauksia betonipilarin ja välipohjan liitoksesta (3)



Kuvat 12-14: Vuotoilmavirtauksia pystykotelosta rakenneliitosten ja verhouslevyyn lämpöputkille tehtyjen läpivientien kautta (4)

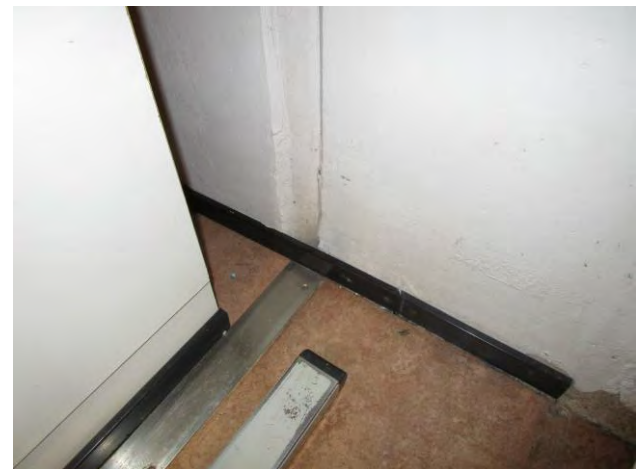
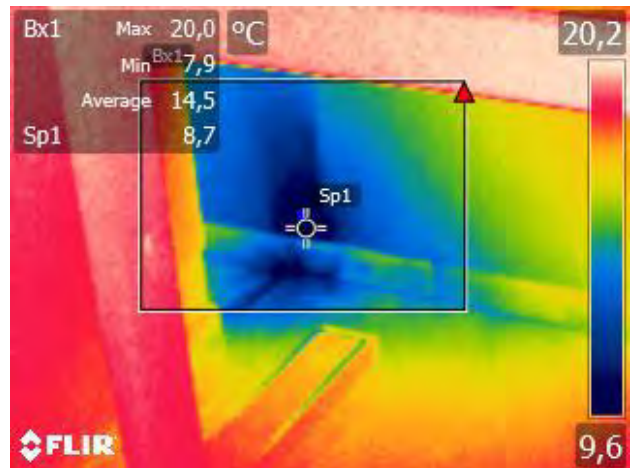


Kuvat 15-17: Vuotoilmavirtauksia betonipalkin ja tiiliverhouksen liitoksessa olevasta halkeamasta (5)



Kuvat 18 ja 19: Vuotoilmavirtauksia väliseinään kaapeleille tehdystä läpiviennistä (6)

2 Huone 208 (tekstiili)

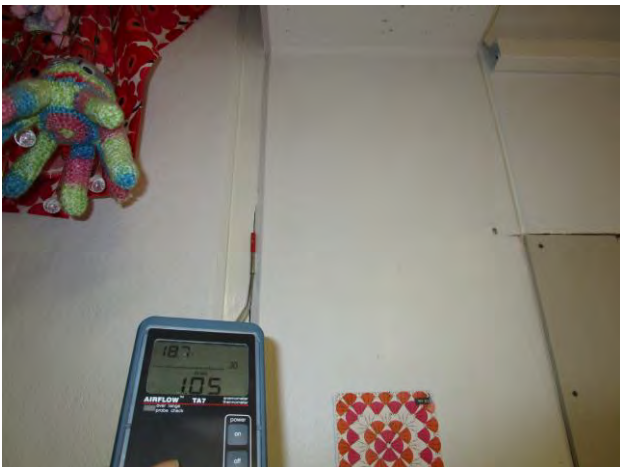
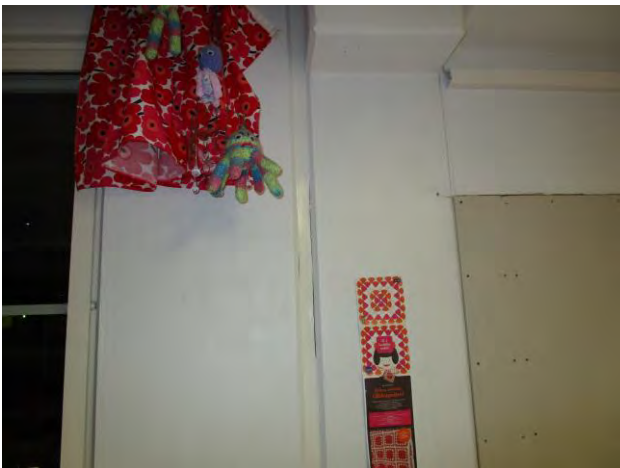


Kuvat 20-23: Vuotoilmavirtauksia betonipilarin ja seinärakenteen liitoksesta välipohjaan (7)

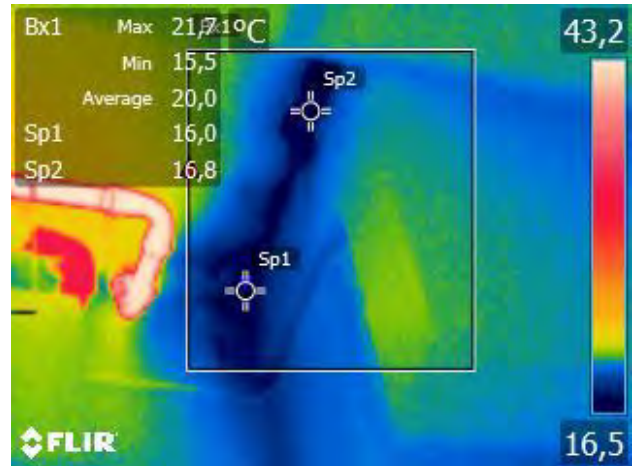




Kuvat 24-26: Vuotoilmavirtauksia betonipilarin ja seinärakenteen välisessä saumauksessa olevista halkeamista (9)



Kuvat 27-29: Vuotoilmavirtauksia betonipilarin ja seinärakenteen välisessä saumauksessa olevasta halkeamasta (10)



Kuvat 30-33: Vuotoilmavirtauksia betonirakenteiden liitoksissa olevista halkeamista (11)



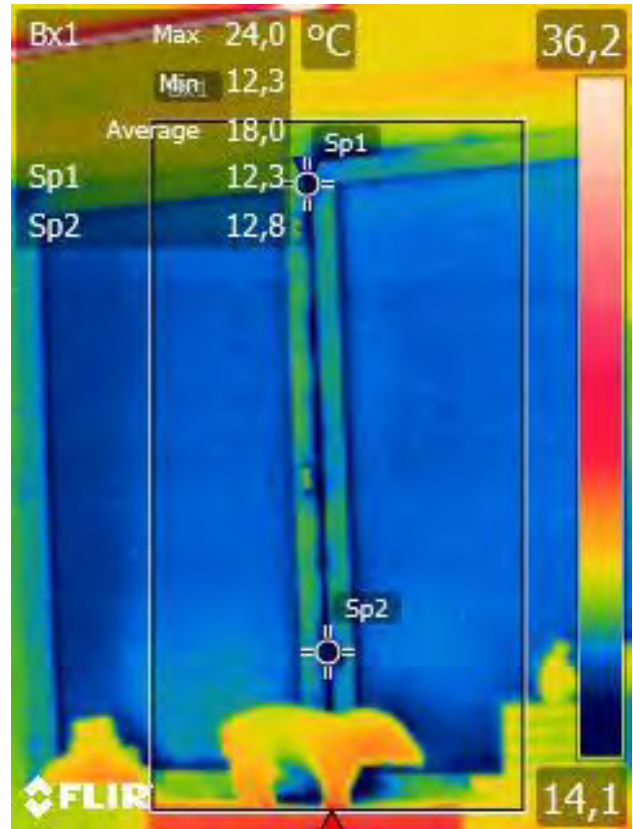
Kuvat 34 ja 35: Vuotoilmavirtauksia välipohjaan tehdystä putkiläpiviennistä (12)



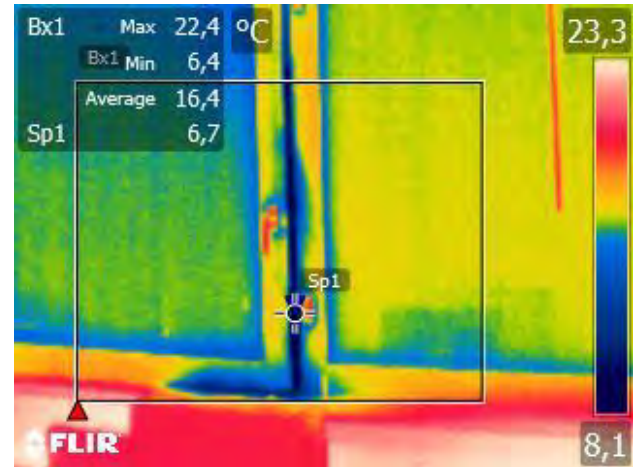
Kuvat 36 ja 37: Vuotoilmavirtauksia kotelo-oviverhouslevyn takaa (13)



Kuvat 38-40: Vuotoilmavirtauksia kotelo-oviverhouslevyn takaa (14)

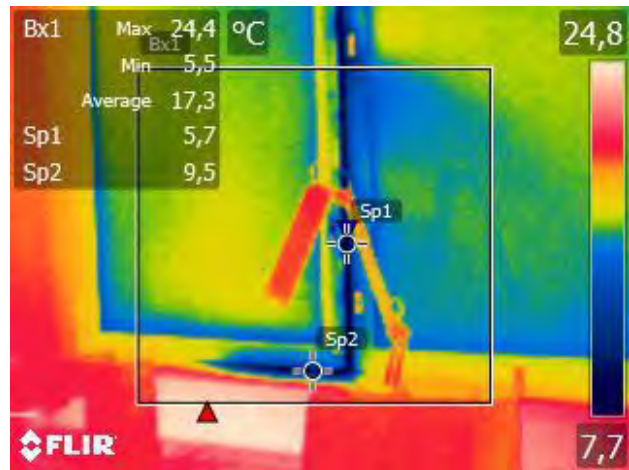
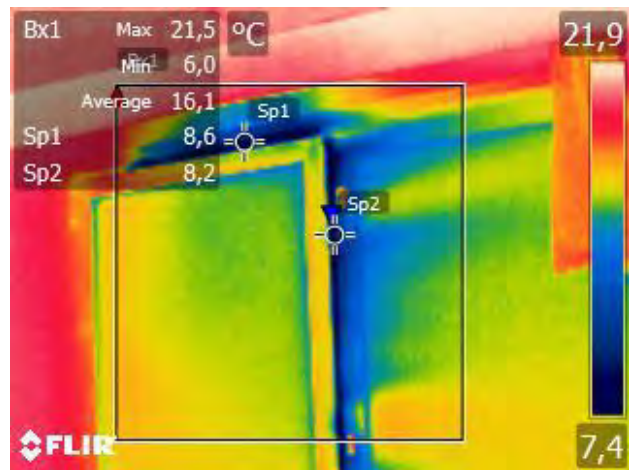


Kuvat 41 ja 42: Vuotoilmavirtauksia ikkunan pystyvälikarmin ja puitteiden välistä (15)





Kuvat 43-45: Vuotoilmavirtauksia ikkunan karmin ja puitteen välistä (16)



Kuvat 46-49: Vuotoilmavirtauksia ikkunan karmin ja puitteen välistä (17)



Kuvat 50 ja 51: Vuotoilmavirtauksia sähkökotelosta (18)

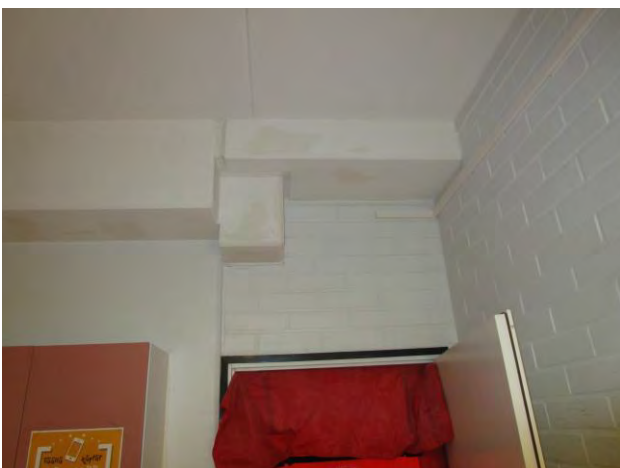


Kuvat 52-55: Vuotoilmavirtauksia rakenneliittymissä ja rakenteissa olevista halkeamista (19)



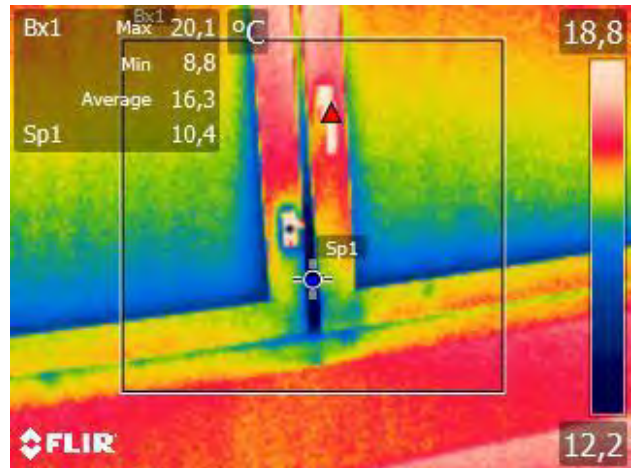
Kuvat 56-58: Vuotoilmavirtauksia vesiputkille tehdystä kotelosta (20)

3 Huone 249 (maantieto-biologia)

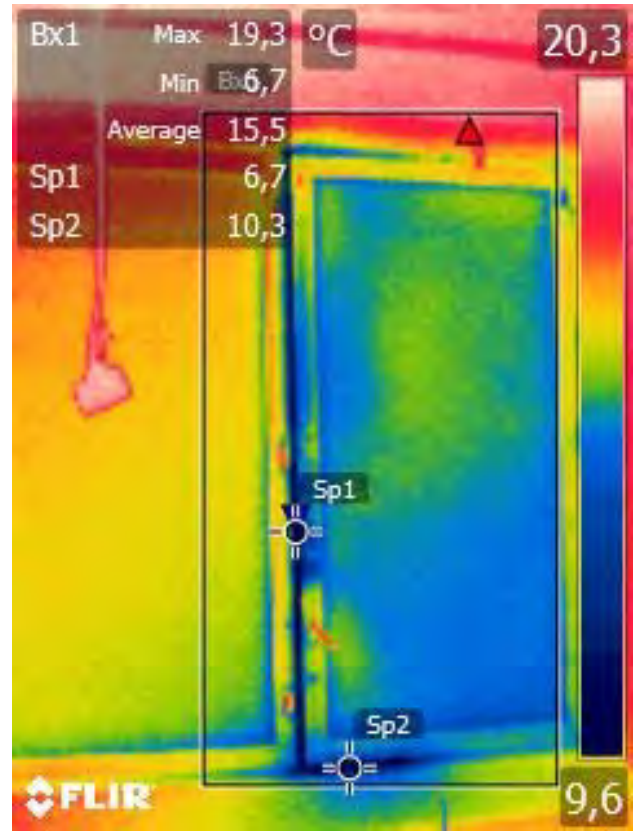




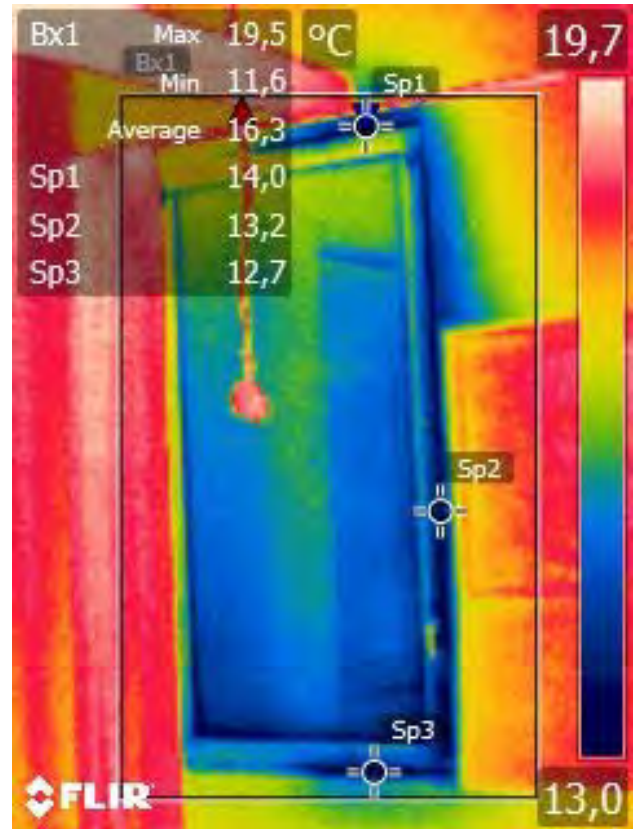
Kuvat 59-62: Vuotoilmavirtauksia rakenneliittymissä olevista halkeamista (21)



Kuvat 63-65: Vuotoilmavirtauksia ikkunan karmin ja puitteen välistä (22)



Kuvat 66-69: Vuotoilmavirtauksia ikkunan karmin ja puitteen välistä (23)



Kuvat 70 ja 71: Vuotoilmavirtauksia ikkunan karmin ja puitteen välistä (24)





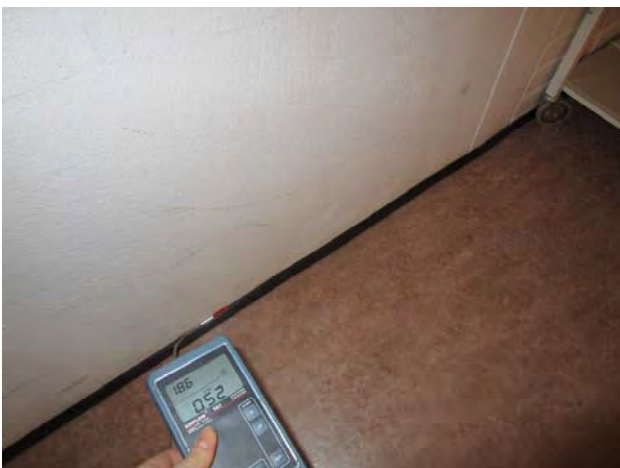
Kuvat 72-75: Vuotoilmavirtauksia ulkoseinän ja välipohjan liitoksessa olevasta halkeamasta (25)



Kuvat 76-79: Vuotoilmavirtauksia väliseinän ja välipohjan liitoksessa olevasta halkeamasta (26)



Kuvat 80 ja 81: Vuotoilmavirtauksia ulkoseinien sisänurkan liitoksesta välipohjaan (27)

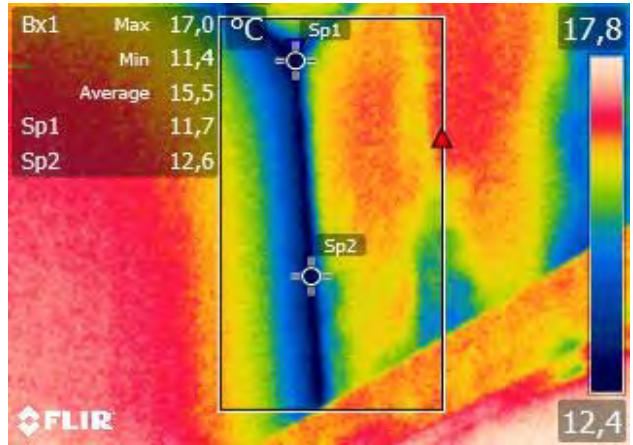
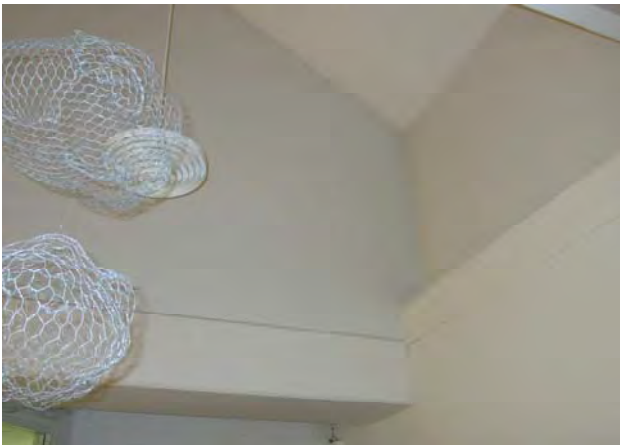


Kuvat 82-84: Vuotoilmavirtauksia ulkoseinän ja välipohjan liitoksesta (28)

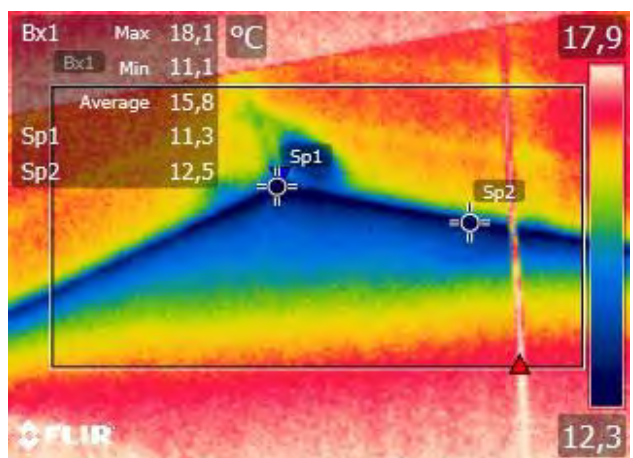


Kuvat 85 ja 86: Vuotoilmavirtauksia väliseinän ja välipohjan liitoksesta (29)

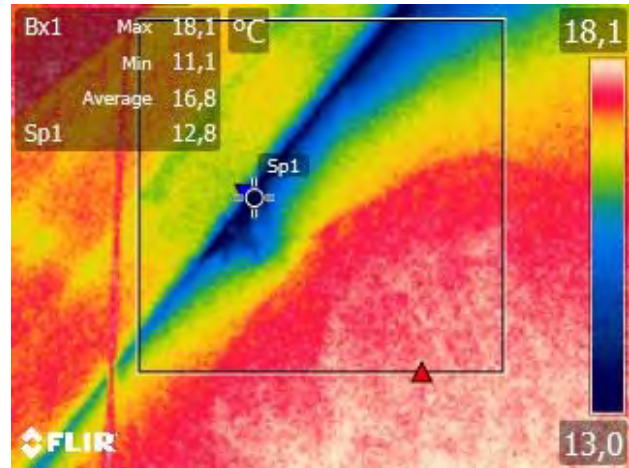
4 Huone 308 (kirjasto)



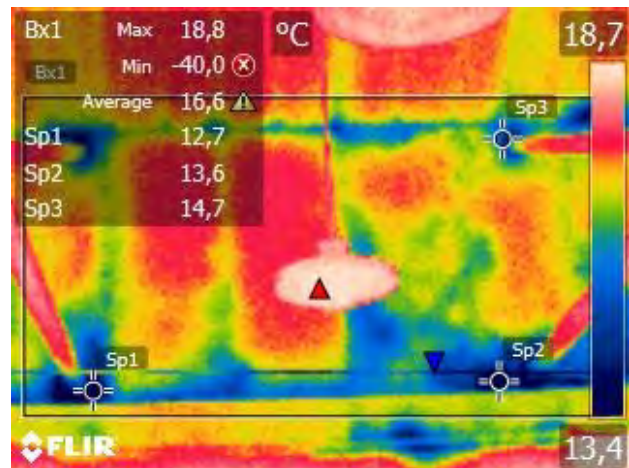
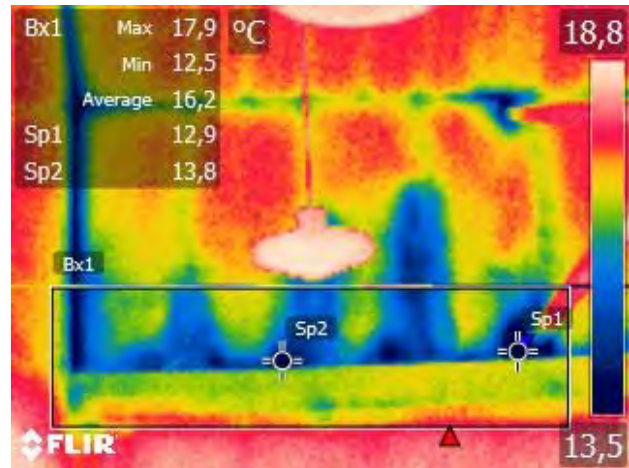
Kuvat 87 ja 88: Viileä kattolyhdyn seinien ulkonurkka (30)



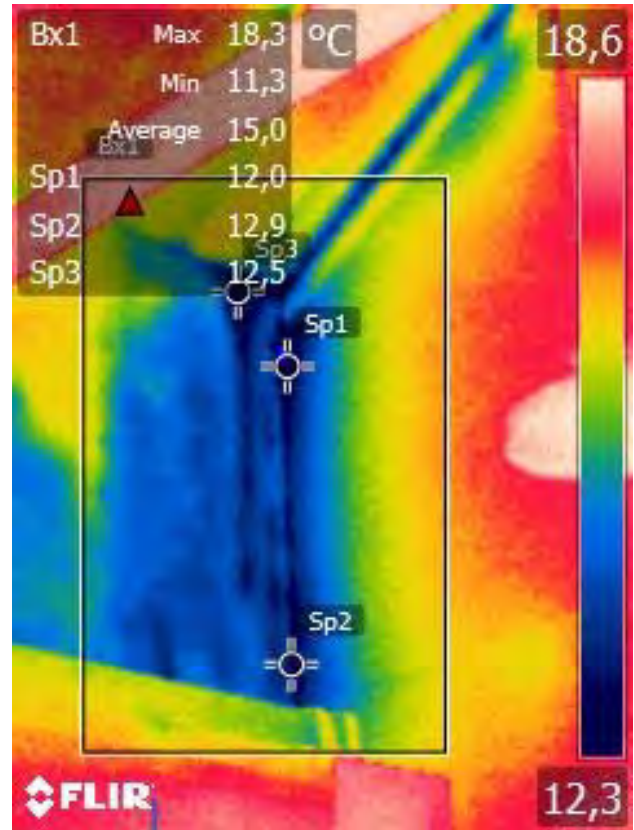
Kuvat 89 ja 90: Viileä kattolyhdyn päätyseinän liitos kattopintoihin (31)



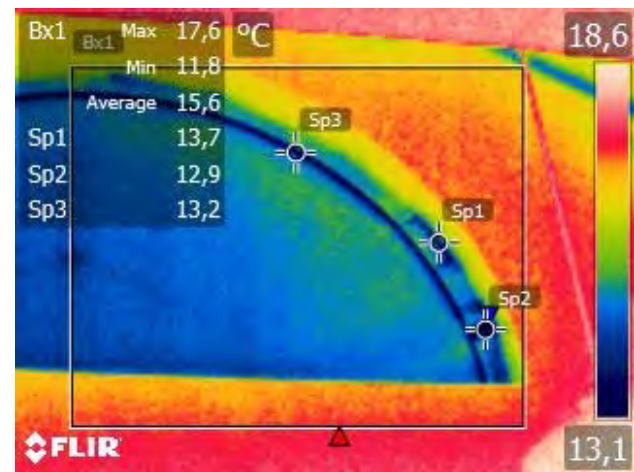
Kuvat 91 ja 92: Vuotoilmavirtauksia kattolyhdyn päätyseinän ja yläpohjan liitoksesta (32)



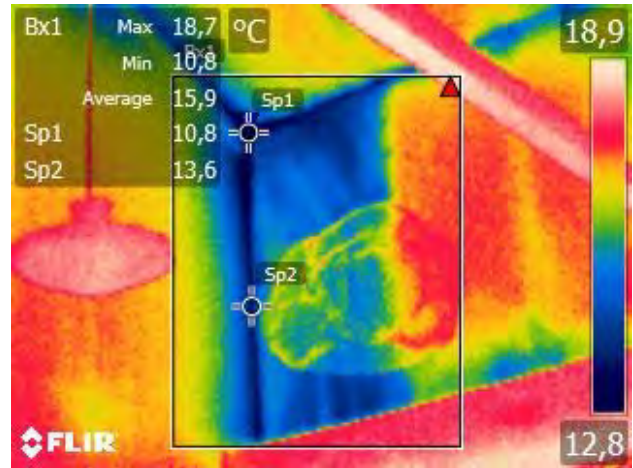
Kuvat 93 ja 94: Vuotoilmavirtauksia yläpohjan ja kattolyhdyn seinärakenteen välisestä liitoksesta sekä lyhdyn rakenteisiin teräspalkeille tehdyistä läpivienneistä (33)



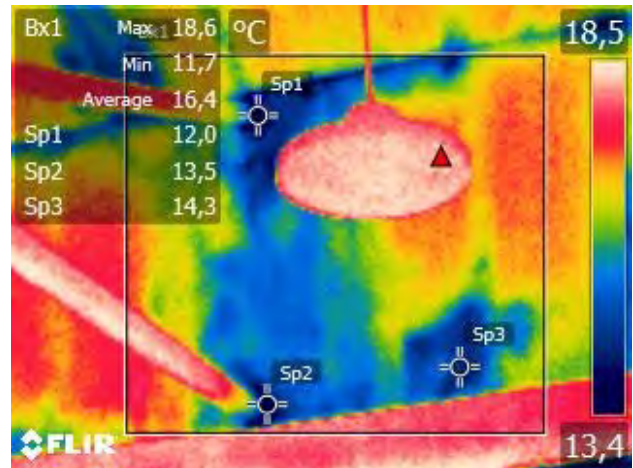
Kuvat 97 ja 98: Vuotoilmavirtauksia kattolyhdyn seinien ulkonurkassa (34)



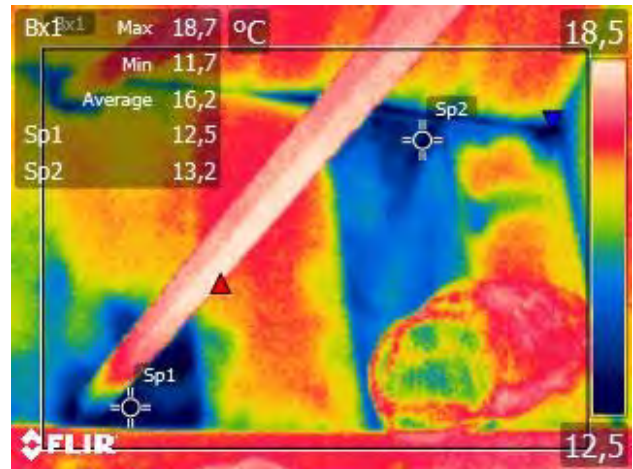
Kuvat 99 ja 100: Vuotoilmavirtauksia kattolyhdyn päätyseinän ikkunassa (35)



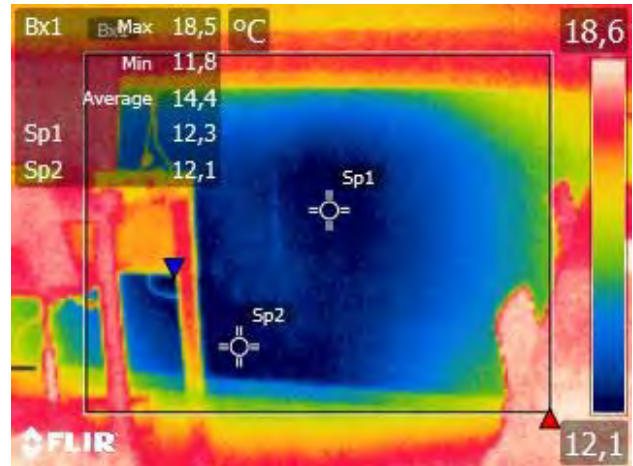
Kuvat 101 ja 102: Vuotoilmavirtauksia kattolyhdyn seinien ulkonurkassa (36)



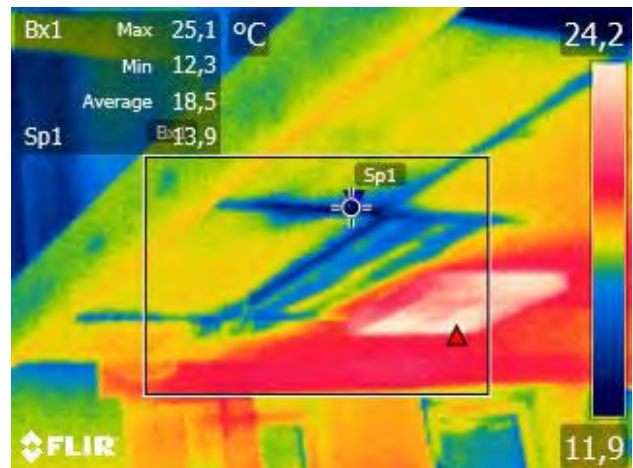
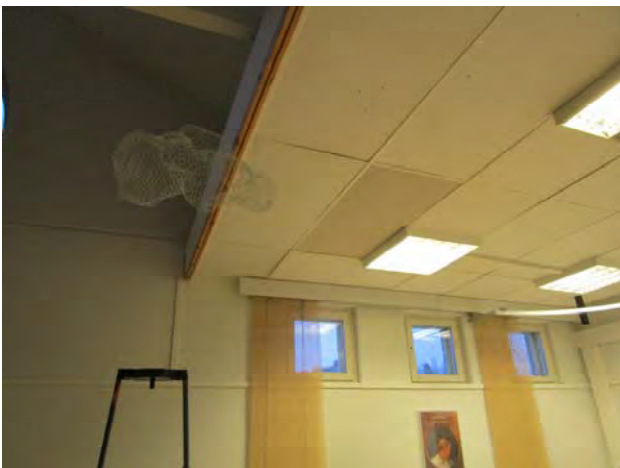
Kuvat 103 ja 104: Vuotoilmavirtauksia lyhdyn pintarakenteisiin teräsrakenteille tehdystä läpiviennistä (37)



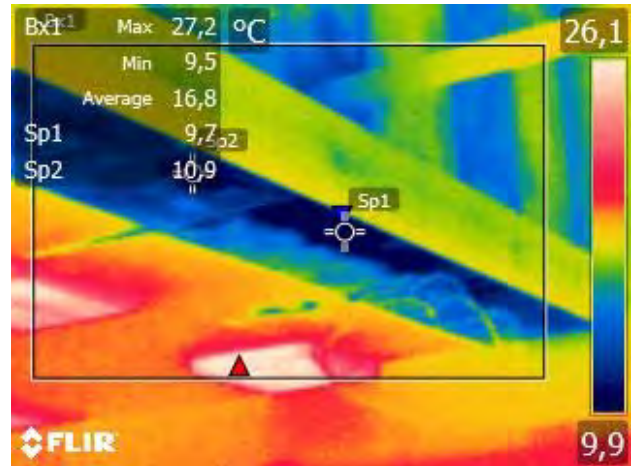
Kuvat 105 ja 106: Vuotoilmavirtauksia ja eristepuutteita kattolyhdyn seinärakenteessa (38)



Kuvat 107 ja 108: Viileä seinäosa (39)



Kuvat 109-111: Vuotoilmavirtauksia kattoon liimattujen akustiikkalevyjen välisistä saumoista (40)



Kuvat 112 ja 113: Vuotoilmavirtauksia yläpohjan ja kattolyhdyn seinän liitoksesta (41)



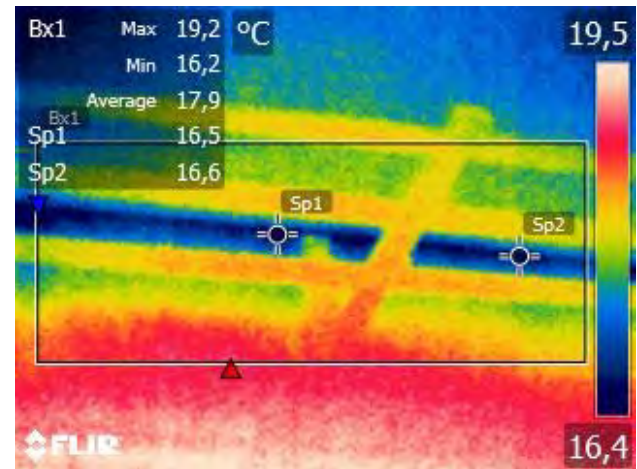
Kuvat 114-116: Vuotoilmavirtauksia ulkoseinärakenteesta olevasta halkeamasta (42)



Kuvat 117 ja 118: Vuotoilmavirtauksia väliseinän ja kotelorakenteen liitoksessa olevasta halkeamasta (43)



Kuvat 119 ja 120: Vuotoilmavirtauksia ulkoseinän ja välipohjan liitoksesta (44)



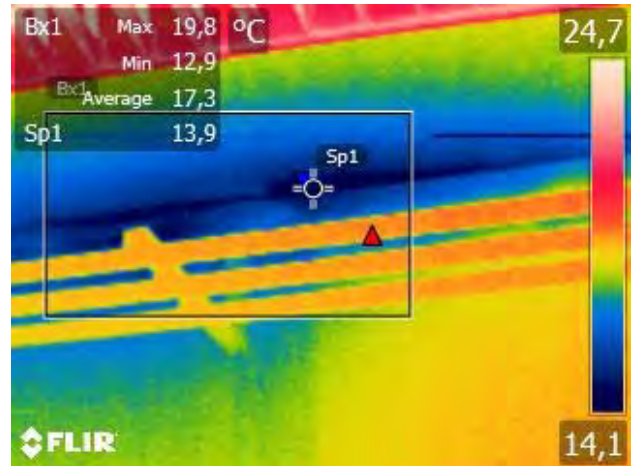


Kuvat 121-124: Vuotoilmavirtauksia väliseinän ja yläpohjan liitoksesta (45)

5. Huone 340.1 (Kaupall. aineet)



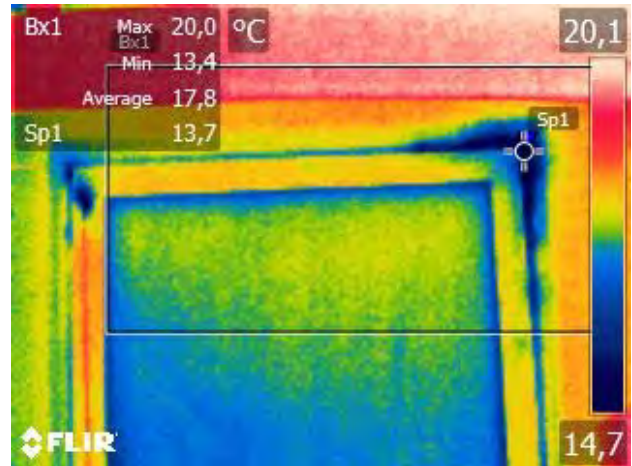
Kuvat 125-128: Vuotoilmavirtauksia väliseinän ja yläpohjan liitoksessa olevasta halkeamasta (46)



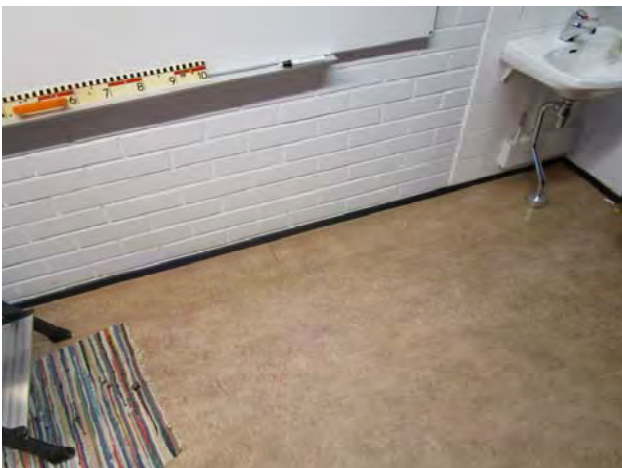
Kuvat 129-131: Vuotoilmavirtauksia ulkoseinien sisänurkan liitoksessa yläpohjaan (47)



Kuvat 132 ja 133: Vuotoilmavirtauksia lattiarakenteesta käytöstä poistetuista kaapeliputkista (48)

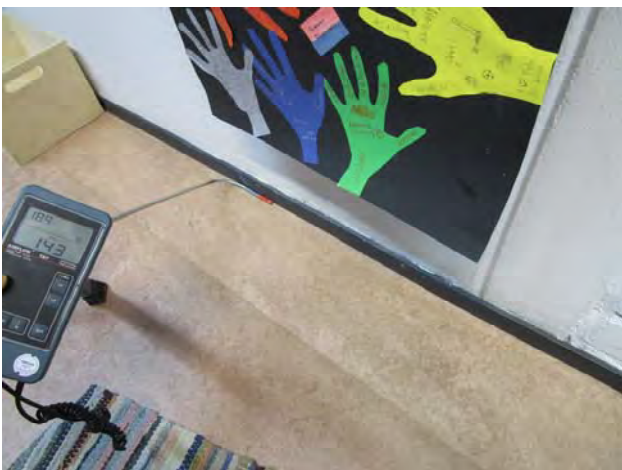
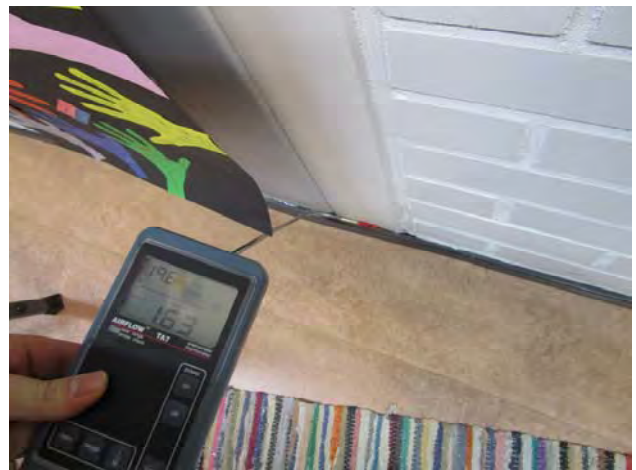
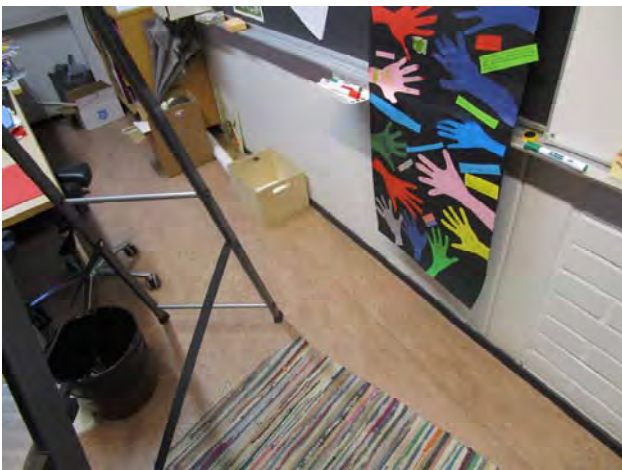


Kuvat 134-136: Vuotoilmavirtauksia ikkunan karmin ja puitteen välistä (49)

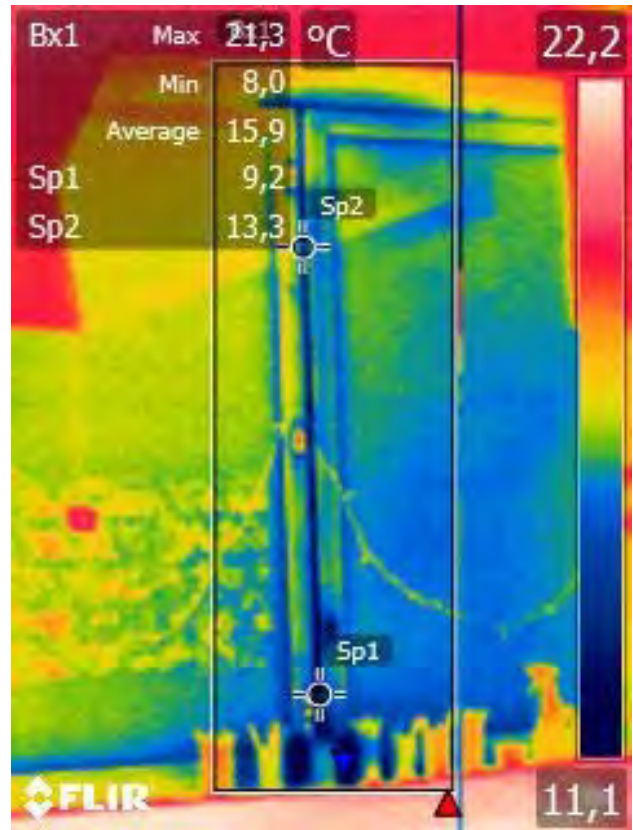




Kuvat 137-139: Vuotoilmavirtauksia välipohjan lattiapäällysteessä olevasta halkeamasta (50)



Kuvat 140-143: Vuotoilmavirtauksia ulkoseinien ja välipohjan liitoksesta (51)



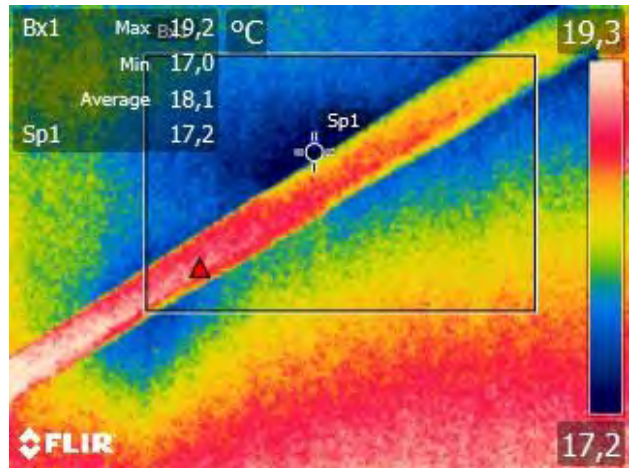
Kuvat 144 ja 145: Vuotoilmavirtauksia ikkunan pystyvälikarmin ja puitteen välistä (52)



Kuvat 146 ja 147: Vuotoilmavirtauksia välipohjan rakenteesta käytöstä poistetusta läpivientiputkesta (53)

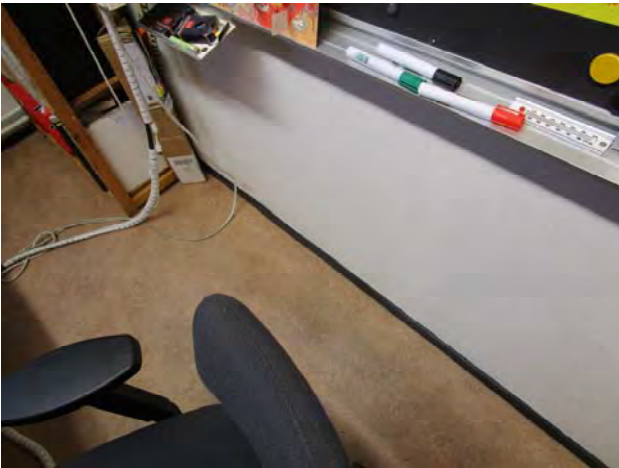


Kuvat 148 ja 149: Vuotoilmavirtauksia välipohjan rakenteesta käytöstä poistetusta läpivientiputkesta (54)

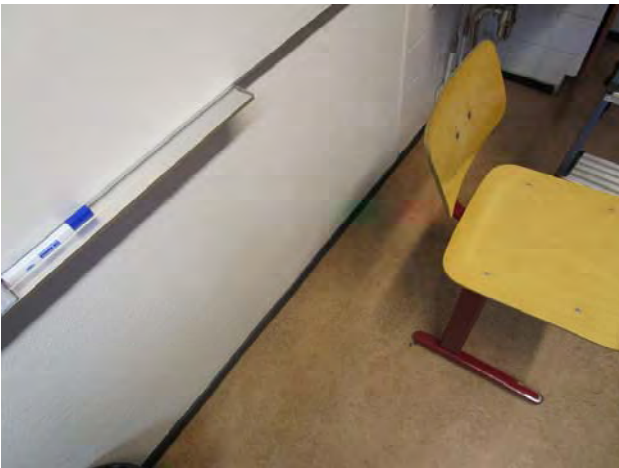


Kuvat 150-152: Vuotoilmavirtauksia ulkoseinän ja yläpohjan liitoksesta (55)

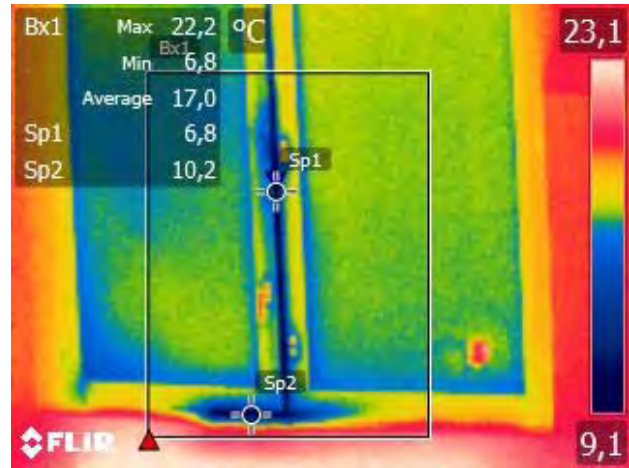
6. Huone 313 (opetustila 2)



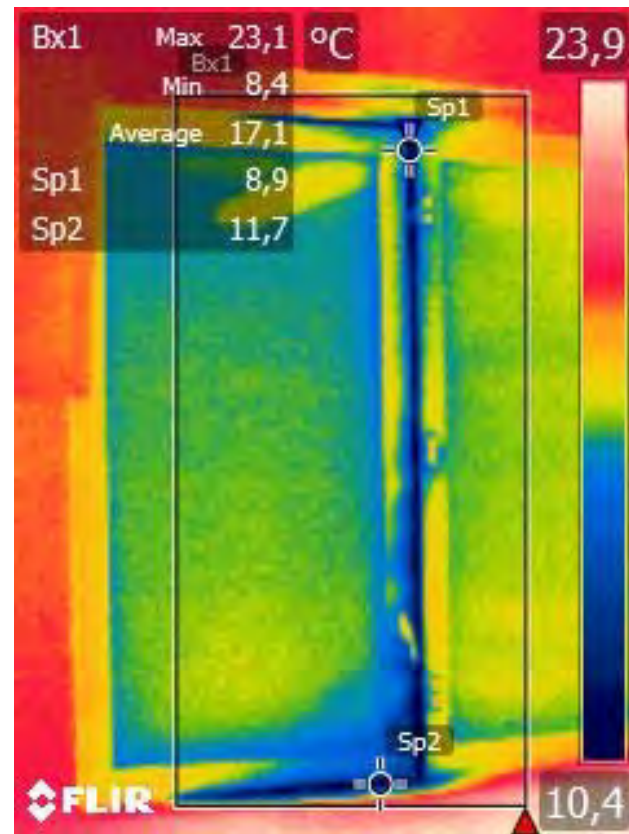
Kuvat 153 ja 154: Vuotoilmavirtauksia ulkoseinän ja välipohjan liitoksesta (56)



Kuvat 155-157: Vuotoilmavirtauksia ulkoseinän ja välipohjan liitoksesta (57)



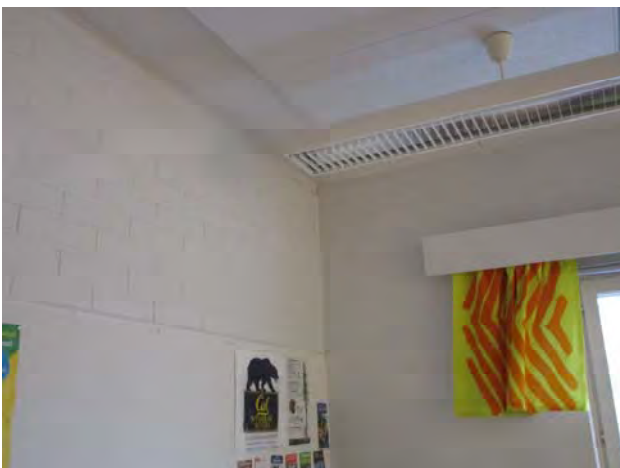
Kuvat 158 ja 159: Vuotoilmavirtauksia ikkunan karmin ja puitteiden välistä (58)



Kuvat 160 ja 161: Vuotoilmavirtauksia ikkunan karmin ja puitteen välistä (59)

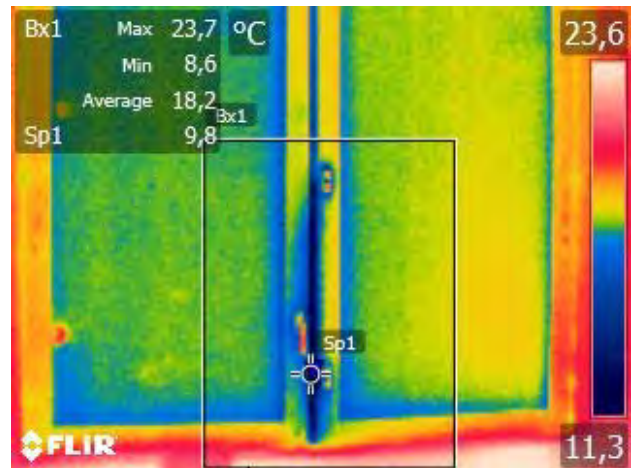


Kuvat 162-165: Vuotoilmavirtauksia ulkoseinän ja yläpohjan liitoksesta (60)

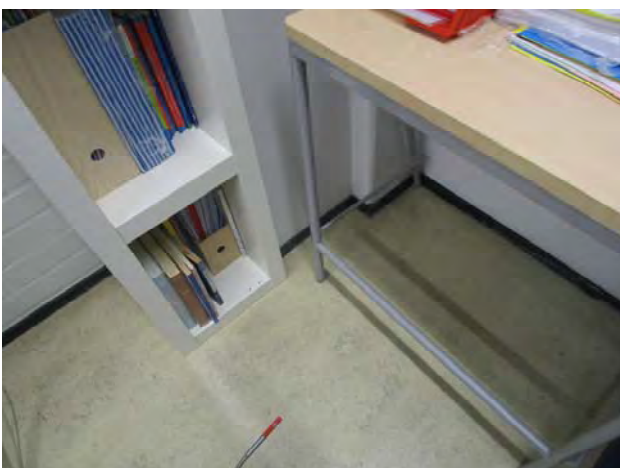


Kuvat 166 ja 167: Vuotoilmavirtauksia väliseinän tiilimuurauksessa olevasta halkeamasta (61)

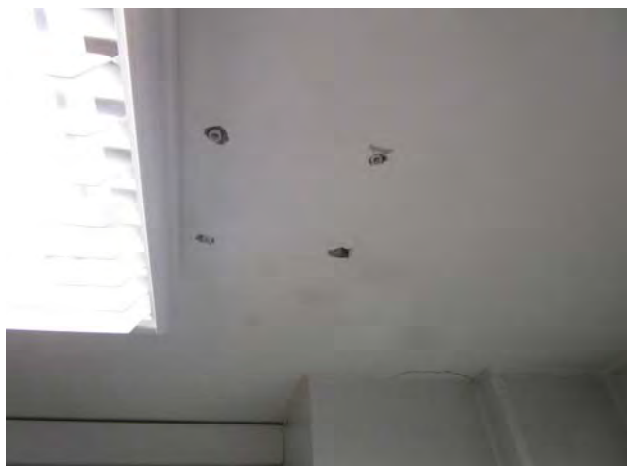
7. Huone 330 (auditorio)



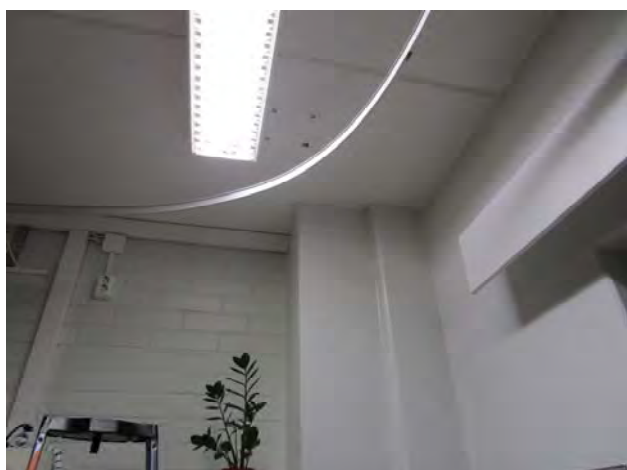
Kuvat 168-170: Vuotoilmavirtauksia ikkunan karmin ja puitteen välistä (62)



Kuvat 171 ja 172: Vuotoilmavirtauksia betonipilarin ja välipohjan välisestä liitoksesta (63)



Kuvat 173 ja 174: Vuotoilmavirtauksia katossa olevista vanhoista kiinnityspisteistä (64)



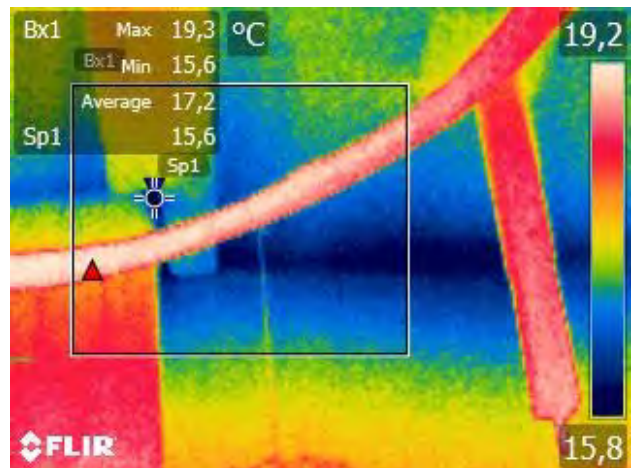
Kuvat 175 ja 176: Vuotoilmavirtauksia väliseinän ja yläpohjan liitoksesta (65)



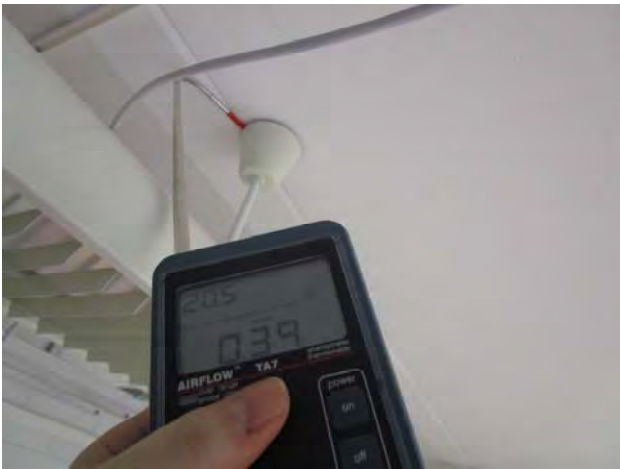


Kuvat 177-180: Vuotoilmavirtauksia ontelolaattojen välisestä saumasta alaslasketun kattoverhouksen yläpuolella. Alaslasketussa kattoverhouslevyssä on kosteusvauriojäljet. (66)

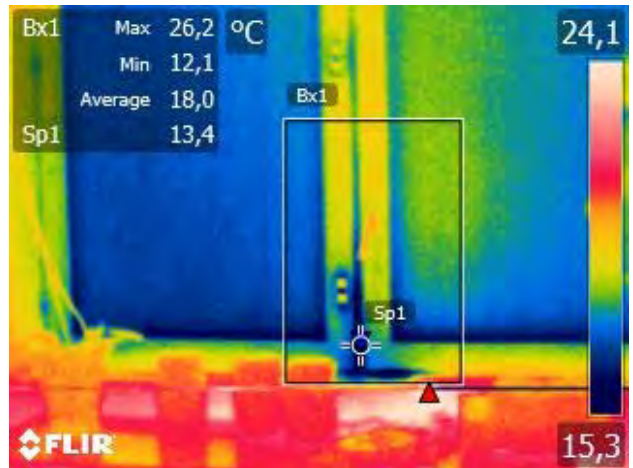
8. Huone 329 (opetustila 3)



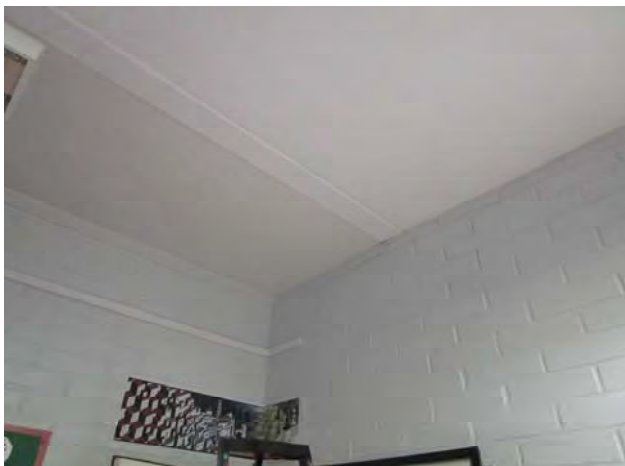
Kuvat 181-184: Vuotoilmavirtauksia yläpohjassa olevasta liikuntasaumasta (67)



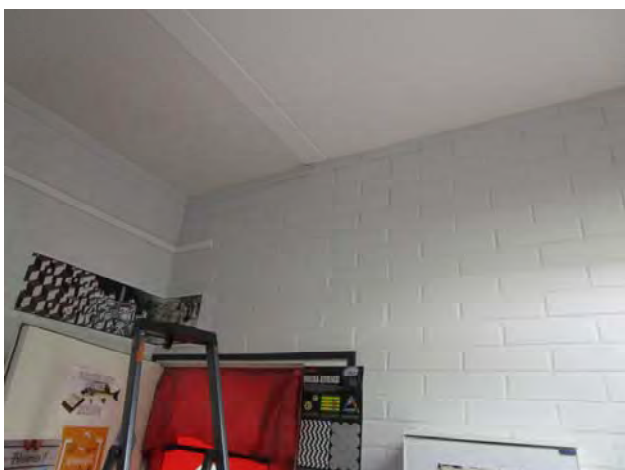
Kuvat 185-187: Vuotoilmavirtauksia yläpohjan liikuntasaumasta (68)



Kuvat 188 ja 189: Vuotoilmavirtauksia ikkunan karmin ja puitteiden välistä (69)

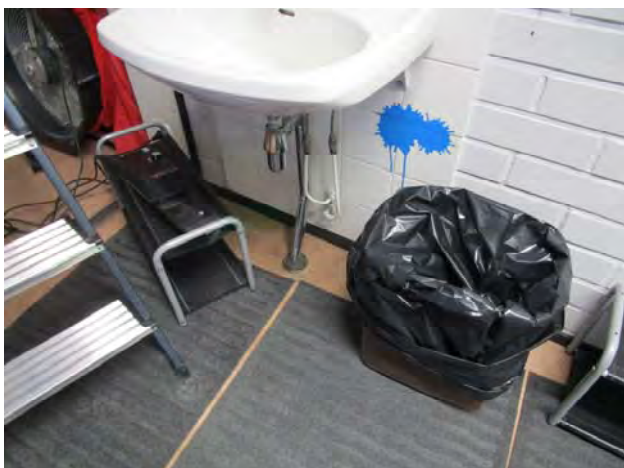


Kuvat 190-192: Vuotoilmavirtauksia yläpohjan liikuntasaumasta (70)



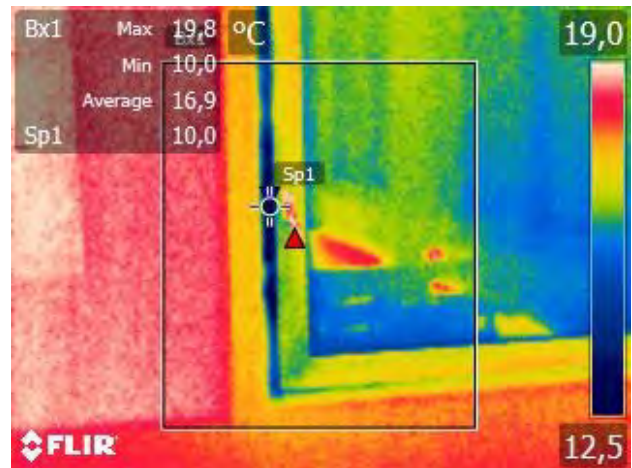


Kuvat 193-196: Vuotoilmavirtauksia tiiliseinässä olevista halkeamista (71)

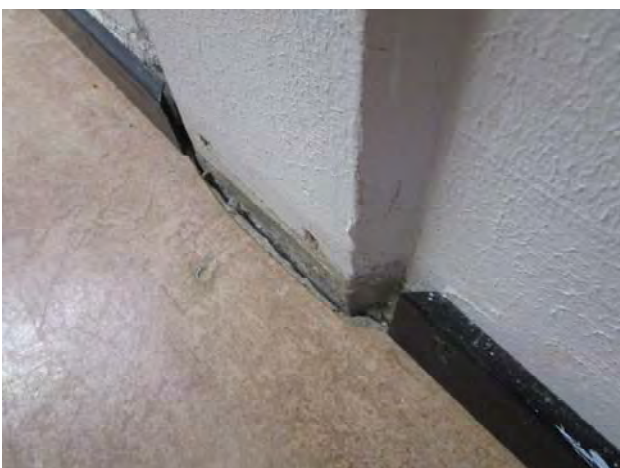


Kuvat 197 ja 198: Vuotoilmavirtauksia väliseinään vesiputkille tehdystä läpivienneistä (72)

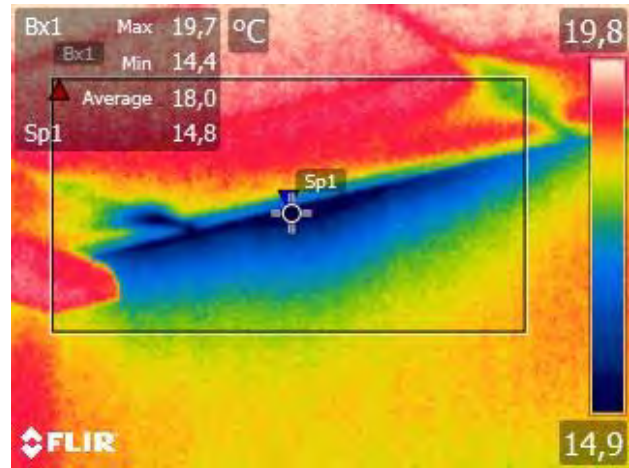
9. Huone 321 (kielistudio)



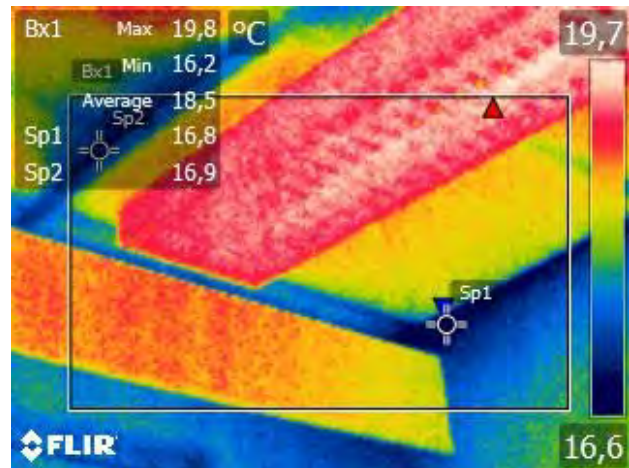
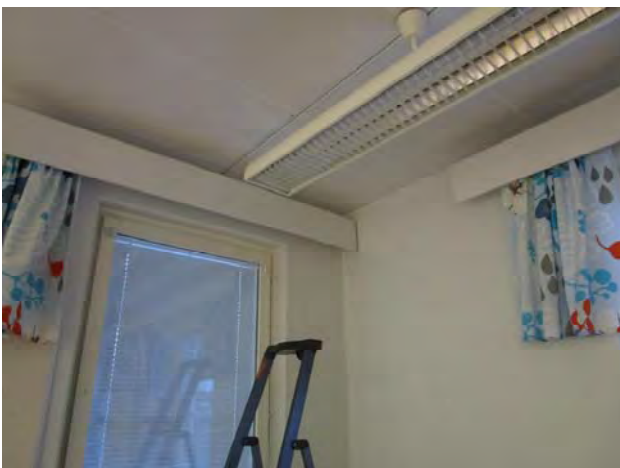
Kuvat 199-201: Vuotoilmavirtauksia ikkunan karmin ja puitteen välistä (73)



Kuvat 202 ja 203: Vuotoilmavirtauksia ulkoseinien sisänurkan ja välipohjan liitoksessa olevasta halkeamasta (74)

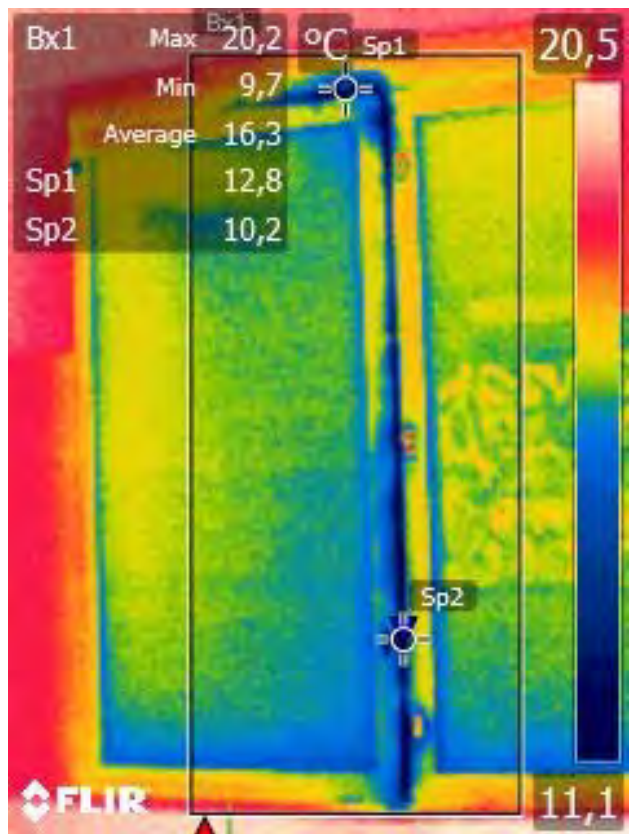


Kuvat 204-207: Vuotoilmavirtauksia ulkoseinän ja yläpohjan liitoksesta (75)

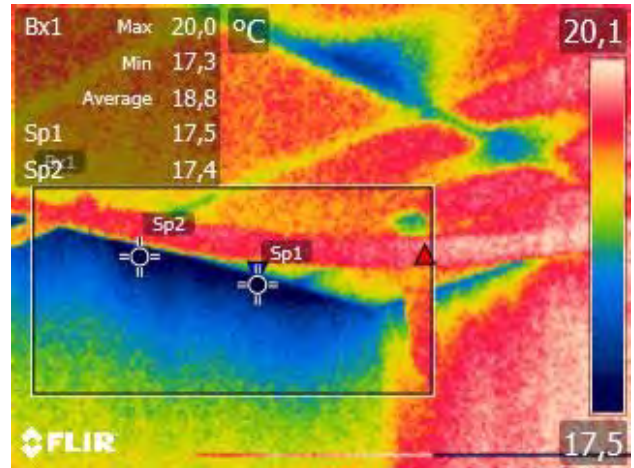




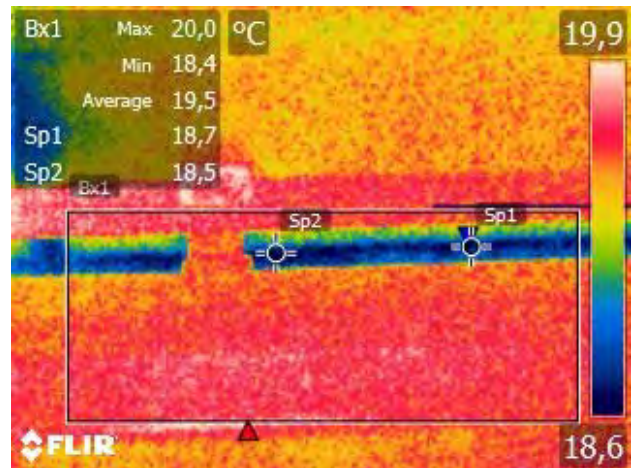
Kuvat 208-211: Vuotoilmavirtauksia ulkoseinien ulkonurkan ja yläpohjan liitoksista (76)



Kuvat 212 ja 213: Vuotoilmavirtauksia ikkunan pystyvälikarmin ja puitteen välistä (77)

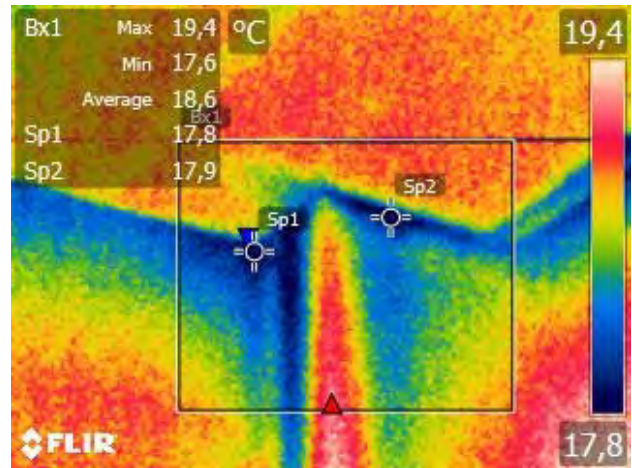


Kuvat 214-217: Vuotoilmavirtauksia ulkoseinän ja yläpohjan liitoksesta (78)



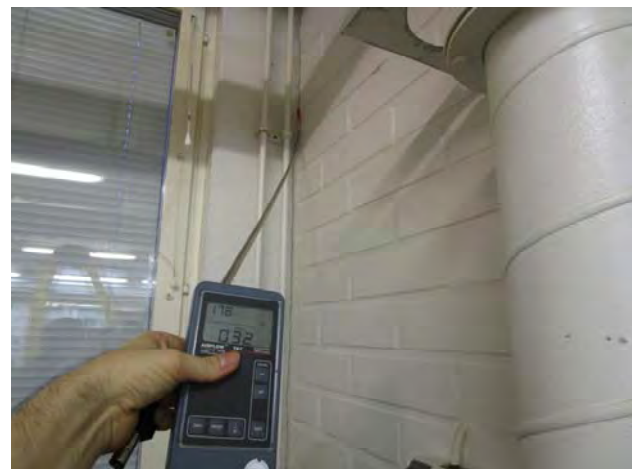
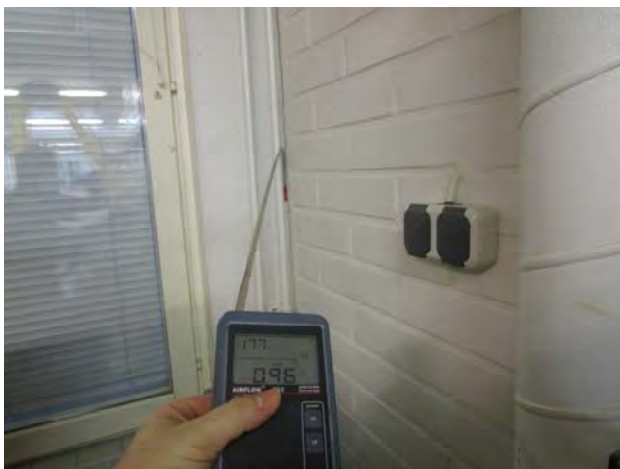
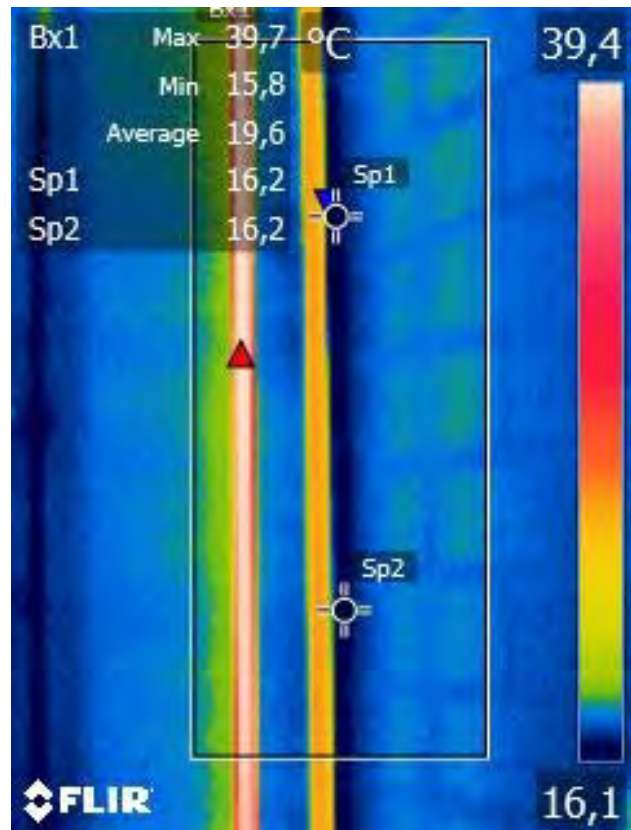


Kuvat 218-220: Vuotoilmavirtauksia väliseinän ja yläpohjan liitoksesta. Alaslasketun kattoverhouksen yläpuolella on ilmayhteys väliseinän yli seinän takana olevaan tekniikkakuiluun. (79)

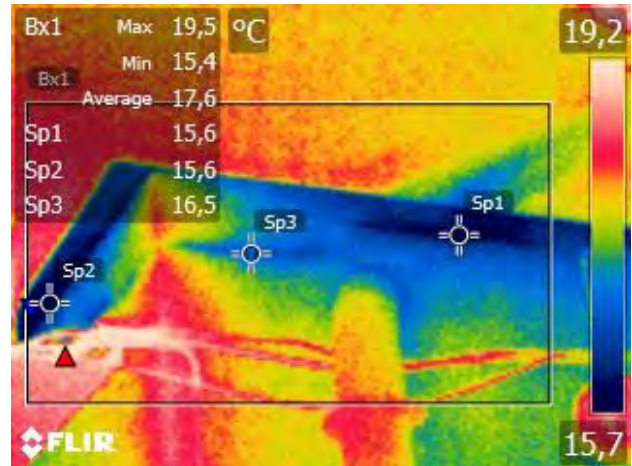


Kuvat 221-223: Vuotoilmavirtauksia kotelorakenteen ja alaslasketun kattoverhouksen liitoksesta (80)

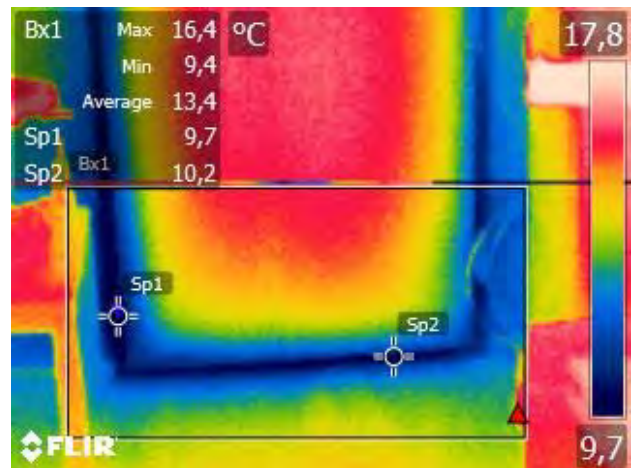
10. Huone 137 (konehuone/puuvarasto)



Kuvat 224-227: Vuotoilmavirtauksia ulkoseinän ja huoneen 139 vastaisen väliseinän liitoksessa olevasta halkeamasta. Vuotoilma on arviomme peräisin purunpoistotilasta (huone 139). (81)



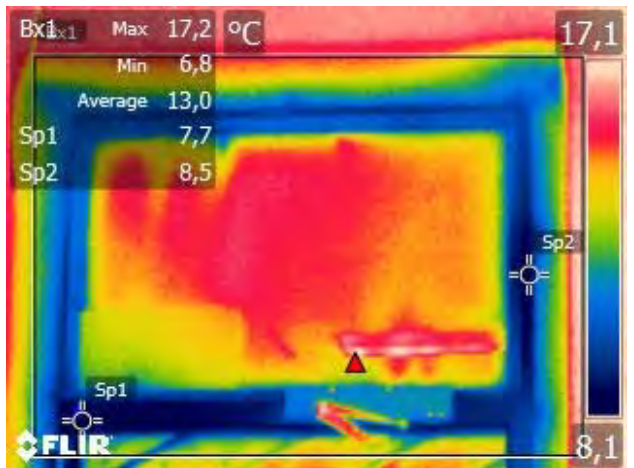
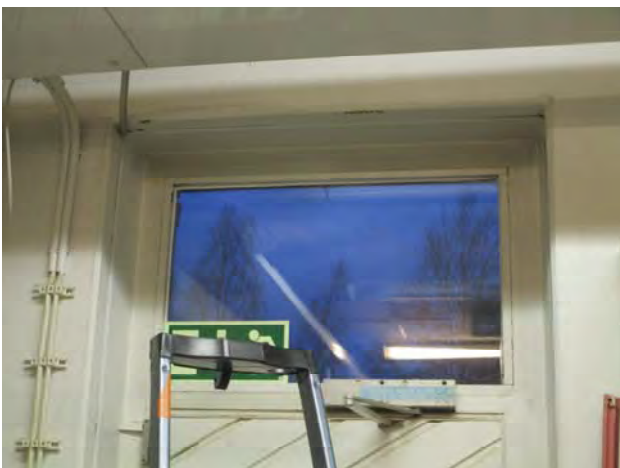
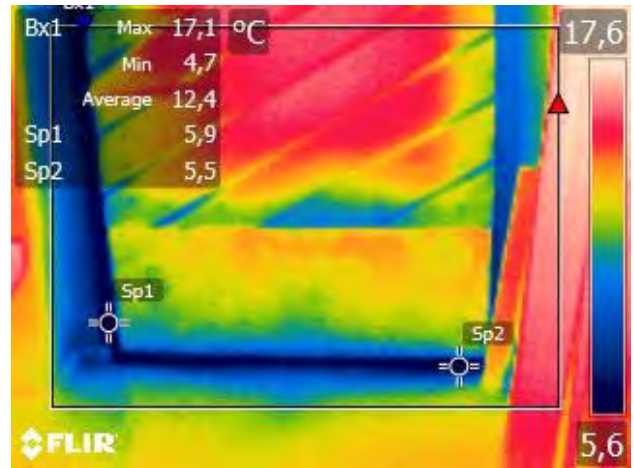
Kuvat 228-230: Vuotoilmavirtauksia huoneen 139 vastaisessa tiiliseinässä olevista halkeamista (82)



Kuvat 231 ja 232: Vuotoilmavirtauksia huoneeseen 139 johtavasta ovirakenteesta (83)



Kuvat 233 ja 234: Vuotoilmavirtauksia ulkoseinässä olevasta kaapeliläpiviennistä (84)

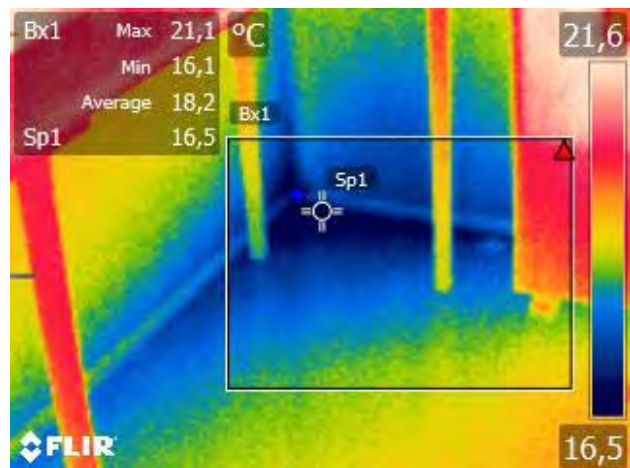


Kuvat 235 ja 236: Vuotoilmavirtauksia ulko-oven rakenteesta sekä rakenneliittymistä (85)



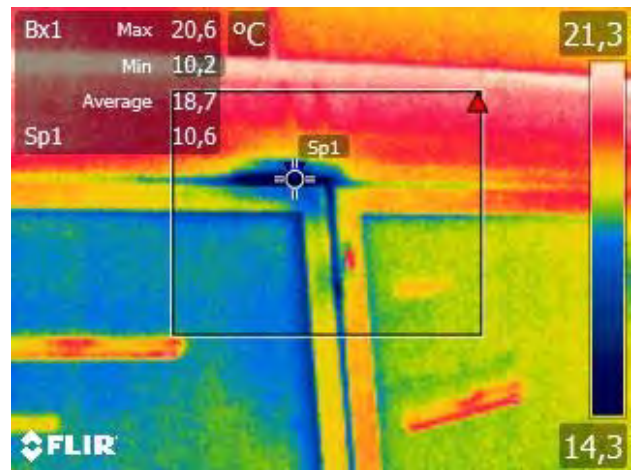
Kuvat 237-239: Vuotoilmavirtauksia ulkoseinään kaapeleille tehdystä läpiviennistä (86)

11. Huone 136 (tekn. aineet/puutyö)

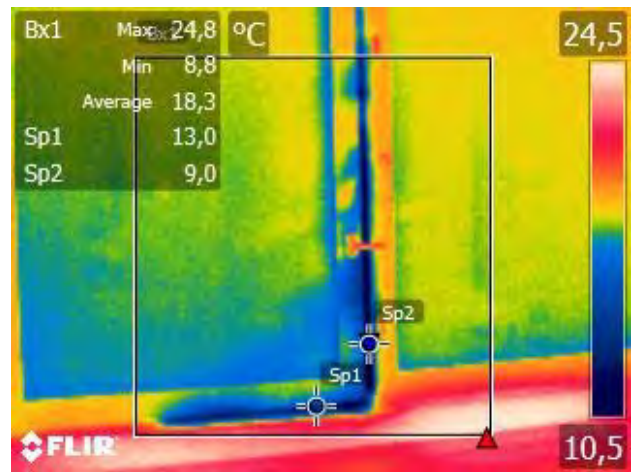




Kuvat 240-243: Vuotoilmavirtauksia kotelorakenteessa (87)

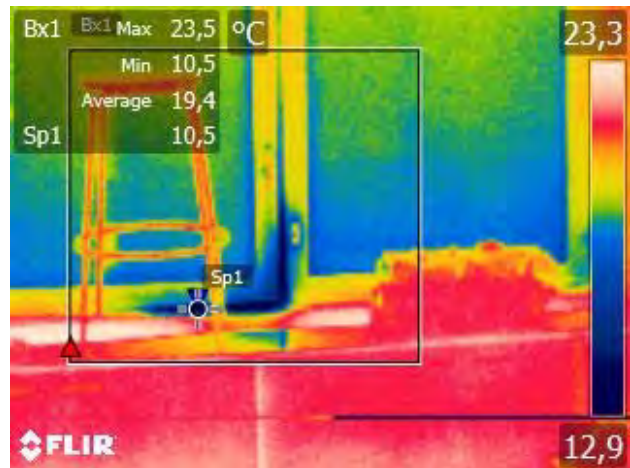


Kuvat 244 ja 245: Vuotoilmavirtauksia ikkunan yläkarmen ja puitteen välistä (88)

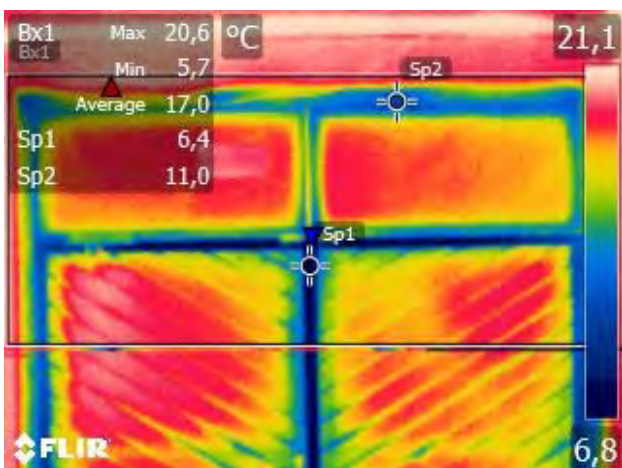
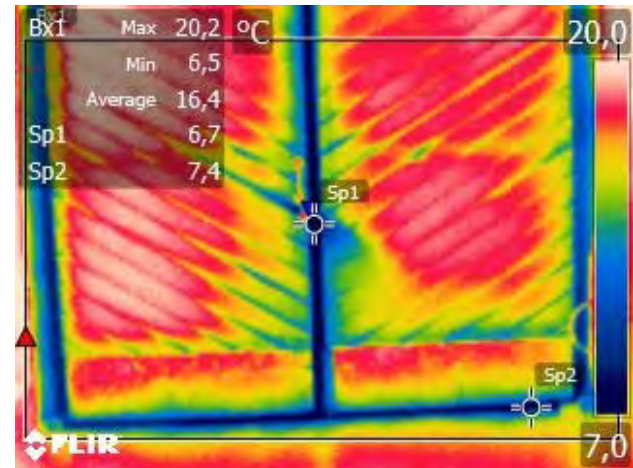


Kuvat 246 ja 247: Vuotoilmavirtauksia ikkunan karmirakenteen ja puitteen välistä (89)

12. Huone 134 (metallityö)



Kuvat 248 ja 249: Vuotoilmavirtauksia ikkunan karmirakenteen ja puitteen välistä (90)



Kuvat 250-252: Vuotoilmavirtauksia parioven rakenteesta ja liittymistä seinärakenteeseen (91)

TIEDONVAIHTO- LAHETYS		YHTEYSHAKI	LAHETYS
JÄNELÄ PÄIV	27/03	03	1
20.08	1	0	1
23.08	1	0	1
28.08	1	0	1
01.09	1	0	1
06.09	1	0	1
11.09	1	0	1
16.09	1	0	1
21.09	1	0	1
26.09	1	0	1
01.10	1	0	1
06.10	1	0	1
11.10	1	0	1
16.10	1	0	1
21.10	1	0	1
26.10	1	0	1
31.10	1	0	1
05.11	1	0	1
10.11	1	0	1
15.11	1	0	1
20.11	1	0	1
25.11	1	0	1
30.11	1	0	1
05.12	1	0	1
10.12	1	0	1
15.12	1	0	1
20.12	1	0	1
25.12	1	0	1
31.12	1	0	1
01.01	1	0	1
06.01	1	0	1
11.01	1	0	1
16.01	1	0	1
21.01	1	0	1
26.01	1	0	1
31.01	1	0	1
05.02	1	0	1
10.02	1	0	1
15.02	1	0	1
20.02	1	0	1
25.02	1	0	1
31.02	1	0	1
06.03	1	0	1
11.03	1	0	1
16.03	1	0	1
21.03	1	0	1
26.03	1	0	1
31.03	1	0	1
05.04	1	0	1
10.04	1	0	1
15.04	1	0	1
20.04	1	0	1
25.04	1	0	1
30.04	1	0	1
05.05	1	0	1
10.05	1	0	1
15.05	1	0	1
20.05	1	0	1
25.05	1	0	1
31.05	1	0	1
05.06	1	0	1
10.06	1	0	1
15.06	1	0	1
20.06	1	0	1
25.06	1	0	1
30.06	1	0	1
05.07	1	0	1
10.07	1	0	1
15.07	1	0	1
20.07	1	0	1
25.07	1	0	1
31.07	1	0	1
05.08	1	0	1
10.08	1	0	1
15.08	1	0	1
20.08	1	0	1
25.08	1	0	1
31.08	1	0	1
05.09	1	0	1
10.09	1	0	1
15.09	1	0	1
20.09	1	0	1
25.09	1	0	1
30.09	1	0	1
05.10	1	0	1
10.10	1	0	1
15.10	1	0	1
20.10	1	0	1
25.10	1	0	1
31.10	1	0	1
05.11	1	0	1
10.11	1	0	1
15.11	1	0	1
20.11	1	0	1
25.11	1	0	1
31.11	1	0	1
05.12	1	0	1
10.12	1	0	1
15.12	1	0	1
20.12	1	0	1
25.12	1	0	1
31.12	1	0	1
05.01	1	0	1
10.01	1	0	1
15.01	1	0	1
20.01	1	0	1
25.01	1	0	1
31.01	1	0	1

NUMERO	MUUTOS / HUOMAUTUS	PÄIVÄ	HYV.
1	FÄRÖKÄYTTÖ	13.03.17	

Perustusten hyväksyminen
 luultavissa
 -7-4-1987
 Rakennuksen rakentaminen voidaan aloittaa
 Rakennus- ja ympäristövirasto
 Rakennustalouden ja -tekniikan osasto

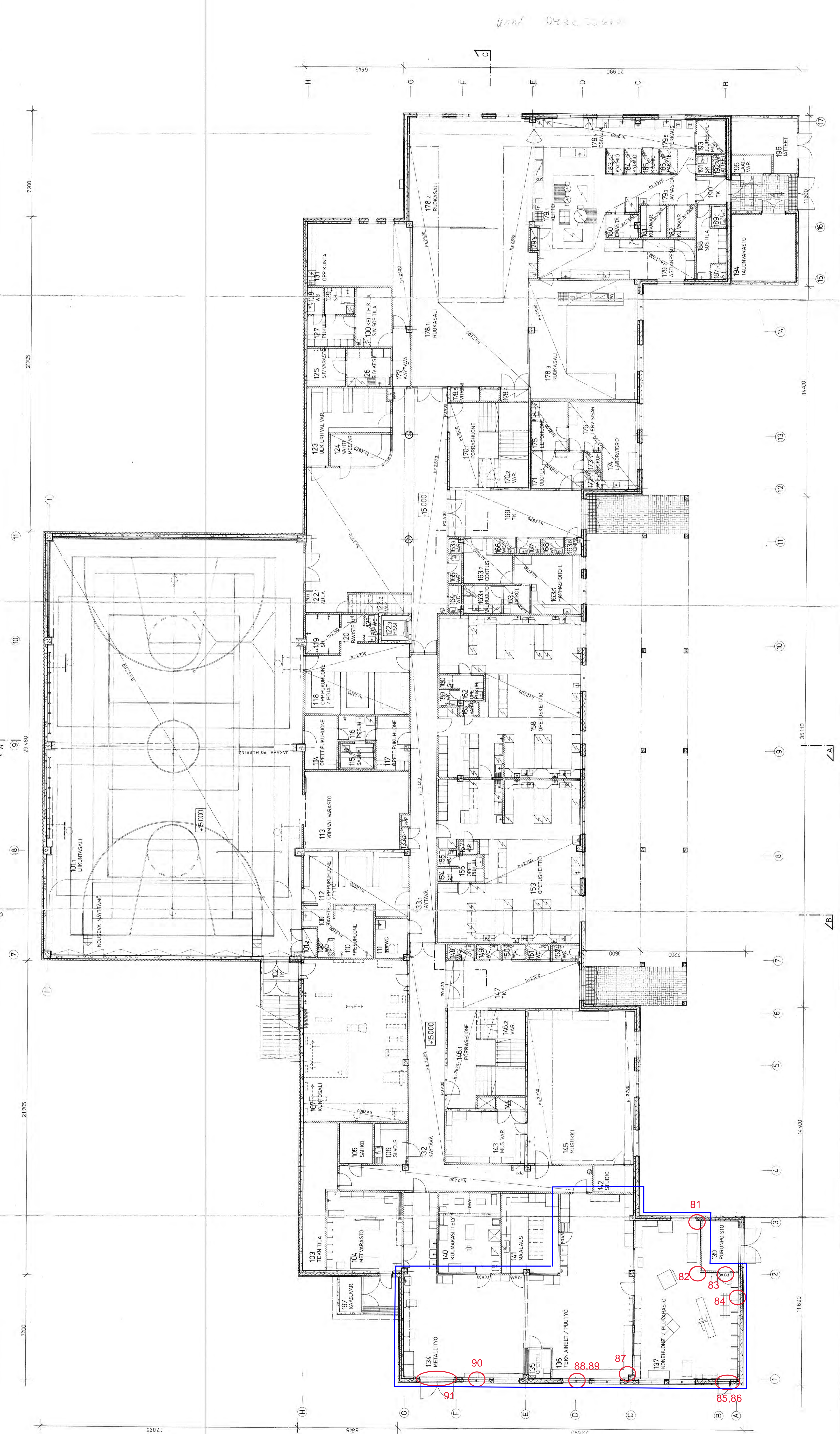
SEPÄN KOULU

LUJUS
 MASAALA 2016
 LUJUSKENTTÄ
 SEPÄN KOULU
 MASALA
 KIRKKONUMMI

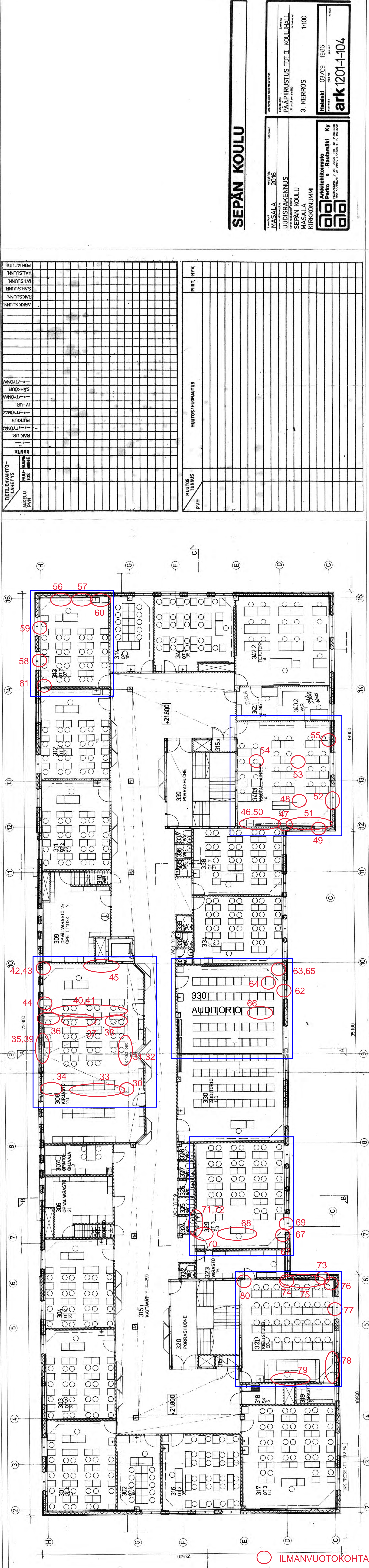
PÄÄPIIRUSTUS
 1. KERROS
 1:100

Helsinki 30/01/1987

ark1201-1-102 / 1



ILMANVUOTOKOHTA
 TUTKIMUSALUE



TIETOJENVAIHTO- LAHETYS	JAKELU PVM	MAH- SUUNNITUS	KUNTA	RAK. UR.	PUTKUR.	IV-UR.	SÄHKÖUR.	II-TYÖMAA	SAHKÖUR.	II-TYÖMAA	RAK. SUUNN.	SÄHSUUNN.	LVI-SUUNN.	KAL-SUUNN.	POHJATYÖK.

HUUTOS TUNNUS	PIIRT. HYV.

SEPÄN KOULU

KANTAVAT
MASALA
 suunnitteluseura
 UUDISRAKENNUS
 SEPÄN KOULU
 MASALA
 KIRKKONUMMI

suunnitelmavuosi
 2016

suunnitteluseura
PÄÄPIIRUSTUS TOT II KOULUHALL.
 suunnitteluseura

3. KERROS
 1:100

Helsingin
 03/09 1986
 ark1201-1-104

Arkkitehtitoimisto
Perko & Rautamäki Ky
 Suomalainen
 VAA KAMARILANT 27 OIBTO VANTAA ET P. 060 3008

○ ILMANVUOTOKOHTA
▭ TUTKIMUSALUE