

# RAKENNUS TEKNIikka

1

2018

**16**

Visio  
TALLINNAN TUNNELISTA  
KAHDELTA KANTILTA

**34**

PALKAT NOUSIVAT,  
NAISTEN JA MIESTEN  
ANSIOISSA ISO ERO

**42**

Suomalaisen  
INSINÖRITYÖN  
TAIDONNÄYTE

**UUSI PUHEENJOHTAJA  
TIMO KOHTAMÄKI**

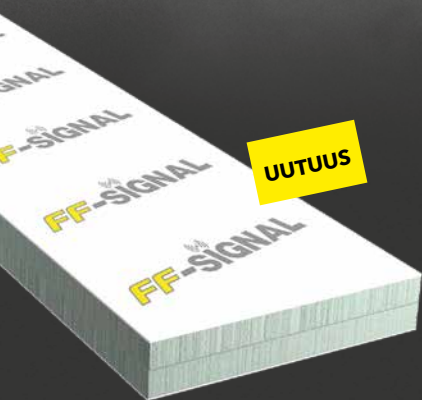
**"RIL ON RIIPPUMATON KOKO  
ALAN ÄÄNITORVI." s.8**

**FF-SIGNAL**

# KUULUU KAIKILLE



• HOMEHTUMATON • HUOLTOVAPAA



## PARANTAA MOBIILIVERKON KUULUVUUTTA

FF-SIGNAL on mobiiliverkon signaaleja vahvistava elementti, joka eristää myös kylmältä ja kosteudelta. Ratkaisulla saavutetaan jopa **30-100 kertaa voimakkaampi** matkapuhelinsignaalin läpäisy seinärakenteiden läpi. Signaalivahvistin asennetaan rakenteiden sisään, esimerkiksi ikkunan karmien väliin tai betoniseinään ohutrappauksen alle. FF-SIGNAL on täysin huoltovapaa.

[www.finnfoam.fi](http://www.finnfoam.fi)

**FINNFOAM**

# KorjausRYL tuo yleiset laatuvaatimukset korjausrakentamiseen

**KorjausRYL Julkisivut** kokoaa yksiin kansiin tavanomaisten korjaustapojen yleiset laatuvaatimukset. Julkaisu tuo työkalun julkisivukorjauksen valmisteluun, suunnitteluun, korjaustyön toteutukseen ja laadun valvontaan.

KorjausRYL Julkisivut käsittelee

- › ulkoseinät, ikkunat ja betoniparvekkeet
- › ulkoseinistä betoniulkoseinät, kivirakenteiset rapatut ulkoseinät, tiilipintaiset muuratut ulkoseinät ja levyulkoseinät.

## KorjausRYL Esiselvitykset ja purkaminen

on käytännön työkalu esiselvitysten ja kuntotutkimusten tilaamiseen ja tarjoamiseen. Se auttaa myös purkamiselle asetettavien laatumäärittysten tekemisessä.



UUTUUS!

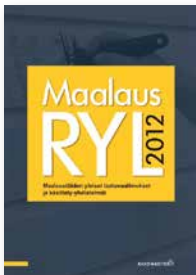
## KorjausRYL Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Julkisivut

n. 270 s., 250 € (alv 0 %),  
275 € (sis. alv 10 %)

## KorjausRYL Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Esiselvitykset ja purkaminen

192 s., 250 € (alv 0 %),  
275 € (sis. alv 10 %)

Julkaisija Rakennustietosäätiö RTS sr  
(KorjausRYL ei ole osana RT-kortistoa)



## Julkisivujen pintakäsittelyiden suunnitteluun ja toteutukseen

MaalausRYL on työväline rakennuksen pintakäsittelyjen suunnitteluun ja toteutukseen. Se antaa ohjeet ja käsittely-yhdistelmät ensi-, pesu-, huolto- ja korjausmaalaukseen.

## MaalausRYL 2012. Maalustöiden yleiset laatuvaatimukset ja käsittely-yhdistelmät

472 s., 193,64 € (alv 0 %), 213 € (sis. alv 10 %)

- 5** Pääkirjoitus
- 6** Signaalit
- 8** RILin tuore puheenjohtaja **TIMO KOHTAMÄKI**
- 16** **INFRA:** Tulevaisuuden tunneli
- 23** Tulpat pois rataliikenteestä
- 24** **KIRA-DIGI:** Haasteena kokeilujen laaja käyttöönotto
- 27** **VIERAS:** Liikenne murtuu – asialla tekoäly
-  **28** Perusparannuksen vaikutukset 1960-luvun kerrostalon sisäolosuhteisiin
- 34** **RILIN PALKKAKYSELY:** Kuukausiansioiden keskiarvo yli 5 500 €/kk
- 39** **KULMA:** Asiakas kyykyttää, ammattilainen vikisee
-  **40** **MUUTOKSIA SÄÄDÖKSISSÄ:** Asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta
- 42** **MAAILMALTA:** Burj Al Arab Terrace, suomalaisen insinööriyön taidonnäyte
-  **46** Vaihtelua arkeen Kroatiasta
- 48** RILin ajankohtaiset
- 50** **KARRIÄRIKIPINÄ:** Menestyksekkäälle urapolulle

# RAKENNUS TEKNIikka

THE FINNISH CIVIL ENGINEERING  
CONSTRUCTION JOURNAL

74. 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, Teemu Vehmaskoski, etunimi.sukunimi@ril.fi  
**ULKOASU** Susa Laine susalainen.fi **ILMOITUSMYynti** Tietotali Oy,  
Heidi Andersson, heidi.andersson@tietotali.fi. 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



**PÄÄTOIMITTAJA  
MIIMU AIRAKSINEN**

✉ **MIIMU.AIRAKSINEN@RIL.FI**

🐦 **@MIIMUAIKASINEN**

# PÄÄKIRJOITUS

## MAISEMA-ARKKITEHTUURIN ALTA PALJASTUU TAIDOKAS RAKENNUSINSINÖÖRITYÖ

Infran toimivuus on kriittistä koko yhteiskunnallemme. Se on myös yksi turvallisuutemme peruspilareista. On totta, että esimerkiksi liikenneverkostossamme on korjausvelkaa, ja sitä tulisi kunnostaa pitkäjänteisesti. Samaan aikaan monet asiat toimivat Suomessa kuitenkin erittäin hyvin.

Huolimatta raskaista ilmasto-olosuhteista, tiestösämme ei ole juurikaan erittäin huonokuntoisia pätkiä. Vesi- ja viemäriverkostomekin ovat pääosin kunnossa, vaikka perusparannuksia tarvitaan. Väheksymättä millään tasolla tarvittavia korjauksia ja pitkäjänteisiä investointeja, olemme kuitenkin varsin onnellisessa asemassa; meidän inframme pääsääntöisesti toimii.

Vaikka ongelmat nousevatkin uutisotsikoihin, tapahtuu tätä kuitenkin onneksi melko harvoin. Silloin kun uutiskynnyks ei ylity, tarkoittaa se useimmiten sitä, että kaikki toimii.

Olemme kunnostautuneet varsin hyvin myös digitaalisessa infrassa. Langaton verkko on itsestäänselvyys, monissa verkostoissa hyödynnetään jo nyt paljon digitaalisuutta ja älykkäitä antureita. Älykkäät ratkaisut mahdollistavat myös reaaliaikaisen kommunikoinnin.

Tienpinta voi esimerkiksi varoittaa liukkaudesta tai kertoa ylläpidolle päällystämisen tulevasta tarpeesta. Vesiverkosto pystyy kertomaan, onko se riittävän puhdas ja toisaalta viemäriverkosto osaa informoida puhdistuksen tarpeesta. Tämä kaikki on turvalli-

suutta, mutta myös resurssien tehokasta käyttöä; ei puhdisteta liikaa tai käytetä turhia lisäaineita.

Itseeni suurimman vaikutuksen monialaisesta rakennusinsinööriosaamisesta infra-alalla ovat tehneet teiden uudet vettä läpäisevät pinnat. Ne estävät tiestön tulvimista rankkasateella tiiviisti rakennetuilla kaupunkiseuduilla.

Olen myös todella vaikuttunut viherrakenteiden integroimisesta osaksi infraamme. Harjaantumattoman silmään se näyttää vain kauniilta maisema-arkkitehtuurilta, mutta todellisuudessa alta paljastuu hieno maa-ainesten läpäisevyttä ja sadevesien sitomista ja varastointia toteuttava upea insinööritaidon näyte.

Vaikka maailma ei olekaan vielä valmis, on syytä olla ylpeä kaikesta siitä, mitä me olemme insinööritaidoillamme tähän mennessä saavuttaneet. **ril**

**ITSEENI SUURIMMAN  
VAIKUTUKSEN  
RAKENNUSINSINÖÖRI-  
OSAAMISESTA  
INFRA-ALALLA OVAT  
TEHNEET TEIDEN  
UUDET VETTÄ  
LÄPÄISEVÄT PINNAT.**

# SIGNAALIT

KOONNUT: Kirsti Tikkanen

Kansainvälinen rakennusalan konferenssi INTERMAT on julkaissut yhteistyössä Business Francen kanssa markkinaraportin, jonka mukaan rakennusosalle on suunnitteilla 1 600 miljardin euron investoinnit seuraavien 30 vuoden aikana Euroopan, Lähi-idän ja Afrikan maihin.  
<http://bit.ly/2E7r4K0>

1600 Mrd€

5536 €/kk

RILin palkkatutkimuksen mukaan vakituista kokopäivätyötä tekevä rakennusalan diplomi-insinööri ansaitsee keskimäärin 5 536 euroa kuukaudessa. [Katso lisää sivulta 34.](#)

KUVA: AALTO-YLIOPISTO / MIGUEL VERA



NIMITYS

**AALTO:**

## UUSI APULAISPROFESSORI

Aalto-yliopisto ja Maanmittauslaitos tekevät tiivistä yhteistyötä. Tavoitteena on kehittää kiinteistö- ja paikkatieto-osaamisen keskittymä, joka tarjoaa edellytykset kansainväliselle huippututkimukselle ja maanmittausalan osaajien kouluttamiselle. Organisaatiot sopivat myös kahden yhteisprofessorin perustamisesta kiinteistö- ja paikkatietoalalle. TKT Kirsikka Riekkinen aloitti kiinteistöalouden apulaisprofessorina 1.1.2018.

<http://bit.ly/2nxB3Om>

## RAPORTTI:

# YLEIS- KAAVOITUKSEN UUDET TUULET

Yleiskaava toimii kunnissa keskeisenä alueiden käytön suunnittelun välineenä ja sen avulla voidaan konkretisoida ja yhteensovittaa kuntien tärkeitä kehittämisperiaatteita. Ympäristöministeriön julkaisemassa Yleiskaavoituksen uusimpia tuulia -raportissa Lahden, Oulun, Tampereen ja Helsingin yleiskaavoittajat kertovat kokemuksistaan suurten kaupunkien kaavaprosesseissa. Raportissa pohditaan muun muassa sitä, miten alueiden käyttöön liittyviä erilaisia tarpeita sovitetaan yhteen. Haasteita luovat myös kaupunkirakenteen tiivistyminen ja kuntaliitokset. Lue koko raportti:

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



## LUT:

# TODISTUKSET SUOJATAAN DIGITAALISESTI

Lappeenrannan teknillinen yliopisto aloitti tutkintotodistustensa digitaalisen suojaamisen vuoden 2018 alussa. LUT on Suomen yliopistoista ensimmäinen, joka otti käyttöön PassTrace-aitous-suojauksen.

Suojaus näkyy todistuksessa kaksiulotteisena viivakoodina, joka sisältää digitaalisen varmenteen. Viivakoodi luetaan älypuhelimella verkkopalveluun ja näin varmistetaan tutkintotodistuksen aitoudesta. Digitaalisuus mahdollistaa tutkintotiedon varmentamisen ajasta ja paikasta riippumatta.

PassTrace-menetelmässä tietosuojaan on kiinnitetty erityistä huomiota erottamalla henkilötieto muusta tutkintotiedosta ja tallentamalla se ainoastaan tutkintotodistuksen aitousmerkintään. Ilman aitousmerkinnän sisältävää salausavainta ja henkilötietoa verkkopalveluun tallennettava anonyymi ja salattu tutkintotieto on käyttökeltotonta.

"Kansainvälisillä koulutusmarkkinoilla kilpailu on kovaa ja brändin arvo on suuri. Tutkintotodistusten luotettavuus on osa kansainvälisesti vahvaa brändiä. Haluamme, että yritykset ympäri maailman voivat luottaa hakijaan ja hänen osaamiseensa, jos häneltä löytyy meidän todistus", kertoo LUT:n opintopalveluiden johtaja Janne Hokkanen tiedotteessa.

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

## SITRA:

# KIERTOTALOUDEN TOP 97

Sitra julkaisi syksyllä 2016 Kiertotalouden kiinnostavimmat -listan, jossa esitellään kiertotaloutta toteuttavia yrityksiä. Tarkoituksena on kannustaa suomalaisia yrityksiä siirtymään kestävään, uuden ja tehokkaamman talouden mukaiseen toimintaan. Ensimmäisellä listalla yrityksiä oli 19 ja nyt julkaistulla, päivitetyllä listalla yritysten määrä on kasvanut lähes sataan.

Yksi listalla olevista esimerkeistä on CrossLamin ja Hoiskon kotimaisesta massiivipuusta ristiinliimaustekniikalla valmistamat CLT-elementit. Kiertotalouden kiinnostavimmat esimerkit löydät osoitteesta: <http://bit.ly/2nsskhf>





UUSI PUHEENJOHTAJA TIMO KOHTAMÄKI:

” RIL ON RIIPPUMATON,  
KOKO ALAN ÄÄNITORVI.”

TAMMIKUUSSA KOLMIVUOTISEN PUHEENJOHTAJAKAUTENSA ALOITTANUT TIMO KOHTAMÄKI ON TEKNIIKAN LISENSIAATTI, JOKA TYÖSKENTELEE FODIA HOUSINGIN TOIMITUSJOHTAJANA JA OSAKKAANA. TÄMÄ OPTIMISTINEN IDEOIJALU HALUAA NOSTAA RILIN ROOLIA ENTISTÄ VAHVEMMAKSI YHTEISKUNNALLISESSA KESKUSTELUSSA.

**Timo** Kohtamäen vaikuttava ura on polveillut suunnittelusta urakointiin ja opettajasta yrittäjäksi. Parhailtaan hän on mukana yhdeksässä kiinteistö- ja rakennusalan yrityksen hallituksessa, joista osakkaana neljässä. Uralle, kolmeen vuosikymmeneen rakennusalalla, on mahtunut kolme vahvaa nousu- ja kaksi pahaa laskukautta. Kolmatta vahvaa sykliä eletään parhailtaan.

Kohtamäki on optimismiin taipuva insinööri, joka uskoo positiivisuuden voimaan. Jokaisessa tilanteessa on tehtävä kaikki, minkä pystyy. Enempää ei voi tehdä.

"Innostun ja lähdän uusiin juttuihin helposti mukaan. Vaikeissa päätöksissä etäisyyden ottaminen asioihin kirkaistaa ratkaisut. Moni asia selkiytyy kävely- tai hiihtolenkillä." Kohtamäki pyrkii jatkuvasti kehittämään uutta ja uskoo vahvasti yhteistyön voimaan.

"Uusia ideoita ei pidä koskaan sivuuttaa. Sen sijaan niistä pitää pyrkiä yhdessä kehittämään parempia. Tieto kannattaa jakaa – joku toinen keksii idean aina jotakin lisää."

Uralla ovat johdattaneet pitkäjänteisyyden rinnalla eteenpäin myös rauhallisuus, avoimuus ja taito nopeisiin päätöksiin.

### **LEMMINKÄISEN TOIMITUSJOHTAJANA 5,5 VUOTTA**

RILin uusi puheenjohtaja poikkeaa useista kollegoistaan siinä, että alan valinta olisi ollut itsestään selvä asia. Hän pyrki samanaikaisesti kauppa- ja rakennusalan kummitoimintaan Tampereen teknilliseen korkeakouluun. Kummankin portit aukesivat. Pitkää tikkua oli turha vetää, sillä voiton vei monen rakentajan tapaan lopul-

ta rakennusalan konkreettisuus.

"Kieltämättä näin on ollutkin. Olen saanut olla mukana isoissa hankkeissa, kuten Oikorata ja Turun moottoritie. Asun Järvenpäässä, ja huomaan Oikorataa alit- taessani välillä muistelevani projektin vaiheita."

Kohtamäki on nähnyt työtehtäviensä kautta alaa todella monipuolisesti. Siitä kertovat muun muassa geoteknisen suunnittelijan rooli Juva Engineeringilla heti valmistumisen jälkeen ja sitä seuraavat vuodet projektipäällikkönä Viatek Yhtiössä / Geoinsinöörin Oy:llä. Vuosina 1990–1996 hän työskenteli myös sivutoimisena opettajana Porin AMK:n yksikössä sekä TTY:n Porin yksikössä, jossa järjestettiin insinöörien muuntokoulutusta DI:ksi.

Vuodesta 1996 alkoi pitkä ja nousujohteinen ura Lemminkäisellä; aluksi rakennuspäällikkönä Rakennus Oy Lemminkäisellä, sitten yksikönjohtajana Lemconilla ja lopulta koko yrityksen toimitusjohtajana.

"Olen päässyt tekemään alan töitä laajasti: teknisestä suunnittelusta projektien ja lopulta koko yrityksen johtamiseen. Henkilökohtaisen kokemukse- ni mukaan noin seitsemän vuotta on juuri oikea aika hoitaa yhtä työtehtävää. Siinä tulee olo, että asiat alkavat jo kertautumaan, ja silloin olisi hyvä päästä uuteen tehtävään", Kohtamäki sanoo.

Suuria käännekohtia uralla on ollut paljon. Päätös muuttaa Porista pääkaupunkiseudulle. Uskallus vaihtaa suunnittelu urakointiin. 1990-luvun lama. Liiketoiminnan kansainvälistyminen. Lemminkäisellä vuosina 2008–2009 tapahtunut sukupolvenvaihdos, ja sitä kautta omien tehtävien muuttuminen. Ja nyt viimeisimpänä omien yritysten perustaminen ja hallitustyö.

Hän jatkaa, että urapolkuaan ei voi suunnitella, mutta siihen voi kyllä valinnoillaan vaikuttaa.

**"TARVITAAN AJATTELUTAVAN JA SEN JÄLKEEN TOIMINTATAPOJEN MUUTOS."**

## TIMO KOHTAMÄKI

- 54-vuotias, kotoisin Kurikasta, asuu Järvenpäässä
- Perheessä vaimo ja kaksi aikuista poikaa
- Diplomi-insinööriksi Tampereen teknillisestä yliopistosta **1989**
- Tekniikan lisensiaatiksi **1996**
- Geotekniseksi suunnittelijaksi Juva Engineerille **1989**
- Projektipäälliköksi Viatek Yhtiölle / Geoinsinööreille **1989**
- Rakennuspäälliköksi Rakennus Oy Lemminkäiselle **1996**
- Yksikönjohtajaksi Lemconin infrayksikköön **2000**
- Toimitusjohtajaksi Lemminkäinen Infraan **2008**
- Toimitusjohtajaksi Lemminkäiseen **2009**
- Toimitusjohtajaksi ja osakkaaksi Foudia Housingiin **2016**
- Jäsen Aren, Lujatalon, Kreaten, Honkarakenteen, A-Insinöörien, Aurajoen, Normiopasteen ja Fluentin hallituksissa
- Rakennusteollisuus RT:n hallituksen puheenjohtaja ja Elinkeinoelämän keskusliiton hallituksen jäsen **2011–2012**, Infra ry:n hallituksen puheenjohtaja **2007–2009** ja lukuisia muita luottamustehtäviä
- Harrastuksina monipuolinen liikunta mm. hiihto, pyöräily ja tennis, savikiekkojen ammunta ja luonnon valokuvaaminen



”Olin muutama vuosi sitten mukana RILin mentoointiohjelmassa. Ohjeeni nuorille diplomi-insinööreille oli, että työ kannattaa tehdä aina täysillä. Lisäksi tarjottuihin mahdollisuuksiin kannattaa tarttua ennakkoluulottomasti ja itseensä uskoen.”

### KEINOTEKOISUUS DIGITAALISUUS-AJATTELUSTA POIS

Kohtamäki on osakkaana mobiilin työn tuotannon ohjauksjärjestelmiin keskittyneessä Fluent Progress RT Oy:ssä. Yrityksen palvelut toteutetaan SaaS- eli Software as a Service -palveluna. Järjestelmällä voidaan muun muassa suunnitella ja optimoida resursseja, seurata aikataulua ja työsaavutuksia reaaliajassa, välittää tietoa, ja tehostaa siten toimintaa.

”Yrityksen kehityspanos suuntautuu tällä hetkellä talopuolen järjestelmiin. Uskon, että digitaalisuutta hyödyntävät toimintatavat voivat parantaa merkittävästi työn tuottavuutta työmaille. Potentiaalia

on runsaasti, sillä tutkimusten mukaan noin 60 prosenttia työajasta kuluu odotteluun ja muuhun sellaiseen tekemiseen, josta asiakas ei halua maksaa.”

Kohtamäestä digitalisaatiota yritetään alallakin välillä keinoitekoisesti päälleliimata nykyisiin toimintatapoihin.

**”UUSIA IDEOITA EI PIDÄ KOSKAAN SIVUUTTAA. SEN SIJAAN NIISTÄ PITÄÄ PYRKIÄ YHDESSÄ KEHITTÄMÄÄN PAREMPIÄ.”**

”Tarvitaan ajattelutava ja sen jälkeen toimintatapojen muutos. Digitaalisuuden ympärillä on rakennusallakin jo paljon pohinää, mikä tuo myös tuloksia. Luonteva rooli RILille olisi tässä asioiden avaaminen ja alan toimijoiden rohkaiseminen ajattelemaan digitaalisuuden tuomia mahdollisuuksia mahdollisimman avarasti.”

### KASVAVAN YRITYKSEN JOHDOSSA ANTOISAA

Vuonna 2016 nykymuodossaan käynnistetty Foudia Housing rakennuttaa pari- ja rivi- ja erillistaloja pääasiassa Uudellamaalla. Tähän mennessä on valmistunut noin 80 asuntoa ja rakenteilla on saman verran.

”Yrityksen käynnistäminen on ollut erittäin mielenkiintoista. Mitään ei ole valmiina, vaan kaikki täytyy järjestää ja hankkia alkaen vakuutuksista, toimitiloista ja esimerkiksi pankkisuhteista. Markkinatilanne on tällä hetkellä hyvä, ja on ollut ilo palkata henkilöitä uuteen yhtiöön”, Kohtamäki sanoo.

Yrityksen nimen takaa löytyy Afrikkaan linkittyvä tarina. Luontoa ja luontokuvausta rakastava Kohtamäki oli Madagaskarilla kuvaamassa lintuja, muun muassa Foudiaa, eli kutojien heimoon kuuluvaa varpuslintua. Lintu rakentaa hienon pesän, ja sen nimi on suomeksi kutoja. Siitä löytyy aasinsilta verkostomaista toimintatapa suosivaan, koteja rakennuttavaan yritykseen.

Myös yrityksen logo on teetetty ennakkoluulottomalla tavalla. Yritys antoi toimeksiannon kansainväliselle verkossa toimivalle palvelulle. Sitä kautta ehdotuksia saatiin nopeasti satamäärin ympäri maailman. Paras ehdotus valittiin.

### FAKTAT PÖYTÄÄN RILIN ASiantuntijoiden Toimesta

RILissä Kohtamäellä on edessään kolmivuotinen puheenjohtajakausi. Hän nosti vaaliteemoissaan esille RILin roolin yhteiskunnallisena keskustelijana alan ajankohtaisissa asioissa. Asiantuntijien jäsenten joukosta löytyy osajia rakennetun ympäristön joka kulmalta.

”Jäsenistön kannattaa tuoda näkemyksensä selkeästi esille RILin välityksellä, onhan kyseessä alan riippumaton äänitorvi. Järjestön olisi hyvä toimia



## RAKENNETTU YMPÄRISTÖ PAREMMAKSI...

### KOKO KETJU KUNTOON

rakennuttamisesta huoltoon ja ylläpitoon. Jokaista hankkeen osaluetta täytyy arvostaa yhtä paljon. Se on keskeinen asia hyvän laadun saavuttamisessa.

### DIGITALISAATIO TEKEE LÄPIMURRON VÄISTÄMÄTTÄ.

On mahdollista, että ala muuttuu perusteellisesti. Kaikkien rakennusalan yritysten olisikin tärkeä olla aktiivisesti mukana miettimässä omaa tekemistään ja rooliaan.

### YHTEISTYÖ!

Osoptimoinnin sijaan pitää tehdä töitä koko projektin eteen. Päätökset tulee tehdä projektin edun mukaisesti. Allianssimallit ovat tästä hyviä esimerkkejä, niistä on kuulunut aika vähän huonoa.

aloitteellisempänä ja aktiivisempänä keskustelijana alan ajankohtaisissa asioissa. On fiksumpaa, että RIL käy sitä keskustelua kuin joku sellainen taho, joka ei tunne alaa.”

Tuore puheenjohtaja nostaa yhdeksi esille nostettavaksi aiheeksi rakentamisen laadun läpi koko rakentamisen ketjun. Se tarkoittaa käytännössä jokaisen toimijan arvostamista kokonaisketjussa viranomaisesta rakennuttajaan, urakoitsijoista suunnittelijoihin aina huoltoon ja ylläpitoon asti.

”Pelkkä hintanäkökulma ei toimi. Harva meistä ostaa muitakaan palveluita pelkän hinnan perusteella. Rakentamisen parissa työskentelee suuri joukko toimijoita. Kaikki projektit ovat erilaisia, ne toteutetaan erilaisissa olosuhteissa ja joka kerta eri joukkueella – tämä asettaa suuria vaateita ketjun johtamiselle”. Kohtamäki huomauttaa.

Hänen mukaansa myös oppilaitosyhteistyö sopii erinomaisesti RILin rooliin.

”Mikä on paras tapa houkutellessa parhaat kyvyt rakennusalalle? Ja toisaalta, millä tavoin korkeakoulujen ja alan yritysten yhteistoimintaa voidaan parhaiten tiivistää?”

## 2009 VUODEN RAKENNUSALAN DIPLOMI-INSINÖÖRIKSI

Puheenjohtajalla on vankka kokemus luottamustoimista. Hän oli muun muassa Rakennusteollisuus RT:n puheenjohtaja ja Elinkeinoelämän keskusliiton hallituksen jäsen vuosina 2011–2012 sekä Infra ry:n hallituksen puheenjohtajana 2007–2009.

Hänet on myös valittu vuoden 2009 rakennusalan diplomi-insinööriksi. Perusteluina olivat muun muassa vastuu kestävästä elinympäristöstä laadukkaana insinööriosaamisen, suunnittelun merkityksen edistä-

**”JÄSENISTÖN  
KANNATTAA  
TUODA KANTANSA  
SELKEÄSTI  
ESILLE RILIN  
VÄLITYKSELLÄ.”**

misen ja henkilön esimerkillisyyden lisäksi. Listassa korostuivat myös erinomaiset vuorovaikutus- ja johtamistaidot, avoimuus ja suoraviivaisuus. Kohtamäkeä kehitettiin lisäksi erinomaisista strategiataidoista.

Nyt arkea rytmittävät Fluent Progressin ja Foudia Housingin lisäksi paikat Aren, Lujatalon, A-Insinöörien, Honkarakenteen, Kreaten, Aurajoen ja Normiopasteen hallituksissa.

”Hallitustyöskentely on erittäin mielenkiintoista. Yritysten haasteet ja myös ratkaisumallit muistuttavat hyvin paljon toisiaan. On hienoa, että voin ainakin yrittää auttaa yrityksiä ja johtoa jakamalla omia kokemuksiani.”

Kohtamäki asettaa tavoitteita paitsi työelämässä myös vapaa-ajalla. Hän hiihtää, pyöräilee, pelaa aktiivisesti tennistä ja kuvaa luontoa. Mieliinpainuvimmiksi kokemuksiksi ovat tähän mennessä jääneet kohtaamiset karhujen ja kotkien kanssa koppien suojista sekä villieläimet Keniassa. **ril**



## KEHU KOLLEGAA

### – PARHAAT MENTORIT/ESIMIEHET URAN VARRELLA

#### **JORMA HARTIKAINEN**

professori silloisessa Tampereen teknillisessä korkeakoulussa. Kannusti ja piti huolta joukoistaan myös valmistumisen jälkeen.

#### **JOUNI ALINEN**

Geosinööreillä. Osoitti aloittelevalle suunnittelijalle arvostusta ja luottamusta.

#### **ERKKI HOLOPAINEN**

Lemminkäisellä. Opetti strategian käytäntöön soveltamista. Esimerkiksi tarjouspäätöksiä tehdessä piti tehdä perusteltu esitys, oliko hanke strategian mukainen, mitkä olivat kilpailuedut ja löytyivätkö osaavat resurssit.

#### **MATTI MANTERE**

Lemconilla kannusti ja tsemppasi aina esimerkiksi.

#### **JUHANI SORMAALA**

Lemminkäisellä. Analysoi ja kiteytti erinomaisesti.

#### **BERNDT BRUNOW**

Lemminkäisellä. Avarakatseinen persoona, jolla oli laaja-alainen näkemys ja joka antoi tilaa.

# TULEVAISUUDESSA TUNNELISTA TALLINNAAN?

HELSINKI-TALLINNA-TUNNELI VIRKISTÄISI SUOMEN JA BALTIAN VÄLISTÄ HENKILÖ- JA TAVARALIIKENNETTÄ ENTISESTÄÄN. PUOLEN TUNNIN MATKA MAAILMAN PISIMMÄSSÄ MERENALAISESSA RAUTATIETUNNELISSA YHDISTÄISI HELSINGIN JA TALLINNAN JA MAHDOLLISTAISII RAIDELIIKENTTEEN JOPA LAPISTA PUOLAAN SAAKKA.



**Helsingin** ja Tallinnan kaupungit, Viron ja Suomen liikenneministeriöt sekä Uudenmaan ja Harjun maakunnat allekirjoittivat tammikuussa 2016 aiesopimuksen, jonka tavoitteena oli muun muassa tutkia maiden välisen kiinteän yhteyden toteuttamisen edellytyksiä. Yhtenä osapuolten tavoitteena oli tehdä selvitys FinEst Linkistä, jonka tarkoituksena olisi muun muassa vähentää pullonkaulaa Suomenlahden matkustaja- ja tavaraliikenteessä ja tukea uusia digitaalisia kuljetusratkaisuja Helsingin ja Tallinnan välillä ja lisätä alueiden kilpailukykyä.

Selvityshanke Helsingin ja Tallinnan välisestä rautatietunnelista on kuuden osapuolen yhteinen ja Uudenmaan liiton koordinoima. Hanke on toteutettu Interreg Central Baltic -ohjelmasta saadun 1,3 miljoonan euron EU-rahoituksen turvin, joka myönnettiin vuosille 2016–2018. Hankkeen projektinjohtajana on toiminut diplomi-insinööri **Kari Ruuhonen**.

Tunnelin kokonaiskustannukset olisivat noin 16 miljardia euroa, josta EU-rahoitusta olisi noin 40 prosenttia. Tunnelin avaamisen jälkeen lipputulot ja käyttömaksut kattaisivat vuosittaiset liikennöinti- ja kunnossapitokustannukset. Junien liikennöinnistä vastaava yhtiö tarvitsisi tukirahoitusta Suomelta ja Virolta vuosittain yhteensä 280 miljoonaa euroa 40 vuoden ajan.

Jos Tallinnan tunneli rakennetaan, aikaa suun-

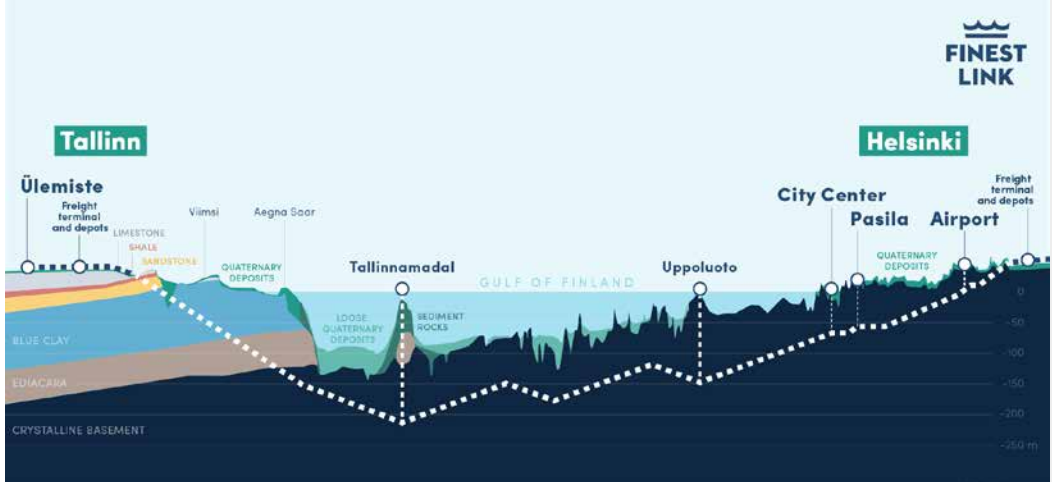
nitteluun olisi varattava neljästä kuuteen vuotta ja rakentamiseen noin 15 vuotta. Ruuhonen toteaa varsinaisen tunnelin poraamisen olevan suhteellisen nopeaa, mutta tunnelin sisusten tekeminen ja käyttöönotto testeineen vievät paljon aikaa. Aikaisimmillaan tunnelin avaamista liikennemahdollisuuksista päästäisiin nauttimaan suunnilleen vuonna 2040.

Hankearvioinnin ja esiselvitysten julkistamisen jälkeen keskustellaan hankkeen jatkosta, jota osaltaan ohjaavat esimerkiksi poliitikkojen näkemykset. Selvitystyön materiaali on julkista kaikille.

Selvityksessä on tarkasteltu erilaisia toteutus- ja rahoitusmalleja. Tunnelihanke olisi mahdollista toteuttaa julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuusmallilla. Allianssimalliajatus on hyödynnetty esimerkiksi vuosikulujen arvioinnissa.

## **ETUNA SUORA YHTEYS KESKI-EUROOPPAAN**

Helsinki–Tallinna-tunneli yhdistäisi toteutuessaan Suomen matkustaja- ja tavaraliikenteen Euroopan raideliikenteeseen. Tunneli on osa suurempaa visiota arktisilta alueilta Keski-Eurooppaan ulottuvasta raideyhteydestä, jonka ansioista junamatka Helsinki–Vantaalta sujuisi keskeytyksettä Varsovaan asti.



Hankkeessa olisi tarkoitus hyödyntää eurooppalaista, 1 435 millimetrin raideleveyttä koko matkalla Helsinki–Vantaan lentokentältä Tallinnan Ülemisten lentokentälle, mikä takaisi esimerkiksi rahtiliikenteelle suorat kuljetukset ilman ylimääräisiä lastausvaiheita.

Baltian maiden raideyhteyksien parantamiseksi käynnistetty Rail Baltica -hanke olisi oleellinen osa Tallinnan tunnelihankkeen matkustaja- ja tavaraliikenteen ketjuja. Yhteys Keski-Euroopasta arktiselle alueelle parantaisi oleellisesti Suomen rahtiliikennettä, sillä suuri osa logistiikkakeskuksista sijaitsee valtatie 3:n ja lentoaseman pohjoispuolella.

Alueelle suunniteltaisiin terminaalit, joissa suomalaisella, 1 524 millimetrin raideleveydellä kuljetettava rahti voitaisiin siirtää eurooppalaisen raideleveyden tavarajuniin ja toisin päin. Kyseessä olisi niin sanottu multimodaaliterminaali, joka parantaisi rahdin kuljetusyhteyksiä ja -nopeuksia, sillä auto- ja rekkajunat kulkisivat noin 160 kilometrin ja tavarajunatkin 120 kilometrin tuntinopeutta. Helsinki–Vantaan lentokentän alue olisi tärkeä solmukohta kaikelle liikenteelle yhdistäessään koko Suomen rataverkon eurooppalaiseen rataverkkoon.

### TEKOSAARET NOPEUTTAISIVAT RAKENTAMISTA

Tunnelin rakentamisen kannalta teknisesti hankalimpia toteutettavia olisivat kaksi noin 1,2 neliökilometrin kokoista tekosaarta, joiden avulla rakentamista pystyttäisiin nopeuttamaan.

”Jos 103 kilometrin mittaisen tunnelin rakentamisen aloitettaisiin vain tunnelin molemmista päistä, sen valmistumisessa menisi kymmeniä vuosia”, Ruohonen laskeskelee.

## PERUSTIETOA SELVITETYSTÄ TUNNELISTA

**PITUUS:** 103 km

**HALKAISIJA:** 10,5 m ulkokehältä

**SIJAINTI:** syvimmillään -215 metriä merenpinnasta

**REITTI:** Lentoaseman, Pasilan ja Helsingin keskustan kautta Tallinnan Ülemisten lentoasemalle

**RADAN KALTEVUUS:**

nousut alle 1 % pituuskaltevuudeltaan

**ARVOIDUT KOKONAISKUSTANNUKSET:**

13,8–20 miljardia euroa (ei sisällä junakalustoa)

### LIIKENTEEN MÄÄRÄ PÄIVÄSSÄ

**/ SUUNTA JA MATKA-AJAT:**

40 matkustajajunaa, nopeus 200 km/h

= matka-aika n. 30 min

11 autojunaa, nopeus 160 km/h

= matka-aika n. 38 min

17 junaa kuorma-autoille, nopeus 160 km/h

= matka-aika n. 38 min

3 tavarajunaa, nopeus 120 km/h

= matka-aika n. 52 min

2050 mennessä 12,5 miljoonaa matkustajaa vuosittain

2050 mennessä 4,2 miljoonaa tonnia rahtia vuosittain

### TUNNELIPITUUKSIA:

Tallinnan tunneli: 103 km

Kanaalitunneli Ranskan ja Englannin välillä: 50 km

Länsimetro kokonaisuudessaan: 35 km, maan alla n. 21 km

Vuosaaren tavaraliikennetunneli: 13 km



WSP FINLAND OY:N ADVISORY SERVICEN  
JOHTAJA, PROFESSORI JORMA MÄNTYNEN:

## SAAVUTETAANKO MAAILMA TALLINNASTA?

”PIDÄN ideaa Tallinnan tunnelista mielenkiintoisena. Suomi sijaitsee niin sanotusti saarella. En näe potentiaalia pelkästään Helsingin ja Tallinnan yhdistämisessä. Sen sijaan Suomen linkittämistä muuhun Eurooppaan uutta käytävää pitkin pidän kiinnostavana ajatuksena.

Iso kysymys on, kuinka paljon tunneli ratkaisee kilpailukykyongelmia. Junayhteyden on hankala kilpailla esimerkiksi lentoyhteyden kanssa Euroopan kaupunkeihin matkustavista ihmisistä, sillä lentoliikenteen aikaetu on merkittävä liike-elämän kannalta.

Useat suomalaiset teollisuusyritykset ovat kiinnostuneita suorasta yhteydestä Keski-Eurooppaan Tallinnan tunnelin kautta. Se edellyttää myös Baltian raideyhteyden eli Rail Baltican toimivuutta. Tavara-liikennettä tarvitsevien yritysten kannalta selvitykset kertovat yhteyden olevan niiden intresseissä melko korkealla.”

Suomen ja Viron talousvesialueilla sijaitsevien tekoosaarten avulla tunnelin poraaminen saataisiin aloitettua saarilta kahteen suuntaan ja kummastakin maasta.

”Tällöin pystyttäisiin poraamaan kuudesta eri paikasta porauskalustolla, jolloin rakennusaikaa saataisiin vähennettyä jopa kolmannekseen siitä, mitä se olisi ilman tekosaaria”, projektinjohtaja summaa.

### **TUNNELI VAATII TARKKAA SUUNNITTELUA**

Teknisiä haasteita projektissa tuottaisivat Tallinnan maa- ja kivi kerrokset, jotka ovat erilaisia kuin Suomessa. Suomen maaperä on kovaa kalliota, siinä missä Viron edustalla on muun muassa pehmeää sedimenttikiveä.

Suurin osa merenalaisesta tunnelista on alustavasti suunniteltu tehtäväksi tunneliporakoneella. Viron puolella maaperän vuoksi jouduttaisiin poraamaan hitaammin ja estämään myös rakennusaikainen veden pääsy tunneliin, mikä hidastaisi tunnelin poraamista.

Suomen kamaralla maanalaisia juna-asemia on suunniteltu olevan kolme. Ne sijaitsisivat Helsingin keskustassa noin 70–80 metrin sekä Pasilassa ja lentoasemalla noin 50 metrin syvyydessä maanpinnasta.

Tunneleiden rakenteiden sovittaminen yhteen Helsingin keskustan alueella olemassa olevien tunneleiden ja muiden rakennuskohteiden kanssa lisää selvitettävien asioiden listaa. Rakentamisen kannalta olisi otettava selvää, mihin tasoon tunnelit voidaan tehdä ja varmistaa, miten paljon maan alle voidaan rakentaa suuria tiloja.

Ympäristövaikutusten suhteen Ruuhonen korostaa, ettei tunnelista varsinaisesti tulisi meluhaittoja. Kaikki meteliä tuottavat toiminnot, kuten varikko- ja lastausalueet sijoitettaisiin molemmissa maissa lentokentän melualueelle missä ei ole asutusta.

Rakentamisen aikana saatetaan sen sijaan kohdata logistisia haasteita, sillä tunneleista lähtee arviolta 40 miljoonaa irtokuutiota kiveä. Kivimäärästä tehtäisiin hankkeeseen liittyvät tekosaaret, mutta määrästä riittäisi muuhunkin käyttöön.

### **TEKNISESTI JÄRKEVÄ RATKAISU**

Ruuhonen kertoo vesitiiviiden betonikuorten takaa- van, ettei vettä pitäisi kertyä tunnelin sisälle.

Hän täydentää, että isot juna-asemat pitäisi kuitenkin tehdä louhimalla, jolloin vettä voi kertyä enemmän.

”Kalliot pystytään kuitenkin tiivistämään niin, että vesimäärät ovat hyvin pieniä”, Ruuhonen toteaa.

Sortumariskiä arvioitaessa Ruuhonen on luottavaisin mielin. Hän kertoo valmiiden rakenteiden mitaustekniikan paranevan jatkuvasti, jolloin rakenteiden kuntoa pystytään hyvin valvomaan.

Turvallisuudesta huolehdittaisiin myös huoltotunnelin avulla, joka sijoitettaisiin hieman raidetunnelleita alempaan tasoon. Tällöin esimerkiksi vesi voitaisiin ohjata painovoimaisesti huoltotunnelin alta kolmelle pumppuasemalle.

Huoltotunneliin sijoitettaisiin kaikki tietoliikenne, sähkönsyöttö ja muut kaapelit, jolloin kaikki mahdolliset huoltotyöt pyrittäisiin tekemään huoltotunnelista.

Ratojen kunnossapitoon on varattu öisin neljän tunnin työajat, jolloin rataliikenne on pysähdyksissä. Huoltotunnelista käsin päästään liikenteen pysähtyttyä heti työmaalle.

### NELJÄ PELASTUSASEMAA

Ruuhonen sanoo, että merenalainen tunneli aiheuttaa entistäkin tarkemmat vaatimukset turvallisuudelle. Liikennöivät junat on suunniteltu sellaisiksi, että ne pystyvät mahdollisissa ongelmatilanteissa kulkemaan jollekin neljästä pelastusasemasta, jotka on sijoitettu matkalle noin 20 kilometrin välein.

”Todennäköisyys onnettomuudelle on hyvin pieni, mutta tunneli on onnettomuustilanteissa tietenkin hankalampi kuin avorata”, Ruuhonen summaa.

Ennen tunnelissa liikennöimistä junakalustolle on tehtävä tarkastuksia. Junat tarkastetaan esimerkiksi kuumien laakereiden varalta. Junat myös punnitaan, etteivät esimerkiksi tavarajunat kuljeta liian painavia lasteja. **ril**



## VAIHTOEHTOINEN VISIO TALLINNAN TUNNELISTA

# HELSINGISTÄ EURAASIAN PÄÄKAUPUNKI

**Firan** ilmiöarKenttaja **Tero Vanhanen** on mukana Peter Vesterbackan luotsaamassa Tallinnan tunnelihankkeessa. Mukana ovat lisäksi A-Insinöörit, Pöyry ja FinEst bay area development. Visioiden mukaan Tallinnan tunneli voisi valmistua jo vuoden 2024 joulukuksi.

Vanhasen mukaan moni asia projektin lupaprosessin etenemisessä on osallisten aktiivisuudesta kiinni, sillä monia vaiheita pystytään tekemään limittäin. Lainmukaisen kaavaprosessin voi tehdä selkeästi alle vuodessa, mikäli viranomaiset haluavat auttaa aiheessa. Prosessissa hän peräänkuuluttaa ”yhteiskehittelyn jazzia lausuntorumban sijaan”.



*"Tekosaaren rantaviivan pituus maksimoitaisiin loppukäyttäjille",  
Tero Vanhanen suunnittelee.*

Poraamisen aloittaminen jo vuoden 2018 aikana on yhteisestä tahdosta kiinni. Vanhasen mukaan Firalta ei ole kuitenkaan roolia tunnelin suunnittelussa tai rakentamisessa, vaan se keskittyisi maanpäälliseen rakentamiseen ja myötävaikuttaisi alueen kansainvälisen vetovoiman kasvattamiseen.

## **YHTENÄINEN JA TASAVÄKINEN METROPOLIALUE**

Idean takana on ajatus Helsingistä ja Tallinnasta yhtenäisenä metropolialueena. Yhtenäisyyden säilymisen kannalta 20 minuutin matka-aika kaupunkien välillä olisi tärkeä. Junan pitäisi kulkea noin 300 kilometrin tuntinopeutta. Kiskoille mahtuisi reilusti myös tavaraliikennettä.

Vanhasen mielestä olisi hienointa, jos radalle saataisiin metron kaltainen automatisoitu liikenne ilman aikatauluja ja odotteluja.

"Kaikki ovat avoimia mahdollisuuksia – miksemme lähtisi kerralla tavoittelemaan maailman parasta?"

Hän korostaa, ettei Tallinnan tunnelia voi verrata esimerkiksi Englannin kanaaliin, jossa matka-aika on noin seitsemän kertaa pidempi kuin tavoiteltu 20 minuutin aika Tallinnan tunnelissa.

"Uskon myös, että Suomella ja Virolla on keskenään enemmän pöhinää kuin Englannilla ja Ranskalla", Vanhanen naurahtaa.

Ilmiöarantajalta löytyvät kattavat perustelut myös

sille, miksi tunnelin reitti kulkisi virallisen selvitysehdotuksesta poiketen Pasilan sijaan Espoon Keilaniemen kautta.

Keilaniemestä pääsee Helsingin keskustaan metrola hetkessä, joten sijainti olisi otollinen. Alueella sijaitsee Aalto-yliopiston kampus, useiden yritysten pääkonttorit ja monia arvokkaita luontokohteita. Ilmiöarantajana mukaan täydennysrakentamisen paikkoja on paljon – Keilaniemen ja Otaniemen väliin mahtuisi vaikkapa Times Square.

Vanhanen uskoo, että Pasilassa on jo nyt tarpeeksi liikennettä, jolloin yhden juna-asemista voisi sijoittaa monipuolisemmalle Keilaniemen alueelle.

Helsingin aluevesille voisi sijoittaa tekosaaren, Espoon aseman Keilaniemeen ja myös Vantaan Aviapoliksen alueella olisi rakennuspotentiaalia. Kaikissa kolmessa paikassa olisi Tallinnan tunnelin myötä mahdollisuus 50 000 uuden asukkaan kasvuun, joten alueen kansainvälisen vetovoiman lisääminen on yhteinen intressi.

"Koko projektissa vallitsee avoin ja vahva yhdessä tekemisen kulttuuri", hän korostaa.

## **KIINALAISTEN KIINNOSTUS HYÖDYKSI**

Vesterbackan tunnelihankkeessa noin 70 prosenttia 15 miljardin rahoituksesta tulisi kiinalaisilta infra-alan toimijoilta ja loput 30 prosenttia pohjoismaisilta eläkevakuumuusyhtiöiltä. Vanhanen toteaa, että Vesterbackan vaihtoehtoiset mahdollisen tulevaisuuden visiot ja kuvaukset ovat todella kiinalaiset kiinnostumaan maailman pisimmästä rautatietunnelista. Erityisesti alueella, joka linkittää Euroopan ja Aasian talousalueet yhteen.

"Tämä on ollut hyvä keskustelunavaus kiinalaisten yritysjohtajien ja miljardöörien maailmassa."

## KARI RUOHONEN:

Kiinalaiset ovat hyvin kiinnostuneita Helsingin sijainnista teoriassa, käytännössä sekä ajallisesti Euroopan ja Aasian yhdistävänä keskipisteenä, Euraasian pääkaupunkina. Tällä ajatuksella Vanhanen on herätellyt lukuisilla esityksillään, esimerkiksi Tokiossa startup-tapahtuma Slushin päälavalla.

Vanhasen mukaan Suomessa kiinalaisia kiinnostaa sijainnin lisäksi maailman paras startup-pöhinä tapahtumineen. Myös suomalainen koulu on kiinalaisten mielestä todella vetovoimainen.

### KAUPUNGIN KOKOINEN SAARI HELSINGIN EDUSTALLA

Noin 15 kilometrin päähän Helsingin rannikosta sijoitettaisiin tekosaari, joka tehtäisiin tunnelin poraamisessa muodostuvasta kivistä. Yksi tunnelin juna-asemista sijoittuisi saaren alle ja saarelle olisi mahdollista matkustaa myös laivalla. Vanhasen mukaan saaren koko ja muoto tarkentuvat, kun yhteistyö osallisten kanssa päästään aloittamaan. Tarkoituksena on maksimoida rantaviivan määrä loppukäyttäjille.

Saaren sydämeen sijoitettaisiin talvipuutarha lukuisine eri palveluineen. Saaren katutason mittakaava olisi kuin vanhoilla eurooppalaisilla kaupungeilla noin kolmikerroksisine rakennuksineen. Ajatuksena olisi tukea ihmisten aktiivista vuorovaikutusta ja keskinäisiä kohtaamisia. Saarelle olisi tarkoitus tuoda startup-toimijoita, yrityksiä sekä monenlaisia palveluita.

Saarelle mahtuisi asumaan noin 50 000 asukasta. Asuinrakennukset rakennettaisiin kysyntälähtöisesti ja ne olisivatkin mahdollisimman korkeita tornitaloja, jotka mahdollistaisivat valoisaat ja avarat näkymät kaiken kokoisista asunnoista. Niiden alimmat kerrokset olisivat yhteistyöalustoja ja rauhallinen asuminen olisi mahdollista ylimmissä kerroksissa.

Vanhanen kuvaa saarta filosofisesti ”moninaisuuden ykseydeksi”, kun taas teknisesti ajateltuna saari olisi kuin avaruusasema, joka pärjää itsenäisesti irtolaisena muusta infrasta ja toimisi nollaenergiaperiaatteella.

Hän kertoo, että lupa-asioista on keskusteltu esimerkiksi Uudenmaan ELYn, AVIn ja ympäristöminis-

”Vesterbackan konsepti on erilainen, sillä siinä tähdätään hankesuunnitelmamme nopeampaan henkilöliikenteeseen. Konseptiin liittyy oleellisenä kiinteistökehitys tekoarealle ja Otaniemen alueelle. Konsepti on mielenkiintoinen ja ajatus siitä, että projektia pystyisi rahoittamaan jollain muulla kuin Suomen ja Viron rahoituksella, on kiinnostava.”

teri **Kimmo Tiilikaisen** kanssa. Avoin yhteiskehittely viranomaisten kanssa on tärkeää, jotta saadaan huomioitua kaikkia asiat ennen virallisen kaavaproessin aloittamista.

### UUDENLAISTA KAUPUNKIKEHITTÄMISTÄ

Vanhasen mukaan Fira on mukana hankkeessa siksi, koska se on kiinnostunut kehittämään maanpäällisiä uusia, urbaaneita alueita uudella tavalla. Myös maksukykyisten yritysten ja yrittäjien houkuttelu ympäri maailmaa tuottaa alueelle taluskasvua, josta myös kotimaiset yritykset hyötyvät.

Tavoitteena olisi osallistaa paitsi yrityksiä, maanomistajia, viranomaisia ja päättäjiä, mutta ennen kaikkea kaupunkilaisia ja tulevia käyttäjiä. Fira on ennen kaikkea kehittämässä maanpäällisiä alueita, joita suunnitellaan ennen tunnelin rakentamista, sen aikana ja myös sen jälkeen. Vanhasen mukaan tunnelin aika-aululla spekulointi on ajanhukkaa – kyse ei ole on-off-kuviosta.

”Haluamme olla luomassa kansainvälistä vetovoimaa kansainväliselle metropolialueelle, mikä hyödyttää kaikkia tahoja. Isoin pointti on, että kun luodaan vetovoimaa, joka tuo yrityksiä enemmän tänne, on se arvokasta sellaisenaan,” Vanhanen päättää. **ril**

# TULPAT POIS RATALIIKENTEESTÄ

**Keski-Euroopassa suurnopeusjunat kutistavat kaupunkeja – Suomessa ne jäävät haaveeksi.**

**JUNALIIKENTEEN** perusteella maat jakautuvat kahteen ryhmään: tavaraj- ja henkilöliikennepainotteisiin maihin. WSP Finland Oy:n Advisory Servicen johtaja, professori **Jorma Mäntynen** kertoo esimerkiksi Ranskan olevan hyvin vahva henkilöliikennemaa siinä missä Saksassa molempien tyyppien rooli on merkittävä.

”Suomi on vahva tavaraliikennemaa. Noin 25 prosenttia koko tavarakuljetussuoritteesta kulkee rautateillä ja sillä on euroopalaisittain korkea markkinaosuus. Henkilöliikenne taas on verrattain vähäistä – noin viiden prosentin markkinaosuus syntyy kaikista rautateiden henkilökilometreistä. Kaupungistuminen tulee kasvattamaan merkittävästi rautateiden henkilöliikenteen potentiaalia, erityisesti kaupunkiseutujen välisessä liikenteessä.”

Ranskassa ja Saksassa on hyvät ja kattavat suurnopeusjunaverkostot, jolloin kaupungista toiseen siirtyminen myös useiden Euroopan maiden välillä on nopeaa. Parempi saavutettavuus on johtanut niin sanottuun

maiden kutistumiseen ja työssäkäyntialueiden laajentumiseen.

”Suomessa ilmiö näkyy pienessä mittakaavassa Helsinki–Tampere-välillä, ja se voi laajentua kapasiteetin ja kilpailun lisääntyessä”, professori sanoo.

Yhdeksi Euroopan rautatieliikenteen kilpailuvaltiksi hän nimeää houkuttelevuuden lentoliikenteeseen verrattuna. Hän mainitsee esimerkiksi Pariisin ja Lyonin välillä vuonna 1981 avatun Ranskan ensimmäisen suurnopeusyhteyden, joka vähensi lentoliikennettä merkittävästi näiden kaupunkien välillä. Yhteys on nopea: matka Pariisista Lyoniin, mikä Suomessa vastaa välimatkaa Helsingistä Kokkolaan, taittuu tunnissa ja 50 minuutissa.

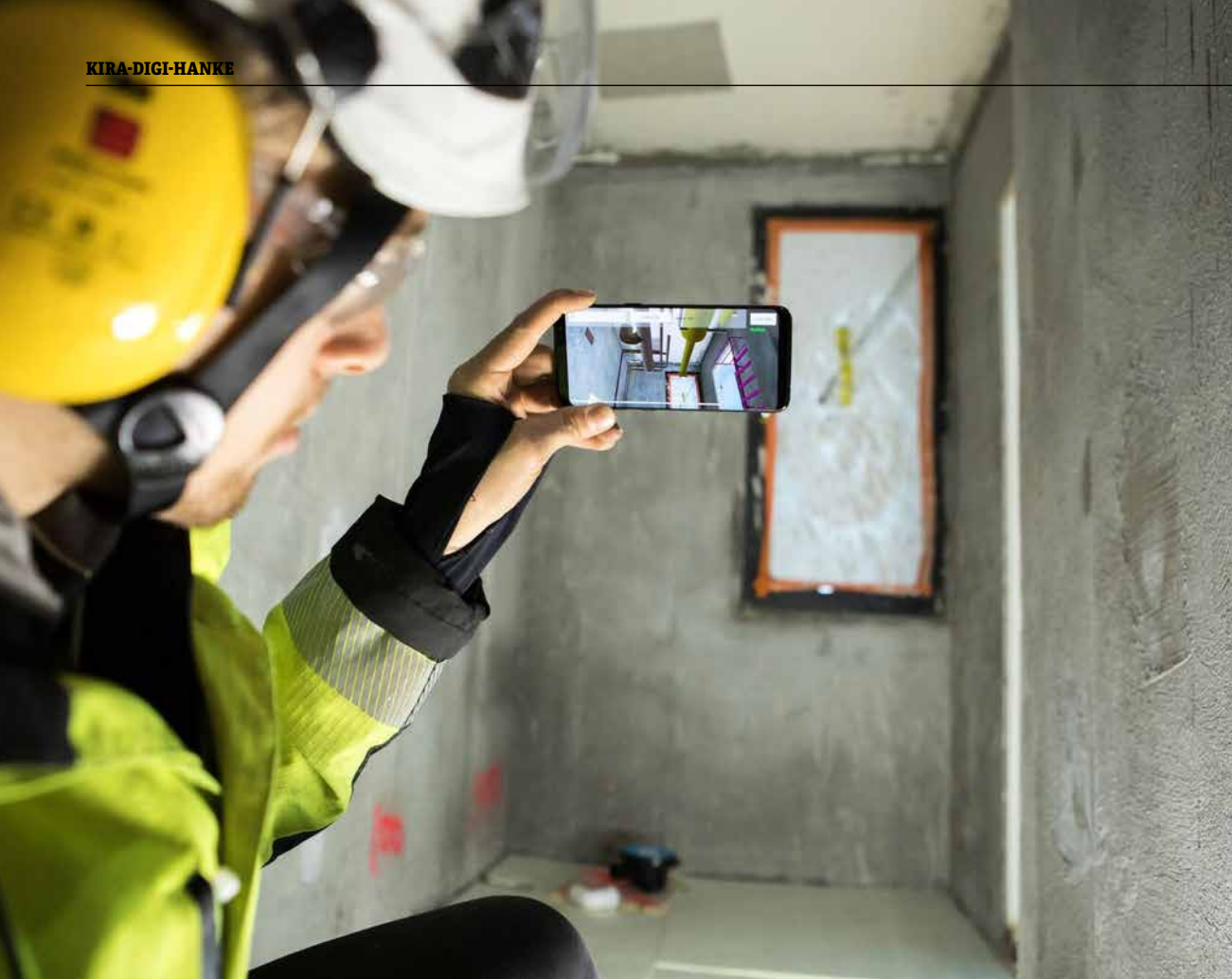
Lyhyt matka-aika ei kannusta menemään lentoasemalle, missä aikaa kuluu erilaisiin tarkastuksiin. Keski-Euroopassa on tungosta myös ilmatilassa, jolloin maiden sisäisiä matkoja taitetaan lentokoneiden sijaan junilla.

Suomeen Mäntynen ei odota suurnopeusjunia, sillä väestöä pitäisi olla paljon enemmän, jotta ne olisivat realistinen vaihtoehto. Lisäksi kustannukset suurnopeusjunien vaatimille

erillisille radoille olisivat liian suuret. Kotimaassa radat ovat sekaliikenneraitoja, eli niitä käyttävät sekä henkilö- että tavarajunat. Raidetta ei voi kallistaa tavaraliikenteen vuoksi niin paljon kuin esimerkiksi Ranskassa, jossa on erillinen raideverkosto yli 300 kilometrin tuntinopeutta kulkeville suurnopeusjunille.

”Paradoksi on se, että Suomessa puhutaan muun muassa Hyperloopista. Se on vielä fyysikoiden pöydällä monien teknisten kysymysten ratkaisemiseksi eikä kukaan ole vielä pystynyt vakuuttamaan, mitä liikenneongelmia sillä todellisuudessa ratkaistaan. Kyseessä on kymmenen miljardin hanke, joten laskelmissa hypätään suurnopeusjunia korkeammalle kustannusten tasolle”, hän korostaa.

Kotimaassa välimatkojen kutistamiseen riittäisivät Mäntynen mukaan kaksiraiteisuuden lisääminen ja nopeat, 200–250 kilometrin tuntinopeuksilla kulkevat junat. Professori kuitenkin huomauttaa, että nykyisenkin junakaluston matkanopeutta pystyttäisiin lisäämään, jos rataverkon kapasiteetti ja tekninen taso olisivat parhaassa mahdollisessa kunnossa. **ril**



# KIRA-DIGIN HAASTEENA KOKEILUJEN LAAJA KÄYTTÖÖNOTTO

KIRA-digi on vauhdittanut kiinteistö- ja rakentamisan digitalisaatiota reilun vuoden ajan. Kärkihankkeessa on käynnistynyt runsaat sata kokeilua ja muuta osahan- ketta. Vuonna 2018 painopiste siirtyi tuloksiin ja par- haiden käytäntöjen laajaan käyttöönoton tukemiseen.

**Valtaosa** kokeiluista on vielä kesken, mutta hankkeis- ta on ammennettavissa jo oppejakin. Tulokset vyöry- vät eetteriin KIRA-digi 360 -tulostilaisuuksien muo- dossa, joita järjestetään yhteensä kuusi eri teemoihin liittyen. Paikalle kutsutaan alan huippupäättäjät val- tiolta, kunnista ja yrityksistä peilaamaan hankkeen tu-

loksia alan nykytilaan ja tulevaisuuteen. Keskustelua voi seurata ja kommentoida suoraan 360-videostriimin välityksellä. Esimerkkejä teemoista ovat Suunnittelun uudet työkalut ja Digiajan rakennustyömaa.

Suunnitteluun ja rakentamiseen kohdistuvia ko- keiluja on hankkeista lähes puolet. Suunnittelun te- hostamiseen liittyy Sweco ja Tampereen teknillinen yliopisto ovat käynnistäneet kokeilun tekoälyn ja ko- neoppimisen menetelmien hyödyntämisestä raken- teiden suunnittelussa, erityisesti rakennesuunnitte- lun osalta.

Rakentamisen prosessi on monine osapuoliseen



## CASE-ESIMERKKI

# ROPA - RAKENNUS- HANKKEEN DIGITALI- SOINTI ROOLI- JA PAIKKATIETO- POHJAISESTI

## ONGELMA:

Rakennusprojekteissa tieto ei kulje tarpeeksi hyvin suunnittelun ja toteutuksen välillä.

## TAVOITE:

Toteuttaa kokeilu, jossa rakennushankkeen työntekijät saavat kriittisen, oleellisen tiedon työmaalle lisätyn todellisuuden avulla reaaliaikaisesti digitaalisessa ja helposti ymmärrettävässä muodossa.

## TOTEUTUS:

1. työntekijän roolin kannalta keskeisistä työvaiheista tuotetaan digitaalinen 2D-työkuva
2. tietomallista saadaan erotettua esimerkiksi sähköasentajan suunnitelmatieto 3D:nä
3. tieto pystytään siirtämään digitaalisesti tablettiin tai älypuhelimeen 3D:nä
4. tietomalliin perustuva 3D-kuva yhdistetään tabletilla videokuvaan kohteesta (lisätty todellisuus, augmented reality, AR)
5. tietoa saadaan rikastettua asennuksen kannalta oleellisella tiedolla 3D:nä (esim. putkimiiehen tarvikeluettelo) ja yhdistettyä lisätyn todellisuuden näkymään oikeassa sijainnissa.

## RAJAUS:

Firan putkiremonttikohteen asuinhuoneisto ja mallinnettava kylpyhuone.

## TOTEUTTAJAT:

Fira Oy, Sweco Rakennetekniikka Oy ja VTT

## TILANNEKATSAUS:

- Työntekijät saavat mobiililaitteeseensa tiedon roolikohtaisesti työvaiheesta, jota he ovat toteuttamassa. Heidän on myös mahdollista tarkastella kohdetta kokonaisuutena. Tavoitteena on pitkällä aikajänteellä täysin paperiton työmaa.
- Putkiremonttityömaalle on mallinnettu tietomalli. Tätä tietoa on rikastettu lisättyllä todellisuudella (AR) sekä kohteen paikkatiedoilla. Tietomalli on jalostettu siten, että työntekijällä on mahdollisuus nähdä oman työnsä kannalta relevantti ja viimeisin tieto kännykällä tai tabletilla.
- Lisätyn todellisuuden toteutuksessa on saavutettu visuaalisia tarkasteluja palveleva muutaman sentin tarkkuus, joka perustuu VTT:n ALVAR-ohjelmistoon ja Googlen ARCoreen.

”Haasteita on ilmennyt erityisesti kohteessa tehtävissä muutostöissä. Tietomallia ei ole pilotissa vielä automaattisesti kytketty suunnittelu- tai muutostietoihin. KIRA-digin kokeiluhankkeessa olemme joutuneet myös ratkomaan joitakin asioita projektin aikataulussa ja suunnittelumallin muuttamisessa lisätyn todellisuuden malliksi.

Kokonaisuudessaan pilotti on askel eteenpäin kohti paperitonta työmaata ja se vie suunnittelutietoa lähemmäs työntekijää. Tavoitteena on, että tieto virtaa suunnittelusta reaaliaikaisesti työntekijälle vähentäen merkittävästi virheitä, hukkaa ja hävikkiä. Pilotti on ollut onnistunut ja olemme saaneet jo tässä vaiheessa paljon tärkeää lisätietoa projektista seuraavien vaiheiden suunnittelua varten.”

**ANNABELLA HAAVISTO**, Fira Oy  
**ATTE LEPPÄNEN**, Sweco Rakennetekniikka Oy  
**CHARLES WOODWARD**, VTT

ja lukemattomine toteutusvaihtoehtoineen hyvin hankalasti hallittava kokonaisuus. Vaihtoehtojen laskentaan ei usein ole resursseja ja yleensä valinta kohdistuukin mahdollisimman pitkään käytössä olleeseen ratkaisuun. Koneoppimisen menetelmillä vaihtoehtoisia ratkaisuja voidaan tuottaa ohjelmallisesti hyvinkin paljon ja valita näistä halutuilla painotuksilla optimaalisin vaihtoehto, jolloin suunnitteluosaaminen voidaan valjastaa arvoa tuottavampaan päätöksentekoon.

Kokeilu on vielä alussa, mutta siinä piilee huikea kansainvälinen potentiaali.

### KOKEILUISTA HYVIÄ TULOKSIA

Toinen suunnitteluun liittyvä mielenkiintoinen avaus on KVA-Arkkitehtien ja e-mittauksen ketterä menetelmä rakennuksen mallintamiseksi. Hankkeessa kokeillaan ja kehitetään uutta iteratiivista työprosessia, joka yhdistää nopean ja kustannustehokkaan mittauksen kentällä, lähes reaaliaikaisen mallinnuksen sekä mittaustyön ohjauksen mallin kehityksessä.

Kokeilussa on jo päästy laadullisesti tyydyttävään lopputulokseen inventointimallissa, mutta prosessin tehokkuudessa on vielä parantamisen varaa. Parhaimmillaan käytäntö mahdollistaisi nopean ja kustannustehokkaan inventointimallin tekemisen suunnittelun lähtötiedoksi hankkeessa kuin hankkeessa.

Rakentamiseen liittyen Fira, Sweco ja VTT kokeilevat rohkeasti yhdessä rakennushankkeen täydellistä digitalisoimista rooli- ja paikkatietopohjaisesti. Ideaa on kokeiltu käytännössä putkiremonttikohteen yhdessä huoneistossa siten, että paperitulosteita ei käytetä enää ollenkaan. Sen sijaan ajantasainen tieto viedään digitaalisena työntekijän tablettiin tai älypuhelimien tilanteeseen ja paikkaan sopivassa muodossa joko 2D-työkuvana, 3D-tietomallina tai lisättyinä todellisuutena.

Kokemukset ovat lupaavia ja oikea tieto oikea-aikaisesti lisää tuottavuutta sekä vähentää hukkaa. Teknologia on jo kypsää ja kyse on lähinnä työprosessien laajasta uudistamisesta merkittävien tuottavuushyötyjen saavuttamiseksi.

### BETONIONGELMAAN ETSITTY RATKAISUA

Viime aikoina pinnalla ollut betoniongelmaa on myös lähdetty ratkomaan KIRA-digin kokeiluissa. NCC on kokeillut erilaisia IoT-sensoreita betonin kuumisolosuhteiden reaaliaikaisessa hallinnassa. Kokeilussa kehitetty verkkopohjainen käyttöliittymä on saanut positiivisen vastaanoton niin työmaan johdolta kuin aliorakoitsijoiltakin. Se on mahdollistanut muun muassa lämmitysjärjestelmän energiankäytön optimoinnin huonekohtaisen lämpötila- ja kosteusdatan avulla.

Toimintamallin laajempi käyttöönotto yhdistettynä tekoälyyn voi johtaa huomattavaan tuottavuuden ja laadun parantamiseen. Congrid on aloittanut yhdessä DigiConcrete-konsortion kanssa kokeilun betonointipöytäkirjan digitalisoinnista. Suurempana tavoitteena on koko betoniketjun digitalisoiminen aina tehtaalta valuun sekä käyttöön ja ylläpitoon, jolloin laadunhallinta koko prosessissa parantuisi merkittävästi.

### HAASTEENA LAAJA KÄYTTÖÖNOTTO

Onnistumisten lisäksi kokeiluissa on kohdattu myös epäonnistumisia. BuildingSmartin kokeilu talotekniikan tietomallipohjaisten määräluetteloiden pilotoinnista lupasi yli 50 miljoonan euron vuosittaiset säästöt turhan päällekkäisen työn karsimisesta. Kokeiluvaiheessa ei kuitenkaan löytynyt oikeaa projektia, jossa toimintamallia olisi voinut käytännössä kokeilla. Projektia etsittiin pitkään, mutta kukaan ei uskaltanut ottaa vastuuta kokeilusta, koska sitä ei oltu sisällytetty sopimuksiin.

Lopulta kokeilu simuloitiin kuvitteellisissa projekteissa, mutta käytännön opit jäivät saamatta. Varsinaisen tulos olikin siis tuo sopimuksellinen este.

Kaiken kaikkiaan kokeiluista on selvinnyt, että kypsää teknologiaa ja ratkaisuja on kyllä tarjolla, mutta haasteena on pikemminkin laaja käyttöönotto. Alalla on pitkään puhuttu korjausvelasta, mutta nyt pitäisi keskustella myös uuden teknologian käyttöönottovelasta. Kuulu teknologian kiihtyvän kehityksen ja hitaan käyttöönoton välillä vain kasvaa. Miten lähitisimme kuromaankin sitä kiinni? **ril**



**HARRI VAARALA**

KIRJOITTAJA TOIMII ÄLYLIIKENTEESTÄ VASTAAVANA  
LIIKENNEINSINÖÖRINÄ OULUN KAUPUNGIN  
YHDYSKUNTA- JA YMPÄRISTÖPALVELUISSA.

# VIERAS

## LIIKENNE MURTUU – TÄLLÄ KERTAA ASIALLA TEKOÄLY

**VIIMEISET** vuodet liikenne on ollut yhä enemmän otsikoissa: milloin uudet palvelut muuttavat käsitystämme liikkumisesta, milloin sähköautot syöksevät öljynjalostajat vararikoon, milloin autonomiset ajoneuvot poistavat pysäköintipaikkojen tarpeen. Useimmiten keskusteluissa jumitetaan väittelemään lillukanvarsista: käyttääkö uusia MaaS-palveluita oikeasti kukaan, kuinka monta uutta ydinvoimalaa sähköautojen yleistymisen vuoksi pitäisi rakentaa tai montako onnettomuutta autonomiset autot aiheuttavat.

On oikeastaan aika irrelevanttia yrittää ennustaa tarkkaa vuotta, milloin autonomiset ajoneuvot tulevat yleisille teille tai milloin sähköautot lyövät viimein Suomessaakin läpi. Molemmat ovat globaaleja trendejä, eikä niiden kehitystä voida Suomesta käsin estää tai edes hidastaa. Sen sijaan paljon nykyistä enemmän tulisi keskustella ja yrittää ymmärtää edessä häämöttävien muutosten vaikutuksia sekä tietysti pyrkiä ennakoivasti hyödyntämään tulevat muutokset.

Tekoälyn myötä ymmärtämämme liikenne tulee muuttumaan tai murtumaan, jälleen kerran. Tekoäly opettaa jo nyt autonomisia ajoneuvoja ajamaan – autovalmistajien ei kannata edes yrittää ohjelmoida jokaista mahdollista liikennetilannetta autonomisen ajoneuvon ohjelmakoodiin. Paljon tehokkaampaa on opettaa ajoneuvo oppimaan virheistään. Ja ennen kaikkea opettaa ajoneuvot oppimaan muiden virheistä.

Jos yksi ajoneuvo ajaa kolarin, sen tekemät virheet ajolinjoissa, tilannenopeudessa tai tehdyissä valinnoissa voidaan analysoida tekoälyn avulla muutamissa minuuteissa

pilvipalvelussa ja lähettää opitun perusteella viritetyt algoritmit tiedoksi kaikille autonomisille ajoneuvoille.

Aiemmin tähän tehtävään valjastettiin onnettomuustutkijat ja analyysit saatiin paperille joskus jopa vuoden viiveellä. Eikä kukaan kanssa-autoilija oppinut oikeastaan yhtään mitään, ellei itse joutunut vastaavaan tilanteeseen.

Autonomisten ajoneuvojen mahdollisesti aiheuttamia kolareita pelätään ja kauhistellaan mediassa jatkuvasti. Näin siitäkin huolimatta, että 95 prosenttia kaikista tieliikenneonnettomuuksista johtuu inhimillisestä virheestä.

Nyt syntyvä sukupolvi ei tule koskaan itse ajamaan autolla. Siitä pitävät huolen toisaalta auton omistamisen epätrendikkyys, mutta toisaalta myös kylmä fakta. Jos nykyistä tieliikenneonnettomuuksista suurimman osan aiheuttavat kuljettajat itse, ei tarvitse olla suuren luokan ennustaja kertoakseen kuinka ihmisten kuljettamat autot kielletään vaarallisina ennemmin tai myöhemmin. Todennäköisesti ne kielletään ennen kuin nyt syntyvä sukupolvi saavuttaa täysi-ikäisyyden rajan. Tosin tässäkin kohtaa epäileviä tuomaita varmasti löytyy.

Onneksi meitä nuorempi sukupolvi on tottunut omaksumaansa uusia teknologioita ja uusia palveluita päivittäin ennakkoluulottomasti. Suurten autovalmistajien tuotekehityspanoksia tarkastelemalla voidaan päätellä, että liikenteen sähköistyminen ja automatisoituminen on jo päätetty tapahtuvaksi. Onneksi hitainkaan jarruketju ei voi estää globaalien trendien etenemistä. **ril**



## TAPAUSTUTKIMUS: EU-GUGLE-PROJEKTIN PILOTTI TAMPEREEN KAIVOKADULLA



*Rakennuksen julkisivu etelään ennen perusparannusta.*



*Rakennuksen julkisivu etelään perusparannuksen jälkeen. Kaivokadun kohde tuli kolmanneksi vuoden 2017 julkisivuremonttikilpailussa.*

# Perusparannuksen vaikutus 1968 valmistuneen kerrostalon sisäolosuhteisiin

## KOHDE

SUUNNITTELU	1967 Arkkitehtitoimisto Pekka Ilveskoski
RAKENTAJA	1968 Rakennusliike A. Saarinen
KERROSALA	3 693 m <sup>2</sup>
TILAVUUS	12 275 m <sup>3</sup>
ASUNTOJA	78
yksiöitä	36
kaksioita	36
kolmioita	6

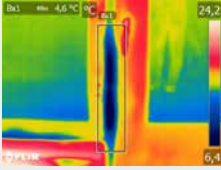
Betonielementtirakenteinen ja -pintainen  
Lämmöneristeinä 80 mm mineraalivilla

Keväällä 2013 käynnistynyt EU-GUGLE-projekti pilotoi kuudessa eurooppalaisessa kaupungissa teknologioita, joilla vanhasta rakennuksesta saa energiatehokkaan kustannustehokkaasti.

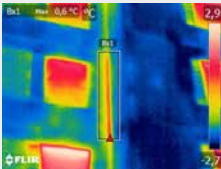
Vuoden 2018 alkupuolella korjaukset on tehty kaikissa piloteissa. Myös kohteiden toimivuuden ja energiankulutuksen monitoroinnit ovat käynnistyneet.

Yksi Suomen kahdeksasta pilottikohteesta on asunto-osakeyhtiö Kaupinpirtti Tampereella, osoitteessa Kaivokatu 1. VTT on aloittanut Kaivokadun kohteen mittaukset ennen perusparannusta 2016, ja jatkaa niitä edelleen tavoitteenaan selvittää vaikutukset sisäolosuhteisiin.

Rakennus on liitetty kaukolämpöön ja siinä on vesikeskilämmitys ja koneellinen poistoilmanvaihto. Rakennukseen on tehty energiatehokkuuspa-



Kuva 1. Lämpökamerakuvauksissa ei havaittu poikkeuksellisia kylmäsiltoja tai muita ilmavuotokohtia.



Kuva 2. Huoneistojen ikkunoissa oli tavanomaisia tiivistekatkoja ja tiivistevuotoja.



rannuksia 1990-luvun alussa jolloin on muun muassa asennettu etuikkunoita, uusittu huonokuntoisia ikkunoita ja kaukolämmönvaihdin sekä tasapainotettu lämmönjakojärjestelmä.

Vuoden 2010 silmämääräisessä arvioissa rakennuksen kunto todettiin kohtuulliseksi. Rakennukselle kuitenkin suositeltiin kuntotutkimusta, koska ulkoseinien kuorilaatat olivat ohuet ja siitä johtuen suojabetonikerros väistämättä pieni. Myös elementtisaumojen pcb-pitoisuus todettiin suureksi.

Vuonna 2013 tehdyissä lämpökamerakuvauksissa ei havaittu poikkeuksellisia kylmäsiltoja tai muita ilmavuotokohtia (kuva 1). Huoneistojen ikkunoissa oli tavanomaisia tiivistekatkoja ja tiivistevuotoja (kuva 2). Vuonna 2015 tehty kuntotutkimus osoitti julkisivujen olevan perusparannuksen tarpeessa.

Vuoden 2016 aikana toteutetussa perusparannuksessa ulkoseinät lisäeristettiin ja rapattiin. Sa-

malla uusittiin ikkunat ja ovet, koneelliseen ilmanpoistoon asennettiin lämmöntalteenotto ja lämpöpumppu, kylmäkellari poistettiin käytöstä ja porraskäytäviin asennettiin LED-valaistus. Näillä toimenpiteillä taloyhtiön vastuulla oleva energiankulutus on laskenut 33 prosenttia.

## ULKOVAIPAN TIIVEYS IKÄÄN NÄHDEN HYVÄ

Sisäolosuhdemittaukset tehtiin ennen ja jälkeen perusparannuksen. Huoneiden lämpötilojen, ilman kosteuden ja hiilidioksidipitoisuuden mittaukset aloitettiin ennen perusparannusta vuonna 2016 ja ne jatkuvat edelleen. Rakennusvaipan tiiviys, veto ja ilmavirrat mitattiin kertaaluontoisesti ennen ja jälkeen perusparannuksen.

Mitä tiiviimpi rakennus, sitä energiataloudellisempi se on. Hyvällä ulkovaipan tiiveydellä on myös muita etuja. Sisäilman kosteus ei tiivisty rakenteisiin,



## ULKOVAIPAN TIIVIYSMITTAUKSET ENNEN JA JÄLKEEN PERUSPARANNUKSEN

Asunto	q50 (m <sup>3</sup> /h m <sup>2</sup> )	
	ennen	jälkeen
A	1,3	1,0
B	1,4	0,9
C	1,8	0,9
D	1,4	ei mitattu
E	1,6	1,0
F	1,7	1,0

Taulukko 1.

rakenteista ei voida epäpuhtauksia sisäilmaan, eivätkä pistemäiset ilmuuodot aiheuta vedon tunnetta. Myös ääneneristys paranee, mikä on suotava piirre kaupunkiympäristössä.

Ulkovaipan tiiviyttä kuvataan ilmanvuotoluvulla, q50, joka kertoo keskimääräisen vuotoilmanvirran tunnissa 50 pascalin paine-erolla laskettuna koh-ti sisämittojen pinta-alaa. Mitä pienempi luku, sitä tiiviimpi rakennus.

Kaivokadun rakennuksen ulkovaipan tiiviyts lähtötilanteessa oli yllättävän hyvä ottaen huomioon rakennuksen iän ja ennen kaikkea sen, että se oli rakennettu elementtirakentamisen opetteluvoosina. Tiiviyts parani asunnoissa keskimäärin 40 prosenttia (taulukko 1).

### VETOISUUS VÄHENTYNYT, LATTIATASON LÄMPÖTILA NOUSSUT

Vetoisuutta kompensoidaan nostamalla huoneiden lämpötilaa tai säätämällä ilmanvaihtoa. Mitä vähäisempi vetoisuus, sitä energiatehokkaampi rakennus on, ja sitä enemmän huoneissa on miellyttävää tuntuista tilaa.

Vetoisuus eli ilmavirran nopeus mitataan huoneen vetoisimmista paikasta, joka kerrostalossa on

useasti parvekkeen oven edusta. Tämä on havaittu myös lämpökuvauksissa ja tiiviytsmittauksissa. Parvekkeiden ovet käyristyvät käytön aikana, eivätkä niiden tiivisteet pysy kunnossa samalla tavalla kuin ikkunoiden tiivisteet. Mittaus tehtiin noin viiden senttimetrin korkeudelta lattiasta ja sen kesto oli noin kolme minuuttia. Vedon raja-arvona Suomessa pidetään yleensä 0,20 m/s.

Useimmissa Kaivokadun asunnoissa perusparannus on nostanut lattiatason lämpötiloja ja vähentänyt vetoisuutta (taulukko 2). Vetoisuus väheni keskimäärin 24 prosenttia. Ulkolämpötila, tuulen nopeus ja suunta vaikuttavat mittaustuloksiin. Tästä syystä tulokset ovat ainoastaan suuntaa antavia, koska ulko-olosuhteet eivät olleet identtiset.

Ilman suhteellinen kosteus pysyi samana ennen ja jälkeen perusparannuksen. Myöskään huoneiden lämpötilat eivät muuttuneet (taulukko 2). Asuntojen lämpötilat lämmityskaudella olivat pääsääntöisesti liian korkeita ja joissakin asunnoissa lämpötila nousi yli 25 asteen. Lämmityskaudella 2018 lämmitysjärjestelmä säädettiin ja huoneiden lämpötila-arvot lähes normalisoituivat.

## HUONEIDEN VETOISUUDEN JA LÄMPÖTILAN MITTAUKSET ENNEN JA JÄLKEEN PERUSPARANNUKSEN

Asunto	Huone ja mittauspaikka	Ilmavirran nopeus (m/s)		Lämpötila (°C)	
		ennen	jälkeen	ennen	jälkeen
A	olohuone, parvekkeen oven vasen puoli	0,19	0,16	14,7	20,1
	olohuone, parvekkeen oven edessä	0,14	0,26	16,7	20,2
	olohuone, vasen nurkka	0,19	0,04	15,3	20,1
	makuuhuone 1 ikkunan edessä	0,04	0,04	18,4	22,0
	makuuhuone 2 ikkunan edessä	0,07	0,07	19,6	20,8
B	olohuone, vasen nurkka	0,08	0,05	20,8	21,3
	olohuone, ikkunan edessä keskellä	0,07	0,03	20,7	21,1
	olohuone, oikea nurkka	0,15	0,07	20,1	20,9
C	olohuone, parvekkeen oven edessä	0,28	0,17	18,1	21,1
	olohuone, parvekkeen oven oikea puoli	0,08	0,04	18,5	21,3
	olohuone, oikea nurkka	0,03	0,02	19,6	21,1
	makuuhuone ikkunan edessä	0,15	0,12	21,4	22,1
D	olohuone, parvekkeen oven edessä	0,20	0,26 0,05 x)	19,4	20,1 20,5 x)
	olohuone, parvekkeen oven vasen puoli	0,18	0,15	19,9	20,3
	olohuone, vasen nurkka	0,05	0,11	20,1	20,3
	makuuhuone ikkunan edessä	0,06	0,05	21,5	21,1
E	olohuone, parvekkeen oven edessä	0,31	0,10	18,6	20,9
	olohuone, parvekkeen oven oikea puoli	0,07	0,05	19,1	21,0
	olohuone, oikea nurkka	0,05	0,02	19,9	21,1
	makuuhuone ikkunan edessä	0,09	0,19	21,1	22,1
F	olohuone, parvekkeen oven edessä	0,04	0,07	18,1	20,6
	olohuone, parvekkeen oven vasen puoli	0,21	0,18	18,7	20,1
	olohuone vasen nurkka	0,03	0,07	19,7	21,0
	makuuhuone ikkunan edessä	0,09	0,08	19,9	20,5

Taulukko 2.

x) uusintamittaus kynnyskotelon tiivistämisen jälkeen



## POISTOILMAVIRTOJEN MITTAUKSEN ARVOT ENNEN JA JÄLKEEN

Asunto	Huone	Ilmavirta (ltr/s)		ohjearvo
		ennen	jälkeen	
A	kylpyhuone	8	9	15
B	kylpyhuone	6	6	15
C	kylpyhuone	11,5	9	15
	keittiö	11	11	20
D	kylpyhuone	4,5	9	15
	keittiö	3	10	20
E	kylpyhuone	7	8	15
F	kylpyhuone	6,5	7	15

Taulukko 3.

### POISTOILMAVIRRRAT MATALALLA TASOLLA

Ennen perusparannusta rakennuksissa oli koneellinen ilmanpoisto, joka otti korvausilman rakennevuotojen kautta. Perusparannuksessa koneellisen poiston tilalle asennettiin lämmöntalteenottopatterit ja lämpöpumppu (PILP). Poistoilmasta talteen otettu lämpö pumpattiin kiertoveteen ja käyttöveden esilämmittämiseen. Uusissa ikkunoissa on korvausilmaa antavat venttiilit (tuloilmaikkunat).

Poistoilmavirtojen mittauksilla tutkittiin PILP-järjestelmän vaikutusta ilmanvaihtoon. Mitatut poistoilmavirrat ovat alhaisia verrattuna ohjearvoon (taulukko 3). Mittaustarkkuus huomioiden eroja ennen ja jälkeen perusparannuksen ei juurikaan ole.

Syy asunnon D kasvaneelle ilmavirralle on tuntematon. Mahdollista on, että asunnon poistoventtiilejä on avattu.

Korvausilman otto ikkunoihin asennettuihin tuuloilmaventtiilien kautta laskee mitattujen asuntojen sisäilman CO<sub>2</sub>-pitoisuutta kolmen kuukauden tarkastelujaksolla keskimäärin 20 prosenttia. **ril**

**LISÄTIETOJA:** Asunto-osakeyhtiö Kaupinpirtin teettämästä perusparannuksesta löytyy lisäinfoa videolla <http://eu-gugle.eu/fi/pilot-cities-4/tampere/>





*Erikoistutkija Terttu Vainio, rakennetun ympäristön tutkija ja EU-GUGLE-projektin projektipäällikkö VTT:llä.*



*Senior research technician Jarmo Laamanen tutkii VTT:llä sisäilmaa ja ilmanvaihtoa sekä rakennusfysiikkaa.*

## KORJAUKSILLA SISÄOLOSUHTEET KUNTOON

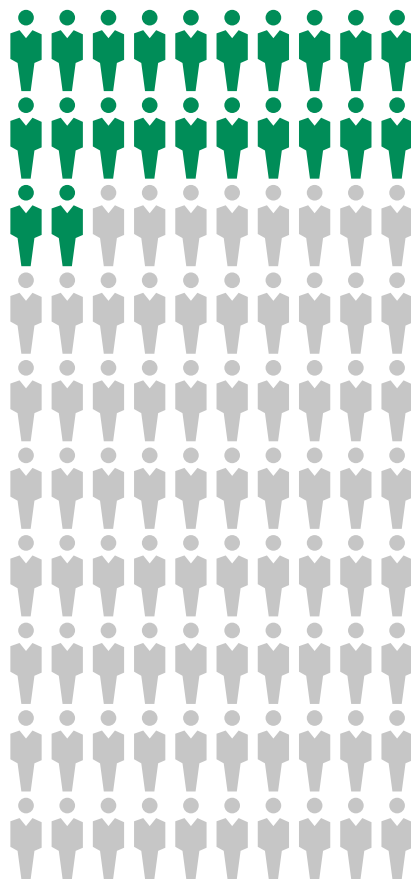
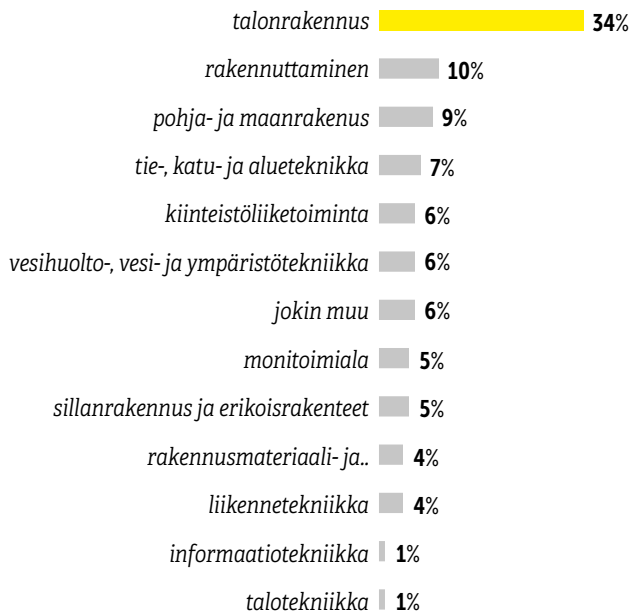
Ulkovaipan ja ilmanvaihdon korjaukset paransivat rakennuksen sisäolosuhteita. Ulkovaipan tiiviys parani keskimäärin 40 prosenttia, vetoisuus väheni keskimäärin 24 prosenttia ja lattiatason lämpötilat nousivat. Asuntojen sisäilman CO<sub>2</sub>-pitoisuus aleni kolmen kuukauden jaksolla keskimäärin 20 prosenttia.

Poistoilmalämpöpumpun asentaminen ei muuttanut ilmanvaihdon määrää verrattuna koneellisen poiston ilmanvaihtomääriin. Molemmilla tekniikoilla ilmavirrat olivat pieniä verrattuna ohjearvoihin. Huoneistojen lämpötilat olivat korkeita osan aikaa lämmityskaudella.

VTT:n mittauksen perusteella lämmitysjärjestelmä tasapainotettiin uudelleen lämmityskaudella 2018 ja huoneiden lämpötiloja laskettiin. Vaikeammin korjattavissa oleva ongelma on tuloilmaikkunoiden venttiileiden alimitoitus. Tähän liittyikin tärkeä oppi tuleville hankkeille. Ikkunat ovat olleet osa perinteistä rakennustekniikkaa.

Tuloilmaventtiileillä varustetut ikkunat ovat sen sijaan tärkeä osa ilmanvaihtojärjestelmää ja siksi niiden valinnassa on otettava huomioon korvausilmamäärät. **ril**

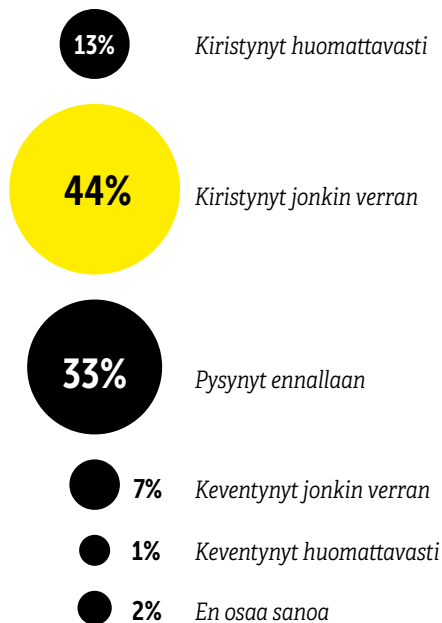
VASTAAJIEN TOIMIALA



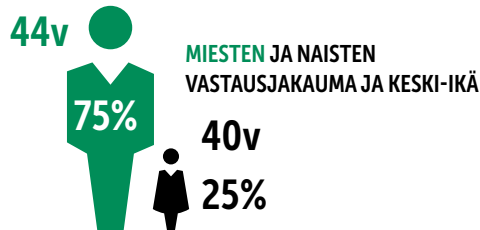
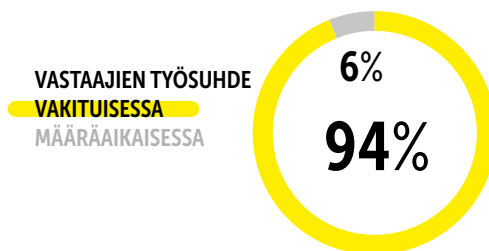
 JULKISELLA SEKTORILLA TÖISSÄ

 YKSITYISELLÄ SEKTORILLA TÖISSÄ

ONKO TYÖTAHTISI VIIME VUOSINA MIELESTÄSI



VASTAAJIEN TYÖSUHDE VAKITUISESSA MÄÄRÄAIKAISESSA



# PALKAT NOUSUSSA

## – MIESTEN JA NAISTEN ANSIOISSA HUIMA ERO

KUUKAUSIANSIOIDEN KESKIARVO ON TUOREEN KYSELYN MUKAAN YLI 5 500 EUROA KUUKAUDESSA. MIEHET TIENAAVAT KUUKAUDESSA KESKIMÄÄRIN LÄHES TUHAT EUROA NAISIA ENEMMÄN.

**Suomen** Rakennusinsinöörien Liitto RILin palkkakyselyn mukaan jäsenistön palkat ovat nousseet vuoden takaiseen verrattuna vajaan prosentin. Loka-marraskuussa 2017 kaikkien vakituista kokopäivätyötä tekevien vastaajien kuukausiansioiden keskiarvo oli 5 536 euroa kuukaudessa ja vuotta aiemmin 5 486 euroa. Mediaanipalkka sen sijaan laski joitakin euroja vuoden takaisesta eli 5 020 eurosta 5 005 euroon kuukaudessa.

Kuukausipalkka sisältää peruspalkan lisäksi luontoisetujen verotusarvon ja eräät kuukausittain maksettavat muuttuvat palkan osat, kuten myyntiproviosiot. Se ei sen sijaan sisällä lomarahoja, ylityökorvauksia eikä vuosibonusia.

Palkka oli noussut kokopäivätyössä olevista vastaajista 49 prosentilla, pysynyt ennallaan 47 prosentilla ja laskenut neljällä prosentilla. Palkannousu oli keskimääräinen 453 euroa ja mediaani 300 euroa. Palkannousu oli noin 25 prosenttia kovempi kuin vuonna 2016, jolloin mediaani oli 200 euroa.

Suurin osa palkankorotuksista perustui hyvään henkilökohtaiseen suoriutumiseen. Myös uusi asema tai tehtävä saman työnantajan palveluksessa ja yleiskorotus nostivat palkkaa. Muita syitä olivat muun muassa siirtyminen uuden työnantajan palvelukseen tai työn vaatavuuden arviointiin perustuva muutos.

Naisten ja miesten kuukausiansioiden keskiarvot poikkesivat huomattavasti toisistaan. Vakituista kokopäivätyötä tekevien miesten kuukausiansioiden keskiarvo oli 5 782 euroa kuukaudessa ja naisilla 4 716 euroa kuukaudessa. Miesten mediaani oli 5 262 euroa kuussa ja naisten 4 305 euroa kuussa.

Kokopäivätyössä käyvistä vastaajista 69 prosenttia oli tulospalkkauksen piirissä, kun luku oli vuotta aiemmin neljä prosenttiyksikköä pienempi. Julkisen sektorin tulospalkkioiden keskiarvo oli 2 367 euroa ja yksityisellä sektorilla vajaan kymppi-tonnin eli 9 351 euroa. Mediaani oli julkisella sektorilla 2 008 euroa ja yksityisellä 4 000 euroa. Tulospalkkiot pienenevät edellisvuodesta, jolloin lukema oli julkisella 3 162 euroa ja yksityisellä 10 279 euroa.

### TYÖTAHDISSA HAVAITTAVISSA KIRISTYMISTÄ

Luottamus nykyistä työnantajaa kohtaan on vastaajilla korkealla. Puolet kokee työpaikkansa tilanteen vakaaksi: lukema on noussut edellisvuodesta kymmenen prosenttiyksikköä. Usko oman työn säilyttämiseen on tätäkin vakaammalla pohjalla: lomautuksia ja irtisanomisia ei pidä todennäköisenä kukaan.

Työmäärä on puolella vastaajista ajoittain liian suuri, mutta toisaalta kolmannes kokee sen sopivaksi ja 15 prosenttia jatkuvasti liian suureksi. Lukemat ovat samalla tasolla edellisvuoden kyselyyn verrattuna. Työtahti on kiristynyt viime vuosina huomattavasti 13 prosentilla, jonkin verran 44 prosentilla ja pysynyt ennallaan 33 prosentilla vastaajista.

Vakavia työuupumuksen oireita (10, asteikolla 1...10) ei tunne kukaan kyselyyn vastaajista, kun pahimman arvion jaksamisestaan antoi edellisvuonna seitsemän prosenttia. Tilanne tuntuu parantuneen kaikilla tasoilla, eikä esimerkiksi 14 prosenttia koe uupumusta lainkaan (1, asteikolla 1...10).

## VASTAAJAT EDUSTAVAT LAAJASTI JÄSENISTÖÄ

Kyselyn saivat sähköisesti loka-marraskuussa 2017 kaikki RILin valmistuneet työkäiset jäsenet. Se toteutettiin yhteistyössä Tekniikan Akateemisten Liitto TEKin vastaavan kyselyn kanssa. Vastaavanlainen selvitys on tehty vuodesta 2002 lähtien.

Vuoden 2017 palkkakyselyn vastausprosentti oli 28,5, joista miehiä oli 75 prosenttia ja naisia 25 prosenttia. Miesten keski-ikä oli keskimäärin 44 vuotta ja naisten 40 vuotta. Vastaaajista 78 prosenttia työskenteli yksityisellä sektorilla ja 22 prosenttia julkisella, johon kuuluvat yliopistot ja ammattikorkeakoulut. Työsuhteista oli vakituisia 94 prosenttia ja määräaikaista kuusi prosenttia. Lähes kaikki eli 97 prosenttia työskenteli kokopäiväisesti.

Vastaaajat edustivat melko tasaisesti eri ikäisiä RILin jäseniä, aktiivisemmin vastasivat 30–34-vuotiaat. Toimialakohtaisesti vahvimmin oli edustettuina talonrakennus ja sektoreittain suunnittelu ja teollisuus. Toimiaseman mukaan eniten vastasivat jäsenet, jotka työskentelivät ylempässä keskijohdossa, asiantuntijatehtävissä tai vaativissa asiantuntijatehtävissä. **ril**

Merkinnät palkkagraafeissa:

### 10 %:n FRAKTIILI

= palkka, jota vähemmän ansaitsee 10 % vastaajista

### 25 %:n FRAKTIILI

= palkka, jota vähemmän ansaitsee 25 % vastaajista

### 75 %:n FRAKTIILI

= palkka, jota enemmän ansaitsee 25 % vastaajista

### 90 %:n FRAKTIILI

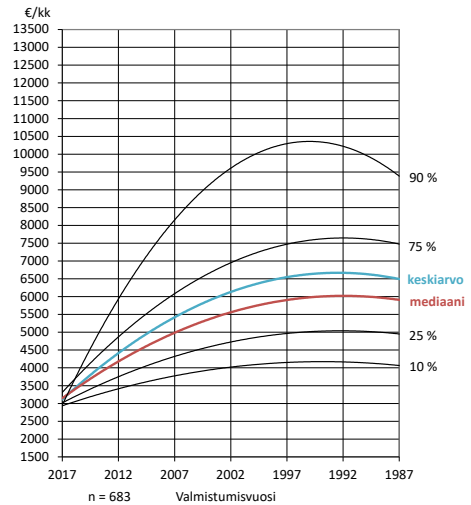
= palkka, jota enemmän ansaitsee 10 % vastaajista

### MEDIAANI

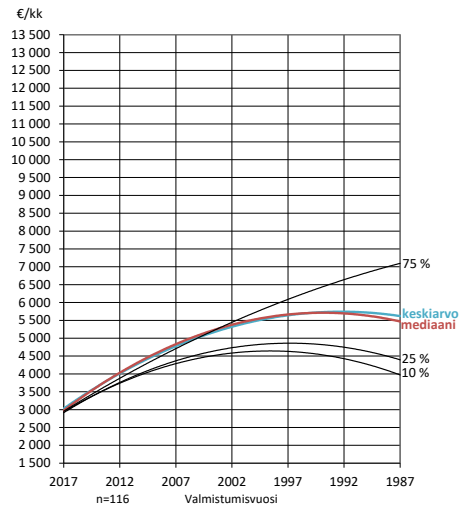
= suuruusjärjestyksessä keskimäinen palkka eli mediaania pienempiä ja suurempia palkkoja on yhtä paljon.

**n** = vastaajien lukumäärä

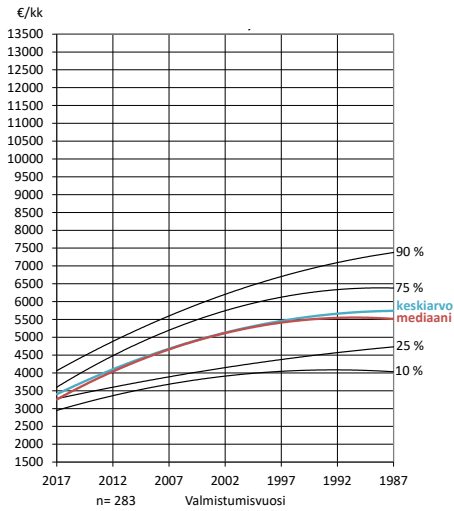
## KAIKKI KOKOPÄIVÄTYÖSSÄ OLLEET



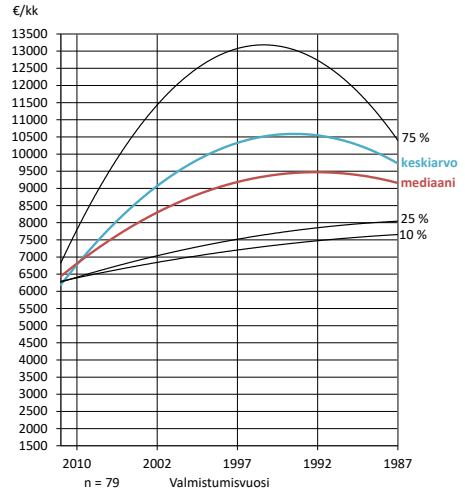
## JULKINEN SEKTORI



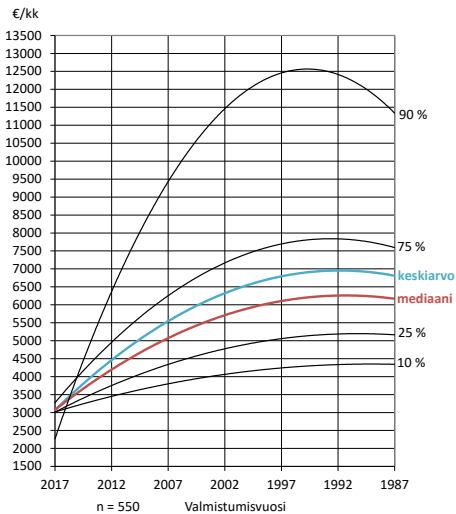
### YKSITYINEN SEKTORI ASIAANTUNTIJAT



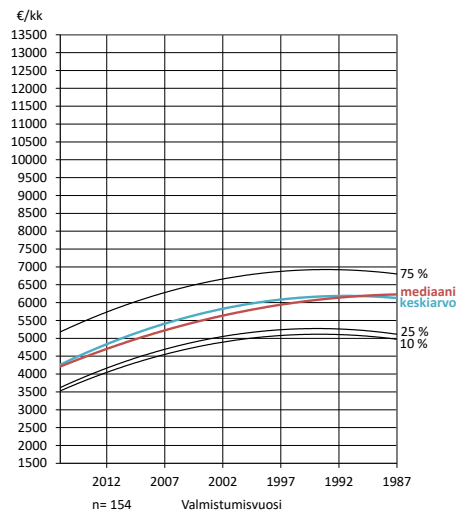
### YKSITYINEN SEKTORI JOHTO



### YKSITYINEN SEKTORI

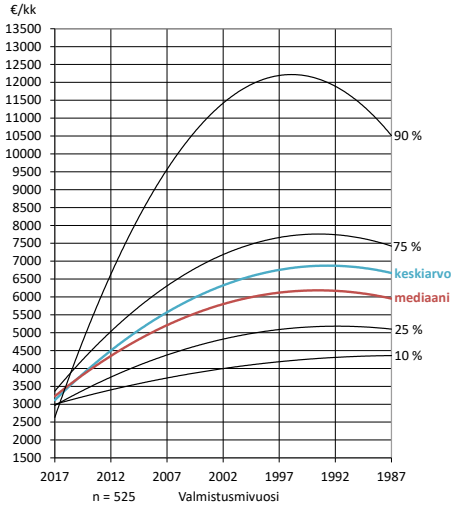


### YKSITYINEN SEKTORI KESKIJOHTO

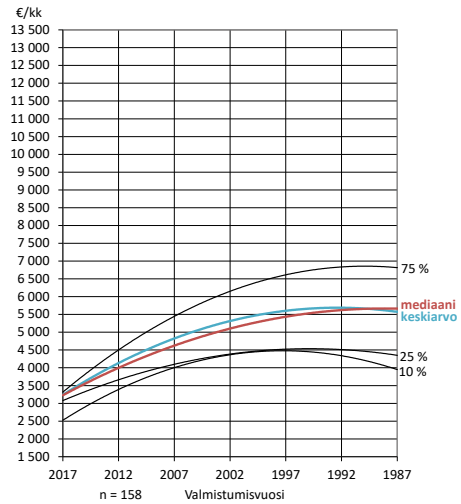


Graafit jatkuvat seuraavalla sivulla >>

MIEHET



NAISET



**TYCROC**<sup>®</sup>  
BUILDING MATERIALS

- Helpoin tapa rakentaa kestävä märkätila
- Entistä varmempi vedeneristys
- Kustannustehokas
- Ei pitkiä kuivumisaikoja
- Erittäin kevyt ja helppo työstää





TEEMU VEHMASKOSKI

✉ TEEMU.VEHMASKOSKI@RIL.FI

🐦 @TVEHMASKOSKI

# KULMA

## ASIAKAS KYKYTTÄÄ, AMMATTILAINEN VIKISEE

**Ostin suunnittelua. Ideakilpailu oli globaali, se ei maksanut minulle juuri mitään, ja vain voittaja sai palkkion. Reilut 30 suunnittelijaa ei saanut korvausta lainkaan.**

Kuulostaako arkkitehtuurikilpailulta? Se voisi olla. Tällä kertaa kyseessä oli kuitenkin kansainvälisen tapahtuman ilme, käytännössä logo. Tarvitsimme siis kyvykkään graafisen suunnittelijan.

Ennen vanhaan, siis kymmenisen vuotta sitten, olisin miettinyt läpi kyvykkäitä suunnittelijoita kantakaupungin alueelta. Klusteriteorian mukaisesti akselilla Kamppi–Punavuori saa katettua yhdeksän kymmenestä tarpeellisesta nimestä. Hetken googlaamalla pitkällä listalla olisivat ne yhdeksän. Puhelin käteen.

Aika pian käy ilmi, että hyvä ei välttämättä ole halpa. Hyvä ei myöskään haluaisi vain mekaanisesti visuaalisoida tapahtumaa, vaan mieluummin toimia yhdenlaisena hiivana koko toimintamme kehittämisesä. Sitä taas ei voi lähteä tekemään lyhyellä briffillä.

Logo paisuu siis arvotyöpajaksi, luonnospalaveriksi ja luovan tiimin loputtomaksi kahvinjuonniksi. Ehkä kahden, ehkä neljän kuukauden päästä meillä lopulta olisi logo.

Voi arvata, että hintalapussa ei kolme nollaa välttämättä riitä. Minä kuitenkin tarvitsin lopputuloksen pikemmin eilen kuin huhtikuussa. Ja budjetissa ei itse asiassa ollut edes riviä logolle.

Mitä tehdä? Viime vuosina vastaavassa tilanteessa vastaukseni ovat olleet kommoditisoituneet resurssit. Vaikeita sanoja, mutta iso ilmiö: se mikä oli ennen harvinaista, vaikeaa ja arvostettua (ja kallista), onkin nyt helppoa ja arkista (ja halpaa).

Ennen ammattilaistason kuvamateriaalit tehtiin tyypillisesti tilauksesta ja ne maksoivat vähintään useita sataasia per kuva; nyt pääsen kymmenien miljoonien kuvien pankkiin lisenssillä, joka maksaa reilut

50 euroa kuussa. Toisella viisikymppisellä saan kaikki kuviteltavissa olevat huipputason suunnitteluohjelmat käyttööni. Ei alkuinvestointia, ei sitoutumispakkoa, kaikki minulle heti.

Mutta kuvapankkikuvan tunnistaa, ja pitemmän päälle niiden täydellisyys kyllästyy. Asiakasodotukseni siis kehittyvät yhä vaativammiksi. On siirryttävä nextille levelille: tehot irti alustataloudesta ja epäsuhtaisesta globaalista tulonjaosta!

Sain vinkin sivustosta, jolla graafista suunnittelua voi kilpailuttaa internetissä. Kisan voi ostaa neljässä eri kategoriassa pronssista platinaan: halvin lupaa noin 30 suunnitelmaa aloittelevilta tekijöiltä, kallein yli 60 työtä kokeneilta huippusuunnittelijoilta.

Prosessi on myös pakotetusti nopea. Lyhyellä briffilläni alkavan kisan karsintavaihe kestää kolme päivää, finaalivaihe neljä lisää. Voin koko ajan kommunikoida kaikille mukana oleville suunnittelijoille tai ohjeistaa heitä yksittäin. Suunnittelijat vastaavat uusilla ehdotuksilla tunneissa. Ja jos en lopulta mielestäni löydä yhtäkään riittävän hyvää suunnitelmaa, saan kaikki rahani takaisin.

Kisan voittaja valitaan tänään oman hankkeemme ohjausryhmän äänestyksellä. Maksamalla hopeatason 499 dollaria olen saanut kaikkiaan 137 erilaista suunnitelmaa. Uskoisin, että niistä löytyy.

Ja samalla on vähän likainen olo. Teetin paljon ilmaista työtä. Voittaja saa omasta panoksestaan muutamien satasen, kai. Seurasin verkkosivun kalifornialaisen aurinkoista otetta – mutta alustan kotipaikka onkin paljon kauempana. Veikkaan, että ainakaan alveja ei yksikään valtio tästä saa.

Ja jos vielä hankkisin älykkölasit ja punaisen pipon, olisin ulkoisesti itse juuri sellainen kantakaupungin tietotyöläinen, jota tällä kisallani ammuin polveen.

Epämielittävää. Onneksi meillä rakennus- ja kiinteistöalalla ei ole mitään tällaista. Eikä tule? **ril**



KATJA OUTINEN

YLI-INSINÖÖRI,  
YMPÄRISTÖMINISTERIÖ



# Asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta

Ympäristöministeriön asetus (782/2017) rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta tuli voimaan 1.1.2018. Samalla kumoutui vanha Suomen rakentamismääräyskokoelman osa RakMK C2, Kosteus, määräykset ja ohjeet vuodelta 1998.

Uudessa asetuksessa annetaan velvoittavia säännöksiä rakennuksen kosteusteknisestä toimivuuden olennaisista teknisistä vaatimuksista. Tavoitteena on kosteudesta johtuvien vaurioiden ja haittojen välttäminen suunnittelussa ja rakentamisessa.

Merkittävää on soveltamisalan laajentuminen uuden rakennuksen rakentamisesta olemassa olevan rakennuksen korjaus- ja muutostyöhön, laajennukseen sekä käyttötarkoituksen muutokseen ja kerrosalaan lasketavan tilan lisäämiseen. Toinen merkittävä osa-alue on rakentamisen kosteudenhallintaan liittyvien säännösten terävöittäminen. Uusien säännösten lisäksi asetukseen on päivitetty vanhat kosteusmääräykset vastaamaan nykypäivän vaatimuksia.

## KORJAUSRAKENTAMISEN ERITYISPIIRTEET HUOMIOITAVA

Asetuksen tavoitteena on kiinnittää entistä enemmän huomiota korjausrakentamisen erityispiirteisiin sekä muutosten hyvään

suunnitteluun ja toteutukseen. Suunnittelijan on selvitettävä olemassa olevan rakennuksen rakennusaikainen rakennustapa sekä rakenteiden kosteusteknisen toimivuus ja sen mahdolliset puutteet. Tarkoituksena on, että suunnittelijalla on käytettävissään riittävät selvitykset ja kuntotutkimukset ja/tai -arviot, jotta hän voi suunnitella pitkäikäiset ja toimivat korjausratkaisut.

Asetuksessa mahdollistetaan korjaus- ja muutostöiden tai käyttötarkoituksen muutoksen toteuttaminen noudattaen rakennusaikaista rakentamistapaa, mikäli rakenteissa ei ole ilmennyt kosteusteknisen toimivuuden ongelmia. Jos rakenteet ovat omiaan aiheuttamaan terveyshaittaa tai vaurioita rakennuksen kosteustekniselle toimivuudelle, on korjaus- ja muutostöissä aina noudatettava uutta asetusta.

## RAKENNUSHANKKEEN KOSTEUDENHALLINTA-SELVITYS LAADITTAVA

Asetuksen tavoitteena on parantaa rakentamisen kosteudenhal-

lintaa ja sitä kautta myös rakennusten terveellisyyttä. Tämän vuoksi rakennushankkeeseen ryhtyvä veloitetaan huolehtimaan rakennushankkeen kosteudenhallintaselvityksen laatimisesta. Tarkoituksena on, että rakennushankkeeseen ryhtyvä kiinnittää huomiota kosteudenhallintaan ja mahdollisiin kosteusriskeihin rakennusprosessin alusta aina käyttövaiheeseen asti.

Rakennushankkeeseen ryhtyvän on hyvä määritellä vaadittu kosteudenhallinnan taso ja tarvittavat reunaehdot jo suunnitteluohjeissa sekä rakennusurakan tarjouspyyntö- ja sopimusasiakirjoissa. Asetuksessa esitetty vaatimus on uusi, mutta käytännössä monet rakennusvalvonnat ovat ryhtyneet jo aiemmin edellyttämään kosteudenhallintaselvitystä varsinkin suuremmissa hankkeissa.

Rakennushankkeeseen ryhtyvän ei tarvitse itse laatia kosteudenhallintaselvitystä, vaan selvitys voidaan teettää pätevällä asiantuntijalla. Kosteudenhallintaselvitys edellytetään kaikilta luvanvaraisilta hankkeilta. Raken-



nushankkeen laajuudesta ja laadusta riippuen kosteudenhallintaselvityksen sisältö ja laajuus voi vaihdella. Kosteusriskiltään vaativammassa hankkeessa selvitys on luonnollisesti laajempi ja tarkempi kuin riskitasoltaan tavanomaisemmassa hankkeessa.

Kosteudenhallintaselvityksestä tulee ilmetä vähintään hankkeen yleistiedot, vaatimukset kosteudenhallinnalle hankkeen eri vaiheissa, toimenpiteet ja menettelyt kosteudenhallinnan vaatimusten varmentamiseen sekä kosteudenhallinnan henkilöresurssit. Selvityksessä voidaan esittää myös alustavia rakenteiden kulumisaikataivoitteita. Selvityksessä on esitettävä kosteudenhallinnan toteutumisen varmennustoimenpiteet ja -menettelyt.

Rakennushankkeen kosteudenhallintaselvitykseen on lisäksi sisällyttävä tieto hankkeen kosteudenhallinnan valvonnasta vastaavasta henkilöstöstä, jolla tarkoitetaan rakennushankkeeseen ryhtyvän nimeämää pätevää asiantuntijaa. Asiantuntijana voi toimia eri henkilö rakennusprosessin eri vaiheissa. Kosteudenhallinnan onnistumisen kannalta on suositeltavaa, että asiantuntija on mukana jo hankesuunnitteluvaiheissa.

## TYÖMAAN KOSTEUDENHALLINTASUUNNITELMA HUOMIOITAVA AJOISSA

Asetuksen tavoitteena on kiinnittää huomiota myös työmaan kosteudenhallintakäytäntöihin. Tarkoituksena on, että rakennushankkeeseen ryhtyvä asettaa vaatimuksia työmaan kosteudenhallinnasta jo tarjouspyyntövaiheessa. Tällöin urakoitsijat voivat huomioida kosteudenhallinta-asiat tarjouskissaan ja rakennushankkeeseen ryhtyvän vaatimukset tulevat kirjatuiksi myös urakkasopimukseen.

Vastaavan työnjohtajan on huolehdittava, että työmaan kosteudenhallintasuunnitelma on laadittu viimeistään työmaatoteutuksen alkaessa. Käytännössä työmaan kosteudenhallintasuunnitelman laatimisesta vastaa pääurakoitsija. Suunnitelmaa edellytetään kaikilta luvanvaraisilta hankkeilta.

Velvoittavan säännöksen tavoitteena on painottaa työmaatoteutuksen merkitystä tavoiteltaessa terveellisiä, turvallisia ja pitkäikäisiä rakennuksia. Rakennushankkeen laajuudesta ja laadusta riippuen työmaan kosteudenhallintasuunnitelman sisältö ja laajuus voivat vaihdella.

Työmaan kosteudenhallintasuunnitelmaan on sisällyttävä

tiedot rakennustyömaan kosteudenhallinnasta vastaavista rakennusvaiheen vastuuhenkilöistä. Rakennusvaiheen vastuuhenkilöillä tarkoitetaan tässä yhteydessä henkilöitä, jotka rakennushankkeen eri vaiheissa vastaavat muun muassa työmaan kosteudenhallinnan toteutumisesta, kuten rakennustuotteiden suojauksesta, ja valvovat kosteusteknisiä työnsuorituksia ja tarkastavat eri työvaiheet. Kosteudenhallinnan vastuuhenkilöt voivat esimerkiksi vastata tarvittavien kosteusmitausten tekemisestä ja todentamisesta.

Kaikkisa rakennushankkeissa on tärkeää perehdyttää työnjohdo ja työntekijät kulloisenkin työmaan kosteudenhallintasuunnitelman sisältöön ja hankkeen erityispiirteisiin. On tärkeää varmistua, että työntekijät tuntevat suunnitelmissa olevat ratkaisut ja oikean tavan toteuttaa ne. Työmaan kosteudenhallinnan laadun parantamiseksi työntekijöille on hyvä järjestää aika ajoin kosteudenhallintakoulutusta. **ril**

# SUOMALAISEN INSINÖÖRITYÖN TAIDONNÄYTE

TOUKOKUUSSA 2016 TILAAJALLE LUOVUTETTU BURJ AL ARAB TERRACE DUBAIS-  
SA ON AINUTLAATUINEN JA URAAUURTAVA SUOMALAISEN OSAAMISEN MALLIE-  
SIMERKKI. KOHTEESSA ON YHDISTETTY AINUTLAATUISELLA TAVALLA LAIVAN- JA  
TALONRAKENNUSTEKNIKKAA RAKENTAMALLA TERÄKSINEN 5 000 TONNIN  
PAINOINEN SAAREN LAAJENNUS PAALUTUKSEN PÄÄLLE ESIVALMISTEISISTA  
LOHKOISTA.

**Burj Al Arab Terracen** saarilaajennuksessa poikke-  
uksellisen suurten esivalmisteisten lohkojen käyttö  
on mahdollistettu hyödyntämällä laivarakennuksen  
tekniikkaa. Kohteen 10 000 neliön kokoinen kansirak-  
enne toteutettiin kuudella esivalmisteisella kansilohkolla ja kahdella siltalohkolla. Lohkoista suurin oli kooltaan 79 metriä x 35 metriä ja painavimman lohkon massa oli 740 tonnia. Lohkojen rakenteellinen korkeus vaihtelee 900–3 800 millimetrin välillä.

Kaikki tekniikka, keittiö ja muun muassa VIP-lounge on sijoitettu lohkojen sisään. Kansilohkojen suunnittelu perustuu DNV-standardeihin. Paalutuksen ja rakennekokonaisuuden tarkastelu on tehty eurokoodiin perustuen.

Suuret lohkot mahdollistivat kohteen toteutuksen ennätysajassa. Kohteen rakennuttaja Jumeirah toteaa kohteen esittelyvideossa: "An engineering marvel completed in 11 months".

Lohkot valmistettiin ja varusteltiin mahdollisimman pitkälle Suomessa Rauman telakalla, josta koko

rakenne toimitettiin yhdellä ainoalla laivakuljetuksella Suezin kanavan läpi Dubaihin. Dubaissa laivarahti purettiin kolmen proomun päälle, joista lohkot nostettiin suoraan paikoilleen.

Toteutus mereltä käsin pienensi olennaisesti ympäristörasituksia ja muita häiriöitä liikenteelle ja ympäristölle, kun maakuljetukset saatiin minimoitua.

Jumeirahin alkuperäisenä suunnitelmana oli rakentaa saaren laajennus täyden varaan, mikä olisi aiheuttanut huomattavia massansiirtoja ja ympäristövaikutuksia kahdeksan metriä syvällä merialueella. Paalutuksen varaan toteutettuna haitalliset ympäristövaikutukset minimoitiin ja lisäksi samalla luotiin keinotekoinen riutta, joka tarjoaa meren eliöstölle suojaisan ja varjoisen alueen.

## UUDENLAINEN PAALUTUSMENETELMÄ

Kohteessa käytetty lyöntipaalutusratkaisu ilman esiporausta on myös ennennäkemätön Dubain rannikkoalueilla. Kohteessa käytettiin hiekkakiveen lyötyjä

*Teräspaalujaan varaan rakennettu teräsrakenteinen luksussaari ulottuu sata metriä hotellista kohti Arabian merta ja sisältää sekä suolaisen että makean veden uima-altaita, hiekkarannan, ravintoloita, myymälöitä, yksityisiä ja julkisia huvila- ja katosrakennuksia sekä vip-alueita vaativille hotellivieraille.*

*Valmiin teräsrakenteen päälle luotiin aito hiekkarannan tunnelma tuomalla kannen päälle yhteensä 750 tonnia hiekkaa, multaa ja erilaista kasvillisuutta kuten palmuja.*





TEKSTI: Michael Chauhan, diplomi-insinööri, rakennesuunnittelija  
Ammar Al Mallak, diplomi-insinööri, rakennesuunnittelija

## BURJ AL ARAB TERRACE – SUUNNITTELIJAN NÄKÖKULMA

**PROJEKTI** oli ainutlaatuinen, haastava ja palkitseva kokemus. Koska projekti kohdistui ikonisen seitsemän tähden hotellin välittömään läheisyyteen, täytyi myös rakentamisen aikainen häiriö hotellin vieraille minimoida.

Hanke perustui täysin uuteen suunnittelu- ja rakennuskonseptiin, ja aikataulu oli kiireinen. Onnistumisen edellytyksenä oli hyvä koordinointi eri osapuolten, kuten arkkitehtien, laiva- ja rakennesuunnittelijoiden ja urakoitsijoiden välillä.

Käytännössä suunnittelijoiden ja asiakkaan konsulttien (CH2M Hill and Halcrow) kanssa järjestettiin kokouksia viikoittain. Suunnittelijat joutuivatkin usein perustelemaan ratkaisujaan asiakkaan konsulteille näissä kokouksissa.

Projektin aikana rakennesuunnittelijat pääsivät tekemään varsin vaihtelevia töitä varsinaisen rakennesuunnittelun lisäksi. Tehtäviin kuului muun muassa geoteknistä ja paalutussuunnittelua, aaltokuormien määrittämistä, seismistä mitoitusta, melun rajoittamista, värähtelymittauksia ja työmaavaltontaa.

Projektin aikana eri alojen asiantuntijat oppivat paljon toisiltaan. Me teimme rakennesuunnittelijoina tiivistä yhteistyötä laivasuunnittelijoiden kanssa, jotta eri osa-alueet saatiin sopimaan saumattomasti yhteen. Käytännössä tämä tarkoitti muun muassa yhteisen laskentamallin käyttöä. **ril**



## BURJ AL ARAB TERRACE

**VALMISTUMISAIKA:** Toukokuu 2016

**TILAAJA JA OPERAATTORI:** Jumeirah

**KOHTEN DESIGN & BUILD -URAKOITSIJA:** Admares Group

**KOKONAISTOIMITUKSESTA** vastasi Admares Group

**SUUNNITTELU** on tehty Suomessa

**ARKKITEHTISUUNNITTELUSTA** vastasi Sigge Arkkitehdit Oy ja Kudos Dsign Oy

**PERUSTUSTEN JA KATOKSEN RAKENNESUUNNITTELU:** Sweco Rakennetekniikka Oy

**TERÄSKANNEN RAKENNESUUNNITTELU:** Bluetech Finland Oy

**RAKENNUSFYSIKAALISET ANALYYSIT:** Sweco Rakennetekniikka Oy

avoimia teräspaaluja, joiden halkaisija on 914 millia ja kokonaispituus 22–24 metriä. Menetelmä mahdollisti poikkeuksellisen nopean paalutustyön. Myös kustannussäästöt olivat huomattavia.

Saaren rakenteiden ja teräspaaluperustusten rakenteellinen mitoitus on tehty kerran sadassa vuodessa esiintyvän maksimiaallon iskuvoimalle. Samalla on huomioitu vedenpinnan nousu seuraavien 50 vuoden aikana. Lisäksi rakenne on mitoitettu paikallisille maanjäristyskuormille.

Kaikki meren aiheuttamat aalto- ja virtauskuormat sekä erittäin aggressiiviset korroosiorasitukset on huomioitu äärimmäisen tarkkaan. Maalauksen lisäksi teräspaalujen osalla on käytetty myös katodista suojausta.

Paalutustyötä edelsivät perusteelliset merenpohjan tutkimukset ja koepaalutukset, joilla varmistettiin uudenlaisen paalutusmenetelmän toimivuus Dubain rannikolla. Kohteen vieressä oleva seitsemän tähden hotelli jatkoi koko työn ajan toimintaansa, mikä asetti äärimmäisen korkeat vaatimukset rakennustöiden aiheuttamien häiriötekijöiden minimoimiselle. Paalutuksen osalta asia varmennettiin koepaalutuksen yhteydessä tehdyillä tärinä- ja melumittauksilla.

### TARKAT ANALYYSIT LÄMPÖTILAVAIHTELUISTA

Paalujen päät polttoleikattiin ja tasattiin tarkkaan korkoon ennen lohkojen asennusta. Lohkojen asennus valmiin teräspaalutuksen päälle tehtiin muutamissa päivissä kelluvalla 2 000 tonnin painoisella nosturilla. Paalut liitettiin lohkojen pohjaan suoraan ympärähitsaamalla.

Rakenteen lämpöliikkeet ja lämpötilaerot asettivat omat haasteensa. Laivarakenteet kelluvat normaalisti vedessä ja muodonmuutokset pääsevät tapahtumaan siltä osin vapaasti. Nyt vastaava rakenne piti kuitenkin liittää kiinteästi teräspaaluihin, mikä edellytti tarkkoja analyysejä sekä lämpötilavaihteluiden että rakenteen eri osien lämpötilaerojen suhteen. Dubain auringonpahteessa teräsrakenteisen saaren yläpinnan lämpötilat voivat kesäaikaan nousta hyvinkin korkeiksi, kun 3,8 metriä merenpinnan yläpuolella oleva alapinta voi olla huomattavasti viileämpi.

Lämpötilatarkastelut tehtiin dynaamisesti eli aikariippuvaisesti, mikä mahdollisti sen, että auringon säteilyn suuntaa ja voimakkuutta pystyttiin tarkastelemaan auringon kierron mukaisesti. Näin oli mahdollista seurata rakenteen eri osien lämpötilavaihteluita päivän ja yön välillä ja tunnistaa milloin lämpötilaerot eri rakenneosien välillä olivat suurimmat sekä kuinka paljon ja nopeasti lämpötilat tasaantuvat eri vuorokauden- ja vuodenaikoina. **ril**



UNIVERSITY OF RIJEKA, KEVÄTLUKUKAUSI 2017  
JENNA KOTRO (kuvat ja teksti)

# VAIHTELUA ARKEEN KROATIASTA

**”** Jo aloittaessani ympäristötekniikan opinnot Lappeenrannan teknillisessä yliopistossa tiesin, että haluan lähteä opintojeni aikana vaihtoon. Kolmannen vuoden keväänä pienen pohdinnan jälkeen kohteekseni valikoitui Kroatian kolmanneksi suurin kaupunki Rijeka.

Innostuin Kroatiasta, kun kuulin University of Rijekan tulleen LUT:lle uutena vaihtokohteena. Rijeka sijaitsee Pohjois-Kroatiassa Adrianmeren rannalla, Kvarnerinlahden pohjukassa ja se onkin Kroatian suurin satamakaupunki. Asukkaita siellä on noin 150 000.

Lähdin vaihtoon Erasmus+-ohjelman kautta. Paikallinen ESN-verkosto (Erasmus Social Network) oli aktiivinen ja auttoikin kaikissa mahdollisissa asioissa, muun muassa asunnon löytämisessä. Osa opiskelijoista sai paikan koulun asuntolasta, mutta itse päädyin asumaan kämppiksen kanssa yksityisessä asunnossa lähellä omaa tiedekuntaani ja kaupungin keskustaa.

## OPINNOT VAATIVAT SETVIMISTÄ

Lukukausi alkoi maaliskuun alussa ja lensimme Kroatiaan samaan yliopistoon lähtevän luokkakaverini kanssa viikkoa aiemmin. Perillä meitä oli vastassa tuutorimme, joka vei meidät asunnillemme ja kertoi käytännön asioista. Ensimmäiseksi rekisteröidyimme paikallisille viranomaisille, sillä vaihtomme kesti yli kolme kuukautta.

Vasta lukukauden alettua osa professoreista sai kuulla, että heidän olisi pitänyt valmistella kurssin englanniksi meille vaihto-opiskelijoille. Ihmettelen edelleen, mistä tämä johtui – olimmehan hyväksyttäneet kurssivalintamme paikallisella vaihtokoordinaattorilla jo marraskuussa. Tästä syystä ensimmäiset pari viikkoa olivat aika sekavia ja koostuivat lähinnä professorien tapaamisista ja aikataulujen sekä kurssimuutosten sopimisista.

Kaikki teknillisen tiedekuntam-

me kurssien luennot pidettiin paikallisille opiskelijoille kroatiaksi, ja meille muutamalle vaihto-opiskelijalle järjestettiin luentojen sijasta yksityisiä ohjaustunteja. Opiskelu erosi siis paljon Suomesta, sillä yleensä luennoille osallistutaan suurempina ryhminä.

## OPPIA LAIVANRAKENNUKSESTA

Yliopistossa ei tarjottu suoraan omaan alaani liittyviä kursseja, joten hyödynsin tilaisuuden tutustua itselleni täysin vieraisiin aiheisiin. Ilmoitauduin teknillisen tiedekunnan kursseille Basics of Ship Production ja Ship Hull Forms laiva-arkkitehtuurin osastolta sekä Production Technologies konetekniikan osastolta. Lisäksi halusin opiskella paikallista kieltä ja tutustua paremmin sikäläiseen kulttuuriin, joten ilmoitauduin myös kroatian kielen alkeiskursseille.

Vaikka kurssit eivät suoraan ympäristötekniikkaan liittyneetkään, sain valittua esitelmiin omaa alaa-





ni sivuavia aiheita. Kaiken kaikkiaan kurssit olivat helppoja ja mielestäni opetus oli kokonaisuudessaan heikompaa Suomen tasoon verrattuna.

Lukukausi päättyi virallisesti vasta heinäkuun loppupuolella, mutta koska tentit ja esitelmät pystyttiin järjestämään melko joustavasti, saimme opinnot päätökseen jo kesäkuun puolivälissä. Vaihdoissa olin siis noin kolme ja puoli kuukautta.

### **MATKUSTAMINEN JA VAIHTELU VIRKISTIVÄT**

Koska opiskeluun ei kulunut paljon aikaa, matkustelimme ympäriinsä. Rijekan sijainti onkin matkustelun kannalta erinomainen, sillä sieltä pääsee helposti Balkanille, Italiaan ja Keski-Eurooppaan.

Meillä oli pääsiäisen aikaan viikko lomaa kaikista kursseista, jolloin lähdimme matkalle Etelä-Kroatiaan, Bosnia ja Hertsegovinaan sekä Montenegroon. Pystyimme muutenkin vaikuttamaan

aikatauluihimme, joten teimme pieniä retkiä kaupungin lähialueille melkein joka viikonloppu. Vapaa-aikaa vietimme yleensä Erasmus-opiskelijoiden kesken, ja kontaktini paikallisiin jäivät lopulta harmillisen vähäisiksi.

Jälkeenpäin ajateltuna vaihtokävät sujui alun kurssiepäselvyyksiä lukuun ottamatta varsin mukavasti, ja esimerkiksi englannilla pärjäsi hyvin lähes tilanteessa kuin tilanteessa.

En tiedä, haluaisinko välttämättä asua Kroatiassa vuosikausia, mutta tässä tilanteessa se oli juuri sitä, mitä vaihdolta kaipasinkin: kotimaasta poikkeavaan kulttuuriin ja uusiin ihmisiin tutustumista ja paljon upeiden paikkojen näkemistä.” **ril**

### **ESIMERKKEJÄ JENNAN SUORITTAMISTA KURSSEISTA:**

#### **BASICS OF SHIP PRODUCTION**

Tutustuimme kurssilla laivanrakennuksen perusteisiin. Aihealueisiin kuuluivat muun muassa teräksen käsittely ja muut telakalla tehtävät esivalmistelut, hitsaus sekä laivanrakennuksessa käytettävät materiaalit. Kävimme myös vierailulla paikallisella telakalla, ja kurssin lopuksi teimme pienen esitelmän telakan ympäristöasioista. Lisäksi kurssiin kuului kaksi lyhyttä välikoetta.

#### **SHIP HULL FORMS**

Tutustuimme tarkemmin laivan rakenteeseen ja siihen vaikuttaviin fyysikaalisiin voimiin. Laskimme muun muassa laivojen tilavuutta integraalin avulla ja teimme kaksi esitelmää, omina aiheinani SWATH-alustyyppien erityispiirteet ja ympäristöön vaikuttaneet laivaonnettomuudet.

# RILin AJANKOHTAISET

KOONNUT: Kirsti Tikkanen

## RILin TEKNIKKARYHMÄT ESITTÄYTYVÄT

RILin tekniikkaryhmien tarjonta laajentui tammikuussa perustetuilla kahdella uudella ryhmällä. Kiinteistöjen omistus ja ylläpito sekä rakennuttaminen ja projektinjohto -tekniikkaryhmien toiminta polkaisiin käyntiin. Tutustu puheenjohtajiin!

1

**Miksi tekniikkaryhmän jäseneksi liittyminen kannattaa?**

2

**Kerro kansainvälinen esimerkki, joka on vienyt kiinteistö- ja rakennusalaan eteenpäin. Mistä voisimme ottaa mallia Suomeen?**

RILin tekniikkaryhmien tavoitteena on muun muassa edistää alalla toimivien henkilöiden kanssakäymistä ja yhteistyötä, kasvattaa jäsenten tietotaitoa järjestämällä tilaisuuksia ja välittämällä tietoa sekä osallistua lausuntojen tekemiseen. Voit lukea lisää tekniikkaryhmien toiminnasta nettisivuiltamme osoitteesta [www.ril.fi/tekniikkaryhmat](http://www.ril.fi/tekniikkaryhmat).

Ryhmien järjestämät tapahtumat ovat avoimia kaikille jäsenille, mutta tieto niistä menee ensin kyseessä oleville ryhmille. Voit liittyä tekniikkaryhmiin RILin extranetin kautta: katso jäsen sivut > Jäsen tietojen muuttaminen > Jäsentiedot.



## HELI NIESNIEMI

**RAKENNUUTTAMINEN JA PROJEKTINJOHTO  
-TEKNIKKARYHMÄN PUHEENJOHTAJA**

1

"Ammatillinen kehittyminen ja verkostoituminen ovat ylivoimaiset syyt siihen, miksi kannattaa kuulua tekniikkaryhmään. Rakennuttamisen ja projektinjohton parissa työskentely ei ole edellytys tekniikkaryhmään liittymiselle, vaan kiinnostus toimialuetta kohtaan riittää! Olemme kaavailleet kuluvalle vuodelle ainakin kolme mielenkiintoista jäsentapahtumaa."

2

"Allianssimalli ja erilaiset integroidut projekti-toimitukset ovat viime vuosina vieneet rakennusalaan eteenpäin ja kohti yhteistoiminnallisempaa suuntaa. Toki parannettavaa vielä on, mutta Euroopan mittakaavassa Suomea voidaan pitää jo johtavana "allianssimaana".

Liikkuminen on muuttumassa palveluksi, ja Suomi on tässä liikkumisen palveluistumisen kärjessä. Voisimme ottaa tästä palvelukonseptista voimakkaammin mallia myös kiinteistö- ja rakennusosalalle – näkisinkin mielelläni tällaista ajattelua etenkin asumisessa ja rakennusten ylläpidossa."





## JOONAS HOIKKALA

### KIINTEISTÖJEN OMISTUS JA YLLÄPITO -TEKNIKKARYHMÄN PUHEENJOHTAJA

**1** ”Tekniikkaryhmän jäsenenä ja tapahtumiin osallistumalla saa monipuolisesti tietoa kiinteistöjen omistukseen ja ylläpitoon liittyvistä asioista. Ryhmä antaa kattavan toimintaympäristönsä takia mahdollisuuden verkostoitumiseen ja oman alan tietämyksen kasvattamiseen. Laaja ymmärrys esimerkiksi kiinteistöjen hoidosta on tärkeää ja yleinen kiinnostuksen kasvaminen asian tiimoilta edesauttaa alan kehittymistä.”

**2** ”Allianssimalli on hyvä esimerkki ulkomailta tulleesta toimintatavasta. Olen vakuuttunut, että yhteistyöllä tulee olemaan jatkossa entistä suurempi merkitys. Uskon, että yhteistyömallit laajenevat siten, että niitä käytetään yhä useammin uusilla alueilla ja eri toimijoiden kesken. Uudenlaisten yhteistyömallien avulla on varmasti myös mahdollista kehittää kannattavampaa liiketoimintaa kaikille osapuolille.

Erilaiset järjestöt ovat tässä tärkeässä roolissa ja kansainvälinen yhteistyö sekä vuorovaikutus on yksi mahdollisuus alan kehittämisessä. Esimerkiksi Fiatch-ohjelma on sellainen, jonka soveltuvuutta Suomeen voisi tarkastella lähemmin.”

### TULOSSA KEVÄÄLLÄ 2018:

## UUSIA RIL-JULKAISUJA

### RIL 179-2018 SILLAT – SUUNNITTELU, TOTEUTUS JA YLLÄPITO

RIL 179-2018 on uudistettu versio vuonna 1989 ilmestyneestä käsikirjasta. Kirja toimii sillanrakentamisen yleisteoksena. Siinä määritellään keskeisimmät peruskäsitteet, esitetään perustiedot Suomen siltakannasta, sen kehitymisestä ja siltojen kantavuudesta. Kirjassa kuvataan myös siltahankkeen rakennuttamisprosessia, siltojen suunnittelua, rakentamista, kunnossapitoa sekä korjausta.

Julkaisussa on kuvattu, miten uusia tietoteknisiä sovelluksia, kuten kehittyntä tiedonhallintaa ja BIMiä sekä siltojen monitorointia voidaan käytännössä hyödyntää nyt ja tulevaisuudessa.

### RIL 270-2018 PALOKATKOJEN SUUNNITTELU, TOTEUTUS JA HUOLTO

Palokatkot ovat paloturvallisuuden kannalta kriittisiä kohtia. Palokotkojen tehtävänä on tiivistää osastoivien rakenteiden läpi kulkevien taloteknisten järjestelmien läpiviennit siten, että määräysten mukainen vaadittava rakenteen palo-osastointikyky säilyy.

Uusi RIL-ohje RIL 270-2018 kuvaa, miten palokotkojen suunnittelu ja toteutus etenevät, mitä tehtäviä palokotkoihin liittyy hankkeen eri vaiheissa ja ylläpidossa, kenen vastuulla eri tehtävät ovat sekä miten palokotkojen vaatimuksenmukaisuus määritellään ja osoitetaan.

### RIL 250-2018 KOSTEUDENHALLINTA JA HOMEVAURION ESTÄMINEN

RIL 250-2018 sitoo yhteen kosteudenhallintatiedon. Kirja ilmestyi alun perin vuonna 2011, ja se on ollut alalle tärkeä ja tunnettu yhteisö. Tärkein anti ammattilaisille on ohjeen esittämä seikkaperäinen kosteudenhallintaprosessin systematiikka sekä eri asiakirjojen sisältöjen määrittely. Edellinen ohje keskittyi ensisijaisesti kosteus- ja homevaurion estämiseen uudisrakentamisessa, mutta siinä käsiteltiin myös onnistuneen korjaushankkeen periaatteita.

Päivitettyssä ohjeessa on otettu huomioon muun muassa uusi ympäristöministeriön asetus rakennusten teknisestä toimivuudesta sekä alalla tapahtunut muu kehitys. Julkaisussa kuvataan esimerkiksi kosteudenhallintaselvityksen sisältöä ja kosteushallinnan vastuuhenkilön roolia.





## HEIDI PIIROINEN

**SYNTYNYT:** joulukuussa 1987

**KOTI:** Vantaalla

**SOTILASARVO:**

Reservin yliluutnantti

**VALMISTUNUT:** Rakennus-

insinööriksi Metropolia

AMK:sta 2011. Suorittaa

DI-tutkintoa TTYllä.

**TYÖPAIKKA:** Helsingin kaupunki,

projektinjohtaja. Vastaa muun

muassa Kontulan keskuksen

suunnitteluttamisesta.

# POSITIIVISELLA ASENTEELLA MENESTYKSEKÄÄLLE URAPOLULLE

Heidi Piironen aloitti projektinjohtajana Helsingin kaupungilla katu- ja liikennesuunnitteluyksikössä maaliskuun alussa. Hänen vastuullaan on muun muassa Kontulan keskustan suunnitteluttaminen. Nuoresta iästään huolimatta Piironen on ehtinyt työskennellä menestyksekkäästi monissa erilaisissa projekteissa.

# { PITÄÄ OLLA ROHKEA JA TARTTUA TOIMEEN. SE ON SE MILLÄ PÄRJÄÄ. }

**PIIROINEN** on kotoisin Outokumusta, Pohjois-Karjalasta. Lukion jälkeen hän lähti suorittamaan vapaaehtoista asepalvelusta Pohjois-Karjalan Prikaatiin Kontiolahdelle, ja valitsi reserviin päästyään rakennusalan opinnot.

”Isälläni oli suunnittelutoimisto. Olen lapsesta asti nähnyt rakennusalaan nimenomaan suunnittelijan näkökulmasta. Armeijan jälkeen rakennusala oli oikeastaan ainoa ala, josta jotain jo tiesin etukäteen ja se vaikutti kiinnostavalta.”

Vuonna 2007 Piironen pääsi opiskelemaan rakennusalaan Turun ammattikorkeakouluun, mutta hän suoritti opinnot loppuun Metropolia AMK:ssa Helsingissä. Diplomi-insinööriutkunnon suorittamisen hän aloitti Tampereen teknillisessä yliopistossa 2012. Opinnot ovat vielä kesken, koska työ on vienyt mennessään. Haaveissa on kuitenkin saattaa opinnot loppuun.

Ensimmäisen kosketuksen rakennusalaan hän sai työharjoittelussa Destialla. Nuori opiskelija paikkasi ensi töikseen asfalttia, kiinnitti reunakiviä ja oikoi liikennemerkkejä.

”Halusin nimenomaan haalariharjoitteluun, jotta näen mitä kentällä tapahtuu. Mieleeni jäi, kun esimies jäi lomalle ja hän antoi minulle soratien pohjan suunnitelmat käteen ja sanoi, että hoida homma. Tuolloin en vielä suunnitelmista ymmärtänyt juuri mitään, mutta työt saatiin siitä huolimatta tehtyä, kun apua saatiin toiselta esimieheltä,” Piironen kertoo nauaraan.

Opiskelujen aikana harjoittelukokemusta kertyi myös Helsingin kaupungin rakennusvirastosta katutarkastajana sekä Tuusulan kunnan vesihuoltolaitokselta suunnittelijaharjoittelijana. Työharjoittelupaikkojen löytäminen oli suhteellisen helppoa.

”Minulle sattui monena kesänä hyvä tuuri, koska sain valita useammasta paikasta mieluisimman. Siksi teinkin joka harjoittelun eri paikka, jotta sain tuntumaa alasta”, hän kertoo.

Varsinainen työura Piiriosella alkoi FCG:llä jo opiskelun ohessa suunnitteluavustajana ja valmistumisen jälkeen hän jatkoi töitä suunnittelijana.

”Suunnittelijoista oli pulaa jo tuolloin ja sen myötä pääsin tekemään haastavia tehtäviä ja oppimaan paljon. Teimme aluksi pienempiä kaava-alueita ja kevyenliikenteenväyliä kuten Isoisänsillan Mustikkamaan puoleista katuosiota.”

FCG:n lisäksi työkokemusta on kertynyt suunnittelijana WSP:llä, vanhempana suunnittelijana Sitowisellä sekä projektipäällikkönä ja tietomallikoordinaattorina Helsingin kaupungilla. Tähän mennessä uransa yhtenä mielenkiintoisena projektina Piironen mainitsee Pasilan Veturitiien ja ratapihakorttelin suunnittelun.

”Olen saanut tehdä todella haastavia tehtäviä. Näin laaja-alainen hanke on vaatinut aikataulutusta ja töiden vaiheistamista sekä hankalien teknisten ratkaisujen toteuttamista. Yhteistyötaidot eri tahojen kanssa ovat olleet todellisessa testissä.”

Rakennusosalalle aikovaa nuorta Piironen ohjeistaa olemaan yhteistyökykyinen ja joustava, mutta samalla jämäkkä.

”Yhteistyökykyä tarvitaan esimerkiksi suunnittelukokouksissa, joustavuutta taas projektien sujuvan läpiviennin vuoksi. Joskus on oltava valmis tekemään pidempää päivää, jotta pysytään hankkeiden mukaisissa aikatauluissa. Toisaalta on myös osattava olla jämäkkä ja sanoa, että en ota enää lisää töitä, jotta ei uuvu.”

Nuori projektinjohtaja korostaa myös verkostoitumisen tärkeyttä. Monet mielenkiintoiset työtarjoukset ovat tulleet hänelle tuttuja kautta.

Päätös lähteä rakennusosalalle oli oikea, sillä Piironen on viihtynyt mainiosti.

”Positiivisuudella ja joustavuudella pärjää hyvin. On helpompaa työskennellä ihmisten kanssa, kun asenne on kohdallaan.”

Parasta rakennusosalassa hänen mielestään on sen monipuolisuus. Suuntautumismahdollisuuksia on niin infra- kuin talopuolellakin lukemattomia. Tehtävät ovat olleet uralla mielenkiintoisia ja vaativia, eikä yksikään projekti ole ollut samanlainen.

”Pitää olla rohkeaa ja tarttua toimeen. Se on se millä pärjää.” **ril**

# HYÖDYNNÄ KAIKKI JÄSENETUSI

# ril

RAKENNUSTEKNIikka,  
RAKENNUSLEHTI, TEKNIikka  
JA TALOUS

APURAHAT JA MENTOROINTI

PALKAT JA PALKKATILASTOT

VASTUU- JA  
OIKEUSTURVAVAKUUTUS

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

ALENNUKSIA IFIN  
VAKUUTUKSISTA JA  
ETUJA MM. VAPAA-AJAN  
MATKUSTUKSEEN

ALENNUKSET RILIN KOULU-  
TUKSISTA JA JULKAISUISTA

**TARKAT TIEDOT JÄSENEUISTA LÖYDÄT OSOITTEESTA [WWW.RIL.FI/JASENEDET](http://WWW.RIL.FI/JASENEDET)**

