

RAKENNUS TEKNIikka

2

2017

22

KIRA-DIGI:

Avoimet ekosysteemit huomioon

32

SUUNNITTELU JA KONSULTOINTI

opiskelijoiden toivelistan kärjessä

42

TAIDE

rakennetussa ympäristössä
maailmalla

**RILin VARAPUHEENJOHTAJA
ANNINA PEISA PAINOTTAA
KOULUTUKSEN TÄRKEYTTÄ s.8**

VUOKRATAAN TOIMISTOTILA KULOSAARESSA

Sijainti: Kyöstinkuja 2, 00570, Helsinki

Koko: 171 m², 9 h, k, neuvottelutila, 2 x wc, parveke

Rakennusvuosi: 1997, toimistotila 2. kerroksessa

Vuokra: 3 000 €/kk

Lisätiedot: Salmivalli Kiinteistöt Oy
Simo Salmivalli, 050 040 9496

ril JULKAISUJA

- RIL 201-4-2017 Rakenteiden vaurionsietokyvyn varmistaminen onnettomuustilanteessa
- RIL 201-1-2017 Suunnitteluperusteet ja rakenteiden kuormat. Eurokoodi
- RIL 205-1-2017 Puurakenteiden suunnitteluohje. Eurokoodi
- RIL 241-2016 Erityismenettelyn soveltaminen
– rakennusten turvallisuus, terveellisyys ja kulttuurihistorialliset arvot
- RIL 254-2016 Paalutusohje PO-2016
- RIL 249-2015 Energiatehokas asuinrakennus
– kohti lähes nollaenergiarakentamista
- RIL 267-2015 Käyttäjälähtöinen älyrakennus
- RIL 265-2014 Uusiutuvien lähienergioiden käyttö rakennuksissa

ril KOULUTTAA

AJANKOHTAISKOULUTUKSET

Korkea rakentaminen 2017

31.8.2017, Helsinki

Sairaalarakentaminen 2017

21.9.2017, Helsinki

Rakennusfysiikka 2017

24.-26.10.2017, Tampere

LAINSÄÄDÄNTÖ JA SOPIMUKSET

Hankintalain uudistus

23.11.2017, Helsinki

Ulkomainen työvoima ja tilaajavastuulain uudistus

21.11.2017, Helsinki

Sopimustekniikka rakennusalalla YSE 98

5.-6.9.2017, Tampere

7.-8.11.2017, Helsinki

Allianssimalli

Perusteet 3.10.2017, työpajatekniikat 14.11.2017, Helsinki

Lisä- ja muutostyökäytännöt

28.11.2017, Helsinki

Rakennushankkeen toteutusmuodot

6.2. ja 13.2.2018, Helsinki

RAKENNUTTAJAT

Rakennuttajan turvallisuuskoordinaattori

8.6.2017, Tampere. Jatkopäivä 7.9.2017

5.10.2017, Oulu. Jatkopäivä 2.11.2017

16.11.2017, Helsinki. Jatkopäivä 11.1.2018

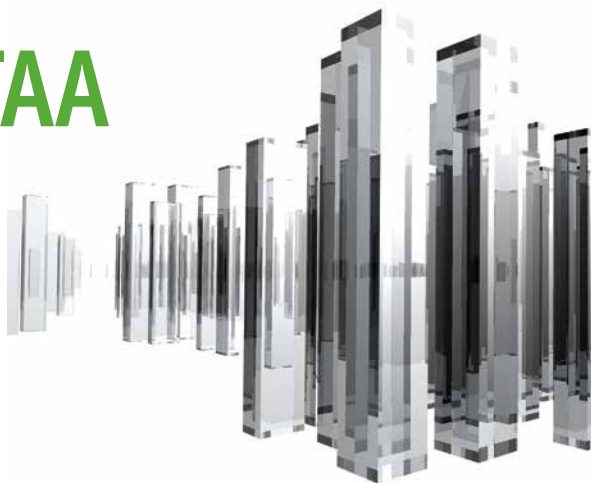
Vanhemman rakennuttajan pätevyyskoulutus RAPS 5

Koulutus alkaa 6.-7.9.2017, Helsinki – Tampere

Rakennuttajan pätevyyskoulutus RAP 28

Talon- ja infrarakentajille

Koulutus alkaa 13.-14.9.2017, Helsinki – Tampere



SUUNNITTELIJAT

Pääsuunnittelijakoulutus

Pätevyyskoulutus PS14 alkaa 6.-7.9.2017,

Helsinki – Tampere

Ajankohtaispäivä 31.10.2017, Tampere

Savunpoiston suunnittelu

12.9.2017, Helsinki

Jännebetonirakenteiden suunnittelija -koulutus

Koulutus alkaa 31.10.-1.11.2017, Helsinki

TYÖNJOHTO

Työpäällikön pätevyyskoulutus

Koulutus alkaa 12.-14.9.2017, Helsinki

Betonityönjohtajien päivityskoulutus

3.-4.10.2017, Helsinki

Betonityönjohtajan pätevyyskoulutus

Koulutus alkaa 7.-9.11.2017, Helsinki

Infrahankkeiden projektipäällikkö

Koulutus alkaa 15.-16.11.2017, Helsinki

VALVOJAT

Rakennustyön valvojan

RAV pätevyyskoulutus

Koulutus alkaa 19.-20.9.2017, Helsinki

LISÄTIEDOT KOULUTUKSISTA: ril.fi/koulutus
KANSAINVÄLISET TAPAHTUMAT: ril.fi/events

Kysy myös yrityksellesi räätälöityjä koulutuksia!

- 2** 2017
- 5** Pääkirjoitus
- 6** Signaalit
- 8** RILin varapuheenjohtaja Annina Peisa
- 14** Kolumni
- 15** ROTI 2017: tarkastelussa Digi ja ARTS
- 22** KIRA-Digi
- 26** TAYS
- 31** Kolumni
- 32** Opintokysely
- 38** Rakennusmääräyskokoelman uudistus
- 42** Taide rakennetussa ympäristössä ulkomailla
- 48** Maailmalta: vaihdossa Pietarissa
- 50** Kulma
- 51** RILin ajankohtaiset
- 54** Asiantuntijat äänessä



22

RAKENNUS TEKNIikka

**THE FINNISH CIVIL ENGINEERING
CONSTRUCTION JOURNAL**

73. vuosikerta
Aikakauslehtien Liiton jäsen

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

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

PÄÄTOIMITTAJA Helena Soimakallio **TOIMITUS** Henriikka Hellström, Mari Rantamäki, Teemu Vehmaskoski, etunimi.sukunimi@ril.fi

ULKOASU Susa Laine www.susalainen.fi **ILMOITUSMYynti** T:mi Petteri Pankkonen, Hanna Torenus, hanna.torenus@pp-marketing.fi

RIL Henriikka Hellström, henriikka.hellstrom@ril.fi **KANSIKUVA** Katri Lehtola

PALAUTE JA JUTTUIDEAT Helena Soimakallio, helena.soiimakallio@ril.fi **TOIMITUKSEN OSOITE** Rakennustekniikka c/o Suomen

Rakennusinsinöörien Liitto RIL, Lapinlahdenkatu 1 B, 00180 Helsinki
PAINOPIIKKA Printall AS



PÄÄKIRJOITUS

PÄÄTOIMITTAJA

HELENA SOIMAKALLIO

✉ HELENA.SOIMAKALLIO@RIL.FI

🐦 @HSOIMAKALLIO

YHTEISTYÖ KUNNIAAN RAKENTAMISESSA

Vanha viisaus sanoo, että hyvin suunniteltu on puoliksi tehty. Sanonta pitää erittäin hyvin paikkansa rakentamisessa, jossa suunnitteluvaiheessa päätetyt ratkaisut vaikuttavat merkittävästi sekä lopputuloksen laatuun, että hankkeiden toteutettavuuteen ja kustannuksiin.

Merkittävistä roolistaan huolimatta hyvää suunnittelua ei valitettavasti aina osata arvostaa ja hyödyntää rakentamisen arvoketjussa. Pahimmillaan se koetaan rakennushankkeissa pakkopullaksi, joka pyritään hankkimaan mahdollisimman nopeasti ja halvalla. Arkkitehtuuri, ympäristötaide ja muotoilu ovat puolestaan luksusta, johon panostetaan vain imagon tai kaavavelvoitteen takia.

Rakennetun omaisuuden tila ROTI -raporttiin sisältyi vuonna 2017 ensimmäistä kertaa erillinen paneeli arkkitehtuurille, suunnittelulle, muotoilulle ja taiteelle (ARTS). Asiantuntijat eivät pyrkineet antamaan kouluarvosanoja luovan suunnittelun laadulle, vaan arvioinnissa pohdittiin, kuinka näitä osa-alueita hyödynnetään rakennetussa ympäristössä ja rakentamisessa. Paneelin antia on raportoitu laajemmin lehden sisäsivuilla.

Luovan suunnittelun käyttö rakentamisessa sai ROTI-paneelisteilta tyydyttävän arvosanan. Arvosana kertoo selkeästi sen, mitä alalla tiedetään; perussuunnittelu hoituu rutiinilla, mutta ARTS-kokonaisuuden kattavampi hyödyntäminen on hankkeissa vielä varsin harvinaista.

ARTS-paneeli teki rohkean ja oikean johdopäätöksen, kun se päätyi vaatimaan koko

toimialan ajattelutavan ja toimintamallien muuttamista. Ehdotetun paradigmuutoksen lähtökohtana ovat käyttäjät ja heidän tarpeensa. Keinoina taas kuuntelu ja moniammatillinen yhteistyö. Uusimuotoisen toimintamallin tavoitteena ovat yksilölliset, kauniit ja monimuotoiset tilat, joissa ihmiset voivat hyvin ja toimivat tehokkaasti.

Suositus haastaa rakentamiseen pesiytyneen käsityksen siitä, että alan tuottavuus paranee monistamalla ja monotonisuudella. Kevään kärkkäimmissä puheenvuoroissa tuottavuus määriteltiin maksimaalisena kustannustehokkuutena. Näissä mielipiteissä kehityksen jarruiksi nostettiin arkkitehtuuri ja kaavoitus, joiden ainoana antina rakentamiselle on isompi hintalappu.

Osoittelun sijasta ajattelun suunta pitää muuttaa kohti yhteistyötä niin toimialan kehittämässä kuin työmaillakin. Yhteistyössä kuuntelu on erinomainen lähtöteline, mutta maaliin päästäkseen on opittava aidosti arvostamaan kaikkia viestijoukkueen jäseniä ja heidän erityistaitojaan. Samalla tiimiin on hyvä kutsua mukaan uusia näkökulmia ja asiantuntijoita, joiden osaaminen ja raikkaat ajatukset tekevät lopputuloksesta entistäkin paremman. **ril**

**TOIVOTAN YHDESSÄ TEKEMISEN
KESÄÄ KAIKILLE RAKENNUSTEKNIIKAN
LUKIJOILLE!**

SIGNAALIT

KOONNUT: Mari Rantamäki

120 t 130 t

Kesäkuun alussa Venäjän Kaliningradiin avattu jätevedenpuhdistamo vähentää Itämereen tulevaa fosforikuormaa 120 tonnia ja typpipäästöjä 300 tonnia vuodessa. Lähde: ymparisto.fi <http://bit.ly/2rTP10i>

PROSENTTIKULTTUURIPALKINTO FREI ZIMMERILLE

Jyväskylän kaupunki myönsi maaliskuussa prosenttikulttuuripalkinnon Frei Zimmerille. Palkinnon yhtenä perusteena on merkittävä taiteen prosenttiperiaatteen toteutumisen ja tunnettuuden edistäminen Suomessa. Palkinnolla halutaan lisätä tietoisuutta taiteen, tapahtumien ja rakentamisen yhteistyöstä ja sillä halutaan korostaa taiteen ja kulttuurin merkitystä asumisen arjessa ja rakennetun ympäristön suunnittelussa.

Frei Zimmer yhdistää toiminnassaan monipuolisesti taiteen, arkkitehtuurin ja rakennetun ympäristön luomia mahdollisuuksia ja se on kehittänyt uudenlaisen liiketoimintamallin, jossa yritys itse etsii aktiivisesti työmahdollisuuksia ja pyrkii tiiviiseen vuorovaikutukseen tilaajien kanssa. Uusimpia Frei Zimmerin hankkeita ovat Tampereen rantatunneli Falls (2016) ja Tuusulan Rykmentinpuiston taideohjelma (2017).

Frei Zimmerin suuren mittakaavan hankkeet, kuten liikenneväylähankkeet Rantatunneli ja E 18 moottoritie välillä Koskenkylä-Kotka tuovat uskottavuutta prosenttitaiteelle. Liikkeen, ohikiihtävän hetken ja liikenneturvallisuuden yhdistäminen taideteoksiin vaatii aivan uudenlaista osaamista.

<http://bit.ly/2rBy09n>



PPAAVO HASSISELLE VUODEN LASIRAKENTAJA 2017 -TUNNUSTUS

Suomen Tasolasiyhdistys ry on myöntänyt Vuoden 2017 Lasirakentaja -tunnustuksen DI Paavo Hassiselle. Kunniamaininta myönnetään joka toinen vuosi näkyvästi, aktiivisesti tai innovatiivisesti alaa edistäneelle taholle tai henkilölle.

Hassinen on tehnyt pitkäjänteisesti työtä turvallisten ja näyttävien lasirakenteiden suunnittelijana ja siten edistänyt tasolasin käyttöä. Hänen viimeisimpänä saavutuksenaan on tasolasin mitoitusohjelman valmiiksi saattaminen. Ohjelman avulla lasin mitoitusapua saadaan yhtenäistettyä.

Kuva: Suomen Tasolasiyhdistys ry

<http://bit.ly/2qf7PmK>



LUT SAI HUOMATTAVASTI KOKOAN SUUREMMAN OSUUDEN, MIKÄ ON MERKITTÄVÄ OSOITUS TUTKIMUKSEMME LAADUSTA JA VAIKUTTAVUUDESTA,”

vararehtori Jari Hämäläinen, LUT (Kuva: Teemu Leinonen)

LUTille 3,8 MILJOONAA TUTKIMUKSEN PROFILOITUMISEEN

Suomen Akatemia on myöntänyt Lappeenrannan teknilliselle yliopistolle 3,8 miljoonaa euroa tutkimuksen profiloitumisen vahvistamiseen. Rahoituksella Suomen Akatemia tukee yliopiston strategian pohjalta valitsemien tutkimusalojen, kuten puhtaan energian, kiertotalouden ja kestäväen liiketoiminnan kehittämistä ja korkeatasoisen tutkimuksen edellytysten vahvistamista.

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



EN NÄE ERITYISIÄ ESTEITÄ VASTAAVAN ETÄKOULUTUSMALLIN TOTEUTTAMISALLE MYÖS RAKENNUSALALLA.”

Jarmo Partanen, Sähkötekniikan professori, LUT (Kuva: LUT)

JOUSTAVASTI ETÄNÄ DIPLOMI-INSINÖÖRIKSI

Lappeenrannan teknillisestä yliopistosta valmistuu ensimmäinen etänä DI-tutkinnon suorittanut eli JEDI-ohjelman läpikäynyt diplomi-insinööri. Konetekniikan JEDI-ohjelma on suunniteltu suoritettavaksi työn ohessa tai toiselta paikkakunnalta käsin. LUT kouluttaa diplomi-insinöörejä etänä suoritettavissa ohjelmissa aloille, joilla on osaajapulaa.

<http://bit.ly/2rO4gVx>



ÄLYKKÄÄN LIIKENTEEN JA LIIKKUMISEN TUTKIMUS KYTKETTY LÄHEISESTI DIGITALISATIIOON, UUSIIN ENERGIARATKAISUIHIN JA RAKENNETTUUN YMPÄRISTÖÖN, JOTKA OVAT VAHOJA ALUEITAMME.”

Dekaani Gary Marquis, Aalto-yliopisto (Kuva: Aalto-yliopisto)

AALTO SAA TUKEA ÄLYLIIKENTEEN TUTKIMUKSEEN

Henry Fordin Säätiö tukee Aalto-yliopiston älyliikenteen tutkimushanketta neljän vuoden rahoituksella. Hankkeen tavoitteena on selvittää, millaisia älyliikenteen palveluja verkottuneiden ajoneuvojen avulla voidaan tuottaa. Verkottunut liikennejärjestelmä sujuvoittaisi liikennettä erityisesti kaupunkiympäristössä.

Koko hankkeen suuruus on noin 700 000 euroa, josta säätiö rahoittaa nyt ensimmäisen vuoden osuuden sekä tutkimusauton hankinnan. Toteutuessaan kokonaisuudessaan säätiön rahoitus mahdollistaa kolme nelivuotista väitöskirjatyötä älyliikenteen alalta.

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

”VÄHÄINEN
PANOSTAMINEN
TUTKIMUKSEEN JA
KOULUTUKSEEN
TOIMIALALLA ON
HUOLESTUTTAVAA”,
ANNINA PEISA SANOO.

VUODEN ALUSTA RILIN TOISENA VARAPUHEENJOHTAJANA TOIMINEEN ANNINA PEISAN MIELESTÄ RAKENNUSALAN MAINEEN PARANTAMINEN ON ENSIARVOISEN TÄRKEÄÄ, JOTTA ALALLE SAADAAN HOUKUTELTUA UUSIA NUORIA KYKYJÄ. MYÖS TUTKIMUS- JA KOULUTUSVAJE ON TÄYTETTÄVÄ PIKIMMITEN, ETTEI HUIPPUAINES KARKAA MAAILMALLE.

TEKSTI: Henriikka Hellström
KUVAT: Katri Lehtola ja Lemminkäinen



Vuosituhanen alussa vielä diplomi-insinööriksi opis-kelevä Peisa työskenteli jonkin aikaa Venäjällä. Työmaalle saapui rakennesuunnittelija, joka esitteli käsin piirtämiään suunnitelmia. Hetki on jäänyt Peisan mieleen — piirrokset olivat kuin taidetta. Kohtaamiset työmailla ovat hänelle yhä tärkeitä. Työnkuva on laajentunut Venäjällä vietetystä ajanjaksosta paljon, mutta Lemminkäisen maarakentamisen erikoistois-
tä ja taitorakenteista vastaavana johtajana työskentelevä Peisa vierailee käynnissä olevilla työmailla edelleen mahdollisimman paljon. Tärkein syy on työntekijöiden tapaaminen kasvotusten, jolloin viesti välittyy parhaalla mahdollisella tavalla.

Peisan organisaatioon kuuluu lähes 150 henkilöä, jotka paiskivat töitä parhaillaan muun muassa Eduskuntatalon peruskorjauksen ja Viksbergin kaatopaidan sulkemisen parissa sekä Seinäjoen toriparkissa.

”Urani teknisesti kiinnostavin hanke on meneillään oleva Olympiastadionin peruskorjaus. Stadionilla täyttyy esimerkiksi jatkaa perustuksia ja tehdä louhintaa rakenteiden alla.”

Matematiikka on ollut 15 vuotta Lemminkäisellä työskennelleelle Peisalle aina helppoa, joten osallistuminen Teknillisen pääsykokeisiin oli luonteva vaihtoehto, vaikka haaveammatti olikin eläinlääkäri pitkäaikaisen hevosharrastuksen myötä. Hän osallistui molempiin pääsykokeisiin samana keväänä ja valmistui vuonna 2003 silloisesta Teknillisestä korkeakoulusta pääaineenaan pohjarakentaminen ja maamekaniikka. Opinnot tosin alkoivat Oulun yliopiston Teknillisen tiedekunnan rakennustekniikan osastolla 1996, mutta tyssäsivät lakkautuspäätökseen vuotta myöhemmin.

”Saimme valita, siirrymmekö Tampereelle vai Otaniemeen. Näistä vaihtoehtoista Otaniemi oli kiinnostavampi, vaikka en pohjanmaalaisena ollutkaan kovin innoissani pääkaupunkiseudulle muuttamisesta. Meitä muutti tänne etelään kuitenkin melko monta yhtä aikaa. Kotiuduimme pian ja osallistuimme opiskelijatoimintaan aktiivisesti. Pääaineena oli ensin vesitekniikka, mutta se ei ollut oma juttuni.”

Peisa suoritti jatko-opintoja diplomi-insinööriksi valmistumisen jälkeen äitiyslomansa aikana. Hän siirtyi vuonna 2011 VTT:lle, koska ajatteli opintojen loppuunsaattamisen olevan siellä luontevampaa. Vaihe jäi aiottua lyhyemmäksi, sillä hän viihtyi VTT:llä vain kaksi kuukautta.

”Jos en olisi kokeillut tuota reittiä, se olisi jäänyt vaivaamaan. Jos jatko-opinnot kiinnostavat vielä myöhemmin, voin harkita asiaa uudelleen. Soitinkin takaisin Lemminkäiselle ja kysyin, ottavatko he minut takaisin. Siirryin tuolloin rakennuspäälliköksi, jonka jälkeen sain vastuulleni ensin pohjarakentamisen ja tämän perään kalustotoiminnan.”

OSAAMISEEN ON PANOSTETTAVA

RILin varapuheenjohtajana Peisan yksi tärkeimmistä tavoitteista on koulutuksen ja osaamisen kehittäminen. Tämän lisäksi hän haluaa panostaa toimialarajat ylittävään tutkimus- ja kehitystyöhön sekä koko alan maineen kirkastamiseen.

”Vähäinen panostaminen tutkimukseen ja koulutukseen on mielestäni todella huolestuttavaa. Professorit joutuvat pohtimaan, keskittyvätkö he tutkimukseen vai opetukseen. Yritykset ovatkin alkaneet tehdä yhä enemmän itsenäistä kehitystyötä. Kysymys



ANNINA PEISAN TEESIT ALAN KEHITTÄMISEKSI:

YHTEISTYÖ;

sitä on mahdollista toteuttaa muissakin urakkamuodoissa kuin allianssissa.

ENNAKKOSUUNNITTELUUN

täytyy panostaa rakentamisen eri osapuolien kesken yhteistyössä paljon enemmän. Tämä mahdollistaa myös säästöt mm. parempien ratkaisuiden ja aikataulujen yhteensovittamisen myötä.

OSAAMISESTA

on pidettävä kiinni = koulutukseen ja tutkimukseen on panostettava.

UUSIA TEKNOLOGIOITA

on hyödynnettävä rohkeasti. "Brainstormausta" yli toimialarajojen tarvitaan yhä enemmän. Emme pysty kehittämään alaa vain keskenämme.

kuuluukin, kuinka paljon yritysten on lisättävä omaa kehitystyötään, että yliopistojen tutkimusvaje saataisiin täytettyä?”

Peisan mielestä valtio olisi saatava mukaan talkoiisiin, että ala kehittyy.

”Suomi pärjää maailmalla huippuosaamisella. Tutkimuksesta ja koulutuksesta karsiminen on lyhennäköistä – pian meillä ei enää ole tätä kilpailuetua. Tavoitteet pitää määrittellä selkeämmin ja luoda niiden myötä pitkän tähtäimen strategia. Puute työntekijöistä näkyy jo nyt – alalla on osaajapula, eikä näköpiirissä ole, että työvoiman tarve vähenisi tai pysyisi edes stabiilina. Tällä hetkellä esimerkiksi Lemminkäisellä on suurin pula työmaapäälliköistä, työnjohtajista, projekti-insinööreistä ja -päälliköistä.”

Tilannetta ei helpota rakennusalan huono maine.

”Kun puhuu kenen tahansa alan ulkopuolisen kanssa, rakennusala kuuluu kaikkein alimpaan kastiin. Meidän täytyy miettiä alalla yhdessä, kuinka saamme nostettua esille enemmän alan positiivisia asioita myös suuren yleisön tietoisuuteen. Nyt julkisuudessa vellovat kustannusylitykset ja betonin laatuongelmat. Olisi tärkeää, että rakennusalalla olisi vähintään neutraali maine”, Peisa sanoo.

Hän jatkaa, että positiivisia esimerkkejä löytyy paljon. Vaikka esimerkiksi Tampereen rantatunnelin allianssiurakka on puhuttanut myönteisessä mielessä paljon, on Tampereella toteutettu muillakin urakamuodoilla onnistuneita hankkeita.

”P-Hämmppi on rakennettu aivan kaupungin keskustaan perinteisenä kokonaishintaurakkana. Siinä on jouduttu tekemään vaativia tunnelin suuaukkoja ja kuiluja sekä lisäksi betonirakentamista maan alle. Yhteistä kaikille näille onnistumisille on yhteisen tavoitteen määrittäminen ja yhteistyön sujuminen.”

Peisan mielestä allianssista voi toki poimia vinkkejä kaikenlaisiin urakoihin. Tärkein oppi lienee ajattelutavan muutos.

”Välillä tuntuu valitettavasti vielä siltä, että rakennusalalla on vastakkainasettelua urakoitsijoiden, suunnittelijoiden ja rakennuttajakonsulttien välillä. Se on täysin turhaa. Allianssijattelu on koulutuksen ja onnistuneiden hankkeiden kautta onneksi muuttanut tätä ajattelutapaa parempaan suuntaan.”

KOKEMUSTA MAAILMAN ERI LAIDOILTA

Liiketoimintajohdossa työskentelevä Peisa on ollut uskollinen samalle työntantajalle 15 vuotta, lukuunottamatta harppaus- ta VTT:lle ja kesätöitä useammalla eri työnantajalla. Kesätöiden myötä hän Lemminkäisellekin päätyi.

”Tein tämän jälkeen yrityksessä töitä myös opiskelujen ohella. Kävin välissä myös vaihdossa Prahassa ja Venäjän työkokemuksin oli Lemminkäisen kautta.”

Samaan yritykseen hän teki myös diplomityönsä, aiheena oli suihkuinjektointi. Välissä hän kävi tutustumassa yhteen aihepiiriin liittyvään projektiin. Kohde tosin oli aika kaukana pääkonttorilta, Dominikaanisessa tasavallassa.

”Sekä työntekijät että kalusto olivat suomalaisia. Vaikka kyseessä olikin kehitysmäa, kaikki tarvittavat muut hankkeeseen liittyvät asiat löytyivät paikan päältä. Tietoa löytyi kaivamalla. Kaiken kaikkiaan 3–4 kuukauden mittaisesta kokemuksesta jäi positiivinen kuva.”

Ulkomaan kokemuksista ei ole ollut ainakaan haittaa Peisan nykyisessä työnkuvassa, johon häntä pyydettiin puolitoista vuotta sitten. Polku on ollut johdonmukainen: diplomityön valmistumisen jälkeen tuore DI työskenteli projekti-insinöörinä, sen jälkeen projekti- ja rakennuspäällikkönä.

”On ollut erittäin tärkeää tutustua työmaaelämään eri tasoilla, jotta teorian ja käytännön rajapinnat tulivat selväksi. Olen saanut urani varrella erittäin hyviä oppeja esimerkiksi entiseltä esimieheltäni, Jouko Viitalalta, jonka kanssa tein pitkään töitä yhdessä.”





Peisa on ollut opiskeluajoista lähtien aktiivinen yhdistystoiminnassa. Kun Maa- ja vesirakentamisen kerho MVR oltiin aikeissa lopettaa, sai hän opiskelukavereidensa kanssa heräteltyä toiminnan uudelleen henkiin. Peisa on ollut RILin toiminnan lisäksi pitkään mukana SGY:n eli Suomen Geoteknisen Yhdistyksen viestintäryhmässä saattaen Geofoorin lehtiformaattiin tulostemuotoisesta julkaisusta sekä organisoiden muun muassa GeoTeko -palkinnon valinta- ja palkitsemisprosessin.

NAISIA TARVITAAN LISÄÄ JOHTOPAIKOILLE

Peisalla on kaksi lasta, ja hän kiittelee miestänsä, joka on kantanut vuosien aikana tasavertaisen vastuun perheen hoitamisesta.

”Olen huomannut, että yleensä nainen esimerkiksi jää helpommin hoitamaan sairasta lasta kotiin. Tämänkin asia on kyllä mahdollista jakaa tasapuolisesti puolisoitten kesken.”

RILin varapuheenjohtaja sanoo olevansa utelias ja helposti innostuva. Myös positiivisten puolten löytäminen asioista on helppoa.

”Olen toki päämäärätietoinen. Tiedän hyvin, mitä haluan. Jos olen oppinut jonkun asian, haluan pian uusia haasteita. Olenkin sanonut useampaan otteeseen urani varrella, että voisin ottaa enemmänkin vastuuta.”

Tavoite päätyä suuressa yrityksessä liiketoimintavastuuseen ei ollut selvää opiskelujen alussa. Peisa sanoo tiettyjen asioiden loksahaneen kohdilleen urapolulla. Paljon puhuttu lasikatto ei ole tullut vastaan,

vaikka hän sanookin rakennusalan olevan todella miehinen. Esimerkkinä hän mainitsee oman vuosikurskinsa naiset.

”Oman vuosikurssini opiskelijoista noin puolet oli naisia, joista suurin osa työskentelee asiantuntijatehtävissä. Liiketoimintajohdossa on tietääkseni vain muutamia, kuten Maija Jokela Sweco PM:n toimitusjohtajana, Bonavan yksikönjohtaja Hanna Marttila ja minä. Olisi suotavaa, että saisimme joukosta entistä heterogeenisemmän. Asiaan pitäisi kiinnittää aiempaa enemmän huomiota. Myös tytöt on saatava kiinnostumaan matematiikasta ja tekniikasta. Tämäkin onnistuu mielestäni hyvien esimerkkien välityksellä.”

Venäjäällä ja Dominikaanisessa tasavallassa vieteistä työtunneista on aikaa, mutta matkustamista Peisa ei ole jättänyt. Se kuuluu vapaa-ajan viettotapoihin purjehduksen ohella, johon syttyi kipinä jo opiskeluaikoina. Hän tutustui tuolloin lajiin kaveriporukalla, mutta oli joukosta ainoa, joka määrätietoisesti suoritti saaristolaurikurssin loppuun. **ril**

VIERAS



**TUORO KILPELÄINEN,
REHTORI, TOIMITUSJOHTAJA
KAJAANIN AMMATTIKORKEAKOULU
PUHEENJOHTAJA, EAMK-HANKE**

AMK-OPISKELIJOIDEN OPINTOTARJONTA LAAJENEE YHTEISTYÖN AVULLA

Osaamisen ja oppimisen murros haastaa perinteisen tutkinto- ja organisaatiokeskeisen ajattelun. Opiskelijan osaamisen ei tarvitse rajoittua oman korkeakoulun opintotarjontaan. Sen sijaan henkilökohtaiseen opintosuunnitelmaan pitäisi voida sisällyttää eri puolilla hankittua osaamista.

Ammattikorkeakoulusta valmistuneen nuoren osaaminen muodostuu kolmesta osa-alueesta, joista ensimmäinen on oman substanssialan suvereeni hallinta. Toisena osa-alueena on työ- ja elinkeinoelämän tulevaisuuden haasteiden ymmärrys. Kolmas, ja oleellisin on kyky oppia uutta ja nivoa kaksi edellistä osa-aluetta toisiinsa ongelmanratkaisutilanteissa.

Suomen kaikki ammattikorkeakoulut ovat tarttuneet osa-alueista ensimmäiseen eli substanssiosaamisen kehittämishaasteeseen. Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene on käynnistänyt yhteistyön (eAMK-hanke) ammattikorkeakoulujen yhteisen digitaalisen opintotarjonnan rakentamiseksi asteittain vuoteen 2020 mennessä. Toimintatapa antaa opiskelijoilla vapauden valita ja poimia opintoja kaikista ammattikorkeakouluista.

Ristiinopiskelu korkeakoulujen välillä ja yhteisten laatukriteereiden mukainen verkko-opintotarjonta mahdollistavat erikoistumisen ja samalla ne edistävät nopeaa siirtymistä työelämään. Samanaikaisesti vastataan nopeasti muuttuviin työelämän osaamistarpeisiin. Tarjolla olevaa kesäopintotarjontaa laajennetaan ympärivuotiseksi.

Digitaalinen opintotarjonta mahdollistaa

oppimisen toisen ulottuvuuden eli työ- ja elinkeinoelämän tulevaisuuden haasteiden ymmärryksen – uudenlaisen kehittämisen eri puolella Suomea, yhdessä alueellisten toimijoiden kanssa.

Ammattikorkeakoulut halutaankin yhä vahvemmiksi alueellisen kehittämisen moottoreiksi. Onnistuminen tässä oppimisen kolmannen ulottuvuuden kehittämisessä on kaikkein ratkaisevin vaihe. Menestyvä ja vaikuttava korkeakoulu pystyy hallitsemaan näitä kaikkia osa-alueita vain toimivien yhteistyöverkostojen avulla.

eAMK-hankkeella tuetaan myös AMK-henkilöstön osaamisen kehittymistä uuden opettajuuden mukaiseksi. Opiskelijan digikyvykkyyden starttipaketti yhdessä oppimisanalytiikkaa ja älykkäitä ratkaisuja hyödyntävän digiohjauksen kanssa tarjoaa työkaluja oppimisen ja työn tueksi. Digiosaamisen avulla korkeakoulusta valmistunut osaa toimia ketterästi työyhteisön digitaalisissa ympäristöissä. Digitaalinen opintotarjonta tarjoaa entistä monipuolisempia ratkaisuja myös työelämän täydennyskoulutustarpeisiin. Yhteinen verkko-opintotarjonta avaa mahdollisuuksia sovittaa yhteen työtä ja opiskelua.

Toimintakulttuurin muutos ei synny yksin tekemisestä. Opiskelijoiden, opettajien, työelämän ja erilaisten järjestöjen yhteistyö uuden edessä näyttää, kuinka hyvä uudesta mallista saadaan rakennettua. Tavoitteemme yhteiskunnallisen vaikuttavuuden kasvulle on yhteinen – onnistuminen on meidän kaikkien käsissä! **ril**

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

WWW.ROTI.FI



ROTI2017.WORDPRESS.COM



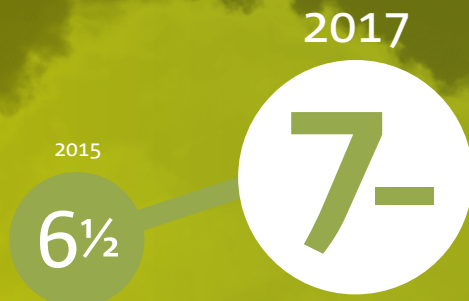
@ROTI2017



ROTI2017

TEKSTI: Helena Soimakallio

KUVAT: ROTI 2017 -raportti



Tietomallinnus on jo arkipäivää rakennetun ympäristön suunnittelussa ja sen käyttö on kasvussa rakennustuotannossa. Toimialalla käynnistetyt digitalisaation edistämishjelmat toimivat kehitystä vauhdittavina ja ohjaavina moottoreina yhdessä ohjelmistojen, sovellusten ja teknologioiden runsaan tarjonnan kanssa. Julkishallinto on osaltaan aktiivisesti kehittänyt sähköisiä palveluita sekä avannut tietolähteitään, vaikka siilojakin on vielä runsaasti jäljellä. Käytännössä teknologiset mahdollisuudet ovat kuitenkin lisääntyneet paljon nopeammin kuin niitä on alalla hyödynnetty, joten kiinteistö- ja rakennusala on jäänyt osin jälkeen yleisestä kehityksestä.

DIGITAALISET RATKAISUT- PANEELIN PÄÄVIESTI: TIETO-OMAISUUS SAATAVA TUOTTAMAAN

DIGITAALISET RATKAISUT TARVITSEVAT TOIMIAKSEEN TIETOA. ARVOKASTA TIETO-OMAISUUTTA KARTUTTAVAT ERI TAHOT VIRANOMAISISTA AUTOMAATTISIIN SENSOREIHIN. UUDET PALVELUT PERUSTUVAT YHÄ USEAMMIN SUURTEN TIETOMASSOJEN KÄSITTELYYN TAI REAALIAIKAISEN TIEDON HYÖDYNTÄMISEEN. TIETOMÄÄRIEN KASVAESSA TIEDONSIIRTO- JA TALLENNUSKAPASITEETIN RIITTÄVYYS JA LUOTETTAVUUS KOROSTUVAT. RAJAPINTOJEN AVOIMUUS JA DATAN JAKAMINEN OVAT AVAINASEMASSA MARKKINAHEITOISELLE SOVELLUS- JA PALVELUKEHITYKSELLE.



PALVELUALUSTAT JA TEKNOLOGIAT

9 → 6½

Kiinteistö- ja rakennusallalle soveltuvia palvelualustoja ja teknologioita on ollut jo pitkään ja runsaasti saatavilla. Lisäksi ne ovat tarpeeksi kehittyneitä ja halpoja, mutta niitä ei ole pystytty täysmääräisesti hyödyntämään. Myös kasvavan avoimen datan ja niin sanotun big datan hyödyntäminen on toimialalla itsensä puolesta vielä vähäistä. Vaikka muutos on lähtenyt käyntiin ja osassa organisaatioita se on edennyt luopaavasti, on kokonaiskehitys suhteessa mahdollisuuksiin ja muihin toimialoihin ollut epätasaista ja huomattavan hidasta – ja siten käytännössä vahvasti taantuvaa.

Jos toimiala olisi pysynyt yleisen digitalisaatiokehityksen mukana, olisi arvosana säilynyt kiitettävänä. Nyt se on pudonnut kohtalaiseksi.

TIETOLIIKENNEYHTEYDET 8 → 8

Tiedonsiirtomäärät ja niistä johtuva verkkojen kuormitus ovat viime vuosina Suomessa lisääntyneet paljon. Suomessa 4G-verkossa välitetään eniten dataa liittymää kohden koko maailmassa. Tiedonsiirtomäärältään rajoittamattomien liittymäsopimusten ansiosta yhden mobiililiittymän dataliikenne on keskimäärin liki 10 gigatavua kuukaudessa. Operaattorit ovat kyenneet vastaamaan erityisesti mobiiliin tietoliikenteen kasvaviin tarpeisiin hyvin sekä verkon peiton että palvelutason osalta.

Haasteena on edelleen työmaiden mobiilien tietoliikenneyhteyksien vaihteleva laatu, mikä korostuu entisestään tietomallien käytön yleistyessä. Kiinteiden valokuituyhteyksien saatavuus ja kallis hinta ovat ongelma haja-asutusalueilla ja pientaloalueilla – kiinteä internetyhteys oli vuonna 2016 keskimäärin va-

jaalla 60 %:lla kotitalouksia. Pääkaupunkiseudulla laajakaistatalouksien osuus oli noin 75 %, mutta kaupunkiseutujen ulkopuolella vain runsaat 40 %.

Vuonna 2018 käynnistyvä 5G-mobiiliverkon kaupallinen käyttö lisää nopeiden yhteyksien saatavuutta edelleen. 5G mahdollistaa satakertaiset nopeudet nykyisiin 4G-verkkoihin nähden samalla kun se kykenee hoitamaan merkittävästi suuremman määrän laitteita verkossa. 5G tarjoaa myös entistä monipuolisempia käyttömahdollisuuksia virtuaalitodellisuudelle.

Yleiset tietoverkot eivät täytä turvallisuuskriittisten jakeluverkostojen, kuten sähkö- ja vesihuollon edellyttämiä häiriöttömyys-, luotettavuus- ja turvallisuusvaatimuksia. Yhdyskuntateknisissä järjestelmissä asioiden internetiä (IoT) tulisivin kehittää omana tai muusta yleisestä verkosta suojattuna teknologiana.

Edellä kuvatun perusteella on selvää, että niin kullattajien kuin yritystenkin kannalta on edullisinta, että kiinteää ja mobiiliverkkoa kehitetään myös tulevaisuudessa. Kiinteiden yhteyksien osalta on huolehdittava kapasiteetin riittävydestä. Mobiiliyhteyksien täytyy säilyä kustannuksiltaan kohtuullisina tulevista mittavista verkkoinvestoinneista huolimatta.

Yhteyksien kannalta kielteistä kehitystä on edustanut uusissa energiatehokkaissa rakennuksissa havaittu signaalien vaimeneminen, mikä on rajoittanut mobiililaitteiden käytettävyyttä. Signaalien kuuluvuuteen on kiinnitettävä huomiota jo rakennuksen suunnitteluvaiheessa sekä suunnitteluohjeiden laadinnassa.

TIEDONHALLINTA 5½ → 6-

Rakennettuun ympäristöön liittyvän tiedon avaamisessa ja rajapintojen esteettömyydessä on edistytty

viime vuosina vain vähän, vaikka alalla on käynnistynyt hankkeita, jotka pyrkivät standardoitujen tietoväylien luomiseen, julkisen tiedon avaamiseen sekä sujuvasti yhteen toimivien järjestelmien kehittämiseen.

Tavoitteista ja kehityksestä huolimatta tosiasiallinen tilanne on edelleen se, että käytössä on lukuisia erilaisia tallennus- ja siirtomuotoja eikä standardoitua rajapintaa ole kyetty yhteisesti sopimaan. Selvennettävää löytyy edelleen myös siitä, kuka tiedon omistaa ja mitä oikeuksia ja velvollisuuksia tästä seuraa omistajalle. Niiden rinnalla on käsiteltävä muun muassa yksityisyyden suojaa sekä tiedon laadun ja luotettavuuden varmistamisen periaatteita.

OHJELMISTOT 6½ → 7-

Raskaaseen ammattikäyttöön tarkoitettuja ohjelmistoja on tarjolla runsaasti ja niiden käytettävyys on parantunut käyttöliittymien kehittämisen myötä. Myös erilaisten mobiilisovellusten tarjonta sekä kuluttajille että työmaakäyttöön on lisääntynyt merkittävästi.

Niin laajoja ohjelmistokokonaisuuksia kuin kevyitä mobiilisovelluksiaakin vaivaa edelleen käytettävyyden vaihteleva taso, mistä johtuen ohjelmistoja ei osata käyttää ja niiden ominaisuuksia jää hyödyntämättä. Lisäksi ohjelmistolisenssien hinnat koetaan kalliiksi. Sovelluskehityksessä ei myöskään suosita avoimen lähdekoodin malleja, vaikka se mahdollistaisi globaalin yhteistyön digitaalisessa tuotekehityksessä.

Ohjelmistojen käyttöä ja tietojen jakamista helpottavat pilvipalvelut ja Software as a Service (SaaS) -mallit, jotka mahdollistavat ohjelmistojen nykyistä joustavamman käytön, käyttöperustaisen hinnoittelun ja tietosisällön jakamisen eri päätelaitteisiin.

PALVELUT 6 → 6½

Digitaalinen liiketoiminta syntyy tyypillisesti palvelusta, joka tarvitsee kaikkia digitaalisen ekosysteemin osia: palvelualustoja ja teknologioita, tiedonhallintaan, ohjelmistoja ja tietoliikennettä. Palvelun käyttöliittymä on sovellus, joka kerää, jakaa ja tallentaa tietoa. Loppukäyttäjille suunnatut sovellukset ovat yhä useammin mobiilikäyttöisiä.

Digitaalisten ammatti- ja kuluttajapalveluiden tarjonta on lisääntynyt kiinteistö- ja rakennusalalla viime vuosina. Myös palveluiden kehittäminen on helppottunut, kun alalle on syntynyt monipuolisia palveluverkostoja ja ketteriä startup-yrityksiä. Merkittävin julkisen puolen kehitysaskel on ollut täysin sähköisen rakennuslupahakemuksen ottaminen käyttöön useissa kaupungeissa.

Alan yrityksissä aiotaan tulevaisuudessa investoida muun muassa asiakaspalvelujärjestelmiin ja asiakassuhteiden hallintajärjestelmiin, mikä ennakoii myönteisen vireen jatkuvan digitaalisten palvelujen kehittämisessä.

DIGITAALISET RATKAISUT -PANEELIN VAATIMUKSET JA TOIMENPITEET:

DIGITAALISET RATKAISUT OTETTAVA MUKAAN TOIMIALAN STRATEGISEEN KEHITTÄMISEEN

- Tarttumalla rohkeasti digitaalisiin mahdollisuuksiin.
- Nostamalla niin yksilöiden kuin organisaatioidenkin digitaalisia valmiuksia ja osaamista.
- Investoimalla kokeiluhankkeisiin sekä tutkimus- ja kehitystyöhön.
- Ottamalla loppukäyttäjät mukaan digitaalisten sovelusten kehittämiseen.
- Tunnistamalla tietoturvallisuuteen liittyvät riskit ja suojautumalla niiltä.

KIINTEISTÖ- JA RAKENNUSALAN DIGITAALINEN POTENTIAALI SAATAVA KÄYTTÖÖN

- Laajentamalla tietomallien käyttöä koko elinkaaren ajalle.
- Muuttamalla vakiomuotoiset viranomaistehtävät sähköisiksi.
- Kannustamalla alan toimijoita ottamaan selvää tieto-omaisuudestaan ja sen hyödyntämismahdollisuuksista.
- Suunnittelemalla käynnissä olevien kansallisten kehityshankkeiden jatkotoimenpiteet.

TIETO JA RAJAPINNAT SAATAVA AVOIMIKSI

- Soveltamalla tehtyjä kansallisia ja kansainvälisiä suosituksia ja sopimuksia.
- Jatkamalla julkisen tiedon avaamista.
- Vakioimalla sähköisten järjestelmien rajapinnat avoimiksi ja koneluettaviksi. **riI**

2017



Arkkitehtuuri ja tekninen insinöörisuunnittelu ovat mukana rakennushankkeissa vakiintuneesti. Myös muiden luovan suunnittelun osa-alueiden käyttö on lisääntynyt, mutta ne edustavat sekä sisällöllisesti että taloudellisesti varsin marginaalista osaa kokonaisuudesta. Luovien alojen potentiaalia on runsaasti hyödyntämättä, eikä toimialalla ole selvää tahtotilaa tilanteen kohentamiseksi.

**ARKKITEHTUURI, SUUNNITTELU,
MUOTOILU JA TAIDE
RAKENNETUSSA YMPÄRISTÖSSÄ
-PANEELIN PÄÄVIESTI:**

**PÄÄMÄÄRÄKSI KESTÄVÄ
RAKENNETTU YMPÄRISTÖ**

ARKKITEHTUURIN, INSINÖÖRISUUNNITTELUUN, MUOTOILUN JA TAITEEN
NÄKÖKULMIEN VAHVISTAMINEN YHDYSKUNTA- JA KAUPUNKISUUNNITTELUUN
SEKÄ RAKENTAMISEN PROSESSEISSA PARANTAA ELINYMPÄRISTÖMME LAATUA
JA PALVELUKYKYÄ.

Eri suunnittelualojen yhteistyön tuloksena voidaan löytää uusia ratkaisuja rakennettuun ympäristöön vaikuttavien muutosilmäiden tuomiin haasteisiin ja mahdollisuuksiin. Luovan suunnittelun tarjoama potentiaali on hyödynnettävä täysimääräisesti rakentamisessa ja yhdyskuntien kehittämisessä. Alan rohkea uudistaminen kohti kestävästä rakennettua ympäristöä täytyy aloittaa viipymättä.

KUUSI MUUTOSPOINTTIA

Luovan suunnittelun roolin vahvistaminen vaatii muutosta nykyisiin toimintatapoihin. ROTIn arkkitehtuuri, suunnittelu, muotoilu ja taide -paneelin suositus muutoksen aikaansaamiseksi on, että:

- Loppukäyttäjien ja tilaajien tietoisuutta lisätään luovan suunnittelun vaikutuksista ja potentiaalisen kysynnän herättämiseksi. Tietoisuuden kasvattamisessa avainroolissa ovat edelläkävijätalajaat sekä onnistuneet esimerkit ja parhaat käytännöt.
- Luova suunnittelu kytketään rakentamiseen hankkeen alusta lähtien.
- Luovan suunnittelun hankintaosaamista parannetaan ohjeistuksella ja koulutuksella.
- Luovan suunnittelun toteutus- ja rahoitusmallit sekä parhaat käytännöt saatetaan tiedoksi tilaajille alan aktiivisen tiedotustoiminnan avulla.
- Suunnittelijoiden yhteistyötä kehitetään.
- Luovien alojen asiantuntijoiden rakennushankkeita koskevien kompetenssien kehitetään esimerkiksi käynnistämällä taideasiantuntijoiden koulutus.

INSINÖÖRISUUNNITTELU JA ARKKITEHTUURI 8

Eri suunnittelualojen asiantuntijoilla ovat vakiintuneet, osin säädöksiin perustuvat roolit ja vastuut rakennushankkeissa. Suunnittelupalveluita on saatavissa markkinoilta monipuolisesti ja hyvin. Alan ongelmana on kuitenkin edullisen hinnan korostuminen palveluhankinnoissa. Laatutekijät huomioon otettavien ja innovatiivisia ratkaisuja mahdollistavien hankintamenettelyjen käyttö on mahdollista, mutta toistaiseksi melko vähäistä.

Toimintaympäristön muotospaineet heijastuvat myös suunnittelualojen osaamistarpeisiin. Alan osaamisen kehittäminen ei ole järjestelmällistä, ja suunnittelijoiden valmiudet esimerkiksi kestävästä rakentamisen edellyttämien ratkaisujen tuottamiseen tai uuden teknologian hyödyntämiseen vaihtelevat. Alan opetuksen ja tutkimuksen laatuun kohdistuu suuria riskitekijöitä johtuen resurssien niukkuudesta.

MUOTOILU JA TAIDE 7+

Muotoilu ja taiteen rakennushankkeelle tuottamia hyötyjä tunnetaan Suomessa toistaiseksi melko huonosti, eivätkä käytännöt niiden liittämiseksi osaksi rakennushankkeita ole vakiintuneita. Myös näihin osa-alueisiin osoitetut taloudelliset ja henkilöstöresurssit ovat niukkoja, joskin Taiteen edistämiskeskusten ja Prosentti taiteelle -hankkeen tuilla esimerkiksi taidehankkeita on toteutettu aiempaa enemmän.

Palvelumuotoilun kysyntä on voimakkaassa kasvussa. Muotoilua ja taidetta käytetään tyypillisesti erikseen profiloituissa kohteissa ja alueilla vetovoima- ja erottuvuustekijänä.

Taideasiantuntijan ja aihepiirin konsulttien käyttö on todettu toimivaksi avuksi muotoilun ja taiteen nimimisessä osaksi hankkeita. Tosin kritiikkiä kohdistuu edelleen sekä luovien alojen asiantuntijatyöskentelyn että itse suunnitelmien ja teosten vaihtelevaan laatuun. Toisaalta yksityisillä tilaajilla on melko vähän kokemusta ja osaamista varsinkin taiteen hankintaan liittyen.

ARKKITEHTUURI, SUUNNITTELU, MUOTOILU JA TAIDE -PANEELIN VAATIMUKSET JA TOIMENPITEET

RAKENTAMISEN PROSESSIA MUUTETTAVA

- Asettamalla prosessin päämääräksi kestävä rakennettu ympäristö.
- Nostamalla käyttäjä keskiöön.
- Lisäämällä monialaista yhteistyötä eri osapuolten kesken.
- Palkitsemalla rohkeudesta ja innovatiivisuudesta.
- Hyödyntämällä uutta teknologiaa ja digitaalisia ratkaisuja.
- Tehostamalla suunnittelijoiden tiimityötä ja kompetenssia luovasta suunnittelusta.
- Uudistamalla luovien alojen suunnittelijoiden koulutussisältöjä.

YHDYSKUNTA- JA KAUPUNKISUUNNITTELUA SEKÄ RAKENTAMISEN OHJAUSTA KETTERÖITETTÄVÄ

- Kehittämällä maankäytön suunnittelua koskevaa lainsäädäntöä muun muassa eriyttämällä maankäyttö- ja rakennuslain eri osiot toisistaan.
- Siirtymällä mahdollistavaan kaavoitukseen ja täsmenämällä eri kaavatasojen rooleja ja sisältöjä.
- Ottamalla tietomallit käyttöön maankäytön suunnittelussa.
- Kokoamalla kaupunkisuunnittelun vastuualueelle arkkitehtuuri-, muotoilu- ja taidepalveluiden hankintaan tarvittava kokonaisnäkemys ja osaaminen.

LUOVAN SUUNNITTELUN ROOLIA RAKENNUSHANKKEISSA VAHVISTETTAVA

- Nostamalla asiakkaiden ja rakennusten käyttäjien ymmärrystä luovien alojen tuottamista hyödyistä rakennushankkeille.
- Ottamalla luova suunnittelu kiinteäksi osaksi hankeprosessia poistamalla tehtävien ja toimijoiden välistä siiloutumista.
- Korostamalla luovan suunnittelun merkitystä ratkaistaessa muutosilmiöiden tuomia uusia haasteita.
- Lisäämällä tilaajien, urakoitsijoiden sekä kiinteistöjen käytöstä, kunnossapidosta ja korjaamisesta vastaavien tahojen tietoisuutta luovan suunnittelun hankkimisesta.
- Painottamalla hankinnoissa laatua.
- Hyödyntämällä hankintalain sisältämiä mahdollisuuksia innovatiivisiin hankintoihin, neuvottelumenettelyihin ja suunnittelukilpailuihin.
- Edellyttämällä taiteen käyttöä kaikissa julkisissa rakennushankkeissa käsittäen laajasti eri taiteen muotoja visuaalisesta taiteesta kulttuuripalveluihin. **ril**

HUOMIO AVOIMIIN EKOSYSTEEMEIHIN

ORGANISAATIOIDEN TIETO-OMAISUUDEN
AVOIMUUS JA SEN MAHDOLLISTAMAT AVOIMET
EKOSYSTEEMIT OVAT PINNALLA KIRA-DIGISSÄ.
KOLMANNELLE HAKUKIERROKSELLE EDENNYT
HANKE ON TUOTTANUT PALJON TOIMIVIA
KOKEILUITA JA SUUNNITELMAT SIINTÄVÄT JO
KANSAINVÄLISESSÄKIN TOIMINNASSA.

KIRA-digi, eli rakennetun ympäristön digitalisaatiohankkeen toteuttaa julkisten palveluiden digitalisoimisen kärkihanketta. Hanketta rahoitetaan noin 16 miljoonalla eurolla, josta puolet maksaa valtio ja puolet KIRA-ala. Hanketta luotsaavat yhdessä KIRA-foorumi, kunnat ja ministeriöt.

Hankkeen ideana on edistää rohkeita ja nopeita käytännön digikokeiluavauksia, jotka hyödyttävät KIRA-alan arvoketjua ja toimintatapoja. Kokeiluja testataan oikeissa olosuhteissa, minkä kautta saadaan nopeasti tietoa alalle siitä, kannattaako hankkeisiin panostaa laajemmin.

”Avauksia halutaan paljon”, KIRA-digin digipäällikkö **Teemu Lehtinen** painottaa.

Suurin tavoite hankkeessa on ollut kulttuurin ja toimin-

tatapojen muutos sekä uudistuminen koko alalla. Lehtinen toteaa kokeiluhankkeiden olevan tähän keskeinen väline, minkä vuoksi niihin halutaan jatkuvuutta.

”Ne tuovat alalle avointa tekemisen meininkiä”, hän toteaa. Digitalisaation myötä syntyvät avoimet ekosysteemit luovat mahdollisuuksia koko toimialalle.

Kesäkuussa 2017 hankkeessa on edetty jo pitkälle ja kokeilujen kanssa käykin melkoinen kuhina: kolmas hakukierros päättyi toukokuun lopussa, ja 23 uutta kokeiluhanketta aloitettiin käynnissä olevien 25 lisäksi. KIRA-digissä toimivia kokeiluhankkeita pyritään tukemaan niin, että ne saisivat jatkoa muodossa tai toisessa.

TIETOHANAT AUKI!

Lehtisellä on suora mielipide tieto-omaisuuden hyödyntämisen nykytasosta KIRA-alalla:

”Tietoa on kertynyt valtavia määriä organisaatioihin, mutta se jää hyödyntämättä ja muiden ulottumattomiin.”

Alan digitalisaation kannalta on tärkeää selvittää, miten muiden hallussa olevaa tietoa voitaisiin paremmin hyödyntää isoissa ekosysteemeissä. Lehtinen selittää sen vaativan sopimista ja yhteisten toimintamallien määrittelyä ja kannustaa samalla tuomaan dataa avoimeksi, jos se vain on mahdollista. Pelätä ei kannata, vaan lähteä rohkeasti kokeilemaan ja löytämään sopivia yhteistyökumppaneita.

Digipäällikkö kertoo Suomessa kaupunkien edistäneen voimakkaasti avoimen datan periaatetta, jossa olemissa oleva data avataan mahdollisuuksien mukaan muiden käyttöön ilmaiseksi. Kaupungit avaavat datan rajapintojen kautta ja käyttävät rajapintoja myös itse omassa toiminnassaan, jolloin ne huolehtivat jatkuvasti rajapintojen toimivuudesta, käytettävyydestä ja järkevyydestä.

KUMPPANIT ETSINNÄSSÄ

Hankkeiden edetessä myös KIRA-digi kehittyi. Lähiaikoina tarkoituksena on kartoittaa tarkemmin, miten kokeiluhankkeet liittyvät toisiinsa ja millainen kokonaiskuva niistä muodostuu ekosysteemin näkökulmasta. Yhteensopivia kokeiluhankkeita, joista voisi muodostua isompi ekosysteemi tai yhteisö, on jo tunnistettu.

”Yritämme toimia matchmakereina ja tuoda yhteen toisiinsa liittyviä hankkeita, joiden piiristä voisi löytyä uusia kumppanuuksia”, Lehtinen sanoo ja jatkaa todeten, että tähän asti hankkeita onkin seurattu kokeillen ja sopivia toimintamalleja etsien.

Hän kertoo innostuneesti, että hankkeiden sisällä ja syntyneiden kumppanuuksien kesken on sovittu jo jatkosta. Homma ei selkeästi ole jäämässä pelkästään hankevaiheeseen, vaan jotain pysyvämpää on syntymässä, mikä edistäisi myös avoimien ekosysteemien kasvua.

”Ilman KIRA-digiä kumppanuuksien löytäminen olisi huomattavasti haastavampaa”, hän alleviivaa.

Tietoisuus KIRA-digistä lisääntyy jatkuvasti, sillä yhteydenottoja kokeiluhankkeisiin liittyen tulee koko ajan. Lehtinen kertoo tämän vaatineen paljon jalkatyötä, tilaisuuksiin osallistumista ja ilosanoman levittämistä.

”Yhteyttä saa ottaa, jos mielenkiintoa kokeiluhankkeita kohtaan löytyy”, hän muistuttaa.

HAASTEISTA KEHITYKSEN TIELLE

KIRA-digin kolmen kärjen muodostavat rohkeat ja nopeat kokeilut, ekosysteemiajattelu ja asiakaskokemus. Panosta-

misen varaa Lehtinen näkee asiakas- ja käyttäjäkokemusten luomisessa. Insinööriähtöisesti toteutetuista palveluista tulisi päästä nopeisiin ja helppokäyttöisiin ratkaisuihin. Hän kuitenkin kehuu uuden sukupolven tekijöiden vievän asiaa oikeaan suuntaan.

KIRA-ala on haasteellinen alusta kokeiluhankkeille laajuutensa vuoksi. Haasteita asettaa myös se, että valtio, kunnat ja yksityinen sektori lähestyvät asioita eri lähtökohdista, omien intressiensä mukaan. Positiivista on kuitenkin ollut, että keskusteluita alan kehittämisestä on käyty hyvässä hengessä ja että kaikilla on aito halu edistää asioita kokonaisuuden näkökulmasta. Lehtinen mainitsee, että KIRA-digi on koettu eri tahojen kesken neutraalina alustana tuoda vaikeita ja haastaviakin asioita esille.

”On ollut virkistävää nähdä, että KIRA-digissä kyetään jo sellaiseenkin”, hän iloitsee.

KANSAINVÄLISIÄ SUUNNITELMIA

KIRA-digillä on sisarhankkeita ulkomailla. Esimerkiksi Virossa toimii Digital Construction Cluster, joka on yritysvetoisempi ja toimii hiukan pienemmillä resursseilla KIRA-digiin verrattuna. Ruotsissa toimitaan isommassa mittakaavassa, sillä Smart Built Environment -hanke kestää 12 vuotta.

”Tavoitteet ovat sen sijaan hyvinkin samankaltaisia, joten haluamme nähdä, miten hanke menestyy omaamme verrattuna”, Lehtinen naurahtaa.

Ison-Britannian Digital Built Britain -hankkeessa KIRA-alan digitalisaation etenemiselle on määritelty eri tasot, mutta käytännön jalkautus on sielläkin hidasta. Singaporessa puolestaan tehdään digipäällikön mukaan paljon näytettävää visiointityötä Smart City- ja kaupunkimalleihin liittyen.

Lehtinen katsoo jo tulevaisuuteen. Maailmalle on syntymässä rakennettuun ympäristöön liittyviä teknologiahuboja eli kohtaamispaikkoja, jollaisia on perustettu jo esimerkiksi Singaporeen ja Tanskaan. Hän visioi, että KIRA-digin tuloksena myös Suomeen voitaisiin saada vastaavanlainen keskus. Solmukohtista syntyisi kansainvälinen verkosto, joka tuottaisi enemmän lisäarvoa: esimerkiksi suomalaiset toimijat voisivat päästä verkoston kautta helpommin maailman markkinoille ja pölyttää tietoisuutta toiminnastaan hubien kautta.

Muitakin suunnitelmia on: Tarkoituksena olisi järjestää suuri kansainvälinen tapahtuma digitaaliseen rakennettuun ympäristöön liittyen. Tapahtuma saisi alkunsa Suomesta, ja sille luotaisiin vuosittainen eri teemoja käsittelevä jatkumo globaalin hub-verkoston varaan. **ril**

CASE-NOSTOT KIRA-DIGI- HANKKEISTA



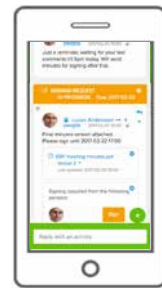
TEEMU LEHTINEN ANTOI KOLME
ESIMERKKIÄ HYVIN KIRA-ALAA
PALVELEVISTA KOKEILUHANKKEISTA.


SIGNSPACE





*Pidän siitä, että hankkeessa yhdistyvät
alusta- ja ekosysteemiajattelu.”*


– SÄHKÖISEN ALLEKIRJOITUKSEN JA YHTEISTOIMINNAN PALVELUALUSTA,
RIKHARD TIULA, TUOTEKEHITYS JA HANKKEEN JOHTO, TILAAJAVASTUU OY




 Hankkeen tavoitteena on luoda sähköiseen allekirjoittamiseen ja yhteistoimintaan soveltuva, verkkopohjainen, KIRA-alan erityistarpeet huomioiva palvelualusta. Siirtyminen paperiperusteisista toimintamalleista sähköisiin tehostaa toimintaa ja tuottaa kustannussäästöjä. Myös laatu paranee, kun tarvittava data ja siitä johdettava informaatio on oikea-aikaisesti saatavilla.

 Ensimmäisen vaiheen budjetti on 200 000 €, josta KIRA-digin osuus 30 000 €, jolla saadaan aikaan yksinkertaisin toimiva tuote. Kehitystyö on jo pidemmällä, sillä tavoitteena on saada aikaan tuotantokelpoinen järjestelmä.

 Rakli, RT Rakennusteollisuus, Talokeskus, KEVA, Rakennuttajatoimisto Valvontakonsultit OY, Ramboll, Trevian, Senaatti-kiinteistöt, VAV Asunnot Oy ja Nixu.

 Syksyllä aloitetaan pilottikäyttö, johon halukkaat yritykset voivat osallistua. Järjestelmä toteutetaan mahdollisimman asiakaslähtöisesti ja asiakkaiden tarpeisiin muunnattavaksi. Pilotin aikana käyttäjille tarjotaan yhteistoiminta-alusta, sähköisen allekirjoittamisen mahdollisuus ja katselmoinnit.

 Sähköisen allekirjoittamisen ja yhteistoiminnan palvelualusta hyödyntää Suomen Tilaaajavastuu Oy:n kehittämää koko toimialan läpileikkaavaa tunnistuspalvelua, jossa on huomioitu tuleva EU:n tietosuoja-asetus. Alusta tullaan liittämään osaksi KIRA-digin palveluväylää. Tämä mahdollistaa ekosysteemissä toimivien järjestelmien kytkemisen sähköisten identiteettipalveluiden piiriin ja näiden kautta todennetun datan hyödyntämisen.



BLOK

OLLI GUNST, BLOK ENTERPRISES OY

”Kokeilu, jonka taustalla on uudistamisen siemen.”

Tavoitteena on tuoda tekoäly asuntokauppaan! Palvelu automatisoi asunnonvälitykseen liittyvän rutiiniryöön. Myyjä voi seurata asunnonmyynnin etenemistä palvelun kautta ja hyväksyä tai hylätä saatuja tarjouksia. Tässä vaiheessa jokaista kauppaa seuraa ja valvoo viime kädessä laillistettu kiinteistövälittäjä, joka kantaa vastuun tekoälyn tekemästä työstä. Tarkoituksena on muuttaa kiinteistövälityksen markkinaa ja vastata nykypäivän kulutustottumuksiin asunnonostoprosessin digitalisoinnilla. Verkkopalvelun kautta on tällä hetkellä myynnissä noin 10 asuntoa ja ensimmäiset kaupat on jo tehty. Kehittämämme verkko-pohjaista hinta-arviota on käyttänyt yli 10 000 henkilöä.

Hankkeen kokonaisbudjetti on 62 500 €, KIRA-digin osuus 25 000 €.

Dottir asianajotoimisto ja isännöintitoimisto Kirkkonummen Huolto Oy.

Toimintaa laajennetaan pääkaupunkiseudulta muihin kasvukeskuksiin, kuten Turkuun ja Lahteen. Yhteistyötä kiinteistöalan toimijoiden kuten isännöitsijätoimistojen ja rakennusliikkeiden kanssa on tarkoitus syventää.

Hanke tekee asuntokaupasta fiksumpaa ja tehokkaampaa, kun asiakirjat ja muut asunnon myyntiin liittyvät palvelut saadaan samalle digitaaliselle alustalle.

TALOTEKNIIKAN JA KIINTEISTÖJEN IOT

– AVOIMET RAJAPINNAT, HEIKKI IHASALO, ÄLYRAKENNUSTEN PROFESSOR OF PRACTICE, AALTO-YLIOPISTO

”Hankkeella on perustavanlaatuinen potentiaali rakennusten älyn lisäämisessä.”

Hankkeessa kehitetään suosituksia, joiden avulla kiinteistöjen tietojärjestelmien tietoja voitaisiin jakaa aikaisempaa avoimemmin. Tavoitteena on saada talotekniikan mitausdata hyötykäyttöön. Järjestelmät keräävät paljon tietoa tilojen käytöstä, sisäilman olosuhteista, energiatehokkuudesta ja laitteiden toimivuudesta. Dataa kuitenkin hyödynnetään tällä hetkellä vain vähän.

Kokonaisbudjetti 80 000 €, KIRA-digin osuus 32 000 €.

Aalto-yliopisto, Helsingin kaupunki, Senaatti, Granelund, Helvar ja Tieto

Syksyllä esitetään suositukset tiedonsiirtoon ja tiedonkuvaukseen käytettävistä ratkaisuista. Niitä voivat hyödyntää kiinteistön omistajat hankkeiden määrittelyissä ja laite-toimittajat omissa kehityksessään.

Tavoitteena on datan helppo saatavuus. Datan hyödyntämisen avulla voidaan helpottaa tilan käyttäjien arkea, tehostaa ylläpitoa, suunnitella toimivampia tilaratkaisuja ja tarjota mitattua tietoa ylläpidon johtamiseen.



Taysin uudisrakennukset Kuntokadulta. Vasemmalla valko-punainen rakennus on Sydänsairaala, vaaleankeltainen D-rakennus, keskellä harmaa on pääsisäänkäynti ja oikealla oleva sininen rakennus on lasten ja nuorten keskus.



TEKSTI: Jarko Keivaara, Sairaalainsinööri, Rakennuttamisen vastuuyksikkö, Pirkanmaan sairaanhoitopiirin kuntayhtymä

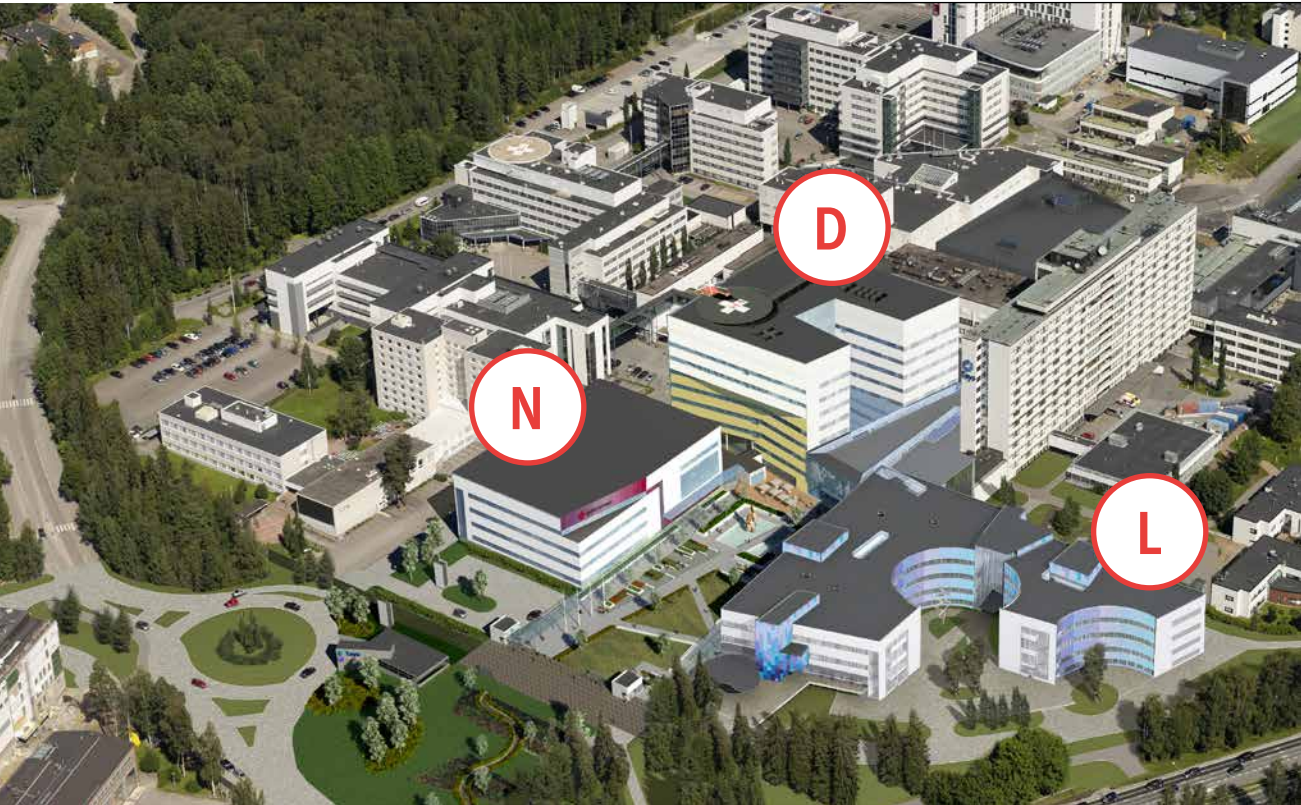
KUVAT: TAYS



TAYS UUDISTUU YHTEISTYÖLLÄ

TAMPEREEN YLIPISTOLLISEN SAIRAALAN KAUPIN KAMPUKSELLE NOUSEE UUTTA SAIRAALATILAA NOIN 70 000 NELIÖMETRIN VERRAN. LISÄKSI ALUEELLE RAKENNETAAN UUSI PYSÄKÖINTILAITOS NOIN 450 AUTOLLE. ETUPIHAHANKKEEKSI KUTSUTTU KOKONAISUUS ON NOIN 240 MILJOONAN EURON BUDJETILLAAN PIRKANMAAN SUURIMPIA RAKENNUSHANKKEITA.

Tays Uudistamisohjelma 2020 varautuu Tampereen seudun kasvavaan väestömäärään ja väestön ikääntymiseen ottamalla käyttöön uusia toimintatapoja ja keskittämällä hajallaan olevat yksiköt yhdeksi kokonaisuudeksi. Uudistuksilla tähdätään mahdollisimman asiakaslähtöiseen ja tehokkaaseen hoitoon.



Uudistamisohjelma muodostuu kymmenestä toiminnallisesta osaprojektista. Niitä johtavat toiminnalliset projektipäälliköt, jotka ovat sairaalan omaa henkilökuntaa. Toisin sanoen lääkärit ja hoitajat, joille hoitotoiminnan kehittäminen on tuttua, osallistuvat heille huomattavasti vieraampaan rakennustoimintaan.

Käyttäjälähtöinen suunnittelunohjaus jatkuu läpi projektin. Toiminnalliset osaprojektit ovat kiinteässä yhteydessä suunnittelun joka vaiheessa. Sairaalan toiminnallisen suunnittelun koordinaattorit ohjaavat suunnittelijoita tarkoituksenmukaisiin ratkaisuihin tiloissa, joiden toimintaa suunnittelija ei osaa hahmottaa pelkän tilanimikkeen kautta.

Koordinaattoreiden hoidollinen

tausta mahdollistaa toimimisen rakennuttamis- ja kiinteistöhallinnassa hoitotoiminnan asiantuntijoina. Yhdessä sairaalan teknisen asiantuntijaverkoston kanssa he järjestävät suunnittelualakohtaisia käyttäjäpalavereita. Suunnittelijat, lääkärit ja hoitajat saadaan saman pöydän äärelle keskustelemaan tilojen vaatimuksista ja tavoitteista sekä teknisistä edellytyksistä, jotka näiden toteuttaminen vaatii.

Käyttäjälähtöistä suunnittelun ohjausta on tuettu monin teknisin keinoin. Arkkitehti- ja pääsuunnittelun johdolla hankkeessa on ollut käytössä niin sanottu VALO-mallinnustekniikka. Käyttäjät viedään virtuaaliodellisuuteen, jossa astutaan tuleviin tiloihin erityisessä cave-tilassa nykyaikaisen 3D-tekniikan keinoin. Käyttäjää varten raken-

netaan erilaisia malliasennuksia, joita käytetään suunnitteluratkaisujen hyväksymisen tukena.

ALUEELLE NOUSEE UUSI SYDÄNSAIRAALA

Etupihahankkeessa rakennetaan kolme uutta sairaalarakennusta ja pysäköintilaitos. Muun muassa lapset ja nuoret, verisuonikirurgia ja toimenpideradiologia, tuki- ja liikuntaelinsairauksien leikkaus- sekä vuodeosastotoiminta saavat uudet tilat. Lisäksi rakennetaan kokonaan uusi sydänsairaala Sydänkeskus Oy:n käyttöön. Tulevaisuudessa myös aiemmin hajallaan ollut raskaana olevien, synnyttäjien ja vastasyntyneiden hoito muodostaa yhden kokonaisuuden.

Kaikki uudet rakennukset muodostavat yhdessä pysäköintitilojen



N-RAKENNUS

TAYS SYDÄNSAIRAALA

- 13 784 neliometriä
- 4 kerrosta

D-RAKENNUS

- 37 165 neliometriä
- 9 kerrosta

L-RAKENNUS

- 19 383 neliometriä
- 3 kerrosta

PYSÄKÖINTIHALLI

- 17 979 neliometriä
- n. 450 autopaikkaa
- 2 kerrosta

kanssa tiiviin kokonaisuuden, joka liitetään alkuperäiseen sairaalosaan tunneli- ja muilla kulkuyhteyksillä. Lisäksi Taysin rakennuttamispalvelut rakennuttaa varavoima-aseman, jonka on määrä tuottaa varmennettua sähköä uusien sairaalarakennusten tarpeisiin niiden valmistuttua. Varavoimatehoa on kaikkiaan kolmen megawatin verran. Se siirretään kahdennetulla keskijänniteyhteydellä kampuksen pohjoispuolelta.

VALITTU URAKKAMUOTO TUKEE JOUSTAVAA SUUNNITTELUA

Hankkeen urakkamuodoksi valikoitui yhteistoimintamalli. Kaksivaiheisen tavoitehintaisen projektinjohtourakan kilpailutus toteutettiin julkisen hankintalain mu-

kaisella neuvottelumenettelyllä vuosien 2014 ja 2015 vaihteessa. Konsulttisopimus solmittiin ensimmäisessä vaiheessa kilpailutuksen voitaneen SRV Rakennus Oy:n kanssa. Tavoitteena oli yhteisen tavoitehinnan määrittäminen molempuolisia kustannusarvioita vertailen sekä suunnitelmia yhdessä kehittäen. Tavoitteessa onnistuttiin, ja toisen vaiheen eli varsinaisen toteutusvaiheen sopimus allekirjoitettiin jo kesällä 2015.

Tavoitehintaisen projektinjohtourakan etuna on etupihahankkeessa muun muassa suunnitelmiin kehittämismahdollisuus rakentamisen aikana. Urakoitsijan kustannustietämys ja rakentamisen ammattitaito saadaan tilaajan käyttöön tavalla, jota perinteiset kiinteähintaiset urakkamuodot eivät

mahdollista. Monimuotoisen hankkekokonaisuuden suunnittelutyö on haaste, jossa on käytettävä kaikki saatavilla oleva ammattitaito, jotta lopputuloksesta tulee toivottu. Poikkeuksellisen laajassa hankkekokonaisuudessa piilee myös suuria riskejä. Urakkamuoto tarjoaa puitteet näiden riskien jakamiselle.

Sairaalan tekninen henkilöstö on vahvasti mukana asiantuntijaryhmissä, jotka tukevat rakennuttamispalveluiden johtamaa suunnittelun ohjausta tavalla, joka ei aina sairaalamaailmassakaan ole itsestäänselvyys.

TOIMINTA KÄYNNISTYY KOKONAISUUDESSAAN 2020

Kokonaisuuden rakennustyöt käynnistyivät elokuussa 2015 ja parhailaan työt ovat käynnissä koko työ-



Etupihahankkeen töiden etenemistä voi seurata sairaalan katolle asennetun kamerasivun välityksellä Taysin ja SRV:n internet-sivuilla.

maa-alueella. Sydänsairaalan vaippa on ummessa, ja D-rakennuskin alkaa herättää huomiota mittasuhteillaan.

Louhinnat on pääosin suoritettu: kaiken kaikkiaan louhetta irrotettiin toimivan sairaalan pihamaalta yli 100 000 kiintokuutiometrin verran. Kaksi rakennusta purettiin ja tunneliyhteydet sairaalamassaan katkaistiin. Uutta tunneliyhteyttä rakennetaan toimivan sairaalan alle, ja työmaan edetessä aloitetaan ilmasiltayhteyksien rakentaminen nykyiseen sairaalaan.

Teknisten järjestelmien toimintakokeet on tarkoitus toteuttaa kesällä. Kymmenet tekniset järjestel-

mät on ajettava ylös ja testattava huolellisesti. Kun yksittäisten järjestelmien toiminta on testattu, pitää vielä varmistaa, että järjestelmät toimivat yhdessä. Yhteiskoe-käytön oleellisena osana on sähkökatkosteesti, niin sanottu blackout-testi, jossa varmistutaan siitä, että järjestelmät toimivat toisiinsa nähden yhteensopivasti myös poikkeustilanteissa.

Ensimmäisenä otetaan käyttöön uusi sydänsairaala, N-rakennus. Se on laajuudeltaan sairaalarakennuksista pienin, mutta toiminnoiltaan vaativa. Uudessa sydänsairaala on muun muassa neljä leikkaussalia ja neljä kardiologista toimenpi-

dehuonetta. Uusi lasten ja nuorten-sairaala, L-rakennus, otetaan käyttöön myöhemmin, ja viimeisenä vaativin D-rakennus.

Pysäköintitalo valmistuu vaiheittain sairaalarakennusten mukana.

Uusi toiminta käynnistyy kokonaisuudessaan vuoden 2020 kynnyksellä kussakin yksikössä vaiheittain. **ril**



VIERAS

**OLLI-PEKKA AALTO
PROJEKTINJOHTAJA,
HELSINGIN KAUPUNKI,
KAUPUNKIYMPÄRISTÖN TOIMIALA**

KAUPUNGISTUMINEN HIDASTUU SUUNNITTELIJA- PULAN VUOKSI

Kaupungistuminen on yksi maailmanlaajuisista megatrendeistä, jonka tahti vaihtelee maittain ja kaupungeittain. Se riippuu myös taloustilanteesta. Kyseessä on ilmiö, joka etenee väijäämättä, riippumatta poliittisesta tahtotilasta. Kaupungistuminen edistää talouden ja hyvinvoinnin kasvua, sillä se helpottaa tutkitusti työvoiman, työpaikkojen, palveluiden ja asiakkaiden kohtaamista.

Myös Suomessa suuret kaupunkiseudut kasvavat vauhdilla ja erityisesti pääkaupunkiseudun kasvu on huomattavaa. Tällä hetkellä yksi suurimmista Suomen kaupungistumista ja erityisesti pääkaupunkiseudun kasvua jarruttavista tekijöistä on pula osaavista suunnittelijoista. Muuten resursseja uusien asuinalueiden rakentamiseksi löytyy, mutta suunnittelijoiden kone käy punaisella. Urakakäytöihin ei saada suunnitelmia ja samalla suunnittelutoimistot valittavat työvoimaa.

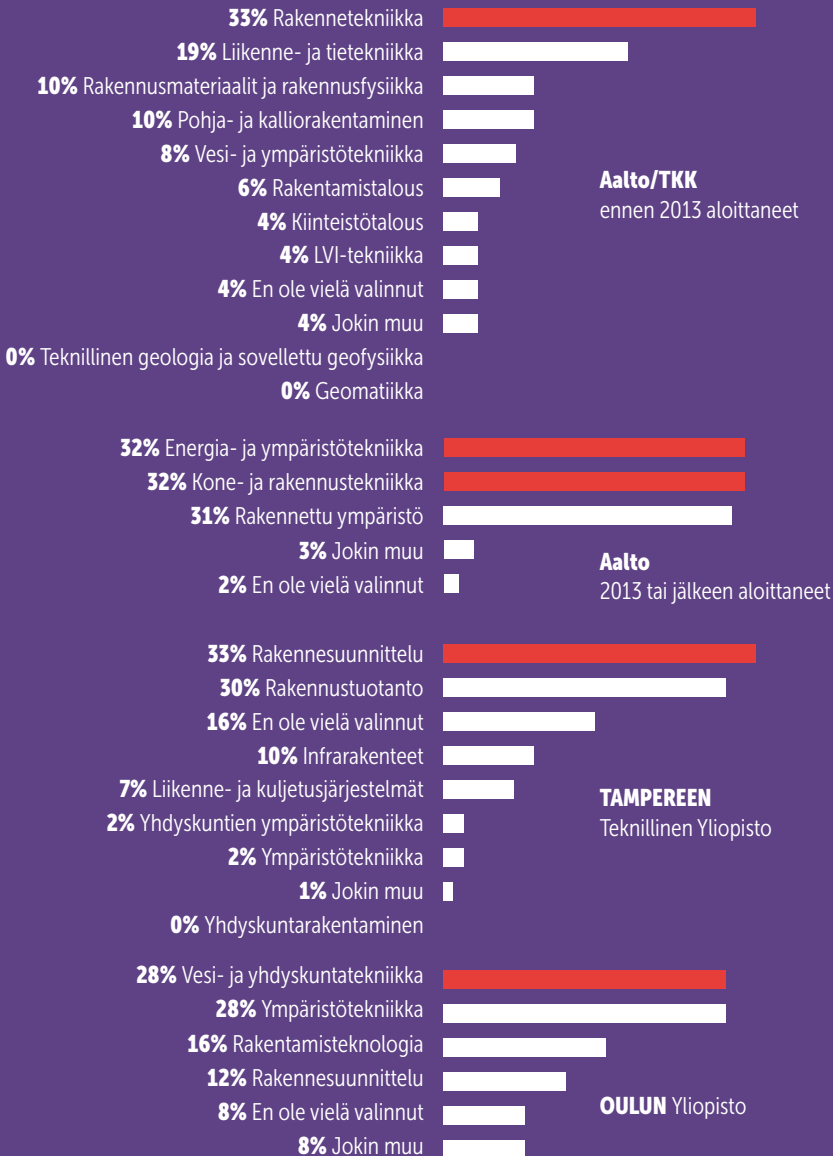
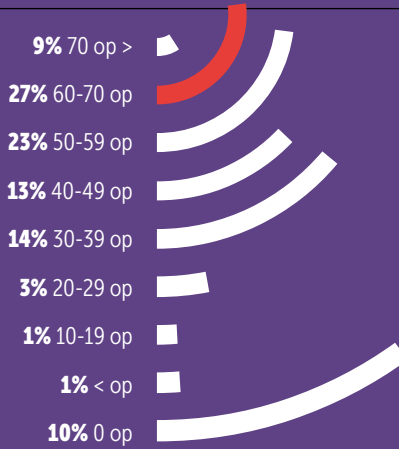
Suurin pula on erityisesti silta- ja erikoisrakenteiden suunnittelijoista. Apua ei saada myöskään ulkomailta, sillä kaupunkiympäristöön suunniteltaessa vuorovaikutus lukuisien yhteistyötahojen kanssa korostuu, jolloin suomen kielen taito on välttämätön. Tilanne on parhaillaan erittäin kriittinen, mutta matkamme on vaivannut krooninen pula vaativien rakenteiden suunnittelijoista jo pidempään.

Tulevaisuudessa rakennetekniikan osaamisen merkitys kasvaa entisestään, kun kaupunkirakenne tiivistyy. Perinteisesti vaativien rakenteiden suunnittelijoita ovat työllistäneet lähinnä sillat, mutta jatkossa suunniteltavaksi tulee huomattavan monimuotoisia, vaativia ja yksilöllisiä rakenteita, rakennuksia sekä näiden muodostamia kokonaisuuksia. Rakennettaessa tiivistä infraa ja korkeita rakennuksia tarvitaan yliopistotasoisista betoni- ja teräsrakenteiden suunnitteluosaamista.

Tulevaisuuden haasteet ovat näkyvillä jo nyt esimerkiksi Pasilan ja Kalasataman aluerakentamishankkeissa Helsingissä. Kun pienelle alueelle rakennetaan tiiviisti ja moineen tasoon, vaatii suunnittelu valtavan määrän ammattitaitoisia rakenteiden suunnittelijoita.

Yksi suurimmista pullonkaloista Suomen kaupungistumisessa ja siten myös koko maan talouskasvussa on tällä hetkellä rakennetekniikan osaajien alhainen lukumäärä. Olisi hyvä, jos rakennetekniikkaa tarjoavat yliopistot turvaisivat koulutuksen tulevaisuuden ja kasvattaisivat alalle koulutettavien opiskelijoiden määrää. Olisi myös äärimmäisen fiksua, jos korkeakoulu, uusien ammatillaisien tarvitsevat toimistot sekä suunnitelmien tilaajat kasvattaisivat rakennetekniikan houkuttelevuutta opiskelijoiden silmissä. **ril**

ARVIO LUKUVUODEN 2016–2017
OPINTOPISTEMÄÄRISTÄ



PÄÄAINE

OPINTOJEN VAIHE

39% Tekniikan kandidaatti

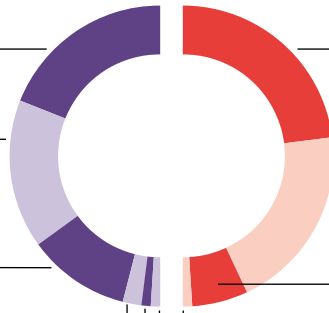
33% Tekniikan yo

22% Diplomi-insinööri

4% Valmistunut AMK:sta
nyt maisterivaiheen opintoja yliopistossa

2% Jokin muu

1% Tohtorikoulutettavana



YLIOPISTO

47% Aalto-yliopisto
/ Teknillinen korkeakoulu (TKK)

40% Tampereen teknillinen
yliopisto (TTY)

11% Oulun yliopisto (OY)

2% Jokin muu

SUUNNITTELU JA KONSULTOINTI HOUKUTTELEVAT OPISKELIJOITA

SUOMEN RAKENNUSINSINÖÖRIEN LIITTO RILin OPINTO-
KYSELYN 2017 MUKAAN OPINNOT ETENEVÄT RIVAKASTI.
PARHAINA SPARRAAJINA TOIMIVAT OPISKELUKAVERIT.

Vuoden 2017 opintokyselyssä vastaajia pyydettiin poh-
timaan muun muassa opintojen etenemistä ja opiske-
lumotivaatiota sekä työelämää ja sen yhteensovitta-
mista opintoihin kansainvälistymisen ohella. Touko-
kuussa tehtyyn opintokyselyyn vastasi kaikkiaan 234
henkilöä, joista suurin osa opiskelee edelleen. Vastaus-
jakauma eri oppilaitosten välillä kuvaa hyvin raken-
netun ympäristön opiskelijoiden jakautumista yli-
opistoittain.

ETENEMINEN TAVOITTEIDEN MUKAISTA

Opiskelijat vaikuttavat olevan tyytyväisiä opintojen-
sa etenemiseen suhteessa omiin tavoitteisiinsa. Etene-
mistä arvioitiin läpi kyselyn käytetyllä asteikolla 1–5
(1 = Täysin eri mieltä, 5 = Täysin samaa mieltä). Vastaa-
jista 76 % antoi arvosanan 4 tai 5 (KA = 3.99). Myös

omaan oppimiseen oltiin suhteellisen tyytyväisiä (KA
= 3.66).

Vastaajista lähes kolmanneksen opinnot etenivät
myös koulun asettamien tavoiteaikojen puiteissa eli
kandidatvaiheen opintoihin kului kolme vuotta ja mais-
terivaiheen kaksi vuotta. Opintojen hidastumisessa
suurimmaksi tekijäksi koettiin työssäkäynti. Myös aki-
tiivisuus opiskelijajärjestöissä, huonot kurssijärjeste-
lyt ja heikko motivaatio nousivat esille hidastavina
asioina.

**OPETUSHENKILÖKUNNAN
OPETUSTAIDOISSA PARANNETTAVAA**

Opiskelijat ovat suhteellisen tyytyväisiä (KA 3.47) kurs-
sijärjestelyihin, kuten materiaalien saatavuuteen ja
opetuksen sijaintiin sekä aikataulutukseen. Samalla

VAIHTO-OPISKELU

24% Olen ollut

13% Aion lähteä

26% Ehkä lähdän

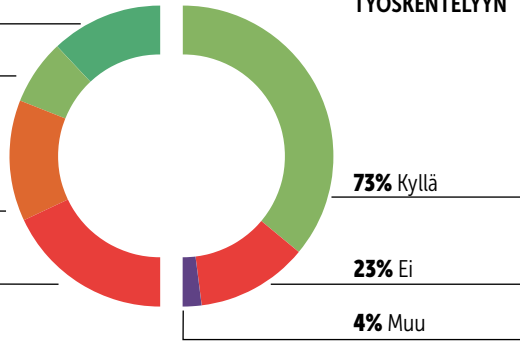
37% En lähde

**KIINNOSTUS
ULKOMAILLA
TYÖSKENTELYYN**

73% Kyllä

23% Ei

4% Muu



keskiarvolla vastaajat arvioivat opetuksen mielekkyyttä ja opetusmateriaalien ajankohtaisuutta. He ovat tyytyväisiä (KA 3.69) myös opintasuoritusten arvioinnin oikeudenmukaisuuteen ja tasapuolisuuteen.

Hyvän arvion sai myös opetushenkilökunnan asiassaaminen (KA 3.9). Opetushenkilökunnan opetustaidot koettiin kuitenkin hieman puutteellisiksi ja keskiarvo oli ainoastaan hieman päälle 3. Yliopistokohdattaiset erot olivat pieniä, mutta suurinta tyytymättömyyttä opetustaitoihin koettiin Oulussa.

Lisäksi opiskelijat haluaisivat kuulla enemmän palautetta oppimisestaan, sillä ainoastaan alle 20 prosenttia antoi sille hyvän arvosanan (4 tai 5). Palautteen puute nousi myös esille vapaassa palautteessa.

Hyödyllisimmäksi oppimistavaksi (63 %) nousi harjoitustehtävien tekeminen. Kommenteissa mainittiin, että erityisesti porukalla tehtävien tekeminen tai ohjatussa harjoitustilanteessa käyminen tukivat oppimista. Myös luennoilla käyminen ja luentodien opiskelu saivat yhteensä yli neljäsosan kannatuksen.

SUURIN TUKI OPISKELUKAVEREILTA

Opintoja ohjaavat palvelut saivat jakautunutta palautetta arvioitaessa niiden hyödyllisyyttä opintojen etenemisen kannalta. Vastaajilta pyydettiin arviota henkilökohtaisesta opintosuunnitelmasta eli HOPSista, opiskelijatutortoiminnasta sekä oman oppiaineen henkilöstöltä saadusta ohjauksesta. Tästä aihepiiristä vastaajat antoivat tasaisesti arvosanoja 1-5. Keskiarvillisesti näitä kolmea pidettiin kuitenkin positiivisena asiana arvosanan ollessa 2.94 (HOPS), 2.53 (tutortoiminta) ja 2.85 (oman oppiaineen henkilöstö).

Yliopistojen tarjoamista palveluista huolimatta tärkein tuki opintojen etenemiseen löytyy opiskelutove-

reista, joiden tuen yli puolet vastaajista arvotti erittäin tärkeäksi (KA 4.34).

Vapaa sana -osuudessa nousi esille monien tyytymättömyys kovaan opiskelutahtiin ja siihen, että opiskelijoita painostetaan valmistumaan tavoiteajassa.

OPISKELIJAT AKTIIVISESTI JÄRJESTÖTOIMINNASSA MUKANA

Rakennetun ympäristön alalla on oma vahva yhteisönsä, johon vastaajat tuntevat kuuluvansa ainakin jossain määrin. Opiskelijoiden sydäntä lähellä ovat järjestö- ja yhdistystoiminta, sillä yli puolet vastaajista on ollut järjestön hallituksessa tai muuten aktiivisesti mukana yhdessä tai useammassa järjestössä. Vain 11,7 prosenttia ilmoitti, ettei ollut lainkaan mukana opiskelijajärjestöjen toiminnassa. Eniten opiskelijoita aktivoivat killat ja ammattiainekerhot.

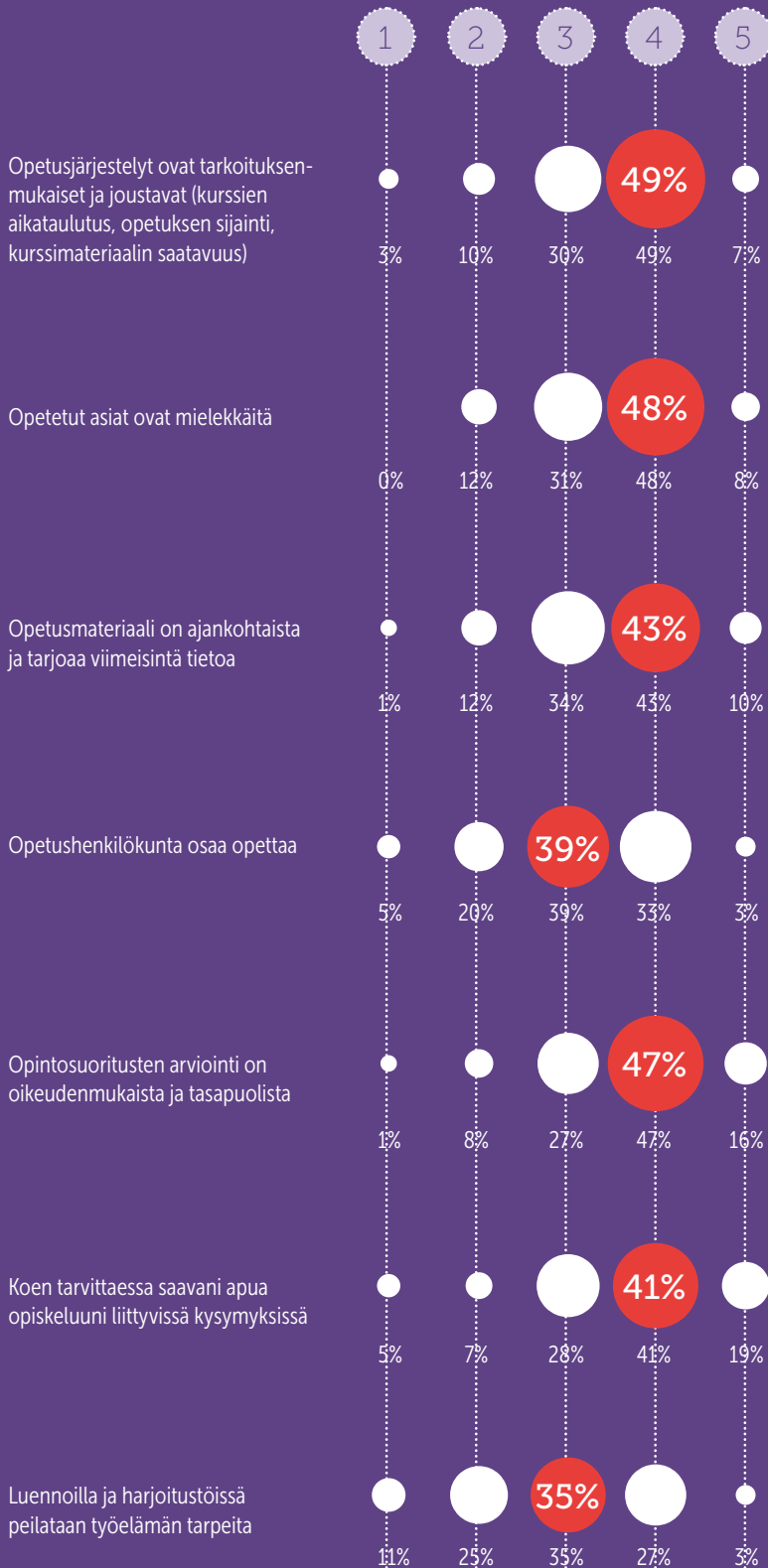
Monet vastaajat kertoivat kiltojen ja ammattiainekerhojen toimivan tärkeinä tukiverkkoina sekä kanavana löytää ystäviä ja samanhenkisiä ihmisiä. Niissä toimiminen myös lisää koulumotivaatiota, opettaa vastuunottamista ja yhdessä työskentelyä, minkä lisäksi ne toimivat tärkeinä verkostoitumiskanavina.

SUUNNITTELU JA KONSULTOINTI PUOLEENSAVETÄVIMPIÄ

Opiskelijat saivat arvottaa opintokyselyssä työtehtäviä, joihin he toivoisivat tulevaisuudessa työllistyvänsä. Vaihtoehtoja sai valita useampia. Suosituimmiksi nousivat työ suunnittelun (64 %) ja konsultoinnin (53 %) parissa.

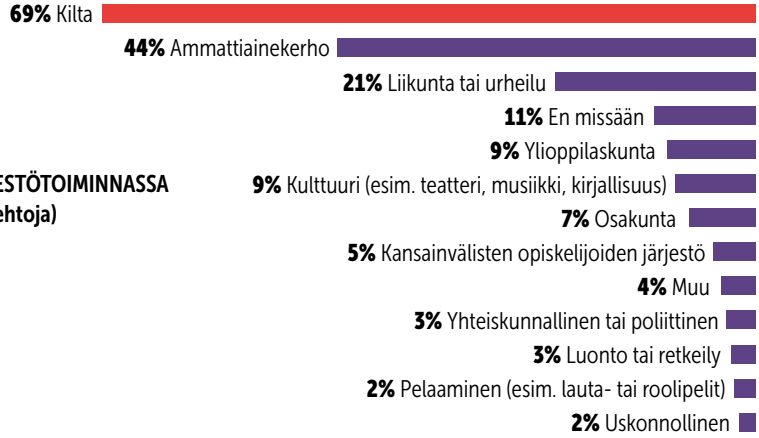
Vastaajista 15,6 %:a kiinnosti yrittäjyys. RILin loka-kuussa 2016 tekemässä palkkakyselyssä kartoitettiin vastaajien työskentelyä yrittäjinä. Tähän mennessä yrittäjänä oli toiminut vasta prosentti vastaajista. Tu-

OPETUKSEN LAATU

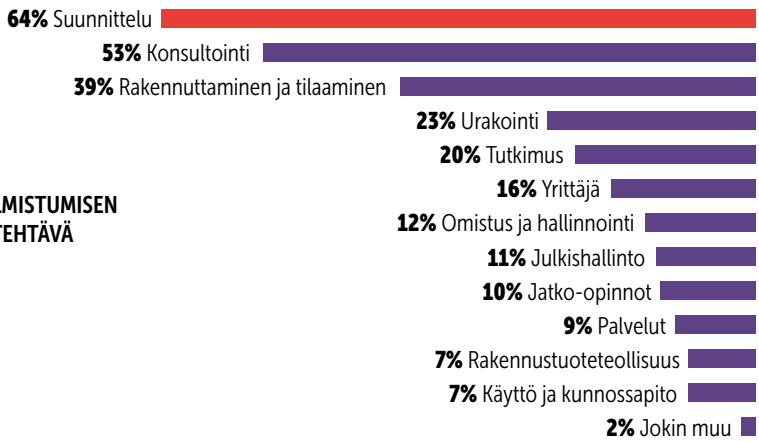


1 = Täysin eri mieltä, 5 = Täysin samaa mieltä

**MUKANA OPISKELIJAJÄRJESTÖTOIMINNASSA
(mahd. valita useita vaihtoehtoja)**



**TOIVE TYÖTEHTÄVISTÄ VALMISTUMISEN
JÄLKEEN / NYKYINEN TYÖTEHTÄVÄ**



levaisuudessa yrittäjänä uskoo toimivansa neljä prosenttia. Palkkakyselyyn vastanneista 17 prosenttia uskoo työskentelevänsä tulevaisuudessa sekä palkan- saajana että yrittäjänä. Opiskelijoita yrittäjyydessä kiinnostivat haasteet, itsensä toteuttaminen, joustavuus ja itsemääräämisoikeus. Vastaajia houkutti myös mahdollisuus tienata enemmän.

TYÖSKENTELY HYÖDYTTÄÄ OPINTOJA

Opiskelun koetaan antavan hyvät tiimityöskentely-, projektinhallinta- ja suullisen esiintymisen taidot. Johtamis- ja esimiestäidot sekä yritystoiminnan perusteiden valmiudet ovat hieman heikommat. Kaikkia näitä taitoja on kuitenkin vastaajien mielestä sisällytettävä opintoihin.

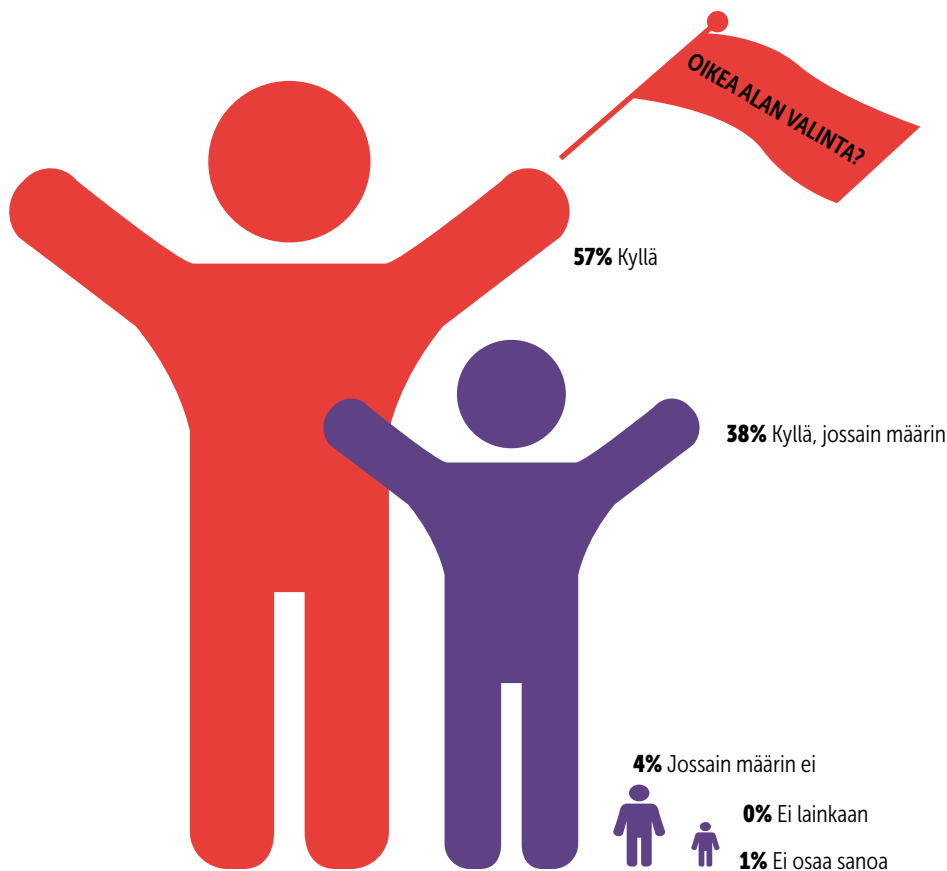
Projektihallinnan, tiimityöskentelyn, suullisen esiintymisen ja yritystoiminnan tuntemuksen koetaan kuuluvan kandidivaiheen opintoihin. Johtamis- ja esimiestäitojen opetusta toivotaan erityisesti maisterivaiheeseen.

Oman alan töitä opiskelujen ohessa tai diplomityötä yritykselle tekee hieman alle puolet vastaajista. He työskentelevät keskimäärin 21,5 tuntia viikossa. Sen sijaan neljäsosa haluaa toimia päätoimisina opiskelijoina.

Mielipiteet töiden opintoja hidastavasta vaikutuksesta jakautuvat tasan. Vastaajista 86 prosenttia koki kuitenkin työskentelyn hyödyttävän opintoja. Työelämän koetaan tuovan opintoihin käytännönläheisyyttä ja ymmärrystä siitä, mitä on tärkeää osata. Työ- ja kouluaikataulun kanssa tasapainoileminen on ollut monelle haastavaa ja erityisesti jaksaminen on saat- tanut ollut kortilla.

**YLIOPISTOLLISIA EROJA
ENGLANNINKIELISESSÄ OPETUKSESSA**

Vaihto-opiskelija on suorittanut tai aikoo suorittaa vain reilu kolmasosa vastaajista. Perhetilanne ja raha nousivat usein syyksi jättää vaihto-opiskelu väliin. Kansainvälisyyteen törmää myös kotimaassa opiskel-



lessa. Kurssimateriaalit ovat osittain englanninkielisiä, mutta harjoitustyöt ja tentit tehdään vielä pääsääntöisesti suomeksi.

Diplomityöt tehdään yhä enimmäkseen suomeksi. Vain 15,9 prosenttia ilmoitti tekevänsä tai on jo tehnyt diplomityönsä englanniksi. Vajaa kolmannes vastaajista ei ole vielä päättänyt työnsä kieltä. Suurinta kiinnostusta englanninkielistä diplomityötä kohtaan osoittivat Aalto-yliopiston opiskelijat, joista neljäsosa oli jo päättänyt työnsä kieleksi englannin. Oulussa englanniksi suunniteltiin kirjoittavansa 17 prosenttia vastaajista. Tampereella vastaava luku oli vain kolme prosenttia. Tulokset ovat samassa linjassa viime vuoden kyselyn kanssa.

Aalto-yliopistossa opiskelevista tai opiskelleista vastaajista 30 prosenttia oli suorittanut yli 30 opintopisteen edestä kursseja, joiden opetuskieli oli englanti. Tampereella kukaan vastaajista ei ilmoittanut suorittaneensa 30 opintopistettä tai enemmän englanniksi. Oulussa luku oli 20 prosenttia. Kurssien opetuskie-

li korreloi mitä todennäköisimmin tutkimuskielen valinnassa. Esimerkiksi Aalto-yliopistossa kaikki insinööritieteiden korkeakoulun maisteriohjelmat ovat olleet täysin englanninkielisiä syksystä 2016 alkaen.

Yleisesti ottaen englannin kielellä opiskeluun suhtaudutaan varovaisen positiivisesti, mutta sen koetaan vaikeuttavan hieman oppimista.

RAKENNETUN YMPÄRISTÖN ALA OIKEA VALINTA

Vastaukset kysymykseen uravalinnasta ovat erittäin rohkaisevia. Opiskelijat ovat tyytyväisiä päätymisensä rakennetun ympäristön alalle. Kyselyyn vastanneista 57 prosenttia koki olevansa oikealla alalla ja noin 38 prosenttia koki alan jossain määrin oikeaksi. Vain alle viisi prosenttia ei ollut mielestään valinnut oikein.

Vastaajista lähes 84 prosenttia ei ole vaihtanut eikä suunnittele vaihtavansa alaa. Noin joka kymmenes empii alan vaihtamista. **ril**





RAKENTAMISMÄÄRÄYSTEN UUDISTUS ON TERVETULLUT

RAKENTAMISMÄÄRÄYSKOKOELMAN KOKONAISUUDIS-
TUS HERÄTTÄÄ ALAN TOIMIJOISSA PÄÄASIASSA MYÖN-
TEISIÄ AJATUKSIA. MUUTOKSET VÄHENTÄVÄT SÄÄNTE-
LYÄ JA SELKEYTTÄVÄT TOIMINTAA.



"UUSISSA MÄÄRÄYKSISSÄ ON HUOMIOITU AIEMPAA PAREMMIN YKSITYISKOHDAT", JYRI NIEMINEN SANOO.

Helsingin rakennusvalvonnan rakenneyksikön päällikkö **Risto Levannon** mielestä on hyvä, että rakentamisen säädöksiä ajantasaisesti rakentamisen kehittymisen myötä. Tavoitteena on muun muassa minimoida määräysten liiallinen tulkinnanvaraisuus.

"Rakentamismääräysten päivitys on ehdottomasti hyvä asia, vaikka säädöskokoelman muuttuminen asetukseksi ja täydentäväksi ohjeeksi voikin alussa aiheuttaa hämmennystä. Asioita avataan näiden lisäksi perustelumuihistoissa, jolloin vaarana on, että osa tärkeistä ohjeista löytyykin muistiosta. Valvontaviranomaiset löytävät todennäköisesti ne, mutta kuinka on käytännön tekijöiden kanssa?"

Myös osa asioista saattaa poistua ohjepuolelta ikään näkymättömiin. Levannon mielestä tämä saattaa lisätä tulkintoja ainakin alkuvaiheessa. Lisäksi joissakin tapauksissa aiemmin säädöskokoelmassa olleita numeerisia arvoja muutetaan sanalliseksi määräyksiksi, joka osaltaan saattaa aiheuttaa tulkintaeroja.

"Kuka määrittelee, mikä on esimerkiksi riittävä?", Levanto pohtii.

Hän uskoo, että asetusten voimaantulon myötä syntyy melko lyhyt ylimenokausi, jolloin rakennus-

valvonnat päivittävät omat ohjeensa.

"Helsinki tekee asiassa yhteistyötä suurimpien kaupunkien kanssa. Esimerkiksi pääkaupunkiseudun kunnat kokoavat yhteiselle verkkosivustolle, www.pksrava.fi, rakennusvalvontojen yhteiseksi käytännöiksi sopimiaan tulkintoja ja toimintatapoja. Sivuja päivitetään asetusmuutosten myötä."

TULKINNAT SELKEYTYVÄT

Suunnittelijoiden keskuudessa uudistus otetaan vastaan pääosin positiivisesti. Tätä mieltä ovat ainakin Sweco Rakennetekniikka Oy:n johtava asiantuntija **Jyri Nieminen** ja arkkitehtitoimisto A-konsulttien toimitusjohtaja **Jyrki Iso-Aho**, jotka kumpikin näkevät uudet määräykset tervetulleina.

"Vanhassa rakentamismääräyskokoelmassa määräykset ja ohjeet olivat samassa nipussa – tosin eri palstalla. Usein viranomaisetkaan eivät osanneet tehdä eroa määräyksen ja ohjeen välillä. Ei ymmärretty, että ohjeet ovat vain yksi tapa toteuttaa määräys. Uudet määräykset annetaan asetuksissa ja ohjeet kootaan erillisiin dokumentteihin. Tämä selkiyttää tilannetta oleellisesti", Iso-Aho huomauttaa.

Aiemmat määräykset koskivat

oikeastaan vain uudisrakentamista, mutta uudistamisessa on ainakin lausuttuna tavoitteena selvästi osoittaa miltä osin ne koskevat myös korjausrakentamista. Tämä helpottaa korjauskohteissa neuvotteluja viranomaisten ja eri alojen suunnittelijoiden kanssa.

"Meidän toimistomme toteuttaa paljon korjauksia suojelukohteissa, ja nykytilanteessa olemme joutuneet usein tarpeettomasti toteuttamaan myös niissä uudisrakentamisen säännöksiä. Suojelu- ja käyttöarvotkin ovat usein ristiriidassa nykymääräysten kanssa, on painetta "korjata" myös toimivaa ja käytökelpoista vanhaa. Suojelukohteiden kunnostuksessa uudisrakentamisen määräkset muun muassa energiataloudesta, käyttöturvallisuudesta ja esteettömyydestä vaikuttavat radikaalisti mahdollisuuksiin korjata kohtuullisin kustannuksin ja aidosti kestävästi kyseistä kohdetta", Iso-Aho sanoo.

YKSITYISKOHDAT KUNNIAAN

Rakennesuunnitteluun ja rakennusfysiikkaan erikoistuneen Niemisen mukaan uusissa määräyksissä on huomioitu paremmin yksityiskohtat, kuten kosteusturvallisuus.



"SÄÄDÖSKOELMAN MUUTTUMINEN ASETUKSEKSI JA TÄYDENTÄVÄKSI OHJEEKSI VOI ALUSSA AIHEUTTAA HÄMMENNYSTÄ", RISTO LEVANTO TOTEAA.

"Kun tehdään parempaa laatua, ensiarvoisessa roolissa ovat nurkien, kulmien ja liitosten suunnittelu ja toteutus. Tulevaisuudessa nämä asiat on huomioitava entistä tarkemmin muun muassa kesäajan lämpötilojen ja jäähdytyksen välisen laskennan ohella. Kosteudenhallinnan parempi ymmärtäminen kaikissa suunnittelun ja rakentamisen vaiheissa on erittäin tärkeää."

Muutos asetukseen rakennuksen energiatehokkuuden parantamiseksi korjaus- ja muutostöissä tuli voimaan kesäkuun alussa. Siinä on lisätty määrittelyt tekniselle, toiminnalliselle ja taloudelliselle toteutettavuudelle sekä laajamittaiselle korjaukselle. Asetukseen on lisätty minimihyötysuhdevaatimukset lämmitysjärjestelmille. Esitettyihin lämmitysjärjestelmien vaatimustasoihin päästään nykyisillä käytössä olevilla tekniikoilla ja järjestelmillä.

Niemisen mielestä meneillään oleva rakentamismääräyskokoelman uudistus on sujunut kokonaisuutena paremmin kuin aiemmat. Asiasta on tiedotettu tarpeeksi niin määrällisesti kuin ajallisestikin.

"Rakentajien pitäisi tietää hyvin, mitä tuleman pitää." **ril**

RAKENTAMISTA KOSKEVAT ASETUKSET UUDISTUVAT VUOTEEN 2018 MENNESSÄ

Rakentamista koskevat asetukset uudistetaan vuoteen 2018 mennessä vuonna 2013 voimaan tulleen maankäyttö- ja rakennuslain muutoksen (958/2012) mukaisesti. Aiempia Suomen rakentamismääräyskokoelman määräyksiä ja ohjeita voidaan soveltaa siirtymäajan puitteissa siihen asti, kunnes uudet säännökset on annettu.

Rakentamismääräyskokoelman määräykset ovat perinteisesti koskeneet uuden rakennuksen rakentamista. Rakennuksen korjaus- ja muutostyössä määräyksiä on sovellettu vain niiltä osin kuin toimenpiteen laatu ja laajuus sekä rakennuksen tai sen osan mahdollisesti muutettava käytötapa ovat edellyttäneet. Ellei määräyksissä ole nimenomaan määrätty toisin.

Rakentamista koskevien määräysten soveltaminen on tarkoitettu joustavaksi niiltä osin kuin se rakennuksen ominaisuudet ja erityispiirteet huomioon ottaen on mahdollista. Uudistettaessa rakennusmääräyskokoelman osia, käy kustakin uudesta asetuksesta ilmi, koskeeko se uuden rakennuksen rakentamista vai rakennuksen korjaus- tai muutostyötä.

Uudistuksen keskeisenä tavoitteena on rakentamista koskevan sääntelyn selkeys sekä sen soveltamisen yhtenäisyys ja ennakoitavuus. Uudistuksen yhteydessä sääntelyä myös vähennetään.

www.ym.fi/rakentamismaaraykset



*The Rock Strangers, Arne Quinzen installaatio,
Belgia, Ostend. Kuva: Wikimedia*



TAIDE RAKENNETUSSA YMPÄRISTÖSSÄ MAAILMALLA

TEKSTI: Riihimäen kaupunki, yhteiskuntataiteilijatoiminta:
Inessa Taneli FM, projektikoordinaattori ja Marjukka Korhonen KuM, kuvanveistäjä, projektipäällikkö



**YMPÄRI MAAILMAA LÖYTYY VAIKUTTA-
VIA KAUPUNKIYMPÄRISTÖÖN LUOTUJA
TAIDETEOKSIA, JOIDEN SYNNYTTÄ-
MISEKSI ON TARVITTU MONEN ALAN
SAUMATONTA YHTEISTYÖTÄ.**

Belgiassa yksi vaikuttavimpia esimerkkejä nykytaiteesta rakennetussa ympäristössä on paikallisen taiteilijan **Arne Quinzen** luoma The Sequence -niminen teos flaamilaisen parlamentin ulkopuolella Louvain kadulla Brysselissä. Väliaikainen, 80 metriä pitkä ja 15 metriä korkea teos valmistui 2008 poliittikafestivaaleille.

Luonnosta inspiraationsa saava Quinze käyttää töissään pääasiallisesti betonia ja puuta, koska kestävyys on hänelle työskentelyn tärkeimpiä lähtökohtia. Samoin kierrätettävyyttä, jonka vuoksi kaikki hänen teostensa rakenteet käytetään aina uudelleen seuraavissa teoksissa. The Sequence on kuvaus sillasta, joka illuusionomaisesti yhdistää flaamilaisen parlamentin ja hallintokeskuksen sekä heijastaa kaikkien Brysselin eri ihmisryhmien välistä yhteyttä.

Toinen Quinzen Belgiassa, Ostendissa esillä oleva teos on Rock Strangers, jossa oudot esineet ilmestyvät sinne, missä niitä vähiten odottaisi - vaikuttaen vahvasti ympäristöön sekä arkkitehtuuriin. Ihmiset pyrkivät etsimään turvallista ympäristöä, koteloa, joka tarjoaa turvaa odottamattomalta. Arne Quinzea kiinnostavat erityisesti ihmissuhteet ja vuorovaikutus sekä se, miten elämä ja yhteiskunta organisoituvat. Paitsi että ihmiset asettavat mielellään ympärilleen seinän suojaksi, he myös haluavat pitää tietyn etäisyyden itsensä ja muiden välillä.

Taiteilijan teoksia on Belgian lisäksi muun muassa Saksassa, Ranskassa, Libanonissa, Kiinassa, Yhdysvalloissa ja Brasiliassa.

Arne Quinze on sanonut: "Kaupungit ovat ulkoilmamuseoita - se kuulostaa ihanteelliselta unelmalta, mutta pyrin toteuttamaan tämän unelman. Taide vaikuttaa myönteisesti ihmisiin ja heidän henkilökohtaiseen kehitykseensä: se laajentaa näkemystä ja tekee heistä suvaitsevampia."

TARINA MONUMENTIN TAKANA

Bockenheimissa, Saksassa paljastettiin syyskuussa 2003 filosofin ja sosiologin **Theodor Wiesengrund Adornon** 100-vuotispäivän kunniaksi Adorno-monumentti. Teoksen suunnitteli venäläinen taiteilija **Vadim Zakharov** Adock-Platzille Bockenheimiin.

Zakharovin teos kertoo tarinan. Se on Adornon työpöydän fyysinen uudelleenluominen. Noin 2,50 x 2,50 metrin kokoisen turvalasikuution sisällä on pöytä ja tuoli parkettilattialla. Pöydällä on jatkuvasti käyvä metronomi, avoin kopio "Negative Dialectics" -kirjasta sekä lamppu, joka kytkeytyy yöllä päälle. Metrono-

mi viittaa Adornon töihin säveltäjänä ja musiikkiteiteilijänä. Lasikuutio on kehystetty mustavalkoisista graniittilevyistä valmistetulla labyrintillä. Näihin labyrintin kivilevyihin on kaiverrettu lainauksia Adornon teksteistä.

VAIN MIELIKUVITUS RAJANA

Lontoon Trafalgar Squarella seisoivat vuodesta 2013 vuoteen 2015 lähes viisimetrinen sininen kukko. Taideteoksella juhlistettiin Lontoon vuoden 2012 Kesäolympialaisten vuosipäivää.

Ylpeä kukko edusti brittien ylivoimaa Tour de France-pyöräilykilpailussa. Taideteoksen tekijä on saksalaisen taiteilijan **Katharina Fritsch**. Teoksella on taiteilijan mukaan useita merkityksiä, joilla ihmiset voivat itse leikitellä niin huumorilla kuin vakavasti. Fritsch kuitenkin lisää, että teos on feministinen, koska se mitä hän luo naisena, kuvaa miehiä. Historiassa asetelma on ollut yleensä vastakkainen.

GIGANTISMIN VALTIAAT

Rakennettuun ympäristöön on toteutettu myös huomattavan suurikokoisia objekteja. Suurentamalla päästään käsiksi aiheen alkuperään ja tuodaan tämä ihmisten tietoisuuteen. Keino ei ole uusi, ja sitä käytetäänkin laajasti suunnittelun ja maanannon aloilla.

Hyvät esimerkit tällaisesta niin sanotusta gigantismista ovat: tanskalaisen **Florentina Hoffmanin** 26×20×32 metrin kokoinen Rubber Duck New Yorkissa ja jättimäinen keltainen kani erään ruotsalaisen korttelin sisällä Örebrossa OpenArt-biennaalissa kesällä 2011. Gigantismia edustaa myös turkkilaisen taiteilijan ja professorin **Mehmet Ali Uysalin** suunnittelema teos Skin. Ympäristötaideteos, kookas pyykkipoika puristaa nurmikko ko-holle. Teokset sijaitsevat puistoissa Belgian Chaudfontainessa ja Ruotsin Uumajassa.

VALOLLA UUSIA ULOTTUVUUKSIA

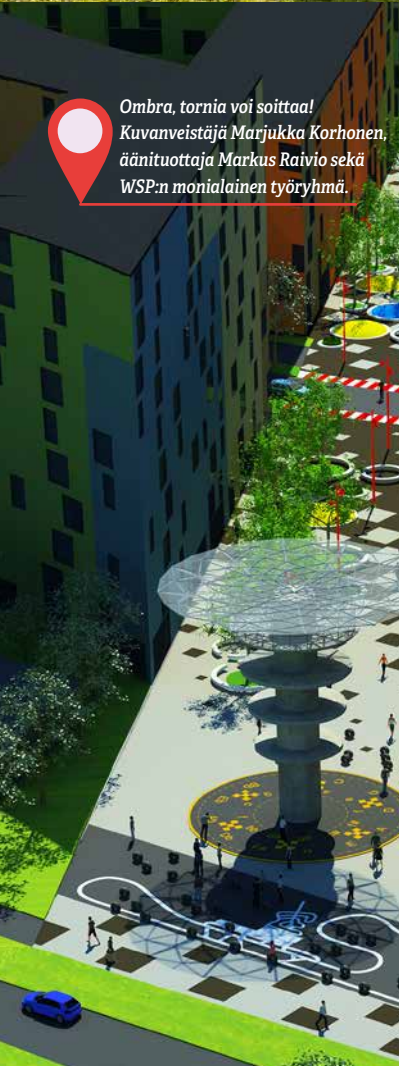
Århusissa Tanskassa taidemuseon katolle nousi vuonna 2011 tanskalais-islantilaisen taiteilijan, **Olafur Eliassonin** sateenkaaripanoraamateos: "Your Rainbow Panorama". Sen lävitse voi katsoa Århusia monissa eri väreissä kävellessä kaupungin yllä 150 metrin pituisia ympyränmuotoista lasikäytävää pitkin.

Mielenkiintoista taiteilijan toiminnassa on hä-





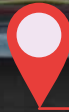
Skin, taiteilija Mehmet Ali Uysal, Ruotsi, Uumaja. Kuva: Wikimedia



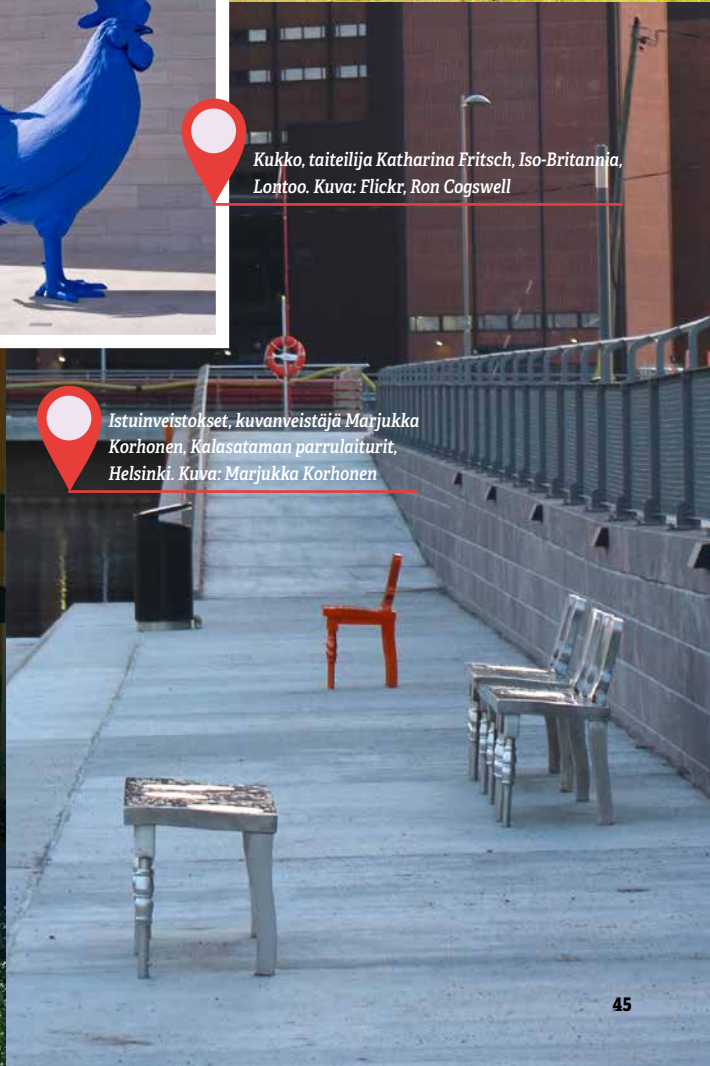
Ombra, tornia voi soittaa! Kuvanveistäjä Marjukka Korhonen, äänituottaja Markus Raivio sekä WSP:n monialainen työryhmä.



Kukko, taiteilija Katharina Fritsch, Iso-Britannia, Lontoo. Kuva: Flickr, Ron Cogswell



Istuinveistokset, kuvanveistäjä Marjukka Korhonen, Kalasataman parrulaiturit, Helsinki. Kuva: Marjukka Korhonen



nen studionsa ja siellä työskentelevien käsityöläisten, aktivistien, arkkitehtien ja historioitsijoiden merkitys teosten valmistamisessa.

Eliasson on toteuttanut useita kaupunkikuvallises- ti mittavia installaatioita. Hänen taiteensa tarkoituk- sena ei ole koristaa, vaan saada ihmiset ajattelemaan. Eliassonin julkisen taiteen projekteihin kuuluvat The New York City Waterfalls 2008, Cirkelbroen, Kööpen- hamina 2015, ja Ice Watch, jossa sulavia jäävuoria kul- jetettiin Grönlannista Kööpenhaminaan vuonna 2014 ja Pariisiin vuonna 2015 COP 21 -ilmastokonferenssin aikana. Tämän vuoden helmikuusta toukokuulle Elias- sonin Pentagonal Landscapes -näyttely oli esillä Es- poon modernin taiteen museo EMMA:ssa.

Valotaide on yksi suosituimmista pimeän ajan huo- mioon ottavista taidemuodoista rakennetussa ympä- ristössä. Valon avulla voi korostaa olemassa olevaa arkkitehtuuria, synnyttää houkuttelevia ja turvallisia ympäristöjä tai luoda aivan uusia ulottuvuuksia tai- teellisin keinoin.

Australian Sydneyssä, taiteilija **Warren Langley** loi siltojen alle vaaralliseen ja pimeään tilaan teoksen *Aspire*, hohtavan metsän. Teos ei ainoastaan lisännyt alueen mielenkiintoa, vaan myös paransi sen turval- lisuutta. Suomessa on lukuisia esimerkkejä valolla to- teutetusta taiteesta, kuten Tampereella Naistenlah- den voimalaitos ja Hotelli Tornin julkisivu, Helsingis- sä Silo 468, Turussa Kirjastosilta, puhumattakaan jo- kavuotisesta LUX Helsinki -tapahtumasta.

Väliaikaisia valotaideteoksia voisi toteuttaa esimer- kiksi rakennustyömaille, jotka muuten voivat saada kaupunkikuvan näyttämään karulta pitkänkin ajan.

Malesian Penangissa paikallinen arkkitehti ja tai- teilija **Jun Hao Ong** loi Tähti-teoksen, joka kulki ra- kennustyömaalla neljän betonikerroksen läpi. Teos valaisi ympäristöä vuoden 2015 Urban Xchange -julkis- sen taiteen festivaaleilla.

TAITEEN ASiantuntijatyö Suomessa

Kaikissa edellä mainituissa kohteissa ympäristön muokkaamiseen on osallistunut useita eri luovan alan ammattilaisia mahdollistaen erityisen toteutuksen. Pelkkä arkinen ympäristö ei riitä, vaan kaupunkitilaa ja sen tarjoamia paikkoja täytyy tarkastella uudella tavalla.

Kaupunki on agora, suuri tori, paikka sanalliselle ja visuaaliselle kommunikoinnille. Erityisten paikkojen

luomisen mahdollistaa asiantuntijatyö hankkeiden alkuvaiheesta lähtien. Suomessa on käynnissä uuden- lainen kokeilu kuntien yhteisen taideasiantuntijan käytöstä. Riihimäen kaupungin isännöimässä Yhteis- kuntataiteilijatoiminnassa etsitään uusia tapoja tuot- ta rakennettuun ympäristöön taideasiantuntijuutta kunnissa Helsingin ja Tampereen välillä.

Vantaa Keimolaan toteutuu arviolta vuonna 2019 moniammatillisen ryhmän toteuttamana *Ombra*-tai- deteos. Tunnetun ja historiallisen Keimolan mootto- ristadionin entisestä valvontatornista toteutetaan kaupunki-instrumentti. *Ombra* on tilataideteos, jossa voi esiintyä, oleskella - ja jota voi soittaa.

Teoksessa yhdistyvät sekä esitys-, kuva-, rakennus-, valo- sekä äänitaide kiinnittyneenä valvontatorniin. *Ombra* muodostaa tulevalle Lincolinaukiolle toimin- nallisen kaupunkitilan ja sosiaalisen kohtauspaikan. Taideteoksen ympärille kokoonnutaan, toteutetaan tapahtumia ja kilpailuja, joissa osallistujat voivat yh- distää visuaalisuuden, tanssin ja äänen.

Ombra on aina erilainen, ainutlaatuinen kokemus. Teos ilmentää paikkansa historiaa, vauhtia ja liikettä uudessa kontekstissa. Taideteoksen tekijöinä ovat kuvanveistäjä **Marjukka Korhonen** ja äänituottaja **Markus Raivio** yhdessä WSP:n monialaisen työryhmän kanssa.

MUISTOJA TYÖLÄISKAUPUNGINOSISTA

Helsingin Kalasataman kesällä 2016 pystytetty ympä- ristötaideteos, kuvanveistäjä Marjukka Korhosen I- stuinveistos sijoittuu Sörnäistenniemen Parrulaituril- le. Penkkiryhmä on Kalasatamaan tulevan Istuinveis- tosten ensimmäinen osa.

Kolmen erilaisen penkkiryhmän lähtökohtana ovat olleet Kalasataman läheisten työläiskaupunginosien 1900-luvun tuolimallit. Kallio, Vallila, Sörnäinen ja Ha- kaniemi omaavat voimakkaan ja värikkään historian, jonka kontekstiin myös Kalasataman Sörnäistenniemi liittyy. Alueella on pidetty tansseja, vietetty va- paa-aikaa ja trokattu viinaa.

Työläiskotien vanhojen tuolimallien kautta uuden, trendikkään kaupunginosan julkiselle ranta-alueelle tulee muistuma historiasta ja alueen aiemmasta elä- mänkulusta. Penkeissä yhdistyy yksityisten kotien in- tiimi tunnelma ja avoin julkinen tila. Taiteilijaa on avus- tanut työssä teollinen muotoilija **Mikko Kivioja**. **ril**



ROTIN ARTS-PANEELI JA SEN SUOSITUKSET



*The Sequence, Arne Quinze'n installaatio,
Belgia, Brysseli. Kuva: Wikimedia*

ROTI-raportin ARTS-paneelin mukaan arkkitehtuurin, insinööri-suunnittelun, muotoilun ja taiteen näkökulmien vahvistaminen yhdyskunta- ja kaupunkisuunnittelun sekä rakentamisen prosesseissa parantavat elinympäristömme laatua ja palvelukykyä.

Paneeli korostaa muutostarvetta suunnittelussa ja rakentamisessa luovien alojen potentiaalin hyödyntämiseksi. Jopa 75 prosenttia tavallisista kansalaisista haluaa taideteoksia arkiympäristöönsä, kuten asuinalueelleen, työpaikoille ja kouluihin. Kulttuuri- ja rakennusalan edustajista 96 prosenttia kokee taiteen keinoksi, jolla alue tai rakennus erottuu ja on uniikki. Yli puolet heistä ajattelee, että taide lisää asuntojen ostohalukkuutta, alueen arvostusta ja mahdollisesti vähentää ilkkivaltaa alueella. *Lähde: www.prosentti-periaate.fi/tutkimus2016/*

ARTS-paneeli kiteyttää, että "sosiaaliset hyödyt ovat parhaimmillaan silloin, kun luova suunnittelu luo kohteelle omaleimaisen identiteetin ja se kannustaa vuorovaikutuksen syntymiseen kaikkien käyttäjien kesken. [...] Kuntien tulisikin ottaa taide nykyistä paremmin huomioon jo kaavoituksessa sekä ohjeistaa kaavamääräysten soveltaminen luovan suunnittelun osalta".

ARTS-paneelin ihanteellinen tavoite on vakiinnuttaa Suomeen sellainen toimintakulttuuri, jossa asumista, liikennettä, maankäyttöä sekä palveluita ja elinkeinoja tarkasteltaisiin saumattomana, arjen sujuvuutta tukevana kokonaisuutena. Julkisia toimijoita, rakennuttajia, suunnittelijoita ja urakoitsijoita ei pitäisi nähdä toistensa vastapuolina. **ril**

Lisää ROTI:n ARTS-paneelin suosituksista sivulta 19.



GEORAKENTAMISTA OPISKELEMASSA VENÄJÄLLÄ

” Venäjälle lähtiessäni olin 23-vuotias viidennen vuoden rakennustekniikan opiskelija Tampereen teknillisessä yliopistossa. Halusin lähteä naapurimaahan opiskelemaan kieltä, sillä koin sen olevan hyödyllistä alallani. Tavoitteena oli oppia kielen perusteet ja tutustua paikalliseen kulttuuriin sillä tasolla, että Venäjällä pystyisi tulevaisuudessa jopa työskentelemään. Naapurimaassa mahdollisuudet rakennusosalalla ovat mittamattomat, mutta siellä työskentely ja urakointi vaatii paikallisten ihmisten ja kielen erinomaista ymmärrystä.

Olin opiskellut kieltä neljän kurssin verran TTY:llä, joten tunsin lähtötason kielen puhumiseen ja ymmärtämiseen olevan riittävä. Osa- sin kirjaimet ja joitakin yksinkertaisia lauseita, mutta kuullun ymmärtämisessä ja monimutkaisempien lauseiden muodostamisessa oli selkeitä haasteita.

Olin kuullut tutuiltani, että Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University oli kuuluisa geotekniikan ja pohjarakentamisen alalla. Tämän lisäksi yliopiston pohjarakennusyksikön presidentti oli kuuluisa venäläinen geoteknikko **Viktor Ulitski**.

VIISUMIN HANKINTA MONIOSAINEN PROSESSI

Viisumin hankkiminen ja Venäjälle lähteminen ei ole niin vaikeaa kuin voisi aluksi kuvitella. Otin itse sähköpostilla yhteyttä paikallisen yliopiston kansainvälisten asioiden toimistoon, josta kysyin mahdollisuutta vaihto-opiskeluun.

Opiskeluviisumia varten tarvitaan virallinen kutsu venäläisestä yliopistosta, jossa on tarkoitus opiskella. Tämä olikin ainoa ongelma viisumihakemuksessani, sillä sen saaminen kesti yllättävän kauan. Venäjällä kaikkiin asioihin liittyy olennaisena byrokratia; aivan kaiken tarvitaan erilaiset kasat dokumentteja, joissa täytyy olla virallinen, mielellään pyöreä leima.

Virallisen kutsun saamista varten toimitin Venäjälle todistukset kandintutkinnostani sekä kopiot kurssirekisteriotteestani. Muut viisumia varten tarvittavat asiakirjat hoidin yhteistyössä Suomi-Venäjäj-seuran kanssa.

RAKENTAMISEN LAATU ETÄÄLLÄ SUOMEN TASOSTA

Saavuttuani Pietariin huomasin, ettei kielitaitoni ollut sillä tasolla, mitä kuvittelin. Pietarissa yllättävän harva ihminen puhui englantia, ja tämän takia yliopistolle löy-

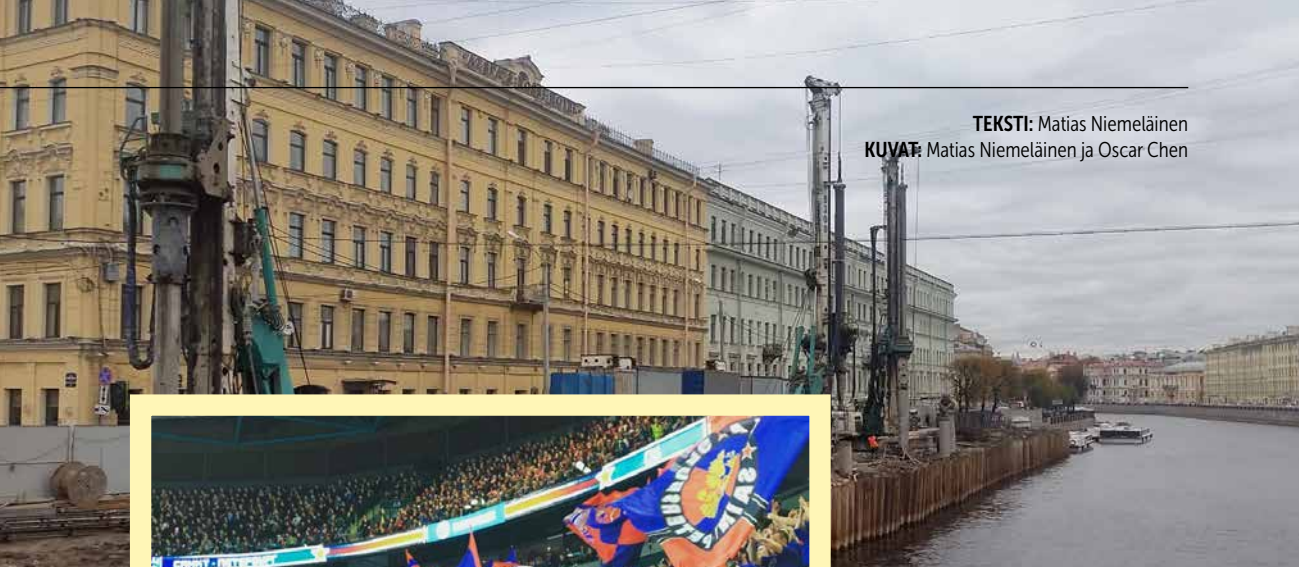
täminenkin oli haastavaa.

Yliopiston asuntola ei ollut suomalaista asuntorakentamisen laatua. Suosittelen vahvasti Pietariin matkaavaa opiskelijaa ottamaan Suomi-tason asunnon esimerkiksi YIT:n rakentamista kerrostaloista. Koulun asuntolassa asuminen maksaa noin 150 €/kk ja YIT:n asunnoissa noin 500 €/kk. Suurempi summa kannattaa ehdottomasti maksaa, sillä asuntojen laatuero on hämmästyttävän suuri.

OPETTAJAT VAATIVAMPIA KUIN SUOMESSA

Todettuani että kielitaitoni ei ollut vielä riittävä pohjarakennustekniikan opetteluun venäjän kielellä, kirjauduin ensimmäiseksi kahdeksi kuukaudeksi kielikurssille.

Ilmeisen hyvin menneen lähtötasotestin jälkeen minut laitettiin ehkä hieman liian kovatasoiseen ryhmään, mikä toi opiskeluun entistä enemmän haasteita. Tunnit järjestettiin pienissä, noin kymmen hengen ryhmissä ja niitä oli jokaisena arkipäivänä noin 4–5 tuntia. Tämän lisäksi tunneilta tuli erittäin paljon kotitehtäviä, joita tehdessä kului parhaimmillaan viisi tuntia. Tämä oli tietysti hyvä asia, sillä kieli alkoi tarttua melko nopeasti. Kotitehtävien lisäksi opis-



kelin omaehtoisesti kerraten aikaisempia kielioppiasiota.

Kielen opiskelu venäläisessä yliopistossa olikin erittäin intensiivistä. Opettajat ovat hyvin paljon läsnä ja vaativat paljon. Suomeen verrattuna opettajat puuttuvat huomattavasti enemmän ja seuraavat tunnilla jokaisen pienryhmäläisen opiskelua. Venäläisen yliopiston opetus onkin paljon koulumaisempaa kuin Suomessa. Suuria auditorioita ei käytetä, vaan opetus tapahtuu pienissä luokahuoneissa.

Kurssilla olin noin kymmenen taiwanilaisen vaihto-oppilaan kanssa. He opiskelivat kieliä pääaineenaan ja olivat lukeneet intensiivisesti venäjää jo kolmen vuoden ajan. Tästä olikin helppo päätellä, että heidän lähtötönsä oli hieman minua edellä. Perinteiseen aasialaiseen tapaan he kuvaavat kaiken, mutta ovat myös erittäin kilttejä ja mukavia.

Päädyinkin olemaan kielikurssilla kolmen kuukauden verran, jonka päätteeksi meillä oli virallinen

Venäjän valtion kielitesti. Pääsin tästä läpi, ja sain siitä B1-tason sertifiikaatin. Kolmen kuukauden aikana pidin myös esitelmiä venäjäksi, vaativimpana noin 10–15 minuutin esitelmän Suomen rakennusteollisuudesta paikallisessa talouskonferenssissa.

Kielikurssin loppupuolella siirryin pohjarakennustiedekunnan puheille. Professori oli paikallisen suunnittelutoimiston tekninen johtaja, joka esitteli minulle heidän toimistonsa. Sovin hänen kanssaan, että alan työstämään projektiluontoisesti esitelmää porapöytäluoksesta venäjäksi. Mies oli kuuluisa venäläinen geoteknikko Viktor Ulitski. Hän oli opiskellut Suomessa. Ja oli erittäin kiinnostunut Suomesta ja suomalaisista. Työelämää varten hyvä kontakti oli myös **Sergei Paramonov**, joka valvoi harjoitustyötäni. Hän on paikallisen suunnittelutoimiston tekninen johtaja yliopistoprofessuurinsa lisäksi.

KIELITAITO PARANI HUIMASTI

Loppujen lopuksi tästä esitelmästä tulikin noin kandin laajuinen, ja venäjänkin taitui kirjoitettaessa yllättävän hyvin.

En olisi ikinä uskonut syyskuussa, että kielitaitoni olisi noussut tälle tasolle. Muutama kuukausi ympäristössä, jossa kukaan ei puhu englantia, teki tehtävänsä. En edelleenkään ymmärrä kaikkia ihmisiä, ja sanavarasto on erittäin puutteellinen, mutta arjen perusasiat hoituvat luontevasti. Kaikkein ylpein olin tilanteesta, jossa pystyin tinkimään armenialaisen taksikuskin kanssa venäjäksi lähes puoli tuntia ja sain pudotettua taksimatkan hinnan puoleen alkuperäisestä.

Loin paljon kontakteja paikallisiin. Parhaaksi vaihtoajan kaverikseni jäi naapurini, Sergei. Lisäksi tapasin paljon ihmisiä koulun jääkiekkoukkueen otteluissa ja harjoituksissa. Tämä oli yksi hienoimpia asioita vaihtoni aikana, sillä joukkueurheilussa tutustuu nopeasti uusiin ihmisiin.

Tiivistetysti: jos kieltä haluaa oikeasti oppia, on mentävä maahan, jossa sitä puhutaan. Tämä reissu todisti tämän vanhan viisauden. **ril**



TEEMU VEHMASKOSKI

✉ TEEMU.VEHMASKOSKI@RIL.FI

🐦 @TVEHMASKOSKI

HARTIAPANKKIRAKENTAJA FUNDEERAA

Pitkästä tavarasta paikalla rakentaen, kuka sitä enää tekee? Me teemme – ja tehdessä ehtii ajatella. Aikamoista luksusta nyky maailmassa, ja kovin väheksytty puoli toimialasta.

Muodit vaihtuvat keski-ikäisen mielestä nykyisin sen verran nopeasti, etten ole varma onko leppoistaminen enää muotia. Siis se aatesuuntaus sekä elämänsäsenne, jonka tarkoituksena on parantaa elämäntilaa vähentämällä työntekoa ja kulutusta. Muita versioita samasta asiasta lienevät slow life ja skandinaavisempi hygge.

Kaikkien näiden tavoitteena ovat mielekkäämpi elämä sekä mielenrauha, jotka on kyllä helppo hyväksyä tavoittelemisen arvoisiksi. Mutta se, että ne voisi saavuttaa vain luopumalla, tuntuu pätkähullulta. Evoluutio olisi jäänyt pahasti kesken, jos villasukat jalassa teehöyryihin tuijottaminen olisi tullut muotiin yhtään aiemmin.

Perheen teineille olenkin yrittänyt saarnata omatekoista, fyysisempää tietä tasapainoon. Jos otsaa kivistä, ota koira ja kävele tunti. Tai nyt, perheen rakennusprojektin ollessa käynnissä: tule tontille, kannetaan päivä puutavaraa. Lupa, että illalla nukuttaa.

Rakentaminen on nimittäin ihan parasta hyggeä. Konkreettinen tekeminen haastaa sekä mielen että kropan aivan eri tavalla kuin konttori. Maanantaiaamun koittaessa ehkä sattuu, mutta hyvällä tavalla.

Lisäksi kantaessa, kiipeillessä ja runkonaulaimella paukuttaessa mieli on keskimäärin tyhjä. Siitä syntyy tilaa, mistä taas voi syntyä uutta. Ja jos ei aina uutta, niin ainakin kirkastuneita ajatuksia. Talvikaudella 2016–2017 tontillamme kirkastuivat muun muassa seuraavat satunnaiset pientalomittakaavan viisaudet:

Ilmastomuutos on totta, vaikka Trump twiittäisi mitä. Etelä-Suomessa vallitsi sama sää lokakuun lopusta huhtikuulle. Plus miinus nolla ja keskimäärin kova puuskainen tuuli. Lumia loin tontilta vain kymmenisen kertaa.

Kunnon puitteet ovat tuottavuuden edellytys.

Tämä pätee niin akkukoneiden ekosysteemiin, ammattilaisvaatetukseen kuin lämpimään konttiin. Tärkein on kuitenkin itse fiksumpi puoliso, joka sekä koordinoi kokonaisuuden että kieltää turhanaikaisen kahvinjuonin suorituksen aikana. Ja kiipeää naulaamaan sille telineelle jolla itseä huimaa.

Keskitettyillä hankinnoilla järjkeittää muutakin kuin kuluja. Hyvä lähtökohta on pari kolme vakio-toimittajaa, joilla kilpailuttaa kuorman tai puolitoista kerrallaan. Kun työmaalle ei hanki peräkäräy ollenkaan, ei rautakaupassa tarvitse rampata. Naulat ja muu käyttötavara mahtuvat hyvin samoihin bulkkikuormiin, vaikka kauppias ei tahtoisi siihen alkuun suostua.

Käytännön ammattilaisen suositus on kalliimpi mutta halvempi. Koneen toimintavarmuus tai tekijän työn jälki perustelevat itsensä nopeasti. Jos käytännön ammattilainen ei osu ihan peilikuvaan tai vaimon veljeksi, viimeistään opiskelukavereista ja RILin jäsenistä pitäisi löytyä joku jolle kilauttaa.

Kaikki itse rakentavat eivät päädy avioeroon. Perustuskaivannolla askarrellessa yli kymmenen urakoitsijaa, tavarantoimittajaa ja ohikulkijaa ehtivät kertoa lukemattoman määrän totuuksia siitä, mihin hartiapankkilaiset päätyvät. Pyytämättä. Kiitos niistä, mutta täällä ne eivät päde.

Ja lopuksi: jos oma ajatusten Tonava tökkii tai työmaaradion kaupallinen hittiparaati puuduttaa, sunnuntai-iltapäivisin viisautta annostellaan myös avaimet käteen -periaatteella Ylen Kansanradiossa.

Viimeistään toisen, jälleen asioiden tilaan tyytyväisyyden soittajan kohdalla sen tajuaa. Vaikka talvi oli huono ja tänäänkin on pilvistä, kyllä meillä täällä **Suomessa asiat ovat pohjimmiltaan vielä kovin hyvin. ril**



KOONNUT: Mari Rantamäki
KUVAT: Katri Lehtola ja Henriikka Hellström



RILIN KEVÄTKOKOUSVIIKONLOPPUA VIETETTIIN TURUSSA

RILin kevätliittokokous järjestettiin huhtikuussa Turun kaupungintalolla. Kokouksen puheenjohtajaksi valittiin TKT, h.c. **Kari Sipilä**.

Kokouksessa käsiteltiin sääntömääräiset asiat. Kokous vahvisti liiton tilinpäätöksen vuodelta 2016 sekä myönsi vastuuvapaudet hallitukselle ja toimitusjohtajalle.

Vaaloitokuntaan valittiin erovuoroisten jäsenten tilalle neljä uutta jäsentä: **Mikko Hyytinen** (Oulu), **Juha-Matti Junnonen** (Helsinki), **Kari Ruohonen** (Helsinki) ja **Joni Virkki** (Helsinki). **Jukka Pekkanen** valittiin jatkamaan vaaloitokunnan puheenjohtajana.

Kokouksessa päätettiin myös uusien sääntöjen edellyttämällä tavalla syyskokouksen äänestysmenettelystä. Kokous päätti edellisvuoden tapaan, että syysliittokokousten hallituksen vaalin äänestysmenettelyä käytetään tietoliikenneyhteyden kautta tapahtuvaa äänestystä ja liiton syysliittokokouspaikalla suoritettavaa äänestystä.

Kokouksen ohella tutustuttiin erilaisiin rakennushankkeisiin, kuten Turun Kaupunginteatterin saneeraus- ja laajennustyömaahan sekä jännittävään Kakolan entiseen vankila-alueeseen, jonne rakennetaan asuntoja.

Historiallista arkkitehtuuria tutkittiin opastetulla kävelykiertoksella kes-

kusta-alueella ja miniseminaarissa Turun kaupunkisuunnittelujohtaja **Timo Hintsanen** sekä rakennuslautakunnan puheenjohtaja **Saara Iivessalo** kertoivat Turun rakennushankkeista ja niiden tulevaisuudesta.

Panimoravintola Koulu tarjosi mainiot puitteet kevätkokousillalliselle, jonka yhteydessä Fira Oy:n toimitusjohtaja **Jussi Aholle** annettiin Vuoden 2017 rakennusalan diplomi-insinöörin tunnustuspalkinto.

RIL-KLUBI

RIL-TENNIKSEN VOITTAJAT SELVILLÄ

RIL-Tenniksen tiukat tenniskampailut käytiin talven ja kevään aikana. Yleisen sarjan kaksinpelin ykköseksi sijoittui Pasi Hopia, Seniorisarjan voitti Juhani Marttila, joka voitti myös nelinpelisarjan parinsa Anders Strandin kanssa.

Onnea!

OSALLISTU RIL-REGATTAN

Vuotuinen purjehdustapahtuma, RIL-Regatta järjestetään jälleen elokuussa! Tule mukaan nauttimaan merellisestä tunnelmasta ja yhteisestä ohjelmasta keskiviikkona 16.8.2017. Ilmoittaudu regattajoukkoomme RILin tapahtumakalenterissa.

RIL-GOLF JÄRJESTETÄÄN NOKIALLA

Odotettu RIL-Golf on pian täällä. Suuntaamme 21.8. kohti Pirkanmaata ja Nokia River Golfin Rock-kenttää. Tule mukaan ratkomaan RILin golfmestaruus. Lisää aiheesta tapahtumakalenterissa. Osallistumismaksuun sisältyy kilpailun kenttämaksu, harjoitusalueen käyttö palloineen, golfkärri, aamiainen, noutopöytäruokailu ja sauna.

PERHEPÄIVÄ VIETETÄÄN TÄHTITIETEELLISESTI

Millaisia Aurinkokunnan eri kappaleet ovat? Miltä tuntuu aidon meteoriitin pinta? Tunnistatko eri tähtikuviot? Näihin kysymyksiin saat vastauksen RILin perhepäivässä, joka järjestetään lauantaina 9.9. klo 13 alkaen Helsingin observatoriossa. Ilmoittaudu pian, mukaan mahtuu 38 innokasta tutkijaa.



PIRIL-NUORET OTTIVAT SELVÄÄ RATIKKA-HANKKEESTA

Pirkanmaan RIL-Nuoret tutustuivat toukokuussa Ratikka-allianssin toimintaan Tampereella. Paikan päällä kuultiin hankkeen erityispiirteistä, aikataulusta sekä toteutuksesta. Yleisesittelyn aiheesta piti Tampereen kaupungin edustaja, jonka jälkeen VR Track Oy:n asiantuntijat kertoivat hankkeesta suunnittelun, maanmittauksen ja työmaan näkökulmasta.

Tampereen raitiotie toteutetaan kahdessa osassa vuosien 2017 ja 2023 aikana. Ensimmäinen osa kattaa linjan Etelä-Hervannasta Pyyrikintorille ja TAYS:lle. Toinen osa jatkaa raitiotietä Pyyrikintorilta Lielahteen ja Lentävänniemeen. Helsingin raitiotiestä Tampereen hanke eroaa leveämmillä raiteilla ja pidemmällä vaunuilla. Rakennustyöt on jo aloitettu ja ensimmäiset kiskot asennettu paikoilleen Hervannassa.

Hanketta toteutetaan mallintamalla ja tietomalleja hyödynnetään suunnittelusta työmaan koneohjausmalliin. Koneohjauksen ja mallintamisen työnkulun pohjalta pystytään varmentamaan suunnittelun sekä työn laatu työmaalla.

TEKSTI: Marko Laitinen, Marja-Leena Mikkola ja Paavo Tawast.

KUVA: Marja-Leena Mikkola



SAIJA VARJONEN

RILin PIRKANMAAN OSASTON PUHEENJOHTAJA

SUUNNITTELUPÄÄLLIKKÖ,
A-INSINÖÖRIT SUUNNITTELU OY

Keväällä pidimme lounastapaamisen, jonka yhteydessä kuulumme esitelmän koskien Tampereen kaupungin alueiden kehitys- ja tulevaisuudennäkymiä rakentamisessa. Lajikokeiluna järjestimme onnistuneen koko perheen trampoliinitapahtuman.

Suosituimmat tapahtumamme ovat edelleen joului- ja kesäglögit. Syksyllä on tulossa mm. ulkomaan ekskursion, työmaavierailu sekä perhetapahtuma yhteistyössä PIRIL-Nuorten kanssa.

TÄRKEIMMÄT TAVOITTEESI RILIN PIRKANMAAN OSASTON PJ:NÄ?

Lähetimme jäsenistöllemme kaksi vuotta sitten laajan kyselyn, jossa selvitimme kiinnostusta erilaisiin koulutus- ja virkistystapahtumiin. Tavoitteeni tälle vuodelle on yhdessä hallituksen kanssa vastata kyselyn tapahtumatoiveisiin, lisätä PIRILin some-aktiivisuutta sekä tiivistää yhteistyötä PIRIL-Nuorten ja opiskelijoiden kanssa.

MAINITSE KIRA-ALAN POSITIIVISIA ESIMERKKEJÄ PIRKANMAALTA?

Pirkanmaalla on runsaasti positiivisia tuulia. Esimerkiksi rantarakentamisen asuntotuotantohankkeita sekä ranta-alueiden kehittämishankkeita on käynnissä useita. Lisäksi Tampereella on kaavoitettu ja kaavoitetaan runsaasti vanhoja teollisuusalueita sekä tiivistetään kaupunkirakennetta täydennysrakentamisella.

Myös liikuntarakentaminen on Pirkanmaalla vilkasta. Toki on mainittava myös eniten julkisuutta saaneet hankkeet: Ratikka, Kansi-areena ja jo käytössä oleva Rantatunneli. Koulutuspuolelta mainintana Tampere3,

jossa rakennetaan uutta mallia korkeakoulutukseen Tampereen teknillisen yliopiston, Tampereen yliopiston ja Tampereen ammattikorkeakoulun yhteistyönä.

MIHIN ASIOIHIN ALALLA PITÄISI TÄLLÄ HETKELLÄ ERITYISESTI KESKITTYÄ?

Digitalisaatio on jo muuttanut alaa huomattavasti, mutta sen hyödyntämisessä on vieläkin valtavasti potentiaalia. Allianssi- ja yhteistoimintamallien yleistymisen sekä asiakas- ja käyttäjälähtöisyyden huomiointi ovat myös muuttaneet totuttuja prosesseja.

Uusilla palvelumuodoilla ei kehitetä ainoastaan uudistuotantoa, vaan saadaan työkaluja myös jo olemassa olevan rakennetun ympäristömme arvonsäilyttämiseen. Korjausvelan hallitsemisessa oleellista on muun muassa ennakoiva kunnossapito ja ylläpitovaiheeseen saakka ulottuva elinkaariajattelu. Erityisesti alalla tulisi kuitenkin keskittyä siihen, että toimitaan laatuksellisesti prosessin alusta loppuun.

NAUTI JÄSENEIDUUSTASI MYÖS KESÄLLÄ!

OTA JÄSENKORTTISI MUKAAN JA OTA ILO IRTI EDUISTA:

- ▶ Varaa vuoro ja lähde golfaamaan puoleen hintaan Vierumäen Cooke-kentälle.
- ▶ Jäsenet pääsevät perheineen maksutta Tekniikan museoon. Tarjolla on innostavia tekniikka-aiheisia työpajoja lapsille.

Erityismenettely rakennusfysikaalisen toiminnan varmistamisessa

Rakentamisen viranomaisohjauksen käytänteet pyrkivät ohjaamaan hyvään rakentamisen laatuun. Laadun varmistamiseksi maankäyttö- ja rakennuslakiin lisättiin vuonna 2014 erityismenettely, jonka noudattamista rakennusvalvontaviranomaiset voivat edellyttää varsinkin poikkeuksellisen vaativissa kohteissa. RIL julkaisi vuoden 2016 lopulla uuden ohjeen erityismenettelyyn.

Rakennusten terveysvaikutukset ovat olleet julkisessa keskustelussa esillä jo pidemmän aikaa. Esimerkkeinä ovat päiväkotien ja koulujen sisäilmaongelmat. Rakennetulla ympäristöllä on merkittävä vaikutus ihmisten turvallisuuteen ja terveyteen. Näissä asioissa puutteet saavat enemmän näkyvyyttä kuin onnistumiset.

Rakennusten puutteiden ja vaurioiden seuraukset voivat olla hyvinkin vakavia ja tästä johtuen rakentamisen laadunhallinnassa riskien todennäköisyyks tulisi saada hyvin pieneksi.

Kuntaliiton teettämän kyselytutkimuksen (Rukojoiki 2006) mukaan julkisissa rakennuksissa kosteusongelmien kaksi yleisintä syytä ovat virheet suunnittelussa ja rakentamisessa. Näiden virheiden poistamiseen tähtäävät menettelyt ovat ensiarvoisen tärkeitä.

Erityismenettely on laadunvarmistusmenettely. Se on aikaisemmin ollut rakennusmääräysten tasolla menetelmänä, jolla varmistetaan erityisen vaativan rakennushankkeen rakenteellinen turvallisuus. Erityismenettelyä on sovellettu jo aikaisemmin muun muassa paloturvallisuuden varmistamiseen. Siitä on tullut mahdollinen lisämenetelmä muiden menettelyiden rinnalle.

Erityismenettelyssä on kolme osa-aluetta, joita voidaan käyttää itsenäisinä työvälineinä tai yhdistettynä. Nämä osat ovat laadunvarmistuspalvelus, ulkopuolinen tarkastaminen ja asiantuntijatarkastus.

Ulkopuolinen tarkastus on näistä suunnittelijoille tutuin. Vaativissa kohteissa on jo jonkin aikaa ollut käytäntönä ulkopuolisen tarkastajan käyttäminen suunnitelmien tarkastajana. Suunnitelmien ulkopuolinen tarkastus on vaativa tehtävä ja edellyttää laajaa kokemusta vastaavantasoisista suunnittelutehtävistä. Suunnitelmien ulkopuolinen tarkastus voi sisältää myös laskelmien tarkastuksen tai vertailevien laskelmien tekemisen.

Laadunvarmistuspalvelus on menettelyistä laajin. Sen tavoitteena on osoittaa rakentamisen olennaisien teknisten vaatimusten täyttyminen.

Laadunvarmistuspalveluksen päätyökalu on riskianalyysi. Ympäristöministeriön taholta laadunvarmistuspalvelusta on ohjeistettu ohjeessa: "YM5/601/2015 Ympäristöministeriön ohje rakennustyön suorituksesta ja valvonnasta".

Asiantuntijatarkastus on erityismenettelyn työkalu, jossa rakennushankkeeseen ryhtyvä tai hänen palveluksessaan oleva tarkistaa rakentamisen suunnitelmanmukaisuuden.



ERITYISMENETTELY KORKEASSA RAKENTAMISESSA

Vaativia rakennushankkeita on erityyppisiä. Yksi esimerkki näistä on korkea rakentaminen. Korkeassa rakentamisessa julkisivujen rakennusfysiikaalisen toiminnan varmistaminen on haasteellista johtuen normaalista poikkeavasta viistosaderasituksesta ja korkeuden aiheuttamasta painesuhteiden hallinnan vaativuudesta. Korkeus aiheuttaa lisää haasteita myös toteutukseen sekä elinkaaren aikaiseen huoltoon ja korjaamiseen.

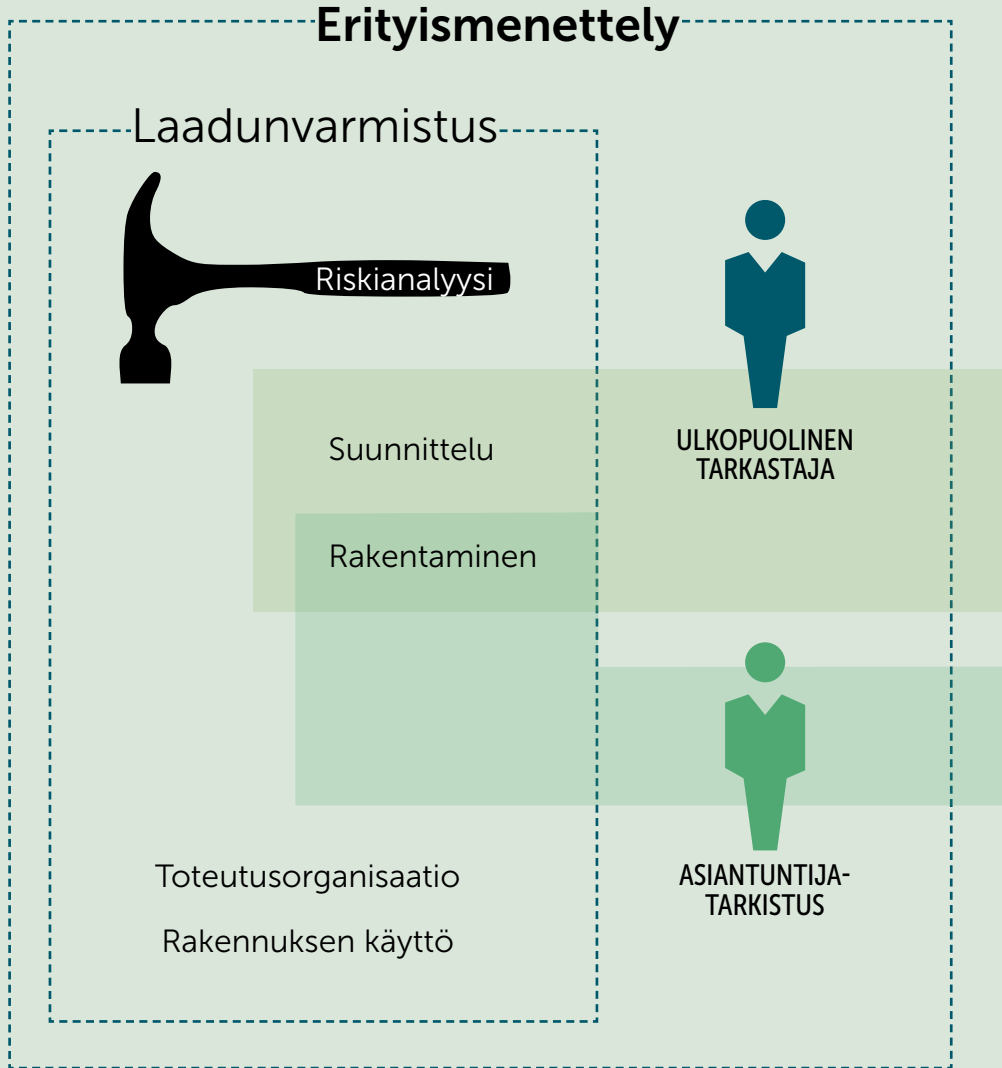
Helsingin kaupunki on julkaissut vuonna 2012 korkean rakentamisen ohjekortit ja palvelupolon (Helsingin kaupunki 2012). Ne koskevat korkeaa rakentamista, joiksi luokitellaan kaikki yli 16-kerroksiset rakennukset. Ohjekorttien mukaan erityismenettely koskee kaikkia yli 16-kerroksisia, tapauskohtaisesti myös matalampia rakennuksia.

Näissä korteissa on ohjeistettu suunnittelun ja rakentamisen pätevyysvaatimuksia, eri suunnittelualojen suunnitelmia ja vaadittavia selvityksiä, suunnitelmien ulkopuolista tarkistamista sekä rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjetta. Ne ohjeistavat mitä erityismenettely tarkoittaa juuri korkeassa rakentamisessa.

Ohjekorttien mukaan suunnitelmien ulkopuolinen tarkastus ja riskianalyysi ovat erityismenettelyn minimivaatimuksia. Kuten muissakin poikkeuksellisen vaativissa rakennustyypeissä, riskianalyysi on tässäkin tapauksessa työkalu, jolla muiden erityismenettelyjen tarve voidaan kartoittaa. Oikein toteutettuna riskianalyysi kokoaa erittäin hyvän asiantuntemuksen eri suunnittelun aloilta. Tämän takia myös riskianalyysi pitäisi tarkastuttaa suunnitelmien ulkopuolisella tarkastajalla.

Yhdessä rakennushankkeen kustannus- ja aikataulupaineiden kanssa korkeiden rakennusten teknisten vaatimusten täyttämisen edellyttää rakennushankkeeseen ryhtyvän organisaatiolta erittäin hyvää ja laajaa osaamista sekä mahdollisesti aikaisempaa kokemusta korkeasta rakentamisesta.

Korkeassa rakentamisessa julkisivujen sadevedenpitävyyden varmistaminen ja tilojen painesuhteiden hallinta edellyttävät tavanomaisesta rakentamisesta poikkeavia ratkaisuja. Näihin liittyen detaljien suunnittelu ja rakennusaikaisen kosteuden- ja laadunhallinnan on onnistuttava hyvin. Painesuhteiden hallinta korkeissa rakennuksissa on Suomen ilmastossa erityisen haastavaa, sillä esimerkiksi hissikulussa savupiippuvaikutus voi aiheuttaa jopa yli 100 Pa:n paine-eron ulkoilmaan nähden.



Kuva 1. Erityismenettely on laadunhallinnan menettely, jolla rakennushankkeen osapuolet voivat varmistaa rakentamisen teknisten vaatimusten täyttymisen. Erityismenettelyssä riskianalyysi on merkittävä työkalu varmistusprosessissa.

ERITYISMENETTELY

on maankäyttö- ja rakennuslakiin 2014 lisätty

LAADUNVARMISTUSMENETTELY.

Eryitysmenettelyssä voidaan edellyttää tehtäväksi:

- laadunvarmistuspalvelus
- asiantuntijatarkastus
- ulkopuolinen tarkastaminen

RISKIANALYYSI on laadunvarmistuspalveluksen olennainen osa.

RILin erityismenettelyn ohje RIL 241 laajeni uudistuksen 2016 yhteydessä kattamaan myös mm. rakennusfysikaalisen toiminnan varmistamisen.

RILIN UUSI OHJE KÄYTTÖÖN LAAJASTI

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL julkaisi vuoden 2016 lopulla uuden ohjeen erityismenettelyyn. RIL 241-2016 erityismenettelyn soveltamiseen laajeni koskemaan myös muun muassa rakennuksen terveellisyys- ja rakennusfysikaalisen toiminnan varmistamista. RILin ohje ei ole suunnattu pelkästään suunnittelijoille, vaan myös rakennushankkeeseen ryhtyville ja vastaaville työjohtajille.

Rakennusfysikaalisen toiminnan ja terveellisuuden varmistaminen on erotettu kahdeksi erilliseksi tehtäväksi. Rakennusfysikaalisen toiminnan varmistamisessa muun muassa uudet mikrobivauriot pyritään estämään hyvällä kosteudenhallinnalla. Terveellisuuden varmistamisessa pyritään estämään rakenteissa tai rakennuksen ympäristössä olevien yhdisteiden ja materiaalien haittavaikutukset sisäilmalle. Yksi esimerkki tehtävästä, jossa nämä molemmat tulee varmistaa, on kosteus- ja mikrobivaurioituneen rakennuksen korjaus.

Suunnitteluvaiheessa riskittömien rakenneratkaisuiden valinta ja suunnittelu on vaihteellinen prosessi, joka etenee ehdotussuunnittelusta yleissuunnitteluun ja edelleen toteutussuunnitteluun. Yleensä kustannuksia ja lisäselvityksiä merkittävästi pienentävä vaikutus syntyy, kun ehdotussuunnittelussa va-

litaan aiemmin hyväksi todetut ratkaisut.

Jos arkkitehtuurin tai muiden syiden takia päädytään käyttämään ratkaisuja, joiden käytöstä on huonoja kokemuksia tai ei kokemuksia ollenkaan, täytyy ratkaisun moitteeton toiminta varmistaa perusteellisesti. Yleissuunnittelussa suunnitteluratkaisut täydentyvät ratkaisuiksi, joissa eri suunnitteluratkaisuiden tavoitteet pyritään yhdistämään. Tässä vaiheessa valittujen ratkaisuiden tekniset toimintaperiaatteet on oltava selvillä, jotta toisille suunnittelualoille voidaan esittää vaatimuksia. Esimerkiksi rakennesuunnittelulta voi tulla vaatimuksia ilmanvaihtojärjestelmän painesuhteiden hallintaan.

Riskianalyysit ovat rakennushankkeen onnistumisen varmistamiseksi tehtävä prosessi. Riskianalyysi sisältää riskien suuruuden määrittämisen ja tarvittaessa riskienhallinnan toimenpiteiden esittämisen. Riskianalyysit eivät tuota ilman toimenpiteiden toteuttamista parempia ratkaisuja. Rakennusfysikaalisen toiminnan riskianalyysin soveltaminen erityyppisissä hankkeissa edellyttää hyvää näkemystä rakennusfysiikasta, rakennusfysikaalisesta suunnittelusta ja toteutuksesta.

RF-riskianalyysin soveltamista erityyppisiin hankkeisiin ei ole juurikaan ohjeistettu. Riskianalyysi on hyvä tehdä hankkeen kuluessa monessa vaiheessa, jotta riskianalyysi olisi syvällisempi. Suunnitte-



ERITYISMENETTELY AVUKSI ILMAN VIRANOMAISMÄÄRÄYKSIÄ

Erityismenettely on kohtuullisen vieras termi rakennusalalla. Siinä on hyviä laatua varmistavia menettelyitä, joita kannattaisi soveltaa myös tavanomaisessa rakentamisessa. Erityismenettelyn käyttäminen varsinkin home- ja kosteusvaurioituneiden rakennusten korjaamisessa olisi hyvin suotavaa muulloinkin kuin viranomaisten sitä erikseen vaatiessa.

Riskianalyysin ohjeistus saisi kuitenkin olla laajempaa, jotta riskitaulukkoja ei täytettäisi huolimattomasti ja pakonomaisesti. Riskianalyysin avulla suunnittelija voi arvioida vastuullaan olevien suunnitteluratkaisuiden riskittömyyttä ja esittää tarvittaessa lisäselvitystarpeita tai toimenpiteitä riskin pienentämiseksi.

Home- ja kosteusvaurioiden ehkäisemisessä suositellaan ensisijaisesti käytettävien rakenteita ja ratkaisuja, joiden toteuttamisesta on aikaisempia hyviä kokemuksia ja mahdollisesti tutkimuksellista näyttöä. Näin toimittaessa rakennuksen suunnittelu ja toteuttaminen eivät edellytä erityismenettelyä. Jos rakennuksen käyttötarkoituksesta, arkkitehtonisesta ratkaisusta tai muusta syystä joudutaan käyttämään uusia tai riskialttiita ratkaisuja, näiden ratkaisuiden kehittämiseen ja rakennusfysikaalisen toiminnan varmistamiseen erityismenettelyssä on toimivia toimintatapoja. Erityismenettely todennäköisesti aiheuttaa lisäkustannuksia suunnitteluun ja toteuttamiseen, mutta se myös mahdollistaa uusien ratkaisuiden ja vaativien kohteiden toteuttamisen.

Riskianalyysi on kehitettyä hyvä työkalu, jolla voidaan karottaa tuotekehitys- ja tutkimustarpeita rakennusalalla. Rakennusprojektien yhteiset riskienhallinnan työpajat ovat hyviä tilaisuuksia jakaa kokemuseräistä tietoa. Tämänkaltaisissa tilaisuuksissa esimerkiksi informaatio erilaisten ratkaisuiden toteuttavuudesta ja takuukorjauksista siirtyy suoraan päätoteuttajalta suunnittelijalle. Myös ratkaisuiden teoreettiset perusteet tulevat samalla kertaa useampien käyttöön.”

Anssi Knuutila

luvaiheessa riskianalyysillä varmistetaan riskittömät suunnitteluratkaisut ja toteutusvaiheessa saadaan varmistettua rakentamisen laatua ja rakennusaikaista kosteudenhallintaa. Riskiarvioiden ja riskianalyysien luotettavuutta ja kattavuutta lisää niiden tekeminen laajalla organisaatiolla, jossa on osaamista kaikilta rakennushankkeen tahoilta.

Suunnitteluvaiheessa riskianalyysillä arvioidaan suunnitteluratkaisujen riskittömyyttä, toteutettavuutta ja huollettavuutta. Suunnittelussa tehtäviä toimenpiteitä ovat muun muun muassa laskennallisten tai kokeellisten tarkastelujen avulla tehdyt selvitykset. Ne tuottavat tarkempaa tietoa suunnitteluratkaisun teknisestä toiminnasta. Niiden perusteella voidaan antaa tarkempia toimenpidesuosituksia ratkaisun valintaan.

Tietoisuus olemassa olevasta tutkimustiedosta on tässä vaiheessa hyvin olennaista. Laskennalliset tarkastelut eivät aina yksin riitä suunnitteluratkaisun toiminnan varmistamiseen. Jos luotettavan laskentamallin teko on lähestulkoon mahdotonta, voidaan asia saada selvitettyä luotettavammin ja kustannustehokkaammin laboratorio- tai kenttäkokeilla. Hyvä esimerkki tästä on julkisivun sadeveden pitävyyden varmistaminen.

Rakenteiden moitteettoman toiminnan varmistamisessa on monia osapuolia. Nykyaikana tehdään yhä enemmän tuoteosakauppaa, joissa tuotteiden teknisten vaatimusten vaatimustason määrittäminen ja sen osoittaminen on rakennushankkeessa merkittävä tehtävä. Rakennustuoteasetus ja tuotehyväksyntälaki ovat omalta osaltaan lisänneet rakennushankkeeseen liittyvää laadunvarmistusta.

Riskianalyysin merkittävyyteen nähden sen ohjeistus rakennusfysikaalisen toiminnan varmistamiseen on kirjallisuudessa hyvin niukkaa. Osaamista on monilla asiantuntijoilla, mutta sitä ei ole dokumentoitu perusteellisesti. Hyvistä esimerkeistä ei varmastiakaan olisi haittaa. **ril**

Lähteet: Helsingin Kaupunki. 2012. Korkean rakentamisen rakentamistapaohje. Ohjekortit ja palvelupolku. [Viitattu 12.3.2017]. Saatavissa: www.hel.fi/static/rakvv/ohjeet/KORKEAN_RAKENTAMISEN_RAKENTAMISTAPAOHJE_OHJEKORTIT.pdf

RIL 241-2016, Erytymenettelyn soveltaminen, Rakennuksen turvallisuus, terveellisyys ja kulttuurihistorialliset arvot. 2016. Suomen Rakennusinsinööriliitto RIL ry. Grano Oy. ISBN 978-951-758-612-2

Ruokojoki, J. 2006. Kosteus- ja homeongelmien määrä ja syyt kuntien rakennuksissa 2005.

Helsinki. Kuntaliitto. [Viitattu 27.3.2017] Saatavissa: <http://shop.kunnat.net/download.php?filename=uploads/p060608140541D.pdf>. ISBN 952-213-109-1.

Projektiallianssi haastaa organisaatiot kehittämään uusia kyvykkyyksiä ja johtamisen prosesseja

Projektiallianssi edustaa poikkeuksellista toimintatapaa, jota leimaa organisaatioiden välinen vahva yhteistyö, riskien ja hyötyjen jakaminen sekä jatkuva kehittäminen yhteisen sopimuksen alle rakennetussa projektiorganisaatiossa. Keskeistä on tilaajaorganisaation aktiivinen läsnäolo yhteisessä organisaatiossa.

Infrastruktuuri- ja rakennusala on valitettavan pitkään kärsinyt kustannusten ylityksistä, myöhästymisistä, erimielisyyksistä ja heikosta tuottavuudesta. Jotta vanhat, vastakkainasetteluun perustuvat käytännöt ja toimintakulttuuri voitaisiin muuttaa, on käyttöön otettu uusia projektien toteutusmalleja.

Allianssihankkeet ovat monimutkaisia projekteja, joihin sisältyy paljon epävarmuuksia – negatiivisia riskejä, mutta myös positiivisia mahdollisuuksia. Koska toimintaympäristö on monimutkainen ja sisältää riippuvuuksia eri osapuolten välillä, integroinnin suunnittelu ja johtaminen nousevat allianssihankkeissa keskiöön. Integroinnin tavoitteena on yhdistää organisaatioiden eri osia ja ihmisiä toisiinsa, ja saada kaikki toimimaan organisaation yhteisen tavoitteen mukaisesti.

Integroitumista voidaan käytännössä toteuttaa sopimuksellisten, organisatoristen ja teknologisten integrointimekanismien kautta. Viralliset sopimukset, suunnitelmat ja ohjeistukset ohjaavat ihmisiä toimimaan yhteisten tavoitteiden eteen. Integroitumista voidaan toteuttaa myös erilaisten organisatoristen järjestelyiden ja rakenteiden, kuten organisaatiokaavioiden ja poikkiorganisatoristen tiimien avulla sekä epävirallisen vuorovaikutuksen kautta. Teknologiset integrointimekanismit, kuten tietojärjestelmät ja projektipankit, edistävät tiedon jakoa osapuolten kesken. Nämä integrointimekanismit yhdessä toimivat eräänlaisena työkalupakkina, josta kullekin projektille voidaan valita sopiva kokoelma keinoja tukemaan integroitumista.

Integroitumisella on aina myös hintalappunsa, eli mitä moninaisempia integroitumisen keinoja on käytössä, sitä enemmän syntyy myös kustannuksia. Integroinnin suunnittelussa onkin huomioitava hankkeen monimutkaisuuden lisäksi projektin elinkaaren vaihe, odottamattomien tapahtumien vaikutukset sekä projektin aikainen oppiminen ja sopeuttaa käytössä olevia integroitumisen keinoja muuttuviin tarpeisiin. Esimerkiksi allianssihankkeessa siirtyessä kehitysvaiheesta toteutusvaiheeseen, integroinnin tarve kasvaa hetkellisesti muun muassa uusien ihmisten tullessa mukaan hankkeeseen.

PROJEKTIORGANISAATIOLLE TARVITAAN YHTEINEN PROJEKTI-IDENTITEETTI

Allianssissa toimiminen vaatii uudenlaista ajattelumallia ja vahvaa yhteishenkeä kumppaneiden kesken. Nämä harvemmin syntyvät itsestään, vaan toimintamallit ovat ennemminkin johtamisen tulosta.

Yhteinen projektiorganisaation identiteetti luo perustan yhteistoiminnalle sekä hankkeen parhaaksi toimimiselle. Organisaation identiteetti kuvaa sitä, miten työntekijät näkevät sen, ”keitä he ovat”, ”keitä he eivät ole” ja ”miten he eroavat muista organisaatioista”. Keskiössä ovat toisin sanoen asiat, jotka ovat tärkeitä juuri kyseiselle organisaatiolle ja jotka tekevät kyseisestä organisaatiosta erityisen. Nämä asiat vaikuttavat siihen, miten organisaatiossa toimitaan käytännön tasolla.

Aikaisempien tutkimusten perusteella tiedetään, että organisaation identiteetillä on suora yhteys



Anna-Maija Hietajärvi perehtyi Oulun yliopistossa tehdyssä väitöstutkimuksessaan kyvykkyyksivaatimuksiin, joita allianssihankeissa toimiminen asettaa allianssiorganisaatiolle. Tutkimuksessa analysoitiin ensimmäisiä Suomessa toteutettuja allianssihankeita: radan parannushanke Liekkiä ja tunnelin rakentamisprojekti Rantatunnelia. Siinä määritettiin, kuinka allianssiorganisaatiolle voidaan rakentaa projekti-identiteetti. Integroinnin suunnittelua ja johtamista tarvitaan koko projektin elinkaaren ajan.

organisaation menestymiseen. Allianssihankeissa korostuu tarve vahvalle yhteishengelle ja projekti-identiteetille.

Kun projektin tavoitteet ja avaintulosalueet määritellään yhteistyössä hankkeeseen osallistuvien osapuolten kesken, tuntevat kaikki organisaatiossa hankkeen päämäärän yhtä tarkasti. Varsinkin ensimmäistä kertaa allianssihankeisiin osallistuttaessa on tärkeää panostaa siihen, että kaikilla on allianssin filosofialla ja toimintaperiaatteista yhteinen näkemys.

Hankkeeseen valittavilla henkilöillä on myös vaikutusta projekti-identiteetin kehittymiseen. On hankkeen etu, mikäli siihen voidaan valita henkilöitä, jotka suhtautuvat positiivisesti yhteistyön tekemiseen. Koska osa henkilöistä toimii aina samaan aikaan myös muissa hankkeissa, heidän sitouttamistaan ja identifioitumistaan hankkeelle täytyy vahvistaa aktiivisesti. Säännölliset tapaamiset yhteisessä projektitoimistossa ovat tässä suhteessa merkittävässä roolissa.

Aktiviteettejä tukemaan projekti-identiteetin muodostamista (Hietajärvi & Aaltonen, 2017)

PROJEKTI-IDENTITEETIN RAKENTAMINEN

YHTEISET TAVOITTEET:

Kaikkien osapuolten mukaanotto projektin tavoitteiden määrittämiseen

JAETTU YHTEISTOIMINNALLINEN AJATTELUMALLI:

Yhteistyökykyisten ihmisten sitouttaminen hankkeelle; arvomaailma

EROTTAUTUMINEN MUISTA HANKEISTA:

Miten hanke eroaa/on samanlainen kuin muut hankkeet; symbolit ja logot vahvistamaan identiteettiä

YHTEINEN YMMÄRRYS ALLIANSSIN FILOSOFIASTA:

Perehtyminen hankkeen toimintamalliin; "me" -muodon käyttö

YHTEISTYÖTÄ TUKEVAT VIRALLISET JA EPÄVIRALLISET TOIMINTATAVAT:

Tuetaan eri projekteissa samanaikaisesti toimivia henkilöitä identifioitumaan allianssihankeeseen

LEGITIMOINTI – HYVÄKSYNNÄN HAKEMINEN PROJEKTILLE:

Positiivisen imagon luonti; sidosryhmien kanssa käytävä keskustelu

Projektiorganisaation identiteettiä voidaan vahvistaa myös symbolien ja logojen kautta. Vaikka kaikkien ei tietenkään ole tarkoituksenmukaista kulkea samanlaisissa huppareissa, on yhteinen projektilogo paidassa, kassissa tai vaikka tietokoneessa omiaan edistämään halua toimia juuri kyseisen hankkeen parhaaksi. Koska allianssimainen toiminta on vielä varsin uutta, myös hankkeen ulkopuolella käytävä keskustelu eri sidosryhmien kanssa voi parhaimmillaan vahvistaa hankkeeseen kuulumisen tunnetta.

AKTIIVISUUTTA MAHDOLLISUUKSIEN HALLINTAAN

Allianssihankkeissa toteutettavan kohteen suunnittelua ei ole määritetty tarkasti ennen hankkeen aloitusta, vaan tarkoituksena on, että kohdetta kehitetään yhdessä hankkeen aikana ja mietitään parhaita keinoja toteuttaa hanke.

Allianssimainen toiminta itsessään tukee uusien ideoiden tunnistamista, kehitystä ja hyödyntämistä. Yhteistoiminnallisessa kulttuurissa ei haeta syyllisiä. Jokainen voi vapaasti tuoda esiin omia ideoitaan, mikä tukee oppimista ja tiedon jakamista. Vaikka lähtökohtaisesti monimutkaiset allianssihankkeet sisältävät mahdollisuuksia toiminnan kehittämiseksi ja uusien ideoiden hyödyntämiselle, nämä mahdollisuudet jäävät hyödyntämättä ilman systemaattista prosessia ja aktiivista, koko hankkeen elinkaaren aikaista mahdollisuuksien hallintaa.

Hankkeen strategiavaiheessa, tilaajaorganisaation suunnitellessa hankintaa, luodaan edellytykset uusien ideoiden hyödyntämiselle. Mikäli projektikohteen toteutus ja sisältö määritetään liian yksityiskohtaisesti jo tarjousvaiheessa, rajataan mahdollisuuksia kehittää ja löytää uusia innovatiivisia toimintatapoja hankkeen aikana. Hankintavaiheessa järjestettäviä kehitystyöpajoja voidaan puolestaan hyödyntää uusien ideoiden kehittämisessä.

Allianssihankkeen kehitysvaiheen aikana tulisi määrittää prosessit ja käytännöt, jotka tukevat uusien ideoiden tunnistamista ja jatkojalostamista. Keskeistä on, että uusien ideoiden esittämistä tehdään helppoa ja siihen luodaan kannustimet. Ideoita käsitellään ilman jäykkää päätöksentekoa.

Ideoita voi jatkojalostaa myös joku muu kuin idean esittäjä, mikä madaltaa kynnystä uusien ideoiden esille tuomiseen. Tekemällä mahdollisuuksien hallinnan prosessi kaikille näkyväksi, voidaan varmistaa, että koko projektin henkilöstö on mukana hankkeen jatkuvassa parantamisessa. Näin luodaan edellytykset aktiiviselle innovaatiotoiminnalle.

Tähän päivään mennessä Suomessa on sovellettu allianssimallia sen eri muodoissa jo yli 40 hankkeessa. Projektiallianssi on tuonut kaivattua muutosta rakentamisen toimialalle.

Vaikka kokemukset hankkeista ovat olleet positiivisia, on kuitenkin syytä tiedostaa, että allianssimalli ja -sopimus eivät tee automaattisesti autuaaksi. Hankkeessa toimiminen vaatii osallistuvilta organisaatioilta sekä projektiorganisaatiolta yhteiset johtamisen prosessit, jotka tukevat käytännön projektityötä. Perinteinen toimintatapa ja ajattelumalli eivät vie pitkälle. **ril**

Lähteet: Hietajärvi A-M & Aaltonen K (2017) The formation of collaborative project identity in an infrastructure alliance projec. Construction Management and Economics.

Hietajärvi A-M, Aaltonen K & Haapasalo H (in press) Opportunity management in large projects: A case study of an infrastructure alliance project. Construction Innovation: Information, Process, Management.

Hietajärvi A-M (2017) Capabilities for managing project alliances. Acta Universitatis Ouluensis, C Technica 612.

**PROJEKTIN
ELINKAARI**

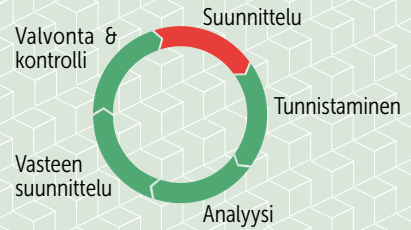
**KESKEISET MAHDOLLISUUKSIEN
HALLINTA-AKTIVITEETIT**

**DOMINOIVAT
MAHDOLLISUUKSIEN HALLINTA-
PROSESSIN VAIHEET**

Strategia

Tiedon hankinta ja vaatimusten määrittely

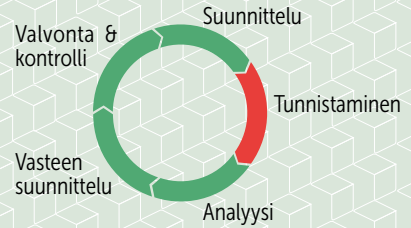
- Oppiminen edellisistä hankkeista
- Projektin vaatimusten määrittely; mahdollisuus uusille ideoille ja kehitykselle hankkeen aikana



Hankinta

Esi-ideointi ja sitouttaminen

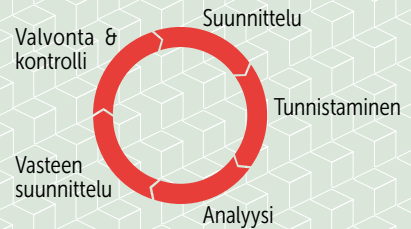
- Ideoiden luontia työpajoissa
- Tiimin valinta; huomio yksilöiden halun ja kykyyn kehittää uutta



Kehitys

Käytännöt ja prosessin käyttöönotto vaihe

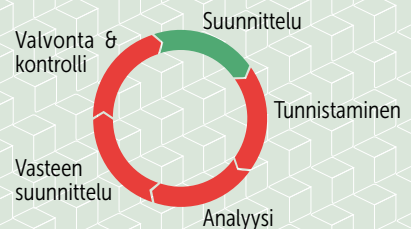
- Kyvykkyyden rakentaminen; kehitetään luovaa ajattelua ja kykyä kehittää ideoita eteenpäin
- Systemaattinen ideoiden luonti ja kehitys
- Suunnitteluratkaisuiden kehitys rinnakkain
- Organisaatioiden välinen integrointi; yhteistyön edellytykset
- Sopimukselliset ja kaupalliset toimet motivoimaan jatkuvaa kehittämistä



Toteutus

Hyödyntäminen

- Systemaattinen ideoiden luonti ja kehitys
- Teknologiset integrointimekanismit (esim. projektipankki) tukemaan aktiivista mahdollisuuksien hallintaa
- Kyvykkyyden kehittäminen ja uusien työntekijöiden opettaminen kehittämistyöhön
- Sopimukselliset ja kaupalliset toimet motivoimaan jatkuvaa kehittämistä



*Mahdollisuuksien hallinnan aktiviteetit allianssihankkeen elinkaaren aikana
(Hietajärvi et al. (in press))*

Ilmääneneristävyyden round robin -testissä mukana 19 mittausryhmää

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry:n akustiikkatoimikunta järjesti syksyllä 2016 ilmääneneristävyyden round robin -testin, jonka tulokset julkaistiin toukuussa 2017. Testin tarkoituksena on tarjota Suomessa ääneneristävyyden kenttämittauksia tekeville toimijoille mahdollisuus vertailla mittaustuloksiaan ja varmistaa niiden oikeellisuus.

Testissä kahden tilan välistä ilmääneneristävyyttä mittasi 14 organisaatiota, joista tulokset saatiin 19 ryhmältä. Testiin osallistuneet organisaatiot olivat oppilaitoksia, tutkimuslaitoksia ja alan suunnitteluyrityksiä.

Mittaukset suoritettiin toimistorakennuksessa kahden päällekkäisen tilan välillä pystysuuntaan. Ne tuli tehdä voimassa olevien standardien ISO 16283-1 ja ISO 717-1 mukaan käyttäen toimijan omia mittaustaitteita. Kunkin toimijan tuli tehdä mittaukset itsenäisesti ja määrittellä standardien mitattaviksi edellyttämät huoneiden dimensiot ja olosuhteet itse.

Mittaajat määrittivät tuloksistaan 1/3-oktaavikaistaiset ilmääneneristävyydet R' ja standardisoidut äänitasoerot DnT . Lisäksi he laskivat näistä vastaavat mittaluvut eli ilmääneneristysluvun $R'w$ ja standardisoidun äänitasoeroluvun DnT,w sekä spektripainotusermit C , C_{tr} , $C_{50-3150}$, $C_{50-5000}$, $C_{100-5000}$, $C_{tr,50-3150}$, $C_{tr,50-5000}$ ja $C_{tr,100-5000}$.

Tulokset kirjattiin ennalta määritettyyn tiedostoon, joka lähetettiin testin järjestäjälle RIL ry:n toimistoon, jossa kunkin toimijan lähettämät tulokset anonymisoitiin. Mittausryhmistä käytettiin merkintöjä A1...A19.

TESTITULOKSET

Ryhmien määrittämät 1/3-oktaavikaistaiset ilmääneneristävyydet R' on esitetty käyräparvena kuvassa 1. Ilmääneneristyslukujen $R'w$ sekä ilmääneneris-

tyslukujen ja spektripainotusermien keskiarvot, minimi- ja maksimiarvot sekä keskihajonnat on esitetty taulukossa 1. Tulosten perusteella ilmääneneristävyyden R' taajuuskaistainen keskihajonta oli 1,1–7,7 dB, ilmääneneristyslukujen $R'w$ keskiarvo 59,9 dB ja keskihajonta 1,2 dB. Vastaavasti standardisoidun äänitasoeron DnT taajuuskaistainen keskihajonta oli 1,0–7,6 dB, standardisoitujen äänitasoerolukujen DnT,w keskiarvo 59,0 dB ja keskihajonta 1,2 dB.

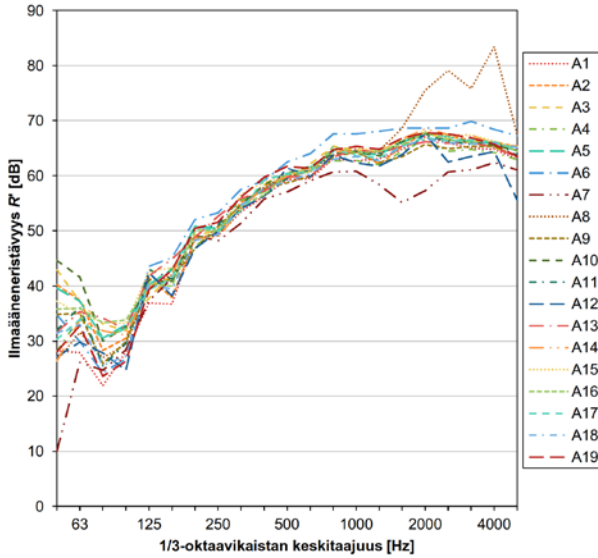
JOHTOPÄÄTÖKSET

Mittaustulosten perusteella määritettyjä keskihajontoja verrattiin standardissa ISO 12999-1 esitettyihin keskihajontoihin, jotka kuvaavat mittaustulosten tyypillistä keskihajontaa vastaavassa tilanteessa. Standardin hajontoihin verrattuna testitulosten hajonnat olivat pääosin suuremmat, erityisesti pienillä alle 100 Hz:n ja suurilla yli 1000 Hz:n taajuuksilla. Alle 100 Hz:n taajuusalueella keskihajonta oli suurinta.

Mittattavat suuret on määritelty diffuusissa äänikentässä, mikä tarkoittaa, että äänen energiatiheys on vakio koko tilassa, äänen vaihe on satunnainen kaikissa tilan pisteissä ja kaikki äänen tulosuunnat ovat yhtä todennäköiset, ts. että tilan äänikenttä on homogeeninen. Pienillä taajuuksilla äänikenttä ei ole diffuusi, mistä johtuu muuta taajuusaluetta suurempi mittaustulosten hajonta.

Mittalukujen keskihajonnat olivat kaikilta osin

DI **Jesse Lietzén** ja TkL **Mikko Kylliäinen** toimivat akustiikan tutkimus- ja opetustehtävissä Tampereen teknillisen yliopiston rakennustekniikan laboratoriossa ja suunnittelutehtävissä A-Insinöörit Suunnittelu Oy:n akustiikkasuunnitteluosastossa.



Kaikki ilmääneneristävyyden tulokset 1/3-oktaavikaistoittain.

MITTALUKU	KESKIARVO [DB]	MINIMI [DB]	MAKSIMI [DB]	KESKIHAJONTA [DB]
R'w	59,9	57	62	1,2
R'w + C	55,9	52	58	1,8
R'w + Ctr	48,8	44	51	2,1
R'w + C50-3150	53,4	44	58	3,8
R'w + C50-5000	54,5	44	58	3,6
R'w + C100-5000	56,1	49	59	2,5
R'w + Ctr,50-3150	46,1	34	54	4,6
R'w + Ctr,50-5000	45,6	34	55	4,4
R'w + Ctr,100-5000	49,0	43	56	3,0

Mittalukujen R'w ja spektripainotusermien keskiarvot, minimi, maksimit ja keskihajonnat.

MIKÄ ON ROUND ROBIN -TESTI?

Round robin -testillä tarkoitetaan laboratorioiden välistä testiä, joka suoritetaan useaan otteeseen toisistaan riippumatta eri operaattoreiden toimesta. Ääneneristävyyden round robin -testien tarkoituksena on yleensä selvittää mittausten epävarmuutta. Testejä järjestetään laboratorio- ja kenttämittausten osalta. Kun mittaukset tehdään samojen tilojen välillä, saadaan selville muun muassa kalustosta, mittaustavasta ja mittaajasta aiheutuvat mittaustulosten vaihtelut. Näin testiin osallistuvat pääsevät vertaamaan mittaustuloksiaan muiden toimijoiden saamiin tuloksiin.

standardissa ISO 12999-1 esitetyjä hajontoja suuremmat. Pienimmät keskijannot olivat mittaluvuilla $R'w$ ja DnT,w . Lisäksi tulosten perusteella mittaustulosten hajonta kasvoi, kun taajuusaluetta laajennettiin tavanomaisesta 100–3150 Hz. Tämä havaittiin sekä taajuuskaistaisista mittaustuloksista, että mittaluvuista. Tulos ei puolla mitattavan taajuusalueen kasvattamista tavanomaisesta taajuusalueesta.

Testituloksista havaittiin eroavaisuuksia huoneen tilavuuden määrittelytavassa. Tämä johtunee mittaustandardissa esitetyn ohjeen tulkintaeroista, mutta johti siihen, että suuremman tilavuuden määrittäneet mittaajat saivat pienempiä tuloksia kuin muut. Standardisoituja äänitasoerolukuja käytettäessä vastaavaa ongelmaa ei ole, koska äänitasoeroluvut määritetään pelkästään jälkikaiunta-ajan avulla eikä tilavuutta tarvita laskennassa. Tämä puoltaisi osaltaan siirtymistä standardisoitujen mittalukujen käyttöön.

Kahden mittausryhmän testitulokset olivat muita poikkeavat erityisesti suurilla taajuuksilla. Tulosten perusteella näiden ryhmien tulisi tarkistaa mittaustalustonsa ja tulosten laskenta mahdollisten

virheiden varalta. Spektripainotusermien puuttumisen vuoksi kahta mittausryhmää kehoitettiin tarkistamaan laskentaansa ja tulosten esitystarkkuuden takia kahta ryhmää kiinnittämään huomiota tulosten raportointiin. Lisäksi kaikkia mittaajia ohjeistettiin tilavuuden määrittämisessä, jotta käytetyt menetelmät olisivat yhtenäiset. **ril**

Lisätietoja: jesse.lietzen@tut.fi ja mikko.kylliainen@ains.fi

TIETOA, TAITOA,
TAHTOA JA TUNNETTA.

ril

RAKENNETUN YMPÄRISTÖN AKATEEMISET

TUTKIMUKSIA, TAPAHTUMIA,
KOULUTUKSIA JA JULKAISUITA
AMMATTITAIDON KEHITTÄMISEEN

ALAN PARHAAT AMMATTIUUTISET
JA NIIDEN VERKKOPALVELUT

TULEVAISUUDEN RAKENTAJIEN
TUKEMISTA APURAHOILLA JA
MENTOROINNILLA

MONIPUOLISTA TURVAA
TYÖELÄMÄN KÄÄNTEISIIN

ASIAANTUNTIJUUS ESILLE
PROJEKTEILLA, KILPAILUILLA JA
PALKINNOILLA

SOSIAALISTA KANSSAKÄYMIÄ JA
RENTOUTTAVAA VAPAA-AIKAA



KAIKKI MITÄ ET OLE KOSKAAN HALUNNUT TIETÄÄ KUOLEMASTA

löytyy nyt yhdestä paikasta.

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

*Katso
KUINKA VOIT
VARAUTUA*

henkivakuutuskuntoon.fi

Vakuutuksen myöntää Keskinäinen Vakuutusyhtiö Kaleva.



Ole huoletta. Me autamme.