

# INTEGROITU RAKENNEJÄRJESTELMÄ MUUTTUVIIN TILATARPEISIIN

Marko Levola, dipl.ins.  
Markku Rotko, dipl.ins.  
Parma Oy



1

Tuloilma johdetaan iv-kojeilta peltisten pysty- ja rakennuksen pituussuuntaisten vaakakanavien kautta onteloihin ja sitten tuloilmalaitteesta huonetilaan.



2

Rakennusten muuntojoustavuus on paljon puhuttu asia, mutta käytännössä muuntojoustoa on haettu vain laajoilla yhtenäisillä tiloilla ja siirrettävillä seinillä. Tämä riittääkin monessa toimistokohteessa, mutta kun joustavuutta haetaan esimerkiksi tutkimuskeskuksiin, joissa tutkimusprojektit ja -organisaatiot vaihtuvat parin vuoden välein, vaatimukset ovat eri luokkaa. Näihin tarpeisiin on kehitetty ontelolaattoihin perustuva integroitu rakennejärjestelmä muuttuviin tilatarpeisiin.

Ontelolaatan hyötykäyttö talotekniikan tarpeisiin aloitettiin Helsingin Meilahdessa sijaitsevassa yliopiston biolääketieteen tutkimuskeskuksessa *Bio-medicumissa*, jossa tutkimustiloissa tarvittavien putkistojen vaakavedot sijoitettiin välipohjan onteloihin. Tämän jälkeen välipohja- ja talotekniikkaratkaisuja on kehitetty ja käytetty Helsingin yliopiston Viikin kampusalueella yrityshautomo *Cultivaattoris-sa* ja *Elintarvike- ja eläinlääketieteen rakennuksessa (EE-talo)*. Näissä kohteissa välipohjan ontelolaattarakenne hyödynnetään vieläkin tehokkaammin, kun lämpö-, vesi- ja paineilmaputkistojen sekä viemärien ja sähköisen järjestelmien lisäksi myös ilmanvaihto kulkee välipohjan onteloiden kautta suoraan pinnoitetuissa onteloissa ilman erillisiä kierresaumaputkia.

## VÄLIPOHJARATKAISU PERUSTUU ONTELOLAATAN ONTELOIDEN HYÖTYKÄYTTÖÖN

Kehitetty välipohjaratkaisu muodostuu Parman 900 mm leveistä P40T tekniikkalaatoista, joissa kulkevat tarvittavat putkitukset ja 1200 mm leveistä P40IV -laatoista, joiden neljästä ontelosta kaksi on pinnoitettu ilmanvaihtokäyttöön. Laatat ovat 400 mm korkeita. Rakennuksen tehokas, 3,3 m:n huonetilamoduuli muodostuu huonetilajaon mukaan sijoitetuista yhdestä P40T - ja kahdesta P40IV -laatasta.

Tutkimustilojen putkitus asennetaan ja tarvittaessa vaihdetaan valmiina kasettina onteloon P40T-laatan päästä rakennuksen ulasta. Kun nämä laatat ovat huoneiden väliseinien kohdilla, saadaan tarvittavat putkivedot tuotua systeemireikien kautta tutkimushuoneiden molemmille sivuseinille.

Ilmanvaihdon tuloilma tuodaan katon iv-konehuoneilta keskitetysti alas ja jaetaan käytävän katossa, ontelolaataston alapuolen peltikanavissa rakennuksen pituussuuntaan. Näiltä pääkanavilta

2  
Huolellisella enkkosuunnittelulla runkovaiheessa ei juurikaan ole eroja perinteiseen verrattuna.

3  
Integroidulla välipohjarakenteella tilojen jakoa voidaan muuttaa, tai tilat on vaihdettavissa toimistohuoneesta vaikkapa tutkimuskäyttöön. Kuvassa Eläinlääke- ja elintarviketieteiden talo Viikissä Helsingissä.



ilma johdetaan liitosputkien kautta pinnoitettuihin onteloihin ja halutusta kohdasta onteloa tilan käyttötarkoituksen mukaisen tuloilmalaitteen kautta huoneeseen.

Ilmanvaihtoa varten pinnoitettuja onteloita on hyvän muunneltavuuden varmistamiseksi tutkimushuoneiden kohdilla 0,6 m:n välein. Ontelolaa- toissa on liityntöjä varten valmiina systeemi- rei'itys ja IV-laattojen liityntäreiät ja onteloiden päät on lisäksi tulpattu tiiviisti peltisin erikoisosin. Uusia ilmanvaihtoreittejä saadaan käyttöön liittämällä on- telo uudella liitosputkella käytävällä kulkevaan il- manvaihdon pääkanavaan ja vaihtamalla liityntä- reiän tulppaus ilmanvaihdon tulo- tai poistoilma- elimeen.

### ONTELOIDEN KÄYTTÖ TULOILMAKANAVANA EDELLYTTI UUSIA RATKAISUJA JA TEHOKASTA YHTEISTYÖTÄ

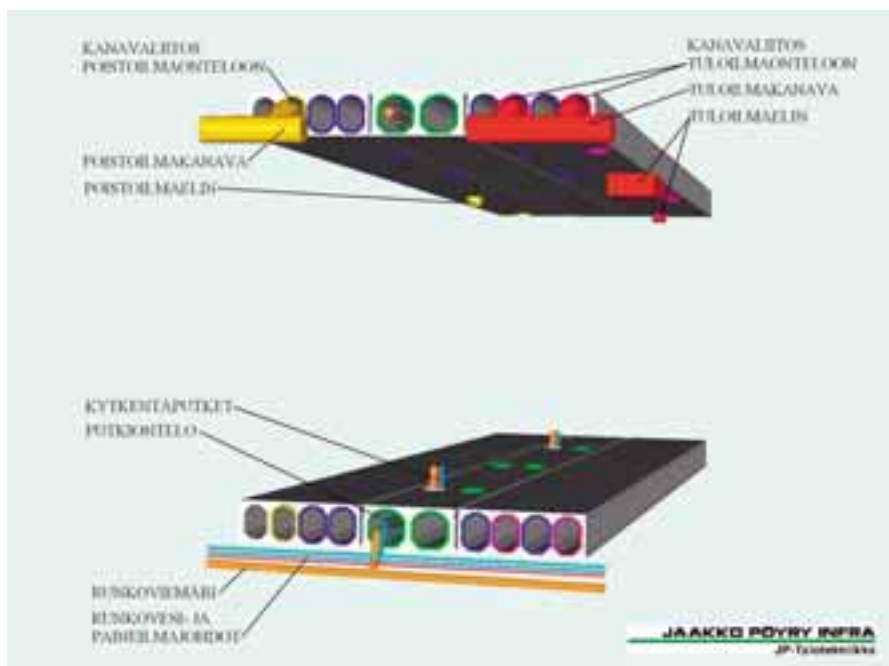
Ontelolaatan onteloiden ottaminen rakennuksen tuloilmakanaviksi ei ollut mikään pikku juttu. Ennen järjestelmän hyväksymistä toteutettiin yhdessä

VTT:n kanssa reilun vuoden kestänyt tutkimusohjel- ma, jossa tehtiin tarkat mittaukset onteloiden ja niiden pinnoitusaineiden emissioista, kestävyydes- tä, likaantuvuudesta, puhdistettavuudesta, tiivey- destä ja uudelleen pinnoitettavuudesta. Parhaaksi pinnoitusmateriaaliksi osoittautui *Grafoseal*, jota käytetään mm. elintarviketeollisuuden tuotantoti- lojen pinnoitusaineena. Onteloiden hyötykäyttö toi uusia vaiheita myös laattojen valmistusprosessiin. Onteloiden rei'itys-, harjaus-, puhdistus- ja pinnoi- tusmenetelmä kehitettiin yhteistyössä *Lifa Air Oy:n* kanssa.

Integroidulla välipohjaratkaisuilla saavutetaan monia etuja, mutta ratkaisuiden kehittäminen ja käyttöönotto on mahdollista vain laajassa ja hyvässä yhteistyössä. Osapuolten on löydettävä toisensa ja sitouduttava tavoitteisiin hyvissä ajoin hankkeen alkumetreillä. Muuntojoustavan välipojan kehittä- minen ja ilmanvaihdon integroiminen siihen on ta- pahtunut yhteistyössä *Helsingin yliopiston raken- nuttajaorganisaation, suunnittelijoiden ja Parma Oy:n sekä sen alihankkijoiden kesken.*



4  
Järjestelmään kehitettiin ilmanvaihdon päätelaitteet. Ku- vassa laboratoriotilojen raskas äänenvaimentimella va- rustettu malli.



5  
Välipohjassa rakennuksen 3,3 m:n huonemoduuli syntyy yhdestä kaksireikäisestä P40T-tekniikkalaatasta (900 mm) ja kahdesta tiiviisti erikoisosin tulpatusta P40IV-laatasta (1200 mm). Huoneiden väliseinät tulevat tekniikkalaatto- jen keskelle.



6  
Yksittäisiin tiloihin tehtävät muutostyöt eivät vaikuta toimintaan muutosalueen ulkopuolella.

7  
Ilmanvaihto-ontelot pestään ja kuivataan ennen pinnoitusta. Pinnoituslaite työnnetään ontelon päästä päähän.

#### ELÄINLÄÄKE - JA ELINTARVIKETIETEIDEN TALO:

Rakennuttaja: Senaatti-kiinteistöt  
Päävuokralainen: Helsingin yliopisto  
Pääurakoitsija: SRV Viitokset Oy  
Runkotoimittaja: Parma Oy  
Arkkitehti: Työyhteisliittymä Arkkitehtitoimisto Jeskanen-Repo-Teränne Oy ja Arkkitehtitoimisto Leena Yli-Lontinen Ky  
Rakennesuunnittelija: Insinööritoimisto Magnus Malmberg Oy  
LVIA-suunnittelija: Hepacon Oy  
Rakennustilavuus: I-vaihe ja II-vaihe yhteensä 95 960 m<sup>3</sup>  
Laajuus: 21 050 m<sup>2</sup>

Kohteessa käytettiin ilmanvaihto-ontelolaattoja 3 210 m<sup>2</sup> ja talotekniikkalaattoja 1 680 m<sup>2</sup>.

#### MUUNTOJOUSTAVUUDEN LISÄKSI MYÖS MUITA ETUJA

Integroidulla ratkaisulla parannetaan ennen kaikkea rakennuksen muuntojoustavuutta, mutta sillä on myös muita etuja. Tilat ovat alakattojen puuttessa avarampia ja väliseinien siirtäminen helpottuu merkittävästi. Kustannussäästöjä syntyy jakokanavien kierresumaputkien ja alakattojen jäädessä pääsääntöisesti pois.

Tutkimuskeskuksissa ja lääketieteen yritysautomoissa toiminta tulee olemaan varsin lyhytjänteistä ja käyttäjäkunnan vaihtuvuus suuri kehityshankkeiden kestäessä enimmillään viitisen vuotta. Rakennuksen tulee tässä ympäristössä olla vaihtuvien käyttäjien ja muuttuvien käyttötarpeiden mukaan nopeasti ja helposti muutuvia eivätkä muutostyöt saa häiritä työskentelyä viereisissä tiloissa. Kehittyllä integroidulla välipohjarakenteella tilojen jakoa voidaan muuttaa, tai tilat on vaihdettavissa toimistotuoneesta vaikkapa tutkimuskäyttöön. Ratkaisu tekee koko rakennuksenkin käyttötarkoituksen muuttamisen vaivattomaksi. Yksittäisiin tiloihin tehtävät muutostyöt eivät vaikuta toimintaan muutosalueen ulkopuolella, ja muu toiminta rakennuksessa voi jatkua häiriöttä.

Hyviä esimerkkejä järjestelmän toimivasta muuntojoustavuudesta on useita. Biomedicumissa on käyttötarpeiden muuttuessa vaihdettu ja lisätty useita kymmeniä talotekniikkasetteja. Cultivaattor-yritysautomo suunniteltiin alun perin EU:n elintarvikevalvontavirastolle, mutta kun viraston sijoituspaikaksi tulikin Parma Italiassa, virastolle varatut tilat otettiin joustavasti toiseen käyttöön. EE-talossa vaihtui käyttäjiä jo rakennusvaiheessa, mutta tilojen muuttaminen uusien käyttäjien tarpeiden mukaisiksi sujui ongelmitta.

Järjestelmä saavutti kolmannen sijan RIL:n järjestämässä Vuoden insinööritoimintä -kilpailussa.

#### AN INTEGRATED STRUCTURAL SYSTEM ALLOWS MODIFICATION OF SPACE ACCORDING TO NEEDS

Space flexibility is a hot topic, but in practice means to achieve modifiability have only included continuous space solutions and portable walls. In many office applications this is a sufficient solution, but for example in research centres where research projects and organisations change every couple of years, the requirements are more

demanding. The integrated structural system based on hollow-core slabs has been developed for these types of applications.

The new intermediate floor solution consists of Parma's 900 mm wide P40T technical slabs, in which all the required piping can be run, and of 1200 mm wide P40IV slabs that have four hollow cores, two of which are coated for ventilation purposes. The height of the slabs is 400 mm. An efficient 3.3 m room module is created with one P40T and two P40IV slabs, arranged according to the room space division.

In research facilities, piping is installed and if required replaced in the hollow core of the slab as complete cassettes through the end of the P40T slab. This can be carried out in the lobby of the building. By arranging the slabs at the partition walls of the rooms, the required piping can be run through the system openings to both sidewalls of the rooms.

The inlet air for the ventilation system is introduced from the air-conditioning plants on the roof in a central duct and distributed longitudinally inside the building utilising sheet metal ducts running on the underside of the hollow-core slabs. From these main ducts the air is directed through connection ducts into the coated hollow cores and inside the room through an inlet air unit installed at a suitable point in the core.

In order to ensure maximum modifiability, hollow cores coated for ventilation purposes are arranged in the walls of the research rooms at intervals of 0.6 m. The hollow-core slabs are delivered with system openings and the connection openings of the IV slabs as well as the ends of the hollow cores are tightly plugged with special sheet metal components.

The flexible intermediate floor with an integrated ventilation system has been developed by the developer organisation of the University of Helsinki in collaboration with designers, Parma Oy and Parma's subcontractors. Prior to approval the system was subjected to extensive tests in a research programme implemented together with the State Technical Research Centre. The tests included precise measurements of emissions of the hollow core slabs and the coating materials, of strength, susceptibility to soiling, easiness of cleaning, tightness and possibility of recoating.

Although space flexibility is the primary objective of the integrated system, it also offers other advantages. The elimination of suspended ceilings makes the rooms more spacious and partition walls can be easily moved. Cost savings are achieved also as in most cases no spiral-weld tubes are required in distribution ducts, and suspended ceilings are eliminated.