

A street scene at sunset. The sun is low on the horizon, creating a strong orange and yellow glow. Silhouettes of people are walking on a sidewalk on the left, and a car is visible on the road to the right. Buildings are visible in the background, their outlines softened by the light.

ROTI¹

**RAKENNETUN
OMAISUUDEN
TILA 2019**



SISÄLLYS

8	RAKENNUKSET
14	LIIKENNEVERKOT
20	YHDYSKUNTATEKNIikka
28	KOULUTUS JA KEHITYS
36	DIGITAALISET RATKAISUT
42	ARKKITEHTUURI, SUUNNITTELU, MUOTOILU JA TAIDE
48	ROTI 2019 -PANELISTIT JA RAHOITTAJAT

” Me muokkaamme
rakennettua
ympäristöä,
jonka jälkeen se
muokkaa meitä.”

WINSTON CHURCHILL

Rakennetun omaisuuden tila ROTI on puolueeton asiantuntijoiden arvio rakennetun omaisuuden tilasta. ROTI 2019 -raportissa on tarkasteltu rakennetun ympäristön nykytilaa ja tulevaisuuden tarpeita kuuden paneelin kautta. Ne ovat rakennukset, liikenneverkot, yhdyskuntatekniset järjestelmät, koulutus ja kehitys, digitaaliset ratkaisut sekä arkkitehtuuri, suunnittelu, muotoilu ja taide. Erityisteemana vuonna 2019 on kaupungistuminen.

Ensimmäinen ROTI ilmestyi vuonna 2007, jonka jälkeen se on ilmestynyt joka toinen vuosi. Vuoden 2019 raportti perustuu yli 100 kiinteistö- ja rakentamisalan asiantuntijan näkemyksiin. Lisäksi VTT on tehnyt raportin tilasto- ja faktapäivitykset sekä kansainväliset vertailut.

ROTI-hankkeen tavoite on rakennettua ympäristöä koskevan ajankohtaisen tiedon kokoaminen ja jakaminen. Toivottavasti raportti toimii myös alan kehityksen innoittajana.

Helsingissä 19. maaliskuuta 2019

Miimu Airaksinen
ROTI 2019 -hankejohtaja

KIINTEISTÖ- JA RAKENTAMISALA:



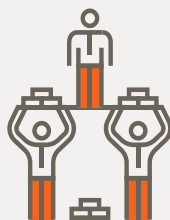
83%

KANSALLIS-
VARALLISUUDESTA



15%

BRUTTOKANSAN-
TUOTTEESTA



20%

TYÖLLISYYDESTÄ



35%

ENERGIAN-
KULUTUKSESTA



1 € → 2 €

Jokainen rakennettuun ympäristöön investoitu euro tuottaa itsensä kaksinkertaisena takaisin.



↓ 3,4 – 5,7 MRD€

Rakennetun ympäristön kunnossapidon laiminlyönti maksaa vuosittain 3,4–5,7 miljardia euroa.



YK:n 17:sta kestävä kehityksen tavoitteesta kiinteistö- ja rakentamisala vastaa suoraan 11 tavoitteeseen.

Rakennettu ympäristö, yhteiskunnan toimivuuden perusta

Rakennuksiin on sitoutunut 45 prosenttia kansallisvarallisuudestamme, eli noin 500 miljardia euroa. Kun siihen liitetään infran osuus, 83 prosenttia kiinteästä pääomakannastamme on sidottu rakennettuun ympäristöömme. Kiinteistö- ja rakentamisala vastaa 15 % bruttokansantuotteestamme ja työllistää 500 000 ihmistä, eli 20 % kaikista työllisistä. Alan energiankulutus on myös merkittävä; 35 % Suomen kokonaisenergiankulutuksesta.

Kiinteistö- ja rakentamisalalla on merkittävä rooli YK:n kestävän kehityksen tavoitteisiin vastassa; YK:n 17 tavoitteesta ala vastaa suoraan 11:een. Rakennetussa ympäristössä tehtävillä toimenpiteillä on merkittävä vaikutus siihen, kuinka ilmastonmuutosta saadaan hillittyä, ja kuinka siihen sopeudutaan parhaiten.

Jokainen euro, joka investoidaan rakennettuun ympäristöön, tuottaa itsensä yli kaksinkertaisena takaisin pienentyneinä logistiikka-, lämmitys-, tila- ja työvoimakustannuksina.

Kaikkein kalleinta kansantalouden näkökulmasta on olla tekemättä mitään; rakennetun ympäristön kunnossapidon laiminlyönti maksaa vuotuisesti suorina vaikutuksina, kuten vesivuotoina, energianhukkana ja pidentyneinä kuljetusaikoina 3,4 miljardia euroa vuosittain.

Jos mukaan laskentaan menetetty työaika, kilpailukyky ja liiketoimintamahdollisuudet, kustannukset kasvavat vuositasolla 5,7 miljardiin euroon.

RAKENNETTU YMPÄRISTÖ EI OLE KOSKAAN VALMIS

Kaupungistuminen on yksi aikamme suurimmista megatrendeistä. Suomessa kaupunkiväestön osuus on yli 80 prosenttia, kuten muissakin länsimaissa. Globaalisti kaupungeissa asuu 54 prosenttia väestöstä.

Kaupunkiseudut toimivat talouden moottoreina, sillä yli 80 prosenttia bruttokansantuotteestamme syntyy kaupungeissa.

Kaupunkiväestön osuuden ja taloudellisen kehityksen välillä on karkea yhteys. Kun kaupunki-

alueen väestömäärä kaksinkertaistuu, alueen tuotavuus kohoaa 3–8 prosenttia. Samoin tietyn toimialan koon kaksinkertaistuminen lisää toimialan yritysten tuottavuutta alueella keskimäärin 4,5 prosenttia.

Yleisesti ottaen yritysten fyysinen, teknologinen ja historiallinen läheisyys lisäävät tuottavuutta, jonka vaikutukset ovat enimmäkseen paikallisia.

Yli 90 prosenttia innovaatioista syntyy kaupungeissa. Tämän lisäksi kaupungeilla ja rakennetulla ympäristöllä on keskeinen asema ilmastonmuutoksen hillinnässä ja torjunnassa; yli 70 prosenttia päästöistä syntyy joko suoraan tai epäsuoraan kaupunkien ja siellä toimivien ihmisten ja yritysten toiminnoista. Rakennetulla ympäristöllä on siis keskeinen rooli hiilineutraalisuustavoitteen saavuttamisessa – yksittäisten osien optimoinnista onkin siirryttävä elinkaaren aikaiseen alueellisen kokonaisuuden optimiin.

Käynnissä on valtava muutos niin alueellisesti kuin paikallisestikin; esimerkiksi alueiden vetovoimaisuus ja yksittäisten rakennusten kunto vaihtelee paikkakunta- ja kaupunginosakohtaisesti.

Jatkossa suunnittelua ohjaa yhä vahvemmin käyttäjälähtöisyys, kuten palvelujen läheisyys ja liikkumisen tarve. Myös alueellisten ja paikallisten energiaratkaisuiden rooli kasvaa ja rakennusten käyttö osana huippukuormien hallintaa tehostaa energiajärjestelmien toimintaa.

Ihmisten hyvä arki muodostuu erilaisten palveluiden verkoista. Osa niistä on immateriaalisia, osa materiaalisia. Yhdyskunnan verkostot luovat raamit palveluiden tuottamiselle ja saavuttamiselle.



32%

RAKENNUSTEN OSUUS SUOMEN
ENERGIANKULUTUKSESTA



30%

SUOMEN
HIILIDIOKSIDIPÄÄSTÖISTÄ



1,45 mrd €

NYKYRAHOITUS



2,3 mrd €

TARVE



12%

VIEMÄRIVERKOSTOSTA
ERITTÄIN HUONOSSA
KUNNOSSA

6%

VESIJOHTOVERKOSTOSTA
ERITTÄIN HUONOSSA
KUNNOSSA

RAKENNUKSET

Vain muutos on pysyvää

Käyttäjät ja heidän tarpeensa muuttuvat jatkuvasti, joten tarvitaan vikkellää käyttötarkoituksen muutosprosessia sekä suunnitelmallista, ennakoivaa ylläpitoa ja uusia rahoitusmalleja rakennusten ja alueiden vetovoimaisuuden säilyttämiseksi. Voimakkaasti erilaisutuvat alueet ja eri-ikäiset rakennukset vaativat räätälöityjä toimenpiteitä.

Rakennusten toiminallisuudessa ja materiaalivalinnoissa on mietittävä koko elinkaaren aikaista kestävyyttä ja päästöjä, sillä rakennuksilla on keskeinen rooli hiilineutraalisuustavoitteen saavuttamisessa. Alueellinen ja käyttäjakeskeinen näkökulma korostuu. Keskeisiä tekijöitä ovat esimerkiksi terveellisyys, palvelujen läheisyys ja liikkumisen tarve. Myös alueellisten ja paikallisten energiaratkaisujen rooli kasvaa. Tässä kaikessa korostuu monialainen yhteistyö.

Suomen asumisväljyys on eurooppalaista keskitasoa, noin 40 m²/henkilö. Asumisväljyyttä on kasvatettu pitkään ja 1990-luvulla asetetut tavoitteet on saavutettu. EU:n jäsenmaista huonokuntoisissa asunnoissa asuvien osuus on Suomessa matalin, alle viisi prosenttia. Suomessa on myös Euroopan vähiten energiaköyhyyttä 1,66 %, joka on EU-jäsenmaista pienimpiä, EU:n keskiarvon ollessa 2,35 %.

LIIKENNEVERKOT

Suomen menestyksen pohjakerros

Koko Suomen kattavan tieverkoston toimivuus on kriittistä elinkeinoelämälle. Raaka-aineiden ja valmiiden tuotteiden kuljetukset eri puolilta Suomea mahdollistavat noin 60 miljardin euron vuosittaiset vientitulot. Saavutettavuus on osa kilpailukykyä, ja se on tärkeää kaikilla tasoilla; paikallisesti, alueellisesti, valtakunnallisesti ja kansainvälisesti. Kaksiraiteiset radat parantavat puolestaan sujuvuutta ja pienentävät häiriöalttiutta. Sattamat, vesiväylät ja lentoasemat mahdollistavat Suomen ulkomaankaupan ja kansainvälisen kommunikoinnin.

Suomen liikenneinfrastruktuurin rahoitus pitäisi olla vuosittain 2,3 miljardia eli prosentti bruttokansantuotteestamme. Näin olisimme Ruotsin tasolla investoinneissa. Rahoituksesta 1,3 mrd € olisi ohjattava perusväylän ylläpitoon ja loput investointeihin. Tällä hetkellä infraan investoidaan vuosittain noin 0,45 miljardia euroa ja ylläpitoon miljardi euroa.

YHDYSKUNTATEKNIikka

Hyvän arjen takaaja

Vesihuoltoverkoston saneeraustarve on erittäin merkittävä; viemäriverkostoista 12 prosenttia on erittäin huonossa kunnossa ja vesijohtoverkoista kuusi prosenttia.

Tästä huolimatta Suomessa on Euroopan paras hanaveden laatu. Pienen laaturiski on Suomessa, 39 prosenttia, kun luku on esimerkiksi Ruotsissa 57 prosenttia EU:n keskiarvon ollessa 68 prosenttia.

Suomi investoi uuteen energiainfraan kolmanneksi eniten Euroopassa suhteutettuna bruttokansantuotteeseen. Myös älymittareiden määrä ja valmius tehokkaaseen kulutusjouktoon 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.



25–40%

TYÖVOIMAN VAJAUS



2 M€
SUOMI



3,3 M€
RUOTSI



7,5 M€
SAKSA

PANOSTUS DIGITAALISUUDEN
EDISTÄMISEEN VUODESSA



78%

SUOMALAISISTA ON TYYTYVÄISIÄ
ELINYMPÄRISTÖÖNSÄ

83%

SUOMALAISISTA ON TYYTYVÄISIÄ
VIHER- JA VIRKISTYSALUEISIIN

KOULUTUS JA KEHITYS

Tarvetta uudentyyppiselle osaamiselle ja lisäpanostuksille

Tutkimus- ja kehittämismenojen reaalin kehitys on Suomessa 2000-luvun alun tasolla. Samaan aikaan suomalaisten rakennetun ympäristön alalla toimivien yritysten oma panostus T&K-toimintaan on noussut kymmenen miljoonaa euroa. Lisäksi rakentamisalan patenttihakemuksia on jätetty eniten. Innovaatioiden vaikuttavuutta edistetään parhaiten tutkimuksen, yrityselämän ja julkisten tahojen ekosysteemeillä.

Työvoiman vaje on kiinteistö- ja rakentamisalalla jopa 25–40 prosenttia. Kaikilla koulutustasoilla on jatkossa tehtävä entistä tiiviimmin yhteistyötä alan yritysten ja muiden organisaatioiden kanssa.

Vahvan teknisen osaamisen lisäksi tarvitaan 21. vuosisadan taitoja; kieli- ja kirjoittamistaidon lisäksi tarvitaan itsetuntemusta, vuorovaikutustaitoja sekä kykyä luovuuteen. Koneiden hoidossa tehokkaasti rutiineja korostuu samanaikaisesti tarve empatialle ja tunneälylle.

DIGITAALISET RATKAISUT

Ekosysteemeistä tulevaisuuden kasvualusta

Suomi on Euroopan 3. paras maa digitaalisen yhteiskunnan ja talouden DESI-mittarilla mitattuna. Lisäksi kiinteistöalan (Proptech) startup-yritysten määrä asukaslukuun suhteutettuna on Euroopan suurin. Suomi investoi digitaalisuuden edistämiseen kiinteistö- ja rakentamisalalla vuosittain 2 M€, Ruotsi 3,3 M€ ja Saksa 7,5 M€.

Ympäristöministeriön KIRA-digin rahoittamista kokeiluhankkeista lähes puolet jatkaa. Potentiaaliset hyödyt kiinteistö- ja rakentamisalalle ovat jopa 5,5 miljardia euroa. Tämän vuoksi digitaalisten ekosysteemien luominen ja kasvattaminen on erittäin tärkeää. Ekosysteemien synnyttämiseen ja vahvistamiseen tarvitaan alan vahvaa yhteistyötä. Siksi on tärkeää, että KIRA-digin seuraaja KIRA-InnoHub tavoittaa laajan joukon alan tekijöitä.

Tiedon hyödyntämistä suunnittelussa ja ylläpidossa on lisättävä, kuten myös automaation ja tekoälyn käyttöä. Digitaalisten liiketoimintojen kannalta uudet ekosysteemit ovat kriittisiä.

ARKKITEHTUURI, SUUN-

NITTELU, MUOTOILU JA TAIDE

Toimivuus ja kauneus kestävyyden takuina

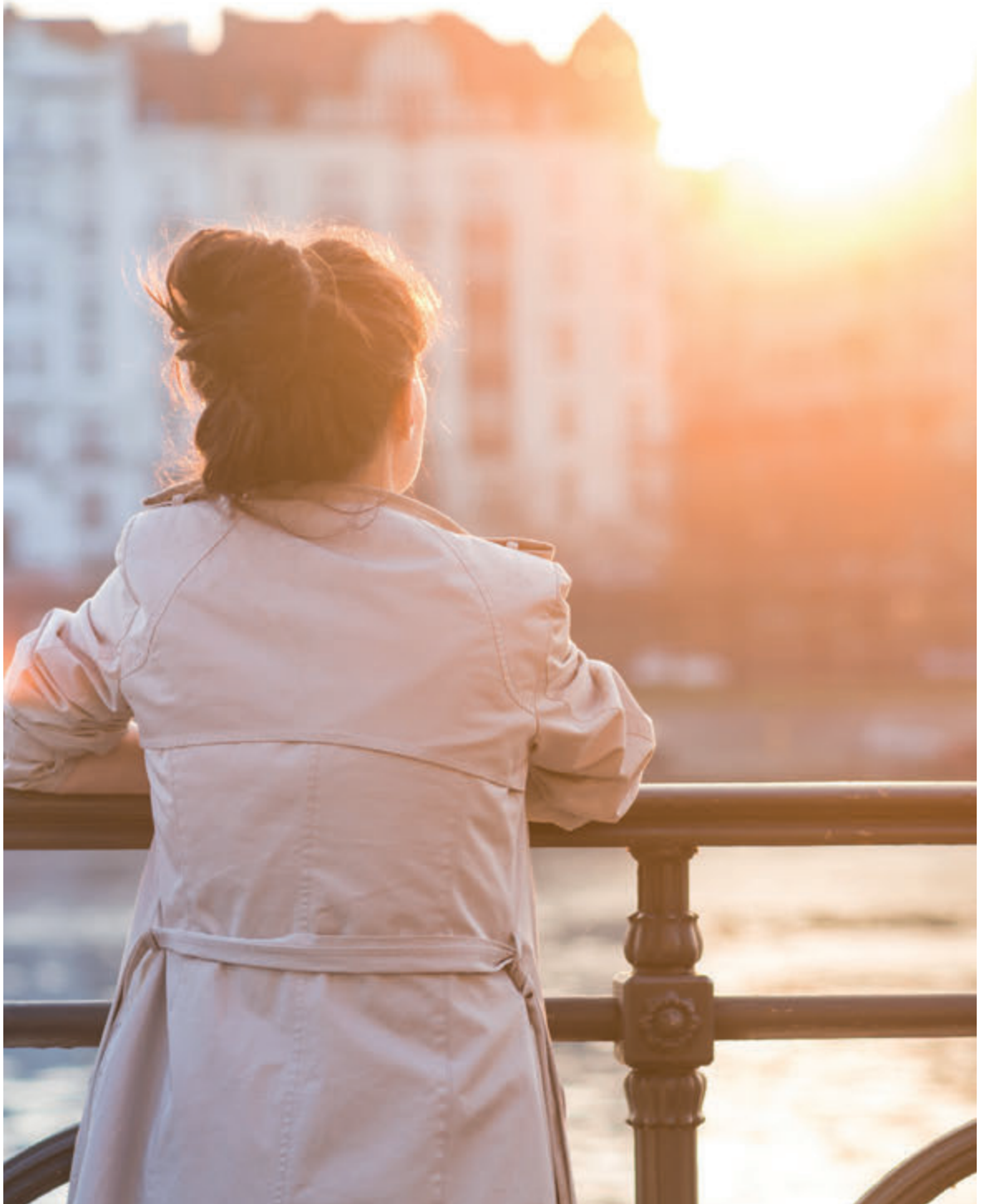
78 % suomalaisista on tyytyväisiä elinympäristöönsä (5. paras sijoitus Euroopassa) ja 83 % suomalaisista on tyytyväisiä viher- ja virkistysalueisiin (4. paras sijoitus Euroopassa).

Monialainen, osallistava suunnittelu luo edellytyksiä käyttäjälähtöisille ratkaisuille. Monialaisen ja käyttäjälähtöisen suunnittelun näkökulmaa on vahvistettava.

Uusia haasteita ei ratkota vanhoihin keinoihin ja työkaluihin. Rakennemuutos, kaupungistuminen ja kestävä rakentamisen haasteet edellyttävät uusia teknisiä innovaatioita sekä kaupunki-, rakennus- ja korjaussuunnittelun ratkaisuja.



RAKENNUKSET



Vain muutos on pysyvää

Alueiden ja rakennusten suunnittelussa on keskeistä **moniammatillinen suunnittelutiimi ja käyttäjien osallistaminen**. Suunnittelussa on huomioitava yhdyskuntarakenteen tiiviys ja täydennysrakentamisen mahdollisuudet sekä muun muassa liikkuminen, palvelut ja energiavalinnat. Alueellinen muutos on jatkuvaa, sillä käyttäjät ja heidän tarpeensa muuttuvat jatkuvasti.

- Rakennusten käyttötarkoitusten muutokset on mahdollistettava joustavammin.
- Kaavoitusprosesseja täytyy nopeuttaa ja kaavoitusta notkeuttaa sekä hallita niitä rakennus- ja aluekohtaisesti.
- Kiinteistöjen ylläpitoa täytyy tehdä suunnitelmallisemmin ja ammattimaisemmin.
- Korjaushankkeita täytyy ennakoida paremmin ja täydennysrakennushankkeita toteuttaa suunnitelmallisesti.
- Markkinoille täytyy saada uusia rahoitusmalleja.

Rakennuksen toiminnallisuudessa ja materiaalivalinnoissa on **mietittävä koko elinkaaren aikaista kestävyyttä ja päästöjä**, sillä rakennuksilla on keskeinen rooli hiilineutraalisuustavoitteen saavuttamisessa. Suunnittelu ja ylläpito on entistä enemmän myös alueiden suunnittelua käyttäjän näkökulmasta.

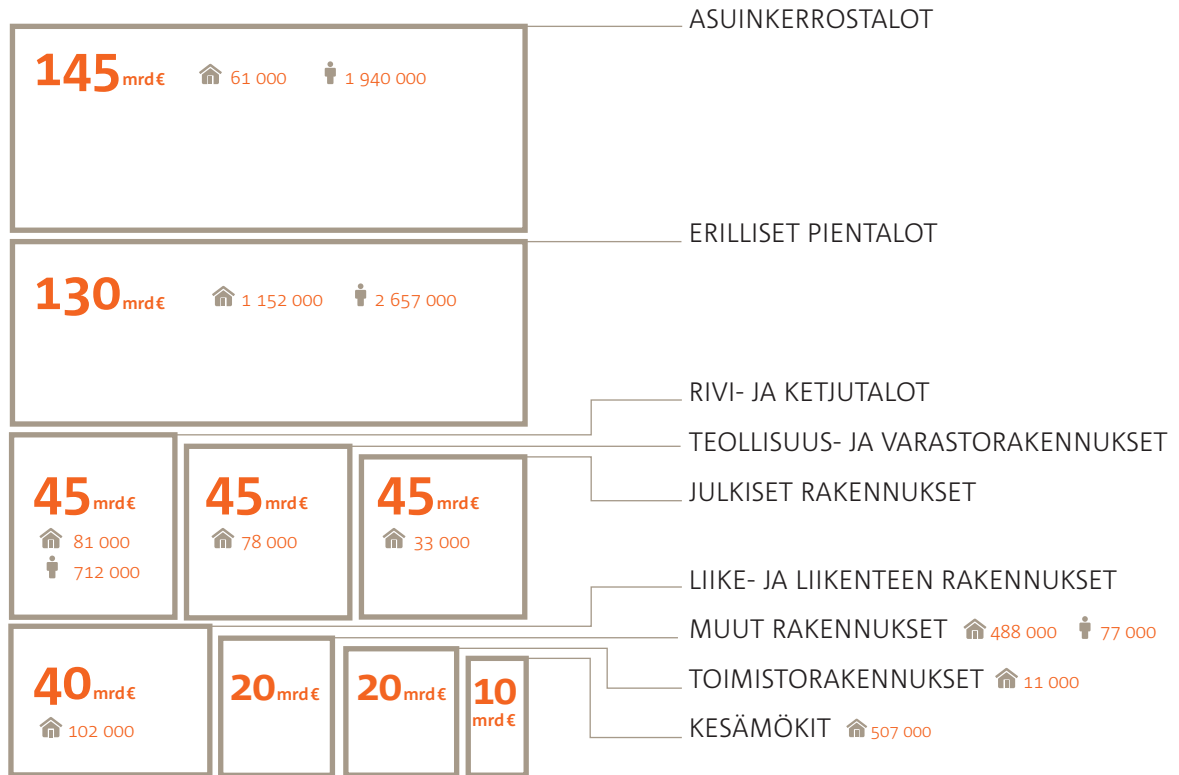
- Elinkaarenaikaista osaamista tarvitaan lisää, samoin kiertotalouden integrointia vahvemmin rakennusten ja alueiden suunnitteluun.
- Rakennusten ikääntymisen ja käyttötapamuutosten aiheuttaman korjaustarpeen kasvuun on varauduttava erityisesti ilmastonmuutoksen hidastamiseksi.
- Oikealla ylläpidolla on erittäin tärkeä merkitys kestävästä kehityksestä kannalta.

Ihmisten hyvinvoinnin ja viihtyvyyden täytyisi ohjata kaikkea KIRA-toimintaa.

Laatu on teknisen elinkaaren lisäksi käyttäjäkokemusta, jota voidaan parantaa esimerkiksi palvelumuotoilulla ja taiteen laajemmalla käytöllä rakennetussa ympäristössä.

- Moniammatillinen yhteistyö koko rakennuksen elinkaaren aikana on tärkeää. Käyttäjän tarpeiden ymmärtäminen on ainoa tie onnistumiseen.
- Käyttäjä-, kiinteistö- ja aluetietojen hyödyntäminen reaaliaikaisesti rakennuksen ja alueen käytössä täytyy saada osaksi jokapäiväistä toimintaa. Tiedon ajantasaisuus on erittäin tärkeää.

RAKENNUSKANNAN ARVO 500 MRD €



RAKENNUKSESTA ALUEISIIN

Suunnittelussa on huomioitava yhdyskuntarakenteen tiiviys ja täydennysrakentamisen mahdollisuudet sekä liikkuminen, palvelut ja energiavalinnat. Kaavoituksella ja alueen olosuhteilla on merkittävä vaikutus alueen hiilijalanjälkeen. Rakennusten käytöllä voidaan vaikuttaa huippukuormien hallintaan ja tehostaa energijärjestelmän toimintaa.

Uudet digitaaliset työkalut, kuten lisätty todellisuus, auttavat kommunikoinnissa hankkeen osapuolten kesken ja asukkaiden osallistamisessa. Digitaalisten ratkaisujen hyödyntäminen parantaa myös viihtyvyyttä ja pienentää energian ja tehonkulutusta.

Rakennus palvelee elinkaarensa aikana erilaisia limittyviä ja päällekkäisiä käyttöjä ja toimintoja. Se on monin tavoin kytköksissä alueeseen teknisesti ja liikenteellisesti ollen toiminnallisesti osa laajempaa kokonaisuutta. Alueiden ja raken-

nusten kunto ja vetovoimaisuus vaihtelevat paikkakunta- ja kaupunginosakohtaisesti.

ERIIYTYMINEN KASVAA

Rakennuskanta eriytyy; muuttotappiokunnissa rakennusten arvo laskee. Ylläpito on taloudellisesti haastavaa ja rakennuksia jää tyhjilleen. Niiden arvo saattaa painua jopa miinukselle purkukustannuksista johtuen.

Samanaikaisesti muuttovoitokunnissa asunnoista on pulaa. Toisaalta tilojen muutostarpeet ovat johtaneet tyhjentyviin toimitiloihin, joita ei ole voitu muuttaa asuinkäyttöön johtuen muun muassa kaavamuutosten hitaudesta.

Suomen rakennuskannan arvo on 500 mrd €, josta pientalojen arvo on 130 mrd € ja asuin-kerrostalojen 145 mrd €. Erittäin merkittävä osa rakennuskannasta koostuu 1960–80-luvuilla rakennetuista asuinrakennuksista, joita kaikkia ei ole vielä peruskorjattu. Asuinrakennusten kor-

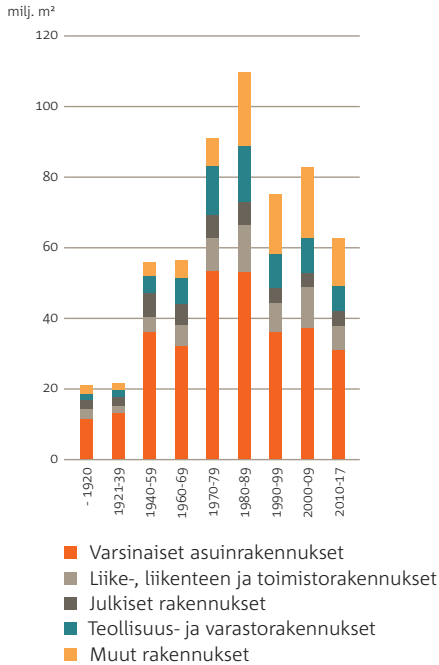
jauksiin olisi sijoitettava keskimäärin 9 400 M € vv. 2016–2025. Seuraavalla kymmenvuotiskaudella asuinrakennusten korjaustarve kasvaa 11 100 M €.

Kuntien palvelurakennuskannassa korjausvaje on 9 mrd €. Kaikki tämän päivän toiminnalliset tarpeet ja laatuvaatimukset huomioiden perusparannustarve kuntien rakennuksissa nousee 16,5 mrd euroon.

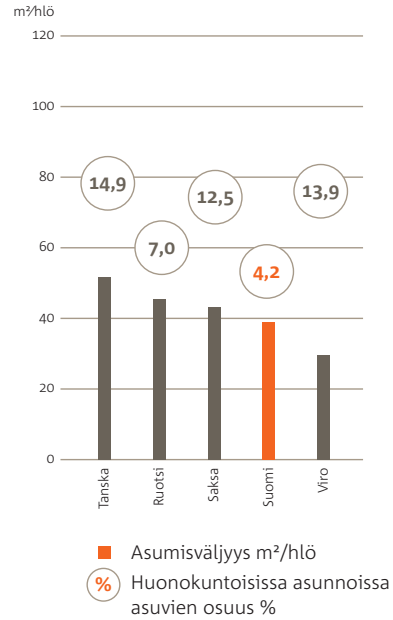
Korjausvastuu on merkittävä, sillä ilman vanhan kannan parantamista, hiilineutraalisuuden tavoitteisiin ei päästä. Lisäksi vanhaan rakennuskantaan kuuluu lukuisia rakennuksia, joissa täytyy parantaa merkittävästi sisäympäristön laatutasoa ja viihtyvyyttä. Joissain tapauksissa rakennuksen purkaminen on taloudellisesti ja ympäristön kannalta parempi vaihtoehto.

Uudet toimitilat sekä julkiset rakennukset ovat usein monia toimintoja yhdistäviä muuntojoustavia hybridirakennuksia, joissa uudet energiaratkaisut ja

RAKENNUSKANNAN KERROSALA 575 mil. m²



ASUMISVÄLJYYS JA HUONOKUNTOISISSA ASUNNOISSA ASUVIEN OSUUS



hyvä sisäilman laatu sekä viihtyvyys ovat korostetussa roolissa.

UUSIA RAHOITUSMALLEJA KOKO ELINKAAREN AJALLE

Rahoitusmalleissa täytyisi huomioida paremmin koko elinkaarinaikaiset toiminnot, eikä optimoida pelkkää investointivaihetta. Joitakin malleja on jo kehitetty, kuten investointien riskien jakamista, ja pienien tai korrottomien lainojen takaamista.

Uudenlaisille malleille on kuitenkin tarvetta etenkin korjausrakentamisessa ja uudentyyppisessä omistajuudessa tai uudenlaisessa käytössä.

PALVELUMUOTOILU PARANTAA TULOSTA

Palvelumuotoilu on tärkeää käyttäjäkokemuksen ja toimintojen sujuvuuden kannalta, mutta sillä on jo useamman vuoden ollut myös selvä yrityksen tulosta parantava vaikutus. Perinteisiin yrityksiin verrattuna palvelumuotoilua käyttävien

yritysten tulojen kasvu oli 32 prosenttia suurempi ja kasvu osakkeenomistajille jopa 56 prosenttia suurempi.

VIIHTYVYYS LISÄÄ ELINVOIMAISUUTTA

Ihmisten viihtyvyydestä on jo nyt paljon tutkimustietoa, jota ei hyödynnetä vielä tarpeeksi kiinteistöjen käytön ja ylläpidon suunnittelussa. Esimerkiksi sisälämpötilan hallinnassa pitäisi siirtyä lämpötilan sijasta säättämään ihmisen kokemaa termistä viihtyvyyttä. Samoin taiteen ja koetun tilan ja viherrakentamisen vaikutuksista ihmisen hyvinvointiin on paljon uutta tutkittua tietoa, joka tulisi ottaa huomioon toteutuksissa. Uudisrakentamisen lisäksi nämä asiat pitäisi huomioida myös korjausrakentamisessa.

Rakennuksilla ja rakennetulla ympäristöllä on myös valtava merkitys identiteettitekijänä ja kulttuuriperintönä. Kiinnostus paikalliseen rakennusperintöön

näkyvät eri foorumeilla asukkaiden ja kansalaisten aktiivisuutena. Maailmalta tuttu teollisten alueiden uusi kukoistus on alulla. Hyviä esimerkkejä ovat alueet, joissa vanhoja teollisuustiloja käytetään luovien alojen tiloina.



SUOMI MAAILMANKARTALLA

Suomeen asumisväljyys on eurooppalaisista keskitasoa, noin 40 m²/henkilö. 1990-luvulla asetetut tavoitteet on nyt saavutettu. Energiatohokkuuden kannalta asumisväljyyden kasvattaminen nykyisestä ei ole tavoiteltavaa.

EU:n jäsenmaista huonokuntoisissa asunnoissa asuvien osuus on Suomessa matalin, alle viisi prosenttia. Suomessa on myös Euroopan vähiten energiaköyhyttä. Suomen energiaköyhyysindeksi on noin 1,66 %, joka on EU:n jäsenmaista pienimpiä. Indeksiksi on pienempi vain Norjassa ja Tšekissä. EU:n keskiarvo on 2,35 %.



kuva: Tuomas Uusheimo

PALVELUMUOTOILU TUKEE KÄYTTÄJÄKESKEISYYTTÄ
Erityisesti uusissa sairaala- ja kouluhankkeissa käyttäjät on otettu huomioon prosessin kaikissa vaiheissa palvelumuotoilua hyödyntäen. Hyvä esimerkki tästä on Uusi lastensairaala Helsingissä.



kuva: Kirsi Pitkänen

CASE KANKAAN ALUE, JYVÄSKYLÄ
Kangas on entisen paperitehtaan alueelle sijoittuva, smart city -tavoitteet huomioiva kaupunkikehityshanke. Jyväskyläläiset osallistuivat alueen suunnitteluun. Kankaalla ohjataan noin prosentti tonttien myyntihinnasta, maankäyttömaksuista ja kiinteistöjen rakennuskustannuksista prosenttikulttuuriin (= taide + tapahtumat). Arkkitehtuurille ja ympäristölle on asetettu korkeatasoisia laadullisia tavoitteita, joiden toteutuminen varmistetaan Kankaalle räätälöityjen laatu prosessien kautta.



MODULAARISUUS JA UUDET TEKNOLOGIAT Uusien teknologioiden, kuten robotisaation sekä 3D-printauksen sekä teollisen esivalmistamisen myötä rakennusten laatu paranee ilman kustannusten nousua. Lisäksi itse rakentaminen rakennuspaikalla nopeutuu.



RAKENNUKSET KYSYNNÄNJOUSTON POTENTIALIALINA
Useiden tutkimustulosten mukaan tilojen lämmityksessä voidaan joustaa ilman, että sisäolosuhteissa joudutaan tekemään kompromisseja. Uusimpien tutkimustulosten mukaan noin 7–11 prosenttia lämmitysenergiasta voidaan säästää älykkäällä säädöllä, ja lämmöntuotannon kustannuksia voidaan pienentää jopa 1,1 €/MWh. Älykkäällä säädöllä huipputehoa voidaan pienentää jopa 10–25 prosenttia toimisto- ja liikerakennuksissa.

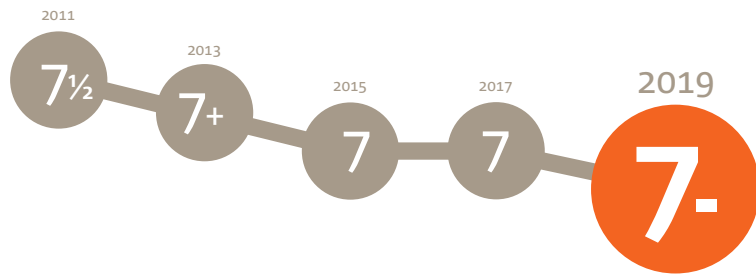
ÄLYKÄS RAKENNUS Sisäolosuhteita voidaan säätää entistä paremmin vastaamaan ihmisten viihtyvyyttä. Viihtyvyyden parantuessa myös rakennuksen ympäristövaikutukset pienenevät. Erityisesti reaaliaikaisella olosuhteiden hallinnalla viihtyvyyden tunne kohoaa. Sensoriteknologian avulla sekä algoritmeilla on nostettu viihtyvyyden tasoa ja saavutettu energiansäästöä 10–30 prosenttia, lähtötasosta riippuen.



kuva: Lidl

ÄLYKÄS JAKELUKESKUS, CASE LIDL, JÄRVENPÄÄ
Keväällä 2019 valmistuva jakelukeskus toimii 100-prosenttisesti uusiutuvalla energialla. Katolle on asennettu 1 600 aurinkopaneelia. Kylmätilojen lauhdelämpö otetaan talteen ja syötetään verkkoon muiden käyttöön. Alueen reunamille on perustettu hyönteishotelleja sekä lintujen ja lepakkojen pönttöjä, jotka ovat paikalliselle lajistolle sopivia elinympäristöjä.

VIHREÄ RAHOITUS Kuntarahoitus tarjoaa edullisempaa rahoitusta hankkeisiin, joissa ympäristöarvoihin sekä laatuun kiinnitetään tarkemmin huomiota. Tätä rahoitusta on käytetty muun muassa Tampereen uusissa hankkeissa, kuten Hiedanrannan asuinalueella.



Kaupunkiseudut kasvavat ja muuttotappiokunnat lisääntyvät. Uudet rakennukset rakennetaan ammattimaisemmin, mutta vanhoja rakennuksia ei ylläpidetä ja korjata riittävästi.

Korjausvelka on suuri, eikä se ole pienentynyt. Alueelliset erot ovat isoja ja kasvuseuduilla korjausrakentaminen on yleisempää. Korjausrakentamiseen tarvitaan uusia rahoitusmalleja. Rakennetun ympäristön arvostus on nousemassa.

7½

KERROS- JA RIVITALOT

Suomi on edelläkävijä hyvän sisäilmaston ja energiatehokkuuden soveltamisessa. Uudisrakentaminen on ammattimaista ja siinä hyödynnetään uusia teknologioita. Rakennuskannan korjausvelka kasvaa huonon kiinteistönpidon vuoksi. Lisäksi alueelliset erot ovat kasvaneet.

7+

OMAKOTITALOT JA MÖKIT

Omakotitaloasukkaat ovat kiinnostuneita uusiutuvien energialähteiden käytöstä. Pientalojen rakentaminen on ammattimaistunut ja sitä kautta laatu on parantunut. Vapaa-ajankoteja syntyy myös kaupunkeihin. Osa vanhasta omakoti- ja mökkikannasta on erittäin huonokuntoista.

7½

TOIMITILAT

Uusien toimitilojen suunnittelu on laadukasta, ja tilat toimivat hyvin. Monikäyttökiinteistöistä on suuri kysyntä, mutta niiden kehittämistä jarruttaa jäykkä kaavoitus. Toimitilat ovat lyhytikäisiä, ja niitä pitäisi pystyä muuttamaan joustavasti. Vanhempiä toimitiloja on paljon tyhjillään.

8-

TUOTANTORAKENNUKSET

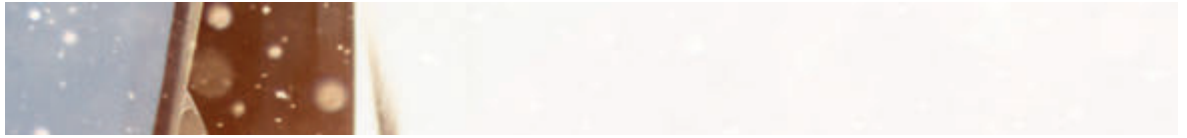
Tuotantorakennusten ympäristönäkökulmat on huomioitu hyvin, osa rakennuksista on jopa energiaomavaraisia. Toisaalta osassa rakennuksia ylläpito on erittäin heikkoa. Kahtiajako on selvä uusien toiminnallisten rakennusten ja rapistuvien teollisuuskiinteistöjen kesken.

7-

JULKISET RAKENNUKSET

Etenkin sairaalarakennuksissa käyttäjäkeskeisyys ja taiteen rooli kokonaisuudessa on huomioitu hyvin. Yliopistokampusten kehittäminen on ollut globaalistikin menestykstä. Hyviä esimerkkejä ovat koulu palveluna ja uudet oppimisympäristöt.

Vanhoissa kouluissa on merkittäviä ongelmia johtuen erittäin suuresta korjausvelasta, jota on siirretty eteenpäin. Haasteena on huomioida kilpailutuksissa riittävän kattavasti myös laatutekijät.



LIKENEVERKOT

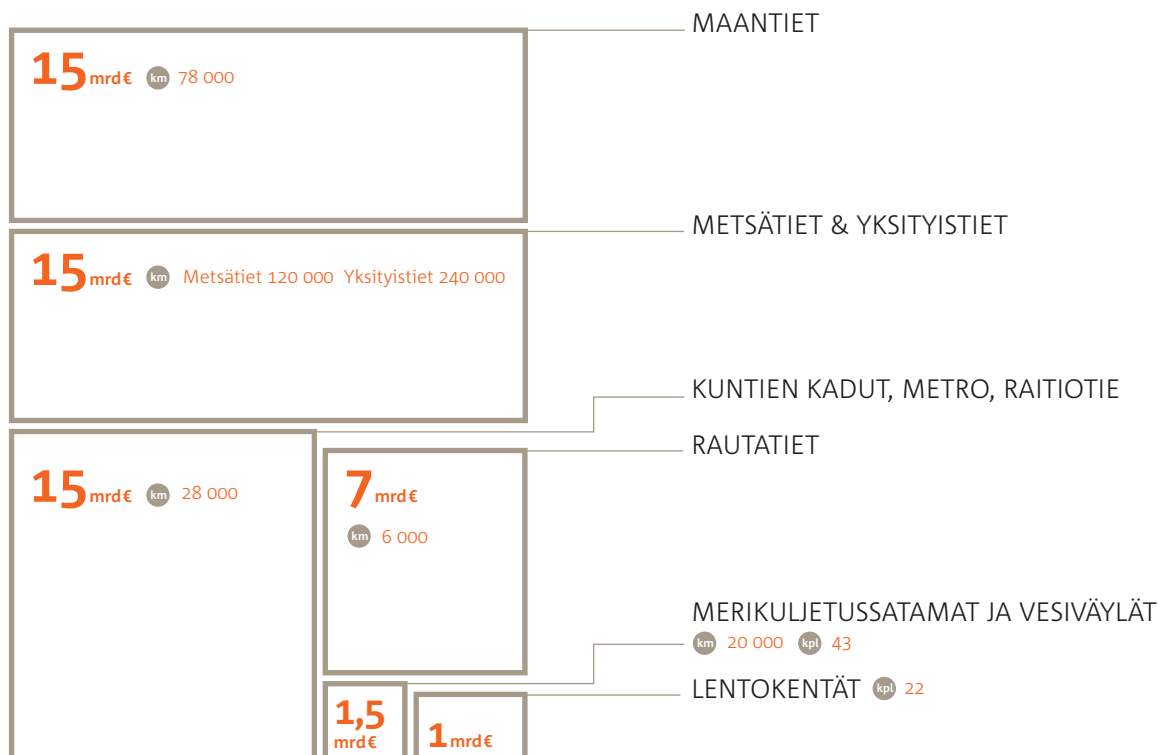


Yhteiskunnan toimivuuden perusta

Koko tieverkon toimivuus on kriittistä elinkeinoelämälle. Saavutettavuus on tärkeä osa kilpailukykyä paikallisesti, alueellisesti, valtakunnallisesti ja kansainvälisesti. **Liikennejärjestelmiä on suunniteltava ja optimoitava kokonaisuutena.**

- Suomen koko tieverkoston kuntoa on ylläpidettävä systemaattisesti. Verkoston ylläpito vaatii pitkäjänteistä ja jatkuvaa, yli vaalikausien ulottuvaa rahoitusta.
- Keskeisten pääväylien eli runkoverkon pitäisi olla joko nelikaistaisia tai jatkuvia 2+1-kaistaisia teitä, mikä parantaisi ohitusmahdollisuuksia, sujuvuutta ja liikenneturvallisuutta sekä pienentäisi häiriöalttiutta ja päästöjä.
- Vaikka niin sanottuun runkoverkkoon on valikoitu keskeiset pääväylät, koko tieverkolla, yksityistieverkot mukaan lukien, on tärkeä rooli väestön liikkuvuudelle ja elinkeinoelämän kuljetuksille.
- Kaksiraiteiset radat parantavat sujuvuutta ja pienentävät häiriöalttiutta.
- Satamat, vesiväylät ja lentoasemat mahdollistavat Suomen ulkomaankaupan ja kansainvälisen kommunikoinnin.

LIIKENNEVERKON ARVO 55 MRD €



Uusimpien arvioiden mukaan liikenneinfrastruktuurin rahoituksen pitäisi olla 2,3 mrd € vuosittain, mikä vastaa noin prosenttia bruttokansantuotteestamme. Rahoituksesta 1,3 mrd € olisi ohjattava perusväylän ylläpitoon ja loput investointeihin. Tällä hetkellä infraan investoidaan vuosittain noin 0,45 miljardia euroa ja ylläpitoon käytetään noin miljardi euroa.

Rahoituslähteissä pitäisi pyrkiä minimoimaan veronmaksajien maksamat maksut ja hyödyntää esimerkiksi käyttäjämaksuja, arvonnousua ja muita tapoja.

60 MRD EURON VIENTI KIINNI TOIMIVASTA INFRASTA

Raaka-aineiden ja valmiiden tuotteiden kuljetukset eri puolilta Suomea mahdollistavat noin 60 mrd € vuosittaiset vientitulot. Saavutettavuus ja liikenneverkon kunto ovat siis erittäin tärkeitä Suomen kilpailukyvyyn

kannalta. Liikenneinfrastruktuuria voikin hyvin verrata teollisuuden tuotantolinjoihin; ilman niitä tehdas ei toimi.

Samaan aikaan kun esimerkiksi raaka-ainepohjainen teollisuus ja matkailu tarvitsevat kunnossa olevaa liikenneverkkoa, muuttuvat logistiikan tarpeet. 3D-tulostus ja verkkokauppa ovat jo nyt muuttaneet teollisuuden ja kaupan toimintamalleja, jotka heijastuvat logistiikkaan ja liikenteeseen globaalilta tasolta taajamien sisäiseen tasoon.

Hyvä tieverkoston kunto on tärkeää myös tulevaisuuden automatisoidun liikenteen kannalta.

RAIDELIIKENNettä TARVITAAN NYT JA TULEVAISUUDESSA

Raideliikenne vastaa useaan keskeiseen megatrendiin. Vähäpäästöisen sähkön osuuden kasvassa raideliikenne tukee Suomen ja EU:n ilmastotavoitteita. Lisäksi sujuva raideliikenne tu-

kee kaupunkiseutujen kasvua.

Rataverkolla kuljetetaan eurooppalaisittain korkea osuus tavari liikenteestä, mutta rautatiemarkkinoiden kehittyessä osuutta voidaan edelleen lisätä.

Rautatieliikenteellä on tulevaisuudessa yhä vahvempi rooli henkilöliikenteessä kaupunkiseutujen välillä. Ne voidaan yhdistää nopealla rautatieliikenteellä yhtenäiseksi työssäkäyntialueeksi.

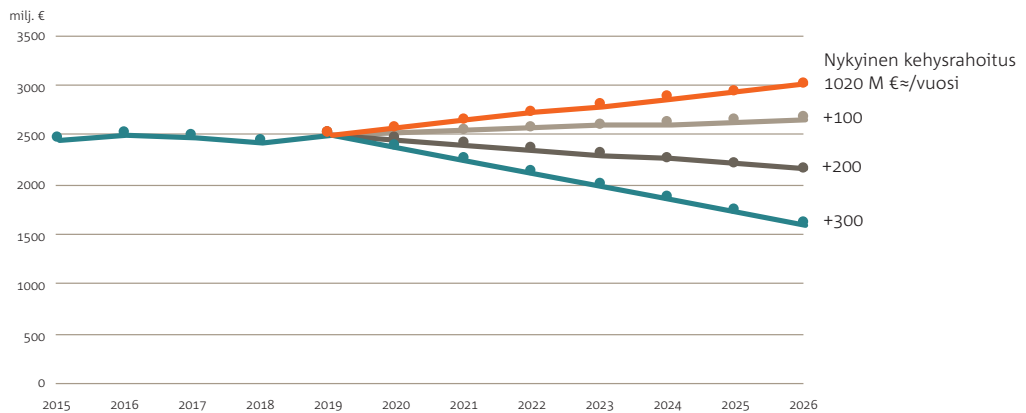
Kaksiraiteinen rataverkko parantaa liikenteen sujuvuutta ja pienentää häiriöalttiutta.

Myös suuremmilla kaupunkiseuduilla on meneillään tai pohdinnassa kaupunkiraideinvestointeja.

ALUEELLISET LENTOASEMAT JA SATAMAT OVAT ELINTÄRKEITÄ

Alueelliset lentoasemat ja satamat ovat elintärkeitä yrityksille, joilla on kansainvälistä liiketoimintaa. Ilman toimivia yhteyksiä yrityselämän edellytykset lii-

VALTION VÄYLIEN KORJAUSVELKA ERI RAHOITUSTASOILLA



Hallituskauden lähtötilanteessa väylien korjausvelka kasvoi 100 M €/vuosi. Lisärahoitus katkaisi korjausvelan kasvun 2015–2018. Esitetyt luvut sisältävät 2 prosentin vuotuisen kustannusten nousun vaatiman lisärahoituksen. Rahoitus ei sisällä pienten parantamishankkeiden rahoitusta.

ketoiminnalle vaikeutuvat.

Investoinnit lentoasemiin ja satamiin ovat pieniä hyötyihin verrattuna. Vuotuinen ylläpito voi maksaa miljoonia, mutta alueen vientitulot voivat nousta miljardeihin euroihin. Saavutettavuus tukee myös turismia sekä paikallisten työssäkäyntiä ja vapaa-ajan liikkumista.

KAUPUNKEIHIN TOIMIVA JOUKKOLIIKENNE

Kaupunkiliikenteen sujuvuudessa on joukkoliikenteen lisäksi tärkeä ottaa huomioon myös kävelyyn ja pyöräilyyn kannustava infrastruktuuri.

Liikkumisen uudet palvelut ja sovellukset tarjoavat uutta joustavuutta kaupunkiliikenteeseen. Esimerkiksi Tukholmassa tietullien avulla on pystytty merkittävästi ohjaamaan ihmisten liikennekäyttäytymistä ja sujuvoittamaan kaupungin sisäistä liikennettä.

Taiteen integrointi liiken-

neinfrastruktuuriin on kasvava trendi. Hyviä esimerkkejä löytyy Koskenkylän ja Vaalimaan väliltä E18-tieltä, jossa tieympäristö on sekä erittäin laadukkaasti suunniteltu että toteutettu.



SUOMI MAAILMANKARTALLA

Ruotsissa investoidaan vuosittain noin prosentti bruttokansantuotteesta liikenneinfrastruktuuriin. Ruotsin valtio investoi myös yksityisteihin elinvoimaisuuden ylläpitämiseksi. Esimerkiksi vuonna 2017 Ruotsin valtio käytti yli 130 M € yksityisteihin. Suomessa yksityisteihin investoitiin 17 M € vuonna 2018.

Ruotsilla on kansallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma (Nationell plan för transportsystemet 2018–2029), jossa sitoudutaan pitkäjänteisesti väylien kehittämiseen ja ylläpitoon. Kansallinen kehityssuunnitelma saa 622,5 miljardin kruunun eli 60 mrd € rahoituksen vuosille 2018–2029. Rahoituksen käytölle on tehty priorisointisuunni-

telma, joka tähtää innovatiivisiin ratkaisuihin, jotka parantavat kansallista kilpailukykyä ja kestävää kehitystä. Ruotsissa investoinnit rautatieinfrastruktuuriin ovat johtaneet nopeiden yhteyksien syntyyn, jolloin rautatieliikenteestä on tullut kilpailukykyinen monilla Ruotsin sisäisillä yhteysväleillä lentoliikenteeseen nähden.

Lisäksi kehitys on johtanut sujuviin yhteyksiin laajemmalla työssäkäyntialueella. Ruotsissa on lisäksi edistetty kilpailua eri liikennemuotojen välillä, mikä on laskenut hintoja ja tehnyt joukkoliikenteestä kilpailukykyisen yksityisautoiluun nähden.



PÄÄLLYSTEHANKINTOJEN KANNUSTINMALLI, RUOTSI, LINKÖPING Kaupungin tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2025 mennessä. Kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää päällystehankinnoissa käyttämällä kannustinmallia työkonoiden päästöjen vähentämiseksi. Urakoitsija voi saada hyvitystä 1) työkonista, joiden päästöluokitus on hyvä tai jotka käyttävät 100 % uusiutuvaa polttoainetta tai sähköä 2) Raskaista ajoneuvoista, joiden EURO-päästöluokitus on hyvä tai jotka käyttävät 100 % uusiutuvaa polttoainetta tai sähköä 3) tai bonusta koneen käyttötuntia kohti.



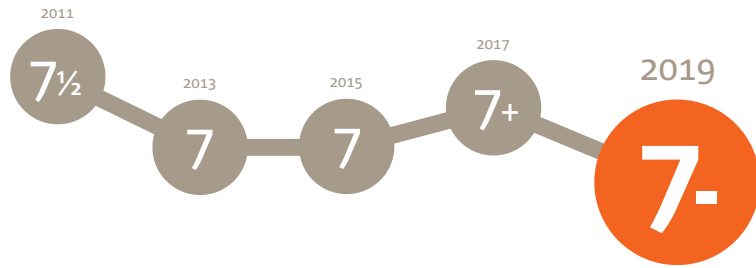
PALVELUMUOTOILU LIIKENNEHANKKEISSA HSL:n Raide-Jokerin suunnitelmat on tehty hyödyntäen muotoiluajattelua koko hankkeen aikana. Palvelumuotoilu on ollut sekä itse raitiotien että vaunun suunnittelun lähtökohdanna. Erityisesti hankkeessa on kiinnitetty huomiota liikkumisen sujuvuuteen.



UUSIOMATERIAALIT JA KIERTOTALOUS INFRARAKENTAMISESSA Väyläviraston ja Helsingin kaupungin yhteisessä kehittämishankkeessa Kivikon kohdalla (2014–2016) on toteutusvaiheessa tehdyillä resurssiviisailta ratkaisulla vähennetty infrarakentamisesta aiheutuneita päästöjä (50 %) sekä hankkeen kokonaiskustannuksia (25 %). Kivimurske korvattiin betonimurskeella (n. 100 000 tonnia Beto-roc-murskettä tie- ja katurakenteissa), stabiloinnin sideaine optimointiin, massoja hyötykäytettiin kohteessa sekä louhetta murskattiin työmaalla.



TIETOMALLIN HYÖDYNTÄMINEN Finavian Helsinki-Vantaan lentokentän laajennuksessa hyödynnetään tietomallia laajasti, ja itse prosessia johdetaan nimenomaan tietomallin avulla. Tietomallin yhtenä etuna on kommunikoinnin helpottaminen, sillä lentoasemaympäristössä on noin 30 eri toimijaa.



7-

MAANTIEVERKKO JA KADUT

Maanteiden ja katujen kunto on rapautumassa ja korjausvelkaa on paljon. Valtion korjauspaketin avulla on pystytty hidastamaan korjausvelan kasvua, mutta tarve uusiin korjauksiin on edelleen erittäin merkittävä.

Teiden kunnan parantaminen on välttämätöntä myös auto-maattisen liikenteen kehittymisen kannalta. Lisäksi pääväylissä on investointivelkaa. Ne tulisi rakentaa nelikaistaisiksi tai 2+1-kaistaisiksi liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden varmistamiseksi. Näin vähenisivät myös häiriöalttius ja päästöt.

7½

RAIDEVERKKO

Raideliikenne on kaupunkiseutujen välillä ja suuremmilla kaupunkiseuduilla vähäpäästöinen liikennemuoto. Raideliikenteeseen tarvitaan uusia investointeja, että tärkeimmät yhteysvälit voidaan rakentaa kaksi- tai useampiraiteiseksi, jolloin myös häiriöalttius pienenee.

Positiivisia kehitysaskelaita ovat olleet metroyhteys Ruoholahdesta Matinkylään sekä raitiotiehankkeet Tampereella ja pääkaupunkiseudulla.

8+

VESIVÄYLÄT JA SATAMAT

Vesiväylät ovat tärkeitä ulkomaankaupan kannalta, sillä noin 90 % viennistä ja 70 % tuonnista kulkee vesiteitse. Kansainvälisesti satamamme ovat pieniä, mutta niiden toiminta on tehokasta. Saimaan sisävesiverkosto toimii tärkeänä teollisuuden kuljetusväylänä.

Vesiväyliin investointi on erittäin kannattavaa teollisuuden ja kaupan sujuvuuden takaamiseksi. Vesikuljetusten suuri kapasiteetti ja energiatehokkuus ovat myös keinoja vähentää ilmastokuormitusta. Vesiväylät ja satamat ovat oleellisia matkailun kannalta ja niiden esteettisyyteen pitäisi myös kiinnittää huomiota.

9-

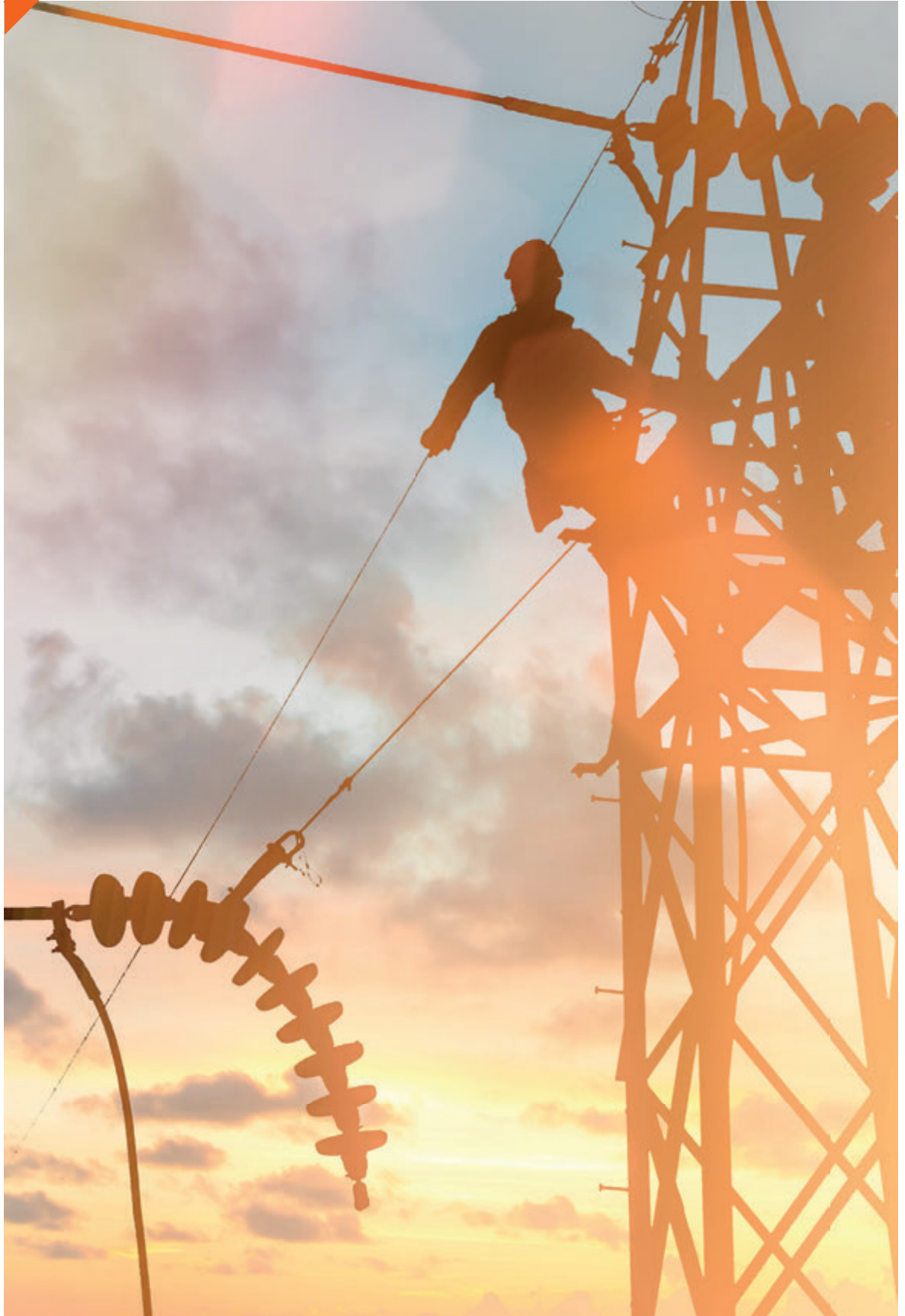
LENTOASEMAT

Kansainvälisen liikenteen kannalta Helsinki-Vantaan lentoasema on Suomen tärkein solmukohta. Se kasvaa erityisesti Aasian liikenteen ansiosta, ja kenttää myös kehitetään hyvällä tahdilla koko ajan eteenpäin.

Alueelliset lentoasemat ovat erittäin tärkeitä elinkeinoelämälle. Kansainvälisen viennin ja matkailun edistämiseksi Suomen tulisi edelleen vahvistaa niiden lentoyhteyksiä. Lentoasemien infrastruktuuri mahdollistaa sen jo nyt. Kyse on lentoliikennemarkkinoiden kehittämisestä.



YHDYSKUNTATEKNIikka



Hyvän arjen takaaja

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 viivytys- 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.

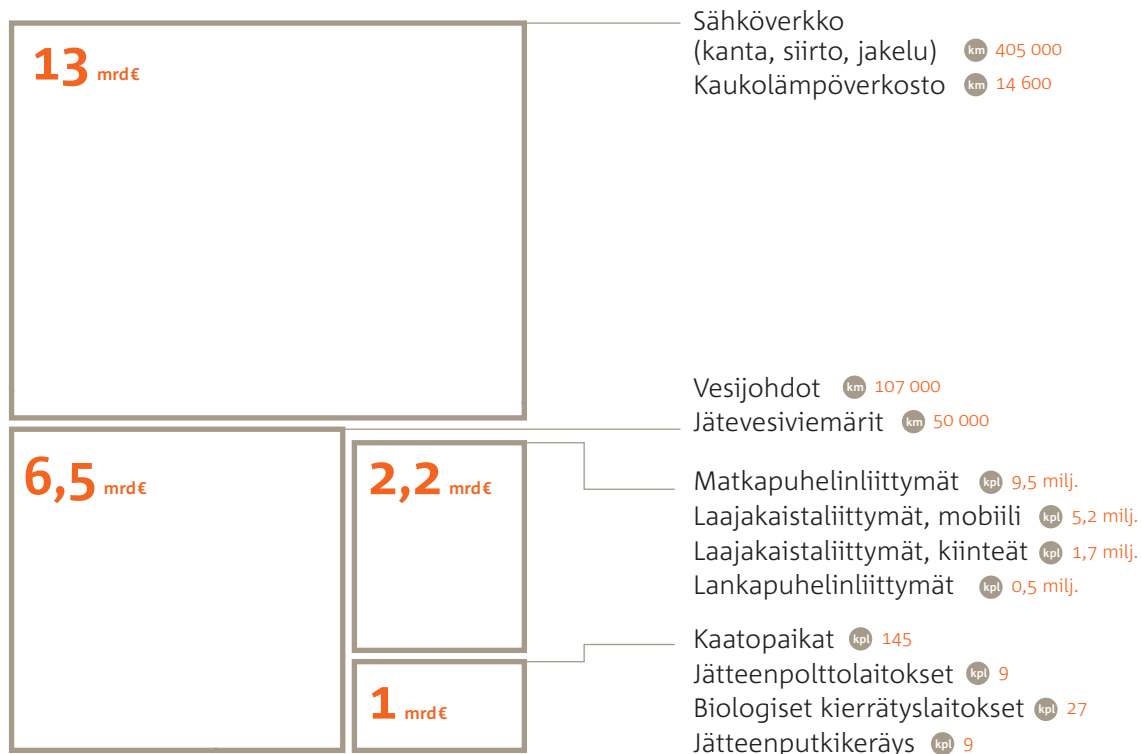
Jätehuolto on keskeinen tekijä **kiertotaloudessa ja päästöjen pienentämisessä**.

- 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.

YHDYSKUNTATEKNISET JÄRJESTELMÄT 23 MRD €



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 hulevesien hallinnan kannalta. Uusimpien tutkimusten mukaan viheralueiden ja vesiaiheiden terveysvaikutukset ovat ilmeisiä ja niiden tärkeyttä alueiden suunnittelussa pitää korostaa.

Tässä paneelissa on käsitelty yhdyskunnan teknisiä verkostoja.

VESIHUOLLON OMAISUUDEN-HALLINTAA PARANNETTAVAA

Suomen talouksista yli 90 prosenttia kuuluu vesijohtoverkoston ja noin 85 prosenttia viemäriverkoston piiriin. Laadultaan vesijohtovesi on EU-maiden kärkitasoa, sillä 99,99 prosenttia valvontanäytteistä täyttää kaikki talousvedelle määritellyt laatuvaatimukset ja -suositukset.

Suurimmat haasteet laadukkaiden ja turvallisten vesihuoltopalvelujen turvaamiseksi liittyvät vesihuoltoverkoston kuntoon ja toimintavarmuuteen. Suurin osa vesijohto- ja viemäriverkoista on rakennettu 1960–1980-luvuilla, ja suurimmissa kaupungeissa osa verkosta on jopa yli sata vuotta vanhaa.

Saneeraustarve kasvaa voimakkaasti tulevina vuosina erityisesti pienemmissä ja maaseutumaisissa kunnissa. Hyvin harvoilla vesihuoltolaitoksilla on toistaiseksi suunnitelmallista

omaisuudenhallintaa vesihuolto-omaisuudelleen. Räjähdyksmäisesti lisääntyvää saneeraustarvetta on vaikea hallita ilman kunnollisia omaisuudenhallinnan työkaluja.

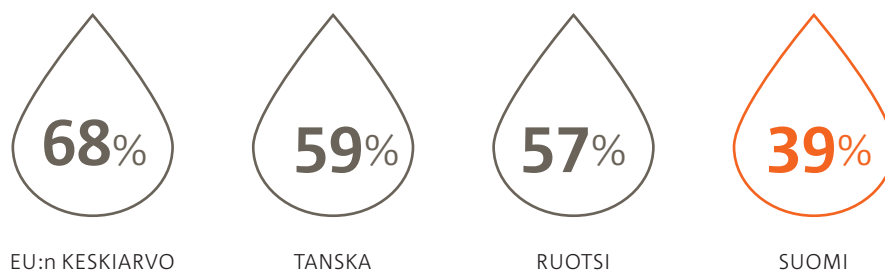
Vesihuoltolaitosten yleisiä vesijohtoverkostoja on Suomessa yhteensä noin 100 000 kilometriä, josta kuusi prosenttia on erittäin huonossa kunnossa. Lisäksi kiinteistöjen vastuulla olevista tonttijohdoista (vesi ja viemäri) suuri on huonokuntoisia.

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

Jätevesien käsittelylaitoksiin päätyy myös runsaasti hulevesistä johtuvia vuotovesiä, joiden vaihteleva määrä ja laatu sekoittavat jätevesien puhdistusprosessia.

Hulevesien hallintaan ja käsittelyyn on haettu uusia ratkaisuja. Hulevesiä pidättävät rakenteet tonteilla ja alueiden

KÄYTTÖVEDEN LAATUONGELMIEN TODENNÄKÖISYYS



EU:n tutkimuksen mukaan Suomessa on pienin riski (39 %) hanaveden laatuongelmiin. Ruotsissa riski on 57 prosenttia ja Tanskassa 59 prosenttia EU:n keskiarvon ollessa 68 prosenttia.

ympäristörakenteina ovat ratkaisu, joka vähentää puhdistamoiden kuormitusta sekä hyvin toteutettuina ja hoidettuina lisäävät viihtyisyyttä.

Jätevedenkäsittelyssä uusia haasteita

Jätevesien käsittelyssä on meillä 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 paikalliskunnalla.

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 kanslialle 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 omaisuuden hallinnan systemaattisessa parantamisessa.

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

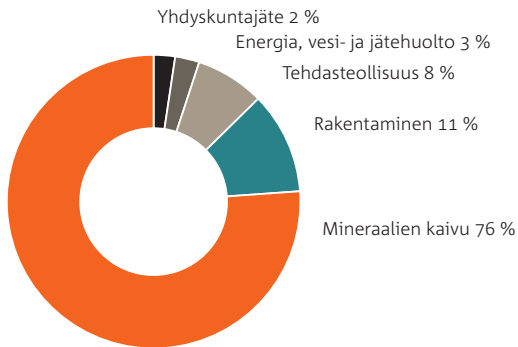
Systemaattista omaisuudenhallintaa

Vesihuoltolaitosten omaisuudenhallinnan toimintatapoja ja työkaluja kehitetään hankkeessa, jota rahoittaa Vesihuoltolaitosten kehittämisrahasto. Hankkeessa tuotetaan vesihuoltolaitosten omaisuudenhallinnan käsikirja, jossa käydään läpi omaisuudenhallinnan eri suunnitelmasoja muun muassa politiikka- ja strategiatasoilla, sekä kuvataan omaisuudenhallinnan menettelyjen arviointia mm. kypsyysanalyysiä käyttäen.

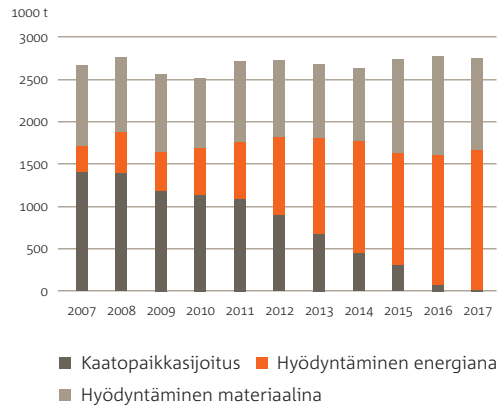
Tarkoituksena on antaa erikokoisille vesihuoltolaitoksille selkeä kokonaiskuva systemaattisesta omaisuudenhallinnasta.

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

JÄTTEIDEN OSUUS TOIMIALOITTAIN



YHDYSKUNTAJÄTTEIDEN KÄSITTELY SUOMESSA



JÄTEHUOLLOLLA ISO ROOLI ILMASTONMUUTOKSEN TORJUNNASSA

Noin puolet yhdyskuntajätteestä on peräisin kotitalouksista. Toisen puolen tuottavat palvelualat, erityisesti kauppa ja terveydenhuolto. Yhdyskuntajäte 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 bio-kierrätys, jossa jätteitä ja tähteitä hyödynnetään biopoltoaineiden ja lannoitteiden raaka-aineena.

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

Suomen valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa 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 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 % vuonna 2017.

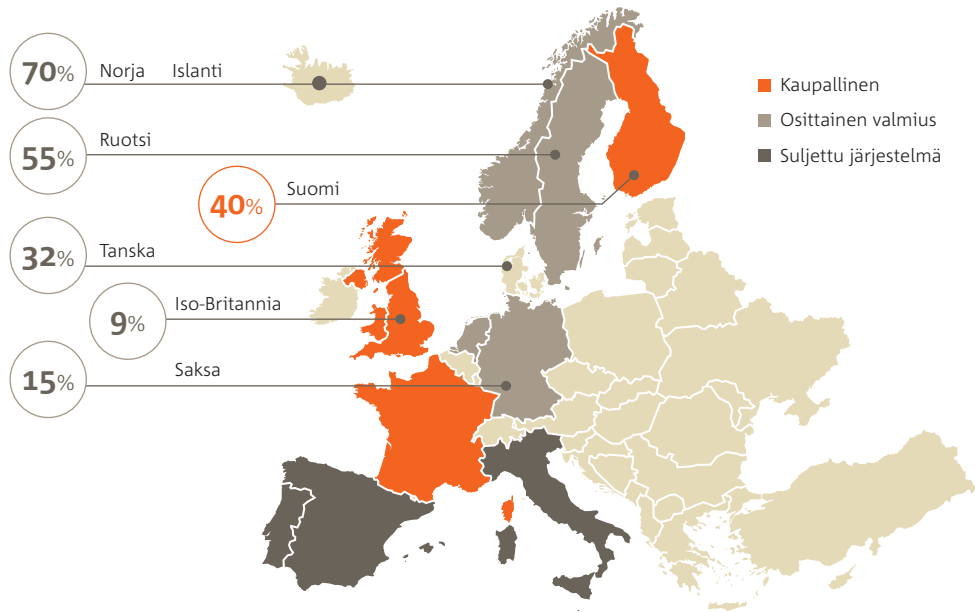
ÄLYKKÄÄSTÄ ENTISTÄ ÄLYKKÄÄMPÄÄN ENERGIAHUOLTOON

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 älyverkkojärjestelmän ehdotuksen

UUSIUTUVAN ENERGIAN OSUUS



VALMIUS KAUPALLISIIN SÄHKÖN KYSYNTÄ- JOUSTON PALVELUIHIIN

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 lämpökamerakuvauksilla 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 julkiset rakennukset. Niissä on yleensä sähköinen jäähdytys, joten siirtymi-

nen kaukojäähdytykseen on luonteva ja ilmastovastuullinen ratkaisu.

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

Kaukolämpöjärjestelmät tuovat jouston lähteitä energijärjestelmään. Kun sähkö on kallista, tuotetaan kaukolämpöä erityisesti yhdistetyn sähkön- ja lämmön tuotannon 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 riittävyyden kannalta.



SUOMI MAAILMANKARTALLA

Suomessa uusiutuvan energian osuus on noin 40 prosenttia. Tällä osuudella Suomi on toinen EU-jäsenmaiden joukossa. Edellä on ainoastaan 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 älykästä mittausa edellytetään vasta 2020. Osa EU-maista ottaa silloinkin älykkään mittauksen käyttöön vain valikoiduissa kohteissa. Suomen nykyiset älymittarit tullaan uusimaan entistä älykkäämmiksi 2020-luvun alkupuolella.



Kuva: HSY

RAVINTEIDEN TALTEENOTTO JÄTEVEDESTÄ

Helsingin Viikinmäen jätevedenpuhdistamolla on menestyksekkäästi kokeiltu ravinteiden talteenottoa jätevedestä ns. RAVITA-prosessilla. Siinä fosfori otetaan talteen puhdistusprosessin loppuvaiheessa jälkisaostetusta kemiallisesta lietteestä. Lopputuotteena saadaan suoraan lannoiteteollisuuden raaka-aineena hyödynnettävää fosforihappoa.

MIKROMUOVI TALTEEN

Suomen ja Pohjoismaiden suurin jätevedenpuhdistamo Helsingin Viikinmäessä käsittelee päivittäin 800 000 talouden jätevedet. Jäteveden mukana jätevedenpuhdistamolle tulee myös mikromuoveja, joita päätyy jäteveeseen muun muassa keinokuitua sisältävistä vaatteista ja kosmetiikasta.

Mikroskooppiset muovinpalaset saadaan poistettua jo vedenpuhdistusprosessin esivaiheissa, välppäyksessä ja esiselkeytyksessä, ja loput ilmastuksessa ja jälkiselkeytyksessä. Monivaiheinen puhdistusprosessi on tehokas mikromuovien poistaja. Ainoastaan alle yksi prosentti mikromuovista läpäisee kaikki vaiheet.



JÄTEVEDEN PUHDISTUSTA KALVOTEKNIIKKALLA

Maassamme on viime vuosina otettu käyttöön myös uusia kalvotekniikkaan perustuvia jätevedenpuhdistusprosesseja muun muassa Parikkalassa, Viitasaarella, Mikkelissä ja Oulussa. Ne tehostavat haitallisten aineiden ja mikromuovien poistamista.



UUSIOMATERIAALIEN KIIERRON TEHOSTAMINEN

Tampereen teknillinen yliopisto ja Aalto-yliopisto järjestivät 2017–2018 uusiomaarakentamisen erikoistumisopinnot. Koulutus oli avoin sekä alan opiskelijoille, että jo työelämässä oleville maarakentajille. Koulutus jalkautti Uusiomateriaalit (UUMA) -tutkimusohjelmien tuloksia käytäntöön.



Kuva: Napapiirin Energia ja Vesi Oy

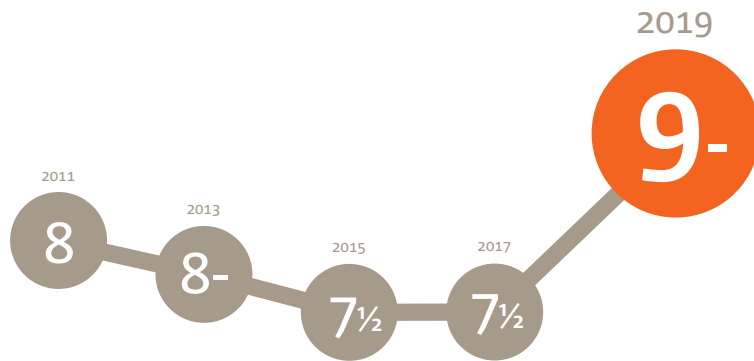
LIETTEEN ENERGIATEHOKAS TALTEENOTTO

Napapiirin Energia ja Vesi Oy:n (NEVE) Rovaniemen puhdistamolla toteutetaan lietteen energiatehokkaaseen polttuon perustuvaa PAKU-prosessia. Siinä otetaan fosforin ohella talteen myös osa typeistä. Polttolaitos tuottaa tuhkaa lannoitevalmisteiden raaka-aineeksi. Tavoitteena on kehittää tuhasta lannoitevalmiste, joka on vapaa haitta-aineista.



ÄLYKÄSTÄ KAUKOLÄMPÖÄ KIINTEISTÖN MUKAAN Älykäs kaukolämpö on uusi digitaalinen palvelu taloyhtiöille ympäri Suomen. Se tasaa kaukolämmön huipputehoja, optimoi kiinteistön lämmöntarvetta ja pienentää siten lämmityskuluja. Palvelu tuottaa reaaliaikaista tietoa kiinteistön sisäilmaolosuhteista ja auttaa pitämään ne tasaisina lämmityskaudella.

Kyseessä on KIRA-digi-kokeiluhanke, jonka Tampereen Sähkölaitos on kehittänyt ja tuotteistanut yhdessä tamperelaisen Enemix Oy:n kanssa.



8-

VESIHUOLTO

Vaikka vesihuollon kokonaistila on hyvä, huoli vesihuoltoverkoston tilan rapautumisesta kasvaa etenkin pienemmissä kunnissa.

Verkostoihin liittyvässä tiedonhallinnassa on isoja puutteita, sillä sähköiset verkkotietojärjestelmät puuttuvat suurimmalta osalta vesihuoltolaitoksia. Varsinaisia vesihuollon omaisuudenhallinnan suunnitelmia on toistaiseksi vielä hyvin harvalla vesihuoltolaitoksella. Keskustelu vesihuoltoalan rakenneuutuksen tarpeesta on voimistunut.

Vesihuoltolaitosten yhteistyön ja uudenlaisten palvelukonseptien lisääntymässä edellytykset verkostosaneerausten, omaisuudenhallinnan, digitalisaation ja muiden toimintavarmuutta ja palvelutasoa parantavien kehitysaskelten varmistamiseksi paranevat.

9-

JÄTEHUOLTO

Yhdyskuntajäte hyödynnetään materiaalina ja energiana. Lainsäädännön tavoitteet edellyttävät materiaalina hyödynnettävän jätteen osuuden kasvattamista. Kiertotalouden edistämiseksi tarvitaan uusia ideoita myös muiden kuin yhdyskuntajätteiden kierrättämiseksi.

Haastavien kierrätystavoitteiden saavuttamiseen tarvitaan monella sektorilla asennemuutosta ja uutta osaamista. Mitä materiaaleja voidaan turvallisesti kierrättää ja uusiokäyttää? Missä esimerkiksi suuret hyödynnettäväksi kelpaavat maamassat voidaan välivarastoida ja jalostaa?

Asemakaavoissa olisi osoitettava varaus kierrätyspuistoille ja välivarastointipaikoille.

9+

KAUKOLÄMPÖ, KAUKOJÄÄHDYTYS

Vuodesta 2000 hiilineutraalien energialähteiden (uusiutuvat ja hukkalämmöt) osuus kaukolämmön tuotannosta on kolminkertaistunut. Vuonna 2017 luku oli jo 46 prosenttia. Kaukolämpöyhtiöt ovat tehneet yhteistyötä metsäteollisuuden kanssa, ja nyt kaukolämpöverkkoja ollaan avaamassa myös muille tahoille hajautettuun lämmöntuotantoon.

Kaukolämpöjärjestelmä kehittyi yhä enemmän alustaksi erilaisten lämpövirtojen kierrättämiselle ja hyödyntämiselle. Teollisuuden hukkalämpö riittää lämmittämään koko Euroopan rakennuskannan ja sitä pitäisi hyödyntää tehokkaammin. Suomessa kaukolämpöasiakkaista yli 90 prosenttia on etäluennan piirissä, joten yhtiöillä on lähes reaaliaikainen kuva lämmönkulutuksesta.

9-

SÄHKÖVERKKO

Vakavien myrskytuhojen jälkeen sähkönsiirtoyhtiöt ovat parantaneet toimitusvarmuutta. Kääntöpuolena investoinneista ovat sähkösiirtomaksujen korotukset. Samalla investoinnit omaan aurinkoenergiantuotantoon ja vaihtoehtoihin ratkaisuihin ovat lisääntyneet. Haja-asutusalueilla kustannustehokkaampi ratkaisu voisi olla mikroverkko.

Työ- ja elinkeinoministeriön asettama työryhmä ehdottaa sähköhuoltoon merkittäviä muutoksia, jotka mm. poistaisivat lainsäädännöllisiä esteitä sähkösiirrosta kiinteistöistä toiseen tai helpottaisivat energiayhteisöjen perustamista.



KOULUTUS JA KEHITYS



Uudenlaista osaamista ja lisäpanostusta

Koulutuksen täytyy **palvella työelämän muutosta**.

- Kiinteistö- ja rakentamisan koulutuksen on tuettava entistä vahvemmin työelämän uudistumista.
- KIRA-alan vetovoimaisuutta on tehostettava.
- Jatkuvasta ja moduulipohjaisesta oppimisesta on tehtävä alan tapa toimia.

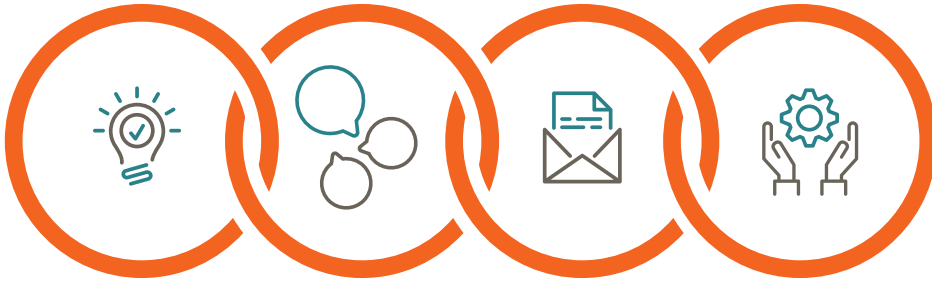
21. vuosisadan taidot on otettava käyttöön kiinteistö- ja rakentamisan alalla.

- Vahva substanssiosaaminen yhdistettynä luovuuteen ja ongelmaratkaisukykyyn varmistaa uudistumiskyvyn työuran aikana.
- Tulevaisuuden työelämätaitoihin valmentaudutaan liittämällä vahvemmin opintoja työelämään.
- Alan opettajien jatkuva oppinen ja oppimisen polku on varmistettava.

Innovaatioekosysteemi tukee alan vaikuttavuutta.

- Moneen suuntaan tapahtuva vuoropuhelu on edellytys tutkimuksen laadulle ja vaikuttavuudelle.
- KIRA-Innohub innostaa kokeiluihin.
- KIRA-alan tutkimusta on tehtävä myös kansainvälisesti yhteistyössä.

21. VUOSISADAN TAIDOT



AJATTELUTAVAT

- Luovuus
- Kriittinen ajattelu
- Ongelmanratkaisu
- Päätöksenteko
- Oppiminen

TYÖSKENTELYTAVAT

- Kommunikointi
- Kollaboraatio

TYÖSKENTELYN VÄLINEET

- Tieto- ja viestintätekniikka
- Informaation lukutaito

ELÄMISEN TAIDOT

- Kansalaisuus
- Elämänura
- Henkilökohtainen ja sosiaalinen vastuullisuus

KOULUTUS PALVELEMAAN TYÖELÄMÄN MUUTOSTA

Elinympäristömme esteettisyyden, toimivuuden, turvallisuuden ja terveellisuuden taustalla on kiinteistö- ja rakentamisalan ammattilaisten työ. Vastuullinen toiminta ja elinkaariajattelu rakennushankkeessa koko elinkaaren aikana vaikuttavat osaltaan globaalien ongelmien hillitsemisessä.

Kestävää kehitystä edistävien uusien ratkaisujen kehittäminen ja käyttöönotto edellyttävät rakennetun ympäristön toimialoilla uudenlaista ajattelua ja osaamista alan prosessien elinkaaren jokaisessa vaiheessa.

Elinvoimaisuuden, kehittämisen ja innovaatioiden avain on laadukas koulutus. Osaajapuulaan on vastattava nopeasti, ettei siitä muodostu kehityksen ja kasvun estettä. Alan vetovoimaisuutta on lisättävä, jotta alalle haikuu motivoituneita nuoria.

Muutoksessa onnistuminen edellyttää toimialalta kulttuurin muutosta. Työntekijöillä on vastuu läpi elämän jatkuvaan oppimiseen ja organisaatioilla johtamis- ja organisaatiokulttuurien jatkuvaan kehittämiseen.

KANSAINVÄLISYYTTÄ EI OLE HYÖDYNNETTY TARPEEKSI

Englanninkielinen opetus mahdollistaa ulkomaalaisten hakutumisen opiskelijoiksi Suomeen eri koulutusasteille. Heidän integroimisensa työelämään ja yhteiskuntaan täytyy aloittaa heti opintojen alussa. Suomen kielen opetus on keskeisessä osassa, ja tässä valtiovallalla on merkittävin rooli. Ruotsissa asia on hoidettu esimerkillisesti.

Yrityksiä on kannustettava kansainvälisten opiskelijoiden työllistämiseen suunnittelemalla ja toteuttamalla yhteistyössä koikeiluja.

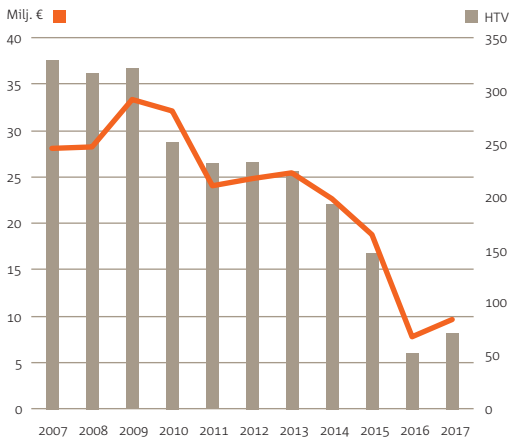
OPETUSVASTUU MYÖS YRITYKSILLÄ

Opiskeluaikoja on lyhennetty kaikilla koulutusasteilla, mikä on johtanut opintosisältöjen tiivistämiseen. Opiskelijoilla ei ole yhtä kattavaa teoriapohjaa työelämään siirtyessään kuin aiemmin. Yritysten ja organisaatioiden on otettava entistä suurempi ja systemaattisempi rooli vastavalmistuneiden valmiuksien kasvattamisesta itsenäisen ammattilaisen tasolle. Oppilaitosten ja organisaatioiden yhteistyön merkitys korostuu tulevaisuudessa entisestään.

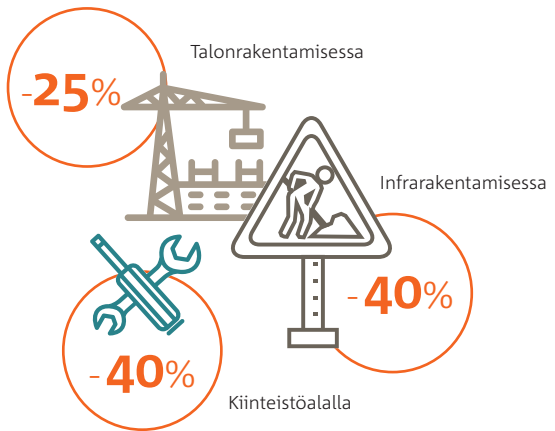
Oppimisympäristöt muodostuvat luontevasti kaikkialla rakennetussa ympäristössä. Työpaikoille integroitu opiskelu mahdollistaa jo opiskelun aikana työelämätaitojen kehittämisen ja edistää työllistymistä alalle.

Työntekijöiden osaamisen systemaattiseen kehittämiseen panostaminen on kytköksissä kiinteistö- ja rakentamisalan

**RAKENTAMISEN JA ARKKITEHTUURIN
TUTKIMUS- JA KEHITTÄMISMENOT SEKÄ
TYÖVUODET JULKISELLA SEKTORILLA**



**TYÖVOIMAVAJE,
vuosina 2015–2018 nuorimman
ikäluokan koko verrattuna vanhimpaan
ikäluokkaan**



yritysten menestymiseen. Osaa-
misen jatkuvasta kehittämisestä
pitää luoda kannustavaa. Myös
aikuisten lisä-, täydennys- ja
jatkokouluttautumiseen on luo-
tava joustavia mahdollisuuksia.

Alalla on tuettava työnteki-
joiden erilaisia polkuja kiinteis-
tö- ja rakentamisalalle ja sen si-
sällä. Myös jatkuvasta ja moduu-
lipohjaisesta oppimisesta on
tehtävä alan tapa toimia.

**21. VUOSISADAN TAIDOT
KÄYTTÖÖN**

Kiinteistö- ja rakentamisalalla
välttämättömien matemaat-
tis-luonnontieteellisten val-
miuksien omaksumisen on ol-
tava perusta kaikilla koulutus-
asteilla. Ne toimivat työkaluina
luovassa ongelmanratkaisussa
ja mahdollistavat kyvyn kehittyä
ja uudistua työuran aikana.

Perinteisen osaamisen rin-
nalla korostuvat 21. vuosisadan
työelämän taidot. Näitä ovat
mm. kriittinen tiedon hankinta,

sen tehokas prosessointi, luova
soveltaminen vuorovaikutuk-
sessa ja virtauttaminen.

Digitaalisten työvälineiden
kokonaisvaltainen kehittäminen
ja monipuolinen käyttöönotto
opetuksessa edistävät alan ke-
hittymistä.

Myös itsetuntemus, tunneäly
ja empatia sekä kieli- ja kirjoj-
tustaito nousevat entistä tär-
keimmiksi. Ne luovat kyvyk-
kyiksiä vuorovaikutukseen ja
uusien näkemysten hyödyntä-
miseen.

**VERKOSTOILLA JA KOKEILULLA
SYNTYY UUTTA**

Olemassa oleva rakennettu ym-
päristö on tunnistettava paitsi
haasteeksi, myös resurssiksi,
joka synnyttää uusia koulutus-
tarpeita. Esimerkiksi ylläpito,
korjaaminen ja kiertotalous tar-
vitsevat tulevaisuudessa laajan
joukon erilaisia osaajia.

Kehitettävät toimintamallit
löydetään kokeilujen kautta.

Tämä vaatii suunnitelmallista ja
pitkäjänteistä kehittämistä koko
alalta avoimessa vuorovaikutuk-
sessa.

Muutokset oppimiskulttuu-
rissa ja työelämässä edellyttävät
alan opettajien valmiuksien täy-
dentämistä systemaattisesti niin
teknisesti kuin pedagogisestikin.
Ammattikorkeakoulujen opetta-
jien verkostot kiinteistö- ja ra-
kentamisalalla ovat hyvä esi-
merkki koulutusorganisaatioi-
den välisestä, työelämää palve-
levasta yhteistyöstä. Mallia täy-
tty entisestään edistää eri kou-
lutusasteiden välillä.

Erilaiset käytännön harjoitus-
ja laboratoriotyöt sekä työpajat
ovat oleellisia oppimisen kannal-
ta, ja opettajien lisäksi tarvitaan
kin riittävästi teknistä tukihenkilö-
löstöä. Lisäksi kansainvälisten
opintojen ja yhteistyön merkitys
on erittäin tärkeää tulevaisuuden
elinvoiman kannalta.

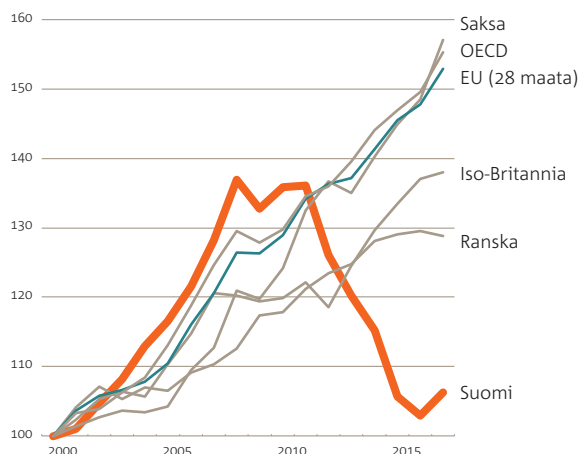
PATENTTIHAKEMUKSET VUONNA 2018



Patentti- ja rekisterihallitukselle tehtiin vuonna 2018 patenttihakemuksia yhteensä 1487 kpl

Rakennustekniikan hakemuksia oli 143 kpl, eli 10 % kaikista hakemuksista. Kun määrään lisätään vielä infraan liittyvät hakemukset, on osuus noin 20 %.

TUTKIMUS- JA KEHITTÄMISMENOJEN REAALINEN KEHITYS 2000-LUVULLA (2000=100)



INNOVAATIOEKOSYSTEEMI LISÄÄ VAIKUTTAVUUTTA

Suomen tieteen tila 2018 -raportin mukaan tutkimuksen ja osaamisen keskittymät ovat välttämättömiä maan kehitykselle. Monitieteiset, ilmiöiden ympärille rakentuvat innovaatioekosysteemit mahdollistavat tiiviin vuorovaikutuksen muun muassa tutkimus- ja koulutusorganisaatioiden ja elinkeinoelämän kesken.

Suomalaisten rakennetun ympäristön alalla toimivien yritysten oma panostus T&K-toimintaan on noussut kymmenen miljoonaa euroa. Lisäksi rakentamisan jättämät patenttihakemukset ovat Suomen suurimpia. Innovaatioiden vaikuttavuutta edistetään parhaiten tutkimuksen, yritys-elämän ja julkisten tahojen ekosysteemeillä.

KIRA-alan TKI-toiminta on keskeisessä roolissa ratkaistaessa globaaleja haasteita. Mukana olo olemassa olevissa ja kehitet-

tävissä uusissa avoimeen tiedon jakoon perustuvissa keskitymissä onkin tärkeää erityisesti tehokkuuden, laadun ja vaikuttavuuden kannalta.

Kansallisella tasolla merkittävä avaus oli KIRA-digi, jonka erityisenä tavoitteena oli julkisten tietovarantojen avoimuuden ja yhteentoimivuuden parantaminen.

Globaalilla tasolla haasteet ja mahdollisuudet liittyvät vahvasti kaupungistumiseen, erityisesti väkirikkaissa, kehittyvissä talouksissa. Tästä syystä myös EU:n uusia tutkimusohjelmia on kohdennettu älykkäisiin kaupunkeihin. Suomessa on käynnissä useita tämän teeman hankkeita. Hyviä esimerkkejä ovat esimerkiksi Helsingin mySmartLife, Tampereen STARDUST, sekä Keuran MatchUp-projekti, joissa kaupungit yhdessä yritysten ja tutkimuslaitosten kanssa kehittävät, kokeilevat ja skaalaavat uusia älykkäitä vähähiilisiä ratkaisuja rakennuksiin, liikenteeseen ja

energiajärjestelmiin.

Suomalaiset yritykset, tutkimuslaitokset ja yliopistot ovat menestyneet hyvin myös Horizon 2020 -tutkimusrahoituskilpailussa.

Aalto-yliopistossa ja Tampereen yliopistossa on rakennettu yrityksille tiloja, jotka tukevat yhteistyötä alan yritysten kanssa. Läsnäolo kampuksilla mahdollistaa tutkimusresurssien jakamisen, jatkokoulutuksen ja opiskelijoiden rekrytoinnin.



SUOMI MAAILMANKARTALLA

Suomen tutkimus- ja kehittämismenojen osuus bruttokansantuotteesta oli 2,7 % vuonna 2018. Osuudet olivat vuonna 2017 suurimpia Etelä-Koreassa (4,2 %), Israelissa (4,2 %) ja Japanissa (3,2 %). Ruotsin tutkimus- ja kehittämismenot BKT:stä olivat 3,3 %, Tanskalla luku oli 3,1 % ja Saksalla 3,0 %. EU:n keskiarvo oli 1,9 % ja OECD-maiden 2,4 %.



SMART OTANIEMI on avoin kehitysympäristö, jossa konkreettisten pilottihankkeiden kautta etsitään uutta liiketoimintaa uudistuvasta energian arvoketjusta rakennetussa ympäristössä. Smart Otaniemi on yritysten, tutkimusosapuolten ja rahoittajien muodostama innovaatioekosysteemi, jonka fokusalueena ovat esimerkiksi älykkäät rakennukset, sähköautot, niiden tuottama data ja liittyntä joustavasti tekniseen infrastruktuuriin.

Kuva: Tampereen kaupunki / Arkkitehtitoimisto NOAN, Jolma Arkitehdit, Mandaworks, Schauman & Nordgren Architects, Tupa architecture.



HIEDANRANTA TAMPEREELLA on tulevaisuuden asuinalue, jota kehitetään entiselle teollisuusalueelle. Alueen kehityksen tavoitteena on olla hiilidioksidinegatiivinen. Hiedanrannan ratkaisussa pyritään hyödyntämään erityisesti uusia teknologioita.



3AMK-YHTEISTYÖ Metropolia, Laurea ja Haaga-Helia sekä ammattopistot ja yliopistot kehittävät kiinteistöpalvelualan yritysten kanssa kiinteistöalan koulutusta. 3AMK-yhteistyön tavoitteena on toteuttaa kymmeniä uusia moduulimaisia osaamispolkuja kiinteistöjohtamisen ja -asiakkuuksien johtamiseen vuoteen 2020 mennessä. Yhteistyöllä halutaan kehittää ketterää, jatkuvaa, elinikäistä oppimista ja lisäksi mahdollisuus alan ulkomaalaistaustaisille työntekijöille uralla etenemiseen.



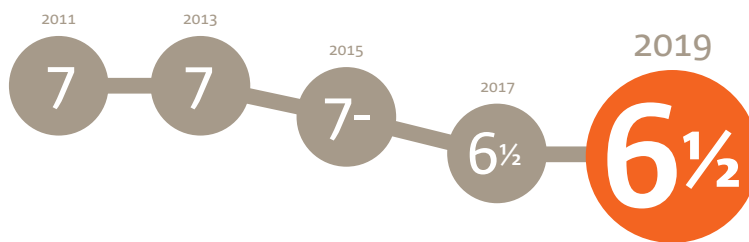
AUTONOMISEN LAIVALIIKENTEEN TESTIALUE SELKÄMEREELLÄ on Suomen ensimmäinen itseohjautuvien laivojen testialue. Alukset muuttavat merenkulkua ja voivat johtaa esimerkiksi uudenlaisiin liiketoimintamalleihin. Muun muassa laivojen koko ja operointitavat voivat muuttua. Testialueen tarkoituksen on myös vahvistaa autonomisen meriliikenteen ekosysteemiä.



AURORA VALTATIE 21 KOLARISTA KILPISJÄRVELLE on tärkeä elinkeinoelämän yhteys Norjaan. Tien parantamisen lisäksi Aurora-hankkeessa luotiin kansainvälisesti ainutlaatuinen älykkään automaattisen liikenteen testialue ja osaamiskeskus arktisiin olosuhteisiin Tunturi-Lappiin. Hanke koostuu neljästä alaprojektista: liikenteen automaatio, digitaalinen liikenneinfrastruktuuri, älykäs väyläomaisuuden hallinta sekä liikenne palveluna (MaaS).

TAMPERE 3 -korkeakoulu-yhteisön muodostavat Tampereen yliopisto, Tampereen ammattikorkeakoulu ja Tampereen teknillinen yliopisto. Tampere 3 yhdistää yliopiston ja ammattikorkeakoulun opetusohjelmia avaten opiskeluun monipuoliset mahdollisuudet. Rakennusalan opinnoissa osaamistavoitteiltaan yhteisiä opintoja on noin 80 op.

ALAN YHTEINEN ALUSTA Kiinteistö- ja rakentamisalan sähköinen työnvälitys- ja täydennyskoulutus alusta työ- ja elinkeinoministeriön työmarkkinatorilla uudistaa ja yhdistää työnvälityksen ja rakentamisalan muuntokoulutuksen. Yritykset ovat osallistuneet alustan rahoitukseen ja sisältösuunnitteluun.



5½

KOULUTUS / RAHOITUS

Ammatillisen koulutuksen rahoituksesta on leikattu merkittävästi, 190 milj. € vuonna 2017. Tämä haastaa 2018 alussa voimaan astuneen ammatillisen koulutuksen reformin täytäntöönpanon.

Ammattikorkeakoulujen rahoitusmalli uudistettiin 2014–2015, jolloin käyttöön otettiin puhtaasti tuloksellisuuteen perustuvat rahoitusmittarit. Sen myötä tutkintoja suoritettiin aiempaa enemmän suhteessa henkilöstömäärään. Autonomisuus suhteessa kuntiin oli vahvistunut, mutta opetus- ja kulttuuriministeriön ohjausvalta oli lisääntynyt.

Rahoitusmittarit ovat samat kaikilla aloilla, jolloin eri alojen erityispiirteiden huomioiminen vaarantuu. Teknisillä aloilla laboratoriotyöt ovat tärkeä osa opetusta, mutta niitä on karsittu kustannussyistä johtuen.

Yliopistoissa elinkeinoelämä on kustantanut nopeasti kehittyville aloille professuureja ajankohtaisiin tutkimus- ja koulutustarpeisiin. Teollisuuden professuurien jatkuvuus on turvattava pitkäjänteisen kehitystoiminnan varmistamiseksi.

Yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen, sekä ammattikorkeakoulujen ja ammatillisten oppilaitosten yhteistyötä on tiivistetty. Tämä tehostaa resurssien käyttöä.

7+

KOULUTUS / SISÄLLÖT JA MENETELMÄT

Ammatillisessa koulutuksessa ryhmäkokojen kasvaminen, opettajien määrän väheneminen ja opettajille varatun työajan riittämättömyys ovat seurausta rahoituksen kiristymisestä.

Ammattikorkeakouluissa oppilaitosten väliset erot ovat suuria. Haasteita ovat pätevien opettajien rekrytoiminen, opettajien osaamisen päivittäminen ja opintojaksojen linkittäminen työelämään. Yrityksistä on palkattu sivutoimisia tuntiopettajia. Samanaikaisesti on huolehdittava opintojen etenemisen loogisuudesta ja sisällöstä.

Ammattikorkeakoulujen, yliopistojen ja toisen asteen koulutuksen yhteistyön lisäämisen myötä opiskelijoilla on paremmat mahdollisuudet henkilökohtaisten opintopolkujen rakentamiseen. Opintojaksojen useampi toteutus saman lukuvuoden aikana, verkkoluennot ja opetuslaboratorioiden yhdistäminen helpottavat opintopolkujen suorittamista. Tarvittaessa siirtyminen saumattomasti koulutustasolta toiselle on myös joustavampaa kuin aiemmin.

8+

KOULUTUS / OPISKELIJAT

Ammatillisen koulutuksen vetovoima on ollut viime vuosina melko heikko. Ensisijaisia hakijoita on ollut vähemmän kuin aloituspaikkoja, eivätkä kaikki valitut ole ottaneet opiskelupaikkaa vastaan. Ammattikorkeakouluihin ensisijaisia hakijoita on ollut keskimäärin kaksi jokaista aloituspaikkaa kohti. Yliopistojen maisteriohjelmiin ensisijaisia hakijoita on ollut kolme aloituspaikkaa kohden.

Harjoittelu oman alan töissä vahvistaa ammatti-identiteettiä. Opiskelijoiden on erityisen tärkeää päästä mahdollisimman varhaisessa vaiheessa kesätöihin tai harjoittelemaan omalle alalle.

5

KEHITYS / RAHOITUS

Tutkimus- ja kehittämistoiminnan menot ovat laskeneet jyrkästi 2010-luvulla. Myös Business Finlandin rahoitusvaltuuksia on leikattu, ja tämä näkyy kiinteistö- ja rakentamisalan tutkimustoiminnan määrässä. Samanaikaisesti useat verrokkimaamme ovat kasvattaneet rahoitustaan voimakkaasti.

Kansainvälisen tutkimusrahoituksen määrä on kasvanut, mutta kansallisen rahoituksen niukkuus voi tulevaisuudessa heikentää esimerkiksi EU-rahoituksen määrää. Kansainvälisen rahoituksen hankkiminen edellyttää näyttöjä osaamisesta, mikä puolestaan vaatii kansallista rahoitusta tutkimukseen. Hyvä esimerkki tästä on alan tietomallintamishankkeet.

Kansalliset panostukset ja edelläkävijyys monella KIRA-alan sektorilla tekevät suomalaisista kiinnostavan partnerin tutkimushankkeissa. Yritykset ovat kasvattaneet viime vuosina T&K -toimintaa jonkin verran.

5½

KEHITYS / HENKILÖ- JA MUUT RESURSSIT

Yliopistoissa tohtorikoulutettavien ja tutkimusprofessorien määrä on laskenut useita vuosia. Perustutkimuksen resurssit ovat pienentyneet, mikä heijastuu myös soveltavaan tutkimukseen. Tutkijan ura ei ole houkutelut nuoria, koska palkkaus ei ole ollut kilpailukykyinen.

Ammattikorkeakouluissa tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoimintaan osoitettujen henkilöresurssien määrä on kasvanut. AMK:t ovat olleet suosittuja yhteistyökumppaneita kotimaisille yrityksille ja EU-projektikonsortioille hankkeissa, joihin liittyy uuden teknologian demonstraatioita tai uuden teknologian käyttöönotto.

Alan hankkeisiin osallistuu entistä enemmän myös muista koulutusohjelmista valmistuneita tutkijoita.

7

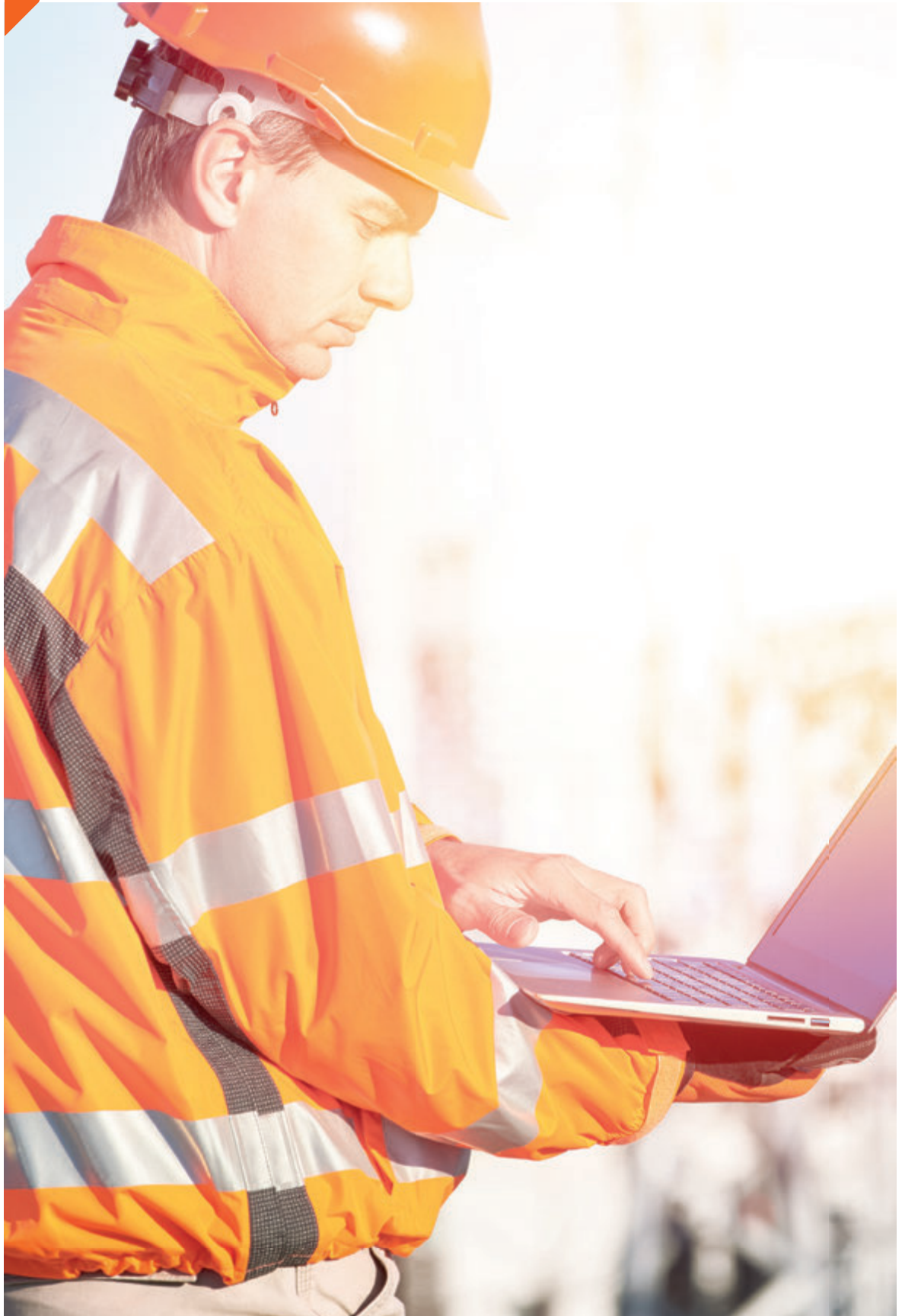
KEHITYS / HYÖDYNTÄMINEN

Tutkimustulokset otetaan käyttöön tehokkaimmin hankkeissa, jos tutkimustulokset pystytään tuotteistamaan ja kaupallistamaan. Yritysten kiinnostus TKI-toimintaa kohtaan on kasvanut.

KIRA-digissä on hyödynnetty innovaatioekosysteemejä ja sen digikokeiluita on syntynyt uusia palveluja ja liiketoimintamalleja. Yhteistyötä jatketaan KIRA-InnoHub ry:ssä.

Kiinteistö- ja rakentamisalan visioissa isot, työn mullistavat innovaatiot nähdään mahdollisuuksina, joiden toteuttaminen edellyttää laajaa yhteistyötä sekä alan sisällä että uusien toimijoiden kanssa.

DIGITAALISET RATKAISUT



Ekosysteemeistä tulevaisuuden kasvualueista

Tiedon hyödyntämistä rakennusten ja infran koko elinkaaren ajan on lisättävä.

- Rakennuksiin, infraan ja alueisiin liittyvää tietoa täytyy hyödyntää katkeamattomana ketjuna läpi suunnittelun, rakentamisen, käytön ja ylläpidon eri vaiheiden. Tärkeässä osassa ovat tiedon ajan tasalla pitäminen, harmonisointi ja standardisointi sekä rajapintojen avaaminen ja tietoväylien käytettävyyden lisääminen.

Automaation ja tekoälyn hyödyntämistä rakennetusta ympäristössä on lisättävä.

- Esimerkiksi infratyömailla koneiden automatisoidulla ohjauksella päästään tarkempaan lopputulokseen. Asuinkerrostaloissa on saavutettu 20 prosentin energiansäästöjä automaation säätöalgoritmin avulla. Tekoälyn optimoimalla reittihauulla voi säästää 15–25 prosenttia matka-ajasta.

Digitaalisten liiketoimintojen kehittyminen vaatii **uusien ekosysteemien** tukemista.

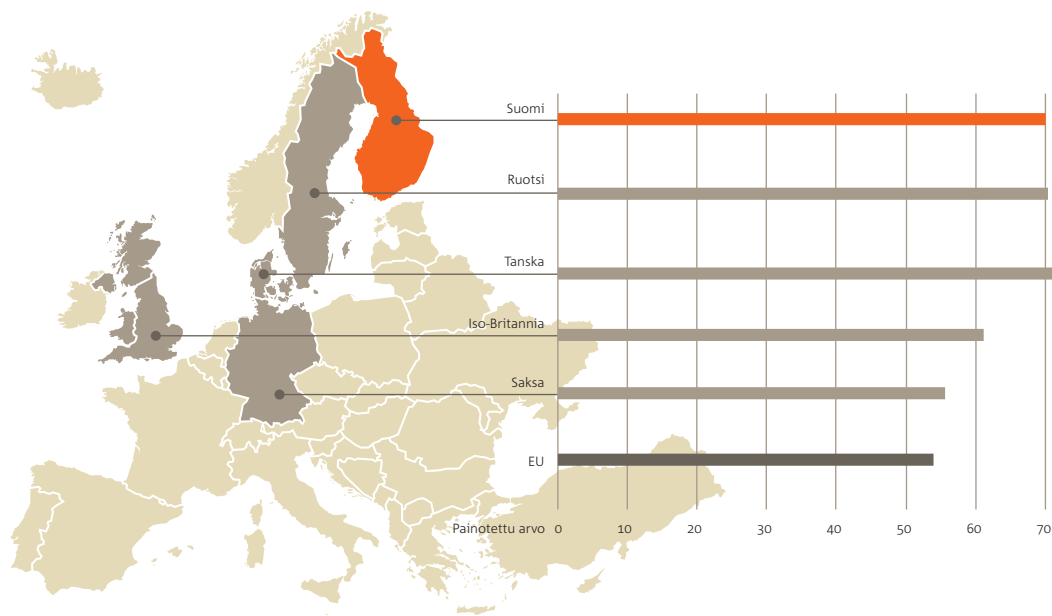
- Ekosysteemien synnyttämiseen ja vahvistamiseen tarvitaan alan vahvaa yhteistyötä ja tukemista. Tämän vuoksi on tärkeää, että KIRA-digin seuraaja KIRA-InnoHub tavoittaa laajan joukon alan tekijöitä.

Ympäristöministeriön KIRA-digi-kokeilujen välityksellä noin 400 yritystä, kuntaa, korkeakoulua ja tutkimuslaitosta on tehnyt reilun kahden vuoden aikana yhteistyötä, joka on jo nyt säteillyt alalle uutta toimintakulttuuria.

KIRA-digin 4,7 miljoonalla rahoittamista kokeiluista lähes puolet jatkaa ja potentiaaliset hyödyt kiinteistö- ja rakentamisalalle ovat jopa 5,5 miljardia euroa.

Tässä yhteydessä ekosysteemillä rakentamis- ja kiinteistöalalla tarkoitetaan seuraavaa: Ekosysteemi on eri tahojen verkostoitumista ja yhdessä tekemistä yhteisen päämäärän saavuttamiseksi. Ekosysteemi on verkostomaista toimintaa, jossa verkoston toimijat muodostavat yhdessä suuremman kokonaisuuden kuin kukin erikseen. Yhden tahon menestys riippuu verkoston menestyksestä kokonaisuutena.

DIGITAALISEN YHTEISKUNNAN JA TALOUDEN INDEKSI (DESI) THE DIGITAL ECONOMY AND SOCIETY INDEX (DESI)



Suomi on edelläkävijä esimerkiksi tietomallinnuksessa ja täysin digitaalisessa asuntokaupassa. KIRA-digin myötä alalla on tehty merkittävä määrä nopeita kokeiluja ja pilotointeja yritysten ja julkisten toimijoiden yhteistyössä. Esimerkiksi rakentamiseen ja kaavoitukseen liittyvä julkinen tieto on KIRA-digin kokeiluhankkeiden avulla saatu helposti hyödynnettäväksi infra-, talonrakentamis- sekä kiinteistöpalvelujen kaikissa vaiheissa.

KIRA-digi on tuonut alalle uutta osaamista, teknologioita ja uusia tapoja toimia. Hyvistä kokeiluista tullut oppi on nyt siirrettävä eteenpäin ja kokeiluista on tehtävä valtavirtaa. KIRA-digin tulokset ovat kaikille avoimia.

KIRA-InnoHub ry on perustettu jatkamaan KIRA-digissä käynnistettyä työtä. Se jatkaa ekosysteemien kehittämistä ja laajentaa sitä osaksi kansainvälistä verkostoa.

EKOSYSTEEMIT JA TIEDON JAKAMINEN

Data on digitaalisten palvelujen tärkein raaka-aine. Avoin, jaettu tieto yhdistää yksittäiset ratkaisut ja eri osapuolet ekosysteemeiksi. Rakennetun ympäristön tieto-omaisuutta karttuu kaikissa elinkaaren vaiheissa maankäytön suunnittelusta rakennetun ympäristön käyttöön. Tietoa tuottavat niin ihmiset kuin eri vaiheissa havaintoja tekevä teknologia. Digitaalinen tieto karttuu käyttämällä ja jakamalla.

Onnistuneiden ekosysteemien luomiselle tiedon rajapintojen avaaminen ja tiedon käytettävyys ovat erittäin tärkeitä. Tieto, sen uusi yhdistely ja reaaliaikainen käyttö synnyttävät uusia innovaatioita ja parannuksia olemassa olevaan toimintaan. Esimerkiksi Platform of Trust:n kautta kunnallisten kiinteistöjen tilojen käyttöastetta ja olosuhteita on pystytty parantamaan.

Tiedon omistajuuden lisäksi

on mietittävä sopimusmalleja, joilla voidaan mahdollistaa erilaiset tiedon käyttöoikeudet ja luvat.

TIETOMALLEISTA DIGITAALISIIN KAKSOSIIN

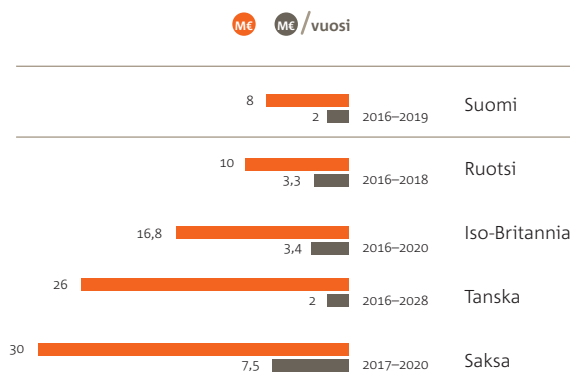
Suomi on tietomallipohjaisen suunnittelun edelläkävijä. Maankäyttö- ja rakennuslain uudistaminen on mahdollistamassa myös rakennusluvan digitalisointia, joka on uniikkia kansainvälisestäkin. Täysin sähköinen lupaprosessi voi mahdollistaa jopa tietomallin toimimisen rakennuslupadokumentina.

Suunnittelun ja rakentamisen tietomallien hyödyntämistä ylläpidossa parannetaan koko ajan. Oleellista on tiedon koineellinen luettavuus ja ajantasaisuus.

Talonrakennuksen ja infran tietomallit yhdistyvät kaupunkimalliksi, jonka avulla saadaan parempaa tilannekuvaa

PANOSTUKSET DIGITAALISEEN LIIKETOIMINTAAN

PROPTECH-YRITYKSIÄ Määrä ja suhde väkilukuun



PT PT /

Maa	PT	PT /
Suomi	93	16,94
Alankomaat	263	15,47
Ruotsi	140	14,14
Viro	18	13,85
Norja	61	11,4
Iso-Britannia	536	8,12
Tanska	27	4,71
Saksa	271	3,30

kaupunkien järjestelmien toiminnasta. Usein puhutaan digitaalisen kaksosesta, joka näyttää kaupungin tai alueen reaaliaikaista tilannekuvaa esimerkiksi liikenteen tai valaistuksen suhteen. Häiriöistä saadaan reaaliaikaisesti tieto ylläpitoon ja huoltoon.

Tiedonsiirron yleistyessä täytyy huomioida kyberturvallisuus ja uudet suojaamisen tavat. Esimerkiksi lohkoketjut voivat olla yksi mahdollinen kehityssuunta suojattuun tiedonvaihtoon.

ROBOTISAATIO RAKENTAMISESSA

Robotisaatiota käytetään paljon tehtaiden esivalmistusprosesseissa sekä jonkin verran työmailla rajatuissa olosuhteissa ja tehtävissä, kuten hitsauksessa. Työmailla hyödynnetään myös droneja eli nelikoptereita, joilla voidaan muun muassa valvoa rakennustyömaiden toteutusta.

Vanhoista rakenteista saa-

daan esimerkiksi laserkeilalla tai fotogrammetrialla mitattietoa, jota voidaan hyödyntää suunnittelussa tai esivalmistusten rakentamisessa.

Suomalainen infrarakentaminen on maailman kärkeä tietomallipohjaisten suunnitelmien hyödyntämisessä ja koneohjauksessa. Kehityksen on mahdollistanut ekosysteemi, jossa tilaajat ovat edellyttäneet tietomallipohjaisia suunnitelmia, joita rakentajat ovat hyödyntäneet tehokkaasti tuotantokäytössä.

TIETOLIIKENNEYHTEYS ON TOIMINNAN PERUSTA

Tietoliikenteessä datan määrä jatkaa kasvua. Jotta kapasiteetti riittää tulevaisuudessa, on otettava käyttöön uusia taajuuksia ja kaistaleveyksiä. Tarvitaan uusia ratkaisuja, sillä nykyisillä taajuuksilla rakennuksissa on ilmennyt kuuluvuusongelmia.

Suomessa kaikki sähkön käyttöpaikat, yli 90 prosenttia

kaukolämmön käyttöpaikoista ja merkittävä määrä huoneistojen vesimittareista on varustettu älykkäillä mittareilla. Ne mahdollistavat tiedonsiirron automaatiojärjestelmiin sekä esimerkiksi kysynnänjoustopalvelut ja kuormituspiikkien leikkämiseen niin sähkö- kuin kaukolämmönkulutuksessa.



SUOMI MAAILMANKARTALLA

Usealla maalla on digitaalisiin liiketoimintoihin liittyviä kehitysohjelmia.

Suomen panostus on samalla tasolla muiden Pohjoismaiden kanssa. Iso-Britanniassa on vuosittaisen panostuksen lisäksi myönnetty vuoden 2019 alusta 72 miljoonan punnan, eli 84 miljoonan euron julkinen rahoitus Core Innovation Hub:lle.



LIKKUMINEN PALVELUNA, kuten Whim, on yhdistelmä erilaisia liikkumisvaihtoehtoja kaupunkiympäristössä kuu-kausimaksullisena palveluna, josta käyttäjä voi valita tarpeen mukaan itselleen sopivimman. Ratkaisu perustuu käyttäjän paikannukseen ja liikkumispalveluiden avuttuihin rajapintoihin.



KIINTEISTÖJEN AUTOMAATTINEN ANALYTIikka tarkoittaa kiinteistötietojen yhdistämistä eri lähteistä siten, että tuloksena on paitsi tarkkaa, mutta myös ennakoivaa tietoa kiinteistönomistajille ja -hallinnoijille.

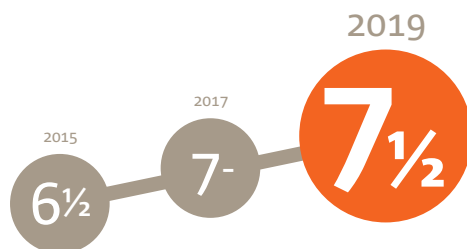
Analytiikka kertoo automatisoidusti kiinteistöjen tarinan korjaustarpeen ja sen, mihin kiinteistösalkussa kannattaa investoida minäkin vuonna. Tämä helpottaa myös PTS-skenaarioiden tekemistä taloyhtiöissä ja säästää osakkaiden rahaa. Tästä esimerkkinä toimii SkenarioLabs.

RAKENTAMISEN TUOTANNONOHJAUS antaa digitaaliset työkalut talon- ja infrarakentamisen aikaiseen tuotannonohjaukseen ja työturvallisuuteen. Digitaalinen dokumentointi mahdollistaa tiedon saannin läpinäkyvästi ja reaaliaikaisesti, jolloin esimerkiksi tuotannonaikaisiin viivästyksiin voidaan puuttua reaaliaikaisesti. Reaaliaikainen tilannekuva helpottaa myös työmaalogistiikan optimointia ja vähentää turhaa työtä, kun asiat tehdään kerralla oikein. Hyviä esimerkkejä ovat INFRAKIT ja Congrid.



SÄHKÖINEN LUPIEN ASIOINTIPALVELU, kuten Lupapiste, helpottaa rakennetun ympäristön lupien hakemista. Järjestelmästä löytyvät kaikki dokumentit sähköisesti ja luvan hakeminen on teknisesti mahdollista myös tietomallimuodossa. Toimintamalli mahdollistaa nopean vuorovaikutuksen luvanhakijan ja viranomaisen välillä. Tulevaisuudessa se mahdollistaa myös automaation rakennusmääräysten tarkastamisessa ja sitä kautta nopeammat lupapäätökset.

SÄHKÖINEN ASUNTOKAUPPA on mahdollista sähköisen huoneistotietojärjestelmän vuoksi vuodesta 2019 lähtien. Pankit ovat kehittäneet yhdessä lohkoketjuteknologiaa hyödyntävän digitaalisen asuntokaupan alustan, DIASin, joka hyödyntää huoneistotietojärjestelmän rekisteriä. Alustan avulla pankkien hyväksynnät, ostajan ja myyjän allekirjoitukset, varainsiirtoveron ilmoitus, kaikki tarvittavat maksut sekä omistajuuden muutosilmoitus voidaan tehdä aika- ja paikkariippumattomasti.



7½

PALVELUALUSTAT JA TEKNOLOGIAT

Palvelualustat ovat kehityksensä alkutaipaleella. Toimivia ja laajassa käytössä olevia alustoja ovat kuitenkin esimerkiksi Lupa-piste ja ePermit, joiden kautta voidaan hakea rakentamiseen liittyvät luvat lähes kaikissa Suomen kunnissa.

INSPIRE-direktiivi velvoittaa julkisen sektorin luovuttamaan paikkatietoa, ja kunnat jakavatkin tietoa suoraan tai hyödyntäen esimerkiksi Kuntatietopalvelua, Paikkatietoalustaa sekä Platform of Trust:a.

9-

TIETOLIIKENNEYHTEYDET

Tietoliikenneinfra mahdollistaa etätöiden suurimmassa osassa Suomea mahdollistaen sähköisten palveluiden käytön. Niiden kasvaessa tietoliikenneinfraa ja -kapasiteettia rakennetaan lisää. Kiinteitä kuituyhteyksiä rakennetaan haja-asutusalueiden lisäksi kaupunkeihin. Tietoliikenneyhteydet ovat Suomessa kansainvälisesti verrattuna hyviä.

6-

TIEDONHALLINTA

Tiedon saavutettavuus ja koneluettavuus tarvitsevat vielä paljon kehittämistä. Tiedon säilyttämistä ei ole riittävästi vakioitu, jolloin se ei ole helposti koneluettavaa. Tiedon ajantasaisuuden hallinta on osin puutteellista, jolloin järjestelmien sisältämät tiedot voivat olla virheellisiä.

Rajapintojen ja tiedon formaattien standardisoinnin myötä tiedonsiirto eri ohjelmien välillä on parantunut. Tämä mahdollistaa tiedon hajauttamisen ja tietoturvan parantamisen esimerkiksi lohkoketjuteknologialla. Ensimmäiset sovellukset tästä ovat jo käytössä kiinteistöliiketoiminnassa.

GDPR:n myötä henkilöihin liittyvän tiedon hallinta (MyData) joudutaan ratkaisemaan systemaattisesti ja avoimesti siten, että yksilötietojen käyttöön saadaan helposti suostumus. Tätä ratkaisumallia voidaan soveltaa myös muuhun tiedonhallintaan ja uusien palveluiden syntyyn.

7½

PALVELUT

Digitaalisten palvelujen määrä on lisääntynyt ja laatu parantunut. Innovatiivisia palveluja ovat kehittäneet startup-yritykset itsenäisinä tai yhdessä perinteisten toimijoiden kanssa. Hyvässä nousussa ovat mm. liikkuminen palveluna (MAAS) ja erilaiset älykoti- ja rakennuspalvelut.

7½

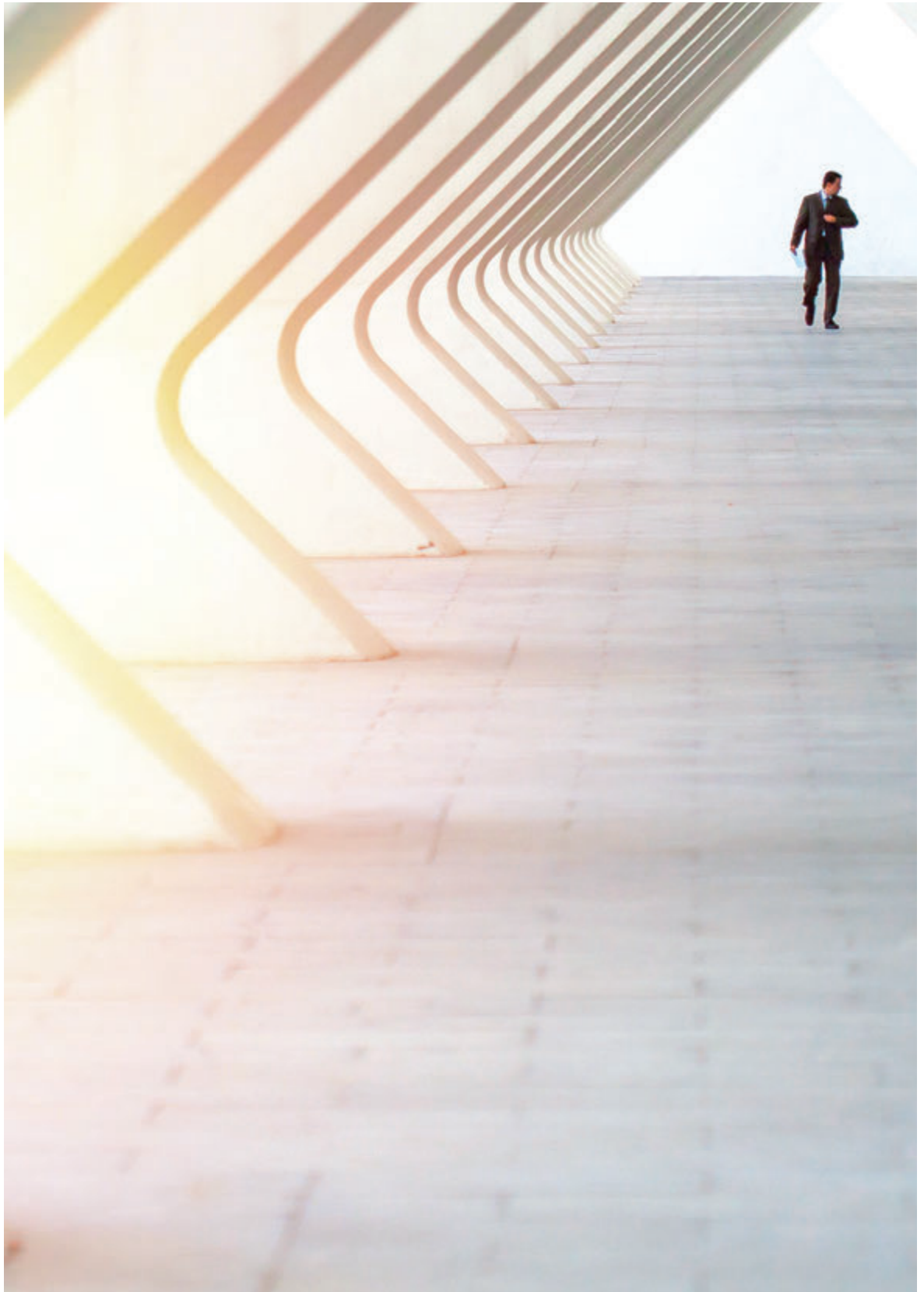
OHJELMISTOT

Markkinoilla on yrityksiä, jotka tuottavat erilaisia ohjelmistopalveluita. Rajapintojen myötä ohjelmistotarjonta on täydentynyt ja kehittänyt ohjelmistoja joustavammiksi.

Ohjelmistot ja palvelut asunto-osakeyhtiöiden hallintaan ovat selkeä kehittämisen kohde. Niiden rajallinen tarjonta joutuu suomalaisesta erikoispiirteestä eli asunto-osakeyhtiömuodosta. Käytettävyys ja asiakaslähtöisyys on erityisen tärkeää mm. ikääntyvän väestön palvelutarpeiden vuoksi.



ARKKITEHTUURI, SUUNNITTELU, MUOTOILU JA TAIDE



Ilman kauneutta ja toimivuutta ei ole kestävyyttä

Monialainen, osallistava suunnittelu luo edellytykset käyttäjälähtöisille ratkaisuille.

- Tarvitsemme eri alojen koko osaamispotentiaalia tulevaisuuden hyvän ympäristön toteuttamisessa.
- Erityisesti käyttäjälähtöisen suunnittelun näkökulmaa on vahvistettava.

Ilmastonmuutoksen torjunta ja **kokonaisvaltaisesti kestävä rakennetun ympäristön toteuttaminen** on entistä tärkeämpää.

- Hiilineutraalisuus on nostettava tavoitteeksi kaikissa hankkeissa.
- Rakentamisen koko elinkaarenaikaiset vaikutukset täytyy huomioida entistä paremmin.

Uusia haasteita ei ratkota vanhoin keinoin ja työkaluin.

- Rakennemuutos, kaupungistuminen ja kestävä rakentamisen haasteet edellyttävät uusia teknisiä innovaatioita sekä kaupunki-, rakennus- ja korjaussuunnittelun ratkaisuja.
- Kulttuuriset muutokset luovat uudenlaisia odotuksia rakennetulle ympäristölle.

KESTÄVÄN KEHITYKSEN INDIKAATTORIT

CityKeys



SOSIAALINEN

- Terveys
- Turvallisuus
- Palvelut
- Koulutus
- Diversiteetti

YMPÄRISTÖN LAATU

- Ympäristö
- Energia ja sopeutuminen
- Materiaalit, vesi ja maankäyttö
- Resilienssi
- Päästöt ja jäte
- Ekosysteemit

TALOUDELLINEN

- Työllisyys
- Tasa-arvo
- Vihreä talous
- Taloudellinen suorituskyky
- Innovaatiot
- Kilpailukyky

HALLINTO JA YHTEISTYÖ

- Organisaatio
- Osallistaminen
- Hallinnon yhteistyö

SKAALAUTUVUUS

- Skaalautuvuus
- Monistettavuus

Rakennettuun ympäristöön vaikuttaa samanaikaisesti useita voimakkaita muutosilmiöitä. Näitä ovat muun muassa alueellinen rakennemuutos, kaupungistuminen, väestön ikääntyminen, kestävä kehityksen vaatimukset ja niukkenevat resurssit sekä teknologinen kehitys ja digitalisaatio. Nämä ilmiöt ja niiden suuri merkitys haastavat kaikki toimijat miettimään uusia ja perinteiset toiminnan rajat ylittäviä ratkaisuja. Teknitaloudellisten tavoitteiden rinnalla täytyy huomioida taitavan suunnittelun ja taiteen mahdollisuudet tuottaa kestävä, laadukasta ja elämyksellistä ympäristöstä.

Ilmastonmuutoksen torjunta ja siihen sopeutuminen asettavat rakennetulle ympäristölle kovat tavoitteet. IPCC:n viimeisimmän raportin mukaan hiiltä täytyy ottaa talteen enemmän kuin

sitä tuotetaan, jotta ei ylitetä 1,5 asteen ilmaston lämpenemisen skenaariota.

Kestävä ja ilmastoviisas rakentaminen edellyttää kokonaisvaltaista näkemystä. Kyse on suunnitteluun, toteutukseen ja käyttöön sekä luontoon, ihmiseen että yhteisöön liittyvien tekijöiden yhteisvaikutuksesta. Kestävällä rakentamisella on siten ekologinen, sosiaalinen ja kulttuurinen ulottuvuus. Teknisestä näkökulmasta katsottuna tämä tarkoittaa huomion kiinnittämistä rakentamisen ja rakennuskannan energiataloudellisuuteen, vesitalouteen ja jätehuoltoon, sisäilman terveellisyyteen sekä rakennuksen ja sen osien kestävyteen ja käyttöikään.

Tavoitteena on myös, että rakennukselle asetetut toiminnalliset vaatimukset saavutetaan mahdollisimman vähän ympäristöä kuormittaen. Siten rakennusten käytön tehokkuus on op-

timoitava ja luotava edellytyksiä koko rakennuksen elinkaaren aikaiselle monikäyttöisyydelle ja muuntojoustavuudelle. Yhtä tärkeää on hyvien ratkaisujen skaalautuvuus ja toistettavuus sekä uusien teollisten tuotantomethodien kehittäminen.

Asiakkaiden ja rakennusten käyttäjien toiveiden nykyistä parempi huomioiminen edellyttää alan toimintatapojen kehittämistä. Tulevaisuuden hankkeissa aikaisempaa monialaisemmat suunnitteluryhmät kehittävät kokonaisvaltaisia ratkaisuja, jotka tuottavat käyttäjilleen lisäarvoa. Ratkaisut syntyvät käyttäjälähtöisesti, mutta niissä huomioidaan samalla elintapojen, arvojen ja kulttuurin muutokset kehittämällä innovatiivisia uusia ratkaisuja. Käyttäjälähtöisyyden myötä osallistaminen, palvelumuotoilu ja konseptointi saavat aikaisempaa suuremman roolin.

Taide lisää rakennetun ympäristön viihtyisyyttä, elämyksel-



lisyyttä ja vetovoimaisuutta. Samalla käyttäjien suhde ympäristöönsä syvenee ja yhteisöllisyys lisääntyy. Hyväksi ja turvalliseksi koettu ympäristö näkyy myös kiinteistöjen arvonnousuna.

Väestörakenteemme on muuttumassa ja moninaistumassa. Tarvitsemme ratkaisuja, jotka ovat toimivia sekä ikääntyville että lapsille, mutta myös toisesta kulttuuritaustasta tuleville. Erilaisuuden huomioivien ratkaisujen kehittäminen, asukkaan ja asuinyhteisön identiteetin vahvistaminen sekä yhteisöllisten toimitatapojen edistäminen ovat tärkeitä tulevaisuuden aiheita. Ne ovat merkittäviä etenkin erityisasumisessa sekä seniори- ja palvelurakentamisessa.

Kehittyvän teknologian luomia mahdollisuuksia täytyy hyödyntää samalla kun kehitämme uudenlaisia päivittäisen asioinnin ja hoidon palvelumuotoja. Esteettömän rakennetun ympäristön ratkaisuja tulee edelleen

kehittää ja siihen sisältyy myös syvenevä ymmärrys rakennetun ympäristön terveysvaikutuksista.

Kaupungistuminen ja kaupunkien kehittyminen on tärkeää sekä ympäristövaikutusten että hyvinvoinnin kannalta. Ihmisten hyvä arki muodostuu toimivien tilallisten ratkaisujen ja niihin kytkettyjen palveluiden verkostosta. Näitä ovat tekniset verkostot, kuten vesi- ja energiahuolto, liikkumisen verkostot ja sini-viherverkostot. Jälkimmäisillä on tärkeä tehtävä sekä kaupunkiympäristön viihtyvyyden että monimuotoisuuden kannalta, mutta myös sen ilmanlaadun sekä hulevesien hallinnan kannalta. Ne tarjoavat joustavuutta ja resilienssiä ilmastonmuutoksen vaikutusten hallinnassa tiivistyvässä kaupunkirakenteessa.

Uusimpien tutkimusten mukaan viheralueiden sekä vesiaiheiden terveysvaikutukset ovat ilmeisiä, ja niiden tärkeyttä

alueiden suunnittelussa täytyy korostaa. Monissa tutkimuksissa stressitason on todettu laskevan, kun ihmisellä on näköyhteys viheralueisiin. Hyvällä suunnittelulla on todettu olevan myös merkittävä vaikutus esimerkiksi muistisairaiden toimintakykyyn.

Monipuolistuvat tarpeet haastavat rakennetun ympäristön ohjausmekanismeja: miten taata laatu yhteisillä määräyksillä, jos laadun kokemus eriytyy? Erityisesti kaavoitukseen tarvitaan uutta osaamista ja uusia työkaluja kaikkien tahojen ja tarpeiden ymmärtämiseen ja yhteensovittamiseen. Huolellisella valmistelulla voidaan lyhentää merkittävästi koko prosessin läpimenoa sekä pienentää valitusten määrää. Virtuaalisilla malleilla ja yhdessä tekemisellä saadaan kommunikoitua vaikeasti hahmotettavat muutokset ja suunnitelmat konkreettisesti sekä etsittyä uusia, perinteistä poikkeavia ratkaisumalleja.



OLEMASSA OLEVAN RAKENTEEN HYÖDYNTÄMINEN, CASE OTANIEMI Otaniemen kampusaluetta on kehitetty esimerkillisesti hyödyntäen jo olemassa olevia rakennuksia sekä täydennysrakentamalla aluetta. Rakennuskantaa on muokattu muuttuneiden käyttäjätarpeiden mukaisesti, mutta samalla rakennustaiteellinen arvo säilyttäen. Otaniemessä on myös otettu käyttöön koulu palveluna -konsepti, jossa yliopiston tiloja hyödyntävät myös kaupungin peruskoulut. Suunnitteluprosessi on hyvä esimerkki monialaisesta yhteistyöstä sekä käyttäjien sitomisesta koko prosessiin. Otaniemen kampusalueella on yhdistetty taidetta rakentamiseen poikkeuksellisen mielenkiintoisella ja kokonaisvaltaisella tavalla.



Kuva: Kalle Kolén

KÄYTTÄJÄLÄHTÖINEN TAIDE RAKENNETUSSA YMPÄRISTÖSSÄ, CASE PORI Taidetta voidaan erinomaisesti hyödyntää rakennetun ympäristön käytettävyyden parantamisessa. Erinomainen esimerkki tästä on Porin kaupungin käyttäjälähtöinen taideprojekti, jossa lapset otettiin mukaan suunnittelemaan ja toteuttamaan julkisia vessoja.



Kuva: Salla Korpela

RYHMÄRAKENTAMINEN Suomessa ryhmärakentamishankkeita on toteutettu jonkin verran esimerkiksi Helsingin Jätkäsaarella. Esimerkiksi vuonna 2007 rakennetun Koti kaupungissa -yhdistyksen ensimmäinen talo, Malta, valmistui 2013.



Kuva: Reetta Hynynen

ALUESUUNNITTELU JA ILMASTONMUUTOKSEEN SOPEUTUMINEN Ilmastonmuutoksen myötä rankkasateet ja pidemmät kuivat jaksot yleistyvät. Tiivistyvien kaupunkien viemäriverkko ei pysty ottamaan vastaan suurien rankkasateiden määriä. Hulevesien hallinnan suunnittelu osana alueen viihtyvyyttä ja kokonaistoimivuutta on tärkeää, kuten vesialtaiden ja viheralueiden hyödyntäminen huleveden välivarastona (nature based solutions).



Arkkitehtuurissa, suunnittelussa, muotoilussa ja taiteessa on saatu aikaan monia isoja kansainvälisen tason onnistumisia, joista hyviä esimerkkejä ovat Amos Rex, Löyly ja Oodi. Myös pääkaupunkiseudun ulkopuolelta löytyy hienoja kokonaisuuksia, kuten Jyväskylän Kangas, Tampereen Vuores ja Kuopion Saaristolaiskaupunki.

8

SUUNNITTELU JA ARKKITEHTUURI

Loistavista kansainvälistä onnistumisista huolimatta arkkitehtuuri on osittain eriytymässä, eikä rakennettu ympäristö kaikilta osin ole erityisen laadukasta. Tämä näkyy erityisesti asuntorakentamisessa, jossa hyvää arkkitehtuuriosaamista ei hyödynnetä riittävästi. Toimintaympäristössä on kuitenkin tapahtunut selvä muutos, joka on nostanut arkkitehtuurin arvostusta.

7+

MUOTOILU JA TAIDE

Suomessa on paljon taidehankkeita, samoin palvelumuotoilua käytetään koko ajan enemmän. Haasteena on saada sekä taide että palvelumuotoilu mukaan heti prosessin alkuun, jolloin ne palvelevat luonnollisemmin ja saumattomammin kokonaisuutta. Suomalainen ammattikunta on erittäin ammattitaitoista ja kunnianhimoista. Alalla on myös selkeä pyrkimys kansainvälistymiseen.

RAKENNUKSET-PANEELI

Heli Kotilainen

Paneelin puheenjohtaja,
toimitusjohtaja, Setlementtiasunnot Oy

Petri Annala

Toiminnanjohtaja, Julkisivuyhdistys ry

Juhani Hyvärinen

Johtaja, Talotekninen
teollisuus ja kauppa ry

Juha-Matti Junnonen

Tutkija, Tampereen yliopisto

Juho Kess

Projektipäällikkö, RAKLI ry

Pertti Kukkonen

Kuvataiteilija, Betonipallas Oy

Taneli Koskela

CMO, Synopsis Arkkitehdit Oy

Ilkka Lehtinen

Business Unit Director,
Sweco Rakennetekniikka Oy

Pekka Lehtinen

Yliarkkitehti, Museovirasto

Reima Liikamaa

Työmaapäällikkö, SRV Rakennus Oy

Terhi Loikkanen

Kouluttaja, Kiinteistöväilytysalan Keskus-
liitto ry

Juha-Pekka Manninen

Johtaja, Suomen Isännöintiliitto ry

Pauli Moilanen

Projektipäällikkö,
Sweco Rakennetekniikka Oy

Jussi Niemi

Tilapalvelupäällikkö,
Suomen Kuntaliitto ry

Kirsi Pitkänen

Art Impact, taidekonsultointipalvelut
Taidekoordinaattori, Kankaan Palvelu Oy

Kaija Savolainen

Toiminnanjohtaja,
Suomen Omakotiliitto ry

Jyri Seppänen

Johtaja, Are Oy

Marit Sivén

Toimitusjohtaja, Matti Eklund Oy

Jari Syrjälä

Toimitusjohtaja, LVI-Tekniset Urakoitsijat
LVI-TU ry

Outi Turpeinen

Taidekoordinaattori, TaT, Aalto-yliopisto

Juha Valtari

Johtaja, Ramboll Finland Oy

Jari Virta

Kehituspäällikkö,
Suomen Kiinteistöliitto ry

LIIKENNEVERKOT-PANEELI

Jorma Mäntynen

Paneelin puheenjohtaja, johtaja,
WSP Finland Oy

Jaakko Holma

Intendentti, Museovirasto

Mikko Inkala

Johtaja, Pöyry Finland Oy

Hanna Kempainen

Asiantuntija, Suomen Kuntaliitto ry

Marjukka Korhonen

Kuvanveistäjä, projektipäällikkö,
Riihimäen kaupunki

Leena Korkiala-Tanttu

Professori, Aalto-yliopisto

Kimmo Kurunmäki

Toimialajohtaja, RAKLI ry

Tuula Lehtinen

Toimitusjohtaja, kuvataiteilija,
Frei Zimmer Oy

Mikko Leppänen

Tekninen johtaja, Ramboll Finland Oy

Magnus Nygård

Yksikön päällikkö, Väylävirasto

Andreas Pattichis

Senior Service Designer, Hellon Oy

Nina Raitanen

Toimitusjohtaja, Suomen Tieyhdistys ry

Paavo Syrjö

Toimitusjohtaja, Infra ry

Paavo Tawast

Suunnittelija,
FCG Finnish Consulting Group Oy

Liisa-Maija Thompson

Asiantuntija, Suomen Tieyhdistys ry

Tuomas Toivonen

Yksikön päällikkö, Väylävirasto

YHDYSKUNTATEKNIikka-PANEELI

Katri Vasama

Paneelin puheenjohtaja,
neuvotteleva virkamies,
Maa- ja metsätalousministeriö

Magnus Frisk

Asiantuntija, INFRA ry

Timo Hämäläinen

Kehityspäällikkö, Suomen Kiertovoima ry

Eevaliisa Härö

Liiketoimintapäällikkö,
Ramboll Finland Oy

Tuulia Innala

Erityisasiantuntija,
Suomen Kuntaliitto ry

Jari Isaksson

Projekti-insinööri, Ramboll Finland Oy

Anne Jarva

Kehittämispäällikkö,
Suomen Kuntaliitto ry

Jukka Kero

Pääekonomisti,
Suomen Kiinteistöliitto ry

Antti Knuutila

Projektipäällikkö, Maarakennusalan
neuvottelukunta MANK ry

Anna Kulmala

Vanhempi tutkija,
Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy

Reijo Kuivamäki

Johtaja, Pöry Finland Oy

Kristiina Laakso

Hankehallintaosaston johtaja, Väylävirasto

Seija Linnanmäki

Intendentti, Museovirasto

Anu Miettinen

Kuvataiteilija (yrittäjä)

Kari Mäki

Tutkimusprofessori, Teknologian
tutkimuskeskus VTT Oy

Johanna Palomäki

Yleiskaava-arkkitehti, Lahden kaupunki

Mika Rontu

Apulaisjohtaja,
Suomen Vesilaitosyhdistys ry

Leena Rossi

Yleiskaavapäällikkö, Jyväskylän kaupunki

Pia Salmi

Yksikönpäällikkö, WSP Finland Oy

Osmo Seppälä

Toimitusjohtaja,
Suomen Vesilaitosyhdistys ry

Veli-Pekka Sirola

Asiantuntija, Energiategollisuus ry

Mikko Somersalmi

Tekninen johtaja, RAKLI ry

Kai Vakkila

Johtaja, Ramboll Finland Oy

KOULUTUS JA KEHITYS -PANEELI

Marita Mäkinen

Paneelin puheenjohtaja,
toimitusjohtaja, Rakennus-, LVI- ja kiinteistöalan henkilöpätevydet FISE Oy

Matti Antikainen

Toimitusjohtaja, yrittäjä, Rakennusliike
Matti Antikainen Ky

Tiia Brax

Asiantuntija, varatuomari,
Kiinteistöalan Koulutuskeskus

Heidi Falkenbach

Professori, Aalto-yliopisto

Keijo Hakala

Lehtori, Hämeen ammattikorkeakoulu

Saija Hollmen

ARTS Varadekaani, Aalto-yliopisto

Iida Kalakoski

Yliarkkitehti, Museovirasto

Antti Knuutila

Projektipäällikkö, Maarakennusalan
neuvottelukunta MANK ry

Jukka Lahdensivu

Johtava konsultti, Ramboll Finland Oy

Jaana Lehto

Kehitysjohtaja, Kiinteistöalan Koulutus-
keskus Oy, Kiinteistöalan Koulutussäätiö

Teemu Meriluoto

Projekti-insinööri, Sweco PM Oy

Päivi Nuutinen

Johtaja, Väylävirasto

Toni Pakkala

Projektipäällikkö, Tampereen yliopisto

Lauri Pakkanen

Yhteiskuntasuhdepäällikkö,
Rakennusteollisuus RT ry

Janne Pihlajaniemi

Professori, Oulun yliopisto

Jukka Puhto

Toimitusjohtaja, BES Built Environment
Services Oy

Pekka Saarinen

Projektipäällikkö, Pöry Finland Oy

Kimmo Sandberg

Toimitusjohtaja, Rakennusinsinöör- ja
arkkitehdit RIA ry

Pia Selroos

Arkkitehti, Suomen Arkkitehtiliitto ry SAFA

Helena Soimakallio

Toimitusjohtaja, Suunnittelu- ja
konsultointiyhtymät SKOL ry

Topi Äikäs

Teollinen muotoilija, Betoniviidakko Oy

Mikko Östring

Johtaja, RAKLI ry

DIGITAALISET RATKAISUT -PANEELI

Mikko Hyytinen

Paneelin puheenjohtaja, johtaja,
Pöry Finland Oy

Marianne Falck-Hvilstafeldt

(1.12.2018-)
Suomen Isännöinti- ja Kiinteistöliitto ry

Jussi Himanen

Kehitysjohtaja, Ramboll Finland Oy

Matti Holopainen

Kehittämispäällikkö,
Suomen Kuntaliitto ry

Tom Jaatinen

Johtaja, ISS Palvelut Oy

Heikki Jämsä

Johtaja, Rakennusteollisuus RT ry

Katja Keränen

Talous- ja kehityspäällikkö,
Suomen Omakotiliitto ry

Martti Kulvik

Tutkimuspäällikkö, Elinkeinoelämän
tutkimuslaitos

Teemu Lehtinen

Digipäällikkö, KIRA-Digi,
KIRA-InnoHub toimitusjohtaja

Vesa Männistö

Johtava asiantuntija, Väylävirasto

Anssi Salonen

Projektipäällikkö, RAKLI ry

Sirkka-Liisa Seppälä

Erikoistutkija, Museovirasto

Mari Siikonen

Väestökisterikeskus

Mika Tarhala

Projektipäällikkö, Ramboll Finland Oy

Timo Tossavainen

Yhteysjohtaja, Suomen Kiinteistöliitto ry

Mikko Tuomisto

Tutkija, Teknologian
tutkimuskeskus VTT Oy

Henrik Tuhkanen (30.11.2018 asti)

Suomen Isännöinti- ja Kiinteistöliitto ry

Vesa Vehviläinen

Puheenjohtaja, AV-arkki ry

Sergej von Bach

Toimitusjohtaja, BST-Arkkitehdit Oy

ARKKITEHTUURI, SUUNNITTELU, MUOTOILU JA TAIDE -PANEELI

Markku Hedman

Paneelin puheenjohtaja, yliasiamies,
Rakennustieto RTS sr

Jari Auer

Arkkitehti, Senaatti-kiinteistöt

Kaisa Berry

Arkkitehti, Berry Creative Oy

Tomi Hautakangas

Toimitusjohtaja, AKS:sto Ky

Juhana Heikonen

Arkkitehti, Aalto-yliopisto ja
Arkkitehtitoimisto Juhana Heikonen

Sirkkaliisa Jetsonen

Yliarkkitehti, Museovirasto

Anne Kaarna-Suomi

Kuraattori, Vantaan kaupunki

Lauri Lehtoruusu

Asiantuntija, RAKLI ry

Terhi Loikkanen

Kouluttaja, Kiinteistövalitysalan Keskus-
liitto ry

Anna Rikkinen

Asiantuntija, Teollistaiteen liitto
Ornamo ry

Laura Vara

Arkkitehti, Parviainen Arkkitehdit Oy

Joni Virkki

Kehitysinsinööri, Skanska Oy

RAHOITTAJAT

Päärahoittajat

Väylävirasto
Maa- ja metsätalousministeriö
Museovirasto
Ympäristöministeriö

Rahoittajat

Arkkitehtitoimistojen Liitto ATL ry
Julkisivuyhdistys ry
Kiinteistövalitysalan Keskusliitto ry
Kiinteistötyönantajat ry
Ornamo ry
Rakennusinsinöörit ja -arkkitehdit RIA ry
Rakennusmestarit ja -insinöörit AMK RKL ry
Rakennusteollisuus RT ry
Rakennustietosäätiö RTS sr
RAKLI ry
Suomen Arkkitehtiliitto SAFA ry

Suomen Isännöintiliitto ry
Suomen Kiertovoima ry
Suomen Kiinteistöliitto ry
Suomen Kuntaliitto ry
Suomen Omakotiliitto ry
Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry
Suomen Tiejhdistys ry
Suomen Vesilaitosyhdistys VVY ry
Suunnittelu ja konsultointiyrietykset SKOL ry
Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry
Talotekninen teollisuus ja kauppa ry

LÄHTEET

6-aika, www.6aika.fi

Aalto-yliopisto, julkaisut

CityKeys, www.citykeys-project.eu

Design Value Index,
DMI and Motiv Strategies 2018

Eduskunnan tarkastusvaliokunta,
julkaisut

Elinkeinoelämän tutkimuslaitos ETLA,
julkaisut

Energiateollisuus ry, julkaisut ja tilastot

EU:n tilastotoimisto EUROSTAT

Gartner, www.gartner.com

KIRA-digi -hanke

Lappeenrannan teknillinen yliopisto
LUT, julkaisut

Maa- ja metsätalousministeriö, julkaisut

Mc Kinsey 2018,
The business value of design

Motiva Oy, julkaisut

MRL uudistus, www.mrluudistus.fi

OECD Main Science and Technology
Indicators, 2017

Opetushallinnon tilastopalvelu Vipunen

Patentti- ja rekisterihallitus,
patentit, tilastot

PTT Julkaisusarja

Rakennustieto Oy

Suomen Jätelaitosyhdistys ry, julkaisut

Suomen Kuntaliitto ry, selvitykset

Suomen Rakennusinsinöörien
Liitto RIL ry, alan julkaisut

Suomen Tiejhdistys ry, julkaisut

Suomen Vesilaitosyhdistys ry, julkaisut

Suomen ympäristökeskus SYKE, raportit

Suunnittelu- ja konsultointiyrietykset

SKOL ry, julkaisut

Tampereen Teknillinen Yliopisto TTY,
raportit ja julkaisut

Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy,
raportit ja julkaisut

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos THL,
raportit ja julkaisut

Tilastokeskus

TNS Gallup

Työ- ja elinkeinoministeriö, julkaisut

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimus-
toiminnan julkaisusarja

Vesihuoltolaitostietojärjestelmä VEETI

Väylä, tilastot

Yhdistyneet kansakunnat YK, julkaisut

Ympäristöministeriö, julkaisut

Kuvalähteet, ellei kuvan yhteydessä toisin mainita: Shutterstock

TYÖRYHMÄ

Miimu Airaksinen

Roti 2019 -hankejohtaja, Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry

Henriikka Hellström, Jenni Ahola ja Mari Rantamäki

Viestintä ja markkinointi, Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry

Susa Laine

ulkoasu

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

...the ...

KIINTEISTÖ- JA RAKENTAMISALA:



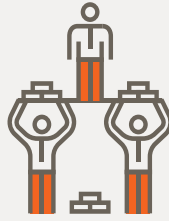
83%

KANSALLIS-
VARALLISUUDESTA



15%

BRUTTOKANSAN-
TUOTTEESTA



20%

TYÖLLISYYDESTÄ



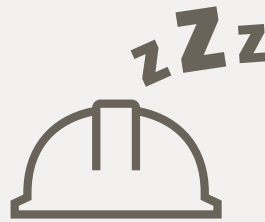
35%

ENERGIAN-
KULUTUKSESTA



1 € → 2 €

Jokainen rakennettuun ympäristöön
investoitu euro tuottaa itsensä kaksin-
kertaisena takaisin.



↓ 3,4 – 5,7 MRD€

Rakennetun ympäristön kunnossapidon laiminlyönti
maksaa vuosittain 3,4–5,7 miljardia euroa.



YK:n 17:sta kestävän kehityksen tavoitteesta kiinteistö- ja rakentamisala vastaa suoraan 11 tavoitteeseen.

ROTI

WWW.ROTI.FI



WWW.ROTI.FI/BLOGIT



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



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

ROTI-JULKAISUN TILAUKSET: WWW.ROTI.FI