

# Lattian korjaaminen koneellisesti ilmastoidulla Platon-lattiaratkaisulla

Jaana Valjus  
Kerabit Oy

## Tiivistelmä

Ihmisiä sairastuu rakennusten huonon sisäilman vuoksi. Syyt huonoon sisäilmaan voivat olla esimerkiksi lattiaan alhaalta päin nousevan kosteuden tai hajujen aiheuttamat ongelmat. Koneellisesti ilmastoidun Platon-lattiajärjestelmän, eli ns. alipainelattian avulla voidaan ongelmalattioista korjata toimivia sekä parantaa sisäilman laatua. Järjestelmä kuivattaa sekä poistaa lattiasta kosteuden ja hajut ilmapalstan kautta hallitusti ulos rakennuksesta päästämättä niitä lainkaan sisäilmaan.

Koneellisesti ilmastoitu lattiajärjestelmä saumoineen muodostaa tiiviin rakenteen. Lattiaan toteutetaan ilmapalsta nystyröidyn polypropyleenimuovista valmistetun levyn avulla. Ilmapalstaan ohjataan huoneilmaa tietyistä, tarkkaan valituista kohdista tuloilmaventtiilien kautta, ja ilma johdetaan rakennuksen poistoilmastointiin kytketyn säätöpellin tai erillisen tuulettimen avulla ulos rakennuksesta.

Koneellisesti ilmastoituun lattiaan liittyy aina ilmavirtauksen laskenta- ja suunnittelutyö erityisen tietokoneohjelman avulla. Tämä on oleellinen osa toimivan järjestelmän toteutusta.

Järjestelmän asentaa aina valtuutettu asennusliike, joka myös tarkistaa järjestelmän toiminnan laadunvarmistusohjelman mukaisesti.

## 1. Johdanto

Koneellisesti ilmastoidusta Platon-lattiaratkaisusta on jo yli 30 vuoden kokemus. Kehitystyö aloitettiin 1980-luvun puolessa välissä, jolloin Isola-Platon AB:n toimeksiannosta perustettiin projektiryhmä tutkimaan asiaa. Ryhmään kuului laaja joukko asiantuntijoita mm. Statens Provningsanstalt ja Chalmers Tekniska Högskolan -organisaatioista. Tutkimuksen tavoitteena oli kehittää entistä yksinkertaisempi korjaustapa kosteusvaurioituneille lattiarakenteille. Tavoitteena oli, että järjestelmä on tiivis, ja että ilmapalstan ja sen kanssa suorassa kontaktissa olevien materiaalien tulisi olla kohtuullisen kuivumisajan kuluessa niin kuivia, että kemiallinen ja biologinen toiminta pysähtyy. Kuivumisen aikana tai sen jälkeen ei saisi tulla emissioita sisäilmaan. Edellytykset järjestelmän käytölle, hyödyt ja rajoitukset, tulisi dokumentoida yksityiskohtaisesti, sekä luoda tarkat suunnittelu- ja asennusohjeet. [1]

Tutkimuksessa tehtiin laajat laboratorio- ja käytännön testit. Projektiryhmän työn tulosten pohjalta luotiin koneellisesti ilmastoitu lattiaratkaisu, joka lanseerattiin Ruotsissa 1980-luvun lopulla. Todettiin, että järjestelmän alla betonilaatta kuivuu tehokkaasti ja joissain tapauksissa suhteellinen kosteus laskee jopa noin 50 %:iin. [2, 3]

Järjestelmän toimivuutta tutkittiin käytännössä noin 900 kohteessa Ruotsissa ja aiheesta julkaistiin raportti vuonna 1992. Raportin mukaan järjestelmä toimii suunnitellusti poistaen

kosteuden ja hajut. Lisäksi todettiin, että käyttäjät ovat olleet erittäin tyytyväisiä. Selvitystyön perusteella tehtiin järjestelmään vielä pieniä parannuksia sekä tarkennuksia ohjeistuksiin. [2]

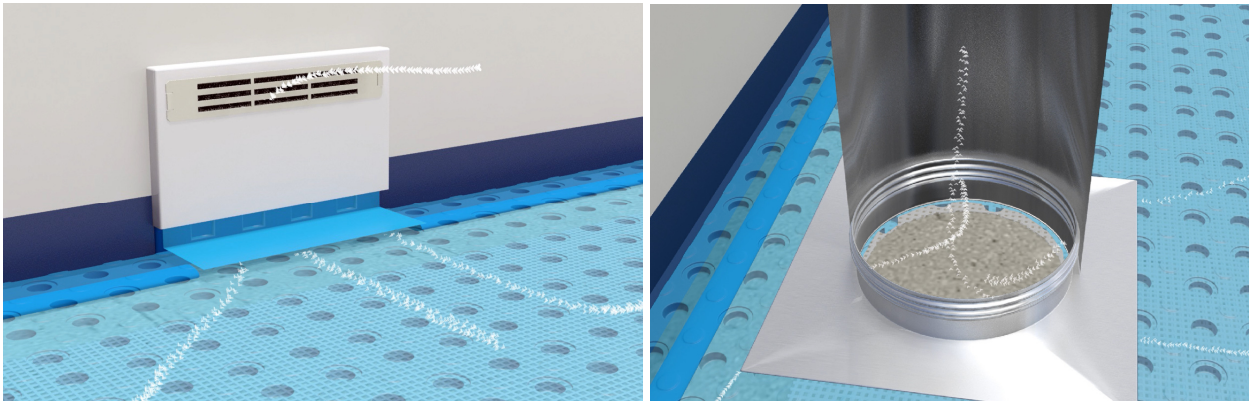
RIL 107-2012 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet –julkaisussa todetaan, että märän maanvaraisen betonilattian päälle voidaan asentaa tuulettuva lattiarakenne esimerkiksi muoviprofiililevyjen avulla. Kyseinen lattia on suositeltavaa tehdä koneellisesti tuulettuvana ja suodattimet tulisi puhdistaa vähintään kerran vuodessa. [3, 5]

Tähän mennessä koneellisesti ilmastoituja lattioita on asennettu Pohjoismaissa lähes 3 000 000 m<sup>2</sup>. Järjestelmän markkinointi aloitettiin Suomessa vuonna 1996 ja sitä on asennettu tähän mennessä lähes 50 000 m<sup>2</sup> erilaisiin kohteisiin, pieniin ja isoihin, omakotitaloista sairaaloihin. Kokemukset ovat olleet hyviä. [3, 4, 6]

## 2. Järjestelmän toimintaperiaate

Koneellisesti ilmastoidussa järjestelmässä lattia tiivistetään nystyröidyn levyn avulla. Ilmavirtaus kulkee ilmapalstan sisään tuloilmaventtiilien kautta ja poistuu ulkoilmaan tuulettimen tai rakennuksen ilmanpoistoon kytketyn säätöventtiilin kautta.

Järjestelmä poistaa lattian alta tulevan kosteuden ja hajut ilmapalstan kautta hallitusti ulos rakennuksesta päästämättä niitä lainkaan sisäilmaan. [3, 4, 6]



Kuvat 1-3. Tuloilma otetaan huoneilmasta tuloilmaventtiilien kautta ja poistetaan esimerkiksi erillisen tuulettimen avulla ulos rakennuksesta [7].

## 3. Tutkimustuloksia

### 3.1 Laboratoriotestit

Statens Provningsanstaltin laboratorioon rakennettiin neljä 1 x 4 metrin kokoista betonilaattaa, joiden pintaan asennettiin ilmapalstan muodostava nystyröity muovilevy. Koelaatat, joiden paksuus oli 10 cm, olivat seuraavat:

- Laatta numero 1 tiivistettiin kaikilta sivuilta elastisella tiivistenauhalla eikä sitä tuuletettu.
- Laatta numero 2 tiivistettiin ainoastaan pitkiltä sivuilta eikä sitä tuuletettu.
- Laatta numero 3 tiivistettiin pitkiltä sivuilta ja sitä tuuletettiin hiukan.
- Laatta numero 4 tiivistettiin pitkiltä sivuilta ja sitä tuuletettiin enemmän.

Testin alussa laattojen suhteellinen kosteus oli 100 %. Laattojen lämpötila ja suhteellinen kosteus mitattiin sekä pinnasta että pohjasta. Testiä jatkettiin vuoden ajan. Tuloksena todettiin, että riittävällä tuuletuksella betonilaatan suhteellinen kosteus alenee vuodessa 70 - 75 prosenttiin neljän metrin etäisyydellä ilmanottoaukosta. Joissain tapauksissa suhteellinen kosteus laski jopa noin 50 %:iin. [1, 3]

### 3.2 Hajutiiviydesti

Nystyröidyn levyn hajutiiviyden testaamiseksi suoritettiin hajutiiviydesti. Tavoitteena oli tutkia miten erilaiset kemialliset yhdisteet imeytyvät tai läpäisevät käytettävän tuotteen. Absorptiotestissä levy upotettiin 24 tunniksi kemialliseen liukeseen. Kokeen jälkeen todettiin, että levyn pintaan imeytyi emissioita, mutta 56 vuorokauden jälkeen ne olivat täysin poistuneet.

Penetraatiotestissä saatiin varmuus siitä, että kemikaaleilla kyllästetystä lattiasta ei muovilevyn läpi siirry havaittavia määriä hajuja. Testin perusteella voitiin tehdä johtopäätös, että järjestelmä antaa hyvän suojan betonilattiasta siirtyviä hajuja ja emissioita vastaan. [1, 3]

### 3.3 Kokemuksia 900 kohteen jälkeen

Projektiryhmän perustyö kesti kaksi vuotta. Tänä aikana seurattiin 900 kohteeseen asennetun koneellisesti ilmastoidun lattiajärjestelmän toimintaa. Raportista käy ilmi,

- että mittausten mukaan betonilaatta kuivuu tehokkaasti koneellisesti ilmastoidun lattiajärjestelmän alla ja joissain tapauksissa suhteellinen kosteus laskee jopa noin 50 %:iin,
- että alustan kosteuspitoisuus laskee, mutta etukäteen ei voi ennakoida miten nopeasti kuivuminen tapahtuu,
- että normaaliolosuhteissa ratkaisun käyttö ei aiheuta kondenssiriskiä,
- että hajun siirtyminen lattiasta huoneisiin saadaan estetyksi noudattamalla tarkasti asennusohjeita. Tutkituista taloista viidessä todettiin edelleen hajuja. Tarkistuksissa todettiin, että ongelmat johtuivat asennusvirheistä tai että hajun alkuperä ei johtunut lattioista.
- että seinän ja ilmastoivan jalkalistan väliin tulee asentaa pölysuodatin, sillä pölyä ei saa päästää ilmapalstaan,
- että sisäilmasto paranee huomattavasti, kun saneerauskohteeseen asennetaan koneellisesti ilmastoitu lattia,
- että järjestelmään kuuluvilla elastisilla tuotteilla ja huolellisella asennustyöllä järjestelmästä tulee riittävän tiivis,
- että järjestelmän jatkuva hyvä toiminta edellyttää käyttö- ja hoito-ohjeiden noudattamista,

- että rakennuksen yleisilmastointiin ratkaisu vaikuttaa vain marginaalisesti, yleensä parantavasti,
- että järjestelmään kuuluvan tuulettimen käyntiäänä ei normaalisti ole häiritsevää, mutta on suositeltavaa sijoittaa tuuletin tilaan, jossa ei säännöllisesti oleskella,
- että tarvittava alipaineistus saadaan aikaan vain tiivistämällä rakenteet huolellisesti,
- että asennuksen jälkeen järjestelmän toimivuus on tarkistettava,
- että tulee käyttää ilmastoivaa jalkalistaa pölysuodattimiseen, jotta saadaan oikeanlaiset ilmavirrat ilmapalstaan,
- että saastunut ilma voidaan poistaa joko katon tai seinän kautta,
- että yhden poistokanavan kautta voidaan ilmastoida jopa noin 150 m<sup>2</sup> lattia-alaa,
- että lattian ilmavirtaukset tulee optimoida suunnitteluohjelmalla ja
- että huolellinen laadunvarmistus on ratkaisevan tärkeää onnistuneen asennuksen ja varman toiminnan takaamiseksi. [2, 3]

### 3.4 Terveystutkimus

Erään lähiön asukkaat valittivat hajuongelmista ja parketin tummumisesta. Lattiat olivat paikallaan valettuja ja niiden pinta oli viimeistely lattiatasoiteella. Todettuja haittoja korjattiin ensin lattiaa kuivattamalla, asuntoja tuulettamalla ja rakenteita tiivistämällä.

Korjaustoimenpiteistä huolimatta ongelmat jatkuivat ja päätettiin asentaa koneellisesti ilmastoitu lattia kaikkiin huoneistoihin. Yrkesmedicinska kliniken Ruotsin Örebrossa tutki olosuhteet ennen koneellisesti ilmastoidun lattian asennusta ja asennuksen jälkeen. Kuukausi asennuksen jälkeen suoritettiin kyselytutkimus, jonka vastausprosentti oli 82. Korjattujen asuntojen sisäilma todettiin hyväksi verrattuna olosuhteisiin ennen saneerausta. Todettujen oireilujen osalta tilanne oli huomattavasti parantunut saneerauksen jälkeen. [3]

## 4. Järjestelmän toteutus

Lattiasaneerauksen kohdekohtaisessa suunnittelussa tulee varmistaa koko rakenteen ja muun muassa salaojitusten toimivuus. Ennen purkutyötä tulee varmistaa, ettei rakenteessa ole haitta-aineita, esimerkiksi asbestia.

Koneellisesti ilmastoidun Platon-lattian asentaa aina valtuutettu asennusliike. [3, 4, 6]

### 4.1 Taustaselvitys ja mitoitus

Ennen koneellisesti ilmastoidun lattiaratkaisun asennusta selvitetään sen soveltuvuus kohteeseen ja määritetään tarvittavat pohjatiedot. Suunnittelutyön pohjaksi tarvitaan kohteen korjattavista lattiapinnoista mittakaavassa oleva pohjapiirustus, sekä tiedot järjestelmän päälle asennettavista pinnoitteista sekä valitaan kohteeseen soveltuva nystyrälevy. Levyvaihtoehtoja on kaksi: isompinystyräinen, joustavampi levy muun muassa puu- ja parkettilattioille sekä pieninystyräinen, jäykempi levy esimerkiksi tasoite- ja laminaattilattioille. Järjestelmä nostaa lattian pintaa 5 - 7 mm käytetystä tuoteratkaisusta riippuen.

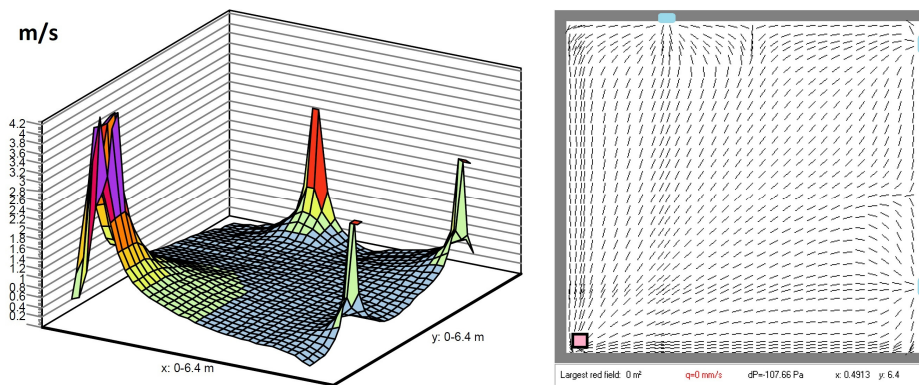
Suunnittelua varten tarvitaan tieto, valitaanko erillinen tuuletin vai yhdistetäänkö järjestelmä olemassa olevaan ilmastointijärjestelmään säätöpellin avulla. Tuulettimen ja poistokanavien sijainnit sekä tuloilmaventtiileiden sijaintiin vaikuttavat seikat merkitään pohjapiirrookseen. Väliseinät voidaan rakentaa Platon-järjestelmän päälle ja toteuttaa ilmaroot niiden alle.

Vaihtoehtoisesti väliseinät voidaan rakentaa betonilaatan päälle.

Jokaisesta kohteesta tehdään erillinen ilmavirtauksen mitoitus, jotta voidaan varmistua ratkaisun toimivuudesta. Suunnittelutyön tekee valmistajan tekninen osasto tätä toimintaa varten suunnitellulla tietokoneohjelmistolla. Ohjelmiston avulla varmistetaan,

- että kosteus ja hajut tuulettuvat pois rakenteista,
- että valitaan taloudellisesti oikea tuuletusteho,
- että ilmavirtaus kulkee koko lattiapinnan yli ja
- ettei lattiapintaan jää katvealueita.

Ilmavirtaussuunnitelmassa valitaan tarkat sijainnit tulo- ja poistoilmalle sekä määritetään oikea tuuletusteho. Suunnittelutyön tulos osoitetaan erillisellä värillisellä ja mittakaavassa olevalla piirustuksella. [3, 4, 6]

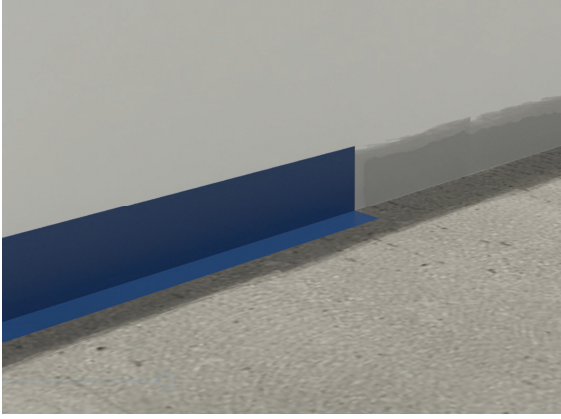


*Kuvat 4-5. Ilmavirtauslaskelmassa simuloidaan ja mitoitetaan kohteeseen sopiva tuuletusteho sekä määritetään tulo- ja poistoilman tarkat sijainnit. Mitoitukseen käytetään tietokoneohjelmaa, jolla varmistetaan kaikkien lattiapintojen optimaalinen tuuletus.*

## 4.2 Järjestelmän asennus

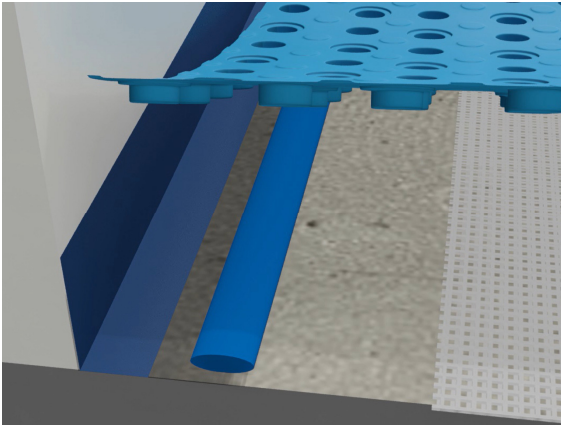
Lattian vanhat pintamateriaalit poistetaan ja varmistetaan betonialustan puhtaus, sileys ja tasaisuus. Lattian tasoerot eivät saa olla suuremmat kuin 3 mm kahden metrin matkalla. Laatta puhdistetaan huolellisesti rakennusjätteistä, liimoista, puruista, pölystä ja liasta. Mahdolliset home- tai sienimuodostumat tulee poistaa asiantuntijan toimesta. Kosteuden mahdollisesti vahingoittamat alasidepuut vaihdetaan. Lattia imuroidaan huolellisesti ennen järjestelmän asennusta.

Pölyä sitovaa pohjustetta levitetään niihin kohtiin, joihin tiivistenuhaa tai tiivistysteippiä asennetaan. Mahdolliset ilmavuodot esimerkiksi ulkoseinän rajassa estetään. Järjestelmään kuuluva verkko asennetaan tarvittaessa vaimentamaan ääntä.



*Kuva 6. Pölynsidonta ja ilmavuotojen estäminen [7].*

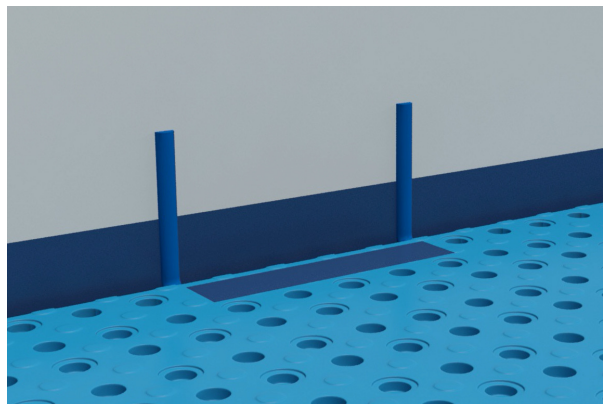
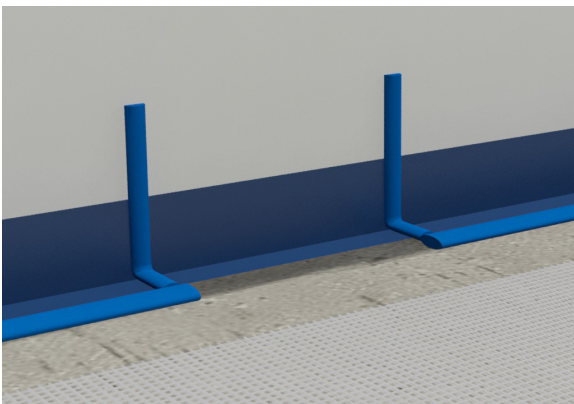
Ilmapalstojen tiivistykset sekä mahdolliset ohjaukset tehdään tiivistenauhalla.

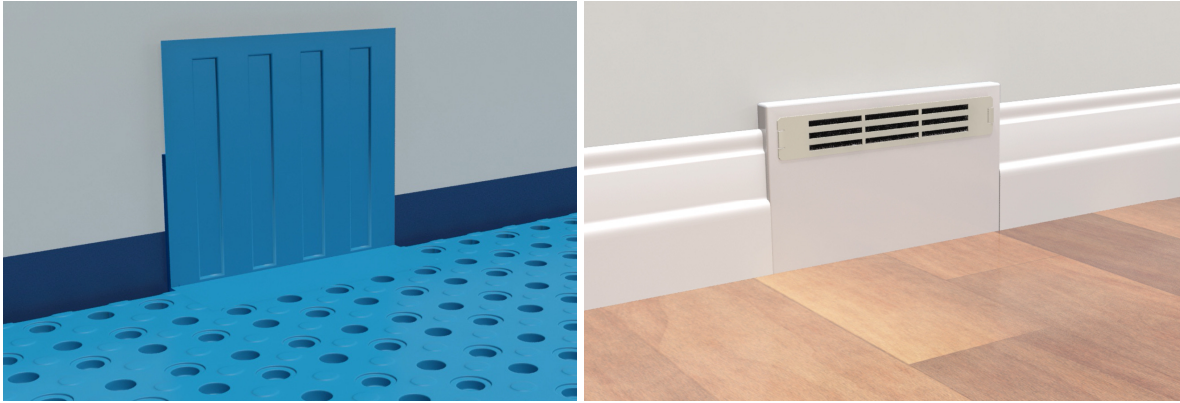


*Kuva 7. Ilmapalstan tiivistys ja ohjaus tiivistenauhalla [7].*

Nystyrälevy asennetaan kaikki saumat huolellisesti tiivistäen järjestelmään kuuluvilla butyyliarvikkeilla. Pitkittäissaumat tiivistetään saumanauhalla ja päätysaumot tiivistysteipillä.

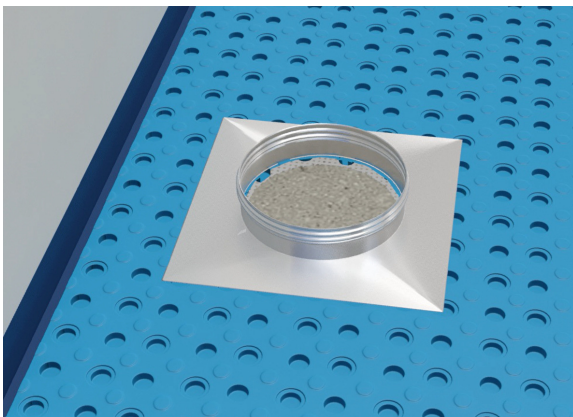
Tuloilmaventtiilien kohdalle asennetaan seinänvieruspalat huolellisesti tiivistäen. Tuloilmaventtiilit asennetaan vasta lattiamateriaalin asennuksen jälkeen.





Kuvat 8-11. Tuloilmaventtiilien asennus [7].

Järjestelmä liitetään tuulettimeen tai säätöpeltiin kauluksen avulla.



Kuva 12. Poistoilman lähtö [7].

Tuuletin ja poistoputki voidaan koteloida tai sijoittaa esimerkiksi kaappiin. [3, 4, 6]

### 4.3 Järjestelmän laadunvarmistus

Järjestelmän toimivuus varmistetaan seikkaperäisellä laadunvarmistusohjelmalla.

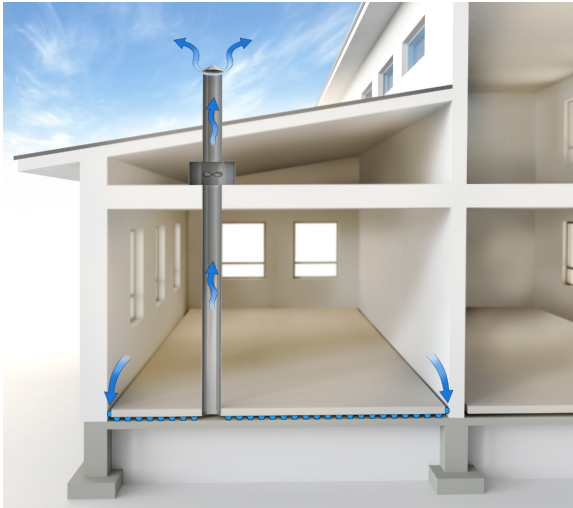
On tärkeää, että tuloilman saanti rakennuksessa on varmistettu. Joissakin tapauksissa saattaa hienosäätö olla tarpeen. Ns. tiiviystarkistus on erittäin tärkeä asennuksen oikeaoppisen suorittamisen varmistamiseksi. Tiiviystarkistus tehdään ennen pinnoitteiden asentamista, nystyrälevyjen ja tarvikkeiden asentamisen jälkeen. Lattiajärjestelmä liitetään väliaikaisesti tuulettimeen ja tarkistetaan merkkisavun avulla, että lattia on tiivis, ja että korvausilmaa siirtyy ilmarakoon suunnitelluista paikoista. [3, 4, 6]

### 4.4 Huolto

Järjestelmän toimivuus on muiden teknisten ratkaisujen tapaan tarkistettava säännöllisesti, jotta järjestelmä toimii suunnitellusti vuosikymmeniä. Myöhemmin mahdollisesti suoritettavat tilamuutokset vaativat järjestelmän päivittämisen. [3, 4, 6]

## 5. Yhteenveto

Rakennusten huonon sisäilman mahdollisena syynä olevat lattiaongelmat voidaan usein korjata kustannustehokkaasti koneellisesti ilmastoidulla lattiaratkaisulla. 1980-luvun puolivälissä kehitetyllä järjestelmällä voidaan poistaa kosteus, hajut ja emissiot. Järjestelmä perustuu nystyröidyn levyn avulla toteutettavaan, hallitusti ilmastoivaan ilmapalstaan, joka asennetaan betonilaatan ja pintamateriaalin väliin. Järjestelmä on tutkittu ja dokumentoitu, ja rakentamiseen tarvittavat tuotteet ovat laadukkaita ja pitkäikäisiä. Asennus suoritetaan laaditun laadunvarmistusohjelman mukaisesti. Järjestelmää on asennettu Pohjoismaihin yhteensä lähes kolme miljoonaa neliometriä yli 30 vuoden aikana.



## Lähdeluettelo

- [1] Becker, B., Elmroth, A., Kronvall, J., Nilsson, L., Ryan, J. ja Samuelsson, I. 1987. Ventilated floors using System Platon. A method for avoiding problems of damp and emissions.
- [2] Elmroth, A., Kronvall, J., Nilsson, L., ja Samuelsson, I. 1992. System Platon ventilated floors against damp and emissions. Experience from 900 projects.
- [3] Seminaarijulkaisu, Tampereen teknillinen yliopisto, 2013. Rakennusfysiikka 2013. Uusimmat tutkimustulokset ja hyvät käytännön ratkaisut. S. 41. Johansson, P. Koneellisesti ilmastoitu järjestelmä kosteuden ja emissioiden poistamiseen betonilattioista.
- [4] Koli, M. 2015. System Platon alipainelattiat sisäilmaongelmien ratkaisussa. Opinnäytetyö, Rakennusterveys, Itä-Suomen Yliopisto.
- [5] RIL 107-2012 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet. 2012.
- [6] [www.kerabit.fi](http://www.kerabit.fi). 2019.
- [7] Kerabit Oy. 2019. 3D-animaatio. Koneellisesti ilmastoitu Platon-järjestelmä -ratkaisu betonilattioiden haju- ja kosteusongelmiin. [www.youtube.com/watch?v=7nu17YtrWLY&feature=youtu.be](https://www.youtube.com/watch?v=7nu17YtrWLY&feature=youtu.be)