

**”Kestävä
rakennettu
ympäristö on
edellytys
elinvoimaiselle
yhteiskunnalle ja
hyvälle arjelle.”**

ROTI

**RAKENNETUN
OMAISUUDEN
TILA 2021**

**”Voit
unelmoida,
luoda,
suunnitella ja
rakentaa
upeimman
paikan
maailmassa.**

**Mutta vasta
ihmiset tekevät
unelmasta
totta.”**

Walt Disney

ROTI¹

Rakennetun omaisuuden tila ROTI on puolueeton asiantuntijoiden arvio rakennetun omaisuuden tilasta.

Asiantuntijaryhmät ovat tarkastelleet ROTI 2021 -raportissa rakennetun ympäristön nykytilaa ja tulevaisuuden tarpeita viides-
sä paneelissa:

- 1. RAKENNUKSET** (s. 8)
- 2. LIIKENNEVERKOT** (s. 16)
- 3. YHDYSKUNTATEKNISET JÄRJESTELMÄT** (s. 22)
- 4. KOULUTUS JA KEHITYS** (s. 32)
- 5. ARKKITEHTUURI, SUUNNITTELU, MUOTOILU JA TAIDE**
(s. 38)

Ensimmäinen ROTI ilmestyi vuonna 2007, jonka jälkeen se on ilmestynyt joka toinen vuosi. Vuoden 2021 raportti perustuu yli 120 kiinteistö- ja rakentamisalan asiantuntijan näkemyksiin.

ROTI-hankkeen tavoitteena on rakennettua ympäristöä koskevan ajankohtaisen tiedon kokoaminen ja jakaminen. Toivottavasti se inspiroi myös alan kehityksessä.

Helsingissä 18. helmikuuta 2021

Miimu Airaksinen

ROTI 2021 -hankejohtaja

Jokainen investoitu euro tuottaa itsensä kaksinkertaisena takaisin.



Kiinteistö- ja rakentamisala:

83% kansallisvarallisuudesta

15% BKT:sta

20% työllisyydestä

60% investoinneista

35% energiankulutuksesta

Energiatehokkuus kunnissa:

75% Suomen asukkaista kuntien energiatehokkuussopimusten piirissä

149 GWh Vuotuinen säästö energiatehokkuussopimuksista

26 M€ investoidaan vuosittain energiatehokkuustoimenpiteisiin

38 000 rakennusta kuntien omistuksessa

Rakennettu ympäristö

– talouden ja innovaatioiden moottori

Suomalaisista 72 % asuu kaupunkiseuduilla, joissa syntyy 80 % bruttokansantuotteestamme.

Kaupungin suuruuden ja taloudellisen kehityksen välillä on yhteys; kun kaupunkialueen väestömäärä kaksinkertaistuu, alueen tuottavuus kohoaa 3–8 %. Lisäksi toimialan koon kaksinkertaistuminen lisää toimialan yritysten tuottavuutta alueella 4,5 %. Yli 90 % innovaatioista syntyy kaupungeista.

Yritykset, jotka toimivat kaupungeissa, hyötyvät työvoiman moninaisuudesta. Alalta toiselle siirtävien määrä on kaupungeissa suurempi, jolloin siirtyä myös eri alojen välisiä uusia käytäntöjä.

Samaan aikaan yli 70 % päästöistä syntyy joko suoraan tai epäsuoraan kaupunkien toiminnoista. Kaupunkiseuduilla on keskeinen merkitys ilmastomuutoksen torjumisessa ja siihen sopeutumisessa, sillä 75 % Suomen asukkaista on kuntien energiatehokkuussopimusten piirissä. Vuosittain tämä tarkoittaa 149 GWh energiansäästöä ja investointeja 26 miljonaan eurolla.

KETTERÄ KAAVOITUS AVAINASEMASSA

Suomessa rakennetaan vuosittain noin kahdeksan miljoonaa neliötä uutta kerrosalaa, josta noin 45 % on asuinrakennuksia. Vuotuinen uudisrakentamisen määrä on kuitenkin vain 1-1,5 % koko rakennuskannan määrästä.

Rakennusten pitkäikäisyyden vuoksi uudisrakentamisen päästöjen minimointi on tärkeää, mutta samaan aikaan on tärkeää uudistaa olemassa olevaa rakennuskantaa kestävästi.

Olemassa olevat rakennukset eivät aina sijaitse siellä, missä niitä eniten tarvitaan. Esimerkiksi tyhjiä toimistotiloja on pääkaupunkiseudulla tällä hetkellä tyhjiillään 12 %, Tampereella 10 %, Turussa 7 % ja Lahdessa 9 %. Monessa eurooppalaisessa kaupungissa tyhjiä toimistotiloja on noin 4-6 %.

Samanaikaisesti näillä kaupunkiseuduilla on pula asunnoista. Tarvitaan ketterää kaavoista vastaamaan nopeasti muuttuviin tarpeisiin, sekä uusia palveluverkkoja. Kaavoitus on keskeisessä osassa kaupunkien ja työmarkkinoiden toimivuuden kannalta.

KORJAUSVAJE KASVAA KAIKILLA OSA-ALUEILLA

Rakennuskannan korjausvaje ei ole viime vuosina pienentynyt. VTT:n arvion mukaan asuinrakennusten korjauksiin olisi laskennallisesti sijoitettava keskimäärin 9,4 miljardia euroa vv. 2016–2025. Seuraavalla kymmenvuotiskaudella asuinrakennusten korjaustarve kasvaa edelleen 1,1 miljardia euroa.

Kuntien palvelurakennuskannassa laskennallinen korjausvaje on yhdeksän miljardia euroa. Kaikki tämän päivän toiminnalliset tarpeet ja laatuvaatimukset huomioiden, perusparannustarve kuntien rakennuksissa nousee 16,5 miljardiin euroon.

Tieverkko on suurelta osin 1960-luvulta. Se kaippaa kunnan parantamisen lisäksi toiminnallista päivitystä, jotta se voisi vastata nykyisiin vaatimuksiin.

Vesihuollon kokonaisinvestoinnit pitäisi jatkossa lähes kaksinkertaistaa (400 milj. € -> 770 milj. €) ja vesihuoltoverkostojen saneerausinvestoinnit on nelinkertaistettava, jotta korjausvelka saadaan hallintaan ja verkostojen toimintavarmuus turvattua.

KIERTOTALOUDEN MERKITYS VAHVISTUU

Rakennetun ympäristön merkitys ja sen ylläpito on tärkeää myös kansantalouden kannalta. Sen kiinteästä pääomakannasta rakennusten osuus on 45 %. Kun siihen lisätään infrastruktuurin osuus, pääomakannan osuus nousee 83 %:n.

Varallisuudesta huolehtimisen rinnalla tärkeää on myös kestävä kehitys ja kiertotalouden huomioiminen. Rakennuksien aiheuttamat päästöt ovat 30 %. Kotitalousjätteiden kierrätys on tällä hetkellä vain 43 %.

Euroopassa rakentaminen kuluttaa enemmän raaka-aineita kuin mikään muu teollisuuden ala, noin 50 % raaka-aineista painoprosentteina mitattuna. Rakentamisessa ja purkamisessa syntyy jätteistä 40–50 %. Kiertotalouden merkitys rakennetussa ympäristössä kasvaa merkittävästi. Jo nyt betonia kierrätetään maanrakennusaineksi. Mahdollisuudet ovat suuria, esimerkiksi uudelleenkäytettävän betonielementin hiilijalanjälki on noin 5 % uuden elementin hiilijalanjäljestä.

RAKENNUKSET **RAKENTAMINEN RISTIPAINEESSA**

Rakennuksiin ja rakentamiseen kohdistuu ennennäkemättömiä paineita. Kaupungeissa asuvan väestön osuus kasvaa ja kasvun myötä tarvitaan kestäväää lisä- ja uudistavaa rakentamista.

Rakennusten kysyntä muuttuu nopeammin kuin niiden tekninen käyttöikä. Esimerkiksi Helsingissä on samanaikaisesti pulaa asunnoista, mutta myös tyhjillään olevaa toimitilaa.

Tarvitaan ketterää kaavoitusta, joka vastaa perheiden ja työnteon tarpeiden muutoksiin. Myös palveluverkon on uudistuttava.

Nykyinen rakennuskanta tuottaa 76 % päästöistä, mutta uusia rakennuksia rakennettaessa materiaaleihin sitoutunut hiilidioksidi aiheuttaa merkittävän ”hiilipiikin”.

LIIKENNE **LIIKENNEVERKKOJEN VOIMA TÄNÄÄN JA TULEVAISUUDESSA**

Suomen vuosittainen 60 miljardin euron tavara- ja 30 miljardin euron palveluvienti vaativat hyvät liikenneverkot, satamat ja lentokentät toimintaan. Jatkuva ylläpito on tärkeää, sillä viivyttely johtaa kalliisiin korjauksiin.

Tieverkko on suurelta osin peräisin 1960-luvulta. Se kaipaa kunnan parantamisen lisäksi toiminnallista päivitystä.

Rataverkosta täytyy muodostaa kokonaiskuva. Siinä pitää huomioida henkilöliikenteen, tavaraliikenteen ja teollisuuden tarpeet, sekä uudistamisen tärkeysjärjestys.

Kuntien ja kaupunkien liikenneverkkojen tilanekuvaa on kirkastettava, jolloin uudistamisvajetta näkyy selvästi. Toimijoiden välinen yhteistyö vähentää korjaustöiden ylimääräisiä haittoja.

Väylät ovat merkittävä osa rakennettua ympäristöä ja sen kokemista, jonka vuoksi myös designin ja taiteen merkitys on tärkeä.

YHDYSKUNTATEKNIikka **TOIMIVAN ARJEN PERUSTA**

Kaavoitus ja sääntely, liikenneinfran sijainti ja poliittinen päätöksenteko määrittävät yhdyskuntateknisten järjestelmien ja palvelujen elinkaari- ja -kustannukset, kestävyys- ja ilmastovaikutukset.

Viheralueet ovat kaupunkien tiivistämisessä tärkeitä hulevesien hallinnan, sekä alueiden ja luonnon monimuotoisuuden, viihtyisyyden ja hyvinvoinnin kannalta.

Vesihuoltolaitosten investoinnit ovat 400 miljoonaa euroa vuodessa, kun määrän pitäisi olla 770 miljoonaa euroa. Uusinvestointien tarve vähenee, mutta saneerauksen tarve kasvaa.

Yhdyskuntajätteestä kierrätetään nyt 43 %, kun vuonna 2025 tavoite on 55 %. Rakennusjätteestä kierrätetään selvästi eniten betonia. Sitä hyödynnetään esimerkiksi tienpohjiin. Myös betonielementtien ja muovien kierrätystä on pyritty tehostamaan.

Älykkäät ja toimintavarmat energiaverkot ovat tärkeitä mahdollistajia siirtymisessä kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa. Kaukolämmössä hukkalämmön osuus on jo nyt 10 %, ja sen arvioidaan kasvavan 30 %:n vuoteen 2030 mennessä.

KOULUTUS JA KEHITYS **OSAAVAT AMMATTILAISET AVAINASEMASSA**

Rakennetun ympäristön toiminnan laatu varmistetaan osaavien ammattilaisten avulla. Ilman osaamista kiinteistö- ja rakentamisala ei pysty vastaa-

maan tulevaisuuden haasteisiin, kuten ilmastonmuutokseen ja digitalisaatioon.

Osaamisen varmistamiseksi tarvitaan lisää koulutus- ja työperäistä maahanmuuttoa ja kansainvälisten osaajien integrointia työelämään. Työvoimavaje on suuri; talonrakentamisessa 25 % ja kiinteistöalalla sekä infrarakentamisessa 40 %.

Tarvitaan alueellista erikoistumista ja koulutusorganisaatioiden välistä yhteistyötä, joka tukee myös jatkuvaa oppimista.

Ilman tutkimusta ja tuotekehitystä, uusiutumista ei tapahdu. KIRA-alalle tarvitaan suunnattua tutkimusrahoitusta.

ARKKITEHTUURI, MUOTOILU, SUUNNITTELU JA TAIDE

TERVEYTTÄ EDISTÄVÄ YMPÄRISTÖ LUO HYVINVOINTIA

Rakennetun ympäristön terveysvaikutusten huomiointi edellyttää monien erilaisten tekijöiden tunnistamista ja niiden riippuvuussuhteiden ymmärtämistä.

Haittojen ehkäisyn lisäksi tarvitaan terveyttä edistäviä ratkaisuja. Kokonaisvaltaisesti kestävä rakentamisen toteuttaminen vaatii järjestelmätason muutoksen. Myös käsityksemme rakennetun ympäristön laadusta muuttuu.

Uudistamalla luomme uusia rakennetun ympäristön käytön mahdollisuuksia. Korjaamalla ylläpidämme laatua. Digitalisaatio luo uusia mahdollisuuksia laadukkaasti rakennetun ympäristön suunnittelulle, toteutukselle ja käytölle.

Nykyisen rakennuskannan CO₂ -päästöt

76% Uusi rakennus aiheuttaa aina "hiilipiikin"

Liikenneverkon käyttö

60 Tavaravienti
mrd €

30 Palveluvienti
mrd €

Vesihuollon investoinnit

400 M€/v
tarve

770 M€/v

Työvoimavaje

25% Talonrakentamisessa

40% Kiinteistöalalla ja infrarakentamisessa

Suomalaisista asuu

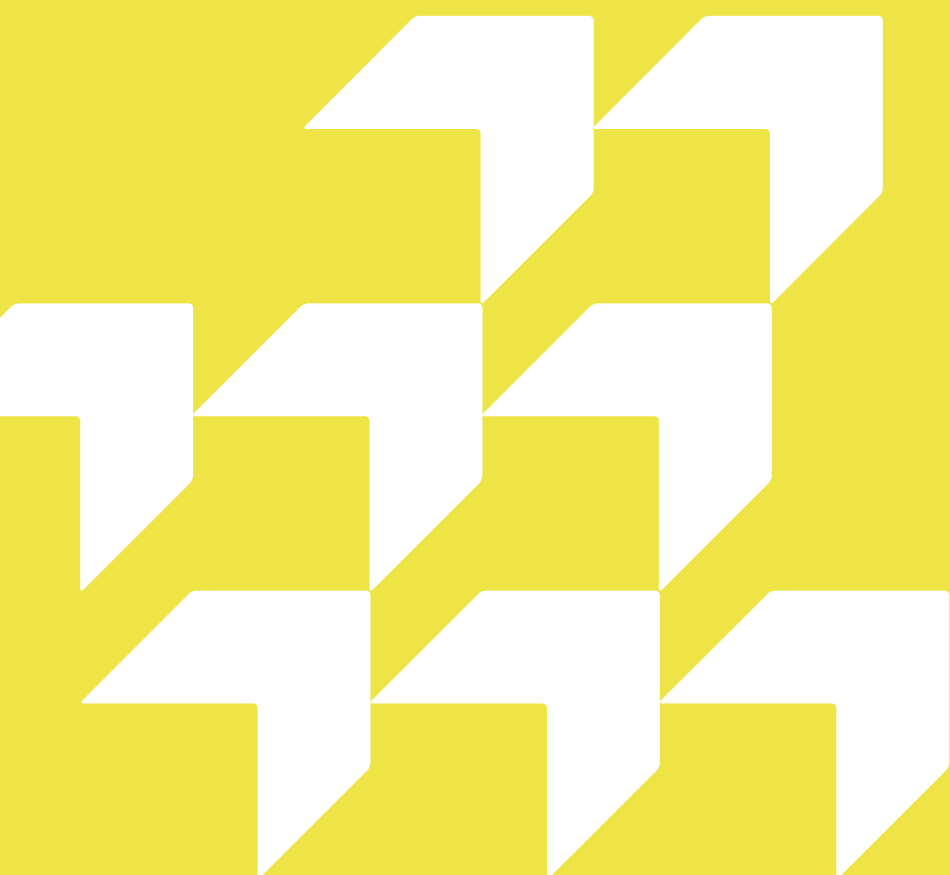
84% alueella, joka sopii hyvin omaan elämäntilanteeseen

77% sopivalla etäisyydellä kaupoista ja palveluista

**”Rakennusten
joustavuus, laatu
ja ylläpito ovat
avainasemassa
kestävyyss-
tavoitteiden
saavuttamisessa.”**

Heidi Falkenbach

Professori, Aalto-yliopisto



Rakentaminen ristipaineessa

Rakennuksiin ja rakentamiseen kohdistuu ennennäkemättömiä paineita. Kaupungeissa asuvan väestön osuus kasvaa, ja sen myötä tarvitaan kestävää lisä- ja uudistavaa rakentamista. Samaan aikaan rakentamiseen liittyviä ympäristövaikutuksia pitää pystyä hallitsemaan ja pienentämään.

Rakennusten kysyntä muuttuu nopeammin kuin niiden tekninen käyttöikä.

Tämä johdosta tarvitaan

- resilienttejä rakennuksia
- ketterää täydennysrakentamista ja palveluverkkoja

Pitkäaikainen tilakanta saavutetaan vain laadulla

- käyttäjäkokemusta on kuunneltava herkemmin
- laatu on koko elinkaaren aikaista valintaa ja toimintaa

Kaupunkien asukasmäärä kasvaa joka puolella maailmaa. Suomessa kaupunkiseuduilla asuu 72 prosenttia väestöstä. Kasvun myötä tarve kestäväälle lisä- ja uudistavalle rakentamiselle lisääntyy.

Toisaalta kaikkeen rakentamiseen liittyy huomattavia ympäristövaikutuksia hiilipäästöjen, materiaalin- ja vedenkulutuksen sekä muiden ympäristövaikutusten vuoksi. Jotta pystymme tekemään osamme ympäristötavoitteiden saavuttamiseksi, rakentamista on tehtävä harkiten ja rakennusten on pystyttävä palvelemaan pidempään.

Aina kun rakennetaan uusi rakennus, syntyy hiilidioksidipäästöjä. Rakennusmateriaalien päästöjen pienentämiseksi tehdään jo nyt paljon kehitystyötä. Uudisrakentamisen määrä on kuitenkin vain 1-1,5 % vuodessa. Rakennusten pitkäikäisyyden vuoksi niiden elinkaaren aikaiseen energiatehokkuuteen, raaka-aineiden kulutukseen sekä päästöjen minimoimiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota jo suunnittelu- ja rakentamisvaiheissa.

Olemassa oleva rakennuskanta kuluttaa luonnollisesti suurimman osan energiasta, ja tuottaa näin suurimman osan, eli 76 prosenttia päästöistä. Tämän vuoksi olemassa olevan rakennuskannan energiatehokkuuden parantaminen on erittäin tärkeää. Merkittävää on erityisesti rakennuksen huipukuormien ohjaus älykkäällä teknologialla. Tällä tavoin maksimitehon tarvetta voidaan pienentää 10-35%.

Lisäksi tarvitaan uusia malleja toteuttaa ja rahoittaa korjausrakentamista.

TAVOITTEENA JOUSTAVAT JA SOPEUTUVAT TILAT

Kaupungistumisen myötä rakentamisen tarve on suuri erityisesti kasvukeskuksissa. Ketterä ja laadukas kaavoitus on avainasemassa, jotta asuntotarpeeseen voidaan vastata kestävästi. Myös muualla kuin kasvukeskuksissa tarvitaan uutta rakentamista, sillä rakennukset sijaitsevat paikossa, jotka eivät ole tarkoituksenmukaisia, tai ne eivät sovellu niille tarkoitettuun käyttöön.

Samaan aikaan käyttäjien tarpeet muuttuvat ennätyksellisen nopeasti: työ muuttuu ja digitalisaatio muuttaa toimintatapoja. Lisäksi kriisit sekä muut shokit voivat muuttaa kysynnän rakennetta hyvin nopeallakin tahdilla.

On selvää, että nykyisiä rakennuksia suunnitellamme emme voi tietää, mitkä ovat käyttäjien tarpeet ja preferenssit 60 vuoden päästä. Siksi raken-

nusten joustavuus, sopeutumiskyky ja resilienssi ovat keskeisiä kestäväen rakentamisen edellytyksiä. Pitkäikäinen tilakanta edellyttää kykyä sopeutua käyttäjien ja kysynnän muutoksiin, sekä korkealuokkaista laatua rakentamisessa ja ylläpidossa.

Rakennusten ja niiden käyttöä koskevan säätelyn pitää kehittyä joustavampaan suuntaan. Rakennusten on joustettava kysynnän mukaan, sillä rakennus ilman käyttäjää on usein rakennus ilman ylläpitoa. Tilat ovat palvelu, jota tarjotaan talouden toimijoille. Kun tilat palvelevat käyttäjän toimintaa, niille riittää kysyntää. Tällöin niitä pystytään ylläpitämään ja ajanmukaistamaan.

Muuntojoustava tila sopeutuu ketterästi kysynnän muutoksiin ja on siksi resilienssi toiminnallisten tarpeiden muutoksille. Jos kysynnän rakenne muuttuu merkittävästi, rakennusten käyttötarkoituksen on myös joustettava. Samoin rakennusten sisätilat pitää suunnitella joustavasti, jotta ne vastaavat muuttuviin tarpeisiin. Myös luvituksen joustavuutta täytyy lisätä.

KETTERÄÄ KAAVOITUSTA JA PURKAVAA TÄYDENTÄMISTÄ

Paine tiivistää kaupunkirakenteita kasvaa edelleen. Hyvä tiivistäminen edellyttää luovaa tuhoa myös rakennetussa ympäristössä: epätarkoituksenmukaisesti tai tehottomasti hyödynnettyjä alueita vapautetaan ja kehitetään tarkoituksenmukaisempaan käyttöön. Vaikka lähtökohtaisena tavoitteena pitää olla olemassa olevan rakennuskannan hyödyntäminen, luova tuho pitää nähdä myös mahdollisuutena uudistaa kaupunkirakennetta ja tehostaa maankäyttöä.

Tiivistämisen edellytyksenä onkin täydennysrakentaminen ja strateginen purkaminen, tarkoituksenmukaista suojelua unohtamatta. Täydennysrakentamisen edistämisen instrumenttivalikoimaa pitää edelleen kehittää. Erityinen haaste on taloyhtiön tontilla tapahtuva täydennysrakentaminen.

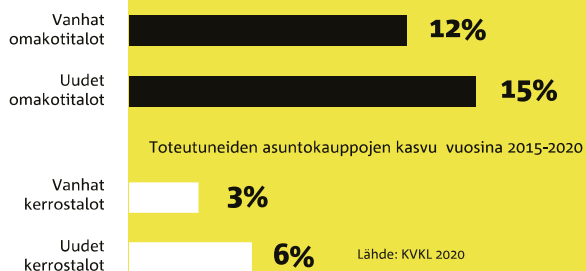
Strateginen purkaminen on keskeinen luovan tuhon edellytys, mutta se edellyttää tehokkaampaa koordinaatiota kaavoitus-, lupa- ja rakennussuojeluviranomaisten kesken.

JOUSTAVAA TILANKÄYTTÖÄ JULKISISSA RAKENNUKSISSA

Myös julkisten toimijoiden palvelukiinteistöiden käyttöä on joustavoitettava ja tehostettava. Monissa palvelukiinteistöissä on erikoistiloja, joille on

Toteutuneiden asuntokauppojen perusteella asukkaat arvostavat omaa tilaa.

Kesämökkien kauppamäärät ovat nousseet viimeisen viiden vuoden aikana (2015-19) 16 %, ja korona-aikana vuodessa jopa 35 %.



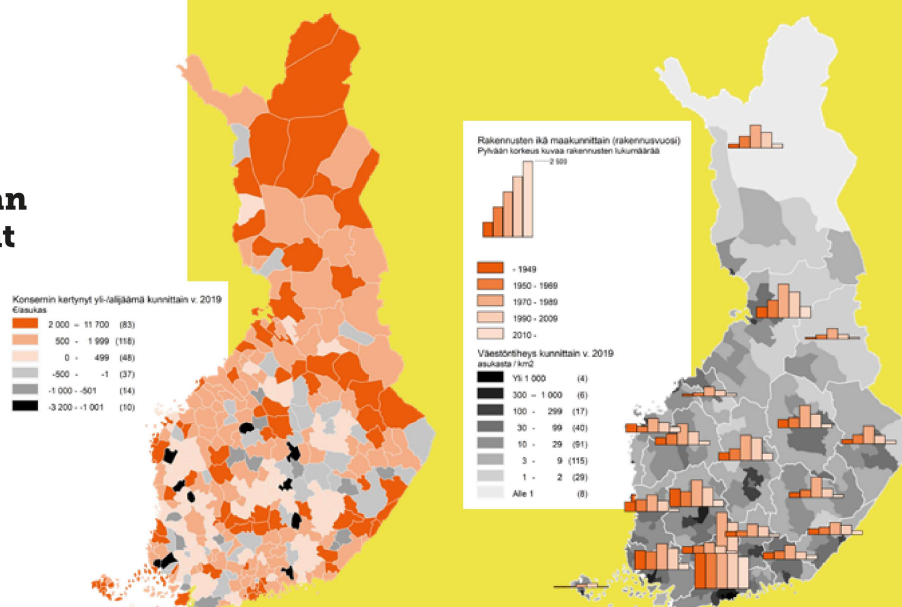
Asuntorakentamisen tarpeen ennuste.

Asuntorakentamista tarvitaan erityisesti kasvavilla kaupunkiseuduilla, mutta myös muualla Suomessa tarpeiden muuttuessa.



Lähde: Vainio, T. (2020). Asuntotuotantotarve 2020-2040. VTT Technical Research Centre of Finland. VTT Technology, No. 377 <https://doi.org/10.32040/2242-122X.2020.T377> Kuvan lähde Vainio T. VTT ja RT 2020

Kunnissa on paljon korjauksiä olevia rakennuksia. Samaan aikaan resurssit ovat rajalliset.



Lähde: Kuntaliitto ja Tilastokeskus 2020

kysyntää myös virastoaikojen ulkopuolella. Mahdollistamalla monitoimisuus, jo rakennettuja tiloja käytetään mahdollisimman tehokkaasti ja samalla vähennetään uudisrakentamisen tarvetta. Joskus tehokkain ratkaisu voi olla sopeuttaa käyttö tilaan, eikä toisinpäin.

Palveluverkko ja sen vaatimukset kehittyvät ajassa. Palvelutilojen pitäisi mahdollistaa joustavuus palveluverkon sisällä. Siinä missä rakennusta voidaan tarvita nyt päiväkotina, voi se tulevaisuudessa toimia kouluna. Jos tilan, tai sen mahdollistaman palvelun tarve ei ole pysyvä, ratkaisuna voi toimia väliaikaiset tilat.

LAATU KESTÄVYYDEN EDELLYTYKSENÄ

Terveellinen, turvallinen ja toiminnallisesti laadukas rakennus, joka inspiroi arkkitehtuurillaan, kestää myös aikaa. Taide ja muotoilu tukevat toiminnallisuutta ja tilassa viihtymistä. Rakennukset kestävätkä aikaa vain silloin, kun ne rakennetaan laadukkaasti, niitä käytetään oikein ja niitä ylläpidetään asianmukaisesti. Terveet tilat -toimintamalli on kehitetty erityisesti tukemaan kuntia ennakoivassa kiinteistönpidossa.

Hyvällä sisäympäristöllä on merkittävä vaikutus ihmisten hyvinvointiin ja kokemukseen sisäympäristöstä. Ilmanvaihdon merkitys on suuri sisäilman laadun kannalta. Merkitys korostuu erityisesti erilaisten epäpuhtauksien leviämistä tarkasteltaessa, kuten koronaepidemia on osoittanut.

Rakennukset, ja niissä hyödynnettävä tekniikka ja teknologia monimutkaistuvat ja erikoistuvat. Rakennusalan innovaatiot edellyttävät yhteistyötä ja rakentamisen laatu syntyy rakennetun systeemin, ei pelkästään yksittäisten komponenttien, laadusta. Siksi suunnittelua ja rakentamista pitää tehdä eri asiantuntija-alojen yhteistyönä; kuitenkin niin, että kukin tuntee ja tietää oman vastuunsa.

Energiansäästö- ja matalahiilitavoitteet on lähtökohtaisesti sisäistetty sektorilla hyvin. Kuitenkin hiilineutraaliuden edistämisen toimenpiteet ja optimointi pitää aloittaa ajoissa ja ulottaa koko rakennetun ympäristön elinkaarelle – kaavoituksesta rakentamiseen, ylläpitoon ja purkuun.

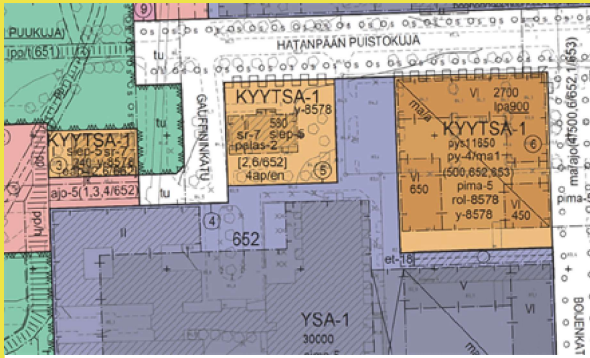
Rakennesuunnitteluvaiheessa monet mahdollisuudet on jo hukattu. Myös materiaalien käytön hiili- ja ympäristövaikutusten sisäistämisessä ja kierto-talousajattelussa on vielä sarkaa.

ENNAKOIVA YLLÄPITO SÄILYTTÄÄ RAKENNUKSEN ARVON

Ennakoiva ylläpito pitää rakennuskannan käyttökuntoisena. Ylläpito yksinään ei kuitenkaan riitä, rakennuksia on myös käytettävä oikein ja teknisten ominaisuuksien sallimissa rajoissa. Digitalisaatio ja älykkäät ratkaisut mahdollistavat sisäilmaolosuhteiden ja rakenteellisten riskien systemaattisemman seurannan, ja siten ongelmiin puuttumisen.

Pitkäikäinen rakennus kohtaa elinkaarensa aikana erilaisia vaihteita. Tarkoituksenmukainen korjaaminen ylläpitää rakennuksen palvelukykyä. Peruserantaminen ja ajanmukaistaminen on ekologisesti ja taloudellisesti järkevintä silloin, kun rakennus parannetaan tuottavimpaan ja parhaimpaan käyttöönsä.

Aina rakennusta ei enää kannata korjata. Rakennuksessa voi olla ongelma, joka vaarantaa käyttöjensä turvallisuuden ja terveyden. Vaihtoehtoisesti rakennus voi olla paikassa, jossa sille ei ole kysyntää. Tällöin oikea ratkaisu voi olla antaa tilaa uudelle.



Tampereen kaupungilla on kehitetty KYYTSA-kaavamääräys. Sillä tarkoitetaan liike- ja toimistorakennusten sekä kulttuuritoimintaa ja julkista palvelua palvelevien rakennusten korttelialuetta, jolle saadaan sijoittaa myös ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomia työtiloja sekä asuntoja. Kaavamääräys oli tarpeen muun muassa laadittaessa Hatanpään kartanoalueen asemakaavamuutosta. Kartanoalueella on lukuisasti kaupungin omistamia kulttuurihistoriallisesti arvokkaita rakennuksia, joille etsittiin uutta käyttöä.

Lähde: Tampereen kaupunki



Lappeenrannan lyseo peruskorjattiin perusteellisesti muutama vuosi sitten. Samalla koulun opetustilat nykyaikaistettiin. Remontin myötä vanha päärakennus muuttui kolmikerroksisesta nelikerroksiseksi.

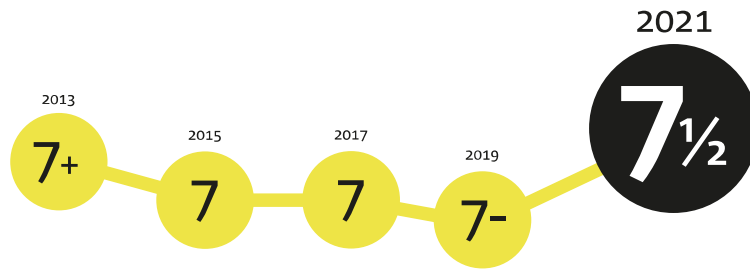
Kuva: Lappeenrannan kaupunki



Jyväskylässä on hyödynnetty tehokkaasti digitaalista palvelualustaa, jossa monet eri toimijat tarjoavat palvelujaan saman palveluverkon sisällä. Tämä mahdollistaa palvelujen hyödyntämisen joustavasti ja tehokkaasti. Palvelualustalla on mm. sosiaali- ja terveydenhuollon sekä kaupan palveluita. Kuva: Jyväskylän kaupunki.



Bonavan kohde Vantaalla, jossa purkavalla täydennysrakentamisella kohennettiin alueen yleisilmettä sekä vanhojen asuntojen remonteilla lisättiin samalla ylimääräistä arjen mukavuutta. Kuva: Bonava



Kaupunkiseuduilla erityisesti uusien asuntojen tarve on suuri. Samaan aikaan muuttotappiokunnissa omaisuuden arvo voi olla jopa negatiivinen. Uusissa rakennuksissa ympäristöarvot on jo huomioitu, mutta olemassa oleva kanta rapistuu.

7½

Kerros- ja Rivitalot

Luonnonvalon hyödyntäminen on osittain vähentynyt niissä rakennuksissa, joiden runkosyvyys on kasvanut. Uusi teknologia on tärkeä hyviä olosuhteita luotaessa, mutta se tarvitsee tilaa, joka on huomioitava suunnittelussa. Asuinrakennukset eivät ole resilienttejä esimerkiksi tilantarpeen muutoksille. Samaan aikaan ala kehittää uusia teknisiä ratkaisuja, joissa on erinomaista diversiteettiä.

Korjausvaje on kuitenkin kasvanut edelleen, koska korjauksia on lykätty. Uusille rahoitusmalleille on selkeä tarve. Lisäksi tarve rakennuskannan uudistumiselle on suuri, jotta saavutetaan esimerkiksi hiilineutraalisuustavoitteet ja tilojen parempi joustavuus.

Alueellinen eriytyminen jatkuu edelleen, erityisesti muuttotappiokunnissa omaisuuden arvo voi olla jopa negatiivinen.

7½

Omakotitalot ja vapaa-ajan asunnot

Alueiden väliset erot ovat kasvaneet. On kuitenkin menty parempaan suuntaan, sillä vanhoja huonokuntoisia taloja on purettu ja rakennettu uusia vähähiilisempiä omakotitaloja. Lisäksi vanhoja rakennuksia osataan korjata muun muassa energiatehokkaammiksi.

7½

Toimitilat

Uusien toimitilojen suunnittelu on laadukasta, ja tilat toimivat hyvin. Monikäyttökiinteistöistä on suuri kysyntä, mutta niiden kehittämistä jarruttaa jäykkä kaavoitus sekä säätely. Toimitilat ovat lyhytikäisiä, ja niitä pitäisi pystyä muuttamaan joustavasti. Vanhempia toimitiloja on paljon tyhjiillään. Polarisaatio on kasvanut myös kaupunkien sisällä. Korona nostaa haasteet näkyvimmit.

8

Tuotantorakennukset

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

7½

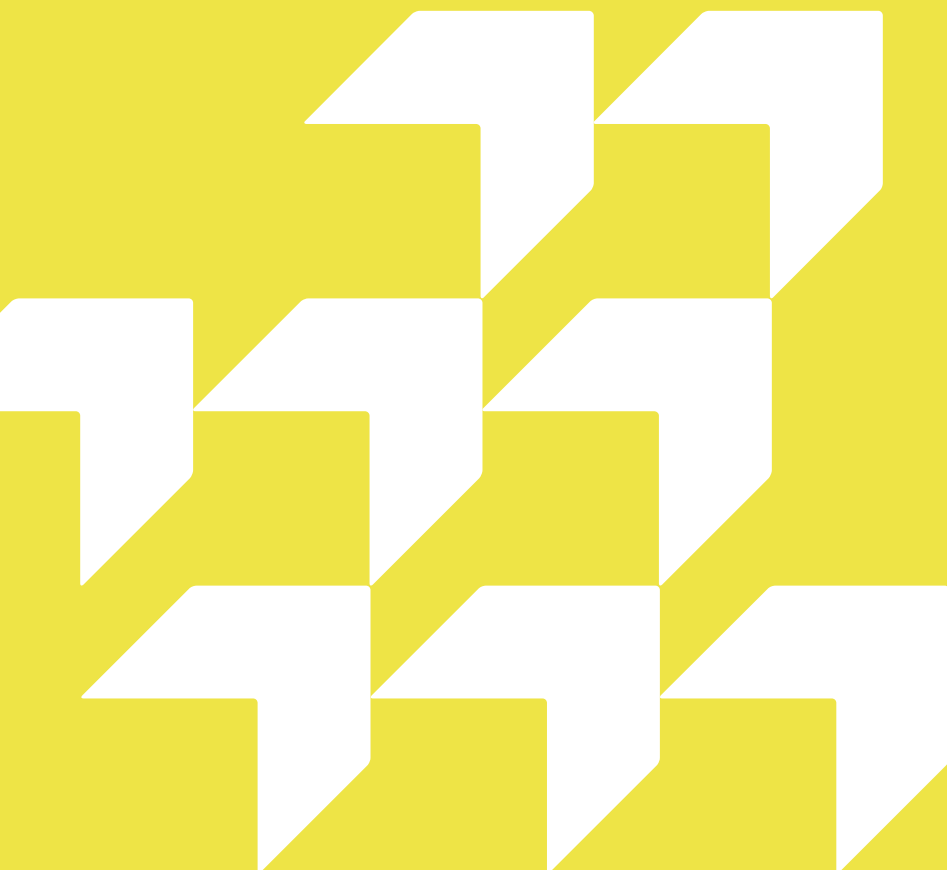
Julkiset rakennukset

Uudet koulut ja päiväkodit ovat sekä toimivuudeltaan että vähähiilisyyden kannalta hyviä. Samaan aikaan vanhoja kiinteistöjä ei ylläpidetä riittävän hyvin. Jopa välttämättömiä korjauksia lykätään kestävämmällä tavalla.

**”Laatuajattelu ja
pitkäjänteinen
kehitystyö
takaavat
liikenneverkkojen
toimivuuden
tulevaisuudessa.”**

Jorma Mäntynen

Johtaja, professori, WSP



Liikenneverkkojen voima tänään ja tulevaisuudessa

Liikenneverkkojen toimivuus on välttämätöntä yhteiskunnan toimivuuden kannalta. Tarvitaan pitkäjänteistä kehitystä ja kunnossapitoa sekä tulevaisuuden tarpeet huomioivaa rakentamista.

Yhteiskunnan toimivuuden perusta

- Liikenneverkkojen ja tietoliikenneyhteyksien toimivuus on tärkeää väestön liikkumiselle, elinkeinoelämälle, julkisen sektorin toiminnalle sekä Suomen turvallisuudelle ja huoltovarmuudelle.
- Tiet, kadut, radat, vesiväylät, satamat ja lentokentät luovat alustan liikenne- ja kuljetuspalveluille. Teollisuus tarvitsee kaikkia liikennemuotoja.
- Väyläverkosto tarvitsee pitkäjänteistä kunnossapitoa ja uusimista. Kaikkien liikenneverkkojen on oltava käyttökelpoisia.

Laatua väyliin ja prosesseihin

- Väylät ovat merkittävä osa rakennettua ympäristöä ja sen kokemista. Niiden tekniseen ja toiminnalliseen laatuun sekä designin ja taiteeseen panostamalla lisätään ympäristön viihtyisyyttä. Valtion ja kuntien on edistettävä infra-alan laatuajattelua omilla hankkeillaan.
- Liikenneverkkojen jatkuva kunnossapito ja korjausten oikea-aikaisuus on tärkeää, sillä viivytely johtaa mittaviin ja kalliisiin korjauksiin.
- Ylläpidon on oltava laadukasta ja varmistettava liikenteen toimivuus ja ajantasainen informaatio. Tämä vaatii yhteistyötä.

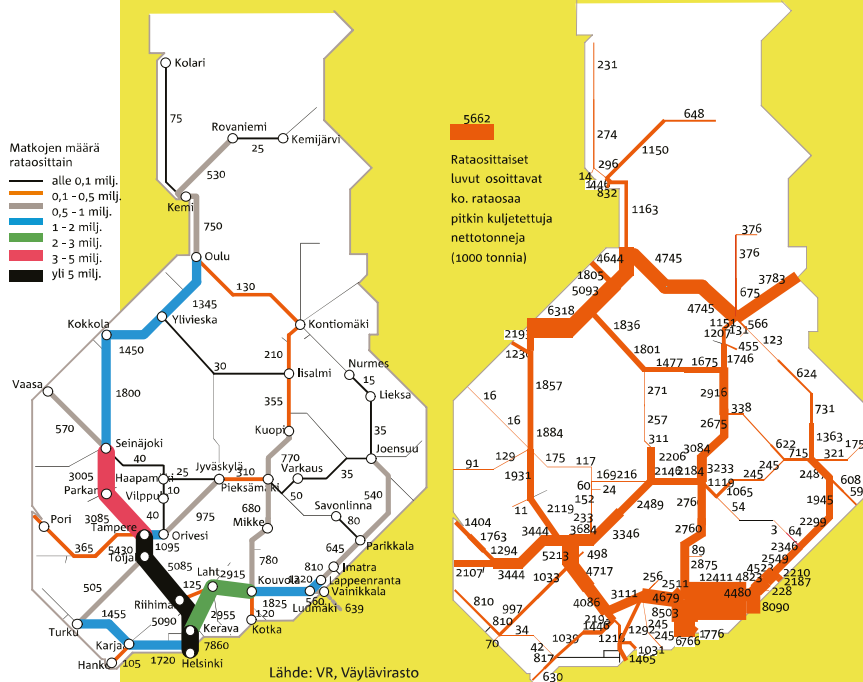
Pitkäjänteisellä kehitystyöllä kohti tulevaisuutta

- Henkilö- ja tavaraliikennettä palvelevan rataverkon tulevaisuudesta on muodostettava kokonaiskuva ja määritettävä uudistamisen tärkeysjärjestys.
- Tieverkko on suurelta osin peräisin 1960-luvulta. Kunnan parantamisen lisäksi se kaipaa toiminnallista päivitystä ja mukautuvuutta tulevaisuuden tarpeisiin.
- Kuntien ja kaupunkien liikenneverkkojen tilannekuva on kirkastettava, ja verkkojen uudistamisvaje on tuotava selkeästi esiin.

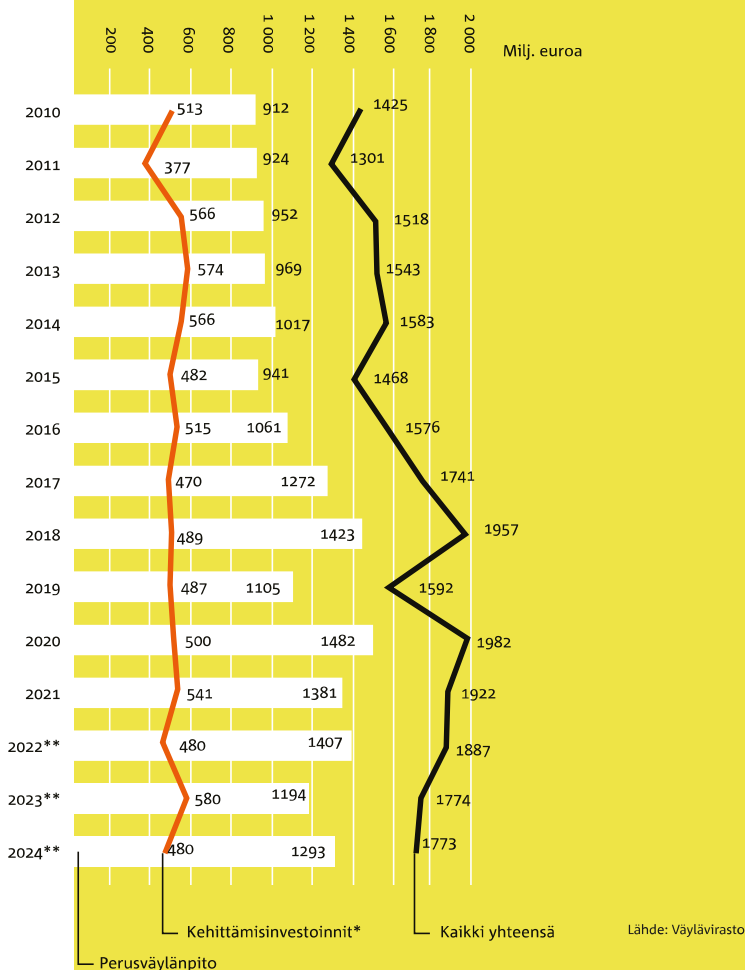
Raideliikenteen merkitys on suuri niin kaupunkien sisällä, niiden välillä kuin maanlaajuisesti.

Kuva 1: Kaukoliikenteen matkat vuonna 2019: Yhteensä 14,925 miljoonaa matkaa.

Kuva 2: Tavaraliikenteen kuljetusvirrat 2019: Yhteensä 38,5 miljoonaa tonnia ja 10,270 mrd tonnkm.



Valtion väylärahoituksen suuruus – tiet, radat ja vesiväylät.



* kehittämisinvestoinnit sisältää momentit 77, 78 ja 79

**Kehyspäätöksen 4/2020 mukaisesti. V. 2020 neljännen lisätalousarvion ja syksyn budjettiriihen uusien hankkeiden vaikutuksia kehysvuosiin ei ole päivitetty.

Tiet, kadut, radat, vesiväylät, satamat ja lentokentät luovat alustan monipuolisille liikenne- ja kuljetuspalveluille. Liikenneverkkojen toimivuus on välttämätöntä väestön liikkumisen, elinkeinoelämän, julkisen sektorin toiminnan sekä Suomen turvallisuuden ja huoltovarmuuden kannalta.

Vilkaasti liikennöidyt väylät on tärkeä pitää kunnossa, mutta muun muassa teollisuus tarvitsee myös vähäliikenteisiä teitä ja ratoja sekä kaikkia liikennemuotoja. Kaikkien liikenneverkkojen on oltava käyttökelpoisia raaka-aineiden ja erilaisten tuotteiden kuljettamiseen.

Suomen vuosittainen, noin 60 miljardin tavara- ja palveluvienti, ja noin 30 miljardin palveluvienti, tarvitsevat hyvät liikenneverkot, satamat ja lentokentät toimintaan. Kaiken kaikkiaan väyläverkostomme tarvitsee pitkäjänteistä kunnossapitoa ja uusimista.

Viime vuosina erityisesti pääväyliin on kertynyt investointivelkaa ja alempiasteisella tie- ja rataverkolla on korjaustarpeita. Suurissa alueita yhdistävissä infrahankkeissa Suomi on jäänyt jälkeen muita Pohjoismaita.

LAATUA VÄYLIIN JA NIIDEN KUNNOSSAPITOON

Väylät ovat merkittävä osa rakennettua ympäristöä. Ne vaikuttavat niitä käyttävien ja niiden vaikutuspiirissä olevien ihmisten kokemuksiin myönteisesti tai kielteisesti. Kiinnittämällä nykyistä suurempi huomio väylien estetiikkaan ja designiin lisätään väylien ja niiden ympäristön viihtyisyyttä.

Taiteella on suuri mahdollisuus vaikuttaa liikenneympäristön laatuun ja vetovoimaisuuteen. Taiteen integroimisessa osaksi väyläsuunnittelua tarvitaan moniammatillista yhteistyötä. Taiteen kustannukset pitäisi myös resursoida osaksi väylien suunnittelun ja rakentamisen budjettia. Valtio ja isoimmat kaupungit ovat mitä sopivin toimija suunnanäyttäjäksi koko infra-alalle korkeamman laadun arvostamisessa.

Väylien ja katujen rakentamisen, sekä ylläpidon prosessien laatuun pitää panostaa merkittävästi. Liikenteen täytyy toimia turvallisesti ja kohtuullisen sujuvasti myös silloin, kun väylälle tehdään toimenpiteitä. Toimijoiden yhteistyön täytyy olla saumatonta ja liikenteen informaation ajantasaisista. Suomalaisilla on liian monta kokemusta tilanteista, joissa kumpikaan näistä tavoitteista ei toteudu.

Välinpitämättömyyden kulttuurista on päästävä eroon, koska se heikentää infra-alan mainetta. Tässä riittää tehtävää kaikille: valtiolle, kunnille, infra-alalle ja liikenteen käyttäjille.

PITKÄJÄNTEINEN KEHITTÄMINEN TAKAA LIIKENNEVERKKOJEN VOIMAN

Liikenneverkkoja on perusteltua ylläpitää jatkuvasti, sillä viivyttely johtaa mittaviin ja kalliisiin korjauksiin. Jatkuvan ylläpidon lisäksi pitäisi määrittää oikea ajoitus eri verkon osien korjaukselle. Valtakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma pitäisi nähdä myös selkeänä budjettia ohjaavana tekijänä, jolloin resurssit kohdistuisivat ajallisesti oikein suunnitelman linjausten toteuttamiseksi.

Valtatiet ovat suurimmaksi osaksi 1960-luvulta. Ne kaipaavat kunnan parantamisen lisäksi toiminnallista päivitystä, jotta tieverkko voisi vastata nykyisiin vaatimuksiin.

Tiestön täytyy mukautua myös tulevaisuuden muuttuviin tarpeisiin. Lisäksi tarvitaan digitaalista infrastruktuuria tie- ja liikenneolosuhteiden kommunikointiin tien käyttäjille ja omistajille. Autonomiset ajoneuvot ovat tulevaisuutta ja riippuvaisia digitaalisesta tiedonhallinnasta.

Rataverkkoon ollaan panostamassa yhä enemmän EU:n ja kotimaisten liikennepoliittisten linjausten mukaisesti. Rataverkon tavoiteltavasta palvelutasosta ja toimenpiteistä pääväyläverkolla onkin jo olemassa selvitys, jonka systemaattinen toteuttaminen on tärkeää.

Julkisuudessa on käsitelty paljon suuria henkilöliikenteen ratainvestointeja. Sen sijaan tavaraliikenne ja teollisuuden tarpeet ovat olleet esillä vähemmän. Onkin tärkeää huomioida tasapainoisesti kaikkien käyttäjien tarpeet ja määrittää rataverkon yhteysvälien uudistamisen tärkeysjärjestys.

Kuntien ja kaupunkien liikenneverkot ovat moninaiset ja tilannekuva on epätarkka. Verkkojen uudistamisvajae pitäisi saada selkeästi esille. Monissa kunnissa, kuten Helsingissä, Lahdessa ja Lappeenrannassa koordinoidaan jo hyvin eri kunnallisteknisten työmaiden toteutuksia. Tunnistettu ongelma on, että eri toimijoiden tarpeet eivät kohdistu samoihin aikoihin. Integrointitarvetta on edelleen.

Toimintaympäristön muutokset koskevat ihmisten elämäntapoja ja elinkeinoelämän toimintamalleja. Ne heijastuvat muuttuvina tarpeina henkilö- ja tavaraliikenteeseen sekä muihin palveluihin. Tarpeiden muuttuessa tarvitaan myös uudentyyppistä infrastruktuuria sekä uusia liiketoimintamalleja tulevaisuuden liikenteeseen. Pitkäjänteinen kunnossapito ja tulevaisuuden tarpeisiin varautuminen nousevat entistä tärkeimmiksi.



Infrarakenteiden kunnan seuraaminen ja oikea-aikainen huolto sekä korjaaminen on tärkeää. Jos esimerkiksi sillan vesieristettä ei korjata riittävän ajoissa, voidaan betonin raudoituksia joutua vaihtamaan. Tällöin remontista tulee kallista ja aikaa vievää. Digitaalinen infran kunnonseuranta esimerkiksi ajoneuvossa olevien kameroiden avulla on hyvä työkalu reaaliaikaiseen infran kunnon seurantaan.

Kuva: Helsingin kaupunki.



Raitiovaununlinjan tukimuuriin on integroitu mosaiikkitaide-teos, joka näkyy hyvin ympäristöön ja lisää alueen viihtyisyyttä. Taideteos on Jan Anderzénin ”Palaisinpa kukkana”. Teos on osa Tampereen Ratikan taidekokonaisuutta.

Kuva: Booming Strategies & Marketing



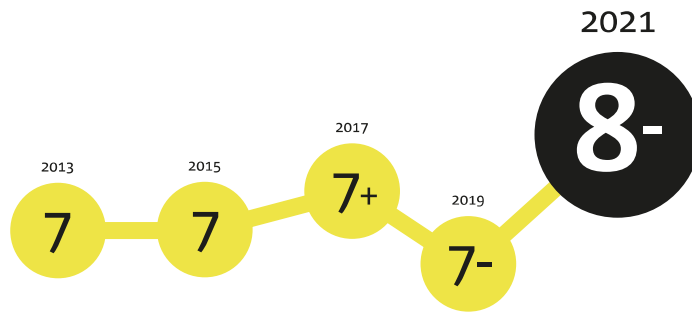
Liikkumisen kannalta on keskeistä, että vähäpäästöisiä ja helposti joukkoliikenteellä saavutettavia alueita kehitetään. Keilaniemestä muodostuu tärkeä joukkoliikenteen solmukohta Raide-Jokerin valmistuttua. Metroasema ja Raide-Jokerin pysäkki sijaitsevat Keilaniemen työpaikkakeskittymän ytimessä.

Kuva: Iiro Mikola, Optivision



Hyvällä suunnittelulla voidaan kannustaa pyöräilyyn ja kävelyyn. Länsimetron kakkosvaiheessa (Matinkylä-Kivenlahti) autojen liityntäpysäköintiä on karsittu ja paikkoja korvattu laadukkailla pyöräliityntäpaikoilla. Esimerkiksi Espoonlahden asemalle on tulossa yli 700 pyöräliityntäpaikkaa ja 250 liityntäpaikkaa autoille.

Kuva: PES-Arkkitehdit Oy



Tieverkko on laajin liikenneverkko, joka välittää suurimman osuuden sekä henkilöettä tavaraliikenteestä. Tieverkon ylläpidosta ja kehittämisestä on puuttunut pitkäjänteisyyttä. Tieverkon tila jättääkin useiden pääteiden sekä alemman tieverkon osalta toivomisen varaa.

Rataverkon kehittäminen on saanut viime aikoina huomiota, mutta kokonaiskuva puuttuu ja elinkeinoelämän tarpeet ovat jääneet liian vähälle huomiolle. Suurempien kaupunkiseutujen raitiotiepanostukset ovat olleet mittavia. Vesiväyliin ja satamiin on investoitu aktiivisesti, eikä lentokenttien infran kunto aseta esteitä lentoliikenteelle.

6½

Maantieverkko ja kadut

Maateiden ylläpidosta puuttuu pitkäjänteisyyttä, ja maantieverkossa on edelleen paljon kunnostettavaa. Kasvavissa kaupungeissa on panostettu väylien rakentamiseen, joten ne ovat varsin korkeatasoisia ja hyväkuntoisia. Samaan aikaan osassa kuntia väylät voivat olla merkittävästi huonokuntoisempia. Tulevaisuuden tarpeisiin ei olla vielä varauduttu riittävästi.

7½

Rataverkko ja kaupunkien raideverkot

Rataverkko on paremmassa kunnossa kuin tiestömme. Erityisesti henkilöliikenteelle tärkeisiin rataosuuksiin on investoitu, mutta tavaraliikenteelle tärkeät osuudet tarvitsevat lisää investointeja ja kunnossapitoa. Suurten kaupunkien raitiotieverkko ja metrolinjat tukevat kestäväää ja hiilineutraalia liikkumista. Rataverkon tulevaisuuden tavoitetila ja rataverkon yhteysvälien uudistamisen tärkeysjärjestys täytyy määritellä.

8½

Vesiväylät ja satamat

Vesiväylät toimivat hyvin. Meriväylät ovat hyväkuntoisia ja turvallisia. Saimaan sisävesiväylän investoinnit parantavat jatkossa kuljetustaloutta ja hiilineutraaliutta. Suuremmat alukset parantavat talviliikennöinnin mahdollisuuksia. Saimaan sisävesiväylä on tärkeä itäisen Suomen teollisuuden yhteystarpeille Eurooppaan. Satamat toimivat markkinaehtoisesti ja ne ovat investoineet merkittävästi kilpailukykyä säilyttämiseksi ja parantamiseksi.

9-

Lentokentät

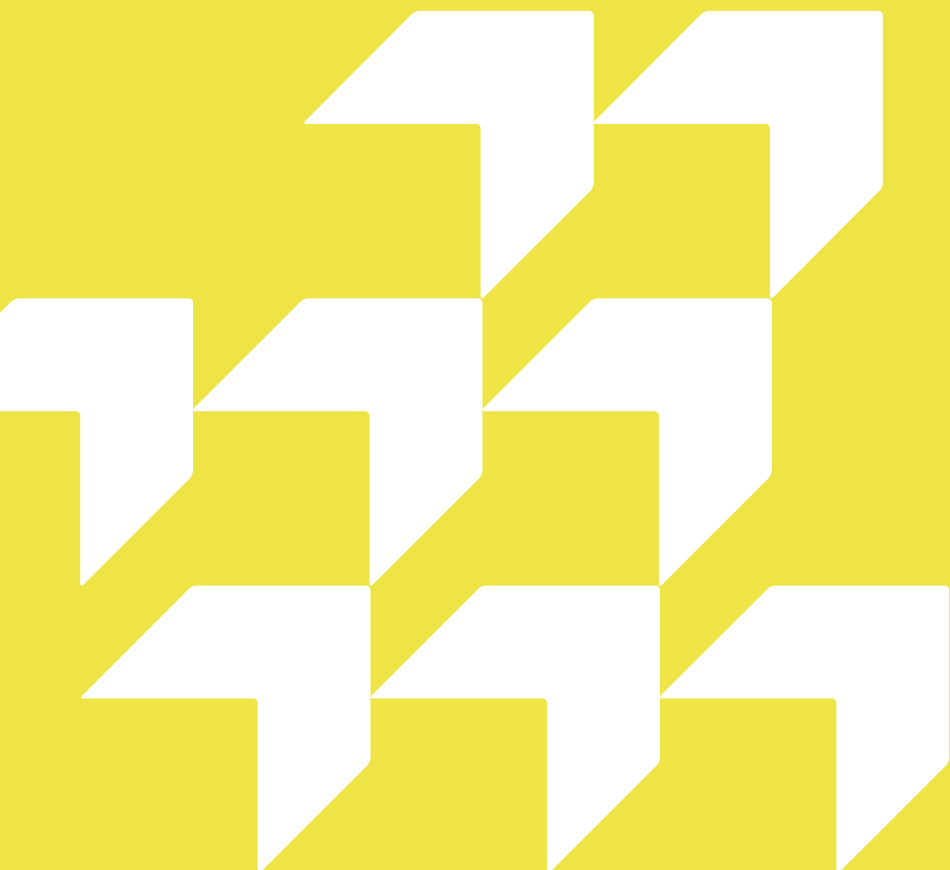
Lentokentät ovat tärkeitä Suomen vientiteollisuuden ja kansainvälisen toiminnan kannalta. Matkailun osuus on kasvanut, ja siitä on tullut vientiteollisuuden verrattava toimiala.

Lentokenttien infra on melko hyvässä kunnossa, mutta niiden käyttöaste on pientä. Lentoliikenteen markkinat romahtivat koronapandemian takia maailmanlaajuisesti. Suomella on mahdollisuuksia kehittää uuden teknologian ja uusien toimintamallien avulla pandemian jälkeiseen aikaan nykyistä monipuolisempaa ja kustannustehokkaampaa ilmailiikennettä. Tähän kuuluvat myös pienemmät kentät ja erikokoiset ilma-alukset, kuten droonit ja muut pienten volyymien ilma-alukset.

**”Yhdyskunta-
tekniset
järjestelmät ja
palvelut
turvaavat
kuntalaisten
toimivan arjen.”**

Osmo Seppälä

Toimitusjohtaja, VVY



Yhdyskunta- tekniikan painoarvo kasvaa

Kaavoitus ja sääntely, liikenneinfran sijainti sekä poliittinen päätöksenteko määrittävät pitkälti yhdyskuntateknisten järjestelmien ja palvelujen elinkaarihyvyyden ja -kustannukset, kestävyys ja ilmasto-vaikutukset.

Viheralueet ovat kaupunkien tiivistämisessä tärkeitä hulevesien hallinnan, sekä erityisesti alueiden ja luonnon monimuotoisuuden, viihtyisyyden ja hyvinvoinnin kannalta.

Tiedolla johtamisen ja älykkyyden lisääntyminen mahdollistaa yhdyskuntateknisten järjestelmien ja palvelujen paremman hallinnan (omaisuudenhallinta, muuntojoustavuus ja elinkaarihyvyys) sekä uusien palveluinnovaatioiden kehittymisen.

Vesihuolto

- Kansallinen vesihuoltouudistus vahvistaa alan toimijoiden edellytyksiä turvata laadukkaat ja kestävät vesihuoltopalvelut tulevaisuudessakin.
- Haasteena voimakkaasti kasvavat investointitarpeet erityisesti vesihuoltoverkostojen saneerauksen osalta.

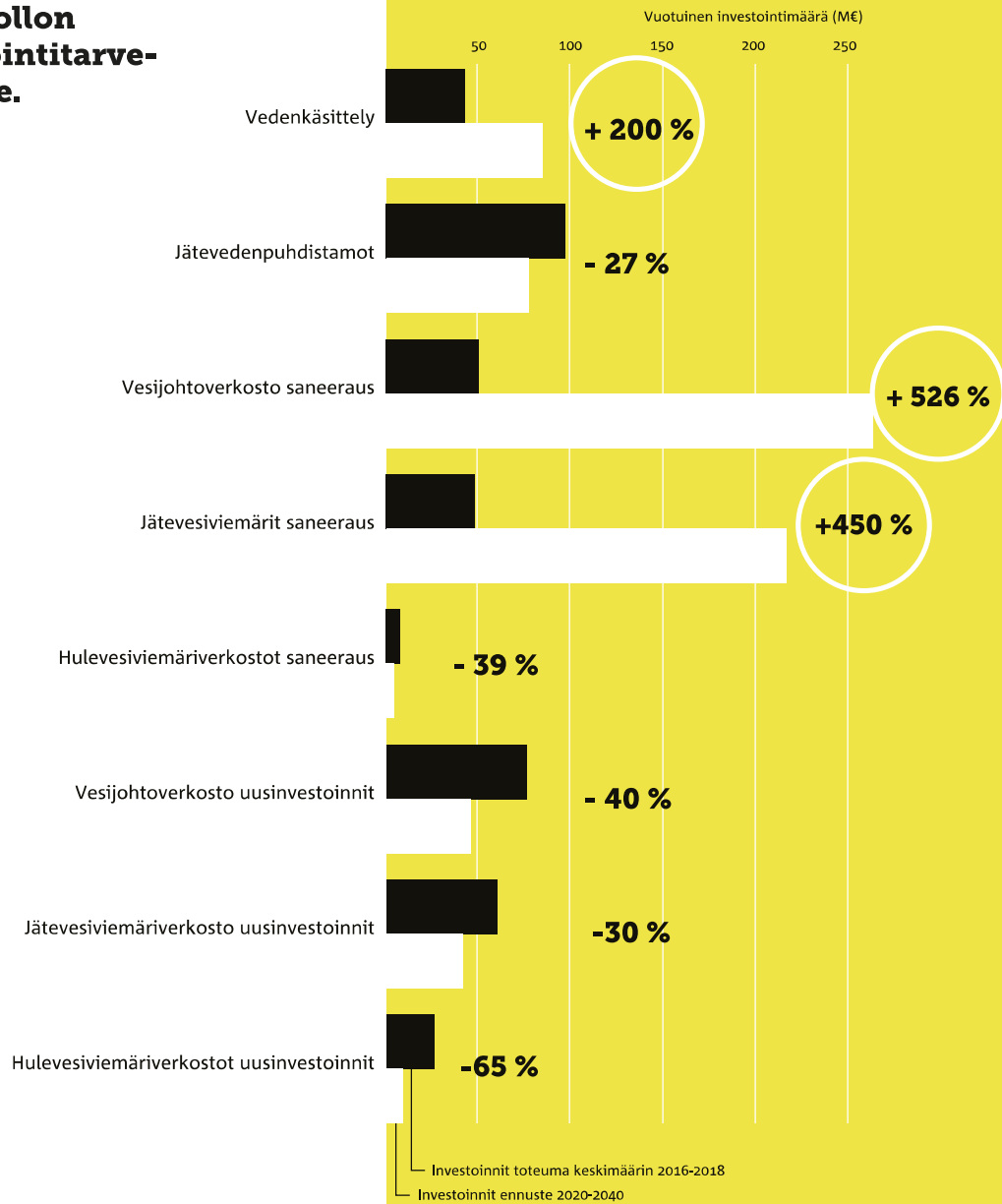
Jätehuolto ja kiertotalous

- Lineaarista jätehuollosta on siirryttävä resurssiviisaaseen kiertotalouteen.
- Kiertotalouteen tukeutuvien ratkaisujen käyttöönotto rakentamisessa lisää tuottavuutta ja pienentää rakentamisen hiilijalanjälkeä.

Energiaverkot

- Vahvat siirtokykyiset energian siirto- ja jakeluverkot sekä energiaverkkojen toimintavarmuus on keskeisessä roolissa energiamurroksessa.
- Älykkäät energiaverkot mahdollistavat siirtymisen hiilineutraaliin yhteiskuntaan ja hajautettujen energiantuotantomuotojen tehokkaan hyödyntämisen.

Vesihuollon investointitarve-ennuste.



Lähde: Kuulas, A., Renko, T. Kuivamäki, R. 2020. Vesihuollon investointitarpeet vuoteen 2040. Vesilaitosyhdistyksen monistesarja nro 63. ISBN 978-952-6697-59-8.

Yhdyskuntatekniikka kytkee maankäytön ja rakentamisen toisiinsa, ja on tyypillisesti osa liikenne- ja virhealueiden suunnittelua. Tämän vuoksi sen ohjausta ja siihen liittyvää poliittista päätöksentekoa olisi tarkasteltava yhdyskuntateknisten järjestelmien ja palvelujen elinkaariyvykkyyden ja -kustannusten näkökulmasta, ottaen huomioon myös kestävä kehityksen ja ilmastovaikutusten näkökulmat.

Kaupunkien tiivistyessä on tärkeää huomioida viheralueet, sillä ne ovat tärkeitä niin hulevesien hallinnan kuin alueiden ja luonnon monimuotoisuuden sekä viihtyvyyden ja hyvinvoinnin kannalta. Poikkeusolosuhteissa, kuten koronaepidemian aikana, viheralueiden merkitys lähiympäristössä korostuu.

Vesihuolto

KANSALLINEN VESIHUOLTOUUDISTUS KÄYNNISTYMÄSSÄ

Vuonna 2021 käynnistyvällä Kansallisella vesihuoltouudistuksella etsitään ratkaisuja Suomen vesihuollon uudistamiseen ja toimintaympäristön muutosten ennakointiin. Tavoitteena on varmistaa kaikille vesihuoltolaitosten asiakkaille turvallinen ja laadukas vesihuolto sekä edistää muun muassa uuden teknologian keinoin vesihuollon energia- ja resurssitehokkuutta.

Vesihuoltolaitoksille pyritään varmistamaan riittävät taloudelliset ja osaamisresurssit, joiden avulla laitokset pystyvät tuottamaan asiakkailleen laadukasta ja toimintavarmaa vesihuoltopalvelua kohtuullisin kustannuksin. Keinoja voivat olla laitostoon kasvattaminen yhdistämällä laitoksia, resurssien varmistaminen uusilla yhteistyömuodoilla tai ulkopuolisten palvelujen käyttäminen.

Tavoitteena on myös vahvistaa vesihuoltolaitoksen omistajien sitoutumista vesihuoltopalveluiden toimintavarmuuden turvaamiseen sekä kehittää omistajien ja vesihuoltolaitosten välistä yhteistyötä kunkin vesihuoltolaitoksen palvelutason määrittämiseksi.

VESIHUOLLON INVESTOINTITARPEET SELVÄSTI KASVAMASSA

Syksyllä 2020 valmistuneen valtakunnallisen selvityksen perusteella vesihuollon investointitarpeet ovat tulevien 20 vuoden aikana kaksinkertaiset nyky-

kyiseen investointitasoon verrattuna. Vesihuollon investoinnit täytyy jatkossa nostaa yli 770 miljoonan euroon vuodessa, kun ne viime vuosina ovat olleet alle 400 miljoonaa euroa vuodessa.

Uusinvestointien tarve keskimäärin vähenee, mutta saneerausinvestointien tarve kasvaa voimakkaasti. Erityisesti vesihuollon verkostojen saneerausinvestointien tarve kasvaa.

Verkostot muodostavat noin 80 % koko vesihuoltolaitoksen omaisuuden arvosta. Niiden saneerauksen osuus tulevista investointitarpeista onkin noin 60 % eli noin 480 miljoonaa euroa, aikaisemman vuotuisen 100-120 miljoonan euron sijaan. Vesihuoltolaitosten omistajien ja paikallisten päättäjien täytyykin ymmärtää tämän kriittisen, mutta usein näkymättömän infran pitkäjänteisen omaisuuden hallinnan merkitys vesihuollon turvallisuudelle ja jatkuvuudelle.

DIGITALISAATIO VYÖRYY VESIHUOLTOALALLE

Veden digitaalinen etämittaus vesihuoltolaitoksilla on yleistymässä vauhdilla, mikä on hyvä avaus digitalisaation kehittämisessä.

Vesihuoltolaitosten digitalisaation tueksi on laadittu vesihuoltolaitosten yhteinen digitalisaatiostrategia. Se tarjoaa kehittämisspolkuja ja toimenpideohjeita laitoksille, mutta strategiaa pitäisi jatkaa konkreettisilla digitalisaation kehittämishankkeilla. Laitosten yhteiset kehittämishankkeet ovat resurssien käytön ja tiedon jakamisen kannalta järkeviä.

Vesihuoltolaitosten järjestelmien tiedonsiirto- ja integraatorajapintojen toteutusta pitäisi edistää. Yhteistyötä tarvitaan niin laitosten kesken kuin järjestelmätoimittajien kanssa digitalisaatiokehityksen nopeuttamiseksi. Keskeisenä tavoitteena on digitalisaation hyödyt laitosten asiakkaille. Vesihuolto asettaa kriittisenä palveluna tiukat vaatimukset tieto- ja kyberturvallisuudelle.

BIO- JA KIERTOTALOUDEN MAHDOLLISUUDET VESIHUOLLOSSA

Vesihuoltolaitoksilla on mahdollisuus olla nykyistä aktiivisempia toimijoita bio- ja kiertotalousratkaisujen hyödyntämisessä, hiilineutraaliuden ja energiatehokkuuden edistämiseksi, sekä ilmastomuutokseen sopeutumisessa ja hillitsemisessä.

Vesihuollon ja erityisesti energia- ja jätehuollon välillä on runsaasti yhteistyöpotentiaalia ja synergiamahdollisuuksia. Vesihuoltolaitokset voivat

Massojen kierrätys:

Yleisten alueiden rakentamisessa hyötykäytettyjen kaivumassojen ja kiviainek- sien ansiosta Helsingin kaupunki säästi vuosina 2014-2020 yhteensä 55 miljoonaa euroa, 8,2 miljoonaa litraa polttoainetta ja 20 200 tonnia hiilidioksidipäästöjä.

Jos louhitun kallion hyödyntämisastetta voidaan nostaa 40 prosentista 100 prosenttiin, pienenevät kuljetuspäästöt 75 prosenttia.

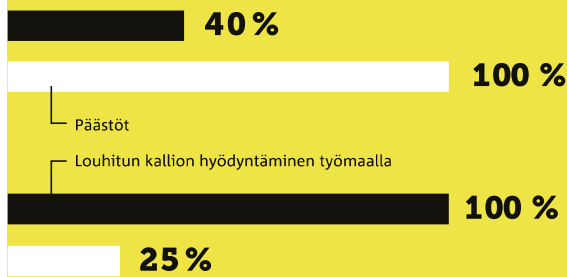
Esimerkkilaskelma Tampereelta Tesoman koulusta tehdyssä rakennushankkeen esimerkkilaskennassa.

Maa-ainesten kuljetukset työmailta ovat pienentyneet, työmaan sisäinen kiviaineksen käyttö on kasvanut.

Säästöt Helsingissä 2014-2020

8,2 M l polttoainetta
55 M€
20 200 t CO₂

Lähde: Helsingin kaupunki / Sitowise Oy.



Lähde: Rauhala K., Kiertotalous rakentamisessa, Tampere



Lähde: Rakennusteollisuus, Infra ry 2020

toimia osana ekosysteemiä, jossa vesihuoltolaitoksilta tulevat aine- ja energiavirrat hyödynnetään alueella toimivan kumppanin tai palveluntarjoajan toimesta.

Siirtyminen lineaaritaloudesta kiertotalouteen lisää mahdollisuuksia veden kohdennettuun uudelleenkäyttöön sekä jäteveden ja jätevesilietteiden ravinteiden kierrättämiseen. Samalla se mahdollistaa myös arvokkaiden aineiden ja energian talteenottoon jätevesistä. Toimivien ravinnekierrätysmarkkinoiden aikaansaamiseksi tarvitaan vielä runsaasti kehitystyötä, sekä asiaa edistävää lainsäädäntöä.

Jätehuolto ja kiertotalous

LINEAARISESTA JÄTEHUOLLOSTA RESURSSIVIISAASEEN KIERTOTALOUTEEN

Jätehuollolle ja kiertotaloudelle on asetettu Suomessa kunnianhimoiset tavoitteet. Kiertotaloudessa on otettu ensiaskelia, mutta vauhti on liian hidas suhteessa tavoitteisiin.

Noin puolet yhdyskuntajätteestä on peräisin kotitalouksista. Toisen puolen tuottavat palvelualat, erityisesti kauppa ja terveydenhuolto. Yhdyskuntajäte hyödynnetään yli 99-prosenttisesti. Hyödyntäminen on parantunut huomattavasti muun muassa kaatopaikkakiellon seurauksena.

Materiaalien hyödyntäminen ei kuitenkaan ole merkittävästi parantunut, vaan energiahyödyntäminen on edelleen merkittävin yhdyskuntajätteen käsittelymuoto (56 %). Vuotta 2019 koskevan yhdyskuntajätetilaston mukaan kierrätyksen määrä oli kuitenkin noussut lievästi, ollen 43 % ja energiahyödyntäminen vähentynyt vastaavasti. Erityisesti biojätteen keräysmäärä ja kierrätys oli kasvanut, kierrätys vuodessa jopa 15 prosenttia.

Myös muovijätteen keräysmäärä ja kierrätys olivat kasvaneet merkittävästi. Kierrätystä laski osaltaan erilliskerätyn paperi- ja kartonkijätteen määrän väheneminen kymmenellä prosentilla.

Uudistetun jätedirektiivin mukaan yhdyskuntajätteestä tulee kierrättää 55 prosenttia vuonna 2025, 60 prosenttia vuonna 2030 ja 65 prosenttia vuonna 2035.

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.

RAKENNUSJÄTTEET KIERTOON

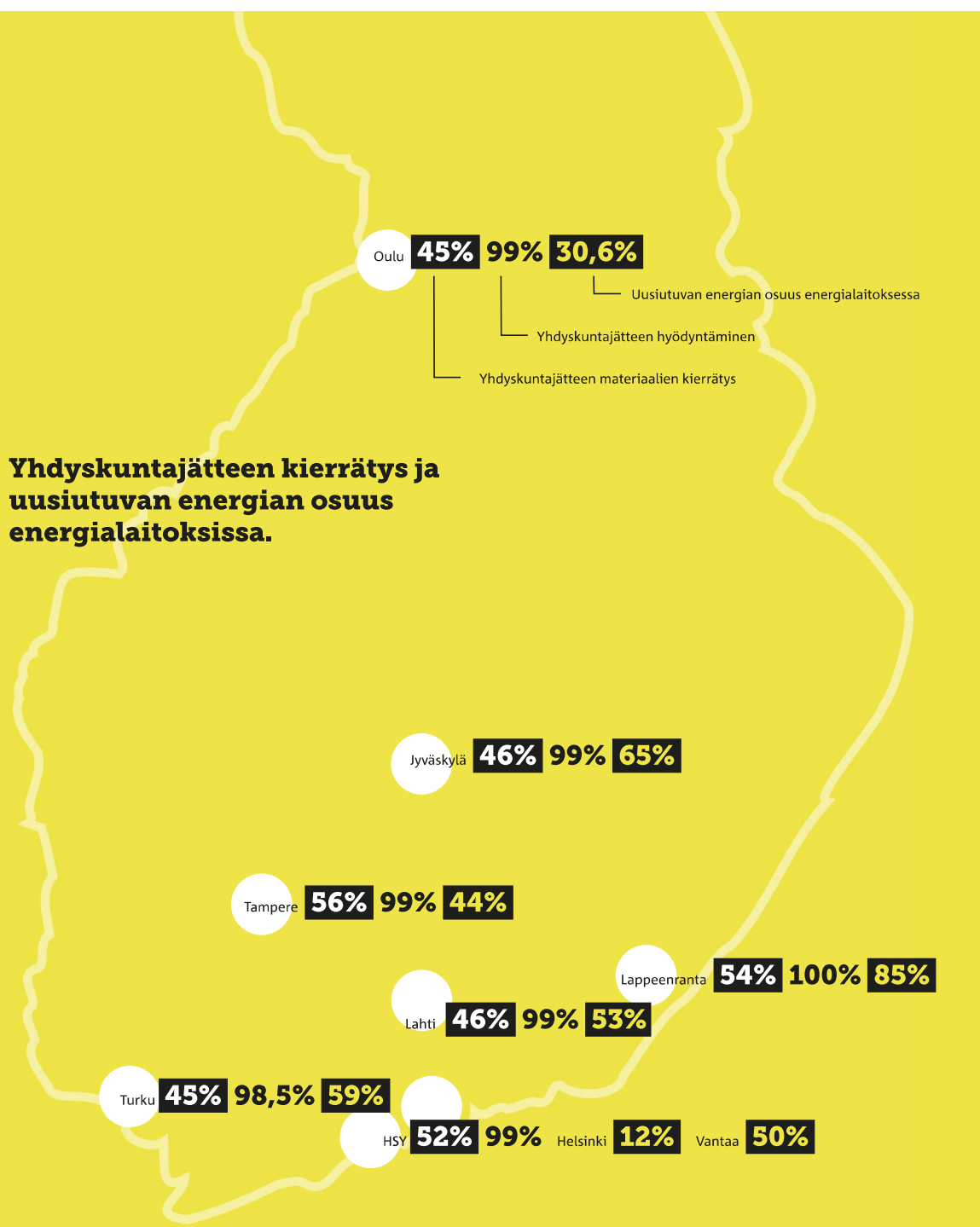
Rakentamisessa liikkuvat isot materiaalivirrat. Pelkästään kiviaineksia käytetään Suomessa vuosittain yli 120 miljoona tonnia. Suomen tierakentamisessa vuonna 2018 vajaa 9 % (0,14 milj. tonnia) tielinjan ulkopuolisista maa-aineksista oli sivutuotteita. Tästä tuhkaa ja kuonaa on ollut keskimäärin 48 % (vuosien 2010-2018 keskiarvo), betonia 39 % ja muita sivutuotteita 13 %. Rakennustyömaalla noin 44% kiviainesta kiertää työmaan sisällä.

Toisaalta useista eri lähteistä, kuten rakennus- ja purkujätteistä sekä teollisuuden erilaisista sivuvirroista, syntyy jatkuvasti rakentamiseen kelpaavia materiaaleja. Näitä uusiomateriaaleja ei kuitenkaan hyödynnetä täysmääräisesti sekä kysynnän puutteen että lainsäädännön asettamien esteiden takia.

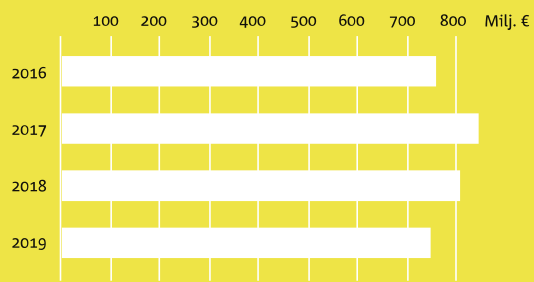
Lainsäädäntöä ollaan kehittämässä EoW-menetelyiden osalta, ja ensimmäisiä asetustason jätehuolteen päättäviä kriteerejä ollaan luomassa betonimurskeelle. Seuraavaksi katse pitää suunnata kysynnän lisäämiseen esimerkiksi tilaajan asettamien konkreettiset tavoitteiden kautta.

Kalvomuovien erilliskeräystä on tarkoitus lisätä koko rakentamisen toimitusketjussa ja rakentamisessa eri sidosryhmien kesken laaditun Green deal -sopimuksen perusteella. Sopimuksen ansiosta erilliskerätty kalvomuovi päätty jatkossa nykyistä tehokkaammin kierrätykseen ja kierrätysraaka-aineksi kalvomuovien tuotantoon ja palautuu tuotteina takaisin markkinoille. Tavoitteena on, että kalvomuovien kierrätyksen myötä rakentamisessa kiinnitettäisiin huomiota myös muiden työmailla syntyvien jätteiden kierrätykseen ja ylipäänsä jätehuollon suunnitteluun.

Yhdyskuntajätteen kierrätys ja uusiutuvan energian osuus energialaitoksissa.



Sähköverkkojen investoinnit.



Lähde: Energiavirasto.

Energiaverkot

ENERGIAVERKKOJEN MERKITYS KOROSTUU

Energiaverkkojen merkitys korostuu entisestään hiilineutraaliin yhteiskuntaan pyrittäessä. Uusiutuvan energian sekä hajautetun tuotannon lisääntyessä vahvat energian siirto- ja jakeluverkot sekä niiden toimintavarmuus ovat erittäin keskeisiä. Ilman vahvoja ja toimivia energiansiirtoverkkoja hiilineutraaliustavoitteiden saavuttaminen ei ole mahdollista.

Sähköverkkoihin onkin investoitu merkittävästi viimeisen kymmenen vuoden aikana. Viimeaikaiset myrskyt ovat osoittaneet, että jo tehdyt investoinnit ovat parantaneet toimitusvarmuutta, ja keskeytysten määrää ja kestoja on pystytty vähentämään merkittävästi. Toistaiseksi investoinnit ovat painottuneet taajamiin, ja seuraavien 15 vuoden aikana investoinnit jatkuvat haja-asutusalueilla.

Energia-alan investoinnit ovat monikertaisia muihin teollisuuden aloihin verrattuna, merkittävässä kokonaisuutena investoinnit sähköverkon toimintavarmuuteen 600-900 M€ vuosittain.

Investoinnit ovat olleet vaikuttavia, sähkön ja kaukolämmön päästöt ovat puolittuneet kuluneen vuosikymmenen aikana, ja päästövähennykset jatkuvat. Sähkön tuotannosta 82 % on hiilidioksidineutraalia ja 47 % perustuu uusiutuvaan tuotantoon.

Vastaavasti kaukolämmössä 49 % tuotannosta on hiilidioksidineutraalia ja uusiutuvaan tuotantoon perustuvaa. Hukkalämpöjen osuus myydystä kaukolämmöstä on nyt noin 10 %, luvun arvioidaan kolminkertaistuvan vuoteen 2030 mennessä.

Energiaverkkoihin, kuten muuhunkin käyttöinfraan, liittyy haasteita haja-asutusalueilla ja muuttotappiokunnissa. Haja-asutusalueilla ja pienemmissä, asiakaskunnaltaan harvoissa verkoissa pitkät jakelun toimitusmatkat, suuri johtopituus asiakasta kohti, johtopituuteen suhteutuvat häviöt ja vähenevä asiakaskunta aiheuttavat tulevaisuudessa haasteita.

Sähkömarkkinoiden sääntelyssä pitäisi kuitenkin turvata nykyisenkaltaiset yhtenevät toimitusvarmuuden vaatimukset nykyisillä jakelualueilla. Tarpeen mukaan tulee miettiä soveltuvia teknisiä ratkaisuja paikallisesti.

ENERGIAPOSITIIVISET ALUEET TARVITSEVAT ÄLYKÄSTÄ ENERGIAVERKKOA

Energiaa tarvitaan lähes kaikkeen yhteiskunnan perustoimintojen pyörittämisessä, jolloin luotettavilla energiaverkoilla on elintärkeä rooli yhteiskunnan toimivuuden kannalta. Älykkäillä energiaverkoilla ja energian varastoinnilla (sähkö, lämpö ja jäädytys) mahdollistetaan myös tehokkaasti hajautetun uusiutuvan energian tuotanto. Varmat ja vahvat verkot mahdollistavat nojaamisen vaihtelevaankin uusiutuvan energiatuotantoon, siinä missä varastot ja kysyntäjoukot mahdollistavat tuotannon ja kulutuksen siirtoa vähäpäästöisemmille energian lähteille.

EU:n kaupunkikehitystavoitteena on energiapositiiviset korttelit ja alueet. Tällaisten alueiden toteuttaminen erityisesti Suomen ilmastossa ei ole mahdollista ilman älykkäitä energiaverkkoja ja energian varastointia.

Suomi on maailmanlaajuisesti edelläkävijä älykkäissä energiaverkoissa. Myös kaukolämpöverkoston asiakkailta on käytössään energiankulutuksen etäluentamahdollisuus, ja jakelun energiatehokkuuteen on panostettu verkostoja eristämällä ja virtaamia optimoimalla. Energiaverkkojen älykkyyttä voitaisiin hyödyntää vielä tehokkaammin, jos vanhaa rakennuskantaa korjattaessa älykäs ohjaus- ja säätömahdollisuus huomioitaisiin nykyistä paremmin, jolloin kuormien ohjaaminen olisi tehokkaampaa.



HSY:n digitaalinen työkalu verkostojen omaisuudenhallintaan ja sen tiedonhallintaan. Tilannekuva verkostohäiriöstä. Lähde: HSY.



Rankkasateiden lisääntyessä hulevesien hallinta korostuu. Tampereen Vuoreksessa virkistyskäyttöön tarkoitettui vesiaiheet toimivat samalla myös osana hulevesijärjestelmää. Lähde: Tampereen kaupunki.



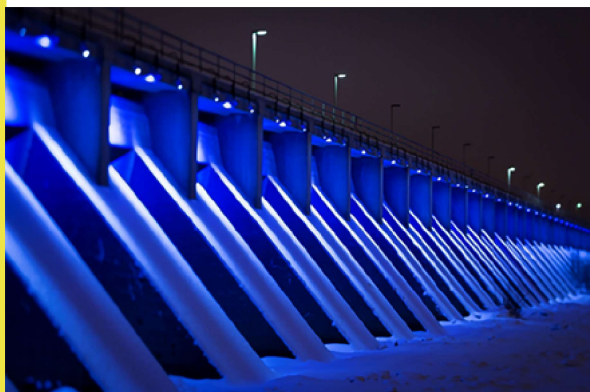
Kaivamattomilla tekniikoilla tehokkuutta verkostosaneerauksiin. Kaivamattomat ”no-dig” -menetelmät verkostojen saneerauksessa ja uudisrakentamisessa mahdollistavat erityisesti tiiviissä kaupunkikeskustoissa kustannustehokkaan toteutuksen, jonka häiriöt muulle infrastruktuurille ja yhdyskunnan toiminnoille voidaan minimoida. Turun seudun puhdistamo Oy:n Kakolanmäen puhdistamon uusi purkuputki toteutettiin maassamme uudella mikrotunnelointitekniikalla. Purkuputken läpimitta on noin 2 metriä. Kuva: Tero Säteri



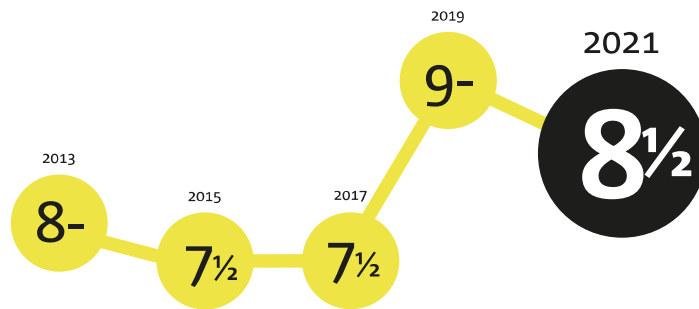
Kauppakeskus Lippulaiva sijaitsee Espoonlahdessa, jota kehitetään energiapositiiviseksi alueeksi. Rakennuksen jäädytyksestä katetaan maaviilennyksellä 100% ja lämmityksestä 95%. Lisäksi rakennukseen tulee sekä seinille että katolle aurinkosähköpaneeleja. Lähde: Citycon Oyj.



Uudelleenkäytettävän betonielementin hiilijalanjälki on noin 5 % uuden elementin hiilijalanjäljestä. Elementtien uudelleenkäyttöä tutkitaan Tampereen yliopiston rakennetun ympäristön tiedekunnassa. Kuvassa uudelleenkäytettyistä betonielementeistä tehdyt autokatokset Raahen Kummatissa. Kuva: Petri Kontukoski.



Valotaidetta Oulun Energialaitoksessa. Oulun Energian lamellipadon valojen inspiraationa on ollut vedestä syntyä voima ja energia, joka muuttuu valoksi. Lamellipadon ja Energiatalon valoteoksia varten tehdyissä laitteistoissa voidaan esittää myös muiden valotaiteilijoiden tai ansioituneiden valosuunnittelijoiden valotaide teoksia, joilla on taiteellinen arvo. Kuva: Oulun Energia, Kati Leinonen.



Alalla sekä kiertotalous ja ilmastonäkökulmat ovat nousseet hyvin esiin. Samalla asetetut vaatimukset ovat haastavia, eikä haasteisiin ole kyetty vastaamaan riittävän nopeasti. Erityisesti investointien kannalta tilanne on erittäin haastava ja monia välttämättömiäkin investointeja on jouduttu lykkäämään.

7½

Vesihuolto

Verkostojen saneerausinvestointien tarve on kasvamassa, eikä uudistustahdissa ole pysytty. Vesihuollon omaisuudenhallinnassa on kuitenkin nähtävissä selvää kehitystä monella laitoksella. Myös digitalisaation hyödyntäminen etenee ja esimerkiksi vedenmittauksen etäluenta on yleistymässä nopeasti. Kansallisen vesihuoltouudistuksen käynnistyminen antaa lupauksia alan positiivisesta kehityssuunnasta tulevaisuudessa, mikäli uudistuksen tavoitteisiin sitoudutaan laajasti ja pitkäjänteisesti.

8+

Jätehuolto ja kiertotalous

Kiertotalousvaatimukset asettavat haasteita, joiden vauhdissa ei ole täysin pysytty. Yhdyskuntajätteen hyödyntäminen on erinomaisella tasolla, koska paljon yhdyskuntajätettä hyödynnetään energiana. Kierrätettävyyden vaatimukset ovat kuitenkin haastavia. Arvosanaa heikentää erityisesti tämän hetken puutteet rakennusjätteen ohjaamisessa kierrätykseen.

9

Kaukolämpö- ja kaukojäähdytysverkot

Kaukolämpöverkot ovat yleisesti hyvässä kunnossa ja verkkojen kunnon tilastointia tehdään vuosittain. Yhtiöillä on verkkokohtaiset kunnossapitosuunnitelmat, korjausvelkaa ei yleisesti ole syntynyt ja perusparannus on aktivoitunut. Kaukolämpöverkkojen omaisuudenhallintaa muuttotappiokunnissa täytyy edelleen kehittää – kyky ylläpitää muuttuviin tarpeisiin vastaavaa infraa on tärkeää.

9

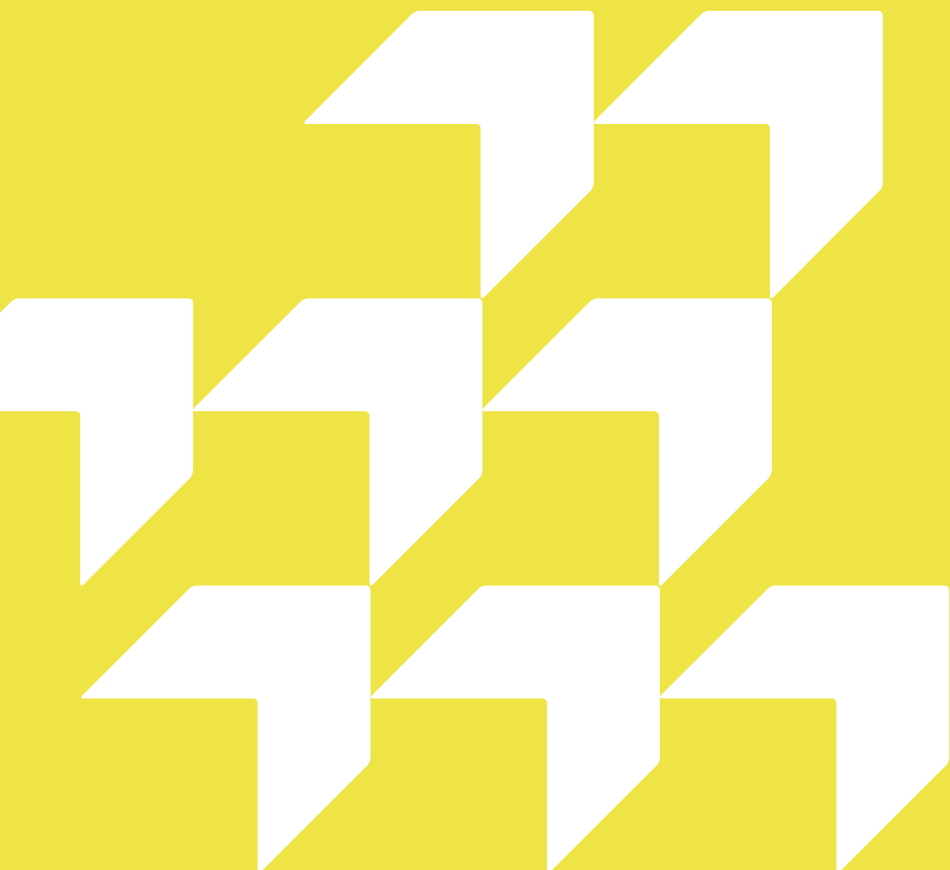
Sähköverkot

Tehdyt investoinnit ovat parantaneet toimitusvarmuutta, ja viimeaikaisissa myrskyissä keskeytysten määrää ja kestoja on pystytty vähentämään merkittävästi. Yhteiskunnan ja erityisesti teollisuuden voimakas sähköistyminen edellyttää myös jatkossa sähköverkkojen vahvistamista ja toimintavarmuutta. Suomi on teknologiaosaajana älykkään sähköverkon edelläkävijä. Hajautetun tuotannon hallinta, kulutusjoustot ja sähkövarastojen hyödyntäminen edellyttävät investoimista älyverkkoratkaisuihin sekä toimintavarmaan, riittävän vahvaan sähköverkkoon.

**”Tulevaisuuden
haasteisiin
voidaan vastata
tutkitun tiedon
ja osaavien
ihmisten avulla.”**

Mirja Ilikainen

Professori, Oulun Yliopisto



Osaavat ammattilaiset avainasemassa

Rakennetun ympäristön toiminnan laatu varmistetaan osaavien ammattilaisten avulla. Osaaminen on keskiössä, kun kiinteistö- ja rakentamisala pyrkii vastaamaan tulevaisuuden haasteisiin, kuten ilmastonmuutokseen ja digitalisaation aiheuttamaan murrokseen.

Osaamisen varmistamiseksi tulevaisuudessa tarvitaan erityisesti

- lisää koulutus- ja työperäistä maahanmuuttoa ja kansainvälisten osaajien integrointia suomalaiseen työelämään
- jatkuvaa oppimista ja koulutustarjonnan nykyistä parempaa koordinoitua
- alueellista erikoistumista ja koulutusorganisaatioiden välistä yhteistyötä
- enemmän suunnattua tutkimusrahoitusta

Työvoimavaje.

Vuosina 2015–2018 nuorimman ikäluokan koko verrattuna vanhimpaan ikäluokkaan.

-25%

Talonrakentamisessa

-40%

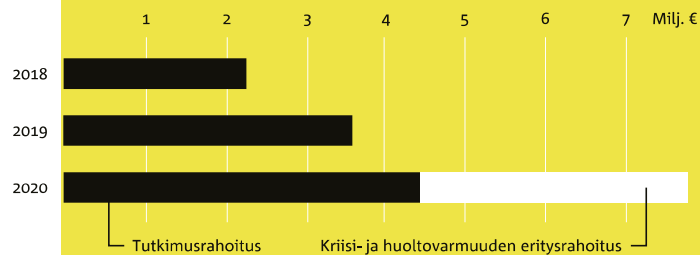
Infrarakentamisessa

-40%

Kiinteistöalalla

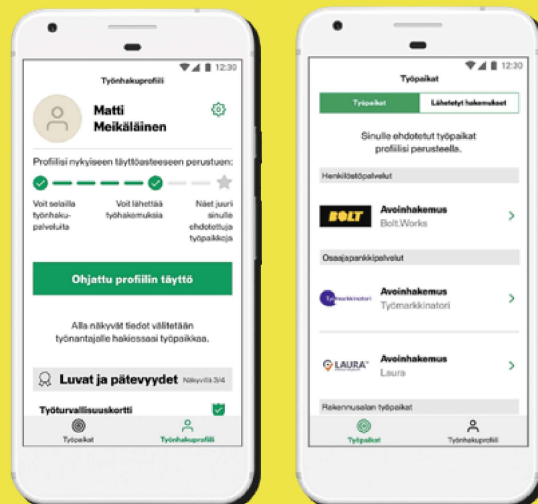
Suomen Akatemian tutkimusrahoitus rakennus- ja yhdyskunta-tekniikkaan sekä niihin liittyvään energiatekniikkaan ja suunnitteluun.

Rakennettuun ympäristöön liittyvää sosiaalista, oikeudellista ja yhteiskunnallista tutkimusrahoitusta ei ole laskettu mukaan.



Digitaalinen työllistyminen -hanke.

Työ- ja elinkeinoministeriön, Rakennusteollisuuden, Rakennusliiton ja Vastuu Groupin Digitaalinen työllistyminen -hankkeessa käynnistettiin kiinteistöpalvelu- ja rakennusalan jatkuvan oppimisen ja työllistymisen ekosysteemi. Hankkeessa konseptoitiin Luotettava työntekijä -palvelu vastamaan kiinteistöpalvelu- ja rakennusalan kohtaannon haasteisiin. Palvelu helpottaa alan osaajia digitaalisen CV:n luomisessa sekä työnhaussa. Hankkeen toinen vaihe on käynnistymässä.



Kuva: Vastuu Group Oy

Kiinteistö- ja rakentamisaialalla on puute osaajista. Maahanmuutolla ja kansainvälisten osaajien liikkuvuudella on entistä suurempi merkitys kiinteistö- ja rakentamisaialalle. Eläköityviä on paljon, ja kilpailu tulevaisuuden osaajista kiihtyy, kun syntyvyys laskee ja työikäisen väestön määrä pienenee. Ala tarvitsee kaikenlaisia osaajia, mutta erityisesti korostuu työnjohtajien, rakennus- ja rakennesuunnittelijoiden ja kiinteistöpalvelualan osaajien tarve.

Koulutus- ja työperäinen maahanmuutto on alalle valtava mahdollisuus, kun kilpailu osaajista kasvaa tulevaisuudessa. Englanninkielisen opetuksen lisääminen mahdollistaa ulkomaalaisten opiskelijoiden ja työhön tulevien maahanmuuttajien hakeutumisen alalle. Yliopistoissa ja ammattikorkeakouluissa on jo tarjolla englanninkielistä tutkintokoulutusta, mutta nykyistä laajempaa englanninkielistä tutkintotarjontaa tarvittaisiin myös toisen asteen ammatillisiin oppilaitoksiin.

Kansainvälisten osaajien tehokas integrointi suomalaiseen yhteiskuntaan ja yrityselämään on välttämätöntä, jotta tarpeeseen voidaan vastata. Keinoja tarvitaan erityisesti ulkomaalaisten osaajien kielitaidon parantamiseksi, mutta toisaalta yrityksissä tarvitaan kulttuurin muutosta, jotta kansainväliset opiskelijat ja ammattilaiset työllistyisivät Suomeen. Suomen houkuttelevuutta täytyy parantaa ja maahanmuuttajien työllistämistä helpottaa nopeampien ja sujuvampien työluoprosessien avulla.

JATKUVA OPPIMINEN DIGITAALISESSA EKOSYSTEEMISSÄ VÄLTÄMÄTTÖMYYS

Kiinteistö- ja rakentamisaiala on edelläkävijä jatkuvassa oppimisessa. Henkilöpätevyyksien hankkiminen ja ylläpito täydennyskoulutuksena on arkipäivää. Pätevyyksien hankinnassa ja laajemminkin täydennyskoulutuksessa olisi tärkeää tunnistaa nykyistä paremmin sekä työntekijöiden osaamisvaje että sen korjaamiseen tähtäävä koulutustarjonta. Digitaalisten palveluiden kehittäminen ja hyödyntäminen koulutustarjonnan koordinoinnin ja siitä viestimisen tueksi on keskeistä.

Uudet teknologiat, ammattitaitovaatimukset ja esimerkiksi hankintaosaaminen edellyttävät täydennyskoulutusta kaikilla koulutustasoilla. Myös osaamisen ylläpitäminen vaatii jatkuvaa oppimista. Suomen korkeakouluilla on tahtotila jatkuvan koulutuksen kehittämiseen.

Lisäksi digitalisaation hyödyntäminen on tärkeää. Vuonna 2020 toteutui koulutuksen digiloikka,

mutta tehtävää on edelleen. Digitaalista ja moduulimuotoista opintotarjontaa täytyy lisätä kaikilla koulutusasteilla.

Korkeakoulujen profiloituminen ja keskinäinen yhteistyö myös täydennyskoulutuksessa on tärkeää, jotta rajallisilla resursseilla saataisiin laadukas jatkuvan oppimisen tarjonta kiinteistö- ja rakentamisaialan tarpeisiin.

Täydennyskoulutuksen avulla vastataan tulevaisuuden osaamistarpeisiin. Jatkuvan oppimisen tarjoaminen osaksi työuraa voi tuoda yrityksille kilpailuedun. Opiskelijoiden näkökulmasta jatkuvan oppimisen integrointi olennaiseksi osaksi työuraa kannustaa siirtymään korkeakoulusta työelämään. Näin edistetään myös nopeaa valmistumista korkeakouluista ja parannetaan koulutuksen resursseja.

ALUEELLISEN OSAAMISEN VARMISTAMISEKSI RESURSEJA, ERIKOISTUMISTA JA YHTEISTYÖTÄ

Ammattioppilaitosten elinvoimaisuudesta on huolehdittava alueellisesti ja ammattikoulutuksen riittävät resurssit on turvattava. Monimuoto-opetuksen ja verkko-opetuksen avulla myös ammattikoulutuksessa voidaan erikoistua ja tehdä yhteistyötä eri alueiden oppilaitosten kesken. Näin laadukasta opetusta voidaan tarjota koko Suomessa.

Alueellisesta osaamisesta on huolehdittava jatkossa myös korkeakoulutuksessa. Opintolinjojen lakkauttaminen aiheuttaa osaajavajetta pitkällä aikavälillä, sillä opiskeluvuosien jälkeinen liikkuvuus on pientä. Tämän vuoksi myös korkeakoulujen välistä yhteistyötä täytyy lisätä, näin korkeakoulut voivat erikoistua omiin vahvuuksiinsa.

LISÄRESURSEILLA JA YHTEISTYÖLLÄ KESTÄVÄÄN KEHITYKSEEN

Suomi on kiertotalouden edelläkävijä, ja tavoittelee siirtymistä hiilineutraaliin yhteiskuntaan Valtioneuvoston Uusi suunta -julkaisun mukaisesti. Kiinteistö- ja rakentamisaialalla on tässä muutoksessa merkittävä rooli. Rakennettu ympäristö tuottaa suuren osan (36 %) hiilidioksidipäästöistä, mutta toisaalta kiinteistö- ja rakentamisaialan toimijoiden mahdollisuudet ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi ovat merkittävät.

Suomen tutkimukselliset vahvuudet kiinteistö- ja rakentamisaialalla liittyvät juuri kestävään kehitykseen. Esimerkiksi energiatehokkuuteen liittyvä osaaminen ja kiertotalouden materiaalien osaaminen ovat korkealla tasolla. Tärkeitä tulevaisuuden

osaamistarpeita ovat ilmastonmuutoksen hillitsemisen lisäksi esimerkiksi ilmastonmuutokseen sopeutuminen, elinkaariajattelu, sisäilma-asiat ja tulevaisuuden älykäs rakentaminen ja kiinteistöjen oikeanlainen käyttö, sekä ammattimainen, koko elinkaaren jatkuva kiinteistöjen hoito ja ylläpito.

Poikkitieteellisen riippumattoman tutkimustiedon tarve rakentamisen ja yhdyskuntasuunnittelun alalla on kasvanut, ja rakentamista koskevan lainsäädännön muutokset edellyttävät tutkimustuloksia päätöksenteon pohjaksi. Olemassa oleva tutkimustieto ei myöskään aina saavuta yhteiskunnallisia päätöksentekijöitä ja käytännön toimijoita. Kiinteistö- ja rakentamisalan tulisi paremmin koordinoida käytännön ammattitoiminta, viranhaltijasektori sekä korkeakoulut, jotta tieto tutkimustarpeista ja tutkimustuloksista saavuttaa eri toimijat ja tutkimustulokset saadaan nykyistä paremmin käytäntöön. Yhteistyötä tarvitaan myös tutkimusinfran yhteiskäyttöön läpi koko koulutusketjun.

Kiinteistö- ja rakentamisalan tutkimus on tasoltaan vaihtelevaa. Esimerkiksi arkkitehtuurin alalla tieteellinen julkaisu-toiminta on hyvin vähäistä. Positiivista on, että kiinteistö- ja rakentamisalalle on perustettu viime vuosien aikana useita uusia professuureja. Riittävän rahoituksen varmistaminen olisi kuitenkin ensisijaisen tärkeää, jotta nouseville tutkimusalueille saadaan merkittävää osaamista. Yksi keino on suunnata tutkimusrahoitus esimerkiksi "rakennettu ympäristö ja ilmastonmuutoksen hillintä ja sopeutuminen" -teemaan.

Tohtorikouluttautuminen on osassa kiinteistö- ja rakentamisalaa vielä harvinaista, mutta samalla osassa alaa on jo vahvaa jatkumoa tohtorikoulutuksesta. Tällaiset hyvät mallit tulee saada käytännöksi koko alalla. Yhtenä osana ratkaisua voisi olla teollisuudessa tehtävät tohtorintutkinnot (industrial PhD), jotka lisäisivät korkeasti koulutettujen rakentamisalan ammattilaisten määrää ja kenties tutkimuksen arvostusta yrityksissä.

Yhteinen visio tulevaisuuden haasteista ja tarpeista, nykyistä parempi tiedottaminen tutkimustuloksista ja aikaisempaa tiiviimpi yhteistyö eri toimijoiden välillä voisi parantaa kiinteistö- ja rakentamisalan tutkimuksen tilaa. Yhteistyötä tarvitaan myös tutkimusinfran yhteiskäyttöön läpi koko koulutusketjun.



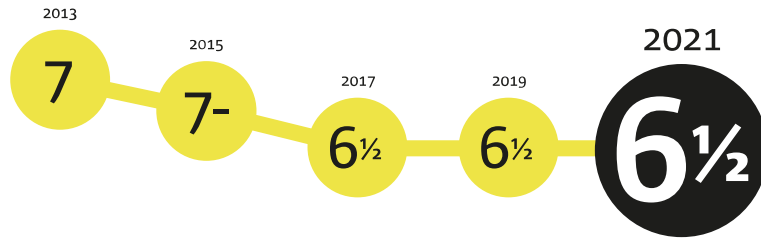
Kiinteistöalan AMK-yhteistyö laajenee. Laurea ja Metropolia ovat jo vuosia tehneet yhteistyötä Jyväskylän ja Tampereen ammattikorkeakoulujen kanssa. Kiinteistöalan toimijat on nyt kutsuttu mukaan 4AMK-verkostotyöhön, jonka tavoitteena on kehittää moduulimaisia ja ajantasaisia koulutussisältöjä kiinteistöalan tarpeisiin. Suunnitteilla on esimerkiksi kiinteistöjohtaminen muuttuvassa toimitilaympäristössä.
Kuva: Shutterstock



Vähäpäästöinen betonilattia geopolymerillä. Sementtiä korvaavien, ympäristöystävällisten sideaineiden kehitys on rakentamisalan tutkimuksellisia vahvuuksia. Tutkimuksesta ollaan siirtymässä käytäntöön. Kuvassa geopolymeristä valmistettu lattiavalu vuoden 2021 asuntomessualueelle. Kuva: Tero Luukkonen



Verkko-opetus puuarkkitehtuurista. Oulun yliopiston arkkitehtuurin yksikkö järjesti syyslukukaudella 2020 verkko-opetuksena massiivipuurakenteisiin keskittyvän Nykyaikainen puuarkkitehtuuri -täydennyskoulutuskurssin. Kurssille osallistui 120 opiskelijaa. Kuva: Matti Lakkala

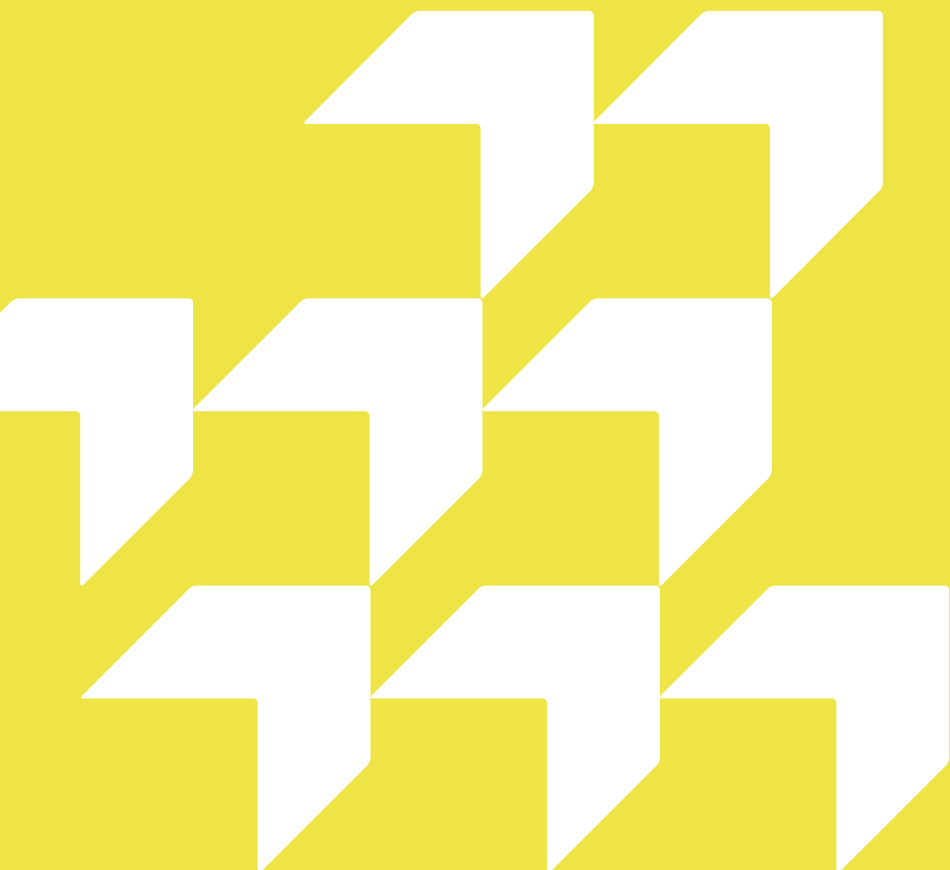


- 6-** **Koulutus / rahoitus**
Koulutuksessa on nähtävissä positiivisia signaaleja, kuten rahoitusta jatkuvan oppimisen edistämiseen. Toisaalta erityisesti ammattikoulutuksessa epävarmuutta aiheuttavat mahdolliset muutokset oppivelvollisuuden pidentämisessä. Riittävätkö resurssit ja kohdennetaanko ne oikein?
- 7+** **Koulutus / sisältö ja menetelmät**
Koulutuksen sisältöihin liittyvä positiivinen muutos on ammattikoulutuksen lisääntynyt työelämäyhteistyö. Erityisesti korkeakoulutuksessa koronavuosi on aiheuttanut nopean loikkauksen digimailmaan. Verkko-opetukseen siirtyminen ei ole kuitenkaan tapahtunut ilman ongelmia, vaan uusien menetelmien käyttöönotto koetaan myös haastavaksi. Erityisestä huolta aiheuttaa vähentynyt opiskelijoiden ja opettajien välinen vuorovaikutus digitaalisessa ympäristössä.
- 8+** **Koulutus / opiskelijat**
Korkeakouluista valmistuu taitavia moniosaajia, ja valmistuneiden osaaminen vastaa työelämän tarpeisiin. Opiskelijoiden motivaatio kuitenkin vaihtelee, ja erityisesti osa ammattikoulutuksessa olevista opiskelijoista tarvitsee nykyistä enemmän tukea.
- 5** **Tutkimus / rahoitus**
Sekä kansallista että kansainvälistä tutkimusrahoitusta on tarjolla. Rahoituksessa onnistuminen vaatii kuitenkin näyttöjä osaamisesta, mikä ei kiinteistö- ja rakentamisalalla kaikilta osin toteudu. Suunnattu rahoitushaku kiinteistö- ja rakentamisalalle sekä yritysten ja tutkimuslaitosten nykyistä tiiviimpi yhteistyö voisi parantaa tilannetta tutkimusrahoituksen osalta.
- 5½** **Tutkimus / resurssit**
Kiinteistö- ja rakennusalalle on rekrytoitu viime vuosina useita professoreja, mutta heikon rahoitustilanteen vuoksi kokonaisresursseissa ei vielä nähdä positiivista kehitystä.
- 7** **Tutkimus / hyödyntäminen**
Yrityksissä on kiinnostusta TKI-toimintaa kohtaan, ja Suomessa on korkeatasoisista osaamista monilla tutkimuksen aloilla. Kehittämistä on edelleen tutkimustulosten saattamisessa käytäntöön. Yhteistyötä tarvitaan läpi koko arvoketjun, ja tiedonvaihtoa tutkijoiden, yrityselämän ja lainsäätäjien kesken on parannettava.

**”Covid-19
muuttaa
käsityksiämme
rakennetun
ympäristön
terveys-
vaikutuksista
monin tavoin ja
pysyvästi.”**

Markku Hedman

Yliasiames, Rakennustietosäätiö



Terveyttä edistävä ympäristö luo hyvinvointia

Hyvin suunnitellulla ja toteutetulla rakennetulla ympäristöllä voidaan edistää terveyttä. Samalla pystytään nopeuttamaan systeemistä muutosta kohti vihreää siirtymää.

Terveyttä edistävä rakennettu ympäristö luo hyvinvointia

- Rakennetun ympäristön terveysvaikutusten huomioiminen edellyttää monien erilaisten tekijöiden tunnistamista ja niiden riippuvuussuhteiden ymmärtämistä.
- Haittojen ehkäisyn lisäksi terveyttä edistävien ratkaisujen tunnistamiseen ja käyttöönottoon täytyy kiinnittää aiempaa enemmän huomiota.

Systeminen muutos mahdollistaa vihreän siirtymän

- Kokonaisvaltaisesti kestävä rakentamisen toteuttaminen vaatii järjestelmätason muutoksen.
- Osaoptimoinnin sijaan tarvitaan kokonaisvaltaisia ratkaisuja, joiden aikaansaaminen edellyttää monialaista yhteistyötä.

Rakennetun ympäristön laatu tuottaa lisäarvoa

- Rakennetun ympäristön monet ajankohtaiset haasteet muokkaavat käsitystä rakennetun ympäristön laadusta.
- Kestävä rakentamisen näkökulma korostuu entisestään. Uudistamalla luodaan uusia rakennetun ympäristön käytön mahdollisuuksia. Korjaamalla ylläpidetään laatua.
- Digitalisaatio luo uusia mahdollisuuksia kokonaisvaltaisesti laadukkaaseen rakennetun ympäristön suunnittelulle, toteutukselle ja käytölle.



Kehä Vihreä on lähes 200 hehtaarin kokoinen viheralueiden sekä vehreiden kulttuuriympäristöjen kokonaisuus Jyväskylän ydinkeskustan ympärillä. Siitä kehitetään yhteistyössä uudenlaista keskuspuistoa integroituna taiteeseen.

Elina Ahosen keltainen Kolo-teos Aatoksenpuistossa on myös yksi kaupungin pysyvistä valoteoksista. Kuvassa näkyy oikealla myös hieman Jukka Silokunnaksen katumaalausteosta GreenGPS. Se on toteutettu Fidecol Oy:n Barrikade-nimisellä päällysteellä. Puiston kunnostuksen suunnittelija Viherteema Oy. Kuva: Hanna-Kaisa Hämäläinen



K-sairaalassa Lappeenrannassa suunnittelun lähtökohta on ollut asiakkaan kokemus. Rakennuksessa on paljon taidetta, joka on suunniteltu edistämään toipumista. Kierteinen taidepilarin on taiteilijoiden Sirpa Hynnisen ja Vesa-Ville Saarisen teoksesta "Reitti". "Reitti" on kolme erillistä teosta käsittävä kokonaisuus, ja taidepilarit ovat yksi osa tätä teoskokonaisuutta. Seinämaalaukset: taiteilijat Ville Huhtanen ja Nelli Tanner. Kuva: Eksote



Keimolan kilpa-ajon entinen valvontatorni on kunnostettu instrumentiksi. Taideteos Ombra tuottaa ääntä tornia ympäröivästä liikkeestä. Ombran ovat luoneet taiteilijat Marjukka Korhonen ja Markus Raivio. Kuvat: Markus Sinervä

Rakennettuun ympäristöön liittyvien terveyshaittojen ehkäisy on tärkeää, mutta yhä enemmän täytyy kiinnittää huomiota terveyttä ja kokonaisvaltaista hyvinvointia edistäviin ratkaisuihin.

Ympäristöterveys korostaa tasapainotilaa ihmisen psykofyysisen järjestelmän ja kaikkien inhimillistä toimintaa ja käyttäytymistä ohjaavien voimien välillä. Perinteinen näkökulma ympäristön terveysvaikutuksiin on riskien ja haittojen minimointi.

Erilaisten toimintaohjeiden, säädösten ja standardien avulla vähennetään esimerkiksi käyttöön liittyviä vaaroja tai rakennusaineiden haitallisia päästöjä. Laaja ympäristöterveyden näkökulma pyrkii tämän lisäksi ymmärtämään ihmisen terveyteen vaikuttavien tekijöiden moninaisen kirjon ja niiden riippuvuussuhteet. Ajatuksena on, että ihmiset elävät moniulotteisissa ympäristöissä, joissa fyysiset ja kemialliset ympäristötekijät ovat vain yksi ulottuvuus koettujen, psyykkisten, sosiaalisten ja kulttuuristen tekijöiden ohessa.

Tähän laajaan ympäristöterveyden näkökulmaan sisältyy tavoite terveyttä edistävästä rakennetusta ympäristöstä. Suunnitteluun ja rakentamiseen vaikuttavat sekä elinympäristön yleiset laatutekijät että inhimillisen kokemusmaailman huomioiminen. Tässä ajattelussa ihminen ja ympäristö vaikuttavat toisiinsa ajassa ja paikassa.

TERVEYSVAIKUTUKSET VALOKEILASSA PANDEMIA-AIKANA

Rakennettu ympäristö luo ihmisen toiminnalle tarjoutumia, jotka voivat aktivoida tai passivoida terveellisten elintapojen valintoihin. Toisaalta ihminen olisi nähtävä aktiivisena toimijana, jolla pitäisi olla mahdollisuus vaikuttaa esimerkiksi oman asuntonsa ja lähiympäristönsä ominaisuuksiin omien tarpeidensa edellyttämällä tavalla.

Terveyttä ja palautumista tukevia ympäristötekijöitä ovat esimerkiksi hyvät virkistys- ja liikuntamahdollisuudet, esteettömyys, koetun ympäristön kauneus ja miellyttävyys, yhteisöllisyys sekä myönteinen kokemus paikan hengestä ja historiasta. Kaikkiin näihin tekijöihin voidaan vaikuttaa taitavalta suunnittelulla ja toteutuksella.

Myös rakennettuun ympäristöön sijoittuvalla taiteella on merkittävä vaikutus ihmisten hyvinvointiin. Taide vahvistaa rakennetun ympäristön elämyksellisyyttä, viihtyisyyttä ja identiteettiä. Lisäksi taide lisää alueiden vetovoimaisuutta ja ainutlaatuisuutta ja vahvistaa yhteenkuuluvuuden tunnetta.

Rakennetun ympäristön terveysvaikutukset ovat korostuneella tavalla tulleet esille globaalien COVID-19-pandemian seurauksena. Hygieniaa koskevia valintoja tehdään arkkitehtisuunnittelussa, sisustus-suunnittelussa, taloteknisessä suunnittelussa sekä kiinteistöhoito-ohjeistuksen laadinnassa.

Tarvitaan nykyistä syvällisempää tietoa ja paremmin toimivia ylläpidon tapoja. Tämä koskee erityisesti korkeaa hygienia- ja terveysasemia, muita hoitolaitoksia sekä esimerkiksi ikääntyneiden asumisen ratkaisuja.

Tämän lisäksi pandemia on tuonut esille tilankäytön joustavuuteen ja muunneltavuuteen liittyvät tarpeet asuin-, työ- ja vapaa-ajan toimintojen välillä.

VIHREÄ SIIRTYMÄ EDELLYTTÄÄ SYSTEMISTA MUUTOSTA

Suomen tavoite on olla hiilineutraali vuonna 2035, ja hiilinegatiivinen pian sen jälkeen. Lisäksi Suomi pyrkii toiminnallaan tukemaan Agenda 2030:n toteutumista, johon sisältyy tavoite luoda Suomeen turvallinen, terveellinen ja ihmisten hyvinvointia tukeva rakennettu ympäristö vuoteen 2030 mennessä.

Hallituksen linjausten mukaisesti Suomen kestävä kasvun ohjelman keskiössä ovat panostukset TKI-toimintaan, vihreään siirtymään ja digitalisaatioon. Tavoitteena oleva vihreä siirtymä edellyttää systeemisen muutoksen aikaansaamista. Se tarkoittaa eri ympäristötekijöiden kokonaisvaltaista huomioimista siten, että sekä sosiaalinen, psyykinen, fyysinen ja toiminnallinen ympäristö, että niiden keskinäiset vuorovaikutussuhteet ymmärretään.

Tämän lisäksi täytyy luoda keinot, joilla voidaan huomioida toimintakulttuuriin ja elämäntapaan liittyvät tekijät. Tämä systeeminen muutos edellyttää toimintamallien, rakenteiden ja näiden vuorovaikutusten samanaikaista ja yhdensuuntaista muutosta.

Tarvitaan uusia kiinteistö- ja rakentamisalan innovaatioita, jotka ratkaisevat rakennetun ympäristön haasteita siilottomasti. Tämä edellyttää osaoptimoinnin sijaan kokonaisvaltaista ja datapohjaista arviota vaikutuksista.

Jatkossa täytyy pystyä samanaikaisesti, ja keskinäisriippuvuudet ymmärtäen, huomioimaan esimerkiksi hiilijalanjälkeen, energiankulutukseen, tekniseen käyttöikään, kiertotalouteen ja kustannuksiin liittyvät tavoitteet. Toimialojen rajat tai toiminnan mittakaavat eivät saa rajoittaa uusien ratkaisujen ja



Tuusulan Rykmentinpuistossa taidetta on käytetty monin tavoin. Taidekoulu-laisten kilpailun voittajien työt koristavat arkisen sähkömuuntamon ympäristön kaunistukseksi. Kuva: Kari Kohvakka.



Lahden Launen monitoimitalo Lähteessä on 100-paikkainen päiväkotiki, esikoulu ja 1.-9. luokat, nuorisotilat, hammashoitola, kouluterveydenhuolto ja kirjasto/mediateekki koulun omaan käyttöön. Muunneltavat tilat mahdollistavat uudet opetusmenetelmät. Rakennuksen sisustukseen on taidokkaasti yhdistetty taidetta. Taideteos: Schakir Tüley. Kuva: Lahden kaupunki

toimintatapojen kehittämistä. Sen sijaan talonrakentamista, yhdyskuntatekniikkaa, liikennettä ja energiantuotantoa täytyy jatkossa tarkastella nykyistä kokonaisvaltaisemmin ja monimittakaavaisesti.

Systeminen muutos luo lisäksi nykyistä parempia edellytyksiä esimerkiksi käytettävyyden, tilatehokkuuden, käyttöiän pidentämisen ja muuntojoustavuuden välisten suhteiden hahmottamiseen.

RAKENNETUN YMPÄRISTÖN LAATU TUOTTAA MYÖS ELÄMÄNLAATUA

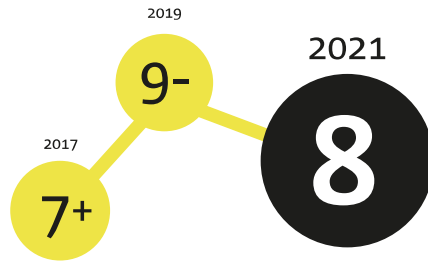
Kestävä rakentaminen, ja siihen liittyvä uusi rakentamisen teknologia vaikuttavat käsityksemme rakennetun ympäristön laadusta. Lisäksi monet yhteiskunnalliset megatrendit, kuten esimerkiksi elämäntapojen monimuotoistuminen sekä jakamistalouden uudet ilmiöt, luovat uusia odotuksia rakennetun ympäristön ominaisuuksille.

Rakentamisen teknisen laadun rinnalla täytyy pystyä huomioimaan entistä paremmin tilalliseen laatuun liittyvät tekijät, kuten esteettinen ja toiminnallinen laatu.

Rakennetun ympäristön kokonaisvaltaiseen laatuun liittyy myös ajallinen ulottuvuus. On selvää, että kulttuurisesti ja historiallisesti arvokkaita ympäristöjä täytyy vaalia. Tämän ohella on huolehdittava rakennetun ympäristön elinvoimaisuudesta ja käytettävyydestä. Se tarkoittaa esimerkiksi muuntojoustavuuden, käyttötarkoituksen muutosten sekä täydennysrakentamisen ratkaisujen edelleen kehittämistä.

Tulevaisuudessa kehittyvä rakennetun ympäristön digitaalinen kaksonen avaa ennennäkemättömät mahdollisuudet datapohjaisesti ohjatun rakennetun ympäristön suunnittelulle, toteutukselle ja käytölle. Tietokonesimulaatioiden avulla voidaan tutkia erilaisten suunnitteluratkaisujen ympäristöllisiä vaikutuksia samalla kun kehitetään esteettisesti korkeatasoisia, kokemuksellisesti vahvoja ja historialliset juurensa tiedostavia suunnitteluratkaisuja.

Digiloikkaa seuraa laatuloikka.



Arkkitehtuurissa, suunnittelussa, muotoilussa ja taiteessa on edetty oikeaan suuntaan. Laadullisia tekijöitä ja kokonaisvaltaista ihmisen hyvinvointia ja kestävää kehitystä tukevaa rakennettua ympäristöä on pystytty luomaan paremmin kuin aikaisemmin. Vaikka suunta onkin oikea, pitäisi tekemisen tahtia kiihdyttää niin, että merkittäviä muutoksia saataisiin aikaan.

8 Suunnittelu ja arkkitehtuuri

Suunnittelussa ja arkkitehtuurissa otetaan entistä paremmin huomioon suunnittelun monialaisuus sekä kestävä kehitys tavoitteet. Tarvittaisiin kuitenkin entistä suurempia askelia kestävä kehityksen tavoitteiden saavuttamiseksi.

8- Muotoilu ja taide

Muotoilun ja taiteen käyttö on lisääntynyt rakennetussa ympäristössä esimerkiksi liikenneväylien varrella ja yksittäisissä rakennuksissa. On olemassa paljon hyviä esimerkkejä. Edelleen on kuitenkin matkaa siihen, että taidetta ja muotoilua integroidaan luonnollisena osana kaikissa rakentamisen projekteissa.



Rahoittajat

Päärahoittajat

Maa- ja metsätalousministeriö
Taiteen edistämiskeskus
Väylävirasto
Ympäristöministeriö

Rahoittajat

Arkkitehtitoimistojen Liitto ATL ry
Helsingin kaupunki
Julkisivuyhdistys ry
Jyväskylän kaupunki
Lahden kaupunki
Lappeenrannan kaupunki
Kiinteistöväylitysalan Keskusliitto ry
Kiinteistöyönantajat ry
Oulun kaupunki
Ornamo ry
Rakennusinsinöörit ja -arkkitehdit RIA ry
Rakennusmestarit ja -insinöörit AMK RKL ry
Rakennusteollisuus RT ry
Rakennustietosäätiö RTS sr
RAKLI ry
RIL ry
Suomen Arkkitehtiliitto SAFA ry
Suomen Isännöintiliitto ry
Suomen Kiinteistöliitto ry
Suomen Kuntaliitto ry
Suomen Omakotiliitto ry
Suomen Vesilaitosyhdistys VVY ry
Suunnittelu ja konsultointiyritykset SKOL ry
Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry
Tampereen kaupunki
Turun kaupunki
Vantaan kaupunki

Panelistit

Rakennukset

Paneelin puheenjohtaja
Heidi Falkenbach
Professori, Aalto-yliopisto

Petri Annila
Toiminnanjohtaja, Julkisivuyhdistys

Jouni Arola
Toimitilajohtaja, Lahden kaupunki

Kirsi Hautala
Toimialajohtaja, Rejlers

Auli Heinävä
Asunto- ja kehityspäällikkö,
Tampereen kaupunki

Sari Hildén
Tilapäällikkö, Helsingin kaupunki

Kaisa Hirvaskoski-Leinonen
Projektipäällikkö, Jyväskylä

Juhani Hyvärinen
Johtaja, Talotekninen teollisuus ja
kauppa ry

Ifa Kytösaho
Arkkitehti SAFA, Hankesuunnittelu-
päällikkö, Vantaan kaupunki

Marika Latvala
Kehityspäällikkö, RAKLI

Harri Launo
Kehityspäällikkö, Are Oy

Terhi Loikkanen
Kiinteistöväylittäjä, yrittäjä,
Asuntokaupan koulutus Terhi
Loikkanen Oy

Annukka Mickelsson
Toimitusjohtaja, KVKL

Jussi Niemi
Tilapalvelupäällikkö, Kuntaliitto

Marjaana Nissilä-Ryytty
Yksikönjohtaja, YIT

Timo Palkonkoski
Johtaja, Sitowise

Maarit Pimiä
Kaupunginarkkitehti, Lappeenrannan
kaupunki

Veera Rautaheimo
Arkkitehti SAFA, osakas, ARK-LPR

Ilkka Salo

Toimitusjohtaja, Talotekninen teollisuus ja kauppa ry

Paula Salonen

Sisustusarkkitehti, JKMM

Rosemarie Schnitzler

Arkkitehti SAFA, Arkkitehtitoimisto R. Schnizler

Katriina Silvan

Kehityspäällikkö, YIT

Marit Sívén

Toimitusjohtaja, Matti Eklund Oy

Asko Takala

Arkkitehti SAFA, perustaja, Kirsti Sívén & Asko Takala Arkkitehdit Oy

Katri Tolvanen

Toimitilajohtaja, Lappeenrannan kaupunki

Toni Tuomola

Yksikönjohtaja, Skanska

Outi Turpeinen

Taidekoordinaattori, Aalto-yliopisto

Jouko Turto

Kiinteistökehitysjohtaja, Turun kaupunki

Janne Tähtikunnas

Toimitusjohtaja, Omakotiliitto

Tuomas Viljanmaa

Vaikuttamis- ja tutkimusjohtaja, Isännöintiiliitto

Ville Virnes

Johtaja, Kiinteistöt ja rakentaminen, AFRY

Jari Virta

Kehityspäällikkö, Kiinteistöliitto Uusimaa

Liikenne

Paneelin puheenjohtaja

Jorma Mäntynen

Johtaja, WSP Finland Oy

Tommi Arola

Tutkimusjohtaja, Rakennustietosäätiö

Olli Hirvonen

Kaupungininsinööri, Lappeenrannan kaupunki

Mikko Inkala

Toimialuejohtaja, väyläinfra, AFRY

Mika Kataikko

Projektipäällikkö, Jyväskylän kaupunki

Hanna Kemppainen

Yhdyskuntatekniikan asiantuntija, Kuntaliitto

Kimmo Kurunmäki

Toimialajohtaja, RAKLI

Pasi Leimi

Kaupunkikehityksen toimialajohtaja, Lappeenrannan kaupunki

Jukka Lindfors

Kaupungininsinööri, Lahden kaupunki

Jouni Määttä

Projektipäällikkö, Tuusulan kaupunki

Magnus Nygård

Johtaja, kunnossapito, Väylävirasto

Heini Orell

Tuottaja, Freizimmer Oy

Mikko Poutanen

Johtaja, Urban-sektori, Ramboll

Reetta Putkonen

Liikenne- ja katusuunnittelupäällikkö, Helsingin kaupunki

Petri Pylsy

Johtava asiantuntija (energia ja ilmasto), Kiinteistöliitto

Eelis Rankka

Yksikönpäällikkö, WSP

Timo Rytönen

Infraomaisuusyksikön päällikkö, Helsingin kaupunki

Ville Saksi

Toimitusjohtaja, Länsimetro

Eero Salminen

Projektipäällikkö, Ramboll

Lotta Suominen

Maisema-arkkitehti, Helsingin kaupunki

Paavo Syrjö

Toimitusjohtaja, Infra ry

Ari Vandell

Suunnittelujohtaja, Tampereen kaupunki

Pekka Väinölä

Yksikönpäällikkö, WSP

Yhdyskuntatekniikka

Paneelin puheenjohtaja

Osmo Seppälä

Toimitusjohtaja, VVY

Harri Hillamo

Asiantuntija, Energiategollisuus

Olli Hirvonen

Kaupungininsinööri, Lappeenrannan kaupunki

Mika Kataikko

Projektipäällikkö, Jyväskylän kaupunki

Jukka Kero

Päälakimies, Kiinteistöliitto

Reijo Kuivamäki

Johtaja, vesiliiketoiminta, AFRY

Juha Laurila

Johtaja, Infra ry

Jenni Lautso

Arkkitehti SAFA, toimialajohtaja, Ympäristö- ja kaupunkikehitys, Sitowise

Pasi Leimi

Kaupunkikehityksen toimialajohtaja, Lappeenrannan kaupunki

Jukka Lindfors

Johtaja, Lahden kaupunki

Ulla Loukkaanhuhta

Projektijohtaja, Helsingin kaupunki

Anu Miettinen

Kuvataiteilija, taidekoordinaattori, Lahden kaupunki

Kari Muhonen

Johtaja, Infra ry

Jyrki Paavilainen

Projektinjohtaja, Helsingin kaupunki

Timo Rytönen

Infraomaisuusyksikön päällikkö, Helsingin kaupunki

Pia Salmi

Yksikönpäällikkö, WSP

Juha Siipo

Toimitusjohtaja, Vesi ja Ympäristö, Sweco

Paavo Taipale

Yhdyskuntatekniikan päällikkö, Kuntaliitto

Milko Tietäväinen

Rakennuttamisjohtaja, Tampereen kaupunki

Kaisa Vähänen

Johtaja, ympäristöliiketoiminta, AFRY

Katri Saukkonen

Neuvotteleva virkamies, Maa- ja metsätalousministeriö

Henry Westlin

Johtaja, Vantaan kaupunki

Timo Ylinen

Tekninen asiantuntija, Sähköinfo

Koulutus ja kehitys

Paneelin puheenjohtaja**Mirja Illikainen**

Professori, Oulun Yliopisto

Tiia Brax

Elinkeinopoliittinen asiantuntija, varatuomari, Kiinteistötyönantajat

Keijo Hakala

Lehtori, Hämeen ammattikorkeakoulu

Kaisa Hirvaskoski-Leinonen

Projektipäällikkö, Jyväskylän kaupunki

Mika Kataikko

Projektipäällikkö, Jyväskylän kaupunki

Antti Knuutila

Projektipäällikkö, MANK

Kristiina Laakso

Johtaja, Väylävirasto

Jukka Lahdensivu

Johtava asiantuntija, Ramboll

Pasi Leimi

Toimialajohtaja, Lappeenrannan kaupunki

Satu Linden

Koulutusnäällikkö, Isännöinti-liitto

Mikael Långström

Digipäällikkö, RAKLI

Mauri Moilanen

Koulutusasiantuntija, STUL

Markku Mäki-Hokkanen

Kehityspäällikkö, Lappeenrannan kaupunki

Marita Mäkinen

Toimitusjohtaja, FISE

Toni Pakkala

Tutkijatohtori, Tampereen yliopisto

Lauri Pakkanen

Yhteiskuntasuhdepäällikkö, Rakennusteollisuus

Lotta Råberg

Yksikönpäällikkö, AFRY

Anna Saarinen

Tiiminvetäjä, Helsingin kaupunki

Kimmo Sandberg

Toimitusjohtaja, RIA

Pia Selroos

Arkkitehti SAFA, erityisasiantuntija, SAFA

Piia Sormunen

Johtaja, Granlund

Timo Tanskanen

Koulutusjohtaja, Turun ammattikorkeakoulu

Marianne Tuomainen

Johtava asiantuntija, Helsingin kaupunki

Tero Tuominen

Koulutusnäällikkö, Koulutuskuntayhtymä Tavastia

Severi Uusitalo

Professori, Aalto Yliopisto

Riku Vahala

Professori, Aalto-yliopisto

Arkkitehtuuri, suunnittelu, muotoilu ja taide

Paneelin puheenjohtaja**Markku Hedman**

Yliasiamies, Rakennustietosäätiö

Aki Davidsson

Arkkitehti SAFA, Solved

Tomi Hautakangas

Arkkitehti SAFA, ARK:sto

Kaisa Hirvaskoski-Leinonen

Projektinäällikkö, Jyväskylän kaupunki

Taru Hurme

Suunnittelujohtaja, Tampereen kaupunki

Janne Jarva

Kehittämispäällikkö, Kuntaliitto

Mari Kempainen

Taideasiantuntija, Taike

Marjukka Korhonen

Kuvanveistäjä

Mikko Lahikainen

Toimitusjohtaja, arkkitehti SAFA, Parviainen Arkkitehdit

Lauri Lehtoruusu

Asiantuntija, RAKLI

Tommi Luukkonen

Strategiajohtaja, osakas, Arkkitehtipalvelu

Antti Niitynpää

Liiketoimintajohtaja, Lassila-Tikanoja

Liisa Palén-Alopaeus,

Johtaja, arkkitehtuuri ja rakennukset, AFRY

Maarit Pimiä

Kaupunginarkkitehti, Lappeenrannan kaupunki

Pasi Rauhala

Mediataiteilija, kuvataiteilija

Jarmo Raveala

Palvelutilaverkkoyksikön päällikkö, Helsingin kaupunki

Anna Rikkinen

Asiantuntija, Ornamo

Leena Rätty

Intendentti, Lappeenrannan kaupunki

Mika Savela

Päätöimittaja, arkkitehti SAFA, Arkkitehti-lehti

Katriina Silvan

Kehityspäällikkö, YIT

Sirkka-Liisa Sundvall

Projektinjohtaja, Helsingin kaupunki

Matti Veijovuori

Asemakaava-arkkitehti, Lappeenrannan kaupunki

Työryhmä

Miimu Airaksinen

ROTI 2021 -hankejohtaja, RIL ry

Henriikka Hellström ja Jenni Ahola,

viestintä ja markkinointi, RIL ry

Susa Laine

ulkoasu

Lähteet

- Tilastokeskus ja VTT. Rakennusalan työllisyys. Rakennusteollisuus RT ry, Kuviopankki 2019. www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Talous-tilastot-ja-suhdanteet/Kuviopankki/suhdanteet/Kuviopankki/ 86
- Country Report Finland 2020. Commission Staff Working Document. European Commission 2020. https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/2020-european_semester_country-report-finland_en.pdf
- THE CIRCULAR ECONOMY – A POWERFUL FORCE FOR CLIMATE MITIGATION, 2018, Sitra julkaisuja 2018, <https://media.sitra.fi/2018/05/04145239/material-economics-circular-economy.pdf>
- RAKLIn vähähiilisyystiekartta. RAKLI 2020.
- Vähähiilinen rakennusteollisuus 2035 – Osa 1. Rakennetun ympäristön hiilielinkaaren nykytila. Rakennusteollisuus RT ja Gaia Consulting 2020.
- Röck et. al. 2020. Embodied GHG emissions of buildings – The hidden challenge for effective climate change mitigation. Applied Energy. Volume 258.
- Asukasbarometri 2019 <https://vanha.asuntomessut.fi/suomalainen-asuminen/asukasbarometri/>
- Helminen, V., Nurmio, K., Vesänen, S., 2020, Kaupunki-maaseutu-alueuudistus 2018, Suomen ympäristökeskuksen raportteja 21/2020, ISBN 978-952-11-5172-9
- Laine, A., Raivio, T., Jonsson, H., Heino, A., Klimscheffskij, M., Lehtomäki, J., 2020, Vähähiilinen rakennusteollisuus 2035, Osa 1. Rakennetun ympäristön hiilielinkaaren nykytila, Taustaraportti 28.5.2020c, Gaia Consulting Oy
- Janhunen, E., Pulka L, Säynäjoki A and Junnila S., 2019, Applicability of the Smart Readiness Indicator for Cold Climate Countries, Buildings 2019, 9(4), 102; <https://doi.org/10.3390/buildings9040102>
- Säynäjoki A, J Heinonen, S Junnila 2012, Environmental Research Letters 7 (3), 034037
- Vainio, T. (2020). Asuntotuotantotarve 2020-2040. VTT Technical Research Centre of Finland. VTT Technology, No. 377 <https://doi.org/10.32040/2242-122X.2020.T377>
- www.tilatjaterveys.fi/toimintamalli
- <https://owalgroup.com/wp-content/uploads/2020/03/Sis%C3%A4ilmaosaamis-kartoituksen-loppuraportti.pdf>
- www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/ymparisto-ja-energia/vahahiilisyys_uudet/rt-vahahiilinen-rakennusteollisuus-tiivistelma-2020-08-20.pdf
- Rakennetun ympäristön hiilielinkaaren nykytila www.rakennusteollisuus.fi/tiekartta
- Kuulas, A., Renko, T. Kuivamäki, R. 2020. Vesihuollon investointitarpeet vuoteen 2040. Vesilaitosyhdistyksen monistesarja nro 63. ISBN 978-952-6697-59-8
- Rauhala K. Kiertotalous rakentamisessa, Tampere. <https://docplayer.fi/70703345-Kiertotalous-rakentamisessa-tampere.html>
- Energiavirasto 2020 Jakeluverkonhaltijoiden sähköverkkoliiketoiminnan tilinpäätöstietojen yhteenvedo tilikaudelta 2019, <https://energiavirasto.fi/documents/11120570/12862527/S%C3%A4hk%C3%B6n+jakeluverkonhaltijoiden+tilinp%C3%A4%C3%A4t%C3%B6stietojen+yhteenvedo+2019.pdf/891650a4-97b2-c95a-bcdd-664d19a6ef0e/S%C3%A4hk%C3%B6n+jakeluverkonhaltijoiden+tilinp%C3%A4%C3%A4t%C3%B6stietojen+yhteenvedo+2019.pdf?t=1597924752513>
- Rakennusteollisuus, Infra ry, kiviaineisten käyttö, 2020
- Rakennetun ympäristön hiilielinkaaren nykytila, www.rakennusteollisuus.fi/tiekartta
- Kaukoliikenteen ja tavaraliikenteen matkat, Väylävirasto 2020, https://vayla.fi/documents/25230764/35410603/Rautateiden+kaukoliikennevirrat+2019_180220b.pdf/69751fac-f318-4ed1-b83a-af501ad3adf2/Rautateiden+kaukoliikennevirrat+2019_180220b.pdf?t=1589211737118
- Valtion väylärahoitus, Väylävirasto 2020.
- Suomen virallinen tilasto (SVT): Väestöennuste [verkkojulkaisu].ISSN=1798-5137. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 9.12.2020]. Saantitapa: www.stat.fi/til/vaenn/index.html
- Uusi suunta : Ehdotus kiertotalouden strategiseksi ohjelmaksi, VALTONEUVOSTON JULKAISUJA 2021:1, <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-658-7>
- Suomessa julkaistujen rakennustekniikan alan tiedejulkaisujen merkittävimmät aiheet julkaisujen lukumäärän perusteella vuosina 2017 – 2020: T.5522, T.210, T2405 ja T3.222 (SciVal / 15.12.2020)
- Tieteen tila 2018. Suomen Akatemia. https://www.aka.fi/globalassets/2-suomen-akatemia-toiminta/2-tietoaineistot/aka_tieteen_tila_2018_web.pdf
- Korpela, Kalevi & Päivänen, Jani & Sairinen, Rauno & Tienari, Satu & Wallenius, Marjut & Wiik, Maarit (2001): Melukylä vai mansikkapaikka. Asukkaiden ja asiantuntijoiden näkemyksiä asuinalueiden terveellisyydestä. Ympäristöministeriö , Suomen ympäristö 467. Oy Edita Ab, Helsinki.
- Sairinen, Rauno & Manninen, Rikhard & Peltonen Lasse & Wiik, Maarit (2006): Ympäristöterveys yhdyskuntasuunnittelussa. Näkökulmia hyvinvointia edistävään elinympäristöön. Ympäristöministeriö, Suomen ympäristö 13/2006. Edita Prima Oy. Helsinki.

RAKENNUKSET

500 mrd €

Arvo yhteensä

145 mrd €	Asuinkerrostalot
130 mrd €	Erilliset pientalot
45 mrd €	Rivi- ja ketjutilat
45 mrd €	Teollisuus- ja varastorakennukset
45 mrd €	Julkiset rakennukset
40 mrd €	Liike- ja liikenteen rakennukset
20 mrd €	Muut rakennukset
20 mrd €	Toimistorakennukset
10 mrd €	Kesämökki

LIIKENNE

55 mrd €

Arvo yhteensä

15 mrd €	Maantiet, 78 000 km
15 mrd €	Yksityistiet, Metsätiet 120 000 km, muut yksityistiet 240 000 km
15 mrd €	Kuntien kadut, metro, raitiotie, 28 000 €
7 mrd €	Rautatiet, 6000 km
1,5 mrd €	Merikuljetussatamat ja vesiväylät, väyliä 20 000 km, satamia 43 kpl
1 mrd €	Lentokentät, 22 kpl

YHDYSKUNTATEKNIikka

41,6 mrd €

Arvo yhteensä

2,6 mrd €

MATKAPUHELIN- JA LAAJAKAISTALIITTYMÄT

Matkapuhelinliittymät 9,2 milj kpl
Laajakaistaliittymät mobiili 8,6 milj kpl
Laajakaistaliittymät kiinteä 1,8 milj kpl
Lankapuhelinliittymät 0,25 milj kpl

13 mrd €

ENERGIAVERKOT

Sähköverkko (kanta, siirto, jakelu) 427 492 km
Kaukolämpöverkosto 15 430 km

yli **1 mrd €**

JÄTEHUOLTO

Kaatopaikat 145 kpl
Jätteenpolttolaitokset 11 kpl
Biologiset kierrätyslaitokset 40 kpl
Jätteen putkikeräys 9 kpl

25 mrd €

VESIHUOLTO

5 mrd €	Vesilaitokset
20 mrd €	Verkostot

Vesijohdot 107 000 km
Jätevesiviemärit 50 000 km
Tonttivesijohdot noin 17 000 km
Tonttviemärit noin 12 000 km

ROTI

WWW.ROTI.FI



WWW.ROTI.FI/BLOGIT



[@ROTI2021](https://twitter.com/ROTI2021)



[ROTI2021](https://www.facebook.com/ROTI2021)

ROTI-JULKAISUN TILAUKSET: WWW.ROTI.FI