



# RAKENNUS TEKNIikka

**2**  
2019



**8**

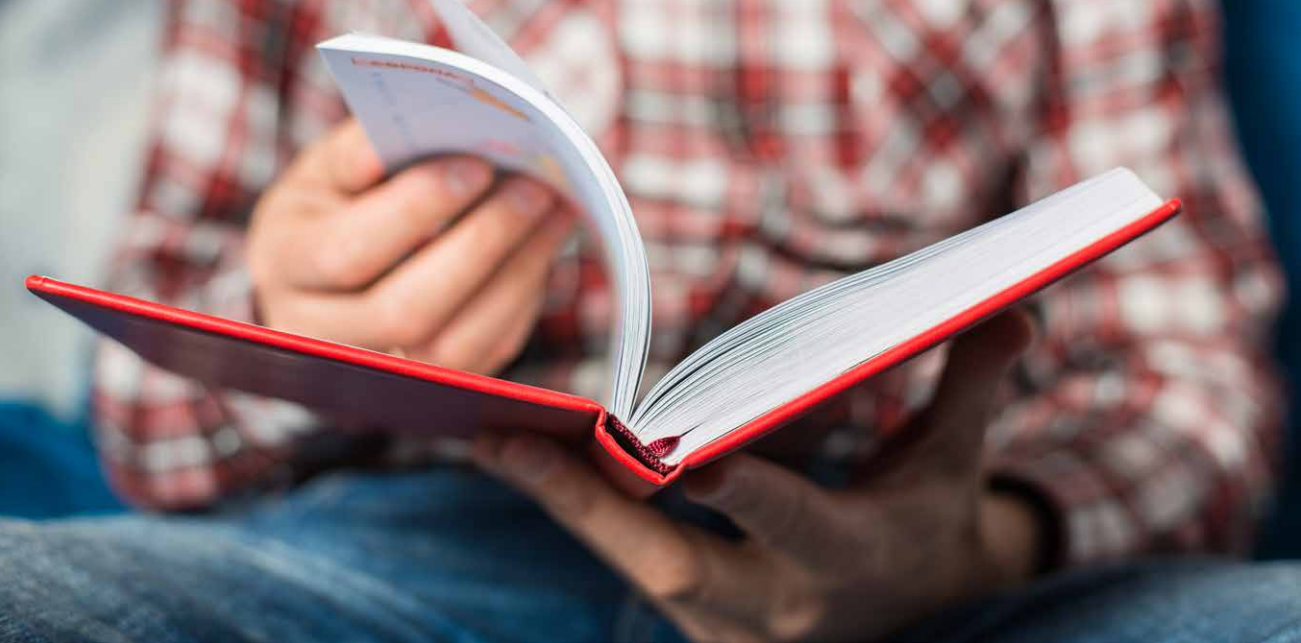
Vuoden DI on  
**SAMI RANTALA**

**12**

**OPINTOKYSELY:**  
opetus tasokasta

**24**

**VUODEN SILTA**  
sijaitsee Espoossa



# **ril** kouluttaa **ril** julkaisee

## **Suunnittelijan ajankohtaisiltapäivät**

CE-Merkinnät 22.10.2019, Helsinki  
Materiaalitehokkuus 13.11.2019, Helsinki  
Paloturvallisuus 3.12.2019, Helsinki  
Yhteistyössä SAFA ja RIL

## **Rakennuttajan turvallisuuskoordinaattori**

29.8.2019, Helsinki // Jatkopäivä 19.9.2019  
10.10.2019, Kuopio // Jatkopäivä 7.11.2019  
Yhteistyössä RKL ja RIL

## **Pääsuunnittelijakoulutus 18**

Koulutus alkaa 20.–21.8.2019, Helsinki  
Yhteistyössä RIL, SAFA, ATL, RIA ja RKL

## **Rakennusfysiikkaa työnjohtajalle**

Koulutus alkaa 4.–6.9.2019, Helsinki  
Yhteistyössä RIL, RKL ja Betoniyhdistys

## **Sopimustekniikka Rakennusalalla YSE 98**

17.–18.9.2019, Vaasa  
3.–4.12.2019, Helsinki  
Yhteistyössä RKL ja RIL

## **Rakennuttajan pätevyyskoulutus RAP 30**

Talon- ja infrarakentajille  
Koulutus alkaa 11.–12.9.2019, Helsinki  
Yhteistyössä RKL ja RIL

## **RIL 271-2019**

Teräsrakenteisten tukiseinien  
rakenteellinen mitoitus

## **RIL 205-2-2019**

Puurakenteiden palomitoitus.  
Eurokoodi EN 1995-1-2

## **RIL 147-2019**

Tukitelineet ja muotit

## **RIL 149-2019**

Betonirakenteiden  
työmaatoteutus

## **RIL 195-1-2018**

Rakenteellinen paloturvallisuus.  
Yleiset perusteet ja ohjeet

[RIL.FI/KOULUTUSKALENTERI](http://RIL.FI/KOULUTUSKALENTERI)

[RIL.FI/FI/KIRJAKAUPPA](http://RIL.FI/FI/KIRJAKAUPPA)

*Jäsenetuna henkivakuutus*

# MAKSAA VAIN UIMAREISSUN KUUSSA

Tee pieni päätös, jolla voi olla valtava merkitys. Henkivakuutus auttaa säilyttämään perheesi nykyisen elintason, jos toinen jää yksin pitämään huolta kaikesta. Järjestöjäsenenä saat Ifistä vakuutuksen jo muutamalla eurolla kuussa.

Aloita katsomalla oma hintasi nyt heti.

**henkivakuutuskuntoon.fi**

\*Suomen edullisimman henkivakuutuksen (Vakuutus- ja rahoitusneuvonta FINE:n hintavertailu 09/2016) järjestöjäsenille myöntää Suomen vanhin henkivakuutusyhtiö, Keskinäinen Vakuutusyhtiö Kaleva.

*Tutkitusti*  
**SUOMEN  
EDULLISIN\***



16

Kehitysmyönteisyys merkitsee  
**REKRYPROSESSISSA**



22

ROTI 2019-tuloksia:  
**YHDYSKUNTATEKNIikka  
-PANEELI**



32

**IN ENGLISH:**  
Towards positive energy buildings  
and clean energy district

- 5 Pääkirjoitus
- 6 Signaalit
- 8 Vuoden 2019 rakennusalan diplomi-insinööri on Sami Rantala
- 12 RILin opintokyselyyn vastanneet: opetuksen taso hyvä
- 16 Kehitysmyönteisyys merkittävä valintaperuste rekryprosesseissa
- 21 Vieraana Osmo Seppälä: Yhteiskunnan verisuonisto kuntoon
- 22 ROTI 2019: Yhdyskuntatekniikka-paneeli
- 29 Vuoden Silta 2019 on Matinkartanon silta
- 32 Towards positive energy buildings and clean energy district
- 35 Klaus Viljanen: Hyvin eristetyt rakenteet tukevat terveellisiä rakennuksia
- 40 Lakiklinikan avulla askelmerkit eteenpäin
- 42 Rantarakentamista Suomessa ja Ruotsissa
- 46 RILin jäsenetu: johtajamentorointi
- 48 RILin ajankohtaiset: Liity mukaan RIL-Nuorten toimintaan!
- 50 Alan nuori osaaja

# RAKENNUS TEKNIikka

**THE FINNISH CIVIL ENGINEERING  
CONSTRUCTION JOURNAL**

75. 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** Miimu Airaksinen **TOIMITUS** Henriikka Hellström,  
Mari Rantamäki, Jenni Ahola, etunimi.sukunimi@ril.fi

**ULKOASU** Susa Laine, susalainen.fi **ILMOITUSMYynti** Tietotalli Oy,  
Heidi Andersson, heidi.andersson@tietotalli.fi RIL Henriikka Hellström,  
henriikka.hellstrom@ril.fi **KANSIKUVA** Katri Lehtola

**PALAUTE JA JUTTUIDEAT** Miimu Airaksinen, miimu.airaksinen@ril.fi  
**TOIMITUKSEN OSOITE** Rakennustekniikka

c/o Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL, Lapinlahdenkatu 1 B, 00180  
Helsinki **PAINOPAikka** Printall AS



PÄÄTOIMITTAJA

MIIMU AIRAKSINEN

✉ MIIMU.AIRAKSINEN@RIL.FI

🐦 @MIIMUAIRAKSINEN

# PÄÄKIRJOITUS

## YHDYSKUNNAN VERKOSTOT LUOVAT HYVINVOINTIA

Teknisten yhdyskuntajärjestelmiemme arvo on 23 miljardia euroa, eli järjestelmiimme on sitoutunut merkittävä osa kansallisvarallisuudestamme.

Teknisten ja sosiaalisten verkostojen lisäksi viherverkostolla on tärkeä tehtävä etenkin kaupunkiympäristössä viihtyvyyden ja ympäristön monimuotoisuuden, mutta myös ilmanlaadun sekä hulevesien hallinnan kannalta. Uusimpien tutkimusten mukaan viheralueiden ja vesiaiheiden terveysvaikutukset ovat ilmeisiä, ja niiden tärkeyttä alueiden suunnittelussa pitääkin korostaa.

Kiertotalous on noussut yhdeksi tärkeimmistä tulevaisuuden kestävästä teki- jöistä. Jätevedenpuhdistuslaitokset ovat hyvä esimerkki kiertotalouden hyödyntämisestä – laitoksista on kehittynyt energiantuottajia sekä uusien raaka-aineiden valmistajia. Mikromuovien talteenotossa olemme maailman huippuluokkaa, vaikka tekemistä vielä riittääkin.

Vesi- ja viemäriverkostojemme kunto on valitettavasti erittäin hälyttävä. Vesijoh- toverkostoistamme kuusi prosenttia ja vie- märeiverkostoista jopa 12 prosenttia on erittäin huonossa kunnossa. Vesihuoltomme tarvitseeikin kattavaa ja pitkäaikaista uu- distusta.

Yhdyskuntajätteet hyödynnämme 99- prosenttisesti. Haastetta kuitenkin riittää, sillä tästä osasta hyötykäytämme merkit- tävän osan energiana. Vuonna 2035 kierrä- tystavoite pitäisi nostaa 65 prosenttiin. Tällä hetkellä se on 41 prosenttia.

Energia on Suomessa varsin älykkäästi ohjattua. Kulutuksen jouston täysmääräi- sessä hyödyntämisessä juuri rakentamis- ja kiinteistöala on merkittävässä roolissa, jotta uudet innovatiiviset ratkaisut voidaan ottaa käyttöön laajamittaisesti. Kulutuksen joustolla voidaan pienentää merkittävästi päästöjä ja lisätä energiajärjestelmämme vakautta.

Digitaalisuus ja uudet innovaatiot tu- levat markkinoille entistä reippaammas- sa tahdissa. Sitä varten tarvitsemme uutta osaamista sekä työelämässä että opetus- ssa. Onkin ensiarvoisen tärkeää, että yli- opistot ja muut oppilaitokset sekä työnan- tajat tekevät jatkossakin tiivistä yhteistyö- tä. **ril**

**RAKENNUSTEKNIikka-LEHDEN JOKAISessa** numerossa nostetaan esille ROTI 2019 -hankkeen teemoja. Jos haluat tilata itsellesi raportin, lähetä yhteystietosi osoitteeseen: [ril@ril.fi](mailto:ril@ril.fi). ROTI-blogeja voit seurata osoitteessa: [www.roti.fi/blogit](http://www.roti.fi/blogit)

# SIGNAALIT

KOONNEET Miimu Airaksinen ja Henriikka Hellström



## YMPÄRISTÖMELU

Ympäristömelu on Suomessa pienhiukkasten jälkeen eniten asumisterveyttä heikentävä ympäristötekijä. Pientaajuiستا ääntä on vaikea eristää erityisesti pientaloissa. Turun ammattikorkeakoulun tutkimus tuotti uudet mitoituskäyrät julkisivuille.

<https://1u.fi/bVcAf>



## TIEDON HALLINTA

Miten rakennusprosessin tietoa voidaan hallita paremmin? Voidaanko arkkitehtien, suunnittelijoiden ja rakentajien tuottamaa tietoa käsitellä niin, että oleellinen erottuu paremmin?

Aalto-yliopiston uusi tutkimus valottaa näitä saloja. <https://1u.fi/u4jBH>



## GEOTERMINEN ENERGIA

Ympäristöministeriön tilaamassa, Helsingin yliopiston Seismologian instituutin ja Geologian tutkimuskeskuksen toteuttamassa selvityksessä tuotettiin ohjeistusta, jota noudattamalla syviin lämpökaivohankkeisiin liittyviä riskejä on mahdollista ennakoita esimerkiksi kunnallisessa päätöksenteossa.

<https://bit.ly/2wf499X>

## RAKENNUSTIETOJEN MALLINTAMINEN

EU BIM -työryhmän tavoitteena on saada enemmän vastinetta julkisille varoille ja edistää innovaatioita sekä kasvua digitaalisella alalla ja rakennussektorilla Euroopan unionissa.

<https://bit.ly/2Huz1tf>



## ALGORITMIT

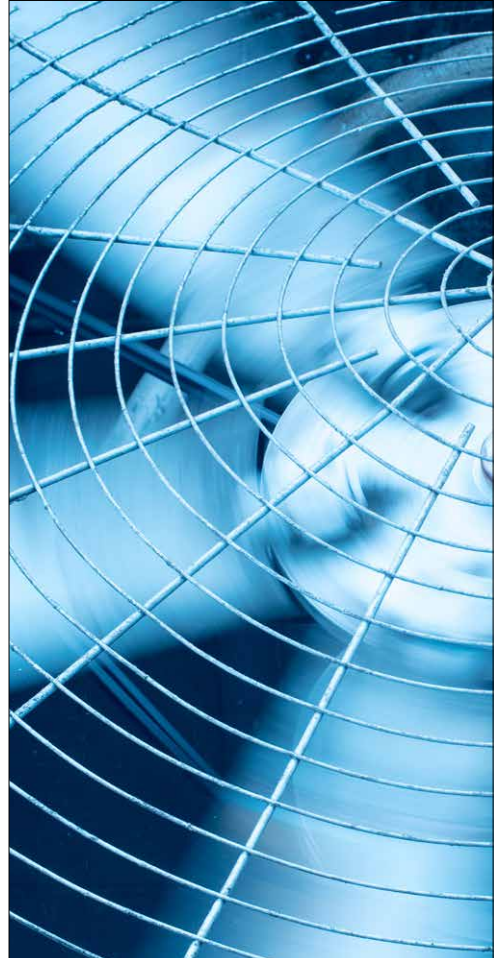
Rakentamisen tuotannonohjausta voidaan tehdä entistä paremmin reaaliaikaisesti. Hyvä esimerkki tästä on betonin kosteuden ja muiden olosuhteiden kehittymisen seuranta. Uudet algoritmienustukset antavat paremman ennustettavuuden betonin kuivumiselle.



Kuva: PJ Photography / Shutterstock.com


## LIIKETOIMINTA-MALLIT UUSIKSI

"Kaikki teollisuuden alat siirtyvät industry 4.0 -vaiheeseen. Tämän myötä myös rakentamisen prosessit ja liiketoimintamallit pitäisi uudistaa täysin." - Salla Palos, Director of Transformation Services, Microsoft  
<https://1u.fi/9Wudc>



## ILMANVAIHTO

Miten ilmanvaihtoa tulisi hallita rakennuksissa? Voiko sen esimerkiksi sulkea, kun rakennusta ei käytetä? Uudet tutkimustulokset antavat suosituksia ilmanvaihdon käytöstä ja painesuhteiden hallinnasta rakennuksissa.  
<https://bit.ly/2JCjJ8c>

A portrait of Sami Rantala, a middle-aged man with short, graying hair, wearing a light gray textured blazer over a white shirt and a dark tie. He is sitting on a brown leather sofa, leaning forward with his hands clasped. The background is a blurred indoor setting with a large green plant on the left.

Vuoden 2019 rakennusalan  
diplomi-insinööri, Sami Rantala,  
tunnetaan alalla pitkäaikaisena  
siltainsinööriosaamisen kehittäjänä.  
Tunnustus luovutettiin RILin kevät-  
kokouksen yhteydessä 11.4.2019  
Helsingissä.



TEKSTI: Henriikka Hellström

KUVA: Katri Lehtola

Vuoden 2019 rakennusalan diplomi-insinööri Sami Rantala:

”Perusinsinööri-  
tieteiden kunnioitus  
on säilytettävä  
korkealla tasolla.”

Kreaten sillanrakentamisen ja -korjauksen yksikönjohtajana viitisen vuotta työskennellyt Rantala on toiminut erittäin pitkään vaativissa tehtävissä siltasektorilla. Hän on näkyvä ja esimerkillinen keulakuva, jonka ohjauksessa myös nuorempi DI-polvi ottaa harppauksia urallaan eteenpäin.

---

## SAMI Rantala

- **SYNTYNYT** Tampereella, asuu Tampereella omakotitalossa
- **HARRASTUKSET** metsästys, alan järjestö- ja vapaaehtoistoiminta, koira-toiminta ja tavanomaiset omakotiasujan toimet
- **PERHE** vaimo, kaksi lasta ja koira

### URASTEPIIT

- Diplomi-insinööriksi 1995 Tampereen teknillisestä yliopistosta, pääaineena rakennustekniikka – saanut diplomityöstään pitkäjänteisten kaarisiltojen rakentamisen menetelmien kehittäminen – Rakennusalan edistämisyseuran innovaatiopalkinnon 1996
- Insinööri-toimisto Seppo Rantala Oy:ssä työmaainsinöörinä ja työpäällikkönä sekä 1999–2005 toimitusjohtajana ja 2005–2014 hallituksen puheenjohtajana
- Kreate Oy:ssä 2014 alkaen sillanrakentamisen ja korjausyksikön johtajana

**”OLEN** iloinen ja kiitollinen saamastani tunnustuksesta. Valinta rakennusalan merkittävästi edistäneiden vaikuttajien joukkoon vetää nöyräksi. Infra-alalla on paljon kehitettävää, ja olen halunnut omalla toiminnallani ja esimerkilläni edistää uusien toimintatapojen käyttöönottoa ja herättää innostusta siltojen rakentamista ja korjausta kohtaan.”

---

## VUODEN rakennusalan diplomi-insinööri

Vuodesta 1997 alkaen myönnetyt tunnustuspalkinnon kriteereit ovat laadukas insinööriosaaminen, henkilön esimerkillisyys, helppo samaistuttavuus, positiivinen vuorovaikutus alalla sekä ammattikunnan arvostuksen edistäminen. Valinnan tekee RILin hallitus.

**KEVÄÄLLÄ** vuoden 2019 rakennusalan diplomi-insinööriksi valittu Sami Rantala edustaa sukupolvea, jonka aikana siltasuunnittelu on ottanut huikeita kehitysaskelia. Itse hän on luonut uransa 97-prosenttisesti siltojen parissa.

”Olen päässyt kehittämään ja rakentamaan organisaatioita, kun alalla on siirrytty teknisesti suurempiin kokoluokkiin. Samanaikaisesti toimikentässä on tapahtunut isoja muutoksia. Esimerkiksi hankintamenettely on muuttunut ja tietämysuudistus on kääntänyt asioita eri asentoon.”

Valinnan Vuoden DI-tunnustuksen saajasta tekee RILin hallitus, jonka mukaan Rantalalla on raudanluja tekninen ammattitaito ja hän on kehittänyt alaa aktiivisesti. Häntä on keuhettu myös innostavaksi esimieheksi ja kollegaksi.

”Sami Rantala on myös palkittu vuonna 1996 Innovatiivipalkinnolla pitkäjänteisten kaarisiltojen rakentamisen menetelmien kehittämisestä ja hän on ollut osallisena neljässä palkitussa Vuoden Silta-hankkeessa. Lisäksi hän on osallistunut RILin Sillat – suunnittelu, toteutus ja ylläpito -julkaisun kirjoittamiseen. Rantalalla on myös pätevyys vaativien puu- ja teräsrakenteiden suunnitteluun, poikkeuksellisten vaativien betonirakenteiden työjohtajapätevyys sekä vaativien teräsrakenteiden asennustyöjohtajan pätevyys”, RILin hallitus tiivistää.

Tunnustuksen saaja itse on tyytyväinen, että hän on päässyt muiden siltainsinöörin kanssa kasvattamaan siltarakentamisen profiilia ja arvostusta. Myös siltarakentamisen vieni on ollut jo vuosikymmeniä hyvässä huodossa. Kansainvälisesti merkittäviä hankkeita on toteutettu muun muassa Vietnamiin. Globaalisti Rantala on myös tyytyväinen suomalaisen porapaaaluosaamiseen, jota hyödynnetään esimerkiksi Ruotsissa ja Norjassa.

”Kiinalaiset ovat toimineet suurten siltojen kehittäjänä jo 20 vuotta. Pohjoismaista etenkin norjalaiset ovat suunnitelleet vaativia hankkeita. Hyvä esimerkki tästä on maan länsirannikolle, reitille E39 suunniteltavat kelluvat tunnelit.”

Rantalan mukaan Suomessa ei ole teknisesti paikallista rakentaa erittäin kunnianhimoisia siltahankkeita. Poikkeuksen tekee hänen mielestään Kansi ja Areena -hanke, joka on uraauurtava myös Euroopan mittapuussa. Kreate toteuttaa Tampereen massiivisessa projektissa myös betoni- ja erikoisrakentamisen osuuden.

## ALAN IMAGOA NOSTETTAVA

Rantala pitää alan suurimpana haasteena tulevaisuuden osaamisen turvaamista.

”Päivittäisessä työssä tämä tarkoittaa positiivisena esikuvana toimimista ja oikeiden työkalujen tarjoamista osaamisen kehittämiseen. Alan yleisen kiinnostavuuden ja imagon ylläpitäminen on erittäin tärkeää tulevaisuuden osaajien houkuttelemiseksi rakentamis- ja kiinteistöalalle. Samalla täytyy huolehtia siitä, että perusinsinööritieteiden kunnioitus pysyy korkealla tasolla tulevaisuudessakin.”

Hän sanoo, että vaikka DI-tutkinto osaltaan onkin geneerisempi kuin ennen, täytyy tiettyjen perusvalmiuksien, kuten luonnontieteiden vahvan osaamisen olla hyvin hallussa.

”Tällä hetkellä pula on etenkin kokeneista projekti-päälliköistä. Osaajapulaan pyritään vastaamaan yrityksissä systemaattisella kasvattamisella ja opettamisella. Harjoittelijoiden sitouttaminen on tärkeää.”

Alan asiantuntijoiden osaaminen ja arvostus perustuvat Rantalalan mukaan kuitenkin perusinsinööritieteiden kunnioitukseen.

”En tarkoita tällä ainoastaan DI-koulutusta, vaan insinööriosaamisen vahvistamista joka tasolla.”

Rantala nostaa esille myös toisen alan kuuman perunan, rakentamisen laadun.

”Alalla pitää pyrkiä torjumaan mielikuvaa, että toimintamallit olisivat tuhansien vuosien takaa. Alan imagon ja yleisen kiinnostavuuden ylläpitäminen on erittäin tärkeää. Rakentaminen on houkutteleva, konkreettinen ala.”

Oma uravalinta on aina tuntunut itsestään selvältä ja lähestymistapa kaikkeen tekemiseen on ollut suoraviivainen.

”Olen aina pyrkinyt yksinkertaistamaan asiat, välttämään liian monimutkaisia ratkaisuita.”

Luontainen insinööriuteliaisuus, pieni kyseenalaistaminen ja pienten yksityiskohtien tekeminen paremmin, halvemmin ja tehokkaammin. Siinä resepti ja ohjenuora, jota Rantala noudattaa omalla urallaan. **ril**

## NÄITÄ mentoreitani arvostan

**SEPPO RANTALA**, isäni, Insinööritörmistö Seppo Rantala Oy:n perustaja, sai minut hakeutumaan uralle. Hän on tarjonnut työpaikan, varmistanut selustan ja antanut vapaat kädet niillä opeilla, jotka hän on parhaaksi nähnyt. Isä on antanut juuret, ja siivet, millä lentää.

**RALF LINDBERG**, professorini, vaikutti insinööritieteelliseen heräämiseeni. Hänen kovan luokan osaamisensa ja poikkeava innostuksensa alaa kohtaan motivoi. Hänellä on hieno taito pilkkoa asiata yksinkertaisiin osiin. Lindbergillä on myös vahva suuruusluokkien ymmärryksen taito. Myös perusinsinööritieteellinen osaaminen on korkealla tasolla.

**AARO HOLOPAINEN**, rakennuspäällikkö KreuTo Oy:llä. Hän toimi esikuvana alan kehittämisessä ja innovoinnissa sekä suhtautumisessa uuteen. Hänen osaamisensa oli pari vuosikymmentä edellä aikaansa.

## KOLME nousevaa tähteä

**AKI KOPRA** Kehityshakuinen ja -haluinen DI, infraurakoinnin digitaalisen osaamisen edelläkävijä. Kreate Oy

**HENRI HEIERMANN** Vaativien rakenteiden rakennesuunnittelun tulevaisuuden tekijöitä. Ramboll Finland Oy

**EETU PARTALA** Siltasuunnittelun nuoremman polven kärkekartia.

**RIL MYÖNTÄÄ** vuosittain myös Vuoden Silta -palkinnon. Tänä vuonna tunnustuksen sai Matinkartanon kevyen liikenteen silta Espoosta. Lue lisää aiheesta s. 29.

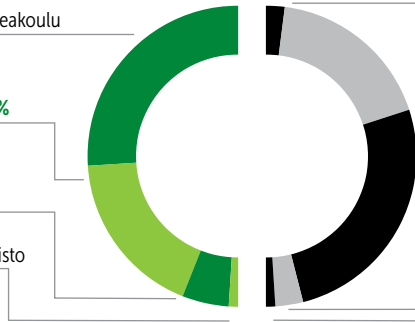
## MISSÄ OPISKELET?

Aalto-yliopisto / Teknillinen korkeakoulu (TKK) **52,5 %**

Tampereen yliopisto (TTY) **36,9 %**

Oulun yliopisto (OY) **10,3 %**

Lappeenrannan teknillinen yliopisto (LUT) **0,3 %**



## MISSÄ VAIHEESSA OLET OPINTOJASI?

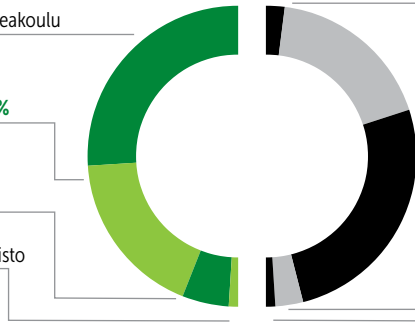
Olen jo valmistunut diplomi-insinööriksi **3,3 %**

Olen tekniikan kandidaatti **36,1 %**

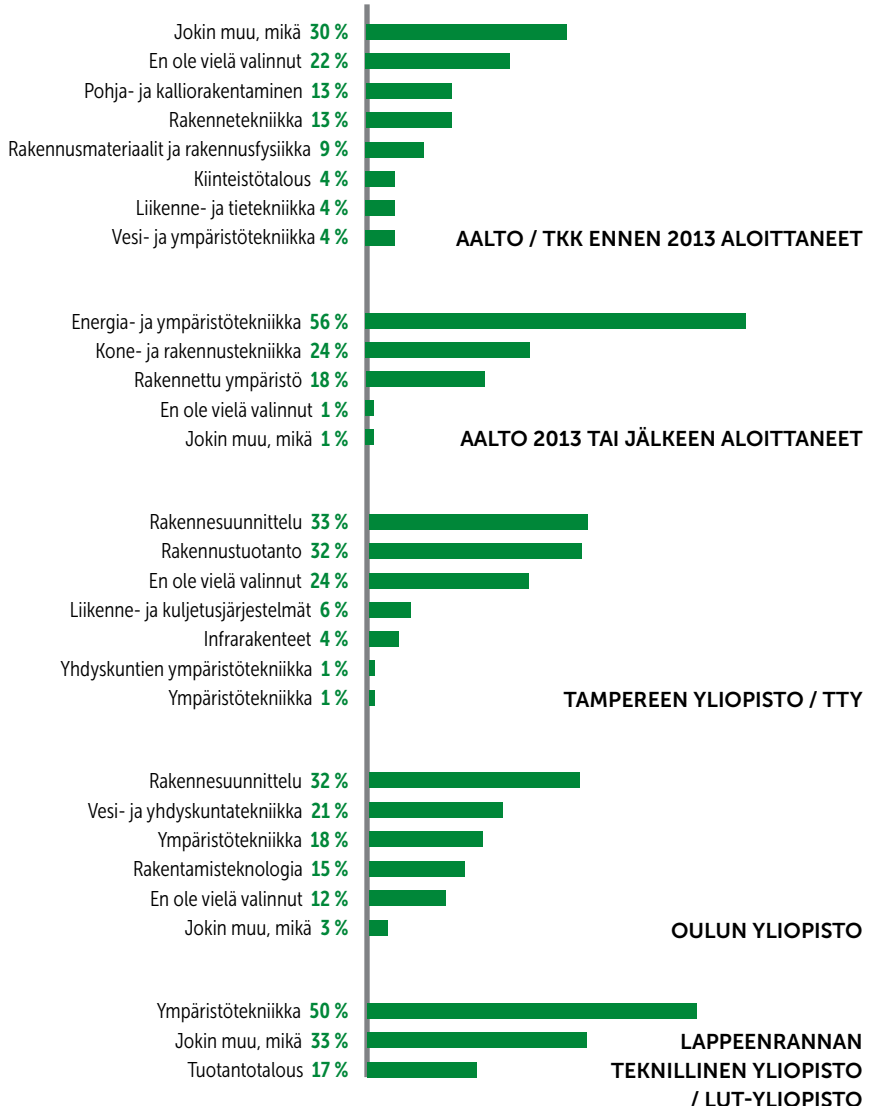
Olen tekniikan yo **52,3 %**

Olen valmistunut AMK:sta ja suoritan nyt maisterivaiheen opintoja yliopistossa **5,3 %**

Jokin muu **3,0 %**



## MIKÄ ON PÄÄAINEESI?



**TEKSTI:** Heini-Maaria Hakala

**GRAAFIT:** RILin Opintokyselyn 2019 pohjalta Susa Laine

# Oikea alan valinta!

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RILin vuoden 2019 opintokyselyssä opiskelijat arvioivat opintojensa etenemistä, opetuksellisia asioita, kansainvälisyyttä sekä työskentelyn vaikutusta opintoihin.

**RILIN** opintokyselyyn vastanneista 53 prosenttia kertoo opintojensa edenneen tavoitteiden mukaisesti, kun vastaava luku oli vuoden 2018 kyselyssä vain noin 40 prosenttia. Kyselyn perusteella koko maan keskiarvo kandidaattivaiheen pituudelle on 3,3 vuotta, eikä yliopistojen, eli Aalto-yliopiston, Tampereen yliopiston, Oulun yliopiston ja Lappeenrannan teknillisen yliopiston, välillä ole merkittäviä eroja.

Maisterivaihe kestää keskimäärin 2,3 vuotta, joten keskimäärin kyselyyn vastannut opiskelija valmistuu rakennetun ympäristön alan diplomi-insinööriksi alle kuudessa vuodessa. Tavoiteaika on noin viisi vuotta. Suurin syy opintojen etenemiselle tavoitteita hitaammin on edellisvuosien kyselyjen tavoin työskäynti. Vähiten työt ovat vaikuttaneet opintotahtiin Tampereella, eniten Oulussa. Oululaisten vastauksissa näkyy selvänä opintoja hidastavana tekijänä myös opintosuunnan vaihtaminen.

Opinnot vaikuttavat etenevän hyvin myös opintopistemäärien perusteella, sillä noin 65 prosenttia vastanneista arvioi lukuvuonna 2018–2019 kerätyksi opintopistemääräksi vähintään 50. Toisaalta arvion yli 60 opintopisteestä antaa noin 34 prosenttia vastaajista luvun ollessa edellisvuonna noin 40 prosenttia.

Myös kanssaopiskelijoilla on suuri vaikutus opintojen etenemiseen. Jopa 65 prosenttia vastanneista kokee opiskelutovereilta saadun tuen erittäin tärkeäksi. Opintokavereilta saatu tuki nousee arvonsana-asteikolla 1..5 korkealle ollen 4,45. Kavereiden opintosuunnalla on enemmän merkitystä valintavaiheessa kuin esimerkiksi opinto-ohjauksella tai vaihto-opiskelulla.

## OPETUKSEN TASO ON HYVÄ

Opetuksen laatuun liittyvissä kysymyksissä opiskelijat vaikuttavat olevan kaikissa yliopistoissa samanmielisiä. Pääsääntöisesti vastaajat ovat opetukseen tyytyväisiä. Melkein 60 prosenttia vastaajista on lähes tai täysin samaa mieltä siitä, että opetetut asiat ovat mielekkäitä. Kaikkein mielekkäimmiksi opetus koetaan Tampereella, vähiten Aallossa, vaikka isoja eroja yliopistojen välillä ei synnykään.

Suurin osa vastaajista pitää myös opetushenkilökunnan asiaosaamista erittäin syvällisenä. Hieman muita korkeamman arvosanan eli 4,01 saavat Aallon opettajat. Tampereella luku on 3,95 ja Oulussa 3,45.

Vastausten perusteella henkilökunnan opetustaidoissa olisi kuitenkin opiskelijoiden mielestä hieman petrattavaa. Aallon opetushenkilökunta saa arvonsanan 3,19, Tampereen yliopiston 3 ja Oulun 2,87. Yliopistojen henkilökunta vaikuttaa kuitenkin olevan melko hyvin tavoitettavissa, sillä 68 prosenttia vastaajista kokee saavansa tarvittaessa apua opiskeluun liittyvissä kysymyksissä.

Selvän enemmistön mukaan myös opetusmateriaali on ajankohtaista ja tarjoaa viimeisintä tietoa. Lisäksi yliopistoissa suoritettavaa tieteellistä tutkimusta pidetään melko korkeatasoisena ja sen tuloksia hyödynnetään opetuksessa.

Opiskelijat kokevat harjoitustehtävät itselleen selkeästi hyödyllisimmäksi oppimistavaksi. Tätä mieltä on noin kaksi kolmannesta vastaajista. Vain reilu kymmenen prosenttia oppii parhaiten käymällä luennoilla ja opiskelemalla luennoitsijoiden dioja itsenäisesti.



## JOS olet vaihtanut tai suunnitellut vaihtavasi alaa, mitkä ovat syitä ratkaisuun?

Uramahdollisuudet eivät ole tiedossa sekä huonoja kokemuksia alalta.

Naisten vaikea työllistyminen, yleinen asenne alalla, alan käsittämätön takapajuisuus.

Minulla on useita mielenkiinnon kohteita.

Ala ei ole intohimoni.

Rakennusalan konservatiivisuus ja haluttomuus kehittyä, mikä näkyy opetuksessakin. Opetusta ei haluta kehittää tai panostaa siihen. Utelias mieli lähinnä lytätään.

Opinnot ovat raskaita ja vastaavat mielestäni heikosti työelämän todellisia tarpeita.

Opinnot eivät ole vastanneet odotuksia. Alan opinnot ja työtehtävät eivät tarjoa tarpeeksi haastetta ainaakaan nykyisten opintojen ja kurssien perusteella.

## TYÖSSÄKÄYNTI TUKEE OPINTOJA

Vastaajista runsas neljännes työskentelee opintojen ohella osa-aikaisesti. Toisaalta noin seitsemän prosenttia vastaajista käy päätoimisesti töissä. Oman alan parissa työskentelevistä puolet arvioi, ettei opintojen ohessa työskentely hidasta valmistumista opintojen tavoiteaikaan verrattuna. Noin 40 prosenttia vastanneista arvioikin työnteon hidastavan opintoja korkeintaan vuodella. Lukema on kaikkein korkein Oulussa ja matalin Tampereella.

Opintojen ohella työskentelystä on selvästi hyötynyt opinnoille. Liki 84 prosenttia kysymykseen vastanneista kertoo oppivansa taitoja, joita oppilaitoksessa ei opeteta. Lisäksi reilu 70 prosenttia kysymykseen vastanneista kertoi oppivansa asioita paremmin konkreettisten näkökulmien kautta.

Työskentely opintojen ohella hankaloittaa lähes 70 prosentin mielestä ajanhallintaa. Lisäksi noin puolet vastaajista kokee stressitasonsa kohoavan sekä opintojen suorittamisen tavoiteajassa olevan haastavampaa ja työtehtävien vievän aikaa opiskelulta.

Opiskelijoista löytyy paljon myös yrittäjähenkisiä ihmisiä, sillä lähes joka viides vastaaja toivoi työllistyvänsä yrittäjänä. Yrittäjyyden kiinnostavuus nousi edellisen vuoden kyselystä neljällä prosenttiyksiköllä. Eniten yrittäjyys kiinnostaa Tampereella, missä lähes joka neljäs on kiinnostunut toimimaan yrittäjänä.

## ENGLANNIN KIELI JAKAA MIELIPITEITÄ

Kyselyn perusteella diplomityön kirjoittavat englanniksi innokkaimmin Aalto-yliopiston opiskelijat, ja vastahakoisimmin Tampereen yliopiston opiskelijat. Lisäksi lähes 60 prosenttia Aalto-yliopiston vastaajista on täysin samaa mieltä väitteen ”englannin kieli on tärkeä tulevan työurani kannalta” kanssa, kun Tampereen yliopiston opiskelijoista vain noin joka viides on sitä mieltä. Oululaisista hieman alle puolet pitää englantia uransa kannalta tärkeänä.

Vaihto-opiskelu kiinnostaa opiskelijoita edelleen, vaikka reilu kolmannes vastanneista ei ole ollut eikä aio lähteä vaihtoon. Reilu 30 prosenttia ilmoitti ol-

leensa tai aikovansa lähteä vaihtoon. Loput vastaajista harkitsee vaihtoon lähtöä tai vaihtoehtoisesti he eivät ole vielä miettineet asiaa.

Suurimpia vaihto-opiskelun esteitä ovat muun muassa opintojen hidastuminen, asian kiinnostamattomuus, perhesyyt ja se, ettei vaihto-opiskelu edistä vastaajan muita tavoitteita.

### TYTYTYVÄISIÄ TEEKKAREITA

Kandiopiskelijoista liki 97 prosenttia on jatkanut tai aikoo jatkaa opintoja kandidaattivaiheen jälkeen maisteriohjelmassa.

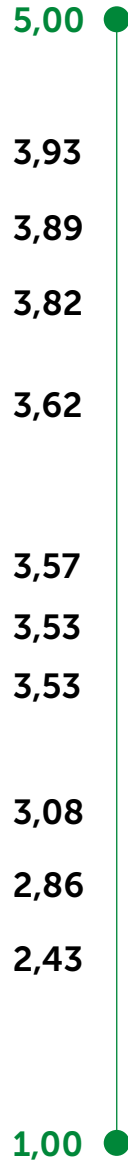
Kyselyyn vastanneista 80 prosenttia ei ole vaihtanut eikä suunnittele vaihtavansa pois rakennetun ympäristön alalta. Yliopistojen välillä on hienoisia eroja, sillä oululaisista vastaajista tyytyväisiä alan valintaan on jopa 87 prosenttia vastaajista, eikä kukaan ole harkinnut vakavasti alan vaihtamista. Sekä Tampereella että Aallossa tyytyväisiä alan valitsijoita on kummassakin reilu 79 prosenttia, eikä vakavasti alan vaihtamista ole harkinnut kuin reilu kolme prosenttia vastaajista. Edellisvuonna luku oli kaksi prosenttia.

Opintokyselyyn vastasi yhteensä 302 henkilöä Aalto-yliopistosta, Tampereen yliopistosta, Oulun yliopistosta ja LUT-yliopistosta. Heistä 3,3 prosenttia oli jo valmistunut alan diplomi-insinööriksi.

Lisää opintokyselyn tuloksia julkaistaan syksyllä.

### TOP 5 -SYYT OPINTOJEN HIDASTUMISEEN

53 %:lla opinnot ovat edenneet tavoitteiden mukaisesti



**TEKSTI:** Mari Rantamäki

**KUVAT:** Shutterstock, Mercuri Urval, Skanska, Ramboll, Väylä ja Precon

# Verkostot vesille!



**SANTTU** Rautiainen

Konsultti Santtu Rautiaisen mukaan rakennusalan toimeksiantanoista haastavimpia ovat tällä hetkellä laskennan ja hankinnan roolit. Osaksi tähän vaikuttaa osaamiseen syntyvä kuilu, kun moni kokenut osaaja jää lähivuosina eläkkeelle.

Verkostoituminen ja tulevaisuuden tarpeiden ennakoiminen tuskin menee pois muodista, mikäli rekrytoinnin ja asiantuntija-arviointien ammattilaisia on uskomisen. Työhaussa olevien valttikortiksi osoittautuvat edelleen substanssiosaamisen rinnalla kehitysmyönteisyys niin itseään kuin työtäänkin kohtaan.

**MERCURI** Urvalin suorahakuasiantuntija, konsultti **Santtu Rautiainen** kertoo asiakkaan liiketoiminnan ja tarpeiden ymmärtämisen tärkeiksi lähtökohdiksi rekrytoinneissa. Uutta työvoimaa haetaan joko ilmoituksella, suorahauulla tai molemmin tavoin.

Suorahauissa rakennusalan hyvä tilanne on näkynyt Rautiaisen mukaan asiakkaiden lisääntyvinä rekryointitarpeina. Tilanteessa on myös haasteensa, sillä moni on parhaiden osaajien perässä ja haluttu henkilö voi saada kuukausitasolla useitakin yhteydenottoja.

Hän kertoo monen työnantajan suuntaavan toimeksiantannoissa katseensa tulevaisuuteen. Tämä näkyy esimerkiksi nuorten lupauksen rekrytoinnissa, jotka halutaan sisäänajaa organisaatioon ja joiden osaamisen kehittämistä tuetaan aktiivisesti.

”On nähtävä myös ensi vuotta pidemmälle.”

## **KOKONAISVALTAISTA ARVIOINTIA**

Soveltuvuusarvio on keskeinen osa onnistuneita rekrytointeja ja siinä kartoitetaan monin menetelmin substanssiosaamista, työskentelytapoja ja oppimiskykyä. Arvion avulla pyritään ymmärtämään henkilön vahvuuksien ja kehitysalueiden lisäksi käyttäytymistä eri tilanteissa.

Vaikka asiakkaiden asettama kokemus- ja





osaamistaso määrittääkin suorahakuja, Rautiainen vakuuttaa oikealla asenteella varustetun kehityshaluisen henkilön saavan positiivista vastakaikua työnantajalta. Valinnassa merkittäviä tekijöitä ovat myös soveltuminen yrityskulttuuriin ja ryhmädynamiikkaan.

Profiili LinkedInissä saattaa olla avain suorahakukonsultin yhteydenottoon. Rautiainen mukaan palvelu on toimeksiannoissa keskeinen tietolähde, jonka merkitys on kasvanut viime vuosina. Vaikka sisältöjen julkaiseminen palvelussa ei kiinnostaisikaan, hyvin tehty, osaamista kuvaava profiili parantaa henkilön löydettävyyttä ja uusien mahdollisuuksien aukeamista.

### **TYÖNANTAJAMIELIKUVA EDELLÄ**

Kun kilpailu parhaista osaajista on lisääntynyt, myös työnantajamielikuvan merkitys on kasvanut. Rauti-

ainen painottaa, että on tärkeää, minkälaisen kuvan yritys antaa itsestään, missä kanavissa se näkyy, ja miten organisaatiokulttuurista kerrotaan.

”Osa yrityksistä tukeutuu vielä melko geneerisiin työpaikkailmoituksiin, vaikka se olisi yksi tapa erottautua edukseen ja vahvistaa työnantajamielikuvaa.”

Hän kertoo myös oman työn säätelyn merkityksen kasvaneen kandidaattien näkökulmasta. Esimerkiksi työn ja perhe-elämän yhteensovittaminen sekä mahdollisuus etätöskentelyyn nousevat keskusteluissa esiin yhä enemmän. Nykyaikaisissa organisaatioissa merkityksellisempää onkin painottaa työntekijöiden työpanosta, tuloksia ja kehittymistä kuin mitata työhön käytettyä työaika. **ril**

---

## HR-ASIAANTUNTIJOIDEN näkemyksiä

Alan organisaatoiden hr-asiiantuntijat vastaavat työnhaun ajankohtaisiin kysymyksiin.

1. Millainen tilanne on organisaatiossanne rekrytointien osalta?
2. Mitkä asiat ovat tärkeitä substanssi-osaamisen rinnalla?
3. Millainen merkitys verkostoilla on?
4. Terveiset työnhakijoille / muille alan toimijoille.



**NINA** Jankola-Väntar, Skanska

1. Suuret ikäluokat ovat eläköitymässä, joten paikkoja on ollut tarjolla. Skanska on pärjännyt suhteellisen hyvin rekrytoinneissa ja henkilöstömäärä kasvoikin vuonna 2018. Jotkin tehtävät ovat haasteellisia, esimerkiksi kokeneista tuotannon toimihenkilöistä on kova kysyntä.

2. Ammatillinen osaaminen on pääsylippu haastatteluun. Valintavaiheessa vahvoilla ovat henkilöt, jotka kokevat arvomme ja kulttuurimme omakseen. Halukkuus oppia ja kehittyä on osa jokaista roolia. Myös kokemusvuosien karttuessa ja osaamisvaatimusten lisääntyessä arvojemme ja vastuullisuuden pitäminen etusijalla on tärkeää. Pitää olla halu kehittää itseään, mutta myös työtä.

Tärkeää työnhakuprosessissa on molemminpuolinen avoimuus.

3. Verkostojen merkitys on kasvanut kaikilla elämän alueilla ja se näkyy myös rekrytoinneissa. Skanskalla on käytössä vinkkipalkkio, jolla kannustetaan omaa henkilöstöä vinkkaamaan omalle verkostolleen avoimista työpaikoista. Palkkaukseen johtaneesta suosituksesta saa palkkion. Tämä on meille todella merkityksellinen rekrytointikanava.

4. Opiskelijoille mainio mahdollisuus päästä työuran alkuun jo opiskeluaikana on Skanskan Oppiva-ohjelma. Alan opiskelija pääsee töihin

useampana kesänä ja samalla tutustumaan Skanskan eri toimintoihin. Ohjelma tarjoaa jatkumoa opiskelijoiden loppuun asti.

Ohjelman kautta Skanskalle on tullut todella paljon henkilöitä, jotka toimivat nykyään merkityksellisissä tehtävissä.



**ARJA** Immonen, Ramboll

1. Hyviä osaajia tarvitaan aina. Kokeneille suunnittelijoille tai projektipäälliköille on aina tarvetta toimialasta riippumatta. Teemme ennemminkin julkisten hakujen sijaan rekrytointikampanjoita esimerkiksi toimiala-, toimipaikka- tai tekniikka-aluekohtaisesti.

2. Substanssin lisäksi potentiaalilla on todella iso merkitys rekrytoinnissa. On osoitettava kykyä toimia avoimena olevissa tehtävissä tai ylipäättään hakulukkuutta oppia ja kehittyä. Tämän lisäksi kartoitamme sopivuutta projektimaiseen työskentelyyn. Suunnittelu on projektiluonteista ja yhteistyötä, joten niin itseohjautuvuus kuin yhteistyö- ja verkostoitumistaidot ovat isossa roolissa.

3. Esimerkiksi infra- ja liikennepuo-

lella omien verkostojen hyödyntäminen rekrytoinnissa on korostunut. Osaamista tarvitaan laajasti, joten pyydämme suosituksia esimerkiksi yhteistyöverkostoltamme.

Erityisen kiinnostavaa on, jos henkilöllä on visioita tulevaisuuden tarpeiden ratkaisemiseen. Rambollilla on käytössä rekrytointipalkkio, jossa työntekijämme saa palkkaukseen johtaneesta suosituksesta erillispalkkion.

4. Rambollille oppilaitosyhteistyö ja verkostoituminen opiskelijoiden kanssa on tärkeää. Teetämme paljon diplomitoita, ja harjoittelupaikkojen on paljon tarjolla. Harjoitteluiden kautta nähdään puolin ja toisin, kohtaavatko organisaation ja henkilön odotukset. Moni lopputyöntekijä ja harjoittelija jää Rambollille ja etenemismahdollisuudet ovat hyvät. Rambollilla on myös pieni toimisto Aalto-yliopiston Rakennustekniikan laitoksen yhteydessä. Siellä työskentelee esimerkiksi Geoyksikkömme harjoittelijoita ja lopputyöntekijöitä.



**ANNA-LEENA** Helkiö, Väylä

1. Kovan tason asiantuntijoita on jäämässä eläkkeelle, joten rekrytoin-

neillekin on tarvetta. Meillä on avoimia tehtäviä muun muassa projektinhallinnassa, rautatiepuolella turvalaiterakennuttamisessa ja infrarakentamisen laadunhallinnan parissa.

2. Osaamista ja kokemusta täytyy olla jo jonkin verran taustalla. Koska olemme tilaajavirasto, aivan vastavalmistuneita emme voi ottaa vaativiin asiantuntijatehtäviin.

Substanssiosaamisen rinnalla koreostuvat erityisesti hankinta- ja projektiosaaminen sekä neuvottelu- ja yhteistyötaidot.

3. Verkostot ovat tärkeitä ja infra-alan asiantuntijat tuntevatkin melko hyvin toisensa. Olemme kannustaneet substanssipuolen esimiehiä ja yksiköiden jäseniä levittämään tietoa avoimista työpaikoista omissa verkostoissaan. Olemme todenneet, ettei pelkkä rekrytointisivustoilla ilmoittelu tuota haluttua tulosta.

4. Alan osaamisen kehittämiseen pitäisi kiinnittää enemmän huomiota ja lisätä siihen keinovalikoimaa. Lisäksi kouluissa ja oppilaitoksissa pitäisi pitää infra-alaa esillä ja lisätä alan houkuttelevuutta.

Kouluissa pitäisi huomioida alan muutokset paremmin. Pitäisi olla valmiuksia reagoida nopeallakin aikataululla esimerkiksi työvoimapuulaan tai ylitarjontaan.

## ” KOMMENTTI



Eeva Joki, Precon

### SANEERAUSJOHTAMISESTA kohti kasvua

Yrityksemme on erikoistunut johtajien arviointeihin. Arvioimme rekrytointitilanteissa joko yrityksessä jo työskenteleviä tai yrityksen ulkopuolelta tulevia kandidaatteja.

Kartoitamme johdon arvioinneissa kokonaisvaltaista profiilia. Arvioimme kunkin kandidaatin persoonaa, toimintaa, johtamistyyliä ja kovia johtamiskompetensseja aina asiakasyrityksen strategian mukaan. Tällä hetkellä useassa organisaatioissa kaivataan kyvykkyyttä rakentaa kasvua ja viedä muutosta eteenpäin. Lisäksi kyvyt asiakaslähtöiseen tekemiseen ovat tärkeitä. Arvioimme myös vaikuttamiskykyjä sekä kykyä ihmisten johtamiseen ja tulosten aikaansaamiseen.

Tällä hetkellä useissa rakennusalankin yrityksissä on halu tasoittaa suhdanneherkkyyttä. Johdolle tämä on luonnollisesti iso haaste. Useassa yrityksessä haetaan vääntövoimaa löytää keinoja tämän haasteen ratkaisemiseen. Kärjistetysti voisi sanoa, että aikaisemmin johtamisen painopiste saattoi olla tarpeessa viedä muutokset organisaatioissa läpi – ei niinkään erityisen innovatiivisessa oteessa tai ydinliiketoiminnan laajentamisessa. Nyt näyttäisi siltä, että

pelkkä tehokkuusjohtaminen on jäämässä taka-alalle.

Suomessa on paljon hyvää johtamista. Samalla on hyvä muistaa, että osa johtajista ei ole koskaan johtanut tasaista tai kasvavaa liiketoimintaa, sillä vasta viime ajat liiketoiminta on ollut Suomessa kasvukäyrällä. Vahva tehokkuusvaatimus johtamisessa onkin aiemmin antanut omaa sävyä johtamiselle.

Hyvä kasvujohtaja pystyy inspiroidaan henkilöstöä johtamisellaan visioon nojautuen. Innostamisen lisäksi täytyy olla kykyä myös strategiseen johtamiseen. Vision ja strategian rinnalle kasvujohtaja tarvitsee usein joltain tiettyä kompetenssia – esimerkiksi digitalisaatio läpileikkaa nyt kaikkea tekemistämme.

Persoonallakin on luonnollisesti suuri merkitys. Kasvujohtaminen vaatii riskienottokyvyn rinnalla taitoa sietää epäonnistumisia ja kykyä motivoida ihmisiä niistä huolimatta.



**OSMO SEPPÄLÄ**  
Toimitusjohtaja  
Suomen Vesilaitosyhdistys ry

# VIERAS

## PIDETÄÄN YHTEISKUNNAN VERISUONISTO KUNNOSSA

ROTI 2019 -raportissa nostettiin esille maamme vesihuollon hyvä taso ja vesijohdoteden korkea laatu. Huoli vesihuoltoverkostojen tilasta ja kasvavasta saneeraustarpeesta uhkaavat kuitenkin hyvän toimintavarmuuden ja laadun säilymistä. Pysyykö Suomi maailman, Euroopan tai edes Pohjoismaiden joukossa vesihuollon edelläkävijänä?

Mitä yhteistä Pohjoismailla on vesihuollossa? Mailla on melko samanlaiset olosuhteet vesihuollon infrastruktuuriin toteuttamisessa ja ylläpidossa. Myös verkostojen tilan ja saneeraustarpeen osalta haasteet ovat varsin samankaltaisia. Ne tunnistetaan suurimmiksi vesihuoltopalvelujen toimintavarmuutta ja hyvää laatua uhkaaviksi tekijöiksi.

Mitä eroja Pohjoismailla on ratkaisujen etsimisessä? Suomessa ongelmat on tunnistettu ja niistä on puhuttu jo vuosikymmenen ajan. ROTI-selvitykset ovat toistaneet viestiä tilanteen eskaloitumisesta, mikäli toimeen ei tartuta nopeasti. Osittain on tartuttukin, mutta ei riittävästi. Norjassa on perustettu uusi osaamiskeskus keskittyen vesihuoltoverkostoihin. Siellä haetaan pitkän aikavälin kestäviä ratkaisuja vahvistamalla alan tutkimusta ja osaamista. Myös panostuksia akuutin saneerausvajeen kaventamiseksi on lisätty.

Tanskassa on pitkään kehitetty ja käytetty digitaalisia tietomalleja vesihuoltoverkostojen hallinnassa, suunnittelussa ja toteuttamisessa. Suomessa on viime vuosina alettu keskustella verkostojen tietomallinnuksesta – vielä ei olla päästy tekoihin. Valtioneuvos-

ton kanslialle tehty Tulevaisuuden kestävä vesihuolto -selvitys korosti vesihuoltoverkostoihin liittyvän tiedonhallinnan heikkoa tasoa erityisesti pienemmissä vesihuoltolaitoksissa. Tiedon- ja omaisuudenhallinnan kehittämisessä ollaan suuressa osassa laitoksia vielä tukevasti lähtötilineissä.

Ruotsissa havahduttiin parikymmentä vuotta sitten, että vesihuoltolan tutkimus ja kehittäminen oli hiipunut, eikä se tukenut riittävästi alan kehittymistä ja uudistumista. Siellä käynnistettiin T&K -klusteriverkosto, jossa vesihuoltolaitokset, yritykset, tutkimuslaitokset ja yliopistot perustivat teemaattisia ja alueellisia klustereita. Vaikutukset ovat olleet positiivisia. Suomessa on tutustuttu Ruotsin klusterimallin tuloksiin ja keskusteltu, pitäisikö meillekin saada vastaavanlaista toimintaa. Tässä asiassa viemme Ruotsilta ”diskuteerauksen” ennätyksen.

Suomessa on viime vuosina ollut vain yksi vesihuoltotekniikan professori. Nyt niitä on enemmän, lähinnä lahjoitusvaroin perustettuja työelämä- tai tiedeprofessoreja. Vesihuollon verkostoihin ja infrastruktuuriin liittyvän tutkimuksen ja koulutuksen osalta oppituoli- ja resurssitilanne on edelleen huono. Verkostojen osuus vesihuoltojärjestelmien omaisuusarvosta ja kustannuksista on noin 80 %. Tutkimuspanostuksista noin 90 % menee käsittelyprosesseihin, joiden osuus vesihuollosta on 10 % luokkaa.

Vesihuoltoinfran tilaan pitäisi pikaisesti kiinnittää sen ansaitsemaa huomiota pitkäjänteisesti ja kestävästi. Hyvä historiallinen kehitys ei ole tae tulevasta. **ril**

# ROTI<sup>1</sup>

## **RAKENNETUN** omaisuuden tila

ROTI on joka toinen vuosi tehtävä puolueeton asiantuntija-arvio rakennetun omaisuuden tilasta. Vuoden 2019 erikoisteemana on kaupungistuminen.

## **ESITTELEMME** jokaisessa tämän

vuoden numerossa ROTI 2019

-hankkeen tuloksia:

1/2019: Rakennukset,

2/2019: Yhdyskuntatekniikka,

3/2019: Liikenneverkot,


4/2019: Koulutus ja kehitys sekä Arkkitehtuuri, suunnittelu, muotoilu ja taide.


## **NUMEROISSA** 1 ja 3 käsitellään

myös Digitaaliset ratkaisut -paneelin tuloksia.

[WWW.ROTI.FI](http://WWW.ROTI.FI)

[WWW.ROTI.FI/BLOGIT](http://WWW.ROTI.FI/BLOGIT) 

[@ROTI2019](https://twitter.com/ROTI2019) 

[ROTI2019](https://www.facebook.com/ROTI2019) 

Yhdyskuntatekniikka-paneeli:

# Hyvän arjen takaaja

Yhdyskuntateknisten järjestelmien arvo kohoaa kokonaisuudessaan 23 miljardiin euroon. Tulevaisuudessa eri verkostojen integrointi ja kokonaisuuden tarkastelu on entistä tärkeämpää.

**SUOMI** investoi uuteen energiainfraan kolmanneksi eniten Euroopassa suhteutettuna bruttokansantuotteeseen. Myös älymittareiden määrä ja valmius tehokkaaseen kulutusjoustoon ovat eurooppalaisittain korkeimmalla tasolla.

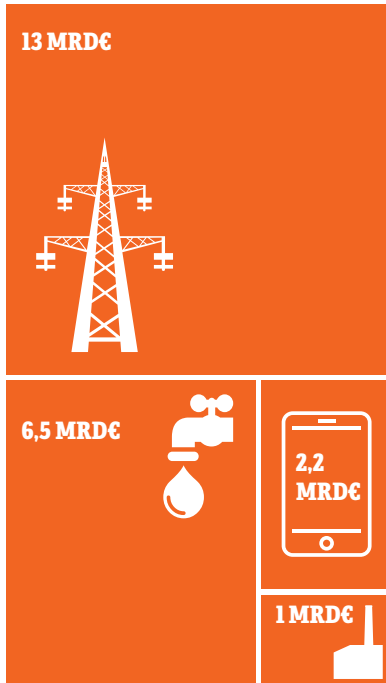
Yhdyskuntajäte hyödynnetään materiaalina ja energiana lähes 100-prosenttisesti. Samanaikaisesti rakennusjätteiden kierrätettävyyden parantaminen vaatii merkittäviä lisäinvestointeja.

Tulevaisuudessa eri verkostojen integrointi ja kokonaisuuden tarkastelu on entistä tärkeämpää.

Älykkääseen energiainfraan investointi on tärkeää yhteiskunnan sähköistyessä. Kaukolämpö ja -jäähdytysjärjestelmä on tärkeä alusta lämpövirtojen hyödyntämiselle ja kierrättämiselle.

## **YHDYSKUNNAN VERKOSTOT LUOVAT HYVINVOINTIA**

Yhdyskuntateknisten järjestelmien arvo on noin 23 mrd €. Teknisten ja sosiaalisten verkostojen lisäksi viherverkostolla on tärkeä tehtävä etenkin kaupunkiympäristössä viihtyvyyden ja ympäristön monimuotoisuuden, mutta myös ilmanlaadun sekä huilvesien hallinnan kannalta. Uusimpien tutkimusten mukaan viheralueiden ja vesiaiheidien terveys-



## YHDYSKUNTATEKNISET JÄRJESTELMÄT 23 MRD €

Sähköverkko (kanta, siirto, jakelu) 405 000 km  
Kaukolämpöverkosto 14 600 km

Vesijohdot 107 000 km  
Jätevesiviemärit 50 000 km

Matkapuhelinliittymät 9,5 milj. kpl  
Laajakaistaliittymät, mobiili 5,2 milj. kpl  
Laajakaistaliittymät, kiinteät 1,7 milj. kpl  
Lankapuhelinliittymät 0,5 milj. kpl

Kaatopaikat 145 kpl  
Jätteenpolttolaitokset 9 kpl  
Biologiset kierrätyslaitokset 27 kpl  
Jätteenputkikeräys 9 kpl

vaikutukset ovat ilmeisiä ja niiden tärkeyttä alueiden suunnittelussa pitää korostaa.

## VESIHUOLLON OMAISUUDENHALLINTAA PARANNETTAVAA

Suomen talouksista yli 90 prosenttia kuuluu vesijoh-  
toverkostojen ja noin 85 prosenttia viemäriverkosto-  
jen piiriin. Laadultaan vesijohtovesi on EU-maiden  
kärkitasoa, sillä 99,99 prosenttia valvontanäytteistä  
täyttää kaikki talousvedelle määritellyt laatuvaati-  
mukset ja -suositukset.

Suurimmat haasteet laadukkaiden ja turvallisten  
vesihuoltopalvelujen turvaamiseksi liittyvät vesi-  
huoltoverkostojen kuntoon ja toimintavarmuuteen.  
Suurin osa vesijohto- ja viemäriverkoista on raken-  
nettu 1960–1980-luvuilla, ja suurimmissa kaupungeis-  
sa osa verkosta on jopa yli sata vuotta vanhaa.

Saneeraustarve kasvaa voimakkaasti tulevana  
vuosina erityisesti pienemmissä ja maaseutumaisis-  
sa kunnissa. Hyvin harvoilla vesihuoltolaitoksilla on  
toistaiseksi suunnitelmallista omaisuudenhallintaa  
vesihuolto-omaisuudelleen. Räjähdysmäisesti lisään-  
tyvää saneeraustarvetta on vaikea hallita ilman kun-  
nollisia omaisuudenhallinnan työkaluja.

Vesihuoltolaitosten yleisiä vesijohtoverkostoja on  
Suomessa yhteensä noin 100 000 kilometriä, josta  
kuusi prosenttia on erittäin huonossa kunnossa. Li-  
säksi kiinteistöjen vastuulla olevista tonttijohdoista  
(vesi ja viemäri) suuri on huonokuntoisia.

Yleisiä viemäriverkostoja on yhteensä noin 50 000  
kilometriä, mistä noin 12 prosenttia on erittäin huonossa  
kunnossa.

Jätevesien käsittelylaitoksiin päätyy myös run-  
saasti hulevesistä johtuvia vuotovesiä, joiden vaihte-  
leva määrä ja laatu sekoittavat jätevesien puhdistus-  
prosessia.

Hulevesien hallintaan ja käsittelyyn on haettu uu-  
sia ratkaisuja. Hulevesiä pidättävät rakenteet tonteil-  
la ja alueiden ympäristörakenteina ovat ratkaisu, joka  
vähentää puhdistamoiden kuormitusta sekä hyvin to-  
teutettuina ja hoidettuina lisäävät viihtyisyyttä.



## **JÄTEVEDENKÄSITTELYSSÄ UUSIA HAASTEITA**

Jätevesien käsittelyssä on meneillään murros, jossa puhdistamot muuttuvat resurssitehtaiksi. Jätevesilietteisiin pidättyneitä ravinteita kierrätetään jo nykyisin lannoitteina. Jätevesistä otetaan talteen muun muassa energiaa, ja ravinteiden talteenottoa jätevedestä ja lietteestä käynnistellään monella paikkakunnalla.

Uusia haasteita ovat erilaiset haitalliset aineet ja mikromuovit. Näiden poistamiseen pystyviä käsittelyprosesseja on jo otettu käyttöön usealla puhdistamolla.

## **DIGITALISAATIO LUO UUSIA MAHDOLLISUUKSIA**

Vesihuoltoon liittyen kerätään valtavasti tietoa, mutta sen hyödyntäminen ei kaikilta osin ole tehokasta. Digitalisaation hyödyntäminen ja älykkäät ratkaisut (Smart Water eli vesiosaamisen kehityspolku) ovat yleistymässä, mutta toistaiseksi vain muutamilla vesihuoltolaitoksilla.

Syksyllä 2018 valmistunut valtioneuvoston kansialle tehty strateginen selvitys nosti esille erityisesti vesihuoltoverkostoihin ja niiden tilaan liittyvän tiedonhallinnan puutteet ja kehitystarpeet. Sähköisiä verkkotietojärjestelmiä on toistaiseksi vain noin kymmenellä prosentilla maamme vesihuoltolaitoksista. Digitaalisten ratkaisuiden kehitystä pitäisi hyödyntää myös vesihuollon omaisuudenhallinnan systemaattisessa parantamisessa.

Laitostoinnissa (veden- ja jätevedenkäsittely) automaatio, etävalvonta ja -käyttö ovat olleet laajasti käytössä jo pitkään.

## **SYSTEMAATTISTA OMAISUUDENHALLINTAA**

Vesihuoltolaitosten omaisuudenhallinnan toimintatapoja ja työkaluja kehitetään hankkeessa, jota rahoittaa Vesihuoltolaitosten kehittämisrahasto. Hankkeessa tuotetaan vesihuoltolaitosten omaisuu-

denhallinnan käsikirja, jossa käydään läpi omaisuudenhallinnan eri suunnitelmatoja muun muassa politiikka- ja strategiatasoilla, sekä kuvataan omaisuudenhallinnan menettelyjen arviointia mm. kypsyysanalyysiä käyttäen.

Tarkoituksena on antaa erikokoisille vesihuoltolaitoksille selkeä kokonaiskuva systemaattisesta omaisuudenhallinnasta.

Kasvavia omaisuudenhallinnan paineita ei tulevaisuudessa voida hallita pelkästään operatiivisilla kunnossapito- ja saneeraus suunnitelmissa, vaan tarvitaan myös pidemmän aikavälin kokonaisnäkemystä ja johtamisen työkaluja.

## **JÄTEHUOLLOLLA ISO ROOLI ILMASTON- MUUTOKSEN TORJUNNASSA**

Noin puolet yhdyskuntajätteestä on peräisin kotitalouksista. Toisen puolen tuottavat palvelualat, erityisesti kauppa ja terveydenhuolto. Yhdyskuntajätettä hyödynnetään yli 99-prosenttisesti joko kierrättämällä raaka-aineeksi tai energialähteeksi. Kehitys on seurausta panostuksesta lajitteluun ja jätelajien erilliskeräykseen sekä hyödyntämisestä sähkön ja kaukolämmön tuotannossa. Kierrätystä ovat lisänneet myös kiertotalouden innovaatiot, kuten biokierrätys, jossa jätteitä ja tähteitä hyödynnetään biopolttoaineiden ja lannoitteiden raaka-aineena.

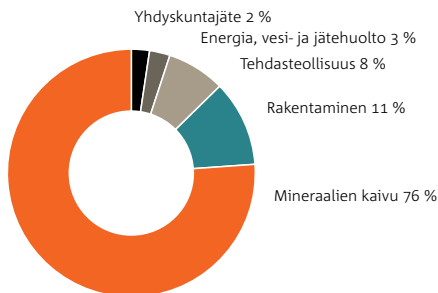
Jätteiden käsittelyn rakenteellisten muutosten ansiosta jätehuollon kasvihuonekaasupäästöt ovat vähentyneet 60 prosenttia vuoden 1990 tasosta.

Suomen valtakunnallisessa jättesuunnitelmassa asetetaan kunnianhimoisia tavoitteita yhdyskuntajätteen, rakentamisen jätteiden ja pakkausjätteiden kierrätyksen lisäämiseksi. Tämä vaatii lähivuosina merkittäviä investointeja ja yhteistyön kehittämistä erityisesti yhdyskuntajätehuollossa ja kierrätysmateriaalien kysynnän vahvistamisessa valmistavassa teollisuudessa.

Kunnat tekevät yhteistyötä niiden vastuulle kuuluvan yhdyskuntajätehuollon järjestämisessä. Suuremmat yksiköt parantavat edellytyksiä järjestää

>> sivulle 27

#### JÄTTEIDEN OSUUS TOIMIALOITTAIN



#### SUOMI MAAILMANKARTALLA

Suomessa uusiutuvan energian osuus on noin 40 prosenttia. Tällä osuudella Suomi on toinen EU-jäsenmaiden joukossa. Edellä on ainostaan Ruotsi 55 prosentilla. Norjassa ja Islannissa uusiutuvan energian osuus on noin 70 prosenttia.

Suomessa älykäs mittausjärjestelmä on kattanut jo vuosia sata prosenttia käyttöpaikoista. EU-tasolla älykäs mittaus edellytetään vasta 2020. Osa EU-maista ottaa silloinkin älykkään mittauksen käyttöön vain valikoiduissa kohteissa. Suomen nykyiset älymittarit tullaan uusimaan entistä älykkäämmiksi 2020-luvun alkupuolella.

- **HYVÄ** arki muodostuu erilaisten palvelujen verkostoista, joiden moitteeton toiminta on ensiarvoisen tärkeää.

Eri verkostojen integrointi ja yhteisvaikutukset on huomioitava kokonaisuuden suunnittelussa.

- **SUOMEN** vesihuolto on hyvällä tasolla ja suomalainen vesijohtovesi on laadultaan EU-maiden kärkitasoa. Verkostojen rapistuminen ja kasvava saneeraustarve lisäävät kuitenkin huolta vesihuollon toimintavarmuudesta ja laadusta tulevaisuudessa. Viemäriverkostoista 12 prosenttia ja vesijohtoverkoista kuusi prosenttia on erittäin huonossa kunnossa.

Vesihuolto-omaisuuden hallintaa on parannettava merkittävästi sekä panostettava jatkossa verkostojen riittävään ja hallittuun saneeraukseen.

Hulevesien monipuoliset viivyty- ja käsittelymenetelmät on otettava käyttöön. Tällöin hulevesistä aiheutuvia määrällisiä ja laadullisia haittoja voidaan ehkäistä sekä edistää kaupunkiympäristön viihtyisyyttä ja vähentää puhdistamolle päätyvää jätevesimäärää.

Vaikka jätevedenpuhdistuksessa on jo osittain tartuttu lääkejäämiin ja mikromuoveihin, täytyy osaamista edelleen vahvistaa.

- **JÄTEHUOLTO** on keskeinen tekijä kiertotaloudessa ja päästöjen pienentämisessä.

Yhdyskuntajätteestä hyödynnetään jo nyt lähes kaikki hyödynnettävissä oleva. Kierrätystä pitää edelleen lisätä kasvattamatta kierrätyksen ympäristöhaittoja. Myös kierrätysmarkkinoiden imua on parannettava.

Kunnianhimoiset tavoitteet rakennus- ja pakkausjätteen kierrättämisen lisäämiseksi vaativat merkittäviä investointeja.

- **KOHTI** entistä älykkäämpää ja hiilineutraalia energiahuoltoa.

Investoinnit sähköverkkoon ovat tärkeitä yhteiskunnan sähköistyessä.

Kaukolämpö- ja jäähdytysjärjestelmää on edelleen kehitettävä tärkeämmäksi alustaksi erilaisten lämpövirtojen hyödyntämiselle ja kierrättämiselle.

ja kehittää kustannustehokkaammin toimintaansa. Kuntien jätelaitoksilla on myös merkittävä rooli asukkaiden neuvonnassa.

EU:n uudet jätedirektiivit on toimeenpantava Suomessa kesään 2020 mennessä. Kierrätystavoitteet ovat kunnianhimoiset. Tavoitteena on, että yhdyskuntajätteestä kierrätetään 2035 jo 65 prosenttia. Vuonna 2017 luku oli 41 prosenttia. Energiakäyttö oli 59 prosenttia vuonna 2017.

## **ÄLYKKÄÄSTÄ ENTISTÄ ÄLYKKÄÄMPÄÄN ENERGIAHUOLTOON**

Sähköverkkoon investoidaan voimakkaasti, ja käytännössä jakeluverkot rakennetaan suurelta osin uudestaan. Verkon rakenne muuttuu, kun ilmajohdoista osa vaihdetaan toimintavarmuudeltaan parempiin maakaapeleihin.

Tiedonvaihdon selkeyttämiseen ja tehostamiseen sähkön vähittäismarkkinoilla kehitetään parhaillaan Datahub-palvelua. Kun suomalainen sähkön loppuasiakas vuonna 2021 vaihtaa sähkönmyyjää, kaikki tarvittava tieto myyjän ja jakeluverkkoyhtiön välillä siirtyy keskitetyn tiedonvaihtojärjestelmän kautta.

Keskitetyn sähköjärjestelmän arvioidaan muuttuvan tulevaisuudessa sähköntuotannon, siirron, varastoinnin ja käytön palvelualustaksi. Työ- ja elinkeinoministeriön asettaman älyverkkotyöryhmän ehdotuksen mukaan sähkömarkkinat pitäisi avata uusille toimijoille, kuten energiayhteisöille sekä pientuotannon ja -kulutuksen aggregaattoreille. Näin asiakkaat saisivat lisää keinoja vaikuttaa sähkökustannuksiin ja sähkönkäytön ympäristövaikutuksiin.

Kaupungeissa ja suuremmissa taajamissa on kattava kaukolämpöverkko, jonka tilaa seurataan ja luokitellaan verkon lämpökamerakuvausilla sekä systemaattisella vika- ja käyttökeskeytysseurannalla. Katkoja lämmöntoimituksissa on ollut vain alle kaksi tuntia vuodessa, joten toimitusvarmuus on ollut lähes 100-prosenttinen.

Kaukojäähdytys on käytössä muun muassa Helsingissä, Espoossa, Tampereella, Turussa, Kuopiossa

ja Porissa. Tyypillisiä kaukojäähdytyskohteita ovat sairaalat, toimistot, kauppakeskukset ja suuret julkkiset rakennukset. Niissä on yleensä sähköinen jäähdytys, joten siirtyminen kaukojäähdytykseen on luonteva ja ilmastovastuullinen ratkaisu.

Tulevaisuuden energiarjestelmissä eri energiamuodot, tuotantotavat, hajautettu tuotanto ja kysyntäjousto yhdistyvät entistä optimaalisemmin tehden mahdolliseksi siirtymän päästöttömään energiarjestelmään. Erityisesti kaupungeilla on suuri merkitys älykkäämpien energiarjestelmien luomisessa, sillä kaupunkien energiaverkot mahdollistavat energian siirron ja osin varastoinnin kulutuksen ja tuotannon tarpeiden mukaan.

Kaukolämpöjärjestelmät tuovat jouston lähteitä energiarjestelmään. Kun sähkö on kallista, tuotetaan kaukolämpöä erityisesti yhdistetyn sähkön- ja lämmöntuotannon CHP-laitoksissa. Halvan sähkön aikaan lämpöä tuotetaan esimerkiksi lämpökattiloilla ilman sähköntuotantoa tai lämpöpumpuilla edullista sähköä hyödyntäen.

CHP-tuotanto tuo myös sähkömarkkinalle lisätehoa juuri huippukysynnän aikaan, joten sillä on suuri merkitys sähkötehon riittävyden kannalta. **ril**



Anna Kulmala, ROTI 2019 Yhdyskuntatekniikka-paneelin jäsen  
Erikoistutkija, Smart Grids, VTT

## SIILOISTA kohti verkostojen integrointia ja kokonaisuuden hallintaa

ROTI 2019 Yhdyskuntatekniikka-paneelin kunnianhimoisena tavoitteena oli muodostaa kokonaiskäsitelmä vesi-, jäte- ja energiahuollon nykytilasta ja tulevaisuudesta. Kokonaisuus on varsin laaja, mikä teki työskentelystä haasteellista, mutta toisaalta mahdollisti eri alojen välisen aidon dialogin ja synergioiden löytymisen. Keskustelu paneelissa oli vilkasta ja tuotti uutta tietoa ja mielenkiintoisia näkökulmia.

Paneelin työskentelyssä nousivat toistuvasti esiin globaalisti vaikuttavat muutosajurit ilmastomuutos ja digitalisaatio.

Olenaisena näkökulmana paneelissa tunnistettiin myös yhteiskunnan alati kasvava riippuvuus yhdyskunnan teknisten verkostojen toimivuudesta.

Yhdyskunnan tekniset verkostot ovat Suomessa pääosin hyvässä kunnossa ja niiden laatu on globaalissa tarkastelussa erinomainen. Laakereille ei kuitenkaan voida jäädä lepäämään. Vesijohto- ja jätevesiverkostojen korjausvelka kasvaa jatkuvasti, mikä saattaa tulevaisuudessa vaikuttaa palvelun laatuun. Tar-

vitaan systemaattista verkostosaneerausten suunnittelua ja omaisuudenhallintaa sekä verkotiedon digitalisointia.

Energia- ja jätehuollolla on tärkeä rooli ilmastomuutoksen torjunnassa. Hiilineutraali energijärjestelmä vaatii merkittäviä muutoksia sekä sähköverkkoon että kaukolämpöjärjestelmään. Hajautetun tuotannon määrä kasvaa ja verkot muuttuvat keskitetyistä järjestelmistä palvelualustoiksi.

Kun samaan aikaan käyttövarmuusvaatimukset kasvavat, tarvitaan uudentyyppisiä toimintamalleja ja verkostojen integrointia.

Jätehuoltoa on kehitettävä, jotta mahdollisimman suuri osa jätteestä saadaan kierrätettyä.

Jotta kaikkiin tulevaisuuden haasteisiin voidaan vastata tehokkaasti, tarvitaan uudenlaista yhteistyötä eri tahojen välillä ja aitoa muutoshalukkuutta. Siiloissa ei voida enää pysyä.

TEKSTI: Jenni Ahola

KUVAT: A-Insinöörit Oy, Projekti Kataja

# Matinkartanonsillasta Vuoden Silta

Espoon Matinkylässä sijaitseva Matinkartanon-silta on malliesimerkki tiivistyvän asuinalueen turvallisuutta parantavasta ratkaisusta, joka tuo esteettisyydellään myös lisäarvoa ympäristöönsä.

**VUODEN** silta 2019 -tunnustus-palkinto myönnettiin Espoon Matinkylässä sijaitsevalle Matinkartanonsillalle. Matinkartanontien ja kiertoliittymän ylittävä silta on tyypiltään jännitetty betoninen jatkuva palkkisilta, jonka kokonaispituus on 162,5 metriä ja hyötyleveys neljä metriä.

Silta oli osa Espoon kaupungin tilaamaa laajempaa urakkaa, johon sisältyi muun muassa kahden kiertoliittymän laajennukset sekä lähialueen Gräsanojan ylittävän sillan rakentaminen. Hankkeen kokonaisbudjetti oli noin 5,5 M €, josta Matinkartanonsillan osuus noin 1,65 M €.

Matinkartanonsilta ei kuulunut alkuperäiseen urakkasuunnitelmaan, vaan se lisättiin siihen jälkikäteen liikenneturvallisuuden vuoksi.

"Läheisen Mattilidenin koulukeskuksen vanhempainyhdistys ja kunnanvaltuutetut osoittivat huolensa liikenneturvallisuudesta. Risteysalueen ylittävä silta onkin olennainen kulkureitti koulukeskuksen oppilaille sekä reitti läheiseen urheilupuistoon", kertoo **Vesa Rönty**, projektipäällikkö Espoon kaupungilta.

## VUODEN Silta -kilpailu

Suomen Rakennusinsinööri-liitto RIL haluaa nostaa Vuoden Silta -kilpailulla sil-lansuunnittelun tasoa. Erityis-huomiota halutaan kiinnittää sillan ulkonäköön sekä siihen, kuinka se sopii ympäristöönsä. Palkintoa on jaettu vuodesta 2001 alkaen.

## TIIVIS KAUPUNKIALUE REUNA-EHTONA

Sillan pääsuunnittelija **Petri Kela** A-Insinööreiltä kertoo, että neljän tien risteykseen ja asuinalueen keskelle sijoitetun sillan suunnittelussa pulmallisinta oli sillan linjauksen sovittaminen: lopullinen, toteutettu suunnitelma oli vasta kuudes versio yhdessä tilaajan ja muiden osapuolien kanssa läpikäydyistä suunnitelmista.

Hauenkalliontien viereisen sillan alue rajoittui viereisen tontin rajaan, joka pakotti linjauksen kevyenliikenteenväylän ja tontin väliseen ahtaaseen väliin. Toisessa päässä aseteltua rajoitti sillan läntisen maatuen pohjoispuolella oleva muinaismuistoalue.

"Sillan kannalta merkitsevä oivallus syntyi, kun keksimme sijoittaa yhden pylväistä kiertoliittymän sisään. Näin sillan pisimmät jännemitat pysyivät kohtuullisina ja kannen rakennepakkaus maltillisena", Kela toteaa.

Sillan linjauksissa ja korkeusvaatimuksissa piti huomioida myös Hauenkalliontien ja Nelikkotien kautta kulkeva erikoiskuljetusreitti sekä kaavoitus-suunnitelmat, joiden mukaan aluetta on tarkoitus rakentaa entistä tiiviimmäksi.

## ESTEETTISYYTTÄ NÄKYVÄLLE PAIKALLE

Vuoden silta 2019 -kilpailun tuomariston puheenjohtajan, RILin Sillat ja erikoisrakenteet -teknikkaryhmän jäsen **Timo Tirkkosen** mukaan yksi peruste-



---

### **MATINKARTANONSILTA**

- Tilaaja: Espoon Kaupunki
- Pääsuunnittelija:  
Petri Kela, A-Insinöörit Oy
- Pääurakoitsija:  
Graniittirakennus Kallio Oy
- Sillan kaiteiden urakointi:  
Kalajoen teräs Oy
- Rakennesuunnittelu:  
A-Insinöörit Oy
- Arkkitehtisuunnittelu:  
Aihio-Arkkitehdit Oy
- Valaistussuunnittelu:  
Licon Oy



#### KUNNIAMAININTA: PROJEKTI KATAJA

Vuoden silta -kilpailussa sai kunniamaininnan Projekt Kataja, maailman ensimmäinen 3D-tulostettu puusilta.

Porin Asuntomessuilla esillä ollut koivunlehden muotoinen silta on esimerkki edistyksestä diplomityöstä, jossa on toteutettu täysin uuden näköinen silta rakentamistekniikalla ja materiaaleilla. Esteettisesti yllätyksellinen ja innovatiivinen lopputuote on myös materiaaleiltaan ympäristöystävällinen.

#### 3D-ASIAANTUNTEMUS, projektin vetäjä:

- 3DStep
- Rakennesuunnittelu ja sillan kokoaaminen: Suunnittelukide
- Sillan muotoilu-konseptin kehitys ja kaiteiden suunnittelu: ROP Taiteilijaryhmä
- Materiaalitestaus, koekuormitus, materiaalikehitys: UPM
- Tulostinlaitteiston rakentaminen ja 3D-tulostus: Tampereen ammattikorkeakoulu
- Puurakentamisen sovelluskehitys: Simons Element
- Projektin osarahoitus: Business Finland

luista Matinkartanon sillan valinnalle oli sillan esteettisyys ja sopivuus ympäristöönsä. Myös tilaajan puolelta oli toiveena panostaa näkyvälle paikalle sijoitettavan sillan estetiikkaan. Tästä syystä hankkeeseen otettiin myös alusta saakka mukaan arkkitehti **Timo Meuronen** Aihio Arkkitehdeistä.

Pääsuunnittelijan mielestä sillan kannen muotoilu tekee Matinkartanon sillasta erityisen näyttävän ja virtaviivaisen.

”Suomessa ei varmaan ole ollut aiemmin vastaavaa veneen pohjanmuotoista kannen poikkileikkausta.”

Pimeään aikaan näyttävyyttä luo myös sillan erityinen valaistusratkaisu: LED-nauhoilla toteutettu valaistus on asennettu sillan ruostumattomasta teräksestä valmistetun kaiteen yläjohteen alle.

#### GEOMETRIA HAASTE URAKOITSIJALLE

Hankkeessa pääurakoitsijan työpäällikkönä toiminut **Roope Korpela** Graniittirakennus Kallio Oy:stä kertoo, että vaikka silta on tyyppiltään tavanomainen, sillan poikkeuksellinen geometria ja muoto tekivät siitä työteknisesti haastavan toteuttaa.

”Silta on kaareva kahteen suuntaan ja lisäksi kolmantena ulottuvuutena tuli mittausteknisesti hallita kannen pyöreät muodot. Sillan mittaaminen muotin, terästen, jänneputkien ja jänteiden sekä ankkureiden osalta noin kymmenen millimetrin toleranssiin oli urakoitsijalle haaste, joka täytyi ratkaista osin uusilla tavoilla”, Korpela toteaa.

Ongelmanratkomista toi myös kannen muodosta johtunut ahdas poikkileikkaus. Rautojen, jänteiden ja laakereiden mahdollinen kanteen sekä kannen valu olivat normaalia haastavampia prosesseja. Tilanpuutteen takia saksalainen Mageba GmbH toimitti hankkeeseen myös uniikit liikuntasuomalaitteet sekä laakereiden tartuntoja myös modifioitiin. **ril**

**LUE KOKO** juttu Rakennustekniikka-lehden verkkosivuilta, jossa myös tarkempi listaus hankkeessa mukana olleista asiantuntijoista



**“DR.** Francesco Reda has 10 years experience in R&D of renewable energy production system for district and building applications, conceiving concept solutions for Positive Energy communities, combining technical and user-centred solutions. His research activities are devoted to develop socio-technical energy solutions as a trigger of a “renewable revolution” for preserving the fragile interaction between the Earth, as a finite ecosystem, and the human beings, as consumers of resources coming from such fragile ecosystem. He is a Senior Scientist within the Smart Energy and Transport research team at VTT.”

## TOWARDS POSITIVE ENERGY BUILDINGS AND CLEAN ENERGY DISTRICT

**DURING** the last decade the EU is challenging the building sector with more ambitious energy target. On one side, the legislation in place (Directive 2010/31/EU) encourages all new buildings to be nearlyZeroEnergyBuilding by 2020<sup>1</sup>. On another side the EU research program (H2020<sup>2</sup>) pushes the limit of energy performance to another level, asking for the development of positive energy houses and, therefore, going even beyond NetZeroEnergyBuilding concept.

In order to clarify the difference between nearlyZeroEnergyBuilding, NetZeroEnergyBuilding and positive energy building, a concise explanation is given. It must be said that while for nearly and NET ZeroEnergyBuildings, a clear definition exists, at least accepted by the scientific community, for positive energy building the criteria have been generally set.

Nearly and NET ZeroEnergyBuildings definitions refer to primary energy. A building can be identified as Net zero energy buildings when the primary energy balance is zero. Primary energy consumption is the same to the primary energy generated (self-consumed and even-

tually exported). Briefly, primary energy relates to the energy content available in the fuels (like gas, petrol, coal) used to produce electricity, heating and cooling without considering losses coming from transformation processed and distribution.

Another accepted definition identifies a NET ZeroEnergyBuilding when the balance between weighted demand and supply evaluated over carbon emissions (related to energy use) or on-site final energy (energy consumed on-site) verifies. As regard nearlyZeroEnergyBuildings, EU Member States have defined thresholds, in terms of primary energy consumption, within their National Plans to identify them (Figure 1).

### A POSITIVE ENERGY BUILDING

A positive energy building is defined as a building that produces more energy than it consumes. A rule of thumb to design such high energy performant building is to firstly reduce the energy demand adopting energy efficient construction materials, techniques and appliances.

Nowadays the building standard imposes envelope construc-



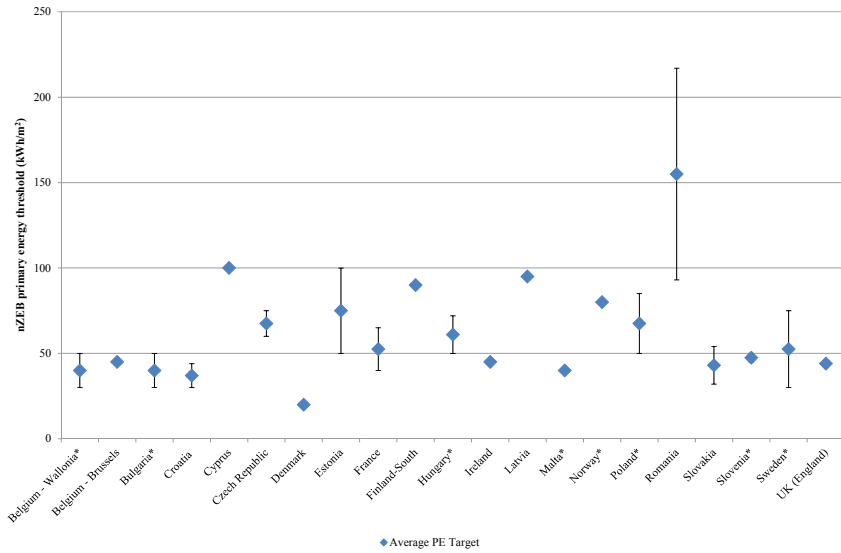


Figure 1 nZEB primary energy thresholds of EU countries (Countries with \*\* have proposed, but not yet defined within their building codes, nZEB thresholds) (Buildings Performance Institute Europe (BPIE), 2015). Note: average values and ranges have been displayed for Member States who have defined different values depending on the climatic zones present in the country itself. Norway value refers to TEK15 – Passive house standard, more strict values will come with the TEK20 as regard nZEB (Sørnes et al., n.d.)

tion techniques able to considerably reduce heat losses. Indeed, in newly built residential buildings most of the heating energy goes for domestic hot water even in Finland. A high share of the building energy demand is due to ventilation machines and people actions connected to the use of home appliances.

Using heat recovery systems, CO<sub>2</sub> based ventilation control, energy efficient fans and home appliances is necessary (such as positive energy buildings) to reduce the overall building energy consumption in high efficient buildings. In any case, people actions and building equipment require energy even if very efficient systems are used. Thus, producing energy with renewables is the

only viable solution to avoid consuming natural resources.

### SOLAR TECHNOLOGIES AND DISTRICT ENERGY SYSTEMS

Solar technologies have gained popularity as building integrated system, given the advantage to be fairly easy to be installed and maintained. However, at high latitude on-site solar technologies are not able to produce enough energy to meet the NetZeroEnergyBuilding. Even pushing the building efficiency to the Finnish passive house standard and covering the 90 % of the roof with solar technologies, NetZeroEnergyBuilding levels are still far. As shown in the picture, all the cases fall below the net zero energy building line. Simply, not enough

energy can be produced on site to balance the consumption.

Districts shall be re-thought, reshaping the district energy infrastructure. Renewable district energy systems and building to building energy transaction can support on-site renewable energy systems to achieve a neutral and even positive yearly positive energy balance.

A technical vision of 100 % fossil fuel-free energy district infrastructure has been developed by SET researchers. The fuel-free energy district infrastructure is based on a high level of electrification, it is able to resolve the seasonal, weekly and daily mismatch between energy demand and production, to supply high-temperature heat to old buildings and to

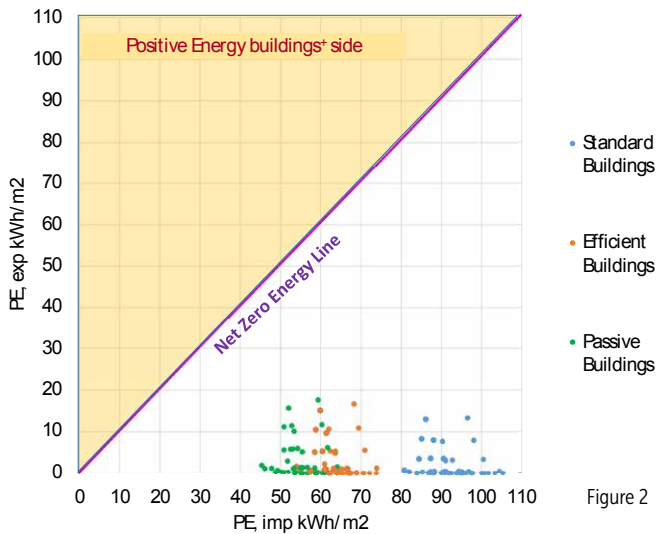


Figure 2

enable peer to peer energy transactions between buildings<sup>3</sup>.

### HEAT PUMPS

Recently, power-to-heat & cooling technologies have reached very high efficiency and are competitive to conventional heating and cooling technologies. Heat pumps are the most promising power-to-heat & cooling conversion technologies. They bridge electricity to heat & cooling production and, therefore, they can potentially join the electricity balancing market.

Heat pumps are also able to contemporarily produce heat and cooling energy. This feature represents a great advantage in today's cities where in winter different buildings (offices, schools, restaurants, cinemas, shopping malls) require cooling due to high internal heat gains, while in summer heat and cooling energy are needed for domestic hot water and space cooling.

Moreover, they are very modular, from industrial to various building-scale solutions. Within the technical vision of 100 % fossil fuel-free energy district infrastructure, heat pump building solutions act as a district generator as well (peer to peer energy transactions).

The renewable engine of the clean energy district infrastructure is a combination of RES typologies in order to exploit the different generation profiles. Large solar collectors field can be installed in the proximity of seasonal thermal storage and of large industrial heat pumps. PV can be installed in building roofs and wind turbines in the city outskirts.

Concluding, future buildings shall not be seen as isolated entity anymore, but as a proactive flexible component of a district energy

infrastructure, being able to provide energy in all of its forms (electricity by means of PV, heat and cooling energy by means of heat pumps) for themselves and for other buildings too (surplus of production). **ril**

Francesco Reda, Zarrin Fatima, Northern European nearly zero energy building concepts for apartment buildings using integrated solar technologies and dynamic occupancy profile: Focus on Finland and other Northern European countries, Applied Energy, Volume 237, 2019, Pages 598-617, ISSN 0306-2619, <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.01.029>.

1 [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?toc=OJ%3AL%3A2018%3A156%3ATOC&uri=uriserv%3A0J.L\\_.2018.156.01.0075.01.ENG](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?toc=OJ%3AL%3A2018%3A156%3ATOC&uri=uriserv%3A0J.L_.2018.156.01.0075.01.ENG)  
 2 <http://ec.europa.eu/research/participants/portal/desktop/en/opportunities/h2020/topics/lc-eeb-03-2019.html>  
 3 <http://smartenergytransition.fi/en/clean-district-heating-and-cooling-system-how-can-it-work/>

# HYVIN ERISTETYT RAKENTEET TUKEVAT TERVEELLISIÄ RAKENNUKSIA

Puurunkorakenteissa, hyvin eristetyissä ulkoseinissä rakenteiden kuivumiskyky on korkeaa luokkaa. Ne voivat kuivattaa rakennuskosteuden hallitusti, ilman kosteusvaurioiden syntymistä. Myös kuivumiskyky sadevuotojen suhteen on hyvällä tasolla.

**AALTO-YLIOPISTOSSA** vuoden 2017 alussa aloitetun väitöskirjatutkimuksen käynnistäjinä toimivat lämmöneristepaksuuden vaikutukseen liittyvät epäselvyydet rakenteiden kosteusteknisessä toiminnassa.

Osassa aiempia tutkimuksia on esitetty, että rakenteiden toimivuus heikkenee muun muassa alhaisempana vikasietoisuutena vesivuototilanteissa. Syiksi on esitetty muun muassa lämpövirran alentumista ulkovaipan läpi ulkoilmaan. Lisäksi korkea rakennuskosteuden määrä on nähty riskinä hyvin eristetyissä rakenteissa.

Tutkimuksissa on myös tuotu esille, ettei lämmöneristepaksuus aiheuta kosteusriskejä rakenteissa. Perusteluna on ollut muun muassa se, että vesihöyryn paine-ero rakenteen ulkopinnan ja ulkoilman välillä ei muutu merkittävästi rakenteen U-arvon laskiessa. Laskennallisiin tarkasteluihin perustuen on lisäksi osoitettu, että paksummalla lämmöne-

risteellä toteutetussa rakenteessa mikrobikasvun todennäköisyys on yleensä alhaisempi verrattuna perinteisiin rakenteisiin. Kyseisten tutkimusten mukaan puurunkorakenteita voitaisiin tehdä jopa 400–600 millimetrin vahvuisilla lämmöneristeillä ilman kosteusriskejä.

Nyt käynnissä olevassa, hyvin eristettyjen rakenteiden kosteustekniseen toimintaan liittyvässä, väitöskirjatutkimuksessa keskitytään puurunkorakenteisiin seinä- ja kattorakenteisiin. Siinä käsitellään rakennusten kosteusteknisen toiminnan kannalta kriittisiä rasitustekijöitä eli rakennuskosteutta, vesivuotoja, kosteuskonvektiota ja vesihöyryn diffuusiota.

Lisäksi tutkimuksessa arvioidaan rakenteiden tuuletusvälien toimintaa. Samalla selvitetään, muuttuvatko tuuletusvälin lämmön- ja kosteudensiirron toimintaperiaatteet silloin, kun rakenteen U-arvo on matalaenergiatasoa.



**KLAUS** Viljanen tekee väitöskirjatutkimusta hyvin eristettyjen rakenteiden kosteusteknisestä toiminnasta Aalto-yliopiston Rakennustekniikan laitoksella. Tutkimuksen ohella Viljanen työskentelee rakennusfysiikan asiantuntijana Ramboll Finland Oy:ssä.

---

**VÄITÖSKIRJATUTKIMUKSESSA** käsitellään rakenteiden kosteusteknisen toiminnan kannalta keskeisiä rasiustekijöitä:

- **RAKENNUSKOSTEUS** (vaikuttavat tekijät: rakennusmateriaalit, kosteudenhallinta)
- **VESIVUODOT** (vaikuttavat tekijät: rakennusmateriaalit, detaljisuunnittelu, kosteudenhallinta, rakennuksen säännöllinen huolto)
- **KOSTEUSKONVEKTIO** (vaikuttavat tekijät: sisäilman kosteustaso, ulkovaipparakenteiden ilmatiiveys, ilmanvaihtojärjestelmä ja painesuhteet)
- **VESIHÖYRYN DIFFUSIO** (vaikuttavat tekijät: sisäilman kosteustaso, höyrynsulku, ulkoilman kosteustaso, rakennusmateriaalit)

Tuuletetuissa rakenteissa tuuletusvälin riittävä ilmavaihtuvuus on lisäksi edellytys rakenteen oikeanlaiselle kosteustekniselle toiminnalle, mitä tutkitaan väitöstutkimuksen viimeisessä osiossa.

## LÄHTÖKOHTANA KOKEELLINEN TUTKIMUS

Väitöskirjatutkimuksen ensimmäinen artikkeli valmistui maaliskuussa 2019 aiheenaan hyvin eristettyjen seinärakenteiden kuivumiskyky korkean kosteusrasituksen alaisena<sup>1</sup>. Tutkimuksessa toteutettiin kaksi erityyppistä koetta, joissa mitattiin seinärakenteiden kuivumista lähtien korkeasta rakennuskosteudesta. Lisäksi yhdessä kokeessa seinärakenteisiin lisättiin vettä sateen aiheuttamasta vesivuodosta johtuen.

Laskennallisella mallinnuksella arvioitiin rakenteiden kuivumiskykyä eri vuodenaikoina ja laajennettiin tutkittujen rakennetyyppien määrää. Laskennallista mallinnusta varten tehtiin materiaaliominaisuuksien testauksia laskentatarkkuuden parantamiseksi.

Aluksi seinärakenteen puurungon kastumista arvioitiin sumuisessa säähuoneessa. Puun kastuminen tapahtui merkittävässä määrin ensimmäisen vuorokauden aikana. Tämän jälkeen puu kastui seuraavan 21 vuorokauden aikana vastaavan määrän kuin ensimmäisenä vuorokautena. Lisäksi puun kosteuspitoisuusmittaukset osoittivat, että puu kastuu eniten ulkopinnastaan ja vähemmän ytimestään, mikä nopeuttaa puun kuivumista kosteusrasituksen loputtua.

Kolme koerakennetta olivat lämmoneristettyjä (U-arvo 0,12 W/m<sup>2</sup>K) 200 millimetrin puurungol-

la ja 300 millimetrin vahvuisella lasivillalla. Puurungon ulkopuolella oli 50 millimetrin vahvuinen vesihöyryvoin tuulensuojavilla ja sisäpuolella 50 millimetrin vaakakoolaus ja villaeriste.

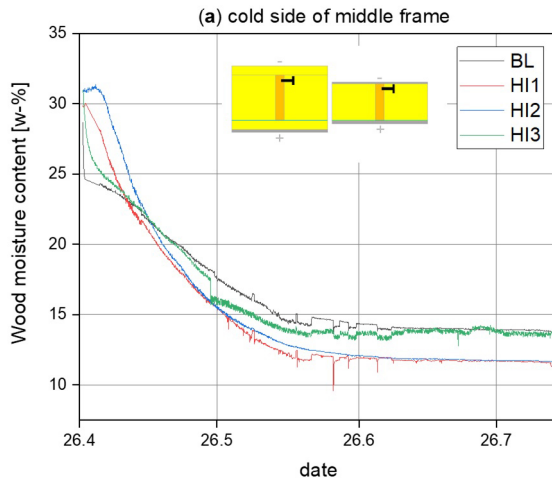
Perustapauksessa hyvin eristeityissä seinissä oli PE-höyrynsulkumuovi (HI1). Yhdessä seinässä (HI2) oli höyrynsulkuna perinteistä muovikalvoa vesihöyryvoimempi polyamidikalvo (PA) ja toisessa rakenteessa oli tuulensuojakipsilevy (HI3) tuulensuojavillan takana. Vertailurakenne (BL) oli 175-millimetrinen, puurunkoinen villaseinä, jonka rungon kummallakin puolella oli kipsilevytyys.

## RAKENTEEN LÄMPÖTILA- JAKAUMAN VAIKUTUS SUURI KUIVUMISESSA

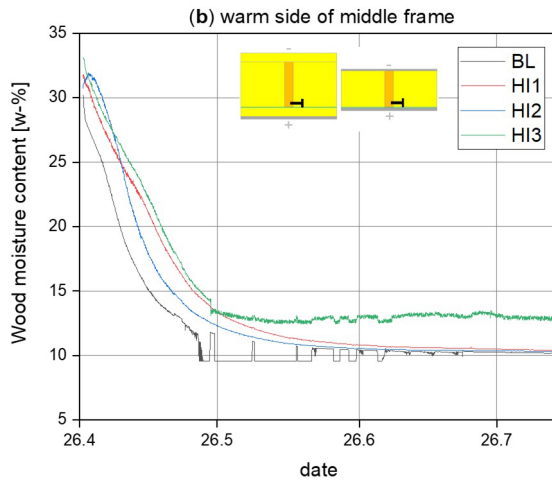
Seinärakenteiden kuivumiskoosteudessa puurungon kylmän puolen kosteuspitoisuus laski 30–33 p-% tasolta 13–15 p-%:iin noin 50 päivän aikana (kuva 1a). Kuivumisnopeus oli hieman korkeampi HI1- ja HI2-seinillä verrattuna HI3- ja BL-seiniin.

Suhteellisen kosteuden (RH) tulokset viittasivat siihen, että kipsilevy HI3-seinässä voi vähäisessä määrin hidastaa rakenteen kuivumista. Lämpimällä puolella puurunkoa kuivumisnopeus oli suurempi kuin kylmällä puolella (kuva 1b). BL- ja HI2-seinä kuivuivat hieman toisia rakenteita nopeammin.

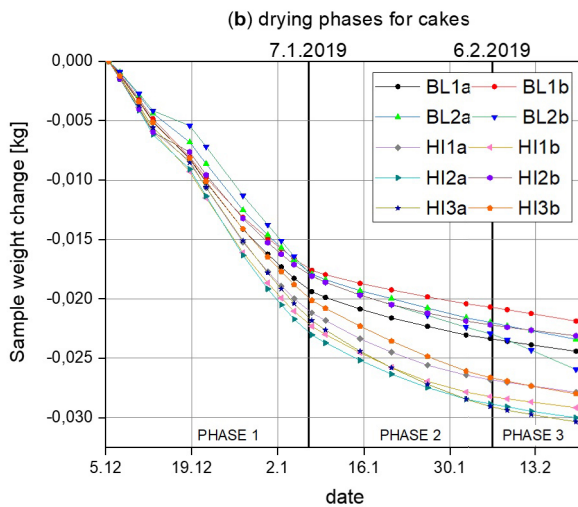
Vertailurakenteessa kuivumis-



Kuva 1a



Kuva 1b



Kuva 2

**KAIKKIEN  
RAKENTEIDEN  
KUIVUMISKYKY  
HEIKENTYI, KUN  
ULKOILMAN LÄM-  
PÖTILA LASKI  
5 °C:STA -10 °C: EEN**

nopeus on todennäköisesti yhteydessä rungon korkeampaan lämpötilaan verrattuna hyvin eristettyihin rakenteisiin, sillä vertailurakenteessa ei ollut lämmöneristettä rungon sisäpuolella. HI2-seinässä PA-höyrynsulku todennäköisesti nopeutti rakenteen kuivumista hieman rungon lämpimällä puolella verrattuna PE-höyrynsululla toteutettuihin seinisiin.

Toisessa rakennuskosteuden kuivumiskokeessa ("Drying cakes") todettiin, että hyvin eristettyjen rakenteiden kuivumiskyky on 17–35 prosenttia suurempi verrattuna vertailurakenteisiin (kuva 2).

Kaikkien rakenteiden kuivumiskyky heikentyi, kun ulkoilman lämpötila laski 5 °C:sta -10 °C:een (kuva 2 "phase 2"). Vaikutus oli suurempi vertailurakenteilla. Myös kylmällä ulkoilmalla hyvin eristettyjen rakenteiden kuivumiskyky oli vertailurakenteita korkeampi.

Sadevuototesteissä rakenteisiin lisättiin ensimmäisessä vaiheessa vettä tuulensuojamateriaalin lämpimälle puolelle 6,9 g joka 38. tunti ja toisessa vaiheessa 20,7 g joka 67. tunti. Sademäärä vastasi prosenttia julkisivulle osuvasta viistosateesta.

Puurungon kosteuspitoisuuden tulokset osoittivat, että vuotovesi ei sitoudu puurungon keskikorkeudelle, vaan vuotovesi valuu seinärakenteen alaosaan alajuoksun päälle. Vähäinen vuotovesimäärä sitoutuu puurungon ulko-osaan, ja kun vuotovesimäärää nostetaan tasolle 20,7 g, alkaa puurungon kosteuspitoisuus nousta myös lämpimällä puolella rungon alaosaan.

Lämmöneristetilan suhteellisen kosteuden ja rungon kosteuspitoisuuden tulosten perusteella kaikki tutkitut rakenteet pystyvät kuivattamaan toistuvan 6,9 g vuotovesimäärän ilman merkittävää vaikutusta mittaustuloksiin. Tämä kuvastaa ulko-osaan vesihöyryavointen (Sd 0,07–0,17 m) rakenteiden hyvää vikasietoisuutta. Toisaalta vuotovesimäärä 20,7 g on todennäköisesti niin suuri, että se voi pitkään toistuessaan johtaa kosteusvaurioihin.

Lämmöneristystaso ei vaikuttanut sadevuototestin tuloksiin. PA-höyrynsulku tai tuulensuojakipsilevy tuulensuojavillan lämpimällä puolella voivat hieman tasata RH-tasojen muutoksia rakenteissa vesivuotojen jälkeen.

**HYVIN ERISTETTYJEN  
RAKENTEIDEN KUIVUMIS-  
KYKY KORKEAA TASOA**

Simulointimalleissa käsiteltiin koerakenteiden lisäksi rakenteita, joissa tuulensuojana oli vaneri tai kuitusementtilevy. Tuulensuojavillan paksuus oli kahdessa tapauksessa 100 millimetriä. Mukana oli myös erittäin korkean lämmöneristepaksuuden seinä (450 mm ja 650 mm).

Tulosten perusteella seinien kuivumiskyky ei eroa merkittävästi vertailurakenteiden ja hyvin eristettyjen rakenteiden välillä. Jos rakennuskosteuden kuivumisyksikkö alkaa kesällä, on 100–175 millisen lämmöneristetyn vertailurakenteen kuivumisnopeus hieman korkeampi ensimmäisten 1–2 kuukauden aikana kuin 300 millisellä lämmöneristeellä toteutetun seinärakenteen. Kuivumisen alkaessa syksyllä, ei kuivumisnopeuksissa ole merkittäviä eroja. Hyvin eristetyt rakenteet korkein kuivumiskyky saavutettiin rakenteella, jossa on mineraalivillaa 300–350 millimetriä, josta tuulensuojavillaa on 50–100 millimetriä.

Simulointimalleissa tarkasteltiin suomalaisen homemallin<sup>24</sup> mukaisesti homeindeksejä, joiden tulosten perusteella homekasvun todennäköisyys on tutkituissa seinärakenteissa alhainen. Erityisesti seinärakenne HI1 eli höyrynsulkumuovilla eristetty ja 50 millisellä tuulensuojavillalla varustettu 200 millimetrin rungon sei-

nä toimi kosteusteknisesti hyvin ja paremmin vertailuseiniin verrattuna.

Tulosten perusteella erityisesti vanerin käyttö ei ole suositeltavaa puurungon ulkopuolella, jos rakenteessa on merkittävästi rakennuskosteutta, riippumatta rakenteen lämmön-eristystasosta. Kuitusementtilevy toimi paremmin ko. kohdassa osittain siksi, että se ei ole suosituksa kasvualusta mikrobeille.

Lämmön-eristepaksuuden kasvua 300–350 millimetrin tasosta 450–650 millimetrin tasolle, Suomessa yleisesti käytetty 50 millimetrin vahvuinen tuulensuojavilla ei välttämättä ole riittävän paksu. Sen tuomat lämpö- ja kosteustekniset hyödyt eivät yllä tällöin samalle tasolle kuin sellaisissa rakenteissa, joissa lämmön-eristeen kokonais-eristyspaksuus on 300 millimetrin luokkaa.

Tämä johtuu tuulensuojavillan lämmön-eristyspaksuuden alenemisestä, eli siitä, että tuulensuo-

jan lämmön-eristys suhteessa rakenteen kokonaislämmön-eristykseen alenee. Tällöin puurungon ulko-osan lämpötila on alhaisempi 450–650 millimetrin lämmön-eristepaksuuden rakenteissa verrattuna 300–350 millimetrin lämmön-eristepaksuuden rakenteisiin, vaikka rakenteissa on sama 50-millimetrin tuulensuojavilla.

Tuulensuojan lämmön-eristys onkin suositeltavaa mitoittaa tietynä vähimmäis-eristyspaksuutena rakenteen kokonaislämmön-eristyksestä. Nykyisin Suomessa yleisesti käytetyissä mineraalivillaseinissä tuulensuojakerroksen lämmön-eristyspaksuus on 20 prosentin luokkaa.

Tutkimuksen yhteenvedon voidaan arvioida, että hyvin eristetyt rakenteet tukevat terveellisiä rakennuksia, sillä niiden kuivumiskyky on korkea luokkaa. Hyvin eristetyt rakenteet voivat kuivattaa rakennuskosteuden hallitusti, ilman kosteusvaurioiden syntymistä.

Myös kuivumiskyky sadevuotojen suhteen on hyvällä tasolla. Hyvin eristetty rakenteessa on suositeltavaa käyttää 50–100 millimetrin vahvuista vesihöyryvointa tuulensuojavillaa, joka parantaa rakenteen kuivumiskykyä ja varmistaa kosteusteknisesti turvalliset olosuhteet puurungon ulko-osissa. **ril**

- 1 Viljanen, K.; Lu, X. An Experimental Study on the Drying-Out Ability of Highly Insulated Wall Structures with Built-In Moisture and Rain Leakage. *Appl. Sci.* 2019, 9(6), 25 s. Saatavilla: <https://www.mdpi.com/2076-3417/9/6/1222>
- 2 Lähdesmäki, K.; Vinha, J. Development of an improved model for mould growth: Laboratory and field experiments. In *Proceedings of the 8th Symposium on Building Physics in the Nordic Countries*, Copenhagen, Denmark, 16–18 June 2008; Volume 2, pp. 935–942.
- 3 Viitanen, H.; Vinha, J. Development of an improved model for mould growth: Modelling. In *Proceedings of the 8th Symposium on Building Physics in the Nordic Countries*, Copenhagen, Denmark, 16–18 June 2008; Volume 2, pp. 927–934.
- 4 Hukka, A.; Viitanen, H. A mathematical model of mould growth on wooden material. *Wood Sci. Technol.* 1999, 33, pp. 475–485.



## LAKIKLINIKAN AVULLA ASKELMERKIT ETEENPÄIN

Vuoden 2018 aikana toteutettiin kiinteistö- ja rakennusalan tulevaisuuden kannalta kiinnostava Lakiklinikka-hanke, jonka tarkoituksena oli paikantaa alan digitalisaatiota hidastavat lainsäädännölliset pullonkaulat. Sen perusteella esimerkiksi markkinoilla olevan digitaalisen vaihtoehdon pitäisi aina ohittaa vanhat menetelmät ja toimintatavat.

Lakiklinikka toteutettiin osana KIRA-digi-hanketta, ja sen taustalla oli ympäristöministeriön päätös kehittää lainsäädäntöä kokonaan uudella tavalla. Tavoitteena oli kerätä ongelma- ja ratkaisukeskeisesti tietoa suoraan alan toimijoilta. Projektin tarkoituksena oli helpottaa KIRA-alan digitalisaatiota toteuttavien yritysten ja yhteisöjen toimintaa tarjoamalla muun muassa maksutonta lakineuvontaa.

Hankkeen tärkeimpänä päämääränä oli luoda ympäristöministeriölle ajantasainen tilannekuva lainsäädännön kehittämistyön tueksi. Hankkeen loppuraportti palautettiin ministeriölle alkuvuodesta 2019. Esiin nousseita asioita voidaankin nyt sopivalta osin huomioida myös käynnissä olevassa maankäyttö- ja rakennuslain kokonaisuudistuksessa.

### AVAIMET OIKEANLAISEEN KEHITYKSEEN

Hankkeen aikana ilmeni, että tietojen kerääminen lainsäädäntötyön tueksi suoraan alan toimijoilta on jopa kansainvälisessä mittakaavassa harvinaista. Vastaavaa hanketta ei

osana lainsäädäntömme kehitystyötä ole tiettävästi aiemmin toteutettu. Projekti saikin poikkeuksetta positiivista palautetta ja kentältä saatu vahva viesti oli, että vastaavalle palvelulle on tarvetta myös tulevaisuudessa.

Alan toimijat kokevat, että myös jatkossa oikeansuuntainen kehitys turvataan nimenomaan yhdistämällä lainsäätäjän ja lainsoveltajan tarpeet. Lakiklinikka keräsi tietoja sekä yksityiseltä että julkiselta sektorilta – yhteydenotoista 42 prosenttia tuli yksityisen ja 58 prosenttia julkisen sektorin toimijoilta.

Hankkeessa kerättyjen huomioiden perusteella KIRA-alan digitalisaatiokehitys vaikuttaisi olevan hyvin paljon kiinni alan toimijoiden ja viranomaisten asenteista sekä halusta hyödyntää uusia innovatiivisia toimintatapoja. Nyt alan yleisen ilmapiiirin tai viranomaistoiminnan ei koeta tukevan alan kehitystä riittäväällä tavalla.

KIRA-alan toimintaympäristöön kuuluu kuitenkin myös useita selkeästi lainsäädäntöön liittyviä haasteita, jotka alan toimijoiden näkö-

kulmasta hidastavat digitalisaatiokehitystä tai jopa estävät sen. Lainsäädäntöön liittyviä, kehitystä hankaloittavia tekijöitä nousi hankkeen puitteissa esille useita. Näitä olivat muun muassa tietosuojan ja tekijänoikeuteen liittyvät kysymykset, kaavoituksen ja muuhun maankäytön ohjaamiseen liittyvä sääntely sekä rakennuslupaprosessien toimivuus muuttuvassa toimintaympäristössä.

### AVOIMUUTTA JA YHTEIS- TYÖTÄ LISÄTTÄVÄ

Alan toimijat toivovat, että lainsäätäjät kiinnittäisi vastaisuudessa erityistä huomiota esimerkiksi tiedon saatavuuteen avoimista lähteistä. Viranomaisille pitäisi asettaa sääntelyn keinoin velvollisuus avata tietolähteet aidosti avoimiksi. Tällöin julkisen sektorin hallussa olevaa tietoa olisi mahdollista hyödyntää laissa säädettyjen edellytysten puitteissa myös kaupallisiin tarkoituksiin.

Samoin julkiselle sektorille pitäisi asettaa velvollisuus avoimen datan ajantasaisena pitämiseen ja tietojen saatavilla pysymiseen. Pohdittavaksi tosin jää esimerkiksi se, kuka vastaisi tietolähteiden avoimuuden aiheuttamista kustannuksista.

Myös lisääntynyt tietosuojasääntely ja erityisesti sitä koskevan tulkitäytännön puute ylläpitävät





**ALEKSI LUNDÉN**

**Asianajaja, Senior Commercial Manager,  
Lexia Asianajotoimisto Oy**

epävarmuutta. Sama pätee yleisemminkin tiedon hallintaan liittyviin avoimiin kysymyksiin, jotka saattavat pahimmillaan heijastua digitalisaatiota edistävien yritysten toimintaan.

Näihin ongelmakohtiin kaivataan selkeitä toimintasuosituksia ja -käytäntöjä. Niin ikään viranomaisprosessien yhtenäistäminen sekä yhteistyön kehittäminen toimivammaksi sekä viranomaisten että yksityisen sektorin toimijoiden välillä koetaan tärkeäksi. Esimerkiksi kaavoitukseen toivotaan alusta loppuun digitaalista prosessia. Se lisäisi tehokkuutta ja kustannussäästöjä, mahdollitaisi osallistumiskynnystä ja tekisi lainsäädännönkin edellyttämästä vuorovaikutuksesta toimivampaa.

Tekijänoikeudelliset kysymykset nousivat hankkeen aikana esiin erityisesti rakennuksen tietomallien (BIM, Building Information Model) tiimoilta. Tietomalleja koskevan nimenomaisen sääntelyn puuttumisesta johtuva oikeudellinen epävarmuus johtaa siihen, ettei niiden täysimittaiselle hyödyntämiselle varsinkaan rakentamisvaiheen jälkeisessä kiinteistönhallinnassa ole toistaiseksi edellytyksiä.

Lakiklinikkaan tulleiden yhteydenottojen ja muiden keskustelujen perusteella epäselvyyksiä aiheuttavat muun muassa tietomallin ja sii-

hen syötetyn datan omistamiseen liittyvät kysymykset.

### **LAINSÄÄDÄNNÖLTÄ TOIVOTAAN OHJAUS-VAIKUTUKSIA**

Monet kiinteistö- ja rakennusalan digitalisaatiota edistävät hankkeet ovat kokeneet myös digitalisaation negatiivisen puolen. Tämä on tullut esille konkreettisimmin hankkeissa, joissa on hyödynnetty digitalisaatiota esimerkiksi älyllistämällä vanhaa rakennuskantaa. Kehityksen edetessä kovaa vauhtia on saattanut käydä niin, että vasta muutaman vuoden ikäinen teknologia on ollut vanhentunutta hankkeen valmistuessa. Toimintatapojen nopea vanhentuminen ei motivoi kaikkia kokeilemaan uusia menetelmiä – tämä luo entistään lisää paineita lainsäätäjän toiminnalle.

Alan toimijoiden mielestä lainsäädännöllä täytyisi ohjata ja osittain jopa pakottaa hyödyntämään digitaalisia prosesseja rakennusympäristössä koko rakennuksen elinkaaren ajan. Mikäli esimerkiksi automatisaation käyttöönottoa ja tekoälyn hyödyntämistä ei turvata tulevaisuudessa sääntelyn keinoin, moni toimija ei taloudellisten tai muiden syiden vuoksi ole valmis otamaan älyteknologiaa käyttöön tai esimerkiksi varustamaan rakennusta

digitaalisen kehityksen mahdollistavalla tavalla.

Koska lainsäädännöllä ei ole tällä hetkellä toivottua ohjausvaikutusta, on sekä alan toimijoiden että viranomaisten helpompi toimia rutiinomaaisesti vanhoja toimintamalleja hyödyntäen. Toisaalta yhdeksi ydinongelmaksi nostettiin hankkeen aikana myös sääntelyn ja byrokratian liiallinen määrä. Erityisesti pienet toimijat saattavat kokea mitä erinäisempien säännösten tukahduttavan luovuutta ja asettavan rajoitteita projektien eteenpäin viemiselle.

Alati monimutkaistuvassa toimintaympäristössä lainsäädännöllä toivotaan selkeyttä ja selvätulkintaisuutta. Toisaalta lainsäädäntöä pitäisi pyrkiä laatimaan joustavasti siten, että se ei olisi jo ilmestyessään vanhentunutta.

Lakiklinikka-hankkeen aikana alan toimijoilla syntyikin selvä käsitys, ettei lainsäädännöllä pitäisi ainaakaan velvoittaa tai kannustaa vanhojen menetelmien ja toimintatapojen käyttöön, jos markkinoilla on saatavilla digitaalinen vaihtoehto.

**Lue lisää hankkeesta ja tutustu Lakiklinikan loppuraporttiin: lakiklinikka.fi**

Helsingin Kalasataman Verkko-  
saareen kohoavan Asunto Oy  
Helsingin Harjuksen vesikat-  
torakenteet ovat tavallisesta  
poikkeavat. Harjuksen arkkiteh-  
tisuunnittelusta on vastannut  
Arkkitehdit NRT.



TEKSTI: Paula-Maija Wallin

KUVAT: YIT ja Bojana Lukac / Malmön kaupunki

# Suomesta vesi- ja rantarakentamisen erityisoppia Ruotsiin

Tärkeimmät tekijät onnistuneiden vesi- ja rantarakentamisen hankkeiden taustalla ovat huolellinen suunnittelu, erityisosaaaminen sekä saumaton yhteistyö. Suomen työmailta kartutettua tietoa ja taitoa voidaan myös viedä muihin maihin, kuten Ruotsiin, missä halutaan myös ottaa arvokkaat ranta-alueet entistä parempaan käyttöön.



---

## TUKHOLMAN RANTARAKENTAMIS- KOhteita

Tukholmassa rakentamista rantojen läheisyyteen kehitetään parhaillaan asunto- ja työpaikkarakentamisen osalta esimerkiksi Kolkajenin, Lövholmenin ja Södrä Värtahamnenin alueille. Jo valmistuneita rantarakentamisalueita ovat muun muassa Liljeholmskajen, Nord-Västra Kungsholmen ja Hammarby Sjöstad.

Lisätietoa: <https://växer.stockholm/omraden/>



## CASE VÄSTRA HAMNEN

Malmön Västra Hamnen on muuttunut huomattavasti viime vuosikymmeninä. Teollisuusalueesta on muotoutunut vähitellen suosittu merenrantakaupunginosa, joka on n. 187 hehtaaria.

Merenpohjaa täytettiin maamassoilla 1800-luvun jälkipuoliskon ja 1980-luvun välisenä aikana. Täyttöjä toteutettiin satama- ja teollisuustoimintoja, erityisesti Kockumsin laivanrakennustöitä varten. Se oli 1950- ja 1960-luvuilla yksi maailman suurimmista telakoista, jossa työskenteli noin 6 000 henkilöä. Laivanrakennustoiminta kuitenkin hiipui 1970-luvulla öljykriisin jälkeen telakka suljettiin 1986.

**VESISTÖJEN** äärellä sijaitsevien tärkeiden satama-kaupunkien rantaviiva muuttuu lähitulevaisuudessa niin Suomessa kuin Ruotsissakin, kun vanhoja satama-alueita kehitetään ja muutetaan asuinalueiksi sekä liiketoiminnan käyttöön. Rakentamisen kohteet ovat yleensä arvokkaita ja keskeisillä paikoilla – meren äärellä, mutta tiiviinä osana kaupunkirakennetta.

”Meillä on Suomessa pitkä historia vesi- ja rantarakentamisesta sekä kaupunkiympäristössä että Suomen satamissa. YIT:n ja Lemminkäisen yhdistymisen myötä meille on auennut mahdollisuus hyödyntää osaamistamme myös muissa YIT:n toiminta-alueissa. Mahdollisia yhteistyöhankkeita onkin jo ehditty kartoittamaan yhdessä Ruotsin organisaation kanssa”, kertoo **Mikko Möttönen**, taitorakenteet ja vesirakentaminen -yksikön johtaja YIT:ltä.

Ruotsissa YIT on toteuttamassa Tukholman sydämessä Södra Kajenin maarakennustöitä, jossa tehtävänä on ollut purkaa 1800-luvun loppupuolella rakennettu öljylaituri, puhdistaa pilaantunutta maaperää sekä rakentaa perustuksia paikalle suunniteltua asuinalueita varten.

**Fredrik Sarvell** vastaa YIT:llä Ruotsissa sekä liiketoiminnan kehityksestä että teknisestä kehityksestä. Hän kertoo, että rantarakentaminen on leviämässä Tukholmasta myös muihin rannikon kaupunkeihin.

”Suuntauksena on, että isot satamat rakennetaan kauemmas kaupungista ja keskustan arvokkaat maa-alueet käytetään muihin tarkoituksiin.”

Esimerkiksi Tukholman eteläpuolella sijaitsevan Norrköpingin satama on muuttamassa kauemmas tehden tilaa uudelle asuinalueelle. Sama suuntaus on Sarvellin mukaan havaittavissa myös Ruotsin suurten järvien rannikkokaupungeissa, kuten Vesteråsissa, joka sijaitsee noin tunnin junamatkan päässä Tukholmasta. Kaupunkien välinen rautatie myös yhdistää Itämeren ja Mälaren-järven.

Nämä Ruotsin rannikkokaupunkien sekä hyvien juna- ja tieyhteyksien päässä sijaitsevien järvenrantakaupunkien urakat mahdollistavat suomalaisen

rantarakentamisen erikoisosaamisen hyödyntämisen hankkeissa.

Sarvellin mukaan rantarakentaminen ei avaakaan ovia Ruotsissa pelkästään kaupunkikehitykselle ja uusien asuinalueiden rakentamiselle, vaan myös uusien satamien rakentamiselle.

Suomen hankkeissa kartutettua kokemusta ja osaamista olisi mahdollista viedä myös Ruotsin hankkeisiin. Tietoja ja taitoja jaetaan jo nyt paljon eri hankkeiden kesken – miksei siis myös Ruotsiin.

## **ERITYISOAAMINEN KAIKEN A JA O**

Vesi- ja rantarakentaminen asettaa omat haasteensa työolosuhteille johtuen tuuli- ja merivesiolosuhteiden vaikutuksesta. Rakennusten kosteusrasitus on kovempi, mikä on huomioitava muun muassa julkisivujen rakenteissa ja materiaalivalinnoissa. Myös työaikaisten suojausten on oltava niin kestäviä, ettei myrsky riko niitä ja aiheuta vaaratilanteita.

Hankala maaperä puolestaan vaatii erityiskartoitusta ja maanpinnan alapuolella olevien vedenpainellisten betonirakenteiden rakentaminen vesitiiviiksi edellyttää erityisosaamista. Rantarakentamisen kohteet ovat usein entisiä teollisuusalueita, jolloin niiden historiaa pitää selvittää ja puhdistaa pilaantunutta maaperää sen mukaan.

Rantarakentamiseen ei ole olemassa yleisiä vaatimuksia. Jokainen paikka on hieman erilainen ja jokaisella on omat erityisvaatimuksensa. Lähtökohtaisesti rantarakentaminen vaatiikin enemmän selvityä ja olosuhteiden tutkimista.

Vesi- ja rantarakentamisen suunnitteluvaiheessa tehdään tärkein työ hankkeen jatkon kannalta, sillä siinä selvitetään alueen ominaispiirteet, jotka taas vaikuttavat siihen, miten ratkaisut toteutetaan ja millaisia erityisratkaisuja tarvitaan.

Rantarakentamisen hankkeet vaativat myös paljon yhteistyötä eri toimijoiden kesken, koska työ toteutetaan yleensä pienessä tilassa ja samalla alueella toimii useita eri rakennusyhtiöitä. **ril**

Alueen kehittämisessä ja suunnittelussa päätettiinkin satsata kestäväan kehityksen mukaisiin arvoihin. Vuonna 2001 Västra Hamnenissa järjestettiin alueen tunnetuksi nostaneet Euroopan asuntomessut, Bo01. Teemana oli "Tulevaisuuden kaupunki ekologisesti kestävässä tieto- ja hyvinvointiyhteiskunnassa". Näyttelyalueen lisäksi ympäröivästäkin alueesta suunniteltiin tiivis ja ekologinen alue, joka koostuu ilmeikkäistä ja osin tavallisuudesta poikkeavista kohteista. Alueella on omistuskäyttöön vuokra-asuntoja, kouluja ja senioriasuntoja.

Tunnetuin alueen maamerkeistä lieinee 54-kerroksinen ja 190-metrinen, espanjalaisen arkkitehti **Santiago Calatravan** suunnittelema Turning Torso. Sen runko kiertyy 90 astetta akselinsa ympäri matkalla maasta ylimpään kerrokseen. Rungon jäykisteenä on kaareutuva ulkopuolinen teräsristikkorakenne.

Aluetta kehitetään pitkäjänteisesti, ja Västra Hamnenin 2031 -vision tavoitteena onkin, että 30 vuotta asuntomessujen jälkeen alueella asuu noin 25 000 asukasta ja työskentelee noin 25 000 työntekijää. Tulevaisuuden suunnitelmat sisältävät muun muassa Ruotsin suurimman passiivi- ja energiatehokkaiden talojen yhtenäisen alueprojektin.

**TEKSTI:** Henriikka Hellström



# MENTOROINTI

TEKSTI Mari Rantamäki

## RIL-MENTOROINTI UUDISTUU SYKSYLLÄ JOHTAJILLE OMA OHJELMA!

RILin suosittu mentorointiohjelma käynnistetään jälleen ensi syksynä. Ohjelma kokee pienen uudistuksen, kun untuvikko- ja viime vuonna ensimmäistä kertaa toteutetun ryhmämentoroinnin rinnalla pilotoidaan johtajille tarkoitettua mentorointia. Ohjelma kestää noin vuoden ja se koostuu sekä RILin että mentoriparin organisoimista tapaamisista.

Johtajamentoroinnissa jo alan ylä- ja alamäkiä nähnyt johtaja mentoroi esimiestehtävässään lyhyemmän aikaa viettänyttä tai tehtävässään vasta aloittelevaa kollegaa. Johtajamentorointiin voivat hakea kaikki johtaja-asemassa olevat RILin jäsenet.

Johtajamentoroinnista on saatu todella hyviä tuloksia muuallakin. Keskuskauppakamarin johtaja **Anne Horttanainen** kertoo, että heidän naisjohtajille tarkoitettua mentorointiohjelmaansa on toteutettu jo vuodesta 2011 lähtien. Tuolloin Keskuskauppakamarin strategisena tavoitteena oli edistää naisjohtajuutta ja mentorointi kuului siihen yhtenä osana.

”Jo ensimmäisen mentorointiohjelman kysyntä yllätti meidät. Odotimme, että saisimme muodostettua muutaman parin, mutta saimmekin noin 300 hakemusta”, Horttanainen kertoo.

Nyt ohjelma on toteutettu jo neljä kertaa ja siihen on osallistunut yhteensä 160 mentoriparia, mikä on synnyttänyt taustalle myös mittavaa alumnitoimintaa.

RILin mentoroinnissa ohjelman sisältöä räätälöidään aktoreiden toiveiden ja tarpeiden mukaan. Aiempien vuosien kokemukset antavat hyvän pohjan myös johtajamentoroinnille, RILin jäsenyydestä ja viestinnästä vastaava johtaja **Henriikka Hellström** toteaa.

”RIL-Mentorointi on järjestetty aiemmin täysimittaisena jo neljä kertaa, ja siihen on osallistunut yhteensä noin 200 jäsentä. Palautteiden perusteella ohjelma on koettu erittäin hyödylliseksi. Jokainen mentorointiin osaa ottanut suosittelisi sitä myös muille. Olemme iloisia ja ylpeitä siitä, että voimme tarjota RILiläisille tällaisen mahdollisuuden kohtaamisiin ja henkilökohtaiseen kasvuun. Yhteinen päämäärä ja intohimo alaan inspiroi ja luo parhaat mahdolliset edellytykset mentoroinnin onnistumiselle. Kiitos siitä kuuluu kaikille mentoreille ja aktoreille!”





---

#### **RIL-MENTOROINTI**

**MITÄ:** Untuvikot, ryhmämentorointi ja johtajamentorointi

**MILLOIN:** Haku alkaa elokuussa, seuraa RILin kanavia! Ohjelma kestää vuoden.

**MITÄ MAKSAA:**  
ilmainen jäsenetu!

#### **KIINNOSTAAKO MENTORINA TOIMIMINEN?**

Ota yhteyttä Henriikka Hellströmiin: [henriikka.hellstrom@ril.fi](mailto:henriikka.hellstrom@ril.fi)

” Mentoriparien yhdistäminen onnistui hyvin.

” Yhteisten tapaamisten esiintyjät olivat kiinnostavia.

” Ohjelma kehittyi vuosi vuodelta.

Palautetta RIL-Mentorointiin kaudella 2017–2018 osallistuneilta.



## – NÄKEMYKSIÄ JA KOKEMUKSIA PÄÄKAUPUNKISEUDUN RIL-NUORET



**JONI VIRKKI**  
Pääkaupunkiseudun  
RIL-Nuorten pj  
vv. 2018–2019  
Kehitysinsinööri,  
Skanska Oy

### TAVOITTEESI PÄÄKAUPUNKISEUDUN RIL-NUORTEN PJ:NÄ?

Lähdin itse mukaan toimintaan havaittuani opiskeluaikani, minkälaisen ammatillisen ikävinouman alan 90-luvun epäsuosio oli aiheuttanut. Alan "vanhan kaartin" eläköitymisen sekä alan nopeutuvan kehityksen myötä huolestuin oman ikäjakaumapäätyni valmiuksista vastaanottaa näin monimutkaista alaa omin neuvoin.

Puheenjohtajana olen toiminut aktiivisesti kasvatukseni yhteistyötä niin Aalto-yliopiston, alamme yritysten, kuin myös sisarjärjestöjemme, O-SAFAn ja SKOL-Nuorten kesken. Tarkoituksenani on ollut paitsi vakiinnuttaa RIL-Nuorten asemaa alalla, myös kehittää jäsenistömme osaamista sekä kasvattaa jäsentemme ammatillisia verkostoja.

Näen alan tulevaisuuden entistä keskustelelevampana ja tietoa jakavampana kokonaisuutena, ja olen halunnut olla osana edesauttamassa tätä suuntausta. Nämä ovat kuitenkin pitkäjänteisiä tavoitteita, joissa oma kaksivuotiskautenikin on vain vesipisara meressä.

### KULUVAN VUODEN TULEVIA TILAISUUKSIA?

Olemme yrittäneet kasvattaa yritys yhteistyötämme varsinkin vastavalmistuneiden ammatillisen osaamisen kehittämässä. Osana tätä tavoitetta pidimme juuri Sisäl-

maillan yhdessä A-insinöörien kanssa. Tarkoituksenamme on kasvattaa tämän tyyppisten tapahtumien määrää entisestään, unohtamatta kuitenkin perinteisempää verkostoitumis- ja vapaa-ajan illanviettoa.

Syksylle olemme suunnitelleet paitsi muutaman laajemman kurssikokonaisuuden järjestämistä, myös RIL-Nuorten Gaalailtaa. Illan tarkoituksena on toivottaa yhdessä alan yritysten kanssa Aalto-yliopiston rakennetun ympäristön uudet opiskelijat tervetulleiksi alalle. Keräämme paraikaa kiinnostuneita yrityksiä mukaan tapahtumaan, eli mikäli jotakuta vielä kiinnostaa, voi minuun olla suoraan yhteydessä!

### MIKSI RIL-NUORTEN TOIMINNASSA KANNATTAA OLLA MUKANA?

RIL-Nuorten kasvua yksittäisten asiantuntijoiden ryhmittymästä entistä suuremmaksi osaksi alamme alle 35-vuotiaita ammattilaisia on tehty varmoin askeleihin. Tämä on näkynyt paitsi jäsenistön aktiivisempänä toimintana paitsi RILissä, myös laajempana vaikutusmahdollisuutena alaa koskettavassa sekä sitä edistävässä toiminnassa, kuten ROTI:ssa.

RIL-Nuoret ovat koonneet kasaan erinomaisen läpileikkauksen alamme osaamisesta, ja olemme aktiivisesti pyrkineet verkostoimaan sekä palvelemaan jäsenistöämme, koska haluamme olla enemmän kuin osiemme summa.

Alan tulevaisuuden tehtävät eivät ole yksien asiantuntijoiden ratkaistavissa, eikä alan jatkuvan muutoksen aiheuttamien haasteiden pitäisi olla yhden ihmisen huolenaiheina. Koko Suomen RIL-Nuoret haluavat toimia jäsentensä mahdollistajina valmiuksien, osaamisen sekä kilpailukyvyyn osalta.

Mitä jäsenistömme tarvitseekaan – oli se sitten vaikeuttavuutta, osaamista, osaajaa tai ammatillista yhteenkuuluvuutta – on meillä velvollisuus ne parhaamme mukaan toteuttaa.





## Julkaisee



### RIL 271-2019 TERÄSRAKENTEISTEN TUKISEINIEN RAKEN- TEELLINEN MITOITUS

RILin ja Suomen Geoteknillinen Yhdistys ry:n yhteistyössä laatima ohje Teräsrakenteisten tukiseiniä rakenteelliseen mitoittamiseen julkaistiin kesäkuussa.

Ohje keskittyy Suomessa yleisesti käytössä oleviin teräsrakenteisiin teräsponsitti-, porapaalu-, combi- ja settiseiniin. Julkaisuun on koottu mitoitusohjeita kaivantojen tukiseiniä rakenteelliseen suunnitteluun. Se täydentää siten kaivanto-ohjeessa annettua geoteknisen mitoituksen ohjeistusta. Mitoitusohjeet ja laskentakaavat perustuvat eurokoodeihin ja muihin tarpeellisiin standardeihin.

Ohje sisältää myös laskentaesimerkkejä, ja se on tarkoitettu kaikille kaivantojen suunnittelun osapuolille.

[WWW.RIL.FI/KIRJAKAUPPA](http://WWW.RIL.FI/KIRJAKAUPPA)

### MUITA RILIN UUTUUKSIA

RIL 205-2-2019 Puurakenteiden palomitoitus.  
Eurokoodi EN 1995-1-2  
RIL 147-2019 Tukitelinet ja muotit



## Kouluttaa

RIL järjestää yhteistyökumppaneineen rakennetun ympäristön ammattilaisille suunnattuja täydennyskoulutuksia ja pätevyyskoulutuksia.

### Suunnittelijan ajankohtaisiltapäivät

CE-Merkinnät 22.10.2019, Helsinki  
Materiaalitehokkuus 6.11.2019, Helsinki  
Paloturvallisuus 3.12.2019, Helsinki  
Yhteistyössä SAFA ja RIL

**UUTUUS!**

### Rakennuttajan turvallisuuskoordinaattori

29.8.2019, Helsinki // Jatkopäivä 19.9.2019  
10.10.2019, Kuopio // Jatkopäivä 7.11.2019  
Yhteistyössä RKL ja RIL

### Pääsuunnittelijakoulutus 18

Koulutus alkaa 20.–21.8.2019, Helsinki  
Yhteistyössä RIL, SAFA, ATL, RIA ja RKL

### Rakennusfysiikkaa työnjohtajalle

Koulutus alkaa 4.–6.9.2019, Helsinki  
Yhteistyössä RIL, RKL ja Betoniyhdistys

**UUTUUS!**

### Sopimustekniikka Rakennuslalla YSE 98

17.–18.9.2019, Vaasa  
3.–4.12.2019, Helsinki  
Yhteistyössä RKL ja RIL

### Rakennuttajan pätevyyskoulutus RAP 30

Talon- ja infrarakentajille  
Koulutus alkaa 11.–12.9.2019, Helsinki  
Yhteistyössä RKL ja RIL

**KATSO KAIKKI KOULUTUKSEMME  
OSOITTEESTA [WWW.RIL.FI/KOULUTUS](http://WWW.RIL.FI/KOULUTUS)  
KYSY MYÖS TILAUSKOULUTUKSIA**



# ALAN NUORI OSAAJA



**TUOMO** Niemelä

**IKÄ:** 35

**KOTI:** Helsingissä

**VALMISTUNUT:**

Aallostani DI:ksi vuonna 2015 ja TKT:ksi vuonna 2018

Lue koko juttu Rakennustekniikka-lehden verkkosivuilta.

Henkeen ja vereen automiehen Tuomo Niemelän suunnitelmat olivat armeijan jälkeen selvät: hän lähtisi opiskelemaan silloisen kotikaupunkinsa Rovaniemen ammattikorkeakouluun, jossa kone- ja tuotantotekniikan linjalla pystyi suuntautumaan auto- ja kuljetustekniikkaan. Linjan toinen suuntaus, talo- ja energiatekniikka, ei Niemelää kiinnostanut.

Tämä asenne kuitenkin muuttui, kun Niemelä opintojensa alussa lähti auttamaan opiskelukaveriansa kiireellisessä omakotitalon lattialämmityksen asentamisessa.

”Se oli ensimmäinen kerta, kun pääsin kunnolla rakennustyömaalle. Siellä oli näkyvissä putket, viemärit ja ilmanvaihtokanavat, ja näin, mistä työmaa koostuu. Kun näin myös asennuksen valmiina, ymmärsin, mistä rakennustekniikassa ja LVI-teknikassa on kyse. Siinä syntyi innostus alaan.”

Ratkaiseva asennuspäivä osoitti Niemelälle tien, jolla hän edelleen kulkee menestyksekkäästi. Opintojen aikana hän siirtyi työskentelemään LVI-suunnittelijaksi silloiseen Pohjois-Suomen alueen suurimpaan LVI-insinööritoimistoon. Viime vuodet Niemelä on työskennellyt Granlund Consulting Oy:s-

sä energiatekniikan ryhmäpäällikkönä, missä hän on päävastuussa koko liiketoiminta-alueen pyörittämisestä.

Niemelä tunsi haluavansa syventyä alaan opintojen osalta paremmin heti ammattikorkeakoulusta valmistumisensa jälkeen. Vuonna 2012 hän siirtyikin Otaniemeen, Aalto-yliopiston LVI-teknikan linjalle. Vuonna 2015 Niemelä valmistui Aallostani diplomi-insinööriksi, ja kolme vuotta myöhemmin väitelti opinahjostaan tekniikan tohtoriksi.

Niemelä kertoo vetävänsä energiatekniikan liiketoiminta-alueetta väitöskirjansa pohjalta. Väitöskirjassa kantavana ajatuksena oli selvittää parhaimmat keinot olemassa olevan rakennuskannan energiatehokkuuden parantamiseen. Tutkimuksessa käytettiin Aalto-yliopiston ja VTT:n kehittämää MOBO-työkalua, jota Niemelä hyödyntää työssään kiinteistöjen energiatehokkuushankkeissa.

Pitkälti sattuman kautta alalle päätyneen Niemelän neuvo opiskelijoille liittyy itsensä kuuntelemiseen.

”Kannattaa aina rohkeasti kuulostella sitä, mikä itseään kiinnostaa, niin opiskellessa kuin työelämässä.”



**ril**

# jäsenyys kannattaa

**LEHDET** Rakennuslehti, Tekniikka ja Talous, Rakennustekniikka **ALENNUKSET** RILin koulutuksista ja julkaisuista, RILin neuvottelemista vakuutuksista ja vapaa-ajan matkustamiseen liittyen **APURAHAT** työharjoitteluun ulkomaille sekä opinnoissaan erinomaisesti menestyneille Palkkasuosituksentekijöille ja palkkatilastot kaikille jäsenille **MENTOROINTI** eri muodoissaan **AAMIAISTIETOISKUT** ajankohdaisista aiheista **JÄSENTAITOKOULUTUKSET** työelämätaidojen, kuten esiintymistaidon kehittämiseen **VASTUU- JA OIKEUSTURVA-VAKUUTUS JA JURISTIPALVELUT** kinkkiempiin työuran käännteisiin **VERKOSTOT**, joita luot myös **RILIN VAPAA-AJAN TILAISUUKSISSA**, kuten Glögeillä, Golfissa, Perhepäivässä, Regatassa, Runissa, Suunnistuksessa ja Tenniksessä

Tiesithän, että RIL julkaisee vuosittain jopa 10 käsikirjaa ja ohjetta, ja on järjestämässä vuosittain noin 170 koulutuspäivää!

[WWW.RIL.FI/JASENEDUT](http://WWW.RIL.FI/JASENEDUT)



**IAET-kassa on  
1.4. alkaen  
Korkeasti  
koulutettujen  
kassa KOKO**

---



**KORKEASTI KOULUTETTUJEN KASSA**