

Tilaja:
Raaseporin kaupunki
Ystadinkatu 3
PL 58
10611 Raasepori

HAKARINTEEN KOULU SISÄILMATUTKIMUS



TIIVISTELMÄ

Tutkimuksen kohteena oli Hakarinteen koulun tiloja Tammissaarella, Raaseporin kaupungissa. Muutamassa koulun luokassa on ollut sisäilmaongelmia, joita ei aiemmissa tutkimuksissa ole pystytty ratkaisuun. Tutkittavia luokkia on neljä. Kolme niistä sijaitsee alkuperäisessä 1971 valmistuneessa osassa, ja yksi 2003 valmistuneessa laajennusosassa.

Tässä tutkimuksessa keskityttiin tilojen painesuhteisiin ulkoilmaan nähden. Lisäksi tilat alipaineistettiin, jotta selvitetäisiin epätiivit rakenteet.

Merkittäviä vaurioita tai ongelmia ei havaittu aistinvaraisesti. Luokkatilojen yleiskuntoa voidaan pitää vähintään tyydyttävänä.

Kaikista tiloista mitattiin paine-erot ulkoilmaan nähden. Laajennuksen puolella oleva tila 108 oli hieman alipaineinen. Erityisopetusluokka ja tila 134 olivat hieman ylipaineisia, ja tila 135 tasapainossa ulkoilmaan nähden.

Luokista mitattiin lisäksi alaslaskutilojen paine-erot luokkatilaan nähden. Vanhemman osan tiloissa oli 3 Pa ylipaine alaslaskussa. Uudemman osan luokassa 108 oli 1 Pa ylipaine. Alaslaskujen mittausta suorittaessa havaittiin tunkkaista hajua alaslaskussa erityisesti erityisopetusluokassa ja tilassa 135. Ylipaine alaslaskutilassa aiheuttaa tunkkaisen hajun siirtymisen luokkatilaan, vaikka alaslaskukatto vaikuttaakin tiiviiltä.

Luokkatilat alipaineistettiin puhaltimen avulla. Erityisopetustilassa alaslaskussa ollut tunkkainen haju tuli välittömästi myös luokkatilaan. Alaslaskua avattiin useasta kohdasta ja havaittiin useita mahdollisia reittejä tunkkaiselle ilmalle. Todennäköisin syy tunkkaiselle ilmalle ovat kuitenkin ilmanvaihtoputkien epätiivit läpiviennit alaslaskutilassa. Kaikki vanhemman osan tutkittavat luokat olivat toisiinsa yhteydessä näiden aukkojen kautta.

Luokassa 108 korvausilmaa havaittiin tulevan paikoin ikkunan pielistä ja avoimesta lattialistan jatkoksesta.

Toimenpide-ehdotukset ovat pääsääntöisesti tiivistyskorjauksia. Seinien läpiviennit tulee tiivistää laastilla tai palokatkomassalla. Tällä tiivistyksellä saadaan sisäilmahaitta todennäköisesti poistettua, varsinkin jos tilat pysyvät lievästi ylipaineisina.

1.4.2015



rak. ins.

Rauno Pakanen

Projektipalvelu Prodeco Oy

TIIVISTELMÄ SISÄLLYSLUETTELO

1.	TUTKIMUKSEN LÄHTÖTIEDOT.....	4
1.1	Yleistä	4
1.2	Kiinteistön perustiedot.....	4
1.3	Käytettävissä olleet suunnitelmat	4
1.4	Tutkimuksen tekijöiden yhteystiedot.....	4
2.	YLEISTARKASTUS.....	5
3.	PAINE-EROT	6
4.	ALIPAINIESTUS.....	7
5.	YHTEENVETO	9
6.	TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	9

1. TUTKIMUKSEN LÄHTÖTIEDOT

1.1 Yleistä

Tutkimuksen kohteena oli Hakarinteen koulu Tammisaassa, Raaseporin kaupungissa. Koulun muutamissa luokkatiloissa on ollut huono sisäilma ja oireilua. Tiloihin on aiemmin tehty aiemmin sekä sisäilma- että materiaalitutkimuksia, mutta huonon sisäilman syytä ei ole saatu selvitettyä.

Tässä tutkimuksessa keskityttiin tilojen painesuhteisiin ulkoilmaan nähden. Lisäksi tilat alipaineistettiin, jotta selvitetäisiin epätiivit rakenteet.

1.2 Kiinteistön perustiedot

Osoite:	Fleminginkatu 21, 10600 Tammisaari
Rakennusvuosi:	1970–1971, laajennus 2002–2003
Kerroslukumäärä:	1, tutkimusalueella
Runkotyyppi:	betoni
Alapohja:	maanvarainen
Pintamateriaalit:	muovimatto
Ilmanvaihtotapa:	koneellinen poisto ja tulo

1.3 Käytettävissä olleet suunnitelmat

Tutkimusta tehdessä käytössä oli pohjapiirustus ja aiempia tutkimusraportteja.

1.4 Tutkimuksen tekijöiden yhteystiedot

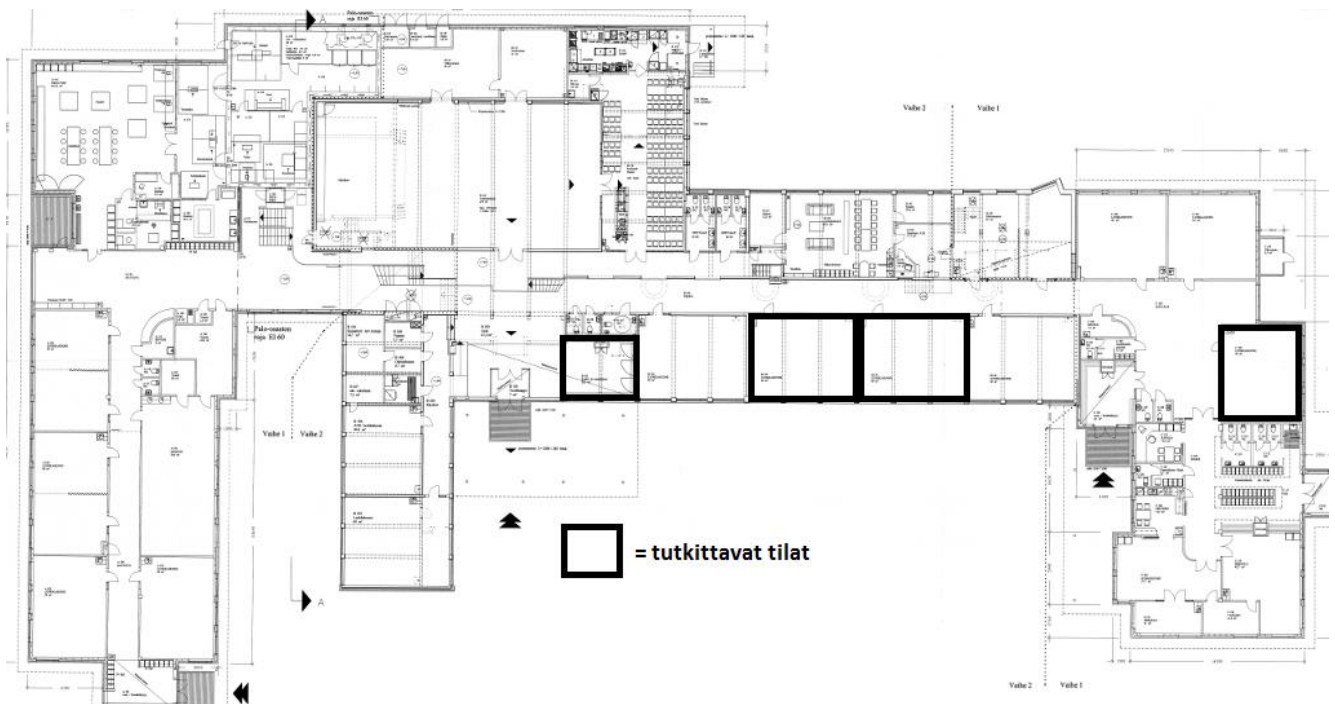
Tilaaaja:
Raaseporin kaupunki
Tony Lindqvist
Ystadinkatu 3
PL 58
10611 Raasepori

Tutkimuksen tekijä:
Projektipalvelu Prodeco Oy
RI Rauno Pakanen
Terminaalitie 6
90400 Oulu
puh. 050 468 0020
rauno.pakanen@prodeco.fi

2. YLEISTARKASTUS

Yleistarkastus tehtiin luokkiin ennen varsinaisia mittauksia. Merkittäviä vaurioita tai ongelmia ei havaittu aistinvaraisesti. Luokkatilojen yleiskuntoa voidaan pitää vähintään tyydyttävänä.

Alla olevaan piirustukseen on merkitty tutkittavat tilat. Äärimmäisenä oikealla sijaitseva tila on laajennusosalla, muut alkuperäisessä rakennuksessa. Eri-tyisopetustila (äärimmäinen vasemmalla) on rakennettu luokaksi 2002.



Piirustus 1: Tutkittavat tilat



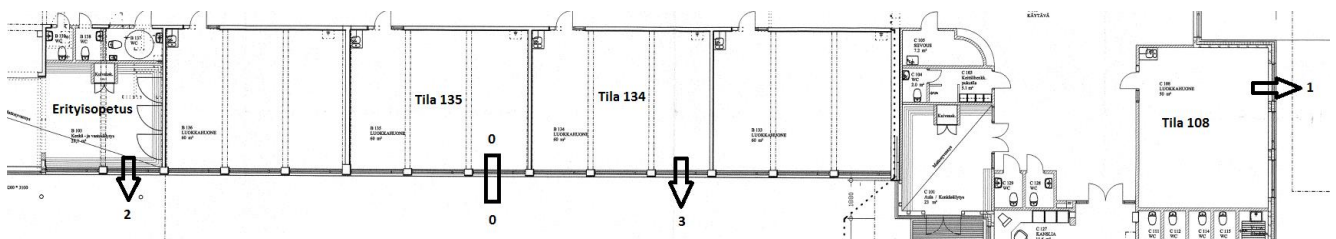
Kuvat 1 ja 2: Luokkatiloissa ei havaittu vaurioita

3. PAINE-EROT

Kaikista tiloista mitattiin paine-erot ulkoilmaan nähden. Paine-erot mitattiin Fluke 922 ilmannoepusmittarilla.

Laajennuksen puolella oleva tila 108 oli hieman alipaineinen. Erityisopetusluokka ja tila 134 olivat hieman ylipaineisia, ja tila 135 tasapainossa ulkoilmaan nähden.

Parhaana paine-erona pidetään tasapainoa, tai pientä 0-2 Pa alipainetta. Ylipainetta voidaan käyttää sisäilmaongelma-kohteissa, joissa rakenteista tulisi muutoin likaista korvausilmaa alipaineen vaikutuksesta. Puurakenteisissa rakennuksissa ylipaine saattaa vahingoittaa rakenteita.



Piirustus 2: Paine-erot ulkoilmaan nähden

Luokista mitattiin lisäksi alaslaskutilojen paine-erot luokkatilaan nähden. Vanhemman osan tiloissa oli 3 Pa ylipaine alaslaskussa. Uudemman osan luokassa 108 oli 1 Pa ylipaine. Ylipaineen aiheuttajana voi esim. olla vuotavat liitokset tuloilmakanavissa. Alaslaskulevynä on käytetty kipsilevyä, jolla saavutetaan kohtalainen tiiveys. Tämän takia alaslasku on niin ylipaineinen luokkatilaan nähden.

Alaslaskujen mittausta suorittaessa havaittiin tunkea hajua alaslaskussa erityisesti erityisopetusluokassa ja tilassa 135.



Kuva 3: Alaslaskukatto



Kuva 4: Alaslaskutila

4. ALIPAINIISTUS

Tilat alipaineistettiin puhaltimen avulla tarkoituksena selvittää vuotokohtat rakenteista. Seinärakenteiden ja lattian reuna-alueiden vuotokohtia etsittiin merkkisavun avulla.

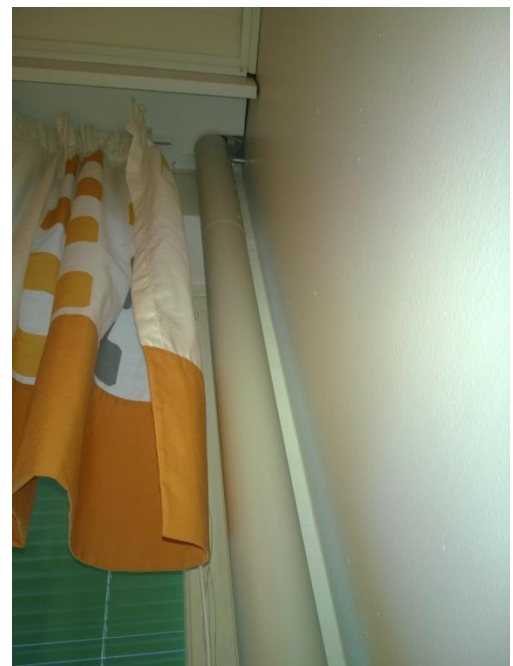
Erityisopetustilassa alaslaskussa ollut tunkkainen haju tuli välittömästi myös luokkatilaan. Alaslaskua avattiin useasta kohdasta ja havaittiin useita mahdollisia reittejä tunkkaiselle ilmalle. Betonikatossa on rasioita ja porareikiä, joista on mahdollista päästä epäpuhdasta ilmaa paine-erojen takia. Lämpöputki menee myös läpi kattorakenteen, nämä kohdat ovat harvoin tiiviitä. Yläpohjasta saattaa päästä epäpuhdasta ilmaa myös halkeamien kautta. Halkeamia ei kuitenkaan havaittu niissä kohdissa, mistä alaslaskua avattiin, mutta muutamissa kohdissa oli puuta jätetty betonin sekaan.

Todennäköisin syy tunkkaiselle ilmalle ovat kuitenkin ilmanvaihtoputkien epätiivit läpiviennit alaslaskutilassa. Näiden läpivientien kautta voi korvausilmaa tulla pitkänkin matkan päästä ilmavirtausten mukana. Avoimia läpivientejä oli sekä käytävän suuntaan, että toisien luokkien alaslaskuihin.

Luokassa 108 ei havaittu hajuja luokassa eikä alaslaskutilassa. Luokka sijaitsee laajennusosalla ja siellä yläpohja on tehty ontelolaatoista. Onteloiden tyhjennysreikiä oli avoinna ja osasta niistä näytti valuneen vettä vielä asennuksen jälkeen. Yleensä näiden valumien ei kuitenkaan tiedetä aiheuttaneen sisäilmaongelmia. Korvausilmaa havaittiin tulevan paikoin ikkunan pielistä ja avoimesta lattialistan jatkoksesta.



Kuva 5: Betonikatossa kiinnikkeitä ja rasioita



Kuva 6: Lämpöputki menee katon läpi



Kuva 7: Läpivienti käytävän suuntaan



Kuva 8: Läpivienti viereiseen luokkaan



Kuva 9. Mahd. vuotoreitti ikkunan pielen kautta



Kuva 10. Jalkalistan liitos epätiivis

5. YHTEENVETO

- Erityisopetusluokassa ja tilassa 134 oli ylipaine, tilassa 135 tasapaino ja tilassa 108 alipaine ulkoilmaan nähden
- Kaikkien tilojen alaslaskutiloissa oli ylipaine luokkatilaan nähden
- Rakennevuotoja havaittiin tilassa 108 ikkunan liittymissä ja lattialistan jatkoksessa
- Alkuperäisen osan paikallavalukatossa saattaa olla vuotokohtia
- Ilmastointiputkien ja sähköjohtojen läpiviennit alkuperäisellä alueella ovat avoimia, ja niiden kautta liikkuu epäpuhdasta ilmaa
- Varsinkin erityisopetustilan alaslaskutilassa oli melko voimakas tunkkainen haju
- Seinissä olevien aukkojen kautta tämä haju voi liikkua ilmavirtausten mukana useisiin luokkatiloihin

6. TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

- Tilan 108 ikkunalistat käytetään pois ja karmin ja betonielementin väli tiivistetään saumamassalla
- Tilan 108 avoin lattialistan liitos tiivistetään
- Kaikki läpiviennit tiivistetään muissa tutkituissa ja niiden viereisissä luokissa (mielellään koko koulussa) esim. laastilla tai palokatkomassoilla
- Mikäli läpivientien tiivistämisen jälkeen sisäilmassa on ongelmia, poistetaan alaslaskut, kattojen epätiivelyskohdat tiivistetään ja poistetaan puumateriaali betonilaatasta sekä pinnoitetaan katto tiiviillä maalilla, esim. Luja-pinta
- Lievä ylipaine ei haittaa vanhan osan luokkatiloissa, joten IV:n säätöjä ei kannata muuttaa, ellei läpivientien tiivistäminen vaikuta painesuhteisiin