

RAKENNUS TEKNIikka

4

2017

14

Oulussa käynnistyy jälleen
RAKENNUSALAN DI-KOULUTUS

22

RIL-Palkinto 2017
INOROOM-LEIKKAUSSALIKONSEPTILLE

30

Kesätyöpalkat ja työtyytyväisyys
HUIPPUTASOLLA

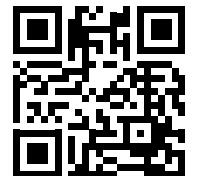
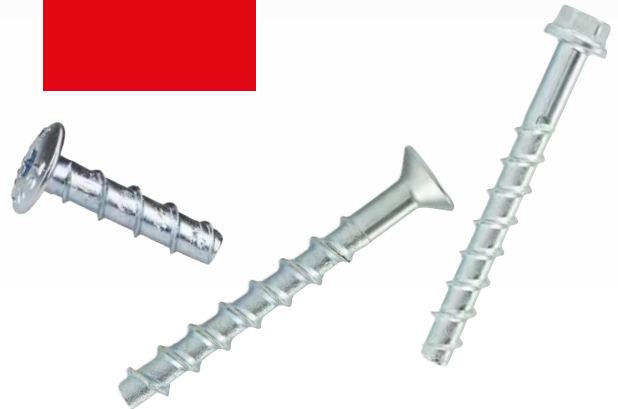
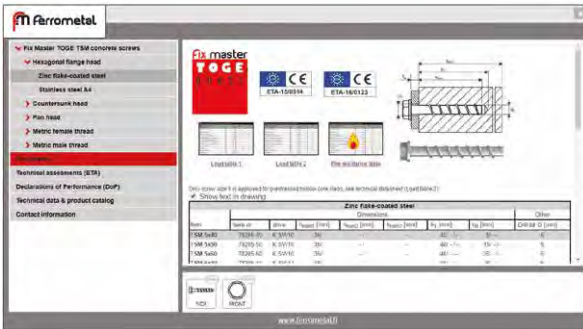
**RILin MIIMU AIRAKSINEN:
ALALLA ON AINUTLAATUINEN
ROOLI ERI TOIMIJOIDEN
YHDISTÄJÄNÄ s.8**

Fix master FIT



Fix Master ankkurointiteknikka Työkalut suunnittelusta toteutukseen

ProdLib



www.ferrometal.fi

Ferrometal Oy, Karhutie 9, 01900 Nurmijärvi. Puh. 010-308 11, myynti@ferrometal.fi



Create your own space



Suunnittele ihmisten lempipaikkoja

Kehitämme ja valmistamme **tilanjako-**
tuotteita, joiden avulla tiloista tehdään
ihmisten lempipaikkoja. Joron valmistamien
tilanjakotuotteiden avulla toteutetaan hyvin
äänieristettyjä työpisteitä, tarpeen mukaan
muuntuvia työtiloja ja isoista pienemmäksi
tai päinvastoin muunneltavia ryhmätiloja.

Meille **toiminnallisuus** on ykkösasia, jota
esteettisyys palvelee. Asetamme etusijalle

käyttäjien tarpeet: vaaditaanko tilalta äänie-
ristystä, yhteistä tekemistä, lyhyen tai pitkän
aikavälin muunneltavuutta. Kun toiminnalli-
suuden vaatimukset on ratkaistu, mietitään,
millaiset **esteettiset ratkaisut** tukevat
toiminnallisuutta ja viihtyvyyttä.

Haluamme olla **edelläkävijä** käyttäjäläh-
töisten tilanjakotuotteiden suunnittelijana ja
valmistajana.

Create your own space

Siirto- ja taiteseinät, paljeovet, taiteovet, taitto-ovet, liukuovet

Joroisten Taiteovi Oy, Taitetie 1, 78880 KUVANSI, Puh. 042 493 71, joro@joroistentaiteovi.fi
www.joroistentaiteovi.fi

4

2017

- 5** Pääkirjoitus
- 6** Signaalit
- 8** RILin uusi toimitusjohtaja Miimu Airaksinen
- 14** Oulussa käynnistyy jälleen rakennusalan DI-koulutus
- 17** Vieras: Maankäytön digiloikka 2020-luvulle
- 18** ROTI 2017: tarkemmassa tarkastelussa
Koulutus ja kehitys -paneeli
- 22** RIL-Palkinto 2017 Inoroom-leikkaussalikonseptille
- 30** Kesätyökyselyn mukaan opiskelijat tyytyväisiä kokemaansa
- 34** Vetovoima ry houkuttelee nuoria alalle
- 36** Rakennusvirhepankki edistää virheistä oppimista
- 40** Suomi 100: Tekniikan Maa -näyttely ja
Rakennetun Suomen tarina -kirja
- 44** Maailmalta: Vaihtokevät Singaporessa
- 46** Kulma: Murtuuko lasikatto, kestääkö kantti?
- 51** RILin ajankohtaiset
- 56** Asiantuntijat äänessä

RAKENNUS TEKNIikka

THE FINNISH CIVIL ENGINEERING
CONSTRUCTION JOURNAL

73. vuosikerta
Aikakauslehtien Liiton jäsen

ISSN 0033-913X (painettu)
ISSN 2243-0369 (verkkójulkaisu)

JULKAISIJA JA KUSTANTAJA Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL
PAINOSMÄÄRÄ Keskimäärin 6 000 kpl

PÄÄTOIMITTAJA Miimu Airaksinen **TOIMITUS** Henriikka Hellström,
Mari Rantamäki, Kirsti Tikkanen, etunimi.sukunimi@ril.fi
ULKOASU Susa Laine susalainen.fi **ILMOITUSMYynti** Tietotali Oy,
RIL Henriikka Hellström, henriikka.hellstrom@ril.fi **KANSIKUVA** Katri Lehtola

PALAUTE JA JUTTUIDEAT Miimu Airaksinen, miimu.airaksinen@ril.fi
TOIMITUKSEN OSOITE Rakennustekniikka c/o Suomen
Rakennusinsinöörien Liitto RIL, Lapinlahdenkatu 1 B, 00180 Helsinki
PAINOPAikka Printall AS



PÄÄKIRJOITUS

PÄÄTOIMITTAJA

MIIMU AIRAKSINEN

✉ MIIMU.AIRAKSINEN@RIL.FI

🐦 @MIIMUAIKASINEN

”BUSINESS AS USUAL” -ASENNE EI RIITÄ

Kaupungistuminen, ilmastonmuutos ja digitalisaatio, kukapa ei olisi kuullut näistä merkittävistä muutosajureista. Eurooppalaisista 85 prosenttia asuu kaupungeissa ja jopa 85 prosenttia bruttokansantuotteestamme syntyy niissä. Kaupungit ovat myös tärkeitä innovaatioiden keskittymiä, joissa syntyy peräti 90 prosenttia innovaatioistamme.

Samaan aikaan kaupungit ja rakennettu ympäristö ovat kuitenkin myös merkittäviä energian ja muiden resurssien kuluttajia; jopa 70 prosenttia CO²ekv. päästöistä syntyy toimintoistamme kaupungeissa joko suoraan tai epäsuorasti.

Rakennetun ympäristömme järjestelmät ovat muuttuneet viimeisen kymmenen vuoden aikana. Esimerkiksi energiajärjestelmämme ei ole enää yksisuuntainen, vaan myös rakennus voi toimia energian tuottajana. Lisäksi liikennejärjestelmämme on muotokassa; liikenteestä on tulossa palvelu.

Saamme koko ajan entistä enemmän tietoa reaaliaikaisesti ja eri järjestelmämme ovat kytkeytyneitä toisiinsa. Kaupunkia voikin kuvata järjestelmien järjestelmänä. Nämä eri järjestelmät vaikuttavat joko suoraan tai epäsuorasti toisiinsa. Esimerkiksi kaupungin koulutoimen tekemät päätökset vaikuttavat luonnollisesti rakennusten toimintaan, mutta myös esimerkiksi energia-, liikenne- ja vesijärjestelmän toimintaan.

Tyypillistä tälle ”järjestelmien järjestelmälle” on monen tavoitteen samanaikainen optimointi. Eivät nämä tavoitteet välttämättä ole samansuuntaisia, vaan joskus ristiriitaisiakin. Jotta tällaista ”järjestelmähässäkkää” pystytään johtamaan, on myös päätöksenteon muututtava.

Digitalisaatio, tehokkaampi tietojen kerääminen ja yhdistäminen sekä tekoälyn käyttö on tehostanut monia prosessejamme, ja sitä kautta sääs-

tänyt luonnonvaroja ja pienentänyt päästöjä. Lisäksi saamme entistä nopeammin reaaliaikaista tietoa eri tekijöiden ja muutosten vaikutuksista. Tämä kaikki auttaa meitä ymmärtämään kokonaisuuksia ja vuorovaikutuksia paljon paremmin kuin ennen. Samalla kun tieto liikkuu tehokkaasti eri järjestelmien välillä, tulee järjestelmistä myös haavoittuvaisempia katkoksilta, ja tietoturvasta riskienhallinnan ohella entistä tärkeämpää.

Digitaalisuus mahdollistaa myös aivan uudenlaisen vuorovaikutuksen eri tahojen välillä. Kaupunkilaisten mahdollisuudet vaikuttaa alueiden suunnitteluun ja päätöksentekoon ovat parantuneet, samoin ymmärrys ja kommunikointi eri ammattilaisten välillä. Korkea rakennus on suomalaisen perspektiivistä kymmenen kerrosta tai enemmän, sen sijaan kiinalaiselle kollegalle kymmenkerroksinen talo on vielä matalahko rakennus.

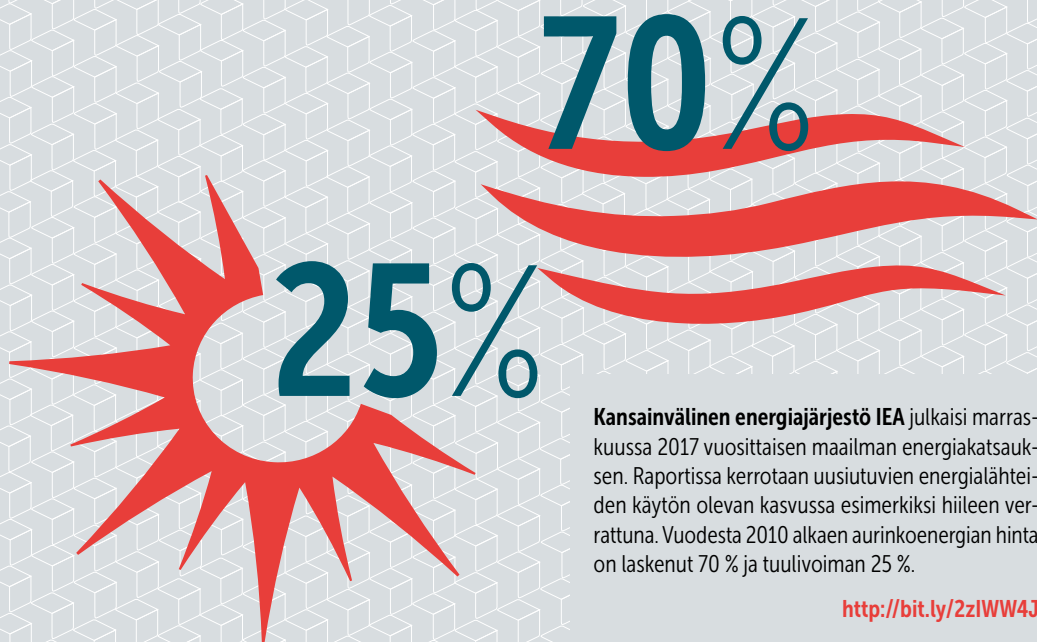
Monet asiat ovat siis varsin suhteellisia, jonka vuoksi uudet visualisointi- ja kommunikointityökalut pienentävät vääriymmärryksen vaaraa ja auttavat meitä myös työskentelemään yhdessä. Ja mikä parasta; kehittämään ja keksimään uutta yhdessä.

Koulutus on toinen tärkeä pilari ymmärtämisen ja innovaatioiden lisäämisessä. Tulevaisuuden rakennettu ympäristö tarvitsee entistä kokonaisvaltaisempaa osaamista sen suunnitteluun, rakentamiseen, korjaamiseen ja ylläpitoon.

Korkeatasoinen ja monitahoinen osaaminen antaa myös edellytykset uusien innovaatioiden syntymiseen. ”Business as usual” -toiminta voi parhaimmillaan ratkaista tämän päivän ongelmia, mutta uusia innovatiivisia ratkaisuja tarvitaan ratkaisemaan tulevaisuuden haasteita. – Tai parhaassa tapauksessa estämään huomisen ongelmien synnyn. **ril**

SIGNAALIT

KOONNUT: Mari Rantamäki



Kansainvälinen energiajärjestö IEA julkaisi marras-kuussa 2017 vuosittaisen maailman energiakatsauksen. Raportissa kerrotaan uusiutuvien energialähteiden käytön olevan kasvussa esimerkiksi hiileen verrattuna. Vuodesta 2010 alkaen aurinkoenergian hinta on laskenut 70 % ja tuulivoiman 25 %.

<http://bit.ly/2zIWW4J>

DI-HAKUKOHTEIDEN VALINTAKOE UUDISTUU VUONNA 2019

DIA-yhteisvalinnan uudistukset toteutetaan vaiheittain vuodesta 2019 alkaen. DIA-yhteisvalintaan kuuluvat diplomi-insinööri- ja arkkitehtikoulutusohjelmat seitsemässä suomalaisessa yliopistossa.

Nykyisen neljän valintakokeen sijaan kevään 2019 haussa järjestetään yksi yhteinen valintakoe kaikkiin DIA-yhteisvalinnan diplomi-insinöörikoulutuksiin. Valintakoe perustuu jatkossakin lukion pitkän matematiikan, fysiikan ja kemian oppimääriin sekä valintakokeessa mahdollisesti jaettavaan materiaaliin.

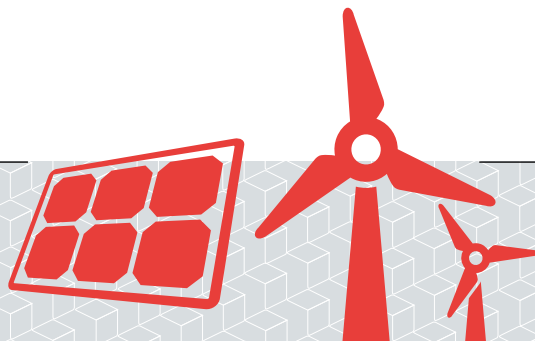
<http://bit.ly/2A73Fqg>

VÄITÖS: JÄTTEET VOIVAT PARANTAA PUUMUOVIKOMPOSIITTITUOTTEITA

Lappeenrannan teknillisessä yliopistossa **Anna Kesisaaren** tekemän väitöskirjan mukaan puumuovikomposiittien mekaanisia ominaisuuksia ja kosteudenkestoa voidaan parantaa korvaamalla komposiitin raaka-aineita kierrätysmateriaaleilla.

Tutkimuksen mukaan kierrätysmateriaalit puu-muovikomposiiteissa parantavat komposiitin ominaisuuksia, kuten kosteudenkestoa ja iskulujuutta. Kierrätysmateriaalien käyttö alentaa myös komposiitin materiaalikustannuksia.

<http://bit.ly/2ztGaHQ>



LIIKKEESTÄ RATKAISU ENERGIAN VARASTOINTIIN?

Tanskalaiset tutkijat ovat saaneet yhteistyössä tanskalaisyriyten kanssa 1,6 miljoonan euron rahoituksen Tanskan innovaatiorahastolta MagFly-projektiin. Siinä on tarkoituksena selvittää, voidaanko esimerkiksi aurinkopaneelien ja tuulivoimaloiden tuottamaa sähköä varastoida liike-energiana tasauspyöriin.

Tasauspyörä toimii raskaan sylinterin avulla, joka kelluu vakuumisäiliöissä magneettikentän ympäröimänä. Lisäämällä siihen esimerkiksi tuulivoimalan tuottamaa sähköä, tasauspyörä alkaa pyöriä. Niin kauan kuin pyörä liikkuu, se varastoi liikkeen aikaansaaman energian. Pyörä pyörii

magneettisten laakereiden avulla. Se ei kohtaa ilmanvastusta, joten energiahukka minimoituu ja pyörä jatkaa pyörimistään siihen asti, kunnes energiaa tarvitaan.

Tekniikkaa on kuitenkin vielä kehitettävä, jotta tasauspyöriä voitaisiin käyttää pitkäaikaiseen uusiutuvan energian varastointiin. Kehittämisen myötä liike-energiaa hyödyntämällä voitaisiin päästä riippumattomaksi fossiilisten polttoainien käytöstä. Uusi teknologia loisi myös työpaikkoja esimerkiksi energiatehokkuuden saralla.

<http://bit.ly/2zhopL6>

OSALLISTAVA OTE TIETOTURVAN KEHITTÄMISEEN

Essi Niemimaan Tampereen teknilliselle yliopistolle tekemästä väitöskirjatutkimuksesta käy ilmi, että yritysten tietoturvapoliittikan linjaukset yltävät harvoin käytännön tasolle. Tietoturvapoliittikka koetaan yrityksissä ketterää liiketoimintaa tai työntekoa hankaloittavaksi tekijäksi.

Tietoturvapoliittikan muodostamistavalla on tutkimuksen mukaan suuri merkitys sille, tulevatko linjaukset osaksi yrityksen arkea. Yritysten tulisi ottaa selvää tieto- ja kyberturvapolitiikan muodostuksen mahdollisuuksista, jotta siihen voitaisiin panostaa asianmukaisesti.

Osallistavalla, politiikan legitimeettiä rakentavalla ja tietoturvan parhaita käytäntöjä tukevalla muodostamistavalla poliittikasta tulee yrityksen näköinen. Onnistunut poliittikka muokkaa tietoturvan yleisesti hyväksytyt parhaat käytännöt organisaation toimintatapoihin sopiviksi ja olemassa olevat käytännöt tietoturvallisempaan suuntaan. Tällaiseen poliittikkaan on helpompi sitoutua ja toteuttaa omassa työssä.

<http://bit.ly/2yT3ydx>

BETONIN KORVAAVAN MATERIAALIN KEHITTÄMISEEN 3,4 MILJOONAA

Lappeenrannan kaupunki ja Lappeenrannan teknillinen yliopisto yhteistyökumppaneineen ovat saaneet rahoitusta EU:lta betonin korvaavan rakennusmateriaalin ja uudenlaisen kaupunkikuvan kehittämiseen. Urban infra revolution -hankkeen kokonaiskustannukset ovat 4,2 miljoonaa euroa, josta EAKR:n Urban Innovation Action (UIA) -ohjelma rahoittaa 80 prosenttia eli 3,4 miljoonaa euroa.

Kolmivuotisessa kiertotalouteen liittyvässä merkittävässä hankkeessa kehitellään uusi kestävä kehityksen mukainen materiaali yhdistämällä metsä- ja kiviasteollisuuden sivuvirtoja. Materiaalin on tarkoitus korvata rakennusteollisuudessa betonia, sillä sementtiteollisuus aiheuttaa seitsemän prosenttia maailman hiilidioksidipäästöistä.

<http://bit.ly/2zFZ22d>

RILin UUSI TOIMITUSJOHTAJA
MIIMU AIRAKSINEN:

”ALALLA ON
AINUTLAATUINEN
ROOLI ERI
TOIMIJOIDEN
YHDISTÄJÄNÄ.”

RILin TUORE KEULAHAHMO ON ARVOSTETTU RAKENNUSFY-
SIIKAN JA ENERGIA TEKNIIKAN ASiantuntija, jonka juuret
ovat syvällä tutkimuksessa ja verkostot laajasti
maailmalla. Hän haluaa luoda järjestöstä entis-
tä näkyvämmän, onhan alalla uniikki asema uusien
innovaatioiden toimeenpanijana. Voitot saavute-
taan yhdessä, eri taustaisten jäsenten ammattitaito
yhteen nivoen.

TEKSTI: Henriikka Hellström

KUVAT: Katri Lehtola





**KUINKA RIL JÄSENINEEN
VASTAA PARHAITEN
DIGITAALISUUDEN
ASETTAMAAN HAASTEeseen
JA KEHITTYY SEN MUKANA?"**

Tekniikan tohtori Miimu Airaksinen yllättää. Hän sanoo monien teknisten asioiden olevan helppoja, vaikeus rakennusalan hankkeissa löytyy usein sosiaalisista, taloudellisista ja kulttuurillisista asioista.

Tällä rakennusfysiikasta, tarkemmin kosteus- ja homeasioista 31-vuotiaana väitellyt Airaksinen viittaa alan haasteisiin kehittymättömissä maissa. Hän on päässyt seuraamaan läheltä niin Aasian, Afrikan kuin Etelä-Amerikan maiden hankkeita muun muassa toimiessaan neuvonantajana YK:n Habitat-ohjelmassa. Tämä YK:n asuinyhdyskuntaohjelman toimintajaosto on erikoistunut kaupunkipalveluihin ja -teknologiaan. Airaksinen nimettiin rooliinsa kahdeksi vuodeksi 2015, tehtävänään valmistella YK:n kaupunkikehitystrategiaa.

"YK:n kestävä kaupunkikehityksen tavoitteet, New Urban Agenda, hyväksyttiin reilu vuosi sitten Quitosassa, Ecuadorissa järjestetyssä YK:n kestävä kaupunkikehityksen Habitat-konferenssissa. Tehtävä ei ollut helppo, ja itsestään selvää on, että kaupunkialueiden kestävä kehitys vaatii kiireellisiä toimenpiteitä. Maapallon pinta-alasta vain noin 2,7 prosenttia on kaupunkialueita, mutta niiden osuus luonnonvarojen kuluksista on 70 prosenttia ja hiilidioksidipäästöistä 75 prosenttia", Airaksinen kertoo.

Hän jatkaa, että on ollut havahduttavaa huomata, kuinka samanlaisten ongelmien kanssa kehittymättömissä maissa painitaan, vaikka lähtötaso on täysin erilainen.

"Habitat-ohjelmassa oli mukana 30 erilaista osapuolta. Yhdessä tekeminen onnistuu prosessien ke-

hittämisen ja uusien toimintamallien avulla, kun kaikilla osapuolilla on siihen halua."

ASEMA USEASSA KANSAINVÄLISESSÄ ORGANISAATIOSSA

Airaksisen kansainväliset verkostot ulottuvat monelle sektorille ja usealle eri tasolle. Globaalissa kiinteistö- ja rakentamisalan tutkimus-, kehitys- ja innovaatio-organisaatioiden kattojärjestössä, CIB:issä, hän on toiminut Älykkäät kaupungit -työryhmän vetäjänä.

Ryhmän tehtäviin kuuluvat muun muassa sellaisen tieto- ja viestintäteknologioiden mahdollistamien uusien energia-, liikenne- ja palvelujärjestelmien vaikutusten tutkiminen, jotka liittyvät kaupunkien rakennuskantaan, infraverkostoihin ja maankäytön suunnitteluun.

"CIBissä on ollut inspiroivaa nähdä, mitä alalla tehdään Afrikassa, Aasiassa ja Yhdysvalloissa. Esimerkiksi digitalisaatio ja uusi teknologia ovat mahdollistaneet palvelujen ja tuotannon osittaisen hajauttamisen."

RILin edellinen toimitusjohtaja Helena Soimakallio toimi CIBin puheenjohtajana, joten RILin yhteys tähän kansainväliseen verkostoon säilyy myös uuden toimitusjohtajan aikana.

EU:n tasolla Airaksinen on aktiivisesti mukana European Construction Technology Platform:ssa eli ECTP:ssä, jossa tarkastellaan tulevaisuuden rakentamisen painopisteitä. Verkosto on ollut Airaksiselle tärkeä näköalapaikka: mihin tutkimuksessa kannattaa satsata?

MIIMU AIRAKSISEN TEESIT RAKENNETUN YMPÄRISTÖN PARANTAMISEKSI

■ MONIEN NÄKÖKULMIEN INTEGROINTI

AUTTAA KOKONAISUUDEN HAAMOTTAMISESSA JA OPTIMOINNISSA.

■ YHTEISTYÖ JA YHTEISET VOITOT.

– KAIKKI VOITETAAN YHDESSÄ.

■ UUSIEN TEKNOLOGIOIDEN HYÖDYNTÄMINEN

JA INTEGROINTI OLEMASSA OLEVAAN.

MIIMU AIRAKSINEN

TUTKINTO Diplomi-insinööriksi Lappeenrannan teknillisestä korkeakoulusta 1998, pääaine LVI-tekniikka

VÄITÖS Tekniikan tohtoriksi Teknillisestä korkeakoulusta 2003, aiheena ryömintätilojen kosteus- ja homeongelmat

URA Tutkijana TKK:lla 1998–2003, Optiplan Oy:ssä kehityspäällikkönä 2003–2006, VTT:llä erikoistutkijana 2007–2009 ja ekotehokkuuden tutkimusprofessorina 2009–2017

KOTI Rivitalossa Lauttasaarella Helsingissä, jossa on juuri alkamassa putkiremontti osittain perinteisellä menetelmällä, osittain sukittamisella.

HARRASTUKSET Kesäisin purjehtiminen, myös kilpaa. Paras saavutus: World cup -hopea. Talvella jumppa ja juokseminen säännöllisen epäsäännöllisesti sekä lapsen kускаaminen harrastuksiin.

”On ollut kiehtovaa saada vaikuttaa Euroopan laajuiseen tutkimukseen ja tuoda mukaan suomalaista osaamista. Tässä verkostossa on myös isoja energia-yhtiöitä ja ICT-alan toimijoita. ECTP toimiikin Euroopassa rakennusalan keskeisenä integraattorina, joka yhdistää monenlaisia toimijoita.”

EKOTEHOKKUUDEN PROFESSORINA KAHDEKSAN VUOTTA

Airaksinen on työskennellyt tutkimuksen parissa vuosia, joista kahdeksan viimeisintä VTT:llä rakennetun ympäristön ekotehokkuuden tutkimusprofessorina. Rooliin kuului rakennusten ja rakennetun ympäristön energia- ja ekotehokkuuden parantamiseen liittyvän tutkimuksen johtaminen ja siihen osallistuminen.

Hänellä on ollut myös tärkeä rooli Suomen ilmastopaneelissa, jonka tehtävänä on muun muassa edistää tieteen tekijöiden ja politiikan toimijoiden välistä vuoropuhelua. Airaksinen on lisäksi osallistunut Suomen rakentamismääräyskokoelman kehittämiseen energiatehokkuuden asiantuntijana.

Ennen professori-nimitystään hän työskenteli VTT:llä tutkijana, tiiminvetäjänä ja projektipäällikkönä sisäilmastoa ja energiatehokkuutta käsitelleissä hankkeissa.

”Osallistuin esimerkiksi Kiinan markkinoille tarjotun EcoCity-konseptin kehittämiseen ja johdin VTT:n Smart City- eli Ekotehokas älykäs rakennettu ympäristö -innovaatio-ohjelmaa.”

Hän jatkaa, että myös RILin ja sen jäsenistön merkitys hyvän rakennetun ympäristön tuottajina on kasvanut kaupungistumisen myötä.

”Alalla on ainutlaatuinen rooli eri alojen yhdistäjänä ja uusien innovaatioiden toimeenpanijana.”

DI:KSI LAPPEERANNASTA, TOHTORIKSI OTANIEMESTÄ

Diplomi-insinöörin tie oli Airaksiselle selvä valinta. Hän sanoo saaneensa innostuksen alaan verenperintönä, isänsä ja veljensä kautta. Hän valmistui Lappeenrannan teknillisestä korkeakoulusta energiatekniikan DI:ksi vuonna 1998 ja väitteli Teknillisestä korkeakoulusta tohtoriksi 2003.

”Tein diplomityöni Masa Yardsille, joka olikin superkiva ja mielenkiintoinen työpaikka. Diplomityöni loppuvaiheessa näin sattumalta Helsingin Sanomissa ilmoituksen, että Teknillinen korkeakoulu haakee rakennusten homeongelmiin tutkijoita. Halusin oppia alasta lisää ja syventää osaamistani. Perehdyin paitsi rakennusfysiikkaan, myös ihmisten tapaan reagoida asioihin kosteus- ja homevaurioita kärsineissä kohteissa.”

Tämän jälkeen Airaksista pyydettiin NCC-konserniin kuuluvaan suunnittelu- ja konsulttitoimisto Optiplan Oy:n, josta urapolku johti neljän vuoden jälkeen VTT:lle.

Vuonna 2005 hän sai pohjoismaisen nuoren tutkijan palkinnon, joka myönnettiin lupaavasta tutkimuksesta rakennusten energiankäytön sekä homeen kasvun aloilla.

RILin JÄSENET NÄKYVÄT ALALLA LAAJASTI

Tuore toimitusjohtaja pohtii tulevaisuuden rakentamista mielellään eri kanteilta. Miten esimerkiksi täydennysrakentamisesta saadaan tehokasta ja viihtyisää?

”Meillä on hienoja esimerkkejä siitä, miten tiiviiseen kaupunkirakenteeseen saadaan vihreyttä esimerkiksi julkisivuihin, katoille ja teiden reunustalle. Samalla viihtyisyys, mutta myös ilmanlaatu ja hulevesien hallinta paranevat.”



**ASiantuntijoiden on
tunnettava toisensa, sitä
kautta syntyy luottamus.
Yhdessä tehden voitamme.”**

Airaksinen on vakuuttunut uusista ratkaisuista ja yritysten uusista toimintavoista, kuten itsekorjaavan betonin kehittämisestä tai Sellon kauppakeskuksesta, joka saavutti ensimmäisenä eurooppalaisena kauppakeskuksena platinatasoisen LEED EB -ympäristöluokituksen. Rakennus toimii muun muassa energiantuottajana ja sähkömarkkinoiden osana.

Hän on ilahtunut myös Firan, LeaseGreenin sekä Constin kaltaisista firmoista, jotka kehittävät prosessejaan koko ajan ja tuovat alalle uusia tapoja toimia.

Airaksinen onkin nauttinut vuosien varrella monen tahon kanssa tehtävästä yhteistyöstä eri kaupunkien, rakennuttajien, materiaali- ja ohjelmistovalmistajien kanssa.

”RIL on hieno näköalapaikka, pääsen katsomaan asioita eri puolelta alaa kuin VTT:llä ja tekemään yhteistyötä myös samojen toimijoiden kanssa. Järjestön jäsenistö koostuu monipuolisista ja korkeatasoisista osaajista, jotka suunnittelevat, tekevät ja ylläpitävät rakennettua ympäristöä. Konkreettisesti, ja samalla uutta luoden.”

JÄSENISTÖN KUUNTELEMINEN A JA O

Toimitusjohtaja innostuu helposti uusista asioista. Se, että asioita voi ajatella uudella tavalla, motivoi.

”Kuinka RIL jäsenineen esimerkiksi vastaa parhaiten digitaalisuuden asettamaan haasteeseen ja kehittyä sen mukana? Tekoälyn lisääntyminen ja robotisaatio muuttavat maailman, samoin uudet ekosysteemit, uudet tavat toimia. Entä kuinka alalla pystytään vastaamaan ilmasto-ongelmiin?”

Airaksinen korostaa monitahoisen yhteistyön merkitystä.

”Asiantuntijoiden on tunnettava toisensa, sitä kautta syntyy luottamus. Yhdessä tehden voitamme. Monet RILin jäsenistä ovat aktiivisia – sen vahvistami-

nen on erittäin tärkeää. Samoin kuin vuorovaikutus eri ikäryhmien kesken. Senioreiden osaamista on saatava siirrettyä nuoremmille.”

Hän sanoo kohdanneensa työuransa varrella todella hyviä esimiehiä ja työkavereita, joilta hän on jokaiselta saanut hyviä ohjeita, ymmärrystä ja oppinut laaja-alaisuutta. Yksi oppi on jäänyt mieleen erityisen hyvin Optiplanilla toimitusjohtaja **Mika Soinilta**: ”Joskus asiat vaikuttavat epäloogisilta, koska ne näkyvät itselle vain pienestä kulmasta. Kun asioita tarkastelee kauempaa, selittäviä tekijöitä löytyy helpommin.” Tätä oppia Airaksinen on pyrkinyt noudattamaan.

Omiksi vahvuuksikseen 83-vuotiaan järjestön johdossa hän näkee monipuolisen osaamisen eri näkökulmilta. Airaksinen pitää erittäin tärkeänä jäsenten kuuntelemista ja helmien nostamista esille niin alan sisällä kuin laajemminkin. Tärkeitä avainsanoja ovat yhteistyön vahvistaminen, alan toiminamallien ja prosessien sekä näkyvyyden ja vaikuttavuuden kehittäminen.

Hän sanoo, että on luonnollisesti ensiarvoisen tärkeää puuttua rakennusalan ongelmiin, mutta kaiken kaikkiaan Suomesta löytyy paljon hyvää osaamista.

”Suomalaisessa rakentamisessa on asiat hyvin, vaikka toki aina löytyykin parannettavaa. Osaamistamme arvostetaan korkealle kansainvälisesti esimerkiksi rakentamisen energiatehokkuudessa sekä tietomallien hyödyntämisessä. Suomalaiset tunnetaan edelläkävijöinä maailmalla myös materiaali-osaamisessa, sillanrakentamisessa ja julkisivujen rakentajina. Voimme olla ylpeitä siitä, mitä olemme saavuttaneet.”

Tämä kuvaa hyvin uuden toimitusjohtajan asennetta elämään ylipäänsä.

”Kolikossa on kaksi puolta. Yritän itse valita aina sen positiivisen.” **ril**



OULUSSA KÄYNNISTYY JÄLLEEN RAKENNUSALAN DI-KOULUTUS

OULUSSA KÄYNNISTYY PARINKYMMENEN VUODEN TAUON JÄLKEEN RAKENNUS- JA YHDYSKUNTATEKNIIKAN MAISTERIOHJELMA SYKSYLLÄ 2018. OPETUS- JA KULTTUURIMINISTERIÖ ANTOI TAMMIKUUSSA 2017 ASETUKSEN, JOLLA OULUN YLIOPISTOLLE MYÖNNETTIIN RAKENNUS- JA YHDYSKUNTATEKNIIKAN KOULUTUSVASTUU 1.8.2017 ALKAEN. TUTKINTO-OHJELMAN SUUNNITTELUSSA ON MUKANA YKSITYISEN SEKTORIN TOIMIJOITA JA AMMATTIKORKEAKOULUJA.



TEKSTI: Antti Niemi, tekniikan tohtori, dosentti, Oulun yliopisto

Antti H. Niemi toimii yliopistotutkijana Oulun yliopiston rakenteet ja rakentamisteknologian tutkimusyksikössä alanaan rakennesuunnittelu, erityisesti rakenteiden numeerinen analyysi.

Oulun alueella ja laajemminkin Pohjois-Suomessa on ollut pula rakennus- ja yhdyskuntatekniikan diplomi-insinööreistä sekä rakennusalan keskijohdon ammattilaisista. Tarve on kuvattu selvitysmies **Tapani Mäkikyrön** kokoamassa raportissa, joka luovutettiin opetusministerille ja Oulun yliopiston rehtorille kesäkuussa 2016. Raportissa arvioidaan Pohjois-Suomen kentän perustarpeeksi noin 50 uutta rakennusalan diplomi-insinööriä vuosittain, jonka lisäksi tarvitaan vuositasolla noin 20 uutta ammattilaista eläköityvien seniorirakentajien tilalle.

Raportissa todetaan tilastoihin perustuen, että ainostaan yksi prosentti Etelä-Suomen yliopistoissa valmistuneista siirtyy työuralle Pohjois-Suomeen. Oulun seutu on kuitenkin eräs satavuotiaan Suomen ripeimmin kasvavista alueista, ja kaupungin asukasluvu on ohittanut hiljattain 200 000 asukkaan rajapyykin. Tilastokeskuksen tuoreimman ennusteen mukaan Oulun seudun väestömäärä kasvaa noin 300 000 asukkaaseen vuoteen 2040 mennessä. Kaikki inhimillinen toiminta tapahtuu rakennetussa ympäristössä, joten Oulun yliopistolle annettu koulutusvastuu on järkeenkäypä.

Ensimmäiset rakennus- ja yhdyskuntatekniikan diplomi-insinöörit pitkään aikaan valmistuivat Oulun yliopistosta jo syyskuussa 2017. Kysymys ei kuitenkaan ole tutkintotehtailusta, vaan siitä, että rakennusalan koulutusvajajeseen oli itse asiassa reagoitu Ou-

lussa jo kymmenen vuotta sitten. Syksyllä 2006 perustettiin elinkeinoelämän ja yksityisen rahoituksen turvin konetekniikan tutkinto-ohjelmaan rakennesuunnittelun ja rakentamisteknologian opintosuunta, jonka tavoitteena on kouluttaa päteviä rakennesuunnittelijoita ja erityisasiantuntijoita rakennusteollisuuden tarpeisiin. Vastaavasti ympäristötekniikan tutkinto-ohjelmassa on ollut mahdollisuus suuntautua vesi- ja yhdyskuntatekniikkaan, jossa voi opiskella muun muassa maa- ja pohjarakentamista, vesihuoltotekniikkaa sekä tie- ja liikennetekniikkaa.

Edellä mainittujen tutkinto-ohjelmien lisäksi myös esimerkiksi tuotantotalouden ohjelmasta on suuntautunut vuosien varrella jonkin verran opiskelijoita rakennusalalle. Näiltä osin ministeriön asettama koulutusvastuu laillistaa jo nykyisin annettavan koulutuksen.

Uuteen tutkinto-ohjelmaan on hakenut siirtoa ja hyväksytty noin 40 tekniikan kandidaattia edellä mainituista tutkinto-ohjelmista, ja valmistuneita rakennus- ja yhdyskuntatekniikan diplomi-insinöörejäkin alkaa vuoden loppuun mennessä olla jo kymmenkunta. Ensimmäinen avoin haku ylempään diplomi-insinöörin tutkintoon johtavaan koulutukseen järjestetään keväällä 2018, ja vuotta myöhemmin, keväällä 2019, voi hakea jo suoraan rakennus- ja yhdyskuntatekniikan kandidaattiohjelmaan.

EU:SSA ON TARJOLLA 18 MILJOONAA TYÖPAIKKAA

Puhtaalta pöydältä emme joudu lähtemään liikkeelle, vaan monitieteinen yliopisto takaa vankan lähtökohdan uudelle tutkinto-ohjelmalle. Tutkinto-ohjelmaa suunnitellaan parhaillaan yhteistyössä yksityisen sektorin toimijoiden ja ammattikorkeakoulujen kanssa. Tavoitteena on muun muassa täydentää edellä kuvattua koulutusta talotekniikkaan, asumisterveyteen ja rakennustuotantoon liittyvillä kokonaisuuksilla.

Minkälaista sisältöä sitten pitäisi olla rakennus- ja yhdyskuntatekniikan yliopistotutkimuksessa ja -opetuksessa? Euroopan komission mukaan rakennusteollisuus tarjoaa 18 miljoonaa välitöntä työpaikkaa unionin alueella ja kattaa yhdeksän prosenttia sen bruttokansantuotteesta. On selvää, että alan toimijat ovat keskeisessä roolissa tämän ajan megatrendien, kuten ilmastomuutoksen ja digitalisaation hallinnassa.

Teknisen laskennan osalta digitaalinen vallankumous alkoi 1950-luvulla, kun transistorin keksimisen myötä laskimet ja sittemmin tietokoneet korvasivat ihmislaskijat. Samoihin aikoihin kehitettiin myös lujuslaskennan elementtimenetelmä nykyiseen muotoonsa.

Kehitystyö alkoi vuonna 1952, kun Kalifornian yliopiston, Berkeleyn, tunnettu rakennesuunnittelun professori **Ray Clough** oli kesävaihdossa virastaan lentokonevalmistaja Boeingin rakenteiden dynamiikan yksikössä. Tutkimustyö kohdistui siiven taipumavasteen ennustamiseen sellaisissa tapauksissa, joissa tavanomaisen palkkiteorian ei katsottu pätevän. Elementtimenetelmän yleispätevyys rakenteiden siirtymien ja sisäisten voimien laskennassa havaittiin nopeasti.

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikassa elementtimenetelmän käytännön vaikutus jäi aluksi melko vaatimattomaksi. Vaikka malleissa olisikin ollut vain joitakin kymmeniä tuntemattomia muuttujia, niin niiden ratkaisemiseen kykenevää tietokonetta ei ollut tyyppillisen rakennesuunnittelijan käytettävissä. Joitakin läpimurtoja kuitenkin tehtiin jo 1960-luvun alussa esimerkiksi halkeilleiden betonisten patorakenteiden turvallisuuden varmistamisessa.

TAVOITTEENA OSAAMINEN, JOKA YLTÄÄ ULKOMAILLE

Nykypäivänä tilanne on tasa-arvoisempi, koska jopa taskukokoisten älylaitteiden laskentateho riittää miljoonia tuntemattomia sisältävien yhtälöryhmien käsittelyyn. Tietokoneavusteisia analyysimenetelmiä hyödynnetäänkin nykyään rutiininomaisesti rakennesuunnittelun tukena tietomallinnuksen rinnalla. Elementtimenetelmää sovelletaan rakenneanalyysin ohella esimerkiksi kosteuden ja lämmönsiirtymisen simuloinnissa.

Tietokonesimulaatioiden arkipäiväistyminen on kuitenkin luonut tilanteen, jossa monimutkaisia matemaattisia malleja on mahdollista soveltaa ilman kunnollista tietoa niiden rajoituksista ja niihin liittyvistä epävarmuuksista. Myös professori Clough oli tästä ilmiöstä huolissaan ja peräänkuulutti niin sanotun insinöörimaalaisjärjen käyttöä ja elementtimenetelmän perusteiden hyvää tuntemusta, jotta tietokoneelaskennan tulokset osataan tulkita oikein ja luotettavasti.

Virtuaaliodellisuuden vallatessa alaa ei sovi myöskään unohtaa, että rakennus- ja yhdyskuntatekniikan päätehtävä on luoda toimivaa ja miellyttävää fyysistä infrastruktuuria, kuten pato, joka pitää tai metro joka kuljettaa matkustajia. Käytännön rakentamisessa kokemus ja kokemusperäinen tieto näyttelevät keskeisintä roolia. Koulutuksessa kattava kokeellinen toiminta on kuitenkin haasteellista muun muassa tilanpuutteen vuoksi.

Kirjoituksen alussa mainittu selvitysmiehen loppuraportti nostaa esiin mielenkiintoisen ajatuksen Oulun kaupungin mahdollisuudesta tarjota täysmittakaavaisia kehitysalustoja tutkimus- ja opetuskäyttöön.

Visioiden toteutuessa voidaan Oulun yliopistossa viimeistään vuoteen 2040 mennessä tehdä kansainvälistä rakennus- ja yhdyskuntatekniikan huippututkimusta laajalla rintamalla. Käynnissä olevan DI-koulutuksen päätavoite on kuitenkin luoda kentän tarvitsemää nopeasti hyödynnettävää rakentamisen osaamista, jota voidaan viedä myös ulkomaille. **ril**

LISÄTIETOA UUDESTA KOULUTUSOHJELMASTA www oulu fi/raksa

VIITTEET Mäkikyrö, T. Rakennusalan diplomi-insinööriopetus Pohjois-Suomen tarpeisiin. Selvitysmiehen loppuraportti 31.5.2016. • Clough, R. W. Original formulation of the finite element method. Finite Elements in Analysis and Design 7 (1990) pp. 89-101



Westlin johtaa kuntatekniikan keskuksen tulosaluetta ja toimii MATTI-hankkeen tuoteomistajana ja ohjausryhmän puheenjohtajana.

**HENRY WESTLIN
KAUPUNGININSINÖÖRI,
VANTAAN KAUPUNKI**

MAANKÄYTÖN DIGILOIKKA 2020-LUVULLE

Toimialamme tavoitteena on, että kaupunkimme on virtuaalinen ja vuorovaikutteinen vuonna 2020. Tällöin kansalaiset ja muut toimijat osallistuvat yhdessä kaupungin viranomaisten kanssa kaupungin suunnitteluun ja tiedon tuottamiseen virtuaalisen ja avoimen kaupunkimallin kautta. Operatiivinen ja semanttinen kaupunkimalli on yhteinen nimittäjä digitaalisesti hallittavalle kokonaisuudelle, jonka muodostavat maankäytön koko elinkaaren tiedot kaavoituksesta, suunnittelusta ja rakentamisesta kunnossapitoon saakka.

Tavoitteena on myös sujuvoittaa oleellisesti keskeisimpiä toimialan prosesseja ja siten parantaa tuottavuutta, tehokkuutta ja laatua. Toiminta tehostuu läpi koko organisaation, koska johto saa reaaliaikaisen tilannekuvan, turha manuaalisuus poistuu ja asiantuntijoiden käytössä on aina ajantasainen ja oikea tieto.

Tiedot, kuten kiinteistö- ja kaavatiedot kirjataan jatkossa vain kerran ja yhteen paikkaan, josta ne ovat saatavilla kaikkiin muihin prosesseihin. Keskitetty tietovarasto lisää tiedon laatua ja samalla dokumenttien saatavuus, versionhallinta, jäljitettävyyttä ja oikeellisuus paranevat. Työnkulku tehostetaan toiminnanohjausjärjestelmän ja roolipohjaisten käyttöoikeuksien avulla, jolloin turha odottelu ja hukkatyö vähenevät.

Työsuorituksia ohjataan herätteillä, esimerkiksi kunnossapitäjälle välitetään mobiililaitteeseen ilmoitus kadussa olevasta kuopasta. Kun työsuoritus on valmis, se kuitataan valmiiksi. Kaupunkimalli päivittyy automaati-

tisesti, ja päivitystapahtumasta jää malliin jälki metatietona tasolla: kuka, mitä, milloin.

Rutiininomainen lähtötietojen kerääminen ja lähtötietokokoukset vähenevät, koska järjestelmän "tekoälyominaisuus" ehdottaa ja analysoi kunkin suunnitteluvaiheen tarvitsemat lähtötiedot ja ohjelmistot valmiiksi suunnittelijan työpöydälle.

Tietomallipohjaisella suunnittelulla parannetaan suunnitelmien, toteutuksen ja kuntainfran omaisuudenhallinnan laatua, tiedon elinkaaren järjestelmällistä hallintaa sekä tiedon joustavaa liikumista prosessien eri vaiheiden ja toimijoiden välillä. Tehokas ja toimiva suunnittelujärjestelmä mahdollistaa kaupungin oman kunnallistekniikan suunnittelun osuuden kasvattamisen.

Vuorovaikutus ja avoimuus kaupungin ja kuntalaisten välillä lisääntyy ja samalla ulkoisten suunnittelijoiden ja rakennuttajien tiedon saatavuus paranee. Kaupungin tuotama avoin data mahdollistaa hyvän alustan sovelluskehittäjille.

Vantaalla on käynnissä MAankäytön Toimintamalli ja Tietoajärjestelmä eli MATTI-hanke. Sen tavoitteena oli hankkia vanhat järjestelmät korvaava kokonaisratkaisu maankäytön, kaavoituksen, rakennusvalvonnan ja kuntateknisen infran elinkaaren hallintaan. Vaikka hankinnan kustannukset ovat tuntuvat, niin laskennallisten hyötyjen arvioidaan ylittävän kumulatiiviset kustannukset välittömästi MATTI-hankkeen käyttöönoton jälkeen. Suurimmat rahalliset hyödyt tulevat tietomallien käytöstä maarakentamisessa ja yleisestä prosessien tehostamisesta. **ril**

Julkiseen koulutus- sekä tutkimus- ja kehitysrahoitukseen on viime vuosina kohdistunut leikkauksia, minkä seurauksena myös toimialan oma tutkimusyhtiö on lopettanut toimintansa. Oppilaitosten ja elinkeinoelämän yhteistyö on kehittynyt myönteisesti, samoin kuin alan kansainvälisyyskin. Yritysten oma tuote-, palvelu- ja konseptikehitys on aiempaa aktiivisempaa ja tavoitteellisempaa. Kokonaisuutena julkisten tutkimus- ja koulutuspanostusten pieneneminen sekä yritysten vähäinen kiinnostus T&K&I-toimintaan ja elinikäiseen oppimiseen laskevat arvosanaa hieman.

ROTI¹

Esittelemme jokaisessa tämän vuoden Rakennustekniikan numerossa ROTI 2017 -hankkeen tuloksia: **1/2017** Liikenneverkot ja Yhdyskuntatekniikka, **2/2017** Digitaaliset ratkaisut ja Arkkitehtuuri, suunnittelu, muotoilu ja taide rakennetussa ympäristössä, **3/2017** Rakennukset ja kunnat, **4/2017** Koulutus ja kehitys.

WWW.ROTI.FI



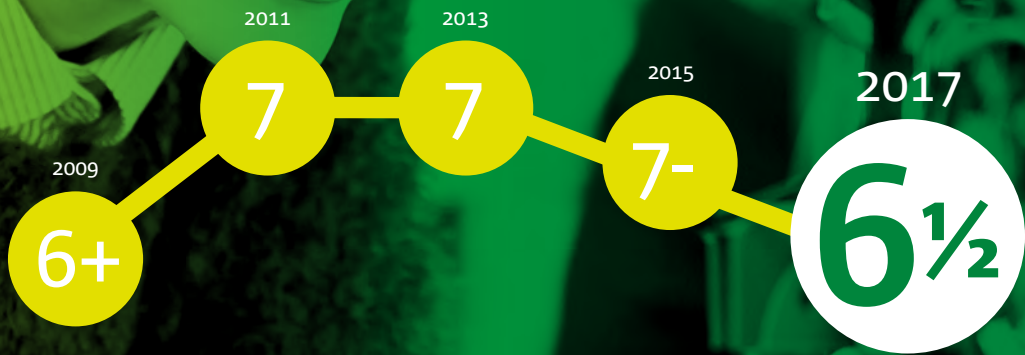
ROTI2017.WORDPRESS.COM



@ROTI2017



ROTI2017



KOULUTUS JA KEHITYS -PANEELIN PÄÄVIESTI: RAKENNETUN YMPÄRISTÖN TUTKIMUSTA JA KOULUTUSTA LISÄTTÄVÄ

Kiinteistö- ja rakennusalan tutkimusta on Suomessa lisättävä merkittävästi, sillä toimialan tulevaisuuden menestys perustuu tuoreeseen tietoon ja vaaraan ammattiosaamiseen. Aktiivisesta, eri toimijoiden vahvuuksia yhdistävästä ja kansainvälisestä tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoiminnasta hyötyy myös opetus. Jotta alan koulutukseen hakeutuisi jatkossakin motivoituneita ja hyviä opiskelijoita, tulee alan mainetta ja siihen nojaavaa vetovoimaa parantaa. Muuttuvien osaamisvaatimusten haasteeseen voidaan vastata elinikäisellä oppimisella. Profiloituminen ja yhteistyö parantavat kaikkien mahdollisuuksia onnistua.

KOULUTUKSEN RAHOITUS 5½ → 5½

Koulutuksen julkiseen rahoitukseen on kohdistunut viime vuosina useita leikkauksia. Oppilaitokset ovat pyrkineet kompensoimaan puutteita kohdentamalla jäljelle jääneet resurssit uudelleen, jolloin edellytykset laadukkaaseen ja kattavaan opetuksen järjestämiseen ovat vaarantuneet. Toisaalta niukkuus on kannustanut oppilaitoksia lisäämään keskinäistä yhteistyötä sekä keskittämään toimintojaan, mikä on lisännyt toiminnan tehokkuutta.

Vahvistuvana ilmiönä on ollut myös yhteistyön laajentuminen yritysten kanssa. Elinkeinoelämän joko osittain tai kokonaan rahoittamia professuureja on tällä hetkellä kaikissa alan yliopistoissa. Ammatillisen koulutuksen reformin tavoitteena on puolestaan lisätä työpaikalla tapahtuvaa koulutusta nykyisestä. Tämä kasvattaa toteutuessaan yritysten raha- ja henkilöresurssitarpeita.

Oppilaitosten tulospistejärjestelmän kriteereinä ovat tyyppillisesti opintojen eteneminen, opintomenestys sekä valmistuneiden määrä. Viime aikoina yliopistojen arvioinnissa on alettu korostaa tieteellisten julkaisujen laatua sekä ulkomaalaisten suorittamia tutkintoja.

Ammatillisen koulutuksen rahoitusjärjestelmään on tulossa mittavia muutoksia. Koska suunnitellun suoritusrahoituksen lähtökohtana on yksilön suorittama tutkinto tai sen osa, haasteena on varmistaa keskenään rinnastettava ja oikeudenmukainen näyttöjen toteutus ja osaamisen arviointi.

KOULUTUKSEN SISÄLLÖT JA MENETELMÄT 7½ → 7½

Koulutusmäärät ovat pääosin kestävällä tasolla, mutta tiettyjen opintosuuntien riittämättömän volyymin, lakkautusuhan tai vetovoiman puutteen vuoksi Suomeen on syntynyt pulaa muun muassa pohja- ja taitorakenteiden suunnittelijoista, talo- ja infrarakentamisen työnjohdosta sekä kiinteistöpalvelualan osaajista.

Koulutuksen tuottavuutta on pyritty parantamaan lisäämällä oppilaitosten yhteistyötä opetuksen järjestämisessä. Yliopistojen ja korkeakoulujen tutkintorakenne on kaksivaiheinen, mikä tarjoaakin luontevan lähtökohdan niiden välisen yhteistyön kehittämiseksi. Kurseja ja kokonaisopintokokonaisuuksia on tarjolla myös englanninkielisinä, mikä ansiosta kansainvälisten opiskelijoiden määrä varsinkin yliopistojen maisteriohjelmassa on kasvanut. Haasteen tuo tällöin kaikille osapuolille vieras opetuskieli, jonka taso vaikuttaa oppimiskokemukseen.

Toisen asteen ammatillisten tutkintojen kokonaisvaltainen uudistustyö on käynnistynyt osana ammatillisen koulutuksen laajaa reformia. Uudistaminen koskettaa kaikkia kiinteistö- ja rakennusalan sektoreita. Reformi tähtää joustavampaan, selkeämpään ja paremmin työelämän muuttuviin osaamistarpeisiin vastaavaan tutkintojärjestelmään. Haasteena on edelleen varmistaa, että koulutuksen eri tasoilla asetettavat oppimistavoitteet vastaavat yritysten ja laajemmin koko ympäröivän yhteiskunnan tarpeita.

Hyvää kehitystä on tapahtunut sekä opetussisällöissä että -menetelmissä, mutta digitaalisten ratkaisujen luomaa kehityspotentiaalia ei oppilaitoksissa ole toistaiseksi pystytty täysimääräisesti ottamaan käyttöön. Toisaalta yritysedustajien hyödyntäminen opetustoiminnassa on tuonut oppilaitoksille kaivatua resurssiapua ja ajankohtaisia sisältöjä opetukseen. Huolestuttavaa on, että opettajien osaamisen ylläpitoa on rahapulaan ja kiireisiin vedot laiminlyöty.

Valmistumisaika vaatimusten kiristämisen seurauksena opiskelijoiden työnteke opintojen aikana on vähentynyt. Käytännölläheisellä kiinteistö- ja rakennusalalla on kuitenkin välttämätöntä mahdollistaa kesätyöt sekä harjoitus- ja lopputöiden tekeminen yrityksille. Oppilaitosten rahoitusmittareiden on seurattava ja tuettava myös näiden tavoitteiden saavuttamista.

KOULUTUS: OPISKELIJAT 8+ → 8+

Rakennusala on aivan viime aikoihin saakka ollut suosittu hakukohde kaikilla koulutustasoilla. Viimeisimmässä toteutuneissa haussa on kuitenkin havaittavissa käänne huonompaan suuntaan niin toisen asteen ammatillisen koulutuksen kuin korkeakoulujen ja yliopistojenkin osalta. Sisäänpääsykynnys on siksi monissa oppilaitoksissa madaltunut. Toisaalta uusien ja vanhastaan vetovoimaisten koulutusohjelmien, kuten arkkitehtuurin suosio on säilynyt suurena.

Ensisijaisten hakijoiden määrään on aiheuttanut muutoksia muun muassa haku- ja valintajärjestelmien muutokset sekä yliopistojen kaksivaiheinen tutkintorakenne. Tämän seurauksena aloituspaikkojen määrää kandivaiheen opintoihin on joissakin yliopistoissa supistettu. Hakijamäärien muutokset eivät siksi anna täysin yksiselitteistä kuvaa hakijoiden kiinnostuksesta alaa kohtaan.

Yliopistojen maisteriohjelmiin hakeudutaan aiempaa yleisemmin yliopistojen ulkopuolelta. Kasvava osa yliopistojen maisterivaiheen opiskelijoista on suorittanut alemman korkeakoulututkintonsa joko ammattikorkeakoulussa tai ulkomailla. Kehitys on johtanut yleisesti siihen, että opiskelijoiden opiskelumuutokset vaihtelevat entistä enemmän. Tarvittavien siltaopintojen järjestäminen on koettu oppilaitoksissa osin haasteelliseksi, koska niiden koetaan kuluttavan varsinaisen tutkinto-opetuksen käytettävissä olevia niukkoja resursseja.

Sekä opiskelijoiden että vastavalmistuneiden työllistymisprosentti on säilynyt erittäin korkeana. Nouseva suhdanne, alan ammattilaisten eläköityminen sekä uusien palveluiden syntyminen sektorille ylläpitävät vahvaa työvoiman kysyntää. Työttömyys on pienintä korkeasti koulutetuilla ja suurinta ammattityöntekijöillä.

TUTKIMUS JA KEHITYS: RAHOITUS 6 → 5+

Kiinteistö- ja rakennusalan hankkeiden saama julkinen rahoitus supistui ROTI-arviointien välisenä aikana merkittävästi. Väheneminen koski sekä Tekesin rahoitusta, että Suomen Akatemian sitomatonta tutkimusrahoitusta.

Merkittävin yksittäinen syy toimialan T&K&I-toiminnan kokonaisvolyymien pienemiseen oli RYM Oy:n toiminnan päättyminen vuonna 2016 vapaaehtoisen selvitystilan kautta. Pääsyynä lopettamiseen oli se, että SHOK-tutkimusohjelmiin varattu Tekes-rahoitus lopetettiin.

Yritysten sisäinen tutkimus- ja kehitystoiminta taapuu useimmiten muun projektitoiminnan puitteissa. Yritysten tulisi nykyistä aktiivisemmin käynnistää ja toteuttaa tutkimushankkeita yhdessä yliopistojen ja tutkimuslaitosten kanssa.

Myönteisiä signaaleja tutkimustoiminnan rahoituksessa edustavat Rakennetun ympäristön ja rakentamisen digitalisaatio-hanke (KIRA-digi) ja Liikenneviraston vastaava digitalisaation kehittämishanke. Kiinteistö- ja rakennusala on ensimmäinen kokonainen teollisuudenala, jolla yritykset, järjestöt ja keskeiset viranomaiset toimivat tiivisti yhdessä kirittääkseen koko toimialan digitalisaatiota. Hankkeille toistaiseksi osoitettu julkinen rahoitus toimii lähinnä alkupanostuksena. Lisäksi on syytä huolehtia siitä, että myös muille kuin digi-aiheille osoitetaan tutkimus- ja kehitysaktiviteetteja ja rahoitusta.

TUTKIMUS JA KEHITYS: HENKILÖ- JA MUUT RESURSSIT 6+ → 6½

Alan tutkijoiden määrä yliopistoissa ja tutkimuslaitoksissa on säilynyt melko vakiona, mutta tutkimustoiminnan tulokellisuus ja laatu on parantunut. Yliopistoissa yleisesti käytössä oleva professorien vaiheittainen urapolkujärjestelmä eli niin sanottu tenure track -menettely on osaltaan lisännyt tutkimustoiminnan aktiivisuutta sekä lisännyt henkilöstön kansainvälisyyttä.

Tutkijakoulutuksen saaneita henkilöitä valmistuu kiinteistö- ja rakennusosalalle entistä enemmän, mutta tohtoreiden osaamista ei osata meillä vielä täysin hyödyntää tutkimustoiminnassa tai sen hankinnassa ja johtamisessa. Myös tutkijan ammatin tulisi olla nykyistä houkuttelevampi uravaihtoehto lahjakkaille nuorille asiantuntijoille, koska varsinkin yliopistoissa opetus perustuu laadukkaaseen tutkimukseen.

Kiinteistö- ja rakennusalan tutkimus edellyttää laite- ja infrastruktuuriresursseja, joiden tasosta ja kehityksestä on huolehdittava. Nykykehityksen vaarana on tutkimuslaitteiden nopea rappeutuminen. Kokeellista toimintaa kehitetään yhä useammin esimerkiksi yrityksen ja oppilaitoksen yhteishankkeina. Oppilaitosten erikoistuessa niiden tulee tehdä yhteistyötä laboratorioiden laitehankinnoissa, ylläpidossa sekä käytössä niin valtakunnallisesti kuin kansainvälisestikin. Suuremmat taloudelliset voimavarat mahdollistavat laboratorioiden pitämisen ajanmukaisina, mikä osaltaan parantaa tutkimustyön laatua ja nostaa laitteiden käyttöastetta.

TUTKIMUS JA KEHITYS: HYÖDYNTÄMINEN

6+ → 6½

Kiinteistö- ja rakennusosalalla tutkimustulosten hyödyntäminen ontuu edelleen, toiminnasta puuttuu pitkäjänteisyys ja tulokset eivät jalkaudu laajasti toimijakenttään. Osasyt heikkoon tilanteeseen ovat alan vakiintuneet toimintaprosessit ja se, että lopputuotteiden laatua ohjaavat vahvasti normit ja viranomaismääräykset – realiteetti on, ettei tutkimustoimintaan panostaminen ole tuonut sanottavasti kilpailuetua.

Viime aikoina asenteet ovat muuttuneet kehittämiseen myönteisempään suuntaan. Yritykset ovat kiinnostuneet erityisesti uusien teknologioiden käyttöön- otosta ja toimintamallien kehittämisestä. Suunnitelmien havainnollistaminen mallien ja simulaatioiden avulla sekä uudet yhteistoiminnalliset toteutusmuodot, kuten allianssit ovat näistä hyviä esimerkkejä. **ril**

KOULUTUS JA KEHITYS -PANEELIN VAATIMUKSET JA TOIMENPIDESUOSITUKSET

OSAAVAN TYÖVOIMAN RIITTÄVYYDESTÄ HUOLEHDITTAVA

- Ennakoimalla koulutusmäärä- ja sisältötarpeita laaja- pohjaisessa yhteistyössä opetushallinnon, koulutuksen järjestäjien ja alan yritysten ja järjestöjen kanssa.
- Laatimalla kiinteistö- ja rakennusosalalle ennakointitietoon perustuva koulutussuunnitelma koulutuksen määrän ja laadun varmistamiseksi.
- Lisäämällä alan vetovoimaisuutta nuorten ja ammattin- vaihtajien keskuudessa.
- Lyhentämällä opiskeluaikojia ja ehkäisemällä ennalta opintojen keskeyttämistä.

KIINTEISTÖ- JA RAKENNUSALAN T&K&I-TOIMINTAA LISÄTTÄVÄ

- Kasvattamalla yritysten omia tutkimus- ja kehityspanostuksia merkittävästi.
- Määrittelemällä yhteiset tavoitteet kiinteistö- ja rakennusalan T&K&I-toiminnalle.
- Lisäämällä julkista tutkimus- ja kehitysrahoitusta.
- Vahvistamalla korkeakoulujen ja elinkeinoelämän yhteistyötä innovaatioiden kaupallistamiseksi.
- Jatkamalla korkeakoulujen ja yliopistojen profilointia.
- Parantamalla laboratorioita ja muuta tutkimusinfra- struktuuria.

OSAAMISESTA JA INNOVAATIOISTA TEHTÄVÄ AITO KILPAILUTEKIJÄ MARKKINOILLE

- Ottamalla henkilöstön ammattitaidon jatkuva kehittä- minen osaksi yritysten arkipäivää.
- Ottamalla hankinnoissa huomioon laatu- ja innovaa- tiotekijät.
- Kannustamalla yrityksiä edistämään, suunnittelemaan, johtamaan ja rahoittamaan T&K&I-toimintaa.
- Kansainvälistä yhteistyötä vahvistettava.
- Verkottamalla kansainvälisten T&K&I-yhteisöjen kanssa.
- Osallistumalla eurooppalaisiin tutkimusohjelmiin.
- Edistämällä kansainvälistä opiskelija- ja opettajavaihtoa.



RIL-PALKINTO 2017

Liikenne- ja viestintäministeri Anne Berner valitsi Vuoden 2017 RIL-Palkintotunnustuksen saajaksi Inoroom-leikkaussalikonseptin. Toisen sijan jakoivat Eduskunnan päärakennuksen peruskorjaus ja Helsingin Sataman Länsiterminaali 2. Esikarsinnan suoritti 13-henkinen alan asiantuntijoista ja mediasta koostuva tuomaristo.

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL myöntää vuosittain RIL-Palkinnon rakennustyölle, -kohteelle tai -konseptille, joka edustaa parhaiten korkealuokkaista, laadukasta ja innovatiivista suomalaista rakennusinsinööritaitoa ja osaamista. Palkittava työ tai hanke on edistänyt kilpailuajana parhaiten myönnteistä rakennusteknistä ja yhteiskunnallista kehitystä maassamme.

Tunnustuksella palkitaan rakennuskohteita, joiden suunnittelussa ja toteutuksessa on osoitettu erinomaista rakennusalan osaamista joko uutta kehittämällä tai olemassa olevaa tietoa luovasti soveltamalla. Kilpailussa on parina viime vuonna painotettu muun muassa digitaalisten ratkaisuiden ja uusien innovaatioiden hyödyntämistä sekä loppukäyttäjien huomioimista.

Laajasta asiantuntijajoukosta koostuva tuomaristo äänesti jatkoon kolme finalistia, joista voittajan valitsi liikenne- ja viestintäministeri **Anne Berner**.

"Inoroom-hankkeen potentiaali vientiin ja innovaatioista ponnistaminen ovat niitä elementtejä, jotka tässä hetkessä ansaitsevat kannustusta palkinnon muodossa. Innovaatio on syntynyt Tekesin rahoittaman tutkimushankkeen myötä. Konseptissa teknologia, rakentaminen ja ihmisläheisyys yhdistyvät tilaan, jota käytetään ihmisen ollessa toisen ihmisen osaamisen varassa."

Inoroom-salit ovat modulaarisista osista koostuvia leikkaussalien kokonaistoimituksia. Ensimmäiset kon-

septin mukaiset leikkaussalit on toteutettu Ouluun Pohjolan Sairaalaan. Lisäksi vastaavanlaisia leikkaussaleja on tehty syyskuussa avattuun Kuopion Pohjola Sairaalaan sekä ensi keväänä avattavaan Turun Pohjola Sairaalaan. Kyseessä on tuotekehityksellinen yhteenliittymä, jossa Halton hallitsee ilmanvaihtoa koskevat ratkaisut, Merivaara leikkaussalijärjestelmän ja sairaalalalusteisiin liittyvät asiat ja Hermetel puhdistilaratkaisut. Konseptin suunnittelusta on vastannut Granlund.

Kilpailun toinen sija jaettiin. Se myönnettiin Eduskunnan päärakennuksen peruskorjaushankkeelle sekä Helsingin Sataman Länsiterminaali 2 -hankkeelle. Eduskuntatalon peruskorjausta ministeri Berner kehoo perinneosaamisen ja suomalaisen käsityötaidon hienosta hyödyntämisestä. Hankkeessa on yhdistetty taitavasti restaurointiosaaminen moderniin rakentamiseen ja teknologiaan. Länsiterminaali 2 -hankkeessa hän korostaa hienoa suunnittelua vaativassa paikassa. Ministeriä puhuttelee terminaalissa upea logistiikan ja arkkitehtuurin yhdistäminen toimivaksi kokonaisuudeksi.

"Kaikki kolme hanketta ovat upeita näytteitä suomalaisesta suunnittelun, hankejohtamisen ja rakentamisen osaamisesta", liikenne- ja viestintäministeri Anne Berner sanoo.

RIL-Palkinnon voittaja julkistettiin 23.11.2017 Säätytalolla. **ril**

RIL-PALKINNON AIKAISEMMAT VOITTAJAT 2000-LUVULLA

Tampereen rantatunneli **2016**, Presidentinlinnan peruskorjaushankkeen perustusten vahvistustyöt **2015**, Kastellin monitoimitalo **2014**, Arctia Shippingin kelluva toimistorakennus **2013**, Auran silta **2012**, Helsingin Musiikkitalo **2011**, Kempeleen ekokylä **2010**, Kakolanmäen jätevedenpuhdistamo - Lämpöpumppulaitos ja biokaasulaitos **2009**, Vuosaaren satama ja liikennejärjestelyt **2008**, Mera-energiatehokas kerrostalojärjestelmä **2007**, Oulun rakennusvalvonnan laatuprojektit **2006**, Asunto Oy Arabian Kotiranta **2005**, Joensuun Arena **2004**, Pääkaupunkiseudun Jokerilinja **2003**, Kiinteistö Oy St Erikin perustusten vahvistaminen **2002** Liikenteen simulointiohjelma HUTSIM **2001**, Sibeliusstalo **2000**.



RIL-PALKINTO 2017 YRITYSYHTEISTYÖLLÄ KOHTI UUSIA INNOVAATIOITA

Neljä suomalaista sairaalatekniikkaan panostavaa yritystä yhdistivät osaamisensa. Tuloksena syntyi vuoden 2017 RIL-Palkinnon voittanut Inoroom-leikkaussalikonsepti, joka vastaa rakennusalan tuottavuushaasteeseen.

”Inoroom-konsepti pitää sisällään huonerakenteen, joka tehdään ilmatii-
viinä puhdistilarakenteena modulaarisista osista. Saliin sisällytetään koko talotekniikka, ilmanvaihto- ja ohjausjärjestelmä. Leikkaussalit on suunniteltu ja testattu etukäteen ja toimitetaan tilaajalle avaimet käteen -periaatteella, talopakettina tavoin”, Inoroomin kehityksestä ja myynnistä vastaava **Mikael Sokolnicki** Halton Oy:stä kertoo.

Valmis Inoroom-leikkaussali on siis peruskokonaisuus leikkaussalista. Tilaaja voi halutessaan täydentää saliaan haluamallaan komponenteilla, kuten sairaalalaitteilla, operaatiovalaisimilla tai leikkauspöydillä.

”Tärkeä asia meille on ollut käytettävyys. Halusimme myös luoda ympäristöjä, jotka on mietitty yhdessä lopukäyttäjien kanssa ja heidän toivotaan kuunnellen,” Sokolnicki kertoo.

Leikkaussalin toimintoja ohjataan kosketusnäytöltä, johon on integroitu salitekniikka, talotekniikka ja audio-videopuolen hallinta ja käyttö. Salihenkilökunta voi itse säätää toimintoja. Esimerkiksi ilmanvaihdon tehoa ohjataan läsnäolevien henkilöiden sekä leikkauksen vaativuuden mukaan. Tällä menettelyllä saadaan merkittäviä energiasäästöjä verrattuna perinteiseen leikkaussalien ohjausjärjestelmään. Energiainsäästö voi tapauksesta riippuen olla 20 prosenttia tai jopa enemmän.

Leikkaussalin olosuhteet ovat Inoroom-leikkaussalikonseptissa ura uurtavia. Toimittaja ottaa täyden vastuun salin olosuhteista: lämpötilasta, kosteudesta ja hygieniasta. Inoroom-salin olosuhteet testataan etukäteen ja toimituksen yhteydessä tehdään vielä validointimittaukset ja todennetaan mittaustulos asiakkaalle ennen salin luovutusta.

VASTAUS TULEVAAN STANDARDIIN

Eurooppaan on tarkoituksena luoda yksi yhteinen sairaalailmanvaihdon standardi nykyisten eri maiden hyvin-

kin erilaisten standardien sijaan. Inoroom-konsepti täyttää sekä nykyisten että valmistelussa olevien standardien vaatimukset.

Granlund Kuopio Oy:n toimitusjohtaja **Jukka Vasara** on ollut yhtenä Suomen edustajana Ventilation in Hospitals -standardityöryhmässä vuodesta 2010 lähtien.

”Standardiehdotuksen keskeisin kehitysasias on liittynyt leikkaussalien ilmanvaihtoon, jonka vaatimukset ja hyväksyttämiskriteerit edellyttävät tulevaisuudessa täysin uudenlaista menettelytapaa myös Suomessa”, Vasara kertoo.

Suunnitteilla oleva standardi kattaa leikkaussalien ja -instrumenttien valmistelutilojen ja muiden toimintaan liittyvien tilojen ilmanvaihtojärjestelmien suorituskykytavoitteet sekä vaatimukset suunnittelulle, käyttöön-ottotestaukselle, ylläpidolle, käytönaikaiselle seurannalle ja määräaikaistarkastuksille.

CEN-standardi määrittää operaation aikaisen ilmanvaihdon mitoittavaksi tekijäksi salin mikrobipitoisuuden (CFU/m³). Standardissa on kaksi

INOROOM-KONSEPTI

Suunnittelija: Granlund Oy, pääsuunnittelija Jukka Vasara

Pääurakoitsija: Inoroom (Halton Oy),
toiminnanjohtaja Mikael Sokolnicki

Sivu-urakoitsijat: Hermetel Oy (puhdastilarakentaminen)
Halton Oy (ilmanvaihtojärjestelmät)
Merivaara Oy (saliohjausjärjestelmä)

Konseptin kehitysaika: 2012–2016

Toteutuneet kohteet: OP Pohjola Sairaala Oulu ja Kuopio sekä
keväällä 2018 Pohjola Sairaala Turku, Keski-Pohjanmaan
keskussairaala ja Oulun yliopistollinen sairaala

Uutta: Leikkaussalin sisäolosuhteet täyttävät valmisteilla olevan
sairaalasuunnittelustandardin tiukimmatkin vaatimukset.



Mikael Sokolnicki



Jukka Vasara

tasoa: korkean infektioriskin kirurgias-
sa sallittu mikrobipitoisuus on 10 CFU/
m³ ja normaalin infektioriskin kirur-
giassa 100 CFU/m³.

Ilmanvaihtoa täytyy siis ohjata jat-
kossa sen mukaan, kuinka paljon sal-
issa on mikrobiologista epäpuhtaut-
ta. Epäpuhtauksien päästölähteet ovat
salissa olevat ihmiset.

YHTEISTYÖLLÄ ENEMMÄN

Idea Inoroom-konseptista syntyi Te-
kesin rahoittaman High-Tech Sairaala
-tutkimushankkeen loppuseminaarin
yhteydessä keväällä 2012.

”Seminaarin jälkeen aloitimme
Hermetel Oy:n elementtituoteryh-
mäjohtaja **Juha Ritalan** kanssa kehit-
telemään ajatusta täysin uudenlaisen
leikkaussalikonseptin tuotteistamisesta.
Ritala lähti kokoamaan yhteistyö-
tahoja moduulileikkaussalin kehitys-
projektiin. Rakennusala on moitittu
huonosta tuottavuudesta ja halusimme
omalta osaltamme vastata tähän
haasteeseen”, Vasara sanoo.

Kehitysprojektiin haluttiin ottaa
mukaan suomalaisia sairaalasunnit-
telun kehittämiseen panostavia yrityk-

siä. Tätä kautta muotoutui tiimi, johon
Granlundin ja Hermetelin lisäksi tuli
mukaan Halton ja Merivaara Oy. Hal-
ton vastaa ilmanvaihtojärjestelmästä,
Hermetel puhdistilarakentamisesta
ja Merivaara saliohjausjärjestelmästä,
jonka ympärille salin käytettävyys
on rakennettu. Granlund on toiminut
konseptissa suunnittelijana.

”Olemme ikään kuin startup ole-
massa olevien yritysten sisällä”, So-
kolnicki sanoo.

Inoroom on hetkellä tavamerki,
eikä erillistä yhtiötä ole perustettu.
Halton toimii juridisena sopimusosa-
puolena asiakkaille.

”Tavoitteena oli tuoda saman pöy-
dän ääreen ne yritykset, joilla on vah-
vaa kokemusta ja osaamista leikkaus-
saliteknologiasta. Totesimme, että yh-
distämällä osaamisemme pystymme
luomaan jotain paljon suurempaa”,
Sokolnicki kertoo.

Granlund on toiminut konseptin
ja projektien suunnittelijana, mutta ei
ole osa Inoroom-yritysrhymää.

”Olemme halunneet tuoda oman
vahvan sairaalasunnittelukokemuk-
semme hankkeeseen, mutta toimim-

me puolueettomana konsulttina”, Va-
sara sanoo.

PILOTTIHANKE OULUUN

Ensimmäiset Inoroom-leikkaussa-
lit toteutettiin OP Pohjola Sairaalaan
Ouluun. Uusi sairaala avattiin asiak-
kaille toukokuussa 2017. Salien toi-
mittamisessa pysyttiin aikataulussa,
eikä suurempia haasteita ilmennyt.
Vastavanlaisia leikkaussaleja on tehty
syyskuussa avattuun Kuopion Pohjola
Sairaalaan, sekä ensi keväänä avatta-
vaan Turun Pohjola Sairaalaan. Myös
Keski-Pohjanmaan keskussairaalaan
Kokkolassa ja Oulun yliopistolliseen
sairaalaan on asenteilla uusia Ino-
room-leikkaussaleja.

Sekä Vasara että Sokolnicki usko-
vat Inoroomin mahdollisuuksiin vien-
tituotteena. Esimerkiksi Haltonilla on
omaa toimintaa yli 30 maassa, joten
kansainvälinen ympäristö viennille on
jo olemassa, eikä täysin vastaava tuo-
tetta ole ulkomailla tarjolla. **ril**



JAETTU TOINEN SIJA RESTAUROINTIA YHDISTETTYNÄ MODERNIIN RAKENTAMISEEN

Eduskunnan peruskorjaus on ollut pitkä, kymmenen vuotta kestänyt projekti, joka päättyi viime syyskuussa päärakennuksen peruskorjauksen valmistumiseen. Rakennus on laissa suojeltu erikoiskohde, jonka vaatimustaso on ollut erittäin korkea niin laadullisesti kuin toteutusaikataulunkin suhteen. Vanhaan ja arvokkaaseen rakennukseen uusittiin muun muassa talotekniikka ja pintamateriaaleja.

”Eduskunnan talotekniikan uusimisesta on esimerkiksi tiedotustilaisuuksissa puhuttu suurena putkiremonttina, ja sitähän se on ollutkin”, työpäällikkö **Timo Arponen** Lemminkäinen Talo Oy:stä kertoo.

Talotekniikan asentaminen vanhaan kiinteistöön on ollut haastavaa. Asentaminen on vaatinut monivaiheisia selvityksiä: millaisia rakenteet todellisuudessa ovat ja mistä reititys löytyy putkille, ilmanvaihdolle ja sähkökaapeleille. Myöskään varsinaisia

alkuperäisiä rakennesuunnitelmia ei ollut käytössä 1930-luvulta, vaan ne ovat vuosien varrella hävinneet.

Päärakennuksen peruskorjauksessa energiatehokkuutta parannettiin rakennusteknisesti niin paljon kuin suojellun rakennuksen rajoitusten puitteissa oli mahdollista. Parannuksia tehtiin esimerkiksi julkisivun osalta. Myös ikkunoita tiivistettiin ja ulko-ovia parannettiin. Rakennuksen yläpohja on uusittu ja lämmöneristävyyttä on parannettu. Piha- ja kansirakenteiden

lämmön- ja vesieristykset on uudistettu. Energiatohokkuutta on lisätty myös uusitun talotekniikan ja automaation avulla. Lisäksi vanhat ilmanvaihtokanavat ja hormit seinärakenteiden sisällä remontoitiin.

HERKKIEN PINTOJEN TARKAT VAATIMUKSET

Työpäällikkö kertoo, että olosuhteiden hallinnasta peruskorjauksen aikana oli laadittu erilliset suunnitelmat. Kohteeseen rakennettiin väliaikainen lämmitys- ja kosteudenpoistojärjestelmä ja tilannetta seurattiin päivittäin eri puolille sijoitetuilla antureilla.

Eduskunnan peruskorjaus on työllistänyt myös konservaatteja. Eriliset, herkätyövaiheet on toteutettu vaihteittain sopivana hetkenä ja ne on



TEKSTI: Mari Rantamäki
KUVAT: Hanne Salonen, Eduskunta

EDUSKUNTATALON PERUSKORJAUS

Rakennuttaja: Eduskunta, Hannu Peltonen

Pääurakoitsija: Lemminkäinen Talo Oy, Kalevi Stenman

Rakennuttajakonsultti: Indepro Oy, Matti Kruus ja Ari Nokelainen

Pääsuunnittelija: Helin & Co Arkkitehdit, Peter Verhe

Arkkitehti: Helin & Co Arkkitehdit, Peter Verhe

Rakennesuunnittelija: WSP Finland Oy, Jouni Alaniemi

Alapuolisten tilojen Geo- ja rakennesuunnittelu: Pöyry Finland Oy, Leo Sorjonen

LVIA-suunnittelu: LVIA Ins.tsto Leo Maaskola, Pekka Karjalainen

Sähkösuunnittelu: Yhtyneet Insinöörit Oy, Sauli Kinnunen

Laajuus: 24 699 bm² ja 109 341 rm³

Kokonaiskustannukset: n. 100 M€



Timo Arponen

eristetty muista töistä. Samassa huoneessa ei voi esimerkiksi konservoida ja tehdä purkutyötä yhtä aikaa. Pääurakennuksessa on korvaamattomia rakennushistoriallisia tuotteita ja pintoja, jotka vaativat suojauksen.

”Vaiheittaiset työt ovat olleet haaste”, Arponen kertoo.

Rakennuksessa on herkkiä pintoja, jotka on katselmoitu yhdessä Museoviraston kanssa ennen ja jälkeen työsuorituksen. Tilaajan edustajat, suunnittelijat ja arkkitehdit ovat määritelleet, mitä pinnoille tehdään ja miten löydetään esimerkiksi niiden alkupe räiset värit. Niitä on selvitetty esimerkiksi kaivamalla sävyjä esiin eri maali kerrosten alta.

Haasteita on ollut myös puuraken teissa.

”On olemassa puulajeja, joita on käytetty 1930-luvulla, mutta joita ei enää saa käyttää rakenteissa”. Arponen toteaa.

Samanvärisiä ja -näköisiä puutuotteita on pitänyt työpöällikön mukaan etsiä tukeutuen muun muassa erilaisiin käsityön ja konservoinnin taitajiin.

Aikataulussakin on ollut omat haasteensa.

”Jokainen aikatauluongelma on ratkottu yhteistyössä tilaajan ja suunnittelijan kanssa. Vaihtoehtoisista toteutustavoista on keskusteltu, jos on tuntunut siltä, että aika loppuu kesken.” Arponen kertoo.

Hän toteaa ratkaisujen aikatauluongelmiin löytyneen yhteensovit tamalla.

Parhaiten onnistunutta osa-aluetta

kysyttäessä Arponen kertoo kokonaisuuden olleen niin iso, ettei yksittäisen osan onnistumista voi määritellä.

”Meille tiiminä eri alan ammattiosaajien kanssa paras saavutus oli saada tiukassa aikataulussa kaikki sovitukset kasaan ja maaliin. Korostan tiimityön merkitystä myös tilaajan suuntaan. Kaikki on oikeastaan onnistunut”, hän summaa.

Hän kertoo kohteen olleen hieno ja haasteellinen projekti, jota on tehty kolme vuotta putkeen. Se on melko pitkä aika.

”Uskon, että jälkeenpäin muistellessa ajatellaan enemmän postitiivisiä puolia”, Arponen tiivistää. **ril**



JAETTU TOINEN SIIJA RUNOLLISUUTTA RATIONAALISESSA PAKETISSA

Länsisataman matkustajaliikenne Helsingin Jätkäsaarella on tuplaantunut 2000-luvun alusta lähtien, mikä on luonut paineita alueen toiminnan kehittämiseen. Modernisti toimivalle terminaalille on ollut selkeä tilaus. Helsingissä ei ole rakennettu ensisijaisesti matkustajaliikenteelle tarkoitettuja satamarakennuksia 60 vuoteen, joten varsinaisia esikuvia uudelle Länsiterminalille ei ole ollut. Lopputulokset on vaikuttava ja toimiva.

Kehityspäällikkö **Ari Parviainen** Helsingin Satama Oy:stä toteaa, että sataman toimintaa on ollut pakko alkaa kehittää toimivampaan ja tehokkaampaan suuntaan. Tavoitteena on ollut pystyä toimimaan alueella liikennemäärien kasvaessa.

Liikenteen kasvun lisäksi satama-alue Jätkäsaarella on lähivuosien aikana pienenevässä kaupunginosan asuntorakentamisen tiellä.

”Terminaalin sijaintiin ovat vaikuttaneet myös kaksi uutta laivapaikkaa joiden välissä uusi terminali nyt on”, pääsuunnittelija, arkkitehti **Tuomas Silvennoinen** PES-Arkkitehdit Oy:stä toteaa.

Hän kertoo lähtötalanteen olleen suorakaiteen mallinen alue liikennevirtojen keskellä. Ala oli paljon pienempi kuin terminaalirakennus ko-

nsa puolesta vaatisi. Asia ratkaistiin nostamalla suuri odotustila liikennevirtojen yläpuolelle. Sieltä on mahdollisimman suorat yhteydet kahteen laivaan terminaalin molemmiin puoliin.

TARKKOJA TILARATKAISUJA

Silvennoinen kertoo, että rakennuksen muotoja ovat inspiroineet muun muassa merenalainen maailma ja Tähtien Sota -trilogia. Rakennus on kiinnostavan näköinen ja sen muodot perustuvat funktion, tilankäyttöön ja tekniikan integrointiin.

”Muodot ovat ikään kuin rakennuksen runollinen puoli, mutta rationaalisessa paketissa”, Silvennoinen summaa.

Rakennuksen julkisivut ovat viiden millimetrin paksuista merialumiinia, joka on taitavasti taivutettu rakennuk-

sen muotoihin. Alakatot, pois lukien puualakatto, ovat kolmen millimetrin paksuista massiivista rei’itettyä alumiinia. Alakattoihin kehitettiin oma systeemi, jolla katto voitiin ripustaa viivasuorasti.

Projektissa on kaiken kaikkiaan hyödynnetty perinteisen rakentamisen ratkaisuja laadukkaasti ja hieman eri tavalla kuin aikaisemmin. Esimerkiksi ilmanvaihtokonehuoneessa ei ole yhtäkään ”tötteröä” katolla, vaan kaikki ilma kulkee sisään ja ulos ikään kuin kidusten kautta.

Rakenteet ovat aiheuttaneet myös haasteita. Esimerkiksi vesikatossa on kaltevuutta ja kaarteita moneen suuntaan ja toteutusratkaisua jouduttiin pohtimaan hieman normaalia enemmän. Rakennuksen ulkovaipassa on monenlaisia muotoja, joiden osalta on ollut haasteellista kiinnittää esimerkiksi verhouksia. Myös teräsrakenteiden muotokieli on asettanut omat pulmansa. Sisätiloissa vaikein toteutettava osa oli odotusaulan puurimakatto.

LÄNSISATAMAN TERMINAALI 2

Rakennuttaja: Helsingin Satama Oy, Ari Parviainen
Pääurakoitsija: YIT Rakennus Oy, Kalervo Piironen, Juha Loppukaarre
Rakennuttajakonsultti: Indepro Oy, Stig Helminen
Pääsuunnittelija: PES-Arkkitehdit Oy, Tuomas Silvennoinen
Arkkitehti: PES-Arkkitehdit Oy, Pekka Mäkelä
Rakennesuunnittelija: Sweco Rakennetekniikka, Tomi Eloranta
Geosuunnittelu: Ramboll Finland Oy, Jorma Havukainen
LVIA-suunnittelu: Ramboll Finland Oy, Kai Lindgren
Sähkösuunnittelu: Granlund Oy, Tero Nieminen
Pinta-ala: 12 914 m²
Tilavuus: 90 500 m³
Kokonaiskustannukset, ennuste 41,5 M€



Ari
Parviainen



Tuomas
Silvennoinen

”Se vaati urakoitsijalta hieman päänvaivaa, että katto saadaan sellaiseksi, kuin arkkitehti on sen ajatellut”, Parviainen toteaa.

Projektin aikataulu piti hyvin. Alun perin oli suunniteltu, että rakennus otettaisiin käyttöön huhtikuun lopussa 2017.

”Tallink Silja Oy:lle tuli uusi alus liikenteeseen tammikuun lopussa, minkä vuoksi aikataulua kiirehdiin hieman. Terminaali otettiin kokonaan käyttöön helmikuussa, eli alkuperäisestä aikataulusta pystyttiin kirmämään pari kuukautta”, kehityspäällikkö kertoo.

MATKUSTAJIEN PORTTI SUOMEEN

Parviainen toteaa Länsiterminaalin toimivan porttina Suomeen ja Helsinkiin, minkä vuoksi arkkitehtuurin täytyy olla korkeatasoista.

”Siinä on onnistuttu, sillä rakennus on omaleimainen”, hän kehaisee.

Länsiterminaalilla on matkustajien portti maahan ja pois maasta, mikä asettaa kaupunkikuvallisesti satamalle korkeat vaatimukset. Rakennus on

näkyvällä paikalla ja yksi uuden kaupunginosan maamerkeistä. Alueen läpi kulkee valtava määrä, vuositasolla runsaat 6,5 miljoonaa matkustajaa.

Silvennoinen on tyytyväinen terminaalin toisen kerroksen odotushalliin rakennuksen puukaton ja tilan tunnelman ansiosta. Tilasta näkyy merimaisema, saaristo ja laivat. Parviaisen mielestä kokonaisuus ja toiminnallisuus tilassa ovat onnistuneita. Rakennus vastaa hyvin tilan tavoitteisiin toimivuudesta ja tehokkuudesta, mutta myös viihtyisyydestä ja mukavuudesta.

YMPÄRISTÖN HAASTEET JA MAHDOLLISUUDET

Satamaympäristö ei ole säästänyt rakennusprojektia haasteilta. Silvennoinen ja Parviainen kertovat, että koko ajan oli huomioitava alueella virtaava matkustaja- ja tavaraliikenne. Jonkin aikaa liikenne kulki myös työmaan läpi.

Rakentamisvaiheessakin sijainnilla on ollut hyvät puolensa: lähimpiin

muihin rakennuskohteisiin sekä häiriintyneisiin oli matkaa, jolloin työmaalla saatiin rakentaa suhteellisen rauhassa. Toimituksia saatiin työmaalle myös merikuljetuksina, eli suurimpia partikkeleita ei tarvinnut kuljettaa tieverkon kautta.

Myös luonnonolosuhteilla on ollut oma vaikutuksensa rakentamiseen. Silvennoinen selittää, että juuri meriympäristön vuoksi terminaalissa on haluttu hyödyntää huoltovapaita materiaaleja.

Silvennoinen on erittäin tyytyväinen työmaan sujuvuuteen, sillä projektinjohto on toiminut mallikkaasti. Se on mahdollistanut laadukkaan, ja kunnianhimoisen työn tuloksen.

”Satamalta on saatu hieno tuki ja luottamus projektille. Olen siitä tosi kiitollinen, koska sellaista työtä on mukava tehdä”, hän iloitsee. **ril**

KESÄTYÖPALKAT JA TYÖTYTYVÄISYYS HUIPPUTASOLLA

SUOMEN RAKENNUSINSINÖÖRIEN LIITTO RILin
KESÄTYÖKYSÉLYN 2017 MUKAAN OPISKELIJAT OVAT
PÄÄSSEET HAASTAMAAN TEHTÄVISSÄÄN OMAA
OSAAMISTAAN ERINOMAISESTI. MYÖS KUUKAUSI-
ANSIOIDEN MÄÄRÄ OLI SÄILYNYT HYVÄLLÄ TASOLLA.

RIL toteutti lokakuussa opiskelijajäsenilleen kesätyökyselyn, johon vastasi 314 henkilöä. Mielenpitoisena ja näkemyksensä kertoivat tasaisesti kaikenikäiset alan teekkarit – kaikkein innokkaimmin vastasivat 2.–6.vuosisuurssin opiskelijat. Heistä lähes puolet opiskelee Aalto-yliopistossa, noin 40 prosenttia Tampereen teknillisessä yliopistossa, noin kymmenen prosenttia Oulun yliopistossa ja vajaa prosentti Lappeenrannan teknillisessä yliopistossa.

Tänä vuonna vastaajilta kysyttiin ensimmäistä kertaa palkkauksen, työtehtävien ja kesätyökokemuksen lisäksi kesätöiden henkisestä kuormittavuudesta ja sen vaikutuksista vapaa-aikaan. Sysäys kysymykseen tuli suoraan opiskelijoilta.

Viidennes vastaajista aloitti kesätyön hakemisen jo syksyllä 2016, mutta suurin osa, eli yli puolet, lähestyi työntajia viimeistään tammikuussa. Vastaajista 55 prosenttia oli käytännössä töissä koko kesän, ja hie-

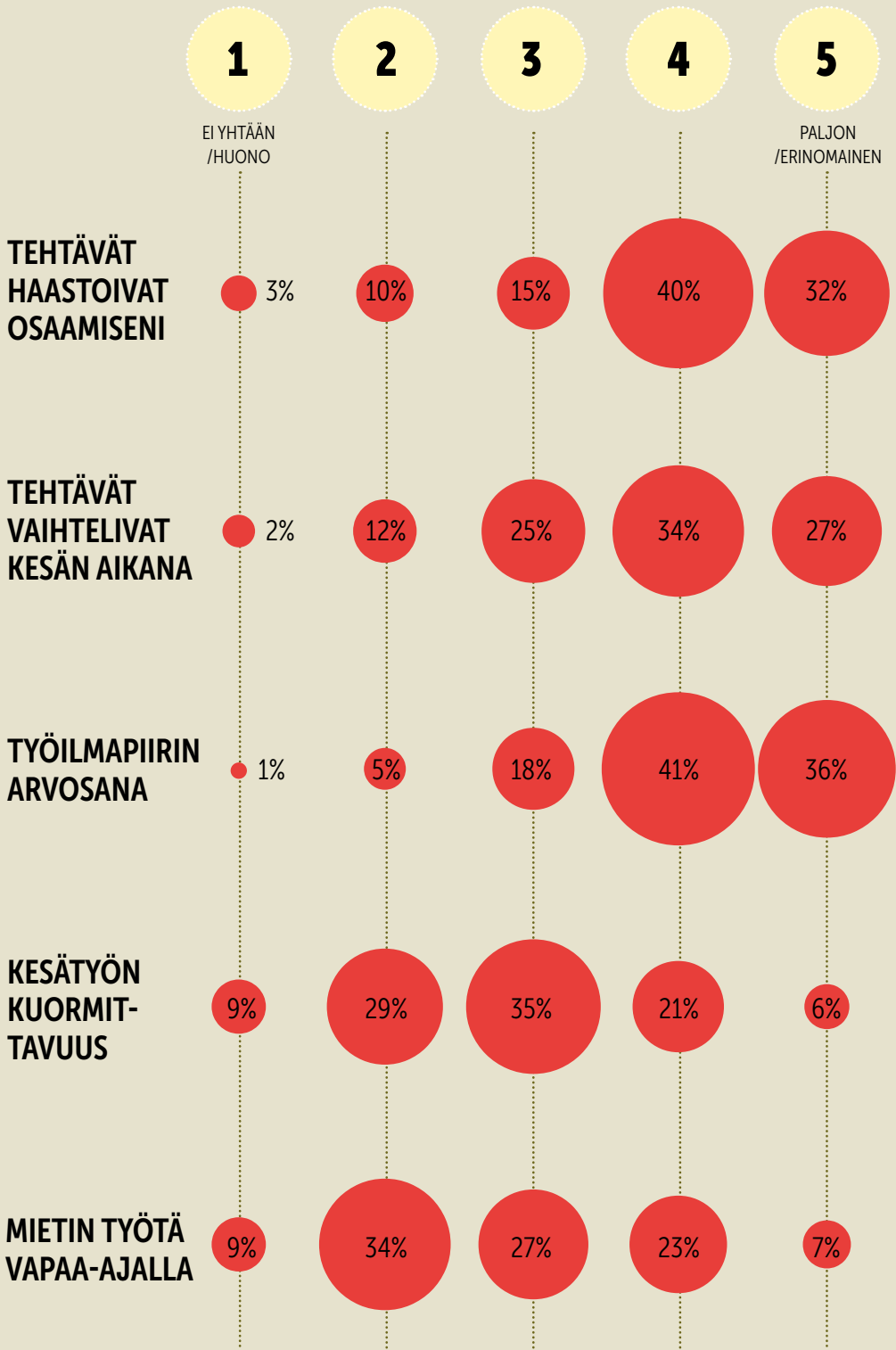
man yli viidennes sitäkin pidempään.

Noin kaksi kolmesta löysi opintojaan sivuavaa työtä, seitsemän prosenttia omisti kesän opinnäytetyölle.

Ylitöiden tekeminen vaihteli paljon. Noin 15 prosenttia opiskelijoista kertoi tehneensä ylitöitä viikoittain tai useammin, mutta 37 prosenttia ei tehnyt lainkaan ylitöitä.

Oman alan töissä olevien bruttopalkan keskiarvo oli 2 176 euroa kuukaudessa, kun kaikkien vastaajien keski bruttopalkka oli kuukaudessa 86 euroa vähemmän. Viime vuoden kyselyyn verrattuna kaikkien vastaajien kuukausiansio nousi 30 euroa kuussa.

Kesätyön palkka määräytyi noin kolmanneksella oman alan töissä olleista teekkaripalkkasuosituksen mukaisesti. Kaikilla vastaajilla teekkaripalkkasuositus määritteli palkan reilulla neljänneksellä. Suurimmaksi osaksi palkka määräytyi kummassakin tapauksessa työntajan oman vakiokäytännön perusteella.



Teekkaripalkkasuositus vaihtelee opintopisteiden mukaisesti: esimerkiksi 40 opintopisteellä se on 1 980 euroa kuukaudessa ja yli 225 opintopisteellä 2 420 euroa.

Oman alan töissä olleista suurin osa työskenteli työmaa- tai maastotehtävissä ja suunnittelutehtävissä noin neljännes vastaajista. Muita tyypillisiä työtehtäviä olivat muun muassa työnjohto- ja toimistotyöt. Pieni määrä teki töitä tuotekehityksen ja tutkimuksen tai esimerkiksi markkinoinnin parissa.

Vastauksissa tuli eniten hajontaa Oliko opinnoista hyötyä työtehtävissä -kysymyksen kohdalla. Viidennes koki niistä olevan erittäin paljon hyötyä, mutta toisaalta yhtä suuri joukko antoi arvosanaksi vain 2 asteikolla 1...5.

Sen sijaan moni opiskelija koki saaneensa hyvin ohjausta työtehtäviin. 70,5 prosenttia mielestä työntäjä onnistui perehdytyksessä hyvin.

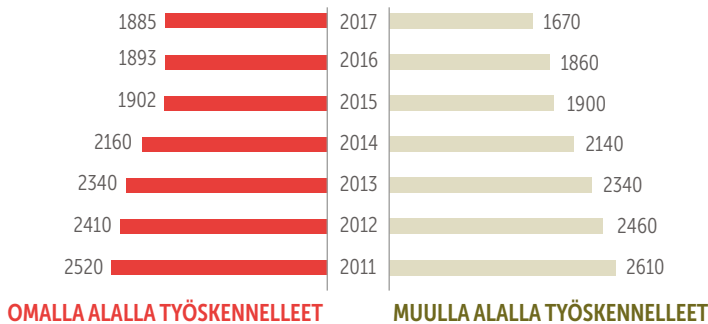
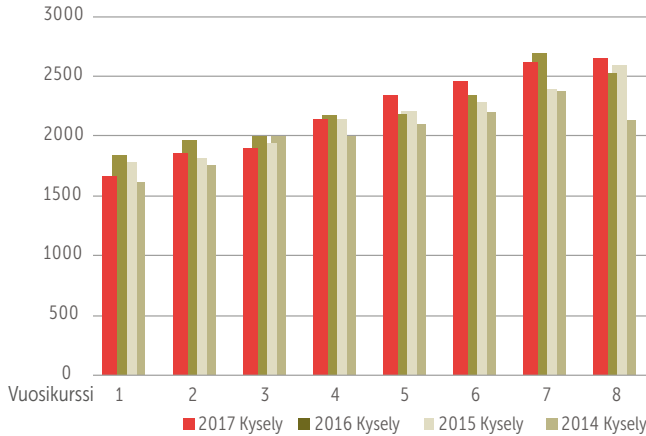
Palaute kesätöistä oli kokonaisuudessaan erittäin myönteistä. Oman alan töissä olleiden mukaan tehtävät haastoivat oman osaamisen erittäin hyvin, eli arvosanan 4...5 antoi yhteensä yli 71 prosenttia vastaajista. Kaikkien vastaajien kesken sama luku oli noin kymmenen prosenttia pienempi. Sama linja näkyi myös vastauksissa liittyen tehtävien vaihtelevuuteen. Lisäksi parhaan kokonaisarvosanan eli 5 asteikolla 1...5 saa kesätyönantajan roolistaan lähes kolmannes yrityksistä.

Kesätyönantaja on kovaa valuttaa myös tulevaisuudessa. Lähes kolme neljästä oman alan töissä olleista vastaajista on erittäin kiinnostunut samasta työntäjästä myös tulevaisuudessa. **ril**

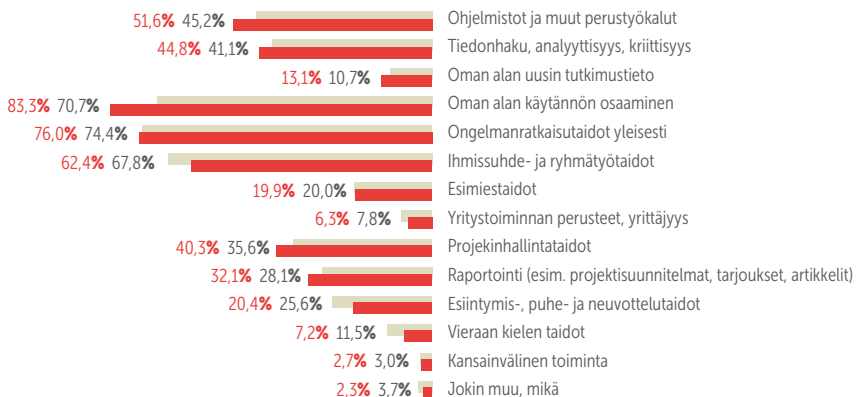
KÄYTKÖ TÖISSÄ SYKSYLLÄ 2017?



BRUTTOPALKKA €/KK OPISKELUVUOSIEN MUKAAN



TAIDOT, JOIDEN KEHITTÄMISEN KESÄTYÖT MAHDOLLISTIVAT PARHAITEN



OMALLA / MUULLA ALALLA TYÖSKENNELLEET

ALALLE NE JOTKA ALALLE KUULUVAT!

– VETOVOIMA RY

Rakennus- ja kiinteistöpalvelualan Vetovoima ry edistää kiinteistö- ja rakennusalan vetovoimaisuutta ammatinvalintaikäisten nuorten ja heidän opinto-ohjaajiansa parissa. Vuosittain sadat lukio- ja yläasteikäiset oppilaat pääsevät tutustumaan alan toimijoihin tai alan työtehtäviin.

Yhdistys tuo toiminnassaan rakentamista ja kiinteistöpalveluita lähemmäksi nuoria ja opinto-ohjaajia. Kanssakäymisissä koulumaailman kanssa on tullut vastaan varsin kirjavia käsityksiä rakennusalasta. On tärkeää, että mahdolliset erheelliset ennakkoluulot muuttuvat oikeaksi tiedoksi, sillä vain totuudenmukainen mielikuva alasta luo kestävän perustan ammatinvalinnalle.

Vetovoimatyön suola on alan myyminen jokaiselle ikäluokalle joka vuosi uudelleen ja uudelleen. Tähän haasteeseen vastataan kentällä ja verkossa.

VETOVOIMA VAIKUTAA VERKOSSA

Verkossa nuorille tietoa välitetään toimittamalla alaa esittelevää sähköistä TheMesta-lehteä ja ylläpitämällä verkkosivuja, joissa kerrotaan alan koulutuksista ja työtehtävistä. Verkkosivuilta löytyy esimerkiksi alan ammattivideoita ja rakennusalan ammatinvalintakone. Lisäksi yhdistyksellä on YouTube-kanava.

Kentällä tietoa ja kokemuksia jaetaan Avoimet työmaat -päivillä sekä Koulutus-, työelämä- ja rekrytointimessuilla. Molemmissa tilai-

suuksissa alaa esitellään nuorille yhteistyössä yritysten kanssa.

Yhdistyksen lippulaivatuoite on Avoimet työmaat -konsepti, jossa eri alueiden kouluista valikoidaan opinto-ohjaajien avustuksella alan ammattiuraa harkitsevia nuoria. Päivän aikana nuorille järjestetään työmaakäynti ja tutustumiskierros alan oppilaitokseen. Kuluvana vuonna Avoimet työmaat -päiviin on osallistunut sadoittain nuoria lukuisilla paikkakunnilla.

KOULUTUSTA OPINTO- OHJAAJILLE

Opo pystyy kertomaan oppilaalle vain sen, minkä on itse kokenut ja ymmärtänyt. Näin ollen ympäri Suomea järjestettävät Rakennus- ja kiinteistöpalvelualan aamupäivätilaisuudet ovat hyvä keino jakaa omakohtaisia kokemuksia rakennusalan alasta. Ohjelmassa on aina kolme vierailukohdetta – talonrakennustyömaa, maarakennustyömaa ja kiinteistöpalvelualan kohde. PowerPoint-esityksiä koulutuksissa ei pidetä.

Opojen mukaan auditoriossa kuulu PP-esitys unohtuu nopeasti, mutta vierailun muistaa aina. Hede-mällisintä on kuulla autenttises-

sa ympäristössä alan konkarien hiljaista tietoa, joka paljastaa humpan todellisen juonen.

OPINTO-OHJAUKSEN, MATEMATIIKAN JA RAKENNUSALAN SUHDE?

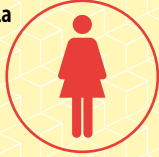
Maamme perusasteen oppilaanohjaajista ja toisen asteen opinto-ohjaajista noin 85 prosenttia on naisia. He ovat kaikki saman akateemisen koulutusputken läpäisseitä erinomaisia opetusalan ammattilaisia. Heille on luonteenomaista ohjata nuoret lukion kautta humanistisen puolen korkea-asteen koulutuksiin.

Työ opinto-ohjaajien kanssa on mielenkiintoista ja haastavaa. Käytännön opettanut, että KIRA-alan viesti kannattaa kertoa koko alan kattavan sateenvarjon alta. Kampipailu hyvistä opiskelijoista ja opinto-ohjaajien suosiosta on alojen kesken intensiivistä. Nykytilanteessa vain laaja-alainen ja yhtenäinen viesti tavoittaa suuremman kuulijakunnan.

Kouluissa kiinnostuksen insinööri-tieteiden opiskeluun herättävät varmimmin matemaattisten aineiden opettajat. Vetovoima ry tekee tiivistä yhteistyötä MAOL:in kanssa ja on järjestänyt kuluvana vuonna tilaisuuksia MAOL-opettajille jo viidellä paikkakunnalla. Myös opetukseen on tuotettu yhteistyössä teekkareiden kanssa matematiikan ja fysiikan tehtäviä. **ril**

TOIMIALOJEN VETOVOIMA EROAA PALJON SUKUPUOLEN MUKAAN

1. Terveyspalvelut
2. Matkailu- ja ravintola-ala
3. Sosiaalipalvelut
4. Kulttuuri ja viihde
5. Opetus ja koulutus
6. Taidealat
7. Asianajo- ja lakiasiantoimistot
8. Lääketeollisuus
9. Media ja viestintä
10. Tekstiili-, vaate- ja muotiala



1. Teknologiaeteollisuus
2. Maanpuolustus
3. Pankki- ja rahoitusala
4. Media ja viestintä
5. Rakentaminen
6. Kaupan ala
7. Tietoliikenne ja telekommunikaatio
8. Kulttuuri ja viihde
9. Asianajo- ja lakiasiantoimistot
10. Matkailu- ja ravintola-ala



YLÄKOULULAISEN OPINTOVALINTAA TUKEE MONTA TAHOA



VETOVOIMA RY

- edistää rakennus- ja kiinteistöpalvelualan tunnettuutta ja vetovoimaa
- jakaa tietoa alan ammateista ja koulutusmahdollisuuksista
- kannustaa nuoria hakeutumaan alan toisen asteen ja korkea-asteen koulutukseen
- myötävaikuttaa riittävän työvoiman saamiseen KIRA-alalle
- jäseninä ovat kaikki alan keskeiset järjestöt
- RIL on ollut Vetovoima ry:n tukijana vuosi yhdessä muiden alan järjestöjen kanssa.

www.themesta.net

RILiläinen, OTA NUORI OPPIIN – VAIKKA TET:IIN

TET-harjoittelu on yksi tärkeimmistä nuorten ammatinvalintaan vaikuttavista tekijöistä. Ottamalla nuoren TET-harjoitteluun, mahdollistat näkymän rakennusalan asiantuntijaohjauksessa. Käytännön ohjeita TET-harjoittelun toteuttamiseen löydät themesta.net -verkkosivustolta.

Rakennus- ja kiinteistöpalvelualan Vetovoima ry ja TARAKI tekevät yhteistyötä järjestämällä Abi-infoja lukioissa ympäri Suomen.

FISEn RAKENNUSVIRHEPANKKI EDISTÄÄ VIRHEISTÄ OPPIMISTA

FISE ON YLLÄPITÄNYT RAKENNUSVIRHEPANKKIA VUODESTA 2006 ALKAEN. SE ON JULKINEN TIETOKANTA, JOKA SISÄLTÄÄ TIETOA TOTEUTUNEISTA RAKENNUSVIRHEISTÄ. VIRHEPANKIN YLLÄPITÄMISESSÄ HYÖDYNNETÄÄN FISEN ERI ALOJEN PÄTEVYYSLAUTAKUNTIEN ASiantuntemusta. Tavoitteena on saada virhepankista arkinen työkalu virheidEN ENNALTAEHKÄISEMISEEN.

Elämme 24/7 -jakamiskulttuurissa. FISEn Rakennusvirhepankki on luotu alan omaksi verkkopalveluksi virheistä oppimisen kulttuurin edistämiseksi. Se toimii yhteisöllisesti vastavuoroisuusperiaatteella. Alan ammattilaisten kannattaa toimia itse tiedon jakajana ja hyödyntäjänä. Havaittuja virheitä tulisi aktiivisesti ilmoittaa palveluun, jotta saavutetaan kaikkia hyödyntävä win-win -tilanne. Samalla viestimme ulkopuolelle, että välitämme ja kehitämme rakennusalaan koko ajan vastuullisesti.

Virhepankin tavoitteena on edistää puolueetonta tiedon jakamista koko KIRA-alalla. Jakamalla tietoa toteutuneista ongelmista voidaan toistuvia virheitä ennaltaehkäistä ja edistää tällä tavalla laadukasta ja kestävästä rakentamisesta. Samalla parannetaan alan maanetta.

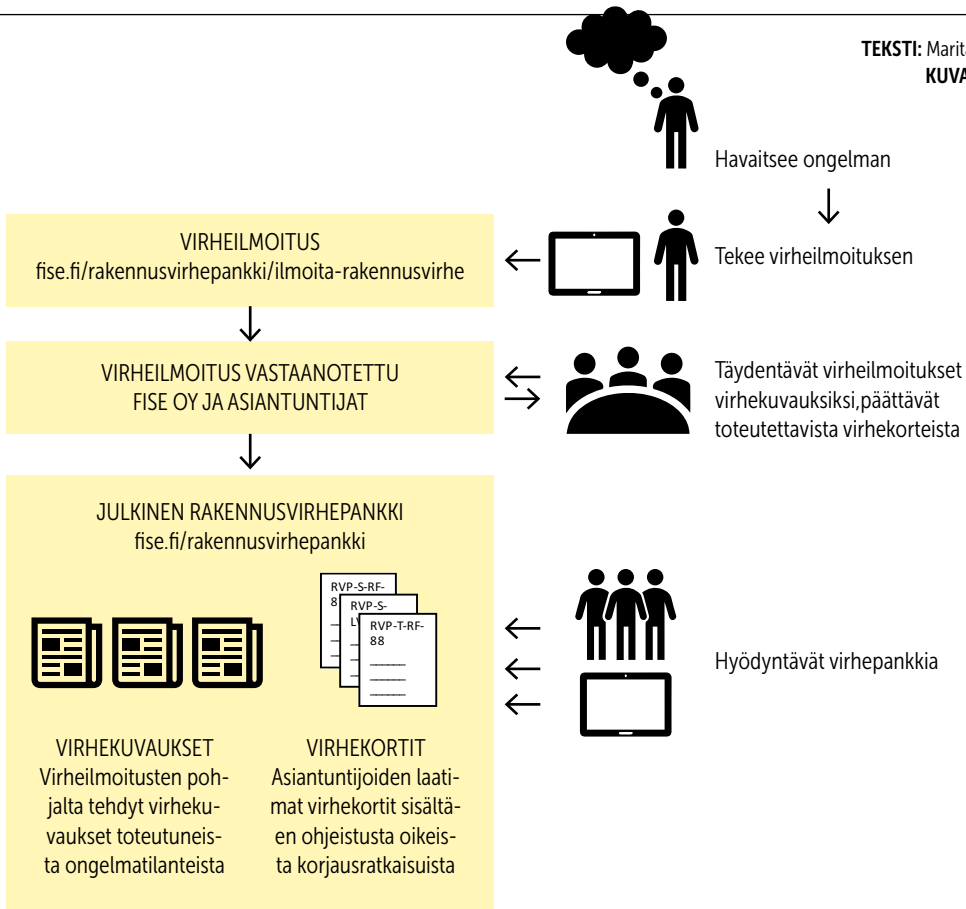
JOHDOLLA AVAINROOLI

Jotta julkinen rakennusvirhepankki saataisiin toimimaan kattavasti, rakennuslalle tarvitaan vahvempaa virheistä oppimisen kulttuuria. Johtoajatukseksi on systemaattinen suhtautuminen virheisiin.

Eri aloilla tehdyissä tutkimuksissa on havaittu, että ihmisten syyllistäminen ei vähennä merkittävästi virheidEN esiintymistä ja seurausten vakavuutta. Tarvitaan systeemin muutosta, jossa keskeisiä lähtökohtia ovat avoimuus ja luottamuksellinen ilmapiiri. Virheistä oppimisen kulttuuri on koko henkilöstön tehtävä, mutta ilmapiirimuutoksessa johdolla on avainrooli.

Perinteisesti meitä palkitaan vain myönteisistä suorituksista. Erehdyksiä ja virheitä pidetään epäonnistumisina ja siten ne ovat kiusallisia. Näin ollen oman virheen haluaa ohittaa mahdollisimman nopeasti ja toimia, kuten mitään ei olisi tapahtunut. Näin menettelen organisaation johto ei voi saada tietoa, pysyä ajan tasalla ja edelleen suunnata toimintaa korjaavaan suuntaan. Virheistä ei voida oppia tehokkaasti ja samoja virheitä tapahtuu aina uudestaan.

Systemaattisessa suhtautumisessa ymmärretään, että monimutkaisessa organisaatiossa inhimillisten virheidEN syntyminen on väistämätöntä. Sen sijaan, että niitä piiloteltaisiin, ne valjastetaan toiminnan kehittämisen tarpeisiin. On siirryttävä yksilölähestymisestä systeemilähestymiseen.



Ihminen oppii yrityksen ja erehdyksen kautta. Jos tiedostaa tehneensä virheen, yleensä ei tee samaa virhettä uudestaan. Oppivassa organisaatiossa voidaan oppia myös virheistä, joissa ei ole ollut itse osallisena. Puuttumalla systemaattisesti pieniin virheisiin voidaan ennaltaehkäistä suuria virheitä.

Digitalisaation avulla on helppo luoda toimintaa tukevia järjestelmiä. Pelkkä virheiden raportointi ei kuitenkaan riitä, vaan virheet tulee analysoida ja niiden juurisyyt selvittää systemaattisesti. Tämän jälkeen toimintaa voidaan kehittää aidosti laadukkaammaksi. Aktiivisella ja avoimella keskustelulla edesautetaan virheistä oppimista, innovoimista ja edelleen parempaa laatua.

ILMAILU EDELLÄKÄVIJÄNÄ

Ilmailualaa voidaan pitää edelläkävijänä virheistä oppimisen kulttuurin kehittämisessä. Vuonna 1977 Teneriffalla tapahtunut yli 580 ihmishengen vaatinut lento-onnettomuus oli lähtölaukaus mittaville kehitystoimille, joissa alalle kehitettiin systemaattinen tapa virheiden ilmoittamiseen, käsittelemiseen ja toi-

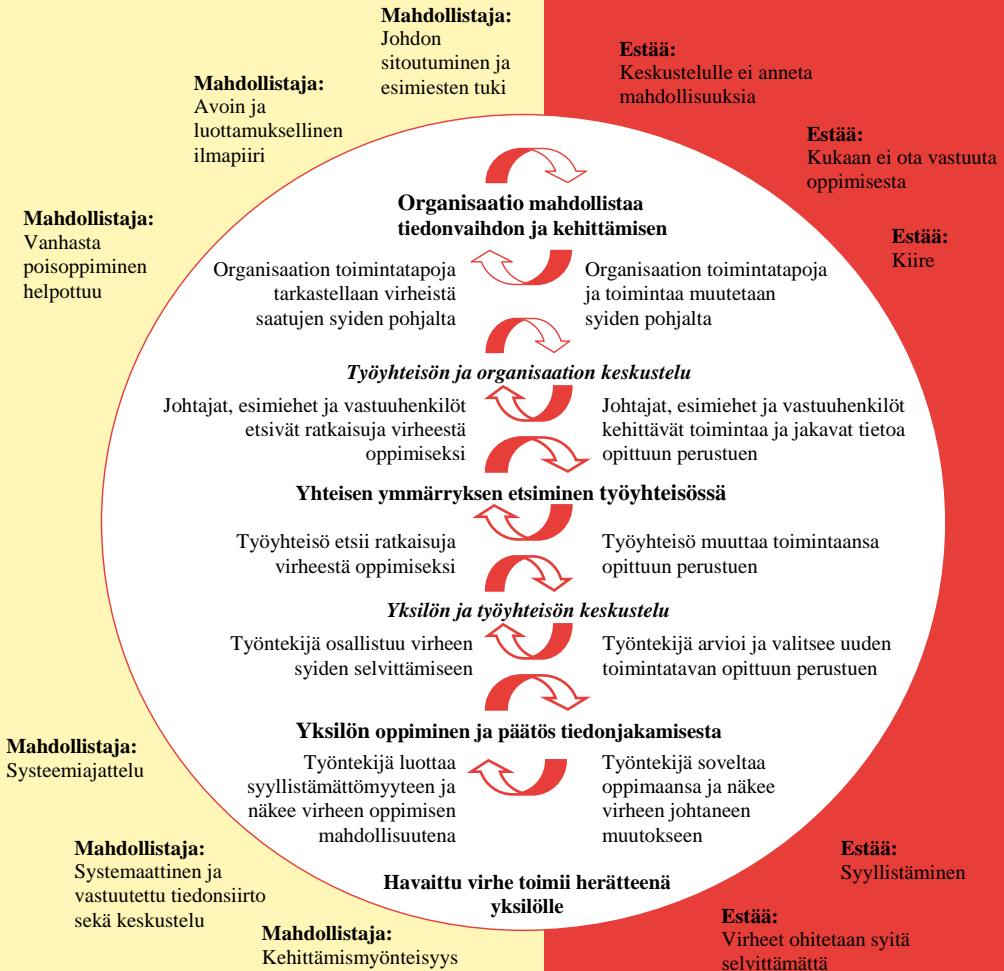
minnan kehittämiseen niiden pohjalta. Edellytys uudelle toimintatavalle oli sen tosiasian ymmärtäminen, että inhimillisiä virheitä on mahdoton kitkeä kokonaan pois.

Niin kauan kuin ihmiset suunnittelevat, tekevät ja lentävät lentokoneita, virheitä tapahtuu ja niihin pitää varautua. Koska virheitä joka tapauksessa tapahtuu, sattuneesta on otettava kaikki hyöty irti ja käytettävä saatu informaatio oppimisen herätteenä ja toiminnan kehittämiseen. Jokainen havaittu ja kerrottu virhe on mahdollisuus kehittää toimintaa, ei merkki huonommuudesta.

Näin toimien ilmailualalla on vähennetty merkittävästi vakavia virheitä ja toimintakulttuuria on kehitetty turvallisemmaksi. Muutos on edellyttänyt ennen kaikkea asenteiden muuttamista. Ilmailussa turvallisuus on kaikkein tärkein asia ja sen saavuttaminen on koko henkilöstön tehtävä.

Jatkuva häiriö- ja vikailmoitusraporttien määrän kasvaminen nähdään turvallisuuskulttuurin parane- misena, eikä päinvastaisesti heikkenemisenä. Lento- turvallisuusystyötä tehdään herpaantumatta jatkuv-

ORGANISAATION VIRHEISTÄ OPPIMISEN PROSESSI SEKÄ SEN MAHDOLLISTAJAT JA SITÄ ESTÄVÄT TEKIJÄT



ti ymmärtäen, että turvallisuuskulttuuri ei ole koskaan täysin valmis asia muuttuvassa toimintaympäristössä.

SAIRAALA MUISTUTTAA TYÖYMPÄRISTÖNÄ RAKENNUSTYÖMAATA

Sairaala on haastava asiantuntijaorganisaatio. Työyhteisö on yleensä suuri, työ ketjutetaan ja työtä tehdään kellon ympäri. Työssä ovat läsnä vahvat alakulttuurit ja työtehtävät on usein suoritettava kiireessä. Sairaalaissa ei ole kahta täysin samanlaista työtehtävää ja virheiden seuraukset voivat olla erittäin vakavia.

Marina Kinnunen tutki vuonna 2010 julkaistussa väitöskirjassaan "Virheistä oppimisen esteet ja mahdollistajat organisaatiossa" sairaalaympäristössä virheistä oppimisen kulttuuria. Tutkimus toteutettiin sairaaloissa, joissa oli otettu käyttöön virheistä oppimista tukeva tietojärjestelmä.

Kinnusen tutkimuksessa virheistä oppimisen esteiksi osoittautuivat vaikeus hyväksyä omia virheitä, virheiden selvittämättä jättäminen kiireeseen vedoten sekä johto- ja työntekijätason näkemysten kohtaamattomuus.

Johdolla on keskeinen rooli ilmapiirin muokkaamisessa syyllistämättömäksi, keskusteleväksi ja virheistä oppivaksi. Työkalut systemaattiseen virheiden raportointiin ja analysointiin toimivat apuna avoimen toimintakulttuurin kehittämisessä.

Vuodesta 2007 alkaen monissa sairaaloissa on otettu käyttöön tietojärjestelmä virheiden ja läheltä piti-tilanteiden systemaattiseen raportointiin. Järjestelmä on nykyään käytössä yli 200 organisaatiossa Suomessa.

OPPIVA ORGANISAATIO JA SYSTEEMIAJATTELU

Peter Sengen esitti teoksessaan *The Fifth Discipline* (1991) oppivien organisaatioiden mallin. Jos organisaatiossa tapahtuu oppimista yksilön, ryhmän ja or-

ganisaation tasolla siten, että organisaatio saavuttaa oppimisprosessien avulla entistä paremmin tavoitteensa, se on oppiva organisaatio.

Cannon ja Edmondson esittivät artikkelissaan *Failing to learn and learning to fail* (2005), että organisaation kykyä oppia virheistä voidaan mitata parhaiten, kun otetaan huomioon myös pienet epäonnistumiset, eikä ainoastaan suurimpia. Pieniä virheitä voidaan pitää varoitussignaaleina, ja jos niistä ei keskustella eikä niitä analysoida, suurten virheiden välttäminen on mahdotonta.

Heidän mukaansa organisaation virheistä oppiminen edellyttää taitavaa johtajaa kolmessa erillisessä, mutta toisiinsa yhteydessä olevassa prosessissa, jotka ovat epäonnistumisen tunnistaminen, epäonnistumisen analysoiminen ja toiminnan kehittäminen.

Jos tarkastellaan virheitä systeemiajattelun pohjalta, päästään tarttumaan virheen taustalla oleviin ydinasioihin, ja niitä muuttamalla voidaan estää saman virheen toistuminen. Tämä muutos edellyttää kuitenkin sitä, että organisaatiossa on ryhmä- ja organisaatiotason oppimista tukeva prosessi. Väärinkäsitykset häiriöiden ja vastoinikäymisten syistä vähenvät, kun niiden syitä aletaan etsiä systeemistä eikä henkilötasolta (Koski P., Työ ja oppiminen rengastehtaassa, 2007).

Jingmondin ja Ågrenin 2015 julkaistussa tutkimuksessa selvitettiin Ruotsin rakennusosalta valikoitujen asiantuntijoiden kokemusten perusteella virheiden syy-seuraussuhteita. Virheiden pääsyiksi tunnistettiin organisatoriset syyt.

Virheiden merkittävä vähentäminen vaatii muutoksia strategisella ja johtotasolla. Proseduurien muuttamisella projektin johdossa on suurempi vaikutus virheiden vähentymiseen kuin rutiinien muuttamisella tai koulutuksella työmaan operatiivisella tasolla. Projektinhallinnassa virheiden vähentäminen tulee olla jatkuvasti prioriteettina päivittäisessä johtamisessa. **ril**

ARTIKKELISSA KÄYTETYT LÄHTEET:

Marina Kinnunen (2010). Virheistä oppimisen esteet ja mahdollistajat organisaatiossa. Vaasan yliopisto.

Olli Aaltonen (2015). Inhimillinen virhe osana onnettomuuden syntyä. Maanpuolustuskorkeakoulu.

Jussi Ekman (2009) Onko lentoturvallisuus heikentynyt? Finnairin blogi

(<https://blog.finnair.com/2009/04/09/turvallisuus/>)

Monika Jingmond, Robert Ågren (2015). Unravelling causes of defects in construction. Lund University.

www.apteekkari.fi/uutiset/ilmailu-nayttaa-esimerkkia.html



TEKNIIKAN AIKAKAUDET ESILLÄ

LOKAKUUSSA AVATTU TEKNIIKAN MUSEON TEKNIIKAN MAA -NÄYTTELY ON YKSI SUOMI 100 -JUHLAVUODEN HANKKEISTA. NÄYTTELY TARJOAA YHTENÄISEN NÄKÖKULMAN TEKNIIKAN ALAN SEKÄ INNOVAATIOIDEN KEHITYKSESTÄ SUOMESSA. "OLEN INNOISSANI KAHDEN ERILAISEN TOIMINTAKULTTUURIN YHTEISTYÖN TULOKSISTA", MUSEONJOHTAJA MARJO MIKKOLA KERTOO.



Tekniikan maa -näyttelyn pohjana on tieteellinen käsikirjoitus, jonka on laatinut historiantutkija, FT **Tiina Männistö-Funk** 2015. Mikkola kertoo, että käsikirjoituksen laatimisen aikana selvisi, ettei yhtenäistä esitystä Suomen tekniikan alan kehityksestä ole aikaisemmin julkaistu. Kun aihe koottiin yhden otsikon alle, insinöörien ja insinöörikoulutuksen merkitys teollisuusalojen rinnalla Suomen teollisuudelle, tekniikan alalle ja hyvinvointiyhteiskunnan rakentamiselle nousi nopeasti esille.

Tekniikan museon taustayhteisöistä sisällöllisesti vahvimpia näyttelyssä ovat insinöörijärjestöt ja teollisuusjärjestöt, RIL yhtenä näistä. Museon taustayhteisöiden mielestä aika oli ajanut sen ajatuksen ohi, että kukin teollisuusjärjestö esittelisi vuorotellen perusnäyttelyssä omaa toimintaansa. Tekniikan maa -näyttelyssä korostuu myös vahvasti yhteistyö Suomen johtavien teollisuusyritysten kanssa.

Suomen juhlavuosi antoi lisäpotkua ajatukselle siitä, että tekniikan alan ja teollisuuden tarina koottaisiin yhdeksi esitykseksi. Aikaisemmin muun muassa insinöörijärjestöjen rooli museon näyttelytoiminnassa oli jäänyt hyvin vähäiseksi teollisuusjärjestöjen rinnalla.

INSINÖÖRIT KERTOVAT ILMIÖISTÄ

Mikkola kertoo, että näyttelyssä esitellään neljä eri vuosikymmentä edustavaa insinööriä. He kuvaavat omaa aikaansa ja niiden ilmiöitä sekä käännteitä Suomen teollisuushistoriassa.

Suomen 1900-luvun alkupuolta edustaa Saksaan insinööriksi opiskelemaan lähtenyt Eric, joka on ikään kuin Pelle Peloton. 1940-lukua ja maanmittausta edustava Berit kertoo, mikä on ollut maanmittauksen rooli infrastruktuurin kehittämisessä Suomessa. Tällä halutaan tuoda esille myös sitä, että insinöörien joukos-



TEKSTI: Mari Rantamäki
KUVAT: Tekniikan museo

sa on ollut naisia jo varhaisesta vaiheesta asti.

Niin sanottua Nokia-aikaa edustaa elektroniikkain-
sinööri Petri, joka kuvaa symbolisesti Suomen nou-
sua teknologian huippumaaksi ja globaaliksi toimi-
jaksi. Tämän päivän ja tulevaisuuden insinööriosaa-
mista edustaa genetiikkaan perehtynyt biotieteiden
insinööri Rosa.

SUUREN BUDJETIN KOKONAISUUS

Mikkola arvioi Tekniikan maa -näyttelyn olevan bud-
jetiltaan yksi Suomen suurimmista. Kokonaissumma
on noin 700 000 euroa.

"Tällaisella budjetilla Suomessa ei yleisesti tehdä
museonäyttelyitä edes vuosittain", museonjohtaja tar-
kentaa.

Näyttelyn koko rahoitus on kerätty museon perus-
rahoituksen ulkopuolelta, mikä tekee näyttelystä poik-
keuksellisen. Suurimpia tukijoita ovat esimerkiksi

Suomen Kulttuurirahasto ja Tekniikan edistämisiä-
tiö. Mikkola korostaa, että yritysrahoitus ja -yhteistyö
ovat näyttelyssä olleet erittäin merkittävässä roolissa.

"On hienoa, että Tekniikan museo pystyy kokoamaan
Suomen merkittävimpiä teollisuuden alan yrityksiä
saman hankkeen alle", hän kertoo innostuneesti.

Myös museon taustayhteisöjen panos on suhtees-
sa kokonaisbudjettiin ollut kiitettävä.

Yritysten kanssa kehitellään myös jatkoyhteistyö-
tä, sillä museossa toivotaan, että yritykset heräisivät
arvioimaan omaa historiaansa kulttuuriperinnön nä-
kökulmasta.

"Tekniikan museo on suomalaisten insinöörien mu-
seo", iloitsee Mikkola. **ri**

www.tekniikanmuseo.fi



TEKSTI: Kirsti Tikkanen

KUVA: Rakennustietosäätiö RTS

RAKENNETUN SUOMEN TARINA



LOKAKUUSSA ILMESTYNYT RAKENNETUN SUOMEN TARINA -KIRJA ON LÄPILEIKKAUS SUOMEN RAKENTAMISEN HISTORIASTA. KIRJA PIIRTÄÄ KUVAA SIITÄ, MITEN SUOMEEN RAKENNETTIIN KAUPUNKEJA JA LÄHIÖITÄ, TUHANSIA OPPILAITOKSIA, SUURI MÄÄRÄ HOITOLAITOKSIA JA PALVELURAKENNUKSIA, TEHTAITA, TOIMISTOJA JA MONENLAISTA INFRASTRUKTUURIA.

”Rakennukset, kaupunkialueet, tekniset mukavuudet ja liikenne- ja tietojärjestelmät saattavat joidenkin mielestä tuntua itsestäänselvyyksiltä, mutta kaikkien hankkeiden takanahan on paljon työtä. On tarvittu lainsäädäntöä, päätöksentekoa, eri ammattilaisten suunnittelua, rakennustuotteiden, materiaalien ja kalusteiden valmistusta sekä itse rakentamista”, kirjan päätoimittaja **Harri Hautajärvi** kertoo.

Rakennetun Suomen tarina kertoo myös itsenäisyyttä edeltävästä ajasta.

Hautajärven mukaan 1800-luvun jälkipuoli on ollut Suomen kehityksen kannalta tärkeää aikaa ja siksi monet kirjan artikkeleista alkavat tuosta ajasta.

”Silloin Suomi alkoi teollistua ja kaupungistua. Rakennettiin rautatieverkosto, maanteitä, siltoja, satamia, lennätin- ja sähkölinjoja ja vesijohto- ja viemärijärjestelmiä. Se oli alkuu suurelle, edelleen jatkuvalle modernisaatiolle”, Hautajärvi kertoo.

Hautajärven mukaan Suomen historiaa on käsitelty paljon sotien, kriisien ja politiikan kautta, mutta Rakennetun Suomen tarina tarjoaa toisenlaisen, rakentavamman lähestymistavan. Hautajärvi ideoi kirjan rakenteen, jaotteli sen artikkeleiksi ja valitsi niille 16 kirjoittajaa, jotka ovat kukin oman aiheensa asiantuntijoita.

”Toimitustyötä kuitenkin tarvittiin, jotta eri aihealueiden artikkeleista saatiin luonteva kokonaisuus”, Hautajärvi sanoo.

Toimitustyötä tarvittiin myös kirjan 340 kuvan osalta. Hautajärvi kävi läpi kymmeniä tuhansia valokuvia ja piirustuksia yhdessä taidehistorioitsija **Kristiina Paateron** kanssa ja valitsi kirjaan sopivimmat.

Hautajärven mukaan kirjaa voi lukea jokainen, joka on kiinnostunut siitä, mitä kaikkea ympäröivän rakentamisen ja infrastruktuurin taustalla on. Teos sopii tietolähteeksi ja lukemiseksi etenkin rakennusalan ammattilaisille ja opiskelijoille.

Rakennetun Suomen tarinasta on tehty myös ruotsin- ja englanninkieliset painokset, sillä kirja toimii ikkunana suomalaisen yhteiskuntaan ja sen historiaan.

Kirjahanketta koordinoi Rakennustietosäätiö RTS sr. Muut julkaisijat ovat Alvar Aalto -säätiö, Arkkitehtuurimuseo, Arkkitehtuurin tiedotuskeskus, Helsingin kaupungin kaupunkisuunnitteluvirasto, Rakennusmestarien Säätiö, Rakennusteollisuus RT ry, RAKLI ry, **RIL-säätiö**, Senaatti-kiinteistöt, Suomen Arkkitehtiliitto SAFA ry ja Suomen itsenäisyyden 100-vuotisjuhluvuoden hanke. **ril**

www.rakennustietokauppa.fi

Osaavia kirjaimia ammattilaisille

Johdon erikoisammattitutkinto RAKENTAJA-JET

Johdon erikoisammattitutkinto JET on johtamistaitoja syventävä ja vahvistava esimieskoulutus. RATEKOn järjestämä RAKENTAJA-JET on ainoa rakennusalan tarpeisiin räätälöity johtamisen erikoisammattitutkinto. JET on Opetushallituksen virallinen näyttötutkinto. Tutustu tutkintoon rateko.fi.

Rakennusalan tuotantohjon koulutus RTJ

Kasvata osaamistasi ja varmuuttasi tuotantohjon ja ylempien esimiestason avaintehtävien menestykselliseen hoitamiseen. RTJ on FISE Oy:n hyväksymä täydennyskoulutus.

Projektipäällikkö RATEKO-PRO

RATEKO-PRO antaa vankan pohjan rakennushankkeiden suunnitteluohjauksen avaintehtäviin. RATEKO-PRO on FISE Oy:n hyväksymä täydennyskoulutus.

Lisätiedot rateko.fi

Rakennusteollisuuden Koulutuskeskus RATEKO
puh. 09 12 991 | rateko@rateko.fi | www.rateko.fi



Talotekniikka ketterästi kerrostalotyömaalle!

Kytkenävalmis talotekniikkahormi kerrostalorakentamiseen

Uponor Riser Port -talotekniikkahormi on teollisesti esivalmistettu, modulaarinen hormirakenne LVI-järjestelmien reitittämiseen. Kevyt tekniikkahormi on helppo ja nopea asentaa ilman nosturia rakennusprosessiin sopivassa vaiheessa, vaikkapa porrashuone, linja tai kerros kerrallaan.

Riser Port sopii erinomaisesti sekä uudis- että korjausrakentamiseen.

Kysy lisää projektipalvelu@uponor.com,
020 129 2655

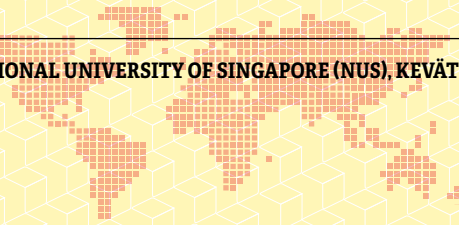
uponor

Miksi rakentaa, kun voi vain asentaa!



www.uponor.fi





VAIHTOKEVÄT SINGAPORESSA KULUI SIIVILLÄ

” Vietin kevään 2017 vaihdos-
sa Singaporessa Oulun yli-
opiston kahdenvälisen vaihto-ohjel-
man kautta. Vaihtoon lähtiessäni olin
suorittanut kaikki tutkintoon kuuluvat
kurssit. Ainoastaan diplomityö oli te-
kemättä. Ajattelin, että ehdin kyllä olla
työelämässä, vaihtoon on lähdeittävä
nyt jos koskaan!

Hain Singaporeen vaihtoon, sillä
halusin opiskella laadukkaassa yliopis-
tossa ja päästä pakkasia pakoon tropi-
ikin lämpöön. NUS sijoittuu maailman-
laajuisesti yliopistojen ranking-listal-
la kärkipäähän. Vaihtoon hakeminen
oli mielestäni selkeä prosessi, johon
sain hyvät ohjeet yliopistolta. Valituksi
tulemisen jälkeen piti lähettää useita
sähköisiä hakemuksia ja maksaa niihin
liittyviä maksuja.

KAMPUKSELLA HYVÄT ASUMISPALVELUT

Hain yliopistolta kampusasuntoa ja
sain tarjouksen, mutta en ensisijaisesti
hakemastani Utown Residence -asun-
tolasta. Saatuani asunnon ilmoittau-

duin heti jonottamaan vapautuvaa
asuntoa Utownista. Sain noin kolmen
viikon Singaporessa asumisen jälkeen
tiedon vapaana olevasta huoneesta,
johon muutin heti samalla viikolla.
Kämpkinsinäni minulla oli kaksi ka-
nadalaista ja yksi italialainen tyttö.

Asunnon erikoisuus oli keittiöstä
puuttuvat uuni ja liesi. Singaporessa
on kuitenkin halpaa syödä ulko-
na ”food courteissa”, joten kokkaus-
mahdollisuuden puuttuminen ei ol-
lut ongelma.

Singaporessa asuminen on yleises-
ti ottaen kallista, mutta kampuksella
asuminen on yksityisiin vuokra-asun-
toihin verrattuna edullisempaa. Lisäksi
kampuksella on hyvät palvelut, kuten
kauppoja, ”food courteja”, kahviloita,
tietokonehuoneita ja opiskelijoille il-
mainen kuntosalia ja uima-allas.

OPISKELUA PAIKALLISTEN KANSSA

Halusin vaihdossa syventyä erityisesti
geotekniikkaan. Tavoitteena oli myös
parantaa englannin kielitaitoa, erityi-
sesti ammattisanaston suhteen. Halu-

sin myös saada kokemusta opiskelusta
kansainvälisessä ympäristössä.

En saanut ensimmäisellä valinta-
kierroksella itselleni mieluisia kurs-
seja, mutta onneksi orientaatioviikon
aikana pystyin vaihtamaan ne kaik-
ki. Opintojen työmäärä ei mielestä-
ni eronnut merkittävästi siitä, mihin
olin Suomessa tottunut. Valitsemilla-
ni kursseilla oli minun lisäksi vain
pari muuta vaihto-opiskelijaa, muut
olivat paikallisia.

Kilpailu hyvistä arvosanoista on
singaporelaisten kesken kovaa, sillä
arvosanat menevät Gaussin käyrän
mukaan. Paikalliset opiskelevat pitkiä
päiviä, eikä ollut yllätys, että perjantai-
sin tietokonehuoneissa oli opiskelijoita
vielä kahden aikaan yöllä.

MATKAILU AVARTAA

Vapaa-ajalla kävin Utownin uima-al-
taan ja kuntosalin lisäksi muun muas-
sa maastopyöräilemässä Pulau Ubi-
nin apinasaarella, Sentosan saarella
ottamassa aurinkoa, shoppailemas-
sa ostoskeskuksissa ja pilvenpiirtä-





jissä ihailmassa maisemia. Erityisesti mieleeni jäi uuden vuoden ilotulitus Marina Bayssa ja kutsuvieraana oleminen Suomen suurlähetystön Suomi 100 -illanvietossa. Singapoessa riittää tekemistä ja nähtävää, joten aika ei käynyt pitkäksi.

Singaporesta on edullista lentää Aasiaan, joten matkustelin vaihdon aikana Sri Lankassa, Malesiassa, Indonesiassa ja Vietnamiassa. Monet vaihto-opiskelijat jäivät vielä vaihdon jälkeen matkustelemaan, mutta minua kutsuivat työt.

Neljä kuukautta kului nopeasti ja olisin mielelläni ollut Singapoessa koko lukuvuoden. Ulkomailla asuminen lisää itseluottamusta ja avartaa maailmankuvaa. Lisäksi kielitaito paranee ja saa uusia ystäviä. Hyvä englannin kielitaito ja kokemus kansainvälisistä opinnoista parantavat asemaa työnhakijana ja antavat valmiutta työskennellä kansainvälisissä työtehtävissä. Jälkikäteen nyt jo kiinni työelämässä olevana, muistelen haitkeana seikkailuani Singapoessa. **ril**

ESIMERKKEJÄ KAISAN SUORITTAMISTA KURSSEISTA

CE3115 GEOTECHNICAL ENGINEERING

Luentojen lisäksi kurssilla pidettiin kerran viikossa tutor-tunti. Tunnilla ei laskettu itse, vaan seurattiin opetusta, miten harjoitustehtävät tulisi teoriassa laskea. Kurssi sisälsi paljon laskuja muun muassa luiskan vakavuuteen, tuettuihin kaivantoihin ja tukimuureihin liittyen. Kurssilla oli useita palautettavia yksilö- ja ryhmätehtäviä, joissa käytettiin muun muassa Plaxis-ohjelmaa.

CE5107 PILE FOUNDATIONS

Kurssi luennottiin kaksi kertaa viikossa iltaisin kello 18–21, sillä paikalliset maisterivaiheen opiskelijat tulivat suoraan töistä luennoille. Kurssilla oli palautettavia harjoitustöitä, joista yhdessä käytettiin UniPile-ohjelmaa. Kurssilta jäi erityisesti mieleen se, että Singapoessa käytetään pohjatuokimuksissa yleisesti SPT-kairausta, kun taas Suomessa sitä ei juurikaan käytetä.

ESE5601 ENVIRONMENTAL RISK ASSESSMENT

Kurssilla opeteltiin laskemaan ja mallintamaan eri ympäristöriskien vaikutuksia. Luentoja ja harjoitustehtäviä oli viikoittain, mutta tehtäviä ei kuitenkaan tarvinnut palauttaa. Kurssin loppupuolella alettiin valmistelemaan esitelmää omavalintaisesta aiheesta. Tein esitelmän, jonka aiheena oli selvittää, miten meressä olevien mikromuovien haittavaiikutuksia ihmisille voidaan mallintaa ja arvioida.



HENRIKKA HELLSTRÖM

✉ HENRIKKA.HELLSTROM@RIL.FI

🐦 @HELLSTROMHE

MURTUUKO LASIKATTO, KESTÄÄKÖ KANTTI?

Suomalainen rakennusalan diplomi-insinööri: hyvä opintomenestys, pätevä, osaava ja verkostoitunut. Paikka työelämässä: projekti-insinööri, -päällikkö tai suunnittelija. Suomalainen rakennusalan diplomi-insinöörimies: hyvä opintomenestys, pätevä, osaava ja verkostoitunut. Paikka työelämässä: toimitusjohtaja, toimialajohtaja tai yksikön johtaja. – Todellisia titteleitä RILin jäsenistön joukosta.

Tätä eroa selitetään eri tutkimuksissa muun muassa perhevapailla ja naisten pienemmällä motivaatiolla ottaa vastaan johdortaan tehtäviä. Kuitenkin samaan aikaan esimerkiksi sosiaali- ja terveysministeriössä julkaistujen selvitysten mukaan ”hyvä veli”-verkosto elää vahvana, alasta riippumatta. Miesjohtajat rekrytoivat johtotehtäviin tyypillisemmin itsensä kaltaisia miesjohtajia.

Selittäviksi tekijöiksi on nostettu myös naisten kova itsekkyyttä: omaa osaamista ei haluta nostaa estradille kovin hanakasti, vähemmälläkin itsensä esille tuomisella selviää. Naisten suhtautumisen on uskottu johtuvan historiallisesta perinteestä, jolloin johtajuus on nähty mahdollisempaan miehille kuin naisille.

Jyväskylän yliopiston naisjohtajuutta koskevan tutkimushankkeen perusteella suomalaisista naista pidetään hyvin tasa-arvoisena. Kuitenkin kansainväliset vertailut todistavat toista. Naisjohtajien osuus on Suomessa EU:n keskiarvon alapuolella.

Kaikki tämä linkittyy myös palkkaan. Edel-

leenkään naisen euro ei ole sama kuin miehen euro. Esimerkiksi RILin palkkatutkimuksen perusteella miesten palkka on viiden vuoden kuluttua valmistumisesta reippaasti yli kymmenen prosenttia korkeampi kuin naisilla. 20 vuoden kuluttua ollaan edelleen samassa tilanteessa. Huippupaikoilla palkka liitelee miehillä sellaisissa sfääreissä, joihin naisten palkkakäyrät eivät helposti yllä. Ainakaan niillä, jotka kyselyyn ovat vastanneet.

Ruotsi pyrkii tasoittamaan eroja niin urapolun kuin palkkauksenkin osalta. Siellä kaikkien työnantajien täytyy laatia vuosittainen tasa-arvosuunnitelma ja samapalkkaisuuteen tähtäävä toimintasuunnitelma, jos organisaatiossa on minimissään kymmenen työntekijää.

Suomessakin samaan suuntaa pyritään esimerkiksi hallinnointikoodin avulla. Pörssiyhtiöiden hallituspaikoilla onkin tällä hetkellä 27 prosenttia naisia, kun 2003 luku oli seitsemän. Keskuskauppakamarin mukaan tilanteen tekee erityiseksi se, että myönteinen kehitys on tapahtunut ilman viranomaisten ja lainsäädännön pakkopullaa. Erityisesti tämä pätee suuriin yrityksiin.

Women in Tech Forumin osallistujille tehdyn kyselyn mukaan 82 prosenttia on kiinnostunut johtajuudesta, kun luku oli neljä vuotta aiemmin 58 prosenttia. Kehitystä on siis tapahtunut myös naisten omista asenteista. Millä tolalla ovat miesten asenteet? Lasikaton murtumisen aika on nyt. **ril**

Betoniperustukset/-elementit ja teollisuushallit samasta talosta asennettuina ammattitaidolla!



Lammin
Asennustaito Oy

www.asennustaito.com | 020 711 8480

ril JULKAISUT

RIL 268-2017

ASUINKIINTEISTÖÄ KEHITTÄVÄ LINJASANEERAUS

RIL 201-2-2017

SUUNNITTELUPERUSTEET JA RAKENTEIDEN KUORMAT

Eurokoodit EN 1991-1-2, EN 1991-1-5, EN 1991-1-6, EN 1991-1-7, EN 1991-3 ja EN 1991-4

RIL 207-2017

GEOTEKNINEN SUUNNITTELU. EUROKODDI

Tilaukset ja lisätietoja: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry
www.ril.fi/kirjakauppa tai jaana.henell@ril.fi

ril KOULUTUKSIA

RAKENNUSHANKKEEN TOTEUTUSMUODOT

6.2. Helsinki. Perinteiset muodot, perinteiset haasteet
13.2. Helsinki. Uudet muodot, uudet haasteet

RAKENTAMISMÄÄRÄYSKOKOELMAN UUDISTUKSET: SUUNNITTELIJAN NAKOKULMA

1.3. Helsinki (myös webinaarina) | 22.3. Oulu
25.4. Kuopio | 3.5. Turku | 29.5. Tampere

ALLIANSSIMALLI

Perusteet 11.4.2018, Helsinki
Työpajatekniikat 8.5.2018, Helsinki
Koulutus alkaa 21.3.2017, Helsinki.

LISÄ- JA MUUTOSTYÖKÄYTÄNNÖT

17.4. Helsinki | 14.6. Kuopio

Kevään 2018 koulutuskalenteri on julkaistu.
Katso kaikki koulutuksemme: www.ril.fi/koulutus

SYYSLIITTOKOKOUKSEN PÄÄTÖKSET

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry:n sääntömääräinen syysliittokokous järjestettiin torstaina 23.11.2017 Säätytalolla Helsingissä. Kokoukseen osallistui 30 varsinaista jäsentä.

Kokouksen puheenjohtajaksi valittiin Petri Janhunen Helsingistä ja sihteeriksi kutsuttiin johtaja Teemu Vehmaskoski Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIListä.

VIISIKUUKSI VÄHISTETTYN KOKOUKSESSA

Varsinaisen jäsenen vuosimaksuksi vahvistettiin 215 euroa vuodelle 2018.

RILin puolisoalennus on 107,50 euroa vuonna 2018. Puolisoalennus tarkoittaa sitä, että samassa osoitteessa asuvista jäsenistä toiselle voidaan myöntää puolet alennusta täydestä jäsenmaksusta, mikäli hän ei halua toisia lehtiä.

RILin jäsenmaksu on verovähennyskelpoinen. RIL toimittaa tiedot vuosimaksun suorittamisesta suoraan verottajalle vähennystä varten.

RILin sääntöjen mukaan vuosimaksusta ovat puolen jäsenmaksun osalta (107,50 euroa) vapautettuja eläkkeelle siirtyneet jäsenet siirtymistä seuraavasta kalenterivuodesta alkaen edellyttäen, että jäsen on välittömästi ennen tätä suorittanut vuosimaksunsa täysimääräisenä vähintään kerran. Myös maisteriopintojen aikana varsinaiseksi jäseniksi siirtyneet ovat oikeutettuja alennukseen, kuitenkin korkeintaan neljän vuoden ajan.

Alennettu vuosimaksu sisältää kaikki jäsenetulehdet ja muut soveltuvat jäsenedut. Alennetusta vuosimaksus-

ta ei myönnetä muita alennuksia, esimerkiksi puolisoalennusta. Eläkeläisjäsenen jäsenmaksu vuonna 2018 on 53,75 euroa mikäli jäsen ei halua lainkaan jäsenetulehtiä.

RILin jäsen voi edelleen liittyä RIL-TEK -yhteisjäseneksi edullisemmin kuin erillisjäsenenä. Yhteisjäsenelle TEK hoitaa jäsenkunnan työmarkkinaedunvalvonnan ja -neuvottelutoiminnan yhteistyössä YTN:n ja Akavan kanssa. RIL vastaa edelleen koko rakennusalan ja rakennetun ympäristön asiantuntijaorganisaation alan ammatillisista asioista. Molemmat järjestöt vastaavat kaksoisjäsenen jäsenetujen ja -palvelujen kehittämisestä. Yhteisjäsenen vuosimaksu on 364 euroa ja se koostuu RILin jäsenmaksusta (215 euroa) ja TEKin jäsenmaksuosuudesta (149 euroa).

Edellä mainittujen etujen lisäksi RIL tarjoaa jäsenilleen ansioon suhteutettua työttömyysturvan IAET-kassan kautta jäsenmaksulla, jonka Finanssi- ja valvonta kassan esityksestä vuosittain vahvistaa. Vuoden 2018 kassamaksuksi on vahvistettu 87 euroa. IAET-kassamaksu ei sisälly jäsenen vuosimaksuun.

HALLITUKSEN UUDET JÄSENET VÄHISTETTYN SYYSLIITTOKOKOUKSESSA

RILin hallituksen vaali toteutettiin kolmatta kertaa sähköisenä äänestyksenä. Jäsenillä oli mahdollisuus äänestää myös paikan päällä Säätytalossa 23.11.2017 ennen syysliittokokouksen alkua. Hallitukseen valittiin kaudelle 2018–2020 puheenjohtaja ja kolme uutta jäsentä. Vaaleissa annettiin yhteensä 610 hyväksytyä ääntä. Onnea valituksille ja kiitos kaikille äänestäneille!

RILin HALLITUKSEN UUDET JÄSENET KAUDELLE 2018–2020



Puheenjohtaja

TIMO KOHTAMÄKI

Toimitusjohtaja, Foudia Housing Oy

SYNTYMÄVUOSI 1963
KOTIKUNTA Järvenpää
EDUSTAMANI TOIMIALA Monitoimiala
PÄÄASIAALLISET TEHTÄVÄALUEENI Johto ja hallinto

”Urani alussa toimin seitsemän vuotta pohjarakennussuunnittelijana ja projektipäällikkönä. Sen jälkeen työskentelin Lemminkäisellä useissa tehtävissä yhteensä 18 vuotta, joista runsaat viisi vuotta konsernin toimitusjohtajana. Tällä hetkellä olen osakkaana ja toimitusjohtajana Foudia Housing Oy:ssä, osakkaana Fluent Progress RT

Oy:ssä sekä hallituksen jäsenenä useassa rakennusalan yrityksessä.

Matkalla kohti visiota alan arvostuimmaksi organisaatoksi RIL voisi olla nykyistäkin aloitteellisempi ja aktiivisempi keskustelija. Hyvänä esimerkkinä tästä on ROTI-selvitys, joka on saavuttanut hyvän aseman rakennetun ympäristön kunnan kuulemista-

tarina. Oppilaitosyhteistyö sopii erinomaisesti RILin rooliin. Miten houkuttelisimme parhaat kyvyt rakennusosalalle? Toisaalta, miten voisimme lisätä korkeakoulujen ja alan yritysten yhteistoimintaa? Myös alan yleisen arvostuksen lisääminen edellyttää jatkuvaa panostamista.”



HANNU AURINKO

Toimitusjohtaja, Laatuinsinöörit Oy

SYNTYMÄVUOSI 1968
KOTIKUNTA Oulu
EDUSTAMANI TOIMIALA Vesihuolto-, vesi- ja ympäristötekniikka, pohja- ja maarakennus
PÄÄASIAALLISET TEHTÄVÄALUEENI Johto ja hallinto, suunnittelu

”Olen 49-vuotias tekniikan tohtori Oulusta ja toimin Laatuinsinöörit Oy:n toimitusjohtajana. Työssäni teen teollisuuteen, rakennusliikkeille ja kuntatoimijoille ratkaisuja ympäristörakenteiden ja kiertotalouden materiaalien parissa.

Väitöstyöni olen tehnyt ympäristösuojausrakenteiden riskienarvioinnista 2015 Lappeenrannan teknisessä yliopistossa (LUT), ja diplomi-insinöö-

riksi valmistuin 1993 Oulusta, pääaineenani rakentamistalous.

Tavoitteeni RILissä on huomioida ympäristörakentaminen ja kiertotalous aikaisempaa laajemmin, osana RILin asiantuntijaorganisaation toimintaa. Tavoitteenani on myös lisätä rakennusalan ja RILin houkuttavuutta. Tavoitteenani on saada Oulussa alkaneen rakennusalan DI-koulutuksen ja LUT:n ympäristökoulutusohjelman

teekkarit ja tulevat diplomi-insinöörit meidän uusiksi jäseniksemme. RILin kautta pyrin vaikuttamaan siihen, että rakentamisen tutkimus- ja tuotekehitystoimintaa pystyttäisiin lisäämään merkittävästi tulevaisuudessa.”



TIINA KOPPINEN

Toimialajohtaja, Skanska Oy

SYNTYMÄVUOSI 1969

KOTIKUNTA Espoo

EDUSTAMANI TOIMIALA Talonrakennus

PÄÄASIAALLISET TEHTÄVÄALUEENI Johto ja hallinto

”Olen työskennellyt Skanskassa vuodesta 2008 alkaen, ja sitä ennen VTT:llä. Olen Skanska Oy:n toimialajohtaja ja johtoryhmän jäsen. Vastaan liiketoiminnan kehittämisestä ja hankkekehityksestä sekä toimialajohtajana Itä- ja Keski-Suomen sekä Pohjois-Suomen alueyksikköjen rakentamispalveluista.

Olen vuosien varrella työskennellyt sekä eri toimialojen kehitystehtävissä, että linjavastuussa. Olen erittäin kiinnostunut työskentelemään rakennus-

alan kehittämisen eteen myös RILin hallituksessa.

Rakennusalan kehittämiseen liittyvät asiat ovat lähellä sydäntäni. Haluan olla energisesti edistämässä alan kehitystä digitaalisessa murroksessa, jossa osaamistarpeet ja asiakkaiden odotukset muuttuvat.

Olen ylpeä suomalaisesta osaamisesta rakentamisen digitaalisen työkalujen käytössä. Alan digitaalisten palvelujen kehittämisessä on mentävä eteenpäin ja otettava seuraava askel.

Tulevaisuudessa tarvitaan monipuolista uutta osaamista ja siksi teknisistä aloista ja erityisesti rakentamisesta on tehtävä houkutteleva uravalminta kaikille nuorille, niin tytöille kuin pojillekin.

Myös alan turvallisuuskulttuuria voimme vahvistaa yhdessä, pitäen turvallisuutta näkyvästi esillä osana kaikkea toimintaa.”



ATTE LEPPÄNEN

Liiketoiminnan kehitysjohtaja, Sweco Rakennetekniikka Oy

SYNTYMÄVUOSI 1976

KOTIKUNTA Espoo

EDUSTAMANI TOIMIALA Talonrakennus, sillanrakennus

PÄÄASIAALLISET TEHTÄVÄALUEENI Johto ja hallinto, tutkimus ja kehitys

”Olen alkuperäiseltä koulutukselta ni puuseppä vuodelta 1995, insinööriksi valmistuin 2001 ja TTY:ltä ja diplomi-insinööriksi valmistuin vuonna

2013, pääaineena rakennetekniikka. Tällä hetkellä työskentelen Sweco Rakennetekniikka Oy:ssä liiketoiminnan kehitysjohtajana.

RILin hallituksessa haluan tuoda rakennesuunnittelijoiden äänen RILin toimintaan sekä olla kehittämässä rakennusalan tulevaisuuden suuntaan.”



KUVA: A-Insinöörit

SEPPO RAISKI

TALONRAKENNUS-TEKNIKKARYHMÄN PUHEENJOHTAJA

A-INSINÖÖRIT SUUNNITTELU OY
YKSIKÖNJOHTAJA, KORJAUS- JA ASiantuntijapalvelut

TALONRAKENNUS- TEKNIKKARYHMÄN TAVOITTEET?

”Talonrakennus-tekniikkaryhmän tavoitteina on seurata talonrakennusalan kehitystä ja tiedottaa jäsenkunnalle ja hallitukselle merkittävistä tapahtumista sekä tarvittaessa tehdä esityksiä talonrakennusalaan liittyvistä, jäsenkunnan kannalta tärkeitä asioista ja toimenpiteistä. Tehtävämme on myös antaa lausuntoja ja aktivoida jäsenkuntaa talonrakennussektoriin liittyvissä ajankohtaisissa ja tärkeissä asioissa.”

MAINITSE KIRA-ALAN POSITIIVISIA ESIMERKKEJÄ

”Lean ja onnistuneet allianssihankkeet tuovat alalle positiivista mainosta: esimerkiksi Tampereen rantatunneli, Naantalin voimalaitos ja Järvenpään sosiaali- ja terveyskeskus JUST. Myös digitaalisuus on kehittynyt alalla.

MIHIN ASIOIHIN TALONRAKENNUSPUOLELLA PITÄISI ERITYISESTI KESKITTÄÄ?

”Talonrakennusalan yleinen maine ja laatu pitää saada korkeammalle tasol-

le. Laatu edellyttää koko arvoketjun hallintaa, sillä nyt pilkotuissa alihankintaketjuissa vastuu hajoaa. Tuotteiden vastuullisuuden kasvaneisiin odotuksiin pitää vastata. Laadukkaan lopputuotteen lisäksi tulevat käytön aikaiset ominaisuuksien odotukset, kuten energiankulutus, sisäilma, luonnonmukaisuus, kestävyys ja turvallisuus. Rakentamisen yleisiä virheitä pitää pystyä käsittelemään ja oppia niistä systemaattisesti toimitapojen ja laadun parantamiseksi.”

LIITY UUSIIN TEKNIKKARYHMIIN JA TOIMIKUNTIIN!

RILin Kiinteistönhallinta ja rakennuttaminen -tekniikkaryhmä on jaettu kahtia.

Tulevaisuudessa toimintaa pyöritetään kahdessa ryhmässä: Rakennuttaminen ja projektinjohto sekä Kiinteistöjen omistus ja ylläpito. Käy valitsemassa RILin Extranetissä, kumpaan tekniikkaryhmään tai mihin muihin tekniikkaryhmiin haluat jatkossa kuulua. Samalla voit päivittää myös muut tietosi ajan tasalle.

Haemme kyseisten tekniikkaryhmien johtoryhmiin innostuneita asiantuntijoita, jotka haluavat osallistua alan kehittämiseen sekä tiedon jakamiseen yhdessä muiden alan eksperttien kanssa.

Myös RILin tietomallitoimikunta uudistuu. Toimikunnan johtoryhmään haetaan innostuneita digiosaajia.

Jos haluat mukaan johtoryhmän toimintaan joissakin näistä ryhmistä, voit olla suoraan yhteydessä Henriikkaan: henriikka.hellstrom@ril.fi



KOLMAS KIRA-AKATEMIA MAALIIN TYYLILLÄ

TEKSTI ja kuva: Teemu Vehmaskoski

Täältä tullaan tulevaisuus! Rakennuksen ympäristön 25 nuorta ammattilaista saivat marraskuussa valmiiksi kolmen kuukauden intensiivisen puristuksensa. KIRA-Akatemian viidestä joukkueesta valittiin KIRA-Foorumin vuotuisessa tapahtumassa 14.11. yleisöäänestyksellä voittajaksi Muuvi, moduulirakenteinen väliaikaiskylä.

KIRA-Akatemia on KIRA-Foorumin luoma ohjelma alan eri sektoreilla työskentelevien nuorten perehdyttämiseksi kiinteistö- ja rakentamisan kokonaisuuteen. Akatemia on tarkoitettu toimialan nuorille ammattilaisille, joilla on alle 10 vuotta työkokemusta.

RIL koordinoi KIRA-Akatemian toteutuksen jo kolmatta kertaa. Mukana oli valtava määrä osapuolia yrityksistä yhteisöihin, ja kaikille kuuluu iso kiitos! Tutustu Akatemiaan ja tulosvideoihin osoitteessa www.kiraakatemia.fi.

ASUINKIINTEISTÖSTÄ LINJASANEERAUKSELLA ÄLYTALO?

TEKSTI: Gunnar Åström

Linjasaneeraus on taloyhtiölle suuri investointi ja haaste, mutta samalla mahdollisuus uudistaa ja kehittää rakennuksen toimivuutta laajemmin ja edistää sitä kautta asumisviihtyvyyttä.

RILin uusi ohje RIL 268-2017 Asuin-

kiinteistöä kehittävä linjasaneeraus kuvaa linjasaneeraushankkeen läpiviientä kehittäväällä näkökulmalla.

Vesi- ja viemäriinjojen saneerauksen yhteydessä on mahdollista kohdulla lisäpanostuksella edistää

energiatehokkuutta, tilojen toimivuutta ja ottaa käyttöön uusia tietoteknisen kehityksen ja digitalisoitumisen luomia mahdollisuuksia.

Älykkäät järjestelmät rakennusautomaation ohjaamana voivat antaa ra-



RIL-JUOKSUMESTARUUDET RATKAISTIIN VANTAALLA

TEKSTI ja kuva Risto Kiviluoma

Viidennet RILin juoksumestaruuskilpailut houkuttelivat Vantaalle kolmetoista juoksijaa kilvoittelemaan sarjavoitoista. Kisa, RIL-Run 2017, juostiin syksyisen sateisessa säässä Vantaan maratonin yhteydessä lokakuussa.

SARJAVOITTAJIKSI SELVISIVÄT:

- miesten maraton (42,2 km) Reijo Kouhia
- miesten puolimaraton (21,1 km) Jyrki Rinta-Piirto
- seniorimiesten puolimaraton (21,1 km) Tapio Katko
- naisten puolimaraton (21,1 km) Mari Pääatalo
- miesten neljännesmaraton (10,5 km) Aleksi Juusela
- seniorimiesten neljännesmaraton (10,5 km) Aarno Valkeisenmäki
- seniorinaisten neljännesmaraton (10,5 km) Laila Hosia.

Reijo, Tapio, Aarno ja Laila tekivät sarjoissaan RIL-Run tapahtumaennätykset. Reijon maratontulos 3:31:24 oikeutti samalla Vantaan maratonin ikäkautsarjan 4. sijaan.

Juoksun jälkeen kokoonnuttiin palautumaan Destia Oy:n tiloihin, jonka jälkeen vuorossa oli illallinen ja palkintojenjako. Tavarapalkinnot ja illallisen tarjosi Saint-Gobain Finland Oy Virpi Riekkisen toimesta.

Onnea mestareille ja kiitokset osallistujille – sekä lämmin kiitos tapahtuman tukijoille!

Vuoden 2018 RIL-Run juostaan 18.8. Turussa Paavo Nurmi -maratonin yhteydessä, joten se on hyvä lisä juoksupöytäkirjaan jo nyt!

kennukselle uusia ominaisuuksia, jotka edistävät muun muassa energiatehokkuutta, viihtyisyyttä, toimivuutta ja turvallisuutta sekä nostavat rakennuksen arvoa.

Perinteisten ratkaisujen ja toimin-

tapojen rinnalla on esitetty, miten hankkeessa voidaan hallitusti suunnitella ja toteuttaa muun muassa ”älyrakennuksen” piirteitä ja muita asukkaita hyödyntäviä uusia ominaisuuksia. Julkaisussa korostetaan taloyhtiön str-

tegian luomisen tärkeyttä hankkeen lähtökohtana.

Julkaisu on kattava tietopaketti linjasaneerauksen kaikille osapuolille. Löydät julkaisun kirjakaupastamme osoitteesta: www.ril.fi/kirjakauppa.



RIL-SUMMITISSA POHDITTIIN KAUPUNKIEN MENESTYKSEN EDELLYTYKSIÄ

Vuoden 2017 RIL-Summit järjestettiin 23. marraskuuta Säätytalolla Helsingissä. Tapahtuman teemana oli huomisen menestyvä kaupunki, ja sitä lähestyttiin osaamisen, toimivuuden ja turvallisuuden näkökulmista. Summitissa puhuivat neuvotteleva virkamies **Ilkka Turunen** opetus- ja kulttuuriministeriöstä, kaupunkiympäristön apulaispormestari **Anni Sinnemäki** Helsingin kaupungilta sekä VAHTI-pääsihteeri ja tietokirjailija **Kimmo Rousku** valtiovarainministeriöstä.

Tapahtuma keräsi paikalle yli 150 alan huipputaiteilijaa kuulemaan ja keskustelemaan kaupunkiseutujen elinvoimasta, tuottavuudesta ja uusiutumiskyvystä. Tilaisuuden päätteeksi liikenne- ja viestintäministeri **Anne Berner** julkisti vuoden 2017 RIL-Palkinnon saajan. Jutun palkinnon saajasta löydät sivulta 24.

OPI UUSIA TAITOJA JÄSENKOULUTUKSISSAMME!

TEKSTI: Kirsti Tikkanen
KUVAT: Shutterstock

RIL pilotoi työelämään liittyviä koulutuksia loppu- ja alkuvuoden aikana. Koulutusten tarkoituksena on tarjota jäsenillemme mahdollisuus työelämätaitojen kohentamiseen.

Koulutusten sarja aloitettiin oman osaamisen brändääminen -koulutuksella marraskuun alussa RILin toimistolle kokoontui 20 jäsentä kuulemaan uravalmentaja ja konsultti **Pilvi Nybo-**

min oppeja oman osaamisen kartoittamisesta ja esiintuomisesta.

Illan aikana pohdittiin hyvän työntekijän ominaisuuksia ja opittiin, kuinka tärkeää oman osaamisen tunnistaminen on. Kun tunnistaa oman osaamisensa, on helpompaa esittäytyä mahdollisille tuleville työnantajille tai muille tärkeille verkostoille. Nybom harjoitutti osallistujia myös his-

sipuheen pitämiseen ja muistutti, että omasta osaamisestaan saa ja pitää olla ylpeä.

Koulutussarjan toisessa osassa 30.11. perehdyttiin neuvottelutaitoihin. Kouluttajana toimi **Tuija Aro** Completo Consulting Oy:stä. Tuija antoi vinkkejä neuvottelun kulun suunnitteluun, neuvottelun johtamiseen ja ohjaamiseen kysymyksillä sekä opasti

UNLOCK YOUR POTENTIAL

YOU ARE YOUR OWN BRAND

” Mahtava ja mielenkiintoinen koulutus! Ensimmäistä kertaa tuli todella ajateltua, mitä haluan kertoa muille itsestäni asiantuntijana ja millä tavoilla voin tuoda omaa osaamistani esille.”

” Nykyään työssä joutuu lähes päivittäin asiakkaiden ja muiden tahojen kanssa keskusteluissa tuomaan esiin omaa osaamistaan ja kertomaan mitä itse tekee ja mitä firma pystyy toiselle osapuolelle tarjoamaan. Tällaiselle varsinkin keskusteluihin sparraavalle koulutukselle on tarvetta, jos haluaa tehokkaasti kiteyttää, mitä itse osaa ja mitä edustamansa yritys voi tarjota.”

PUBLIC SPEAKING

oman neuvottelutyylin löytämiseen ja vahvistamiseen. Tuija opasti myös esimerkkien ja harjoitusten avulla osallistujia neuvottelustrategioiden ja taktiikoiden saloihin.

ESIINTYMISTAITOKOULUTUS TAMMIKUUSSA

Koulutusten sarjan kolmas osa järjestetään 26.1.2018 ja siinä perehdy-

tään esiintymistaitoon. Koulutuksessa käydään läpi ja harjoitellaan esityksien rakentamista ja sujuvaa ilmaisua esimerkkien ja harjoitusten kautta.

Kouluttajana toimii **Perttu Laaksonen** Puhe Production Oy:stä. Hän on toiminut päätoimisena puheviestinnän valmentajana vaativan tason viestintäkoulutustehtävissä yli 15 vuotta ja on perehtynyt erityisesti asiantuntijae-

siintymiseen, vaikuttamiseen, kouluttamiseen ja mediaesiintymiseen.

MILLAISIA JÄSENTAITOKOULUTUKSIA TOIVOISIT?

Voit lähettää meille toiveesi jäsenkoulutuksesta sähköpostilla osoitteeseen ril@ril.fi.

Uusi laskentatapa ohjaa energiatehokkuuden optimointiin lasitetuilla parvekkeilla

Väitöstyössä kehitetyn uuden laskentatavan avulla lasitetun parvekkeen ja terrassin sisäilmasto sekä toisaalta sen energiatalous pystytään optimoimaan. Energiansäästön kannalta keskeisimmät asiat ovat rakennuksen ulkoseinän määrä ja ominaisuudet, auringon säteilyenergian määrä sekä parvekkeen ulkoilmaan rajoittuvien osien määrä ja ominaisuudet.

”Lasitettujen tilojen energiansäästövaikutukset ja sisäilmasto”-väitöskirjatutkimuksessa kehitetty laskentatapa auttaa muun muassa arkkitehtejä ja rakennesuunnittelijoita varmistamaan, että parvekkeita terrasilasituksen suunnitteluvaiheessa auringonsuojauksen ja energiansäästövaikutuksiin kiinnitetään riittävästi huomiota.

Parvekkeiden lämpötekniisten kysymysten tarkastelun lähtökohtana olivat lämmittämättömät ulkotilat, jotka saavat lämmitysenergiansa tilan ulkopuolelta eli auringon säteilystä ja rakennuksesta sisältä lämpöhäviöinä.

Tutkimuksen lähtökohta oli erityisesti parvekkeen käyttöolosuhteiden parantaminen. Hyvällä suunnittelulla lasitus voi olla sekä energiatehokas että miellyttävä käyttöä. Parvekkeelle voidaan esimerkiksi hankkia auringonsuojaverhoja tuomaan sisäilmaan lisää säätömahdollisuuksia, jos laskenta osoittaa, että passiiviset keinot eivät riitä pitämään parvekettä riittävän viileänä kesäaikana. Tämän jälkeen asukas voi säätää entistä paremmin parvekkeen olo-

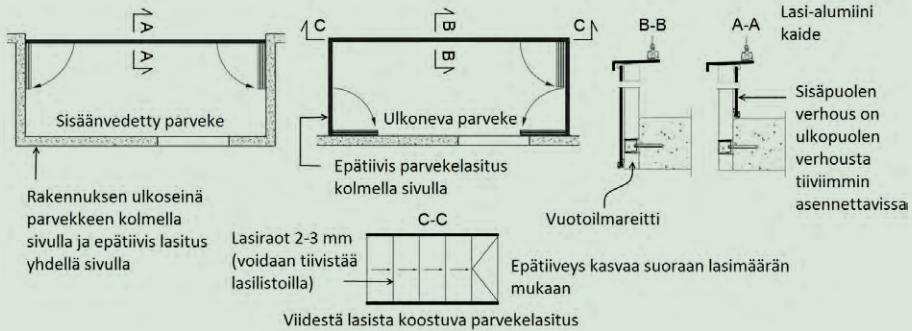
suhteita sulkemalla ja avaamalla lasituksia ja niihin kytkettyjä verhoja.

Lasitetut parvekkeet ovat ympäri vuoden ulkoilmaa lämpimämpiä. Tämä pienentää rakennuksen ulkovaipan lämpöhäviöitä parvekkeen kohdalla ja tuottaa siten energiataloudellista hyötyä. Tyypillisesti energiansäästövaikutus vaihtelee 3–11 prosentin välillä. Tarkkojen tapauskohtaisten lukujen selvittämiseen voidaan hyödyntää väitöstyössä esitettyä laskumenetelmää.

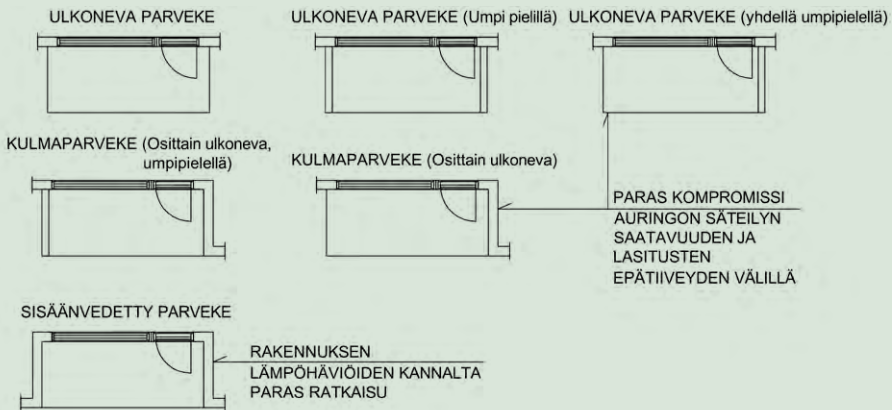
Toisaalta lasitetulla parvekkeella voi jo toukokuussa olla jopa 40 astetta lämmintä. Tästä johtuen parvekkeen suunnittelussa pitää huomioida kesäajan sisäilmasto. Auringonsuojausratkaisuna suositellaan sisäpuolisia auringonsuojaverhoja, jotka luovat tuulettamisen kanssa parvekkeelle miellyttävät olosuhteet.

Tehokas tuulettaminen kuitenkin edellyttää, että vähintään neljännes lasituksesta on auki. Lasit voidaan aukaista kokonaankin, mutta silloin ei voida suojautua auringon suoralta paisteelta.

Asukkaat vaikuttavat merkittävästi sekä energiansäästöön että yllämmön hallintaan – lasit on pidettävä talvella suljettuna ja kesällä riittävästi auki. Auringonsuojaverhot ehkäisevät auringon suoralta paisteelta, säteilylämmöltä ja naapurien katseilta. Auringonsuojat ovat säteilysuojan lisäksi mukavuustekijä, joka tuo tilaan juuri sitä säädeltävyyttä, jota asukkaat tilaan toivovat. **ril**



Kuva 1. Esimerkki hyvin ja huonosti energiaa säästävistä lasitetuista parvekkeista. Kuvasta käy myös ilmi päätekiijät, joiden perusteella parvekkeen lämpötila muodostuu.



Kuva 2. Kuvassa esimerkki väitöskirjassa tehdyistä tarkasteluista. Kulmaparveke osoittautui optimaaliseksi kokonaisratkaisuksi auringon säteilyn saatavuuden ja lasitusrakenteen epätiivyyden kannalta.

VÄITÖS:

“ENERGY SAVING POTENTIAL AND INTERIOR TEMPERATURES OF GLAZED SPACES: EVALUATION THROUGH MEASUREMENTS AND SIMULATIONS”.

Vastaväittäjänä tilaisuudessa toimi tutkimusprofessori **Miimu Airaksinen** ja tilaisuutta valvoi professori **Matti Pentti**.

- Lämpötilanmittauksia 24 parvekkeella, joista 18 lasitettua ja 6 lasittamatonta.
- Tuhansia sisäilmasto- ja energiansäästösimoointeja IDA-ICE ohjelmalla
- Lasitettu parveke tyypillisesti 1,6–9,9 °C aina ulkolämpötilaa lämpimämpi. Suurin mitattu lämpötilaero 29,6 °C, eli lasitettu parveke on keskimäärin noin 5 °C lämpimämpi kuin lasittamaton.
- Lasitukset pienentävät parvekkeen ulkovaipan lämpöhäviöitä 15–25 %.
- Lasitetulla parvekkeella voi olla yli 20 asenteen lämpötiloja jo helmikuun lopulla ja viimeisen kerran lokakuun lopulla. Käyttöaika on siis useamman kauden avoparveketta pidempi.
- Diplomyön perusteella lasitetun parvekkeen energiansäästö on noin 3,4–10,7 %, keskiarvona on 5,9 %.
- Suurimmat mitatut lämpötilat lasitetulla parvekkeella oli lähelle 40 °C. Ylilämpö saadaan haltuun tuulettamalla ja/ tai hankkimalla auringonsuojaverhot.
- Tehokas tuulettaminen edellyttää, että vähintään 25 % lasituksesta on auki.

Lähde: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-15-3979-4>

“Väitösprojektini alkoi vuonna 2009, kun Lumon Oy tilasi Tampereen teknilliseltä yliopistolta tutkimuksen parvekelasien energiansäästövaikutuksista. Tilaus oli jatkoa aiemmin julkaistuille selvityksille parvekelasien säänsuojavaikutuksista, joita muun muassa **Jussi Mattila** omassa väitöskirjaprojektissaan tutki. Tutkimus toteutettiin diplomyönä, jonka tekijäksi minä päädyin. Tutkimuksessa toteutettiin laajoja kenttämittauksia tietokonesimoointeja hyödyntäen.

Perusteellisesti tehty työ loi hyvän pohjan jatkotutkimuksille, joka tosin käynnistyi vasta 2014 alussa. Silloin pääsin TTY:n tohtorikouluun. Sen jälkeen alkoi tutkimus- ja julkaisu-urakka, jonka lopputuloksena on linkin takaa löytyvä väitöskirja: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-15-3979-4>

Tutkimuksen tulokset perustuvat laajoihin kenttämittauksiin Tampereella vuosina 2009–2010 ja Malmössä vuosina 2014–2015 sekä tuhansiin IDA-ICE ohjelmalla suoritettuihin energiasimoointeihin IDA-ICE-ohjelmalla. Kenttämittauksissa oli mukana 24 kerrostaloparveketta ja niitä vastaavat huoneistot sekä yksi opiskelija-asuntola Malmön keskusta-alueella.

Simooinnit kattoivat yleisimmät asuntotyypit Suomessa sekä opiskelija-asuntolan Ruotsissa. Näiden perusteella pystyttiin arvioimaan käsiteltyjen parvekkeiden lämpötilaolosuhteita ja energiansäästövaikutuksia pohjoisessa ilmastossa niin kesä- kuin talviaikanakin sekä luomaan yksinkertaistettu laskentatapa parvekelasituskien energiansäästön ja sisäilmastovaikutuksien arvioimiseen.”



PARVELASITUKSEN HISTORIAA

NÄKÖKULMIA ALAN KEHITYKSESTÄ VIIMEISTEN VUOSIKYMMENTEN AIKANA

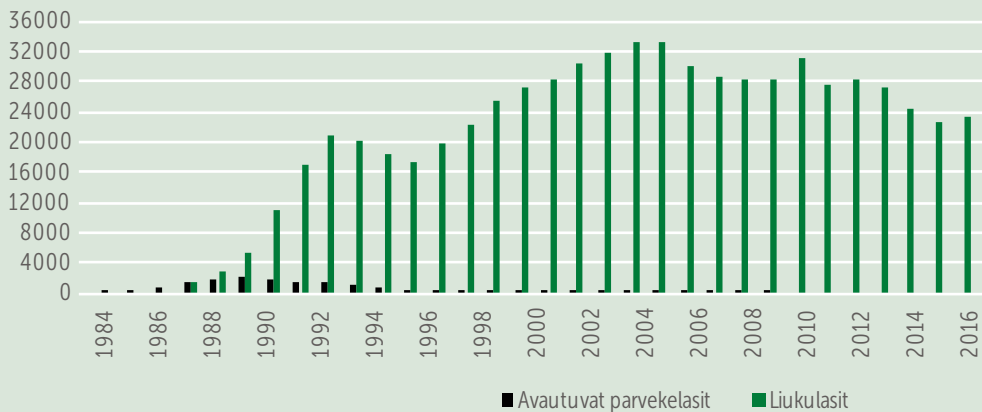
Parvekelasiteollisuuden juuret ulottuvat 1980-luvun puoliväliin. Silloin Lemminkäisen tuotekehityksessä keksittiin loistava idea – avautuvat parvekelasitukset. Hyvin nopeasti keksinnön jälkeen markkinoille tulivat Cover, Nika ja Lumon eli yhtiöt, jotka 1990-luvulla lähtivät nostamaan parvekelasialaa kansainvälisesti tunnustetuksi.

Alussa parvekkeiden lasituksia tehtiin yksittäisille kuluttaja-asiakkaille, mutta jo vuoden 1995 tienoilla mukaan tulivat kokonaiset parvekelasijulkisivut. Tässä vaiheessa myös Lemminkäinen myi oman parvekelasi- ja alumiinikaideliiketoimintansa Lumon Oy:lle.

Parvekkeiden lasittamisella ei kuitenkaan ollut vielä va-

kinaista markkina-asemaa, vaan sitä pidettiin enemmän ohimenevänä muoti-ilmiönä. Sen vuoksi lasituksia käsiteltiin kaupungin rakennusvalvonnoissa ja rakennusalalla kevyin ottein. Ala kuitenkin kehittyi nopeasti ja vakiinnutti paikkansa osana kaupunkien arkkitehtuuria.

Nykyään Suomessa on yli 600 000 lasitettua parveketta ja noin 60 000 lasitettua terassia. Lisäksi näihin on vuoden 2016 loppuun mennessä asennettu erilaisia auringonsuojatuotteita arviolta noin 60 000 parvekkeelle. Noin 75 prosenttia Suomen kerrostaloparvekkeista on lasitettu. Voidaankin olettaa, että Suomi on maailman johtavia maita parvekkeiden lasittamisessa.



Kuva 3: Parvekkeiden lasittamisen kehitys 1980-luvulta nykypäivään.

Parvekelasien yleistymisen syitä on jälkepäin selvitelty paljon. Varhaisimmat tutkimukset ovat 1990-luvulta, jolloin muun muassa **Jari Heikkilä** käsitteli aihetta väitöskirjassaan "Parveke suomalaisen kerrostalon asuntokoh- taisena ulkotilana". Hän esitti työnsä keskeisinä johtopäätöksinä parvekkeiden nostamista lähiökorjaamisen yhdeksi painopisteeksi, parvekkeiden kokojen kasvattamista sekä sulkemista parvekelasituksin.

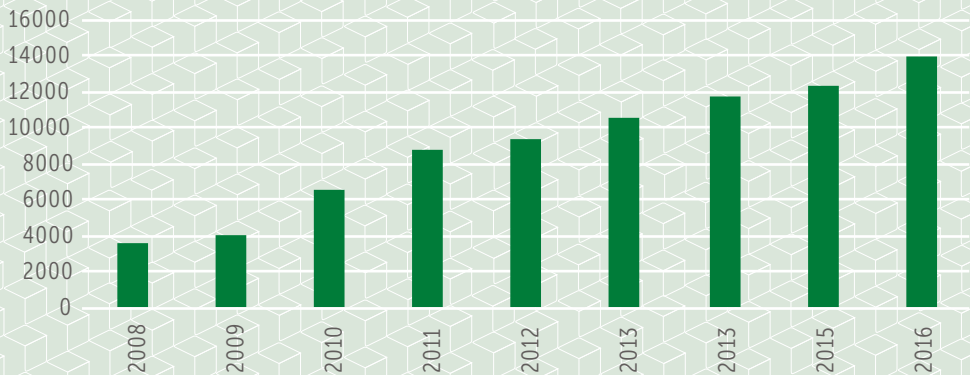
Tämän jälkeen Jussi Mattila selvitti omassa väitöskirjassaan erilaisten suojaustoimien tehokkuutta betonirakenteiden kestävyteen. Hän totesi työssään, että lasitus suojaa parvekkeen sisäpuolisia rakenteita.

Tämän tutkimustoiminnan luonnollisena jatkumona käynnistettiin Tampereen teknillisellä yliopistolla vuonna 2009 parvekelasien energiansäästö- ja sisäilmastotutkimuksen. Myöhemmin 2010-luvulla **Ville Kovalainen** keskittyi parvekelasien äänenneristytutkimukseen.

Näiden vuosien aikana on selvitelty myös parvekelasien vaikutuksia parvekkeiden paloturvallisuuteen. Aktiivinen tutkimustoiminta monella sektorilla osoittaa, että myös alan tutkimuksessa Suomi on maailmanlaajuisestikin katsottuna edelläkävijämaa.

Viimeisimmät tutkimukset osoittavat, että asukkaat tuntevat parvekelasien keskeiset hyödyt. Perusteina parvekkeiden lasittamiselle on löydetty niin arkkitehtuurista, rakennustekniikasta, asumisviihtyvyydestä kuin meluntorjunnastakin. Erityisen tärkeänä parveketta pitävät henkilöt, joiden on muutoin vaikea liikkua ulkona.

Asukkaille tärkeitä parvekkeen ominaisuuksia ovat toimivuus, koko, valoisuus, kestävyys ja esteettisyys. Parvekkeita käytetään yleiseen oleskeluun ja harrastetoimintaan. Käytön painopiste on kesäkaudella. Viimeisimpänä trendinä voidaan pitää lasituskohtaisia aurinkosuojaverhoja, jotka ovat alkaneet yleistyä myös Suomen olosuhteissa.



Kuva 4: Auringonsuojaverhomarkkinoiden kehitys Suomessa.

Tutkimukset kuitenkin osoittavat, että nykyiset lasitetut parvekkeet eivät ole energiatehokkuuden ja sisäilmaston kannalta optimaalisia. Tietoa lasitusten energiansäästö- ja sisäilmastovaikutuksista on hyvin vähän saatavilla. Toisaalta suunnittelua rajoittavat myös ohjeistukset ja määräykset. Esimerkiksi Ympäristöopas 72 määrittelee parvekkeen ra-

kennusoikeuteen kuulumattomaksi kaiteelliseksi ulkotilaksi. Se voidaan suojata avattavilla rakenteilla, kuten liukulaseilla, jos lasituksista vähintään 30 prosenttia on avattavissa, ja jos lasitusrakenne on niin väljä, että korvausilmaa saadaan riittävästi lasien ollessa suljettuina.

Rakennustyömaan ongelmien poistaminen digitalisaatiolla

Rakennushankkeet kärsivät matalasta tuottavuudesta sekä suurista aikataulu-, laatu- ja kustannusriskeistä. Ongelmien ratkaisuun ei riitä yksinään teknologia – yhtä tärkeässä roolissa ovat innokkuus ja halu ottaa käyttöön uudenlaisia toimintatapoja.

Rakennushankkeiden tuottavuuden kehitys on ollut heikkoa. Esimerkiksi Ratu-tiedoista ei löydy yhtään esimerkkiä tuottavuuden paranemisesta viimeisten vuosikymmenien aikana. Kansainvälisesti kehitys on ollut vain prosentin vuodessa viimeisten vuosikymmenien aikana. Kansainvälisten tutkimusten mukaan selvityksestä riippuen 60–70 prosenttia työmaalla käytetystä ajasta hukataan odotteluun, tavaroiden siirtämiseen ja epäselvyyksien ratkaisuun. Työntekijät pääsevät asentamaan tehokkaasti siis vain kolmasosan päivittäisestä työajasta.

Osana Aallon Visio 2030-tutkimusohjelmaa on teetetty lukuisia opiskelijoiden tekemiä erikoistöitä, joissa kellotetaan eri työvaiheita ja arvioidaan niitä nimenomaan hukatun ajan näkökulmasta. Erityisesti materiaalogistiikka vie ison osan työntekijän viikoittaisesta ajasta. Tyypillisesti 20 prosenttia työajasta eli noin yksi päivä viikossa menee hukkaan joko materiaalin haalaamiseen tai materiaali puutteen vuoksi. Joissakin työtehtävissä logistiikkaan kuluu huomattavasti isompi osa ajasta.

Koska hukkaa on niin paljon, työntekijöiden näkökulmasta urakkatyölle ei useinkaan ole edellytyksiä. Hukan poistaminen hyödyttää siis kaikkia rakennus-

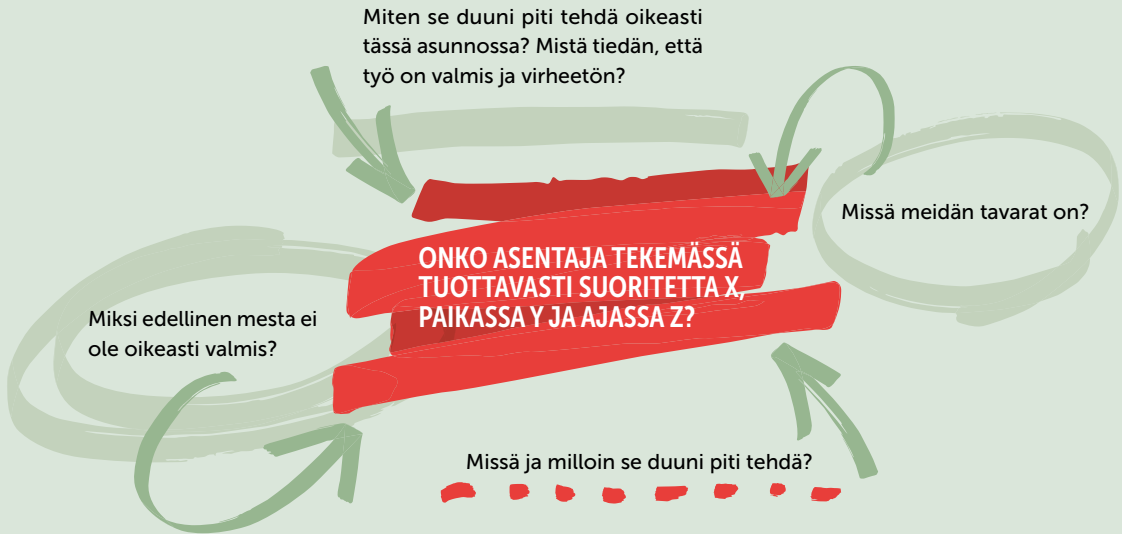
hankkeen osapuolia. Leanin päätavoitteena pitäisikin olla asentajien tehokkuuden nostaminen.

Asentajan tehokkuus on kiinni erilaisten esteiden poistamisesta. Työtehtävien on oltava selviä, materiaalien on oltava oikeaan aikaan oikeassa paikassa, työkohteen on oltava valmis edeltävien työvaiheiden osalta, siivottu ja tyhjä muiden materiaaleista. Lisäksi työkalujen on oltava helposti saatavilla ja olosuhteiden oikeat.

Tämä on osoittautunut nykyprosesseilla ja teknologioilla vaikeasti hallittavaksi yhtälöksi, kuten kuva 1 osoittaa.

Digitalisaatio ei ulotu työmaalle saakka. Esimerkiksi viestintään käytetään edelleen seiniin kirjoitettuja kryptisiä viestejä. Työntekijällä ei ole selvyyttä siitä, mitä työltä tarkalleen ottaen odotetaan ja mitä missäkin työkohteessa pitää tehdä. Monesti ei ole myöskään selvää, millä kriteereillä työ on valmis. Myös materiaalit ja työkalut ovat jatkuvasti hukassa ja töitä tehdään satunnaisessa järjestyksessä.

Kokonaisuus ei ole nykypäivän prosesseilla ja työkaluilla hanskassa. Kyse ei ole siitä, että työntekijät laiskottelisivat, vaan siitä ettei heille nykyprosesseilla luoda edellytyksiä onnistua. Jo pelkät kielimuurit aiheuttavat ylipääsemättömiä ongelmia. Avain tuottavuuden kehittämisessä ei ole työntekijän työn kiihtäminen, vaan sujuvan työn edellytyksien luominen. Digitalisaatio ja leanien prosessit mahdollistavat arvoa lisäävän työn osuutta.



Kuva 1: Työmaan normaaleja ongelmia, jotka heikentävät tuottavuutta

SISÄPAIKANNUSJÄRJESTELMÄLLÄ TARKKA SIJAINTI

Tarvitsemme oikean materiaalin, oikean tiedon ja oikean tekijän kohtaamaan oikeassa paikassa ja oikeaan aikaan. Tarvitaan tarkkaa, ajantasaista tilannekuvaa.

Yksi teknologia, jolla voi osittain ratkaista ongelman, on sisäpaikannus. GPS:ää on käytetty ulkotiloissa ja infrarakentamisessa jo kauan tilannekuvan synnyttämiseen, mutta GPS ei toimi sisällä.

Aalto-yliopiston Älykäs Työmaa -hankkeessa (Intelligent Construction Site, iCONS, kuva 2) kehitetään sisäpaikannusjärjestelmää, jonka avulla saadaan reaaliajassa pilveen kunkin seurattavan henkilön, materiaalin tai työkalun sijainti. iCONS-konsortiossa ovat yritysosapuolina mukana Fira, YIT, Skanska, CarinaFour, Kiilto, Movenium, eRENT ja Elisa.

Järjestelmää on testattu kolmessa rakennusprojektissa ja yhdessä logistiikkaoperaatioissa. Kuhunkin seurattavan sijaintiin asennetaan niin sanottu gateway, joka siirtää jatkuvasti tietoa alueella havaituista seurattavista objekteista pilveen. Seuranta voidaan tehdä ihmisten kantamilla majakoilla, jotka

muistuttavat avaimenperää tai kalustoon tai työkaluihin kiinnitettävillä tarroilla.

Rakennusliitto on hyväksynyt testaukset työmailla ja seurattavat työntekijät ovat suostuneet tutkimukseen vapaaehtoisesti. Lisäksi muun muassa Kiillon materiaalien matkaa varastolta työmaalle ja edelleen työkohteeseen sekä materiaalin käyttöaikaa on seurattu.

Jatkossa tutkimuksessa kehitetään työkalut, jotka tuottavat hyötyä sekä työnjohtolle että työntekijöille. Esimerkiksi työntekijää voisi kiinnostaa, missä hänen tarvitsemansa materiaalit, työnjohtaja tai työkalut ovat. Lisäksi työntekijää voidaan varoittaa, jos hän on menossa alueelle, joka on juuri sillä hetkellä merkitty vaaralliseksi.

Tulokset ovat olleet jo ensimmäisissä piloteissa kiinnostavia. Esimerkiksi työnjohton työmaalla käyttämä aika on todettu oletettua alhaisemmaksi ja työntekijöiden hukkaama aika näkyy runsaana liikkumisena sijainnista toiseen. Rakennushankkeen hukkaa voidaan reaaliajassa arvioida työmaahenkilöstön liikehännän avulla.



Kuva 2: iCONS-järjestelmän tavoite. Kussakin sijainnissa on vastaanotin (ns. gateway). Seurattavilla henkilöillä, materiaalilla ja kalustolla on ns. majakka. Työntekijä tai työnjohtaja saa mobiililaitteeseensa sijaintipohjaista tietoa.

Kuva: Olivieri, H., Seppänen, O. & Peltokorpi, A. 2017, 'Real-Time Tracking of Production Control: Requirements and Solutions' In: 25th Annual Conference of the International Group for Lean Construction. Heraklion, Greece, 9-12 Jul 2017. pp 671-67

SEURAAVA ASKEL VALOKUVAT JA TEKOÄLY

Seuraava teknologia, joka auttaa tilannekuvan saavuttamisessa on kuva-aineiston tehokas hyödyntäminen tekoälyn avulla. Aalto on aloittanut Tekes-rahoitteen tutkimushankkeen nimeltä Reality Capture (RECAP), jossa tutkitaan valokuvien automaattista hyödyntämistä muun muassa laadun ja toteutumatiendon selvittämiseksi.

Valokuvista voidaan automaattisesti laskea muun muassa toteutuneita määriä, rakentaa BIM-malli, jota voidaan verrata suunnittelumalliin sekä löytää työturvallisuus- tai laatuongelmia. Valokuvia ja pistepilviä voidaan ottaa esimerkiksi lennokeilla tai älypuhelimien kameroilla. Yhdessä sisäpaikannuksen kanssa jokaiselle valokuvulle saadaan sijaintitieto automaattisesti. Näiden teknologioiden yhdistelmä voi jatkossa ratkaista ison osan tilannekuvan ongelmasta.

Teknologia ei yksinään ratkaise rakennusalan ongelmia. Tarvitsemme innokkuutta ja halua ottaa käyttöön uusia toimintatapoja muuttaaksemme vakiintuneita toimintatapoja ja antaaksemme tilaa yrityksille muuttaa liiketoimintamalleja. Meidän on luo-

tava kilpaileva ekosysteemi nykyiselle toimintatavalle ja vietävä se maailmalle.

Startupit raivaavat meille polkua, mutta onko meillä rohkeutta muuttaa alaa riittävän nopeasti sisältä päin? Meillä pitäisi olla kaikki valmiudet toteuttaa luova tuho, siitä kyvystä me suomalaiset olemme kuuluisia. Jos emme tee itse muutosta, on varmaa, että disruptio tulee lopulta ulkoapäin.

Heikko tuottavuuskehitys on vallinnut jo niin kauan, että muutos ei tule yllättäen, mutta se tulee varmasti lopulta pyytämättä. **ril**

Kaupunkien sopeutuminen ilmastonmuutokseen: kohtaavatko odotukset ja todellisuus?

Tarvetta ilmastonmuutokseen sopeutumiseen ei enää kyseenalaisteta, etenkin kaupungeissa. Niissä ihmiset, infrastruktuuri ja tärkeimmät yhteiskunnalliset toimet altistuvat ilmastonmuutokselle ja ovat haavoittuvaisia sen vaikutuksille. Monet kaupungit ovat tiedostaneet tämän haasteen ja ovat aloittaneet sopeutumisen ilmastomuutokseen.

Erilaisia tulevan ilmaston skenaarioita otetaan harvinkitusti huomioon kaupunkisuunnittelussa ja kaupungin kehityksessä. Kaupunkien sopeutuminen ei ole enää pelkästään välttämättömyys, vaan se näkyy myös toimenpiteinä. Esimerkiksi Helsingissä laajennetaan kaukojäähdytysverkostoa reaktiona nouseviin lämpötiloihin ja suunnitellaan kelluvia asuntoja, jotka sopeutuvat hyvin merenpinnan vaihteluihin. Espoossa päätettiin, että uusien talojen lattiataso tulee olemaan vähintään kolme metriä merenpinnan yläpuolella poikkeuslupia lukuun ottamatta. Monet kaupungit yrittävät myös käsitellä hulevesiä heti synty paikalla, jotta viemäriverkosto ei ylikuormitu rankkasateessa.

Sopeutumisprosessiin ei kuitenkaan liity pelkästään konkreettisia ja näkyviä ratkaisuja, vaan taustalla on aina neuvotteluja, päätöksiä ja kysymyksiä siitä, mihin ja millä tavalla sopeudutaan, kenen vastuulla se on ja kuka maksaa kustannukset.

Vakiintuneet päätöstentekoprosessit ja menetelmät vaikuttavat sopeutumiseen. Jos prosesseja ja menetelmiä ei muuteta, sopeutumistoimet tuottavat helpommin tuloksia. Tulokset eivät silti ole aina parhaita mahdollisia sopeutumisen kannalta.

Sopeutumisen toimijat luokittelevat ja käsitteellistävät hallintoa ja päätöksentekoprosessia eri tavoin, ja heillä on myös erilaisia käsityksiä siitä, miten sopeutumisen pitäisi edetä. Kun eri toimijat kohtaavat sopeutumisen parissa, vaihtoehdot voivat olla ristiriitaisia ja keskenään kilpailevia. On neuvoteltava

yhteisistä toimenpiteistä, hyväksyttävä eri näkemyksiä ja etsittävä kompromisseja. Se ei aina onnistu.

Vakiintuneiden prosessien ja toimijoiden eri lähestymistapojen yhdistelmä tulee näkyväksi sopeutumisen satunnaisuudessa ja koetussa puutteellisuudessa. Toisin sanoen sopeutuminen kaupungeissa on aina osittain tahatonta ja ohjaamatonta, eikä se todennäköisesti täytä kenenkään odotuksia onnistuneesta sopeutumisesta, vaikka se yritetään suunnitella ja toteuttaa järkevästi.

SOPEUTUMINEN JA VAKIINTUNEET MENETELMÄT

Espoon kaupungin rakennusjärjestyksen lause "Rakennuksen alimman lattiataso tulee olla vähintään 3,0 metriä keskivedenpintaa korkeammalla, kun rakennetaan meren rannalle..." (27 §) ei ole suoraan tunnistettava sopeutumistoimi. Vasta kun katsotaan rakennusjärjestyksen viittaamaa Ympäristöoppaan kohta "Ylimmät vedenkorkeudet ja sortumariskit ranta-alueille rakennettaessa – Suositus alimmista", voi huomata, että kolmen metrin arvo perustuu laskelmaan, jossa otetaan huomioon muun muassa ilmastonmuutos ja merenpinnan nousu vuoteen 2200 mennessä.

Ympäristöoppaan suositus perustuu Merentutkimuslaitoksen julkaisemaan raporttiin: "Alimmat suositeltavat rakennuskorkeudet Pohjanlahden, Saaristomeren ja Suomenlahden rannikoilla" vuodelta 1998. Tässä esimerkissä tieto kulki perinteisellä ta-



TEKSTI JA KUVA: Johannes Klein, tekniikan tohtori, tutkija, Geologian tutkimuskeskus

Johannes Klein työskentelee tutkijana Geologian tutkimuskeskuksessa (GTK) ympäristögeologian yksikössä. Hän väitteli tekniikan tohtoriksi Aalto yliopistossa syyskuussa 2017. Tämä teksti perustuu hänen väitöskirjaansa "Sopeutuminen ilmastonmuutokseen kaupungeissa Suomessa ja Tanskassa" (The Coincidence of the Settled and the Unsettling: Urban Climate Change Adaptation in Finland and Denmark).

valla viranomaisten välillä, minkä takia sopeutumisen sulautui olemassa olevaan päätöstenteon kontekstiin.

Pohdittavaksi jää, onko kolmen metrin lattiataso sopeutumisen kannalta paras ratkaisu. Tieteellisessä kirjallisuudessa on myös tärkeää, että sopeutumisessa otetaan huomioon skenaarioihin liittyviä epävarmuuksia. Laaja joukko sidosryhmiä osallistuu sopeutumisprosessiin ja sopeutumistoimet ovat tarpeeksi joustavia ja kestäviä, jotta ne toimivat hyvin eri skenaarioissa. Vaikka kolmen metrin lattiataso näyttää tämän hetken näkökulmasta hyvin turvalliselta, talojen ja infrastruktuurin sopeuttaminen on hyvin vaativaa, jos taso osoittautuu liian matalaksi.

Ratkaisu näyttää olevan kestävä, mutta se ei ole kovin joustava. Lisäksi laajemman keskustelun kautta voisi myös päätyä siihen, että asukkaat hyväksyvät tietyn tulvariskin, jos he säästävät sen kautta rakennuskustannuksia tai saavat heille miellyttävämmän rakennuspaikan. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että riskistä kannattaa vaieta. Rakennusjärjestys ohjaa myös ajatukset pois vaihtoehdoista, kuten tulvakestävistä rakenteista tai kelluvista taloista.

Ovatko kelluvat talot sitten parempi ratkaisu? Vaikka ratkaisu itsessään on hyvin joustava, sen toteuttaminen näyttää olevan hyvin haastavaa. Helsingissä on suunniteltu paikkoja kelluville asunnoille jo yli kymmenen vuotta, mutta kelluva asuminen on edelleen liiki mahdotonta. Tämän hetken säännöt taipuvat huonosti tähän asuntomuotoon, ja kaavoitusprosessi, jonka kautta voidaan saada laillisia

paikkoja kelluville asunnoille, on hidas.

Sopeutuminen voi tapahtua nykyisten menetelmien mukaan, mutta se sulkee pois monet vaihtoehdot. Vaihtoehtoisesti sopeutumiseen liittyy laajempi sääntöjä ja päätöksentekoa muuttava prosessi, mutta näkyviä tuloksia syntyy erittäin hitaasti.

SOPEUTUMISEN VAIHTOEHDOT

Kun on selvää, että sopeutuminen ilmastonmuutokseen tarkoittaa vanhojen käsitysten jättämistä, uudet vaihtoehdot voivat olla hyvin erilaisia ja ohjata kaupunkikehitystä ja yhteisöä eri suuntiin. Esimerkiksi Helsingissä suositaan kaukojäähdytystä sopivana vastauksena nouseviin lämpötiloihin ja mahdollisiin helleaaltoihin. Verrattuna tavalliseen ilmastointiin tämä ratkaisu on erittäin energiatehokas. Se vähentää sekä sähkönkulutusta että fossiilisten polttoainesten tarvetta, koska taloista poistettua lämpöä voi syöttää Helsingin kaukolämpöverkostoon.

Kööpenhaminan kaupungin ratkaisu on puolestaan hyvin erilainen. Kööpenhaminan ensisijainen vastaus korkeampiin lämpötiloihin on vihreämpi ja sinisempi kaupunki. Se tarkoittaa, että hyvin suunnitellut viheralueet ja vesistöt vähentävät kaupungin lämpösaarekilmiötä ja auttavat samalla pitämään myös rakennusten sisälämpötilan matalampana. Näin kaukojäähdytyksen tai muun ilmastointin tarve vähenee.

Eri vaihtoehdot vaativat erilaisia toimenpiteitä, ja niiden toteutukseen osallistuu erilaisia toimijoita. Myös kaupunkien asukkaiden roolit poikkeavat toimenpiteestä riippuen. Kaukojäähdytys on tuote, jota asukkaat voivat ostaa kaupungin omistamasta yrityksestä. Kaukojäähdytyksen menestys riippuu asukkaiden halukkuudesta ja taloudellisesta kyvystä ostaa kylmää ilmaa. Kyse on paljon enemmän asiakkaasta kuin kaupungin asukkaasta.

Sen sijaan Kööpenhaminan vihreät ja siniset ratkaisut toteutetaan pääsääntöisesti osana kaupunkisuunnittelua. Myös viherkatot ja viheralueet yksityisillä tonteilla voivat vaikuttaa kaupungin lämpötilaan. Kaupunkisuunnitteluun jokainen asukas

voi vaikuttaa tietyissä puitteissa, ja periaatteessa viileämmän kaupunki-ilmaston hyötyä ei voi sulkea pois keneltäkään.

Vaihtoehdot eivät vaikuta pelkästään kaupunkirakentamisen syntymiseen, vaan myös kaupungin ja asukkaiden suhteeseen. Vaihtoehdot eivät tietenkään poissulje toisiaan. Kuitenkin Helsingin ympäristökeskuksen julkaisemassa raportissa todetaan, että Helsingin kaupunki ei toistaiseksi käytä viheralueita aktiivisesti ja systemaattisesti sopeutumiseen (Ilmastonmuutokseen sopeutumisen sisältyminen Helsingin kaupunkisuunnitteluun, Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisu 3/2017). Sen seurauksena kaukojäähdytyksen tarve korostuu entistä enemmän.

MITÄ ON JÄRKEVÄ SOPEUTUMINEN?

Kun Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä (HSY) valmisteli Pääkaupunginseudun ilmastonmuutokseen sopeutumisen strategiaa, yli 50 tahoa keskusteli eri sopeutusvaihtoehdoista tai kommentoi niitä. Strategian valmisteluprosessiin osallistui muun muassa ministeriöitä, tutkimuslaitoksia ja yliopistoja, kaupunkien virastoja, konsultteja ja kansalaisjärjestöjä.

Vaikka tähän prosessiin kuului laaja tieteellinen taustaraportti ilmastonmuutoksesta ja sen vaikutuksista, ytimessä olivat neuvottelut ja sovittelu yhteisestä sopeutuslinjasta. Myös toimenpiteiden monitorointi ja strategian päivitys nähtiin tärkeäksi, jotta uusiin ilmastotietoihin ja kokemuksiin voidaan reagoida joustavasti.

Tämän strategian valmistelu noudattaa kirjallisuuden suosituksia, sillä epävarmuus huomioitiin, sidosryhmät osallistuivat ja strategian monitorointi ja päivitykset varmistivat kestävyuden ja joustavuuden. Toisaalta valmistelu poikkeaa selvästi sekä Espoon kaupungin perinteisestä yhteistyöstä virastojen välillä tulvasuojelussa että Helsingin markkinaehtoisesta ratkaisusta nouseviin kaupunkilämpötiloihin.

Kuitenkin sekä Espoon edustajat että Helsingin kaupunki ja energiayhtiön edustajat osallistuivat aktiivisesti strategian valmisteluprosessiin.

Sopeutumistoimenpiteitä pääkaupunkiseudulla perustellaan hyvin eri tavoin: asiantuntijoiden ar-

vioinnilla ja virkamiestyöllä, energiatehokkuudella ja markkinaohjauksella tai keskusteluprosessiin perustuvalla yhteisymmärryksellä. Espoon kaupungin päätöksen voi nähdä hyvin järkevänä, koska se perustuu asiantuntijoiden ja viranomaisten huolelliseen työhön. Toisaalta siinä voi nähdä parantamisen varaa, koska laajempi keskustelu tulvariskistä ja sopeutusvaihtoehdoista ei vaikuttanut rakennusjärjestyksen päivittämiseen.

Helsingin kaukojäähdytys on energiatehokas ja tuottaa synergioita olemassa olevan kaukolämpöverkoston kanssa. Toisaalta ratkaisu ei ole kaikille samalla tavalla saattavilla ja voi kasvattaa eriarvoisuutta asukkaiden välillä. Myös HSY:n sopeutumisstrategian valmisteluprosessi on melko ihanteellinen, jos avointa keskustelua pidetään tärkeänä. Jotta strategia toteutuu, viranomaisten pitää integroida strategian vapaaehtoiset ehdotukset omiin tehtäviinsä ja käytäntöön.

NYKYTILANTEESTA ETEENPÄIN

Edellä olevat esimerkit näyttävät, että sopeutuminen edellyttää toimivia teknisiä ratkaisuja, mutta samalla on mietittävä, kuka hyötyy sopeutumisesta, kuka siihen osallistuu ja kuka päättää sopeutumisen suunnasta. Sopeutuminen ei koske pelkästään rakennettua ympäristöä, vaan myös suunnittelun ja päätöksenteon käytännöt muuttuvat.

Tähän prosessiin kuuluu jonkin verran tahattomia seurauksia ja epäohdonmukaisuutta. On tärkeää, että ne huomataan ja niihin reagoidaan. Näin myös tapahtuu: HSY arvioi sopeutumista pääkaupunkiseudulla ja päivitti taustatiedot uudessa raportissaan "Pääkaupunkiseudun ilmastonmuutokseen sopeutumisen uudet haasteet" (syyskuu 2017). Helsingin kaupunki perusti 2016 ilmastotyöryhmän, joka koordinoi muun muassa virastojenvälisiä yhteistyötä ja julkaisi "Helsingin ilmastonmuutokseen sopeutumisen linjaukset 2017–2025" tämän vuoden alussa.

Molemmissa raporteissa kerrotaan, että asukkaiden ja yritysten osallistaminen on tärkeä osa sopeutusprosessia ja vaatii parannuksia. Vaikka kaupunkien käytäntöjen muutokset ovat hitaita ja usein vaikeita havaita verrattuna teknisiin ratkaisuihin, ne ovat erittäin tärkeä osa kestävästä sopeutumisesta. **ril**

HYÖDYNNÄ KAIKKI JÄSENETUSI

ril

**RAKENNUSTEKNIikka,
RAKENNUSLEHTI, TEKNIikka
JA TALOUS**

APURAHAT JA MENTOROINTI

PALKAT JA PALKKATILASTOT

**VASTUU- JA
DIKEUSTURVAVAKUUTUS**

**VAPAA-AJAN TAPAHTUMAT
ESIM. GOLF, TENNIS, GLÖGIT,
PERHEPÄIVÄT, RUN,
SUUNNISTUS, REGATTA**

**ALENNUKSIA IFIN
VAKUUTUKSISTA JA
ETUJA MM. VAPAA-AJAN
MATKUSTUKSEEN**

**ALENNUKSET RILIN KOULU-
TUKSISTA JA JULKAISUISTA**

TARKAT TIEDOT JÄSENEUUISTA LÖYDÄT OSOITTEESTA WWW.RIL.FI/JASENEUDUT



KAIKKI MITÄ ET OLE KOSKAAN HALUNNUT TIETÄÄ KUOLEMASTA

löytyy nyt yhdestä paikasta.

Puolet suomalaisista ei ole varautunut mitenkään omaan kuolemaansa. Aihe herättää paljon kysymyksiä, joihin on vaikea löytää vastauksia. Kokosimme hyödyllistä tietoa ja kiinnostavia artikkeleita yhteen paikkaan. Hyödynnä järjestösi jäsenenä ja laita henkivakuutuksesi kuntoon. Samalla saat neuvoja esimerkiksi testamentin laatimiseen ja muuhun varautumiseen, jolla voit keventää lähimmäistesi taakkaa, jos pahin tapahtuu.

*Katso
KUINKA VOIT
VARAUTUA*

henkivakuutuskuntoon.fi

Vakuutuksen myöntää Keskinäinen Vakuutusyhtiö Kaleva.



Ole huolelta. Me autamme.