

**ROTI**

**RAKENNETUN  
OMAISUUDEN  
TILA 2023**



# ROTI

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

Asiantuntijaryhmät ovat tarkastelleet ROTI 2023 -raportissa rakennetun ympäristön nykytilaa ja tulevaisuuden tarpeita viidessä paneelissa:

1. **RAKENNUKSET** (s. 8)
2. **LIIKENNEVERKOT** (s. 16)
3. **YHDYSKUNTATEKNIikka** (s. 22)
4. **KOULUTUS JA KEHITYS** (s. 28)
5. **ARKKITEHTUURI, SUUNNITTELU, MUOTOILU JA TAIDE** (s. 34)

Ensimmäinen ROTI ilmestyi vuonna 2007, jonka jälkeen se on ilmestynyt joka toinen vuosi. Vuoden 2023 raportti perustuu yli 100 kiinteistö- ja rakentamisan alan asiantuntijan näkemyksiin.

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

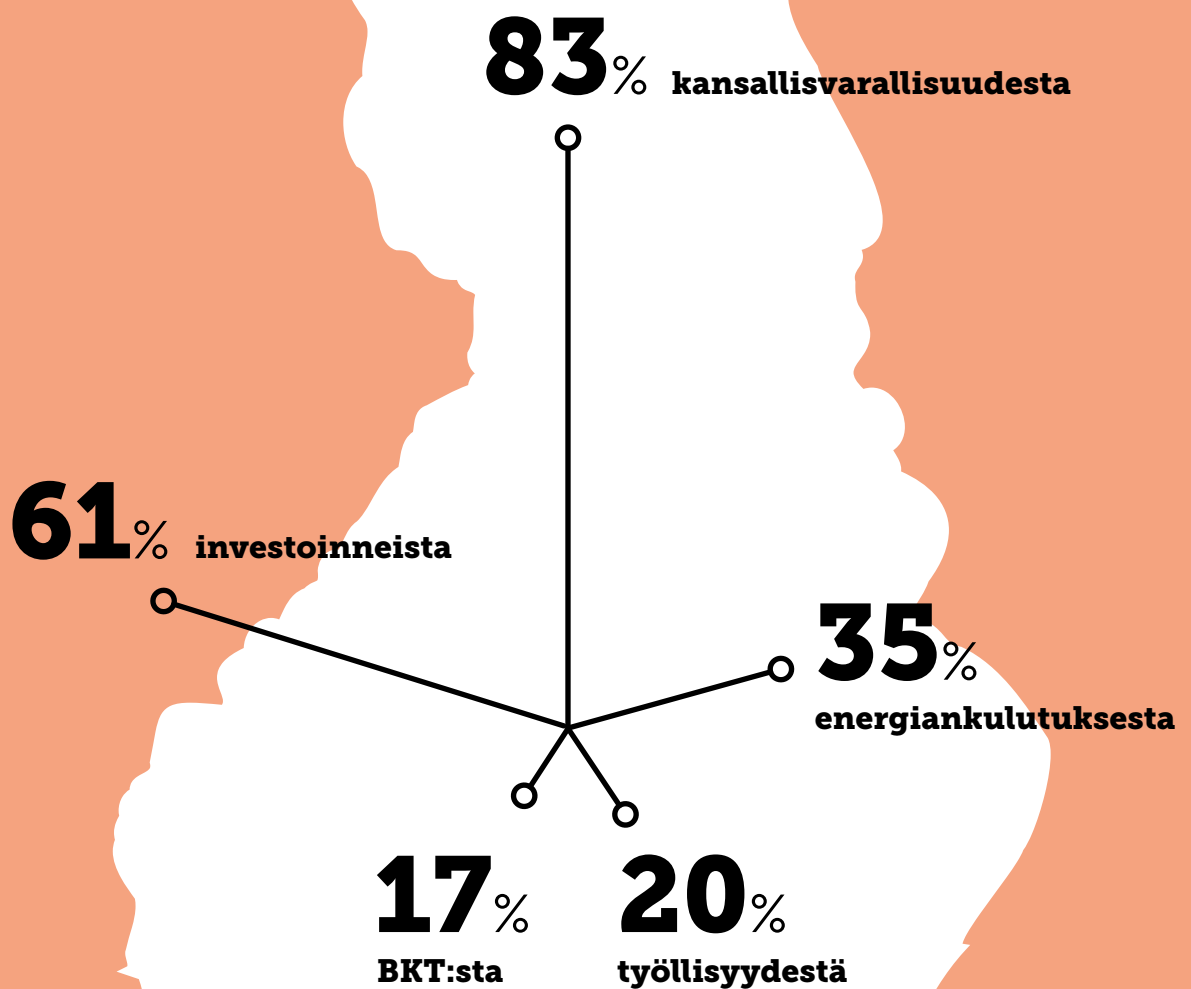
Helsingissä 31.1.2023

**Janne Tähtikunnas**

ROTI 2023-hankejohtaja

PS. Jokaisen paneelin lopussa näet kyseisen aihepiirin kehityskäyrän viime vuosien ajalta.

## KIINTEISTÖ- JA RAKENTAMISALA:



# Vastuullisuus vaatii uudistumista ja taloudellisia resursseja

## **RAKENNUKSET**

### **Tavoitteena kestävä rakennussektori**

Kestävyyssajattelu on integroitunut osaksi rakennusalan toimintaa. Uudet rakennukset muokkaavat luontoympäristöä ja tunnistamme entistä paremmin niiden vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen.

Uudisrakentaminen modernisoi rakennuskantaa ja tarjoaa tiloja, jotka ovat ajanmukaisia niin tilasuunnittelultaan, sijainniltaan kuin teknisiltä ominaisuuksiltaan. Rakennusten pitkäikäisyys perustuu rakentamisen ja käytettyjen ratkaisujen laatuun, rakennuksen joustavuuteen kysynnän muutoksissa sekä rakennuksen korjattavuuteen.

Rakennus ilman käyttöä on resurssien tuhlausta. Rakennusten käyttötarkoitusten sääntelyn tarkoituksenmukaisuutta ja tarpeellisuutta pitäisi tarkastella kaikilla sääntelyn eri tasoilla. Sääntelyn ja hankkeiden suunnittelun lähtökohdaksi täytyy asettaa joustavuus, sekä käyttötarkoitusten että tilojen muokattavuuden osalta.

Hankkeiden kannattavuus on ehdoton edellytys niiden toteutumiselle.

## **LIIKENNEVERKOT**

### **Suomen elintärkeä verisuonisto**

Viime aikoina on havaittu liikenneväylien merkitys maamme turvallisuudelle ja huoltovarmuudelle. Sannonta - Suomi on saari - pitää paikkansa enemmän kuin koskaan aikaisemmin.

Suomen noin 71 miljardin euron vuotuinen tavara- ja palveluvienti ja noin 28 miljardin euron palveluvienti tarvitsevat hyvät liikenneverkot, satamat ja lentokentät toimintaan. Väylien kunnossapito on tärkeää, jotta kansakuntamme resilienssi kestää tapahtuvat muutokset: odotetut – ja varsinkin odottamattomat. Suunnitellut investoinnit tie- ja raitinraan ovat kuitenkin vain hiukan yli kolmasosan verrattuna Ruotsin vastaaviin.

Tarvittavan kunnossapidon ja korjausten määrä kasvaa jokaisen uuden hankkeen mukana. Liikenneverkkoihin investoidaan jatkuvasti niiden kulumista vähemmän, ja ennakoimattomien korjausten määrä on kasvussa.

Ilman muutosta nykytilaan kuljetuskustannukset nousevat ja ympäristövaikutukset kasvavat.

Väylät ovat investointi, eivät kuluerä.

## Rakennusten lukumäärä

Omakoti- ja paritalot, yhteensä

**1 171 717** kpl

Rivitalot, yhteensä

**84 325** kpl

Kerrostalot, yhteensä

**65 846** kpl

## Asuntojen lukumäärä

Omakoti- ja paritalot, yhteensä

**1 184 464** kpl

Rivitalot, yhteensä

**421 192** kpl

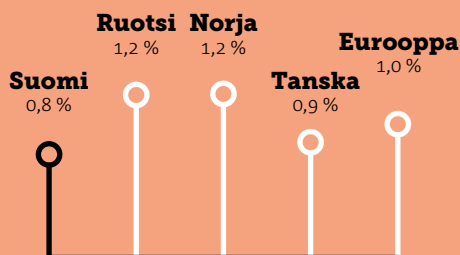
Kerrostalot, yhteensä

**1 493 746** kpl

Muut

**58 269** kpl

Lähde: Forecon Oy ja Tilastokeskus



Maa- ja vesirakentamisen kunnossapito vuonna 2021

€ per capita. Lähde: Euroconstruct, Forecon

## YHDYSKUNTATEKNIikka

### Toimivan yhteiskunnan perusta

Toimimaton yhdyskuntatekniikka rapauttaa yhteiskunnan toiminnan jopa tunteissa. Huoltovarmuuden ylläpidon kannalta yhdyskuntatekniikan merkitys on kiistaton. Yhdyskuntatekniikka ei kuitenkaan ole vain vettä, sähköä ja lämpöä. Kaupunkialueiden tiivistyessä yhdyskuntatekniikan näkyvimpiä osia ovat monesti viheralueet, hulevesijärjestelmät ja julkinen valaistus.

Vesihuollon toimintavarmuuden osalta tilanne on pahentunut entisestään. Vesihuoltolaitosten yhdistymisen tarve kasvaa eri puolilla maata riittävien resurssien varmistamiseksi. Monet nykyisistä toimijoista, samoin kuin niiden asiakasmäärät, ovat liian pieniä tarvittavien investointien kustannustehokkaaseen toteutukseen.

Jätehuollon mahdollisuudet kiertotalouden mahdollistajana ovat lisääntyneet kierrätysraaka-aineiden tuottajan roolissa. Jätehuolto on monin paikoin muuttanut energiapositiiviseksi sähkön ja lämmön tuottajaksi.

Energiamurros asettaa useita haasteita sähköverkoille. Sähköntuotannon investointitahti on hyvä ja päästöt jatkavat vähenemistään pidemmällä aikavälillä. Energiamurros on myös lisännyt energiatehokkuutta esimerkiksi valaistuksessa ja sen älykkäässä ohjauksessa.

Kaukolämmössä on siirrytty matalampiin mitoituslämpötiloihin. Muutos on edelleen parantanut energiatehokkuutta ja hukkalämpöjen hyödyntämistä sekä vähentänyt häviöitä.

## KOULUTUS JA KEHITYS

### Tuottavuutta ympäristön ehdoilla

Kiinteistö- ja rakennusala on muiden toimialojen ohella suurten muutosten edessä. Osaamisen kehittämisen on avainasemassa, kun toimintaympäristö muuttuu kiihtyvällä tahdilla.

Kiinteistö- ja rakentamisalalla on pula sekä päteivistä opettajista että opiskelijoista. Tulevaisuuden elinehto on lisää- ja täydennyskoulutus – jatkuva oppiminen pitää saada osaksi työelämää. Osaajapulaa ei pystytä ratkaisemaan ainoastaan nuoria kouluttamalla, vaan tarvitaan lisää myös kansainvälisiä osaajia.

Kansainvälisen työvoiman osuus on suuri, ja se

kasvaa kiinteistö- ja rakentamisan suorittavissa työtehtävissä. Korkeakoulutettujen osaajien osalta haasteet liittyvät erityisesti työllistymiseen. Kansainvälisten opiskelijoiden pitämiseksi maassa tarvitaan yhteistyötä palvelua tuottavien ja tilaavien yritysten sekä julkisen sektorin organisaatioiden kanssa.

## **ARKKITEHTUURI, SUUNNITTELU, MUOTOILU JA TAIDE**

### **Vastuullisuus vaatii uudistumista**

Arkkitehtien, muotoilijoiden, taiteilijoiden ja suunnittelijoiden osaamista täytyy käyttää entistä enemmän yhdessä havaittujen tavoitteiden ratkaisemisessa. Resurssiviisaan ja kiertotalouden mukaisen kestävän suunnittelun onnistumiseksi tarvitaan myös lisää asiantuntijoiden materiaali osaamisen hyödyntämistä.

Rakennettu ympäristö ei ole vain rakennuksia tai viherympäristöä, vaan rakennetun ympäristön tehtävä on myös luoda merkitystä ja elämyksiä.

Käyttäjälähtöisyys vaatii kokonaisuuden huomiointia. Muotoilun ja taiteen merkitys on suuri, ja se kasvaa tiivistyvän rakennetun ympäristön lisääntyessä.

Alan muutosnopeus on kasvanut merkittävästi viime vuosina. Vaatimukset lisääntyvät ja osaaminen pirstaloituu erikoisaloille.

Kestävä kehitys, ja erityisesti sen ekologinen ulottuvuus ovat alalla läpileikkaava teema. Ekologinen kestävyys vaatii kaikkien tasapuolista huomiointia. Sama pätee sosiaaliseen kestävyteen, johon rakennetun ympäristön tila vaikuttaa merkittävästi.

## **Erittäin huonokuntoisten siltojen määrä v. 2021**

Tiesillat, yhteensä

**133** kpl

Rautatiesillat, yhteensä

**2** kpl

## **Huonokuntoisten siltojen määrä v. 2021**

Tiesillat, yhteensä

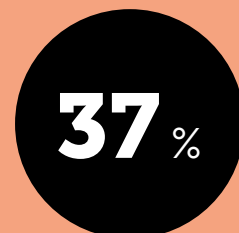
**621** kpl

Rautatiesillat, yhteensä

**58** kpl

Lähde: Väyläviraston julkaisu nro 53/2022

## **Yhdyskuntajätteen hyödyntämisprosentti (materiaali) v. 2021**



Lähde: Tilastokeskus

## **Talo- ja yhdyskuntatekniikan suunnittelun kokonaisliikevaihdon kasvu vv. 2020-2021**



Lähde: SKOL ry, Liikevaihtotilastokatsaus 2021

**Systeminen  
muutos on  
välttämätön**

**Sääntelyn täytyy  
mahdollistaa tyhjien  
tilojen jatkokehitys**

**Alan muutospaine  
aiheuttaa merkittäviä  
koulutus-, kehitys- ja  
tutkimustarpeita**



# Tavoitteena kestävä rakennussektori

**Kestävyyssajattelu on integroitunut osaksi kiinteistö- ja rakentamisan toimintaa. Ala tarvitsee kuitenkin merkittäviä koulutus-, tutkimus- ja kehityspanoksia, jotta rakentamisen ratkaisujen ympäristövaikutukset ymmärretään paremmin. Sääntelyä täytyy kehittää teknologiaspesifistä ohjauksesta päästöjen tavoitetaso-ohjauksen suuntaan. Systeminen muutos on välttämätön.**

Rakennuksilla on huomattavia ja moninaisia ympäristövaikutuksia koko niiden elinkaaren ajan. Uudet rakennukset muokkaavat luontoympäristöä ja niillä voi olla haitallisia vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen. Rakentamisvaiheessa korostuvat nimenomaan hiilipäästöt ja rakennusmateriaalien suuri kulutus. Rakennusten käyttövaiheessa huomiota herättävät etenkin energiankulutus ja korjaustoimiin liittyvät materiaalitarpeet sekä näihin liittyvät hiilipäästöt.

Rakennusten ympäristövaikutusten kokonaisuus muodostuu monen tekijän summana ja yhteisvaikutuksena. Useat kaavoitukseen, suunnitteluun ja materiaaleihin liittyvät valinnat vaikuttavat rakentamisvaiheen lisäksi käytönaikaisiin päästöihin. Ja toisaalta, käytönaikaiset ratkaisut vaikuttavat tarvittavien korjaustoimien intensiteettiin.

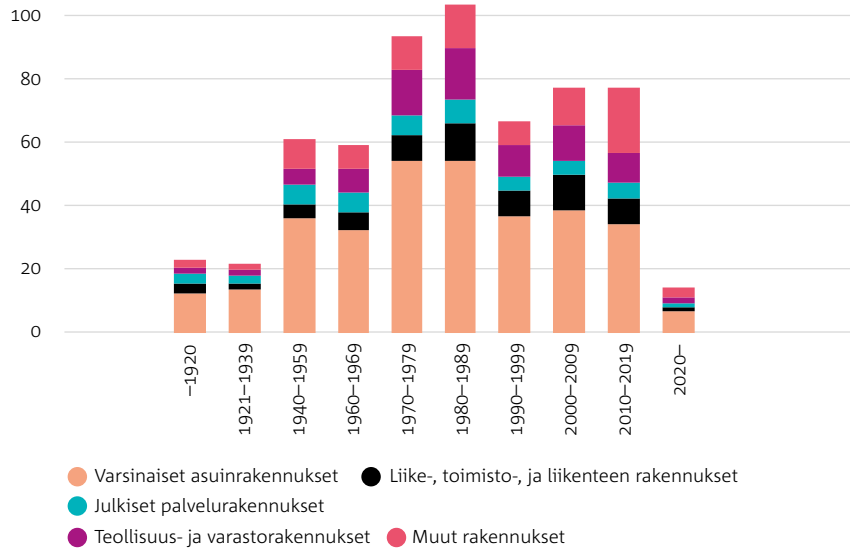
Kaikki nämä tekijät määrittävät rakennetun kohteen elinkaaren pituutta yhdessä tehtyjen toimenpiteiden laadun kanssa. Täten ne vaikuttavat kokonaisuutena rakentamisen ja purkamisen tarpeeseen yhteiskunnassa.

## Uudisrakentamisella on merkittäviä ympäristövaikutuksia

Uudisrakentaminen modernisoi rakennuskantaa ja tarjoaa tiloja, jotka ovat ajanmukaisia niin tilasuunnittelultaan, sijainniltaan kuin teknisiltä ominaisuuksiltaan. Näin uudiskohteet mahdollistavat ympäristöä säästävien teknologioiden käyttöönottoa ja ympäristövaikutusten hillintää.

Uudisrakentamisella on kuitenkin merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. Rakennusten mittakaava, vallitsevat ilmasto-olosuhteet sekä rakennuksiin liittyvät turvallisuusvaatimukset tekevät rakentamisesta usein materiaali-intensiivistä, ja samalla monien materiaalien tuotantoprosessit ovat päästöintensiivisiä.

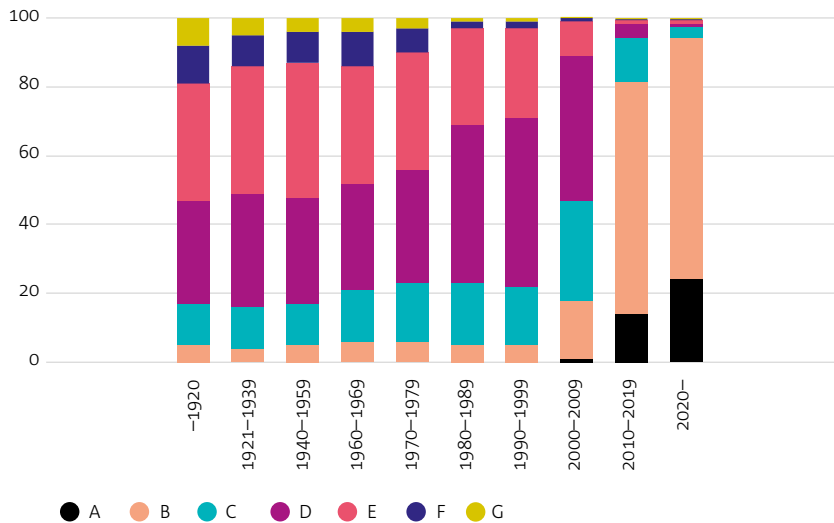
Uudisrakentamisen ympäristövaikutusten hallitsemiseksi on käytännössä kaksi potentiaalista keinoa: materiaalien uudelleenkäytön ja kierrätyksen sekä ympäristöystävällisempien materiaalien käytön lisääminen.



**Rakennuskanta vuonna 2021** milj. m<sup>2</sup>

kerrosala yhteensä 600 milj. m<sup>2</sup>

Lähde: Tilastokeskus, Forecon Oy



**Energiatoteutusluokat tehtyjen laskentojen mukaan E2018**

Lähde: Energiatodistusrekisteri, RIL ry

Rakennusten runkomateriaaleina käytetään lähinnä betonia, puuta ja terästä, ja rakennusmateriaalituotanto nojaa edelleen pääosin neitseellisiin materiaaleihin. Suurin osa käytetystä betonista ja teräksestä on edelleen perinteisesti valmistettua, mikä aiheuttaa huomattavia ympäristövaikutuksia.

Rakennusmateriaaliteollisuus on kehittänyt ja kehittämissä korvaavia rakennusmateriaaleja, kuten vähäpäästöistä betonia ja vetypelkistettyä terästä. Näillä vähäpäästöisillä tuotteilla saavutetaan kymmenien prosenttien päästövähennyksiä verrokkituotteisiin verrattuna, mutta todellinen päästötön rakentaminen on vielä pitkän tuotekehityksen takana.

Myös puurakentamiseen liittyy suuria odotuksia pienempien hiilipäästöjen ja lupaavan hiilensidontakyvyn vuoksi. Puurakentaminen on jo merkittävässä roolissa pientalorakentamisessa, ja sen käyttö yleistyy koko ajan myös kerros- ja toimitilarakentamisessa.

## **Kiertotalous ja materiaalisiirtymä vaativat lisää osaamista**

Kiertotaloudesta puhutaan alalla paljon, mutta käytännössä se ei vielä toteudu riittävällä tasolla. Esimerkiksi uudelleenkäytettävien materiaalien markkinat ja tarjontaketjut eivät ole kehittyneet vielä riittävästi, eivätkä kysyntä ja tarjonta useinkaan kohtaajollisesti.

Esimerkiksi terästä menee kierrätykseen globaalisti vain 30 prosenttia uudistuotannosta. Toisaalta esimerkiksi tiettyjen lasivillaeristeiden raaka-aineesta noin kaksi kolmasosaa on kierrätyslasia ja tietyt kipsilevyt sisältävät noin viidenneksen rakennustyömaita ja talotehtailta kerättyä kierrätyskipsiä.

Kiertotaloutta ja materiaalisiirtymää hidastaa ja vaikeuttaa osaltaan tiedon sekä ymmärryksen puute. Tämä liittyy etenkin kierrätettyjen tai uusien materiaalien elinkaariominaisuuksiin ja niihin liittyviin riskeihin.

Tunnistettuja haasteita ovat ainakin uudelleenkäytettävien rakennustuotteiden ominaisuuksiin ja niiden laadunvarmistusta koskevan sääntelyyn ja määräysten toimeenpanoon liittyvät haasteet ja epävarmuus. Myös kokemuksen puute uudelleenkäytettävien rakennustuotteiden turvallisuudesta ja kestävyyydestä hidastaa niiden käyttöä. Lisäksi epä tietoisuus uusien materiaalien ja rakennusratkaisujen korjattavuudesta vaikuttaa voimakkaasti oletuksiin rakennuksen elinkaaren pituudesta ja elinkaari-päästöistä.

Nämä tekijät nostavat yhdessä uudelleenkäytettävien rakennustuotteiden käytön kustannuksia ja riskejä.

Tämä puolestaan heikentää edelleen tilaajien halukkuutta sallia uudelleenkäytettävien rakennustuotteiden käyttöä ja rakennuttajien rohkeutta käyttää niitä.

## **Pitkäikäisyys on edellytys kestäväälle rakennussektorille**

Rakennusaikaiset päästöt, tehokkaiden kiertotalousratkaisujen puute ja uudisrakentamisen vaikutus biodiversiteettiin puoltavat selvästi olemassa olevan rakennuskannan säilyttämistä silloin kuin se vain on mahdollista.

Rakennusten pitkäikäisyys nojaa kärjistetyksi kolmeen tekijään: rakentamisen ja käytettyjen ratkaisujen laatuun, rakennusten muunneltavuuteen kysynnän muutoksissa sekä rakennuksen korjattavuuteen.

Viime vuosina on kiinnitetty paljon huomiota rakentamisen tekniseen laatuun. Rakentamisen ja materiaalien laadukkuus on keskeinen edellytys rakennuksen pitkäikäisyydelle ja korjauskelpoisuudelle. Vähintään yhtä tärkeää on suunnitteluratkaisuiden laadukkuus. Hyvin suunniteltu tila tukee sujuvia toimintoja, hyvinvointia ja mahdollistaa tehokkaan tilankäytön.

## **Elinkaarensa lopussa olevien rakennusten prosessi on vajavainen**

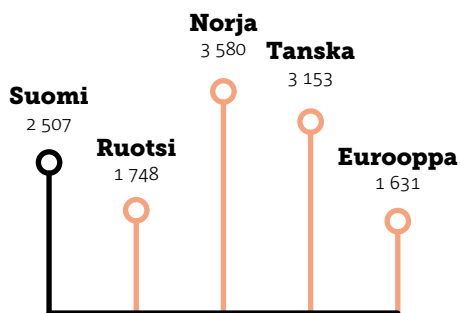
Kaikki rakennukset vaativat korjaus- ja kehitystoimenpiteitä elinkaarensa aikana. Elinkaaren pidentämisen näkökulmasta on tärkeää varmistaa jo suunnitteluvaiheessa, että ratkaisut ja materiaalit ovat korjattavissa niiden teknisen elinkaaren päättyessä tai niiden vikaantuessa.

Elinkaaritalouden näkökulmasta keskeistä onkin tunnistaa ne suunnitteluratkaisut, jotka ovat sekä taloudellisesti että ympäristövaikutuksiltaan optimaalisia, huomioiden koko elinkaaren aikana vaadittavat toimenpiteet ja todennäköinen elinkaaren pituus.

Myös käyttäjien tarpeet muuttuvat rakennuksen elinkaaren aikana. Tulevaisuuden tarpeiden tarkka ennakointi on mahdotonta, ja kysyntä muuttuu ajan kuluessa.

Ainoastaan käytössä olevaa rakennusta on varaa ylläpitää ja korjata. Pitkäikäisyyden edistämisen ehdoton edellytys onkin, että rakennukset joustavat käyttäjien tarpeiden mukana. Sääntelyn ja hankkeiden suunnittelun lähtökohdaksi täytyy asettaa joustavuus, sekä käyttötarkoitusten että tilojen muokattavuuden osalta.

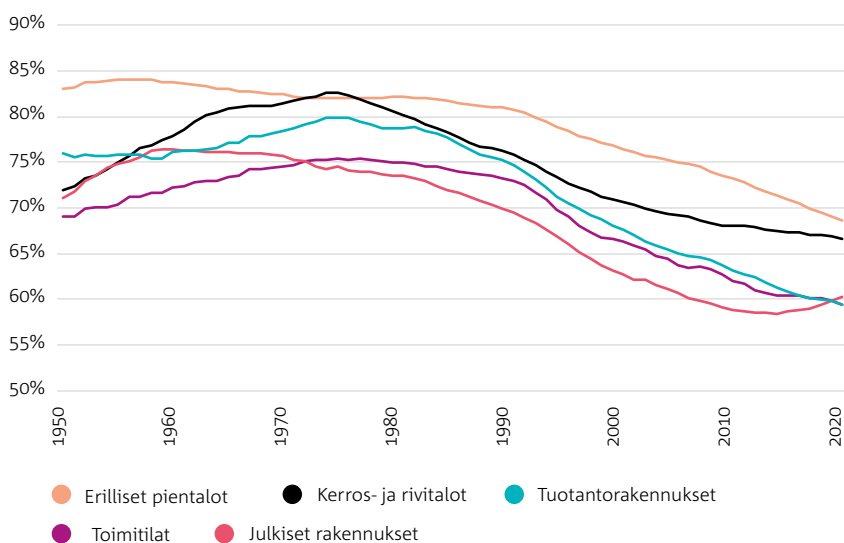
Korjausrakentaminen tekee mahdolliseksi jo kerroksellisten rakennusten materiaalien ja aiheutettujen



### Rakennusten korjaaminen vuonna 2021

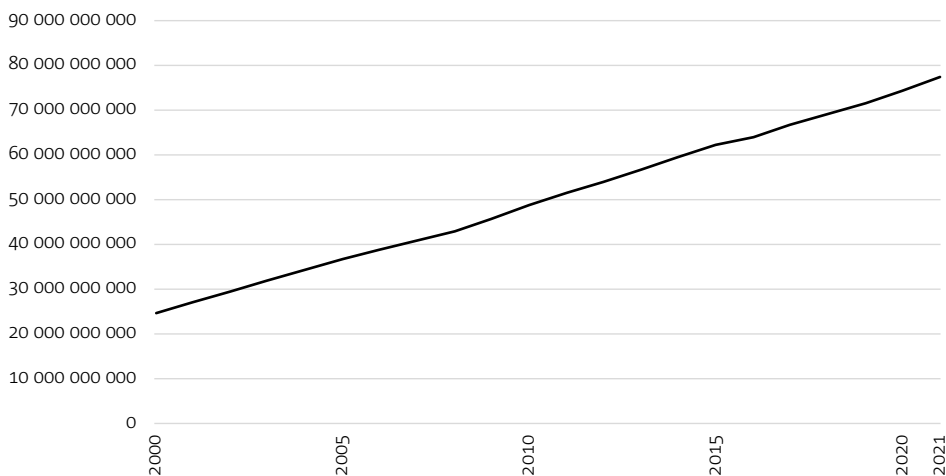
€ per capita

Lähde: Euroconstruct, Forecon



### Rakennuskannan kuntotason kehitys rakennusryhmittäin

vv. 1950-2020 Lähde: Forecon Oy, ROTI 2023



### Talokannan korjausvelan kehitys euroissa vv. 2000-2021

Lähde: Forecon Oy, ROTI 2023

päästöjen tehokkaamman hyödyntämisen. Samalla korjaaminen mahdollistaa käytönaikaisten päästöjen pienentämisen esimerkiksi energiainvestointien kautta.

Vaikka korjausrakentamisella voidaan pidentää kohteiden elinkaarta ja pienentää painetta uudisrakentamiseen, ei se ole aina paras vaihtoehto. Korjausrakentaminen on uudisrakentamisen tavoin resursi-intensiivistä. Jos rakennukselle ei ole odotettavissa käyttöä edes korjauksen jälkeen, on syytä arvioida huolellisesti, ovatko korjaustoimenpiteet perusteltuja.

Jos rakennus vaarantaa käyttäjän terveyden tai turvallisuuden, tai sitä ei voida muista syistä käyttää, voi rakennuksen hallittu alasajo, purkaminen ja tonttimaan jalostaminen tehokkaampaan käyttöön olla paras ratkaisu.

Tällä hetkellä Suomesta puuttuu selkeä toimintatapa ja prosessi loppuun käytettävien rakennusten tunnistamiseksi ja alas ajamiseksi.

## Tarvitsemme systeemistä muutosta

Kestävyyssiirtymä edellyttää merkittäviä muutoksia siltä osin, kuinka rakennusala toimii ja kuinka sitä ohjataan ja hallitaan.

Rakentamisen ympäristövaikutukset ovat äärimmäisen monimutkainen ja monitahoinen ilmiö, eikä rakennusalalla ole vielä ratkaisuja hiili- ja materiaali-neutraaliin rakentamiseen. Ala tarvitsee merkittäviä tutkimus- ja kehityspanoksia, jotta rakentamisen ratkaisujen ympäristövaikutukset ymmärretään ja niitä voidaan ohjata tarkoituksenmukaisesti.

Rakennusalan ja sitä valvovien toimijoiden täytyy kehittää yhteinen kieli sekä menetelmiä ympäristövaikutusten arviointiin ja mittaamiseen. Mahdolliset uudet ratkaisut pitää jalkauttaa alalle perus- ja täydennuskoulutuksen kautta.

Rakennusalan ympäristövaikutuksiin kohdentuu koko ajan uutta välitöntä ja epäsuoraa sääntelyä. Sääntelyn tavoite on oikea – kestävä toiminta – mutta ohjaus keskittyy liian usein teknisiin ratkaisuihin. Isojen kokonaisuuksien hallinta vaatimusviidakolla altistaa osatavoitteen ja tehottomiin ratkaisuihin.

Uudisrakentamisen sääntelyä täytyy kehittää teknologiaspesifistä ohjauksesta päästöjen tavoitetaso-ohjauksen suuntaan. Sääntelemällä tavoitetasoja ratkaisujen sijaan mahdollistetaan tuotekehityksen ja innovaatioiden nopeampaa käyttöönottoa sekä reagoivia toimintaympäristön muutoksiin.

Tällä hetkellä merkittävä osa rakentamisen ratkai-

suista päätetään jo kaavoitus- tai rakennustapaohjetoilla. Yksityiskohtainen ohjeistuksen taso estää ja hidastaa uusien ratkaisujen käyttöönottoa ja pilotointia.

Uudisrakentamisessa muuntojouoston mahdollistavat ratkaisut on asetettava rakentamisen edellytyksiksi. Nykyisen rakennuskannan ominaisuuksiin voidaan vaikuttaa rajallisesti, ja siksi joustavuutta on haettava myös käyttötarkoitusten muutosten kautta.

Lähtökohtana täytyy olla, että rakennus ilman käyttöä on resurssien tuhlausta. Keskustelun fokus pitää siirtää käyttötarkoitusten muutosten ulkoisvaikutusten ennakoivaan tunnistamiseen ja hallintaan. Nyt keskitytään liikaa käyttötarkoitusten muutosten estämiseen.

Tätä rakennusten käyttötarkoitusten sääntelyn tarkoituksenmukaisuutta ja tarpeellisuutta olisi tarkasteltava kaikilla sääntelyn eri tasoilla.



Helsinki-Vantaan lentokentän terminaali 2:n lähtöaulan avaruuden mahdollistavat käyttäjiltä piiloon jäävät rakenteet. Niiden suunnittelussa on pyritty mahdollisimman tehokkaaseen materiaalien käyttöön. Kuvan rakenteissa on runsaasti osien uudelleenkäytettävyyden mahdollistavia pulttiliitoksia. Kuva: RIL



Puukerrostalo Espoossa on rakennettu tehtaalla viimeistellyistä tilaelementeistä. Esimerkiksi keittiöt, kylpyhuoneet ja saunan lauteet on asennettu valmiiksi hallituissa tehdasolosuhteissa ja kuljetettu rakennuspaikalle valmiina asennettavaksi. Viidennessä kerroksessa on vielä nähtävissä elementin valkoinen suojaus. Rakennuksen kattorakenteet on tehty ensimmäisenä ja nostettu paikoilleen lähes jokaisen työpäivän päätteeksi suojaamaan työmaata kosteudelta. Kuva: RIL



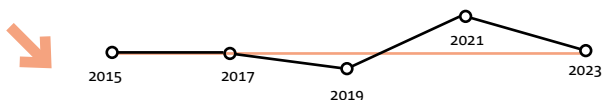
Kirkkonummen Tinatiellä vähennetään rakennusmateriaaleista syntyviä päästöjä vähähiilisen betonin avulla. Siitä rakennetaan 93 uutta kotia vuoden 2023 aikana. Vähähiilistä betonia käytetään välipohjissa, kantavissa väliseinissä ja hissikuiluissa. Hankkeen hiilidioksidipäästöt pienevät noin viidenneksen vakiotuotteisiin verrattuna. Kuva: Bonava



Vihreä väri erottaa lähes täysin kierrätetystä materiaalista valmistetun Peikon liittopalkin perinteisestä tuotteesta. Tuotteen EPD:llä varmistetut ympäristövaikutukset ovat merkittävästi perinteistä tuotetta pienemmät, vaikka ominaisuudet ovat muutoin säilyneet ennallaan. Kuva: Peikko Group Oy

# RAKENNUKSET

Segregaatio on jatkanut kasvuaan maan eri osissa. Uusissa rakennuksissa kestävä kehitys on huomioitu aiempaa paremmin, mutta samaan aikaan vanhoista rakennuksista huolehtiminen on heikentynyt. Kiertotalouden edistämistä tehdään laajalti.



Kuvaaja kertoo ROTIn Rakennukset-osion kehityksen vv. 2015-2023. Ao. kappaleissa rakennustyyppien kohdalla (esim. kerrostalot) nuolet kertovat kehityksen suunnan verrattuna ROTI 2021-rakennukset osioon.



## Kerrostalot

Ilmastonmuutos tuo haasteita uusille ja vanhoille rakennuksille. Entistä rankemmat sääolosuhteet rasittavat uudella tavalla rakenteita, joilta odotetaan samaan aikaan pidempää käyttöikää ja parempaa korjattavuutta. Rakennukset ikääntyvät ja kunnossapito on riittämätöntä. Kustannustason ja korkojen nousu rasittavat toimintaa sekä uudisrakentamisessa että korjausrakentamisessa. Alueellinen eriytyminen on jatkunut, ja taloyhtiöitä on mennyt konkurssiin.



## Pientalot

Pandemian aikana on investoitu paljon asumiseen. Energiatehokkuus on parantunut nopeasti. Lämmityksessä siirtymä pois polttoon perustuvasta lämmityksestä on jatkunut, ja sähkön pientuotannon määrä on kasvanut. Kustannustason ja korkojen nousu hidastavat myös pientalojen parannusten toteutusta.



## Toimitilat

Yleistynyt etätö on tuonut paineita toimitilojen kysynnälle ja laatuvaatimuksille. Monitilatoimistoista ollaan siirtymässä yhteiskäyttöiloihin. Uudet toimitilat ovat laadukkaita ja hyvin toimivia. Vanhojen tilojen modernisointia on tehty runsaasti. Tyhjien toimitilojen runsas määrä on suuri ongelma ja niiden käyttötarkoitusten muutoksia pitäisi pystyä toteuttamaan joustavammin.



## Tuotantorakennukset

Tuotantorakennusten ympäristönäkökulmat on huomioitu pääosin hyvin, mutta kahtiajako on lisääntynyt. Uudet tai hyvillä tulevaisuuden suunnitelmilla varustetut tuotantorakennukset ovat hyvin energiatehokkaita ja ympäristövaikutukset huomioivia. Jos tulevaisuuden suunnitelmaa ei ole, tai se ei ole liiketoiminnan kannalta oleellinen, on rakennuksen ylläpito heikkoa eikä positiivisen kassavirtavaikutuksen omaavia energiaremontteja ole välttämättä tehty.



## Julkiset rakennukset

Julkisissa rakennuksissa on ennakkoluulottomasti kokeiltu uusia ratkaisuja, joista on hyötynyt koko rakennussektorin kehitys. Uusien rakennusten toimivuus ja vähähiilisyys ovat kunnossa. Julkisen sektorin toimijoissa on erittäin suuria eroja toteutuksen ja taloudellisen tilanteen osalta. Vanhojen kiinteistöjen kunnossapito on riittämätöntä ja välttämättömiä korjauksia pudotetaan pois investointisuunnitelmista.

**Liikenneturvallisuus  
vaatii investointeja  
liikenneverkkoihin**

**Liikenneväylät  
ovat investointi,  
eivät kuluerä**

**Ylläpidetään  
ennalta sovittua  
kuntotasoja ja  
korjataan oikea-  
aikaisesti**



# Liikenneverkot – Suomen elintärkeä verisuonisto

**Ilman toimivia liikenneverkkoja Suomen elinkeinoelämä rapautuu ja yhteiskunnan sekä yksilön turvallisuus ja toimivuus halvaantuvat. Ilman säännöllistä ja oikea-aikaista korjaamista kuljetusten toimintaedellytykset heikkenevät ja ympäristövaikutukset kasvavat. Liikenneväylät ovat investointi, eivät kuluerä.**

Tiet, kadut, radat, vesiväylät, satamat ja lentokentät toimivat maamme ”verisuonina”. Jos liikenneverkko lakkaa toimimasta, lakkaa kaikki muukin toiminta.

Liikenneverkkojen toiminta on elintärkeää väestön liikkumiselle, elinkeinoelämälle ja julkisen sektorin toiminnalle. Niiden merkitys on erittäin suuri myös maamme turvallisuudelle ja huoltovarmuudelle. Sannonta - Suomi on saari - pitää paikkansa enemmän kuin koskaan aikaisemmin.

Väylien kunto on tärkeää, jotta kansakuntamme kestää tapahtuvat muutokset – odotetut ja varsinkin odottamattomat. Teollisuus tarvitsee kaikkia liikenne- muotoja ja käyttää myös paljon vähäisellä henkilöliikenteellä olevia teitä ja ratoja. Kaikkien liikenneverkkojen käyttökelpoisuus on tärkeää, jotta liiketoiminta pysyy nykyisessä mittakaavassaan elinvoimaisena.

Suomen noin 71 miljardin euron vuotuinen tavaravienti ja noin 28 miljardin euron palveluvienti tarvitse-

vat hyvät liikenneverkot, satamat ja lentokentät toimiaukseen.

Perinteisessä vertailukohteessamme Ruotsissa vuotuinen tavaravienti on 163 miljardia euroa ja palveluvienti 67 miljardia euroa. Samaan aikaan naapurissamme on suunniteltu investoitavaksi tie- ja raitainfraan vuosina 2022-2033 noin 62 miljardia euroa. Suomen vertailukelpoiset suunnitelmat sisältävät vuosille 2021-2032 noin 22 miljardin euron suuruiset investoinnit.

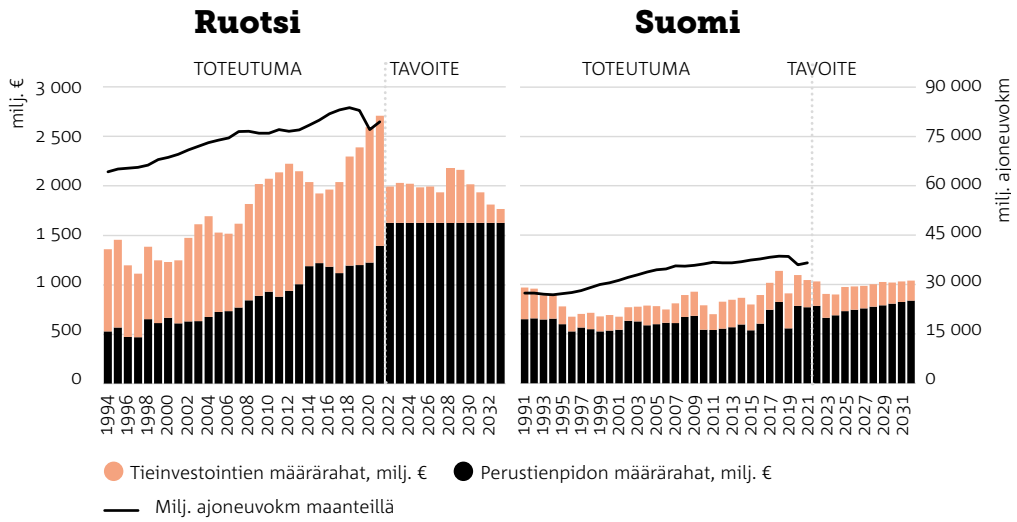
Liikennesuoritetta kohden Suomessa tapahtuu onnettomuuksia 1,5-kertainen määrä Ruotsiin nähden, ja tämä ero on kasvamassa.

## Väylät ovat kaiken toiminnan alusta

Suomessa on kiinnitetty aikaisempaa enemmän huomiota maahan saapuvien ihmisten ensihavaintoihin, jotka liittyvät esimerkiksi matkustajaterminaalien estetiikkaan ja designiin. Laivaterminaalit ja lentokenttien uudet terminaalit kestävät kansainvälisen vertailun, mutta tilanne muuttuu pian näiltä alueilta poistuttaessa.

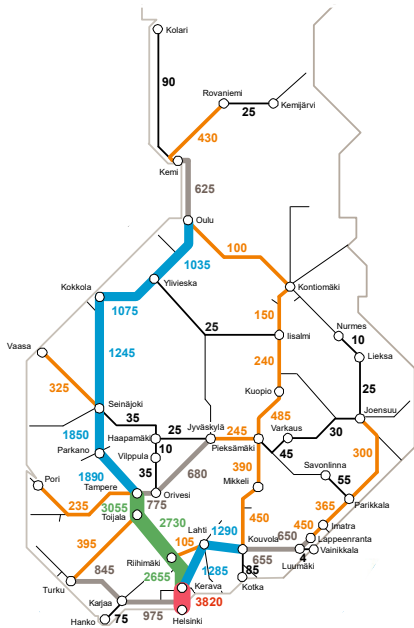
Kevyen liikenteen infran osalta on onnistuttu ottamaan positiivisia kehitysaskelia, mutta lähtötaso on ollut valitettavan alhainen.

Liikenteen sähköistyminen on hyvä esimerkki eri osapuolien yhteistoiminnasta. Esimerkiksi latausinfra-

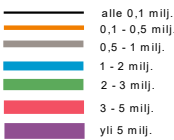


## Teiden perusväylänpito ja tieinvestoinnit Ruotsissa vv. 1994-2021 ja Suomessa vv. 1991-2021

Lähde: Modernit pääväylät - kilpailukykyinen Suomi, Väylävisio 2025-2050



### Matkojen määrä rataosittain



Rataosittaiset luvut osoittavat matkojen määrän vuodessa (1000 matkaa).

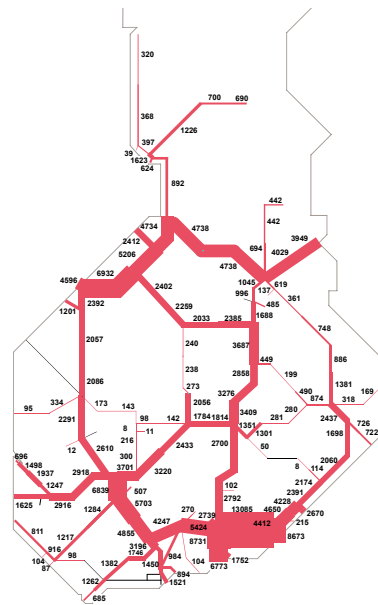
Tilastointimuutosten takia luvut eivät ole täysin vertailukelpoisia aikaisempien vuosien kanssa.

Luvut eivät sisällä lähiliikennepuilla tehtyjä matkoja rataosilla Helsinki-Siuntola, Huopalahti-Hiekkaharju, Helsinki-Tampere-Nokia, Riihimäki-Lahti ja Helsinki-Lahti.

Lähde: VR, Väylävirasto

## Kaukoliikenteen matkat vuonna 2021

Yhteensä 8 513 miilj. matkaa  
Lähde: Väylävirasto



5662

Rataosittaiset luvut osoittavat ko. rataosaa pitkin kuljetettuja nettotonneja (1000 tonnia).

Tilastointimuutosten takia luvut eivät ole täysin vertailukelpoisia aikaisempien vuosien kanssa.

Lähteet:  
LIIKE-tietojärjestelmä ja tilastoaineistot.

## Tavaraliikenteen kuljetusvirrat 2021

Yhteensä 40,2 miljoonaa tonnia ja 10,7 mrd tonninkm  
Lähde: Väylävirasto

määrä on kasvanut nopeasti eri puolilla maata.

Liikenneverkkojen pitää pystyä palvelemaan nopeasti kasvavaa akkuklusteria. Suomessa on esimerkiksi mahdollisuus tuottaa kaikkia akuissa tarvittavia mineraaleja. Ilman toimivia liikenneverkkoja ja infra-alan toimintaedellytykset heikkenevät.

Maahamme saadut isot datakeskushankkeet ovat malliesimerkki infrahankkeiden vaikutuksista uuden teknologian saamiseksi maahamme. Esimerkiksi Hamina vanhoja investointeja voidaan hyödyntää vuosikymmeniksi eteenpäin modernina palvelinkeskuksena. Hamina, ja monet muut vastaavat hankkeet tukeutuvat olemassa olevaan energiaverkkoon ja hyviin kulkuyhteyksiin.

## **Korjaaminen ajoissa on halvempaa**

Liikenneverkkoihin investoidaan jatkuvasti niiden kulumista vähemmän. Määrärahat ovat nousseet kustannustasoa hitaammin, joten korjausvelkaa syntyy jatkuvasti.

Liikenneverkkoja on ylläpidettävä jatkuvasti, sillä viivästyneet korjaukset ovat kalliita ja suurempia kuin oikeaan aikaan tehdyt. Ennakoimattomien kalliiden korjausten määrä kasvaa, jos kunnossapidon resurssit eivät ole riittävät.

Pääväylien tilanne on vielä kohtuullinen, mutta kaikkialla muualla kuntotasot ovat laskeneet jopa aikaisempaa nopeammin.

Raideliikenteen palvelutasot ovat määritelty asetustasolla. Malli ei huomioi toimintaympäristön muutoksia, mutta raiteiden kunnossapito on muutenkin pitkäjänteisempää kuin maanteillä.

Maanteiden osalta liikennemäärien vaihteluihin voidaan reagoida nopeammin, vaikka resurssien kasvava rajallisuus estää monien korjausten tekemistä optimaaliseen aikaan.

Suomen maanteiden silloista suurin osa on valmistunut vuosina 1955-1979. Siltoja on rakennettu runsaasti myös silloin, kun talouden rattaat ovat vaatineet eniten rasvaamista ja investointeja tulevaisuuteen, kuten vuosina 1990-1994 ja 2005-2009.

Selvästi havaittavia vaurioita saaneita ja peruskorjausta tai uusimista vaativia maantie- ja rautatiesiltoja on yli 800 kappaletta. Siltojen keskimääräinen kunto luokka on laskenut tasaisesti vuodesta 2017 alkaen, eli korjauksia on tehty tarvetta vähemmän. Huonokuntoisten siltojen lukumäärä on kasvanut 21 prosenttia vuodesta 2017.

Rataverkkoon on suunniteltu panostuksia enem-

män, ja monia uusia hankkeita on toteutettu tai valmistumassa. Kunnossapidon ja korjausten määrä kasvaa kuitenkin jokaisen uuden hankkeen mukana. Tutkimukset kertovat yhä heikkenevästä liikenneverkosta.

Ilman muutosta nykytilaan kuljetuskustannukset nousevat ja ympäristövaikutukset kasvavat.



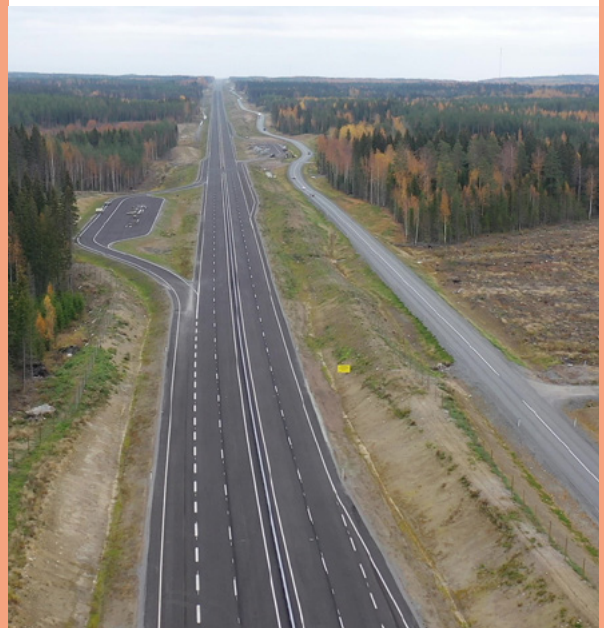
Jakkukylän riippusilta on pituudeltaan 250 metriä ja se yhdistää lijoen molemmilla puolilla asuvat kyläläiset. Ennen sillan valmistumista mm. pienet koululaiset joutuivat kulkemaan jopa 15 kilometrin matkan päästäkseen joen toisella rannalla sijaitsevaan kouluunsa. Silta on Pohjois-Euroopan pisin kevyen liikenteen metallirakenteinen riippusilta. Kuva: Hannu Kaisto



Länsimetron asemilla on taideteoksia, joissa on huomioitu hienosti arkkitehtuuri. Teokset edustavat taiteen eri muotoja. Taiteen avulla on lisätty asemien vetovoimaisuutta, viihtyisyyttä ja tunnistettavuutta. Teokset on toteutettu taiteilijoiden, suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden yhteistyönä. Kustannuksiltaan hankinnat olivat promillen luokkaa kokonaiskustannuksista. Kuva: Kusti Manninen, Tunne Productions Oy



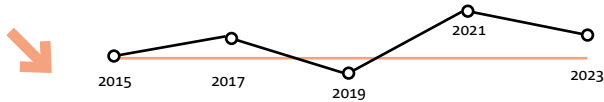
Kansainvälistä liikennettä palvelevien lentokenttiemme terminaalit ovat avainasemassa, kun maahan saapuvat matkustajat luovat ensivaikutelman maastamme. Terminaaleihin tehdyt investoinnit vaikuttavat positiivisesti maakuvaan ja niiden vaikutus kestää vuosikymmeniä eteenpäin. Lentokenttäterminaalien kohdalla on parhaiten ymmärretty, että infra on investointi, ei kustannus. Kuva: Finavia Oyj



Valtatie 5 on itäisen Suomen pääväylä, jonka liikennemäärät ovat kasvussa. Tieosuudella on ollut ongelmia liikenteen sujuvuudessa ja turvallisuudessa. Valtatie 5:n vuonna 2022 valmistunut parannus Mikkelin ja Juvan välillä on nykyaikainen keskikaiteellinen tie, jonka liittymät ovat eritasoisia. Urakassa rakennettiin 35 uutta siltaa ja tehtiin melunsuojauksia 12 kilometrin matkalle. Hankkeeseen kuului myös viherrakennus- ja valaistustöitä. Vanha valtatie 5 jäi rinnakkaistieksi. Uusi tieosuus parantaa liikenneturvallisuutta sekä tavara- ja joukkoliikenteen sujuvuutta. Myös yritystoiminta on virkistynyt tien välittömässä läheisyydessä. Kuva: Marja Mattinen, Kreate Oy

# LIIKENNEVERKOT

Vaikka raideverkkoon on panostettu, maantieverkon rapautuminen kiihtyy kovalla vauhdilla. Vesiväylien, satamien ja lentoasemista etenkin Helsinki-Vantaan lentokentän kehitys on ollut myönteistä.



Kuvaaja kertoo ROTIn Liikenneverkot-osiön kehityksen vv. 2015-2023. Ao. kappaleissa liikenneverkkojen kohdalla (esim. maantieverkko ja kadut) nuolet kertovat kehityksen suunnan verrattuna ROTI 2021-liikenneverkot osioon.

## Maantieverkko ja kadut

Maanteiden ylläpitoa on kustannustason nopean nousun vuoksi rajoitettu merkittävästi, ja verkoston korjausvelka on kasvanut entistä nopeammin. Jopa pääverkolla on alkanut ilmetä puutteita varsinkin asetustasoon verrattuna. Modernisoinnin tarve on iso.

Kuntien verkoston osalta kuntotaso vaihtelee paljon. Hyviä esimerkkejä on paikoittain ja omaisuuden hallintaan kiinnitetään paremmin huomiota. Kuntien rahoituksen taso kuitenkin estää tilanteen paranemisen. Rahapula on krooninen.

## Rataverkko ja kaupunkien raideverkot

Rataverkko on paremmassa kunnossa kuin tiestömme. Erityisesti tärkeisiin rataosuuksiin on investoitu. Suurten kaupunkien uudet ja vanhat raideverkot sekä metrolinjat ovat kestävä ja hiilineutraalia liikkumista tukevaa liikenneverkkoa. Kaikki valmistuneet hankkeet kuitenkin kasvattavat jatkossa tarvittavaa kunnossapidon rahoitusta.

## Vesiväylät ja satamat

Vesiväylät toimivat hyvin. Meriväylät ovat hyväkuntoisia ja turvallisia. Saimaan sisävesiväylä on kiinni vain itään. Metsäteollisuuden uittojen määrät kotimaassa ovat kasvaneet merkittävästi. Satamat toimivat markkinaehtoisesti ja ne ovat investoineet kilpailukykyä säilyttämiseksi ja parantamiseksi.

## Lentokentät

Lentokentät ovat tärkeitä Suomen vientiteollisuuden ja kansainvälisen toiminnan kannalta. Pandemian aikana toimintaan on tullut mukaan kestävä kehityksen tavoitteet. Kansainvälisen liikenteen kentät ovat hyvässä kunnossa, ja niissä yhdistyvät hyvin ekonomisen kestävyys ja maakuva. Meillä on lisäksi kymmenen kotimaan liikennettä palvelevaa kenttää. Niissä vaihtelu on suurempaa, mutta varsinkin potentiaali sähköisen lentoliikenteen vastaanottamiseen paranee koko ajan.

**Vesihuoltolaitosten  
yhdistymisiä tai tiivistä  
kumppanuutta täytyy  
edesauttaa taloudellisilla  
kannustimilla**

**Kierrätettyjen  
materiaalien käytön  
esteitä pitää poistaa ja  
markkinoiden imua  
kasvattaa**

**Energiajärjestelmää on  
kehitettävä vastaamaan  
markkinoiden tarvetta**

# Näkymätön huoltovarmuuden mahdollistaja

**Yhdyskuntatekniikan toimivuus on elintärkeä Suomen huoltovarmuudelle. Eri osa-alueiden korjauksiin ja ylläpitoon onkin panostettava jatkuvasti. Osaajia on koulutettava riittävästi, jotta kaikki tarvittavat toimenpiteet voidaan toteuttaa myös pienemmillä paikkakunnilla. Toimiva yhdyskuntatekniikka mahdollistaa myös kiertotalouden ratkaisujen kehittämisen ja tätä kautta hiilineutraalisuustavoitteiden saavuttamisen.**

Toimimaton yhdyskuntatekniikka rapauttaa yhteiskunnan toiminnan jopa tunneissa, ja sen merkitys on myös huoltovarmuuden ylläpidon kannalta kiistaton. Tämän vuoksi toimivaan yhdyskuntatekniikkaan on kiinnitettävä kasvavaa huomiota.

Vesihuoltojärjestelmän kunto heikkenee valtakunnallisesti vuodesta toiseen. Huonokuntoisten putkistojen määrä kasvaa kiihtyvää tahtia, kun yhä useamman alueen verkostot tulevat saneerausikään.

Samaan aikaan kasvaa ympäristövaikutusten vähentämisen tarve, ja varsinkin kiertotalouden osalta yhdyskuntatekniikka on muuttunut edistäjäksi ja mahdollistajaksi. Energiaverkkojen osalta nykytila on hyvä, mutta energiamurroksen asettamat haasteet vaativat ennakoivi-

tavan toimintaympäristön ja isoja toimia niin tuotantoinvestoinneilta kuin energian siirtoverkoiltakin.

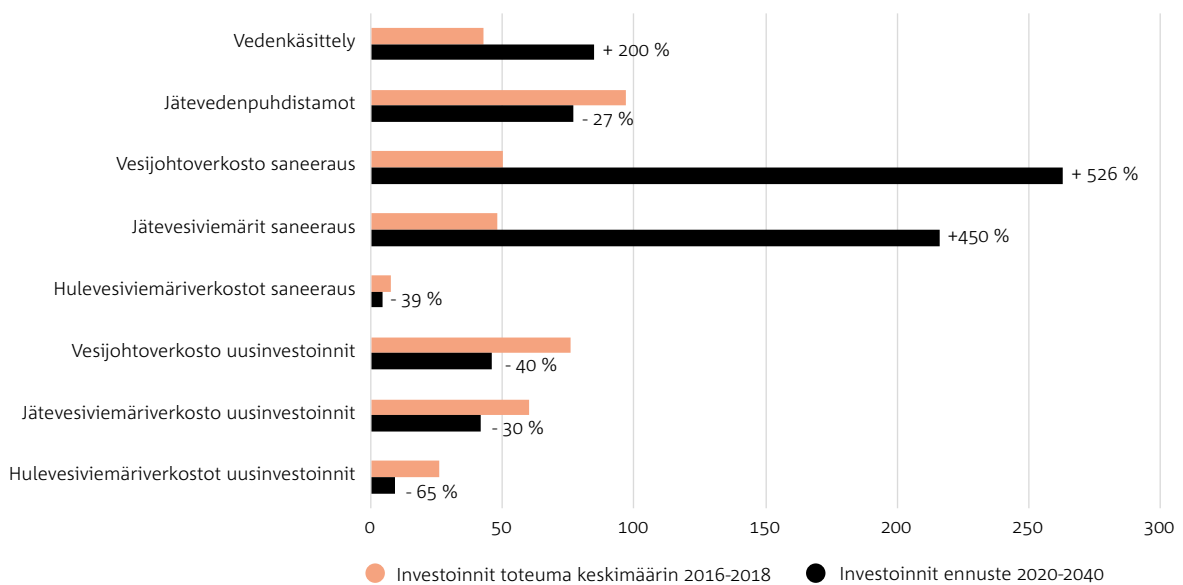
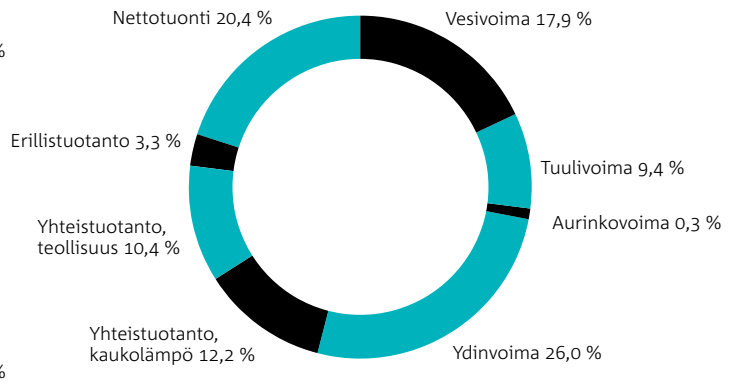
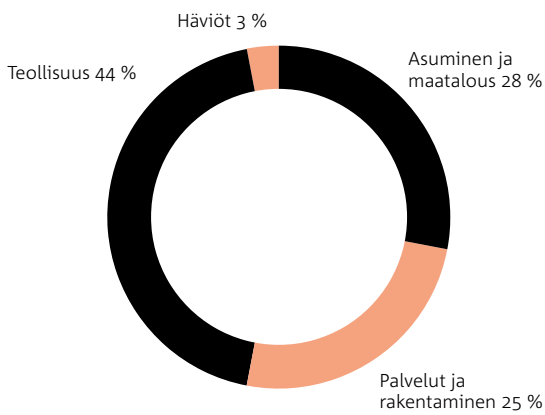
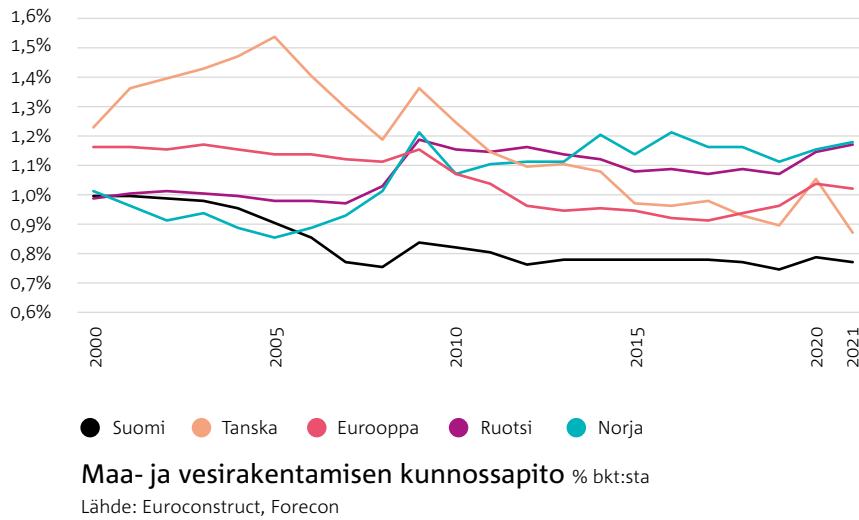
Osaajien puute vaivaa yhdyskuntatekniikan kaikkia toimialoja. Varsinkin kasvukeskusten ulkopuolella toiminta kantaa harvalukuisten osaajien varassa.

## Yhdyskuntatekniikka toimii alustana kehityshankkeille

Yhdyskuntatekniikan rooli toiminnan mahdollistajana tulee esiin vain poikkeustilanteissa, kuten vesihuollon tai energiatoimitusten katkoksina. Yhdyskuntatekniset järjestelmät toimivat kuitenkin myös alustana, jonka päälle kiertotalouden tai kansallisen huoltovarmuuden parannukset nojaavat.

Maankäytön suunnittelu ja toteutus yhdistyvät toisiinsa näkyvimmin juuri yhdyskuntatekniikan kautta, joka ei kuitenkaan ole vain vettä, sähköä ja lämpöä. Kaupunkialueiden tiivistyessä yhdyskuntatekniikan näkyvimpiä osia ovat monesti viheralueet, hulevesijärjestelmät ja julkinen valaistus.

Osa yhdyskuntatekniikasta on hyvässä kunnossa, mutta valitettavasti kehitys on kuitenkin kulkenut enemmän huolestuttavaan suuntaan.





## Ilman vesihuoltoa ei ole huoltovarmuutta

Vesihuollon verkostojen korjausvelka on kasvanut. Korjaustarpeet ja investointitarpeet ajoittuvat onneksi pidemmälle ajalle johtuen verkostojen iästä ja käytetyistä materiaaleista.

Kuitenkin jo nykytilanteen ylläpitäminen edellyttää verkostojen saneerausmäärien selkeää kasvattamista nykyisestä tasosta. Tilanteen parantamiseksi vaadittavien investointien määrää on tavoitteellisesti ja merkittävästi kasvatettava. Putkistojen rikkoutumistiheyden ja verkostojen kuntotietojen sekä verkoston suorituskykyvaatimusten avulla saneeraustarpeita täytyy arvioida yhä tarkemmin, jotta eurot pystytään kohdentamaan kaikista vaikuttavimpiin saneerauskohteisiin.

Vesihuoltolaitosten välisen yhteistyön ja yhdistymisten tarve kasvaa eri puolilla maata riittävien resurssien varmistamiseksi. Monet nykyisistä toimijoista ja niiden asiakasmääristä ovat liian pieniä, jotta tarvittavien investointien kustannustehokas toteutus onnistuisi.

Investointien rahoituksen osalta vaihtoehtoja ovat pääsääntöisesti julkisten omistajien lisäpanostukset tuloutusta säätelämällä tai käyttäjiltä perittävien maksujen totuttuja korkeammat korotukset.

Taloudellisia kannustimia tarvitaan nopeuttamaan alan rakennemuutosta ja turvaamaan riittävää resurssointia.

## Jätehuolto lähentynyt entisestään energiahuoltoa

Jätehuollon mahdollisuudet kiertotalouden mahdollistajana ovat lisääntyneet kierrätysraaka-aineiden tuottajan roolissa. Kiertotalouden edistämisen täytyy kuitenkin vielä edetä koko ketjun läpi. Esimerkiksi rakennuskomponenttien keräys toimii osittain jo ketjun alkupäässä, mutta kysyntää kerätyille tuotteille ei vielä ole riittävästi. Kierrätettyjen materiaalien käyttöön liittyy vielä monia esteitä ja pelkoja, kuten tuotehyväksyntöjen saaminen ja kestävyys uudessa käytössä.

Kiertotalouden mahdollisuuksien lisäksi jätehuollon rajapinta energiahuoltoon on tiivistynyt. Jätehuolto on monin paikoin muuttunut energiapositiiviseksi sähkön ja lämmön tuottajaksi.

Jätehuollon sääntely on lisääntynyt, ja nopeutuvat lakien ja säädösten muutokset ovat merkittävä haaste alalla. Muutosnopeus jatkaa kiihtymistään jatkossakin.

## Sähköverkkoihin on investoitava lähitulevaisuudessa

Energiamurros asettaa useita haasteita sähköverkoille. Sähköntuotannon muutos haastaa siirto- ja jakeluverkoja aivan uudella tavalla. Verkkojen kunto on yleisesti hyvä. Energiantuotantoon suunnitellaan lukuisia investointeja eri puolille Suomea, jotka vaativat oikein resurssoidun luvituksen lisäksi muutoksia sähköverkkoihin. Pelkästään tuulivoimaa on rakenteilla 3163 MW:n edestä.

Energiariippuvuutta ulkomaisesta energiasta vähennetään nopeassa tahdissa ja Suomesta on tulossa energiapositiivinen kuluvalle vuosikymmenellä.

Sähköntuotannon volyymin suuret vaihtelut muuttavat siirrolle asetettavia vaatimuksia sekä lisäävät sääntövoiman tarvetta. Sähköntuotannon investointitahti on hyvä ja päästöt jatkavat vähenemistään, vaikka kriisivuodet 2022-2023 voivat hetkellisesti nostaa päästöjä.

Energiamurros on myös lisännyt energiatehokkuutta esimerkiksi valaistuksessa, sen älykkäässä ohjauksessa sekä valaistuksen tarpeen tarkemmassa harjonnassa.

Kaukolämmössä on siirrytty matalampiin mitoituslämpötiloihin, mikä parantaa hukkalämpöjen hyödyntämismahdollisuuksia, vähentää häviöitä ja parantaa energiatehokkuutta. Kaukolämmön tuotannossa on otettu käyttöön uusia tekniikoita, esimerkiksi lämpöpumppuratkaisuja, ja polttamiseen perustuva tuotanto on vähenemässä.



Lippulaivan kaupunkikeskuksen katto ja osa julkisivusta on varustettu aurinkopaneeleilla. Energiaratkaisut sisältävät oman tuotannon lisäksi geoenergiaa, älykkään ohjauksen ja merkittävän määrän akkukapasiteettia. Kaupunkikeskus on energiakulutuksen osalta hiilineutraali avauksesta alkaen. Lippulaiva osallistuu EU:n energiatehokkuutta ja sähköistä liikkumista kaupungeissa edistävään SPARCS-hankkeeseen. Kuva: RIL



Aina korjausten ajoituksessa ei täysin onnistuta, josta esimerkkinä toimii vuoden 2022 isänpäivän putkirikkojen sarja Helsingissä. Fleminginkadulta käynnistyneen vuototapauksen seurauksena toteutui lyhyessä ajassa poikkeuksellisesti kuusi muutakin putkirikkoa eri puolilla Helsingin kantakaupunkia. Fleminginkadun verkosto oli peräisin vuodelta 1940, ja se oli tarkoitus saneerata vuonna 2024. Kuva: HSY



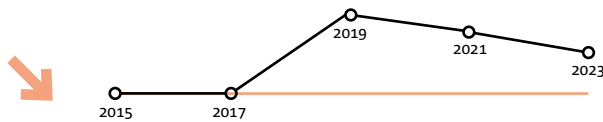
Neljän taloyhtiön yhteishankkeena toteutetussa 7000 neliön pihakansien uudistuksessa saatiin viihtyisiä ja vihreä ympäristö keskelle Espoon Tapiolan rakennettua kulttuuriympäristöä. Autohallin katon päällä sijaitsevalle pihakannella uusittiin kaikki piharakenteet, varustukset ja kasvillisuus. Samalla alueiden esteettömyyttä parannettiin alkuperäisestä. Pihojen valaistus toteutettiin Tapiola-pylväs ja -pollarivalaisimilla, joiden valo ei häikäise asuntoja. Kuva: Ria Ruokonen, Maisema-arkkitehdit Ruokonen Oy



Espoon 3D-kaupunkimallia hyödynnetään kaupungin toimintojen sekä suunnittelun ja rakentamisen hallinnassa. Kuvassa tulevaa Keran aluetta. Kaupunkimallille etsitään jatkuvasti uusia hyödyntämis- ja käyttötapoja. Kuva: Arkkitehtuuritoimisto B&M

# YHDYSKUNTATEKNIikka

Muutoksen keskiössä ovat kiertotalous ja ilmastonäkökulmat. Myös muutospnopeus kiihtyy. Monia välttämättömiä investointeja tai muita rakenteellisia uudistuksia on jouduttu lykkäämään.



Kuvaaja kertoo ROTin Yhdyskuntatekniikka-osion kehityksen vv. 2015-2023. Ao. kappaleissa yhdyskuntatekniikan eri osa-alueiden kohdalla (esim. vesihuolto) nuolet kertovat kehityksen suunnan verrattuna ROTin 2021-yhdyskuntatekniikka osioon.



## Vesihuolto

Verkostojen saneerausinvestointien tarve on jatkanut kasvuaan. Tämänhetkiset toteutukset eivät riitä kehityksen muuttamiseen.



## Jätehuolto ja kiertotalous

Kiertotalousvaatimukset asettavat haasteita, joihin on pyritty vastaamaan esimerkiksi erilliskeräyksen osalta. Purkumateriaalin käyttöön liittyy edelleen esteitä, jotka hidastavat materiaalien kiertoa takaisin oikeaan käyttöön. Yhdyskuntajätteen kierrätyksessä ollaan vielä kaukana tavoitteista.



## Kaukolämpö- ja kaukojäähdytysverkot

Kaukolämpöverkot ovat yleisesti hyvässä kunnossa ja käyttöikänsä puolivälissä. Saneerausmäärät ovat jo kasvaneet. Polttamiseen perustuvan kaukolämmön määrä on vähentynyt ja uusia tekniikoita on otettu käyttöön. Kaukolämmön käyttäjämäärissä ei ole merkittäviä muutoksia valtakunnallisesti. Kaukolämpöverkkojen omaisuudenhallintaa haja-asutusalueilla ja muuttotappiokunnissa täytyy seurata – kyky ylläpitää olemassa olevaa infraa on tärkeää.



## Sähköverkot

Tehdyt investoinnit ovat parantaneet toimitusvarmuutta, mutta jatkossa positiivinen kehitys hidastuu tavoiteaikataulun muuttumisen vuoksi. Moni jakeluverkkoyhtiö on ilmoittanut investointien vähentämisestä. Hajautetun tuotannon merkittävä kasvu vaikuttaa suuresti verkon suunnitteluun ja käyttöön. Kulutusjousten kiinnostavuus on kasvanut ja esimerkiksi monia valaistuksen älykkääseen ohjaukseen liittyviä hankkeita on käynnissä.

**Infra- ja  
korjausrakentamiseen  
sekä rakentamisen  
kiertotalouteen tarvitaan  
osaajaklusteri**

**Osaajapulan  
taklaamiseksi on  
otettava käyttöön  
kaikki keinot**

**Suomessa pitää pystyä  
toimimaan nykyistä  
paremmin myös  
englannin kielellä**

# Tuottavuusloikka on tehtävä ympäristön ehdoilla

**Kiinteistö- ja rakentamisalalla tarvitaan monialaista ja uudenlaista osaamista liittyen esimerkiksi korjausrakentamiseen ja kiinteistöjen ylläpitoon sekä vähähiilisyteen ja kiertotalouteen. Tämä ei onnistu ilman pätevää ja riittävää opetushenkilökuntaa sekä motivoituneita opiskelijoita, joita on riittävästi. Osaajapulan taklaamiseksi tarvitaan myös kansainvälisiä osaajia.**

Kiinteistö- ja rakentamisala on muiden toimialojen ohella suurten muutosten edessä. Ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi ja siihen sopeutumiseksi on tehtävä nopeita toimia. Tarvitaan siirtymä liiketoimintamalleihin, joissa on huomioitu toiminnan ympäristövaikutukset.

Ilmastonmuutoksen hillitseminen ja siihen sopeutuminen vaatii yhteistyötä ja monialaista osaamista. Osaoptimoinnin sijaan tarvitaan eri näkökulmien ja niiden yhteisvaikutusten ymmärtämistä. Kiinteistö- ja rakentamisalalla tarvitaan monialaista osaamista esimerkiksi infra- ja korjausrakentamisesta kiinteistöjen ylläpitoon sekä vähähiilisydestä kiinteistö- ja rakentamisalan kiertotalouteen.

Digitalisaatiolla on merkittävä rooli positiivisten ympäristövaikutusten ja samanaikaisen tuottavuusloikan saavuttamisessa. Rakennesuunnittelussa hiilijalan-

jäljen optimointiin, resurssitehokkuuteen sekä muuntojoustavuuteen on jo nyt kehitetty uudenlaisia työkaluja. Niitä myös kehitetään koko ajan nopeasti lisää.

Tietomallinnuksen ja digitalisaation mahdollisuudet tuottavuuden parantamisessa ovat kuitenkin vielä pääosin saavuttamatta. Ala tarvitsee uudenlaista liiketoiminta-ajattelua, jossa tekemistä tarkastellaan arvon, ei käytettyjen työtuntien kautta.

Toimintaympäristön muuttuessa kiihtyvällä vauhdilla, avainasemassa on osaamisen kehittäminen. Uusilla osaajilla on hyvät valmiudet muutoksen tekemiseen, sillä kestävän kehityksen näkökulmat ovat keskeinen osa perustutkintokoulutusta monilla aloilla. Nopeassa muutoksessa jatkuva kouluttautuminen on keskeistä, jotta osaaminen säilyy ja kehittyy.

## **Osaajapula ja pienenevät opetusresurssit**

Samaan aikaan kasvavien vastuullisuuden vaatimusten kanssa, edessä on kiristynyt kilpailu vähistä osaajista.

Kestävän kasvun ohjelman myötä korkeakoulujen aloituspaikkoja on lisätty, ja niitä lisätään edelleen. Korkeakoulut ja yliopistot kärsivät heikkenevästä taloudellisesta tilanteesta, eikä lisäresursseja koulutukseen liene luvassa. Tämän lisäksi kiinteistö- ja rakenta-

## Syy palkata ulkomaista työvoimaa

Kotimaisia osaajia ei ole tarjolla riittävästi

**60 %** **18 %**

Ulkomaisten työvoiman käyttö on joustavampaa

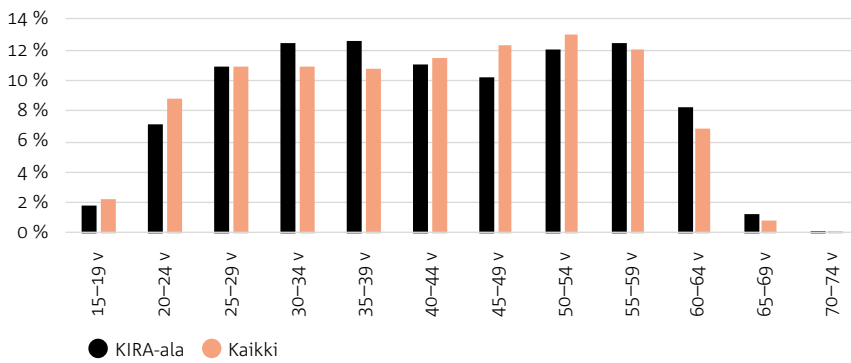
Kotimaisilla työntekijöillä ei ole tarvittavaa osaamista

**24 %** **16 %**

Kotimaisia osaajia ei ole riittävästi tarjolla yrityksen palkkatasolla

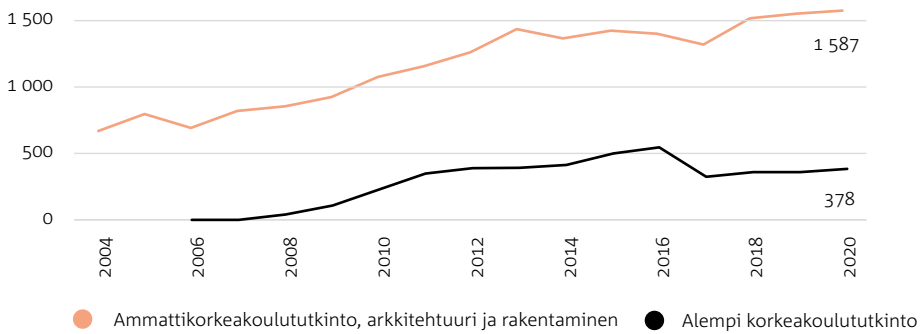
Lähde: RT ry:n Osaamistarveselvitys 2021

**23 %** Muu syy



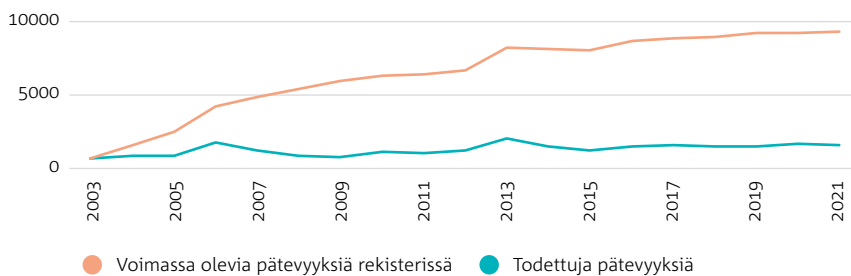
### Työllisten ikäjakauma

Lähde: Vipunen / RIL ry



### Rakennusalalta valmistuneet

Lähde: RT ry:n Osaamistarveselvitys 2021



### Pätevyysmäärät

Lähde: FISE Oy

misalalla on pula sekä pätevistä opettajista että opiskelijoista. Yhtälö on haastava.

Laadukkaan koulutuksen aikaansaaminen pienenevillä resursseilla vaatii merkittäviä muutoksia nykyiseen tapaan kouluttaa. Oppilaitoksilla ja korkekouluilla on kyky muuttua pakon edessä, kuten pandemian aikaisen opetuksen siirtyminen verkkoon osoittaa. Valmiudet tehdä muutoksia ovat siis olemassa, kunhan siihen saadaan tarvittavat resurssit.

Muuttuvassa tilanteessa on pystyttävä pitämään kiinni koulutuksen laadusta ja opiskelijoiden hyvinvoinnista. Laadukkaan koulutuksen antaminen edellyttää paitsi riittäviä taloudellisia resursseja, myös motivoituneita ja ammattitaitoisia opettajia. Heidän houkuttelemisensa varsinkin korkeakouluihin edellyttää työolosuhteiden ja palkkauksen kohentamista.

Alan vetovoimaa on lisättävä kaikilla käytössä olevilla keinoilla, sillä kilpailu pitkän matematiikan valitsevista lukiolaisista on kovaa. Myös jatko-opinnot ja tutkijan ura pitää saada houkuttelevimmiksi, jotta myös korkeakoulutuksen tulevaisuus turvataan.

Tulevaisuuden elinehto on lisä- ja täydennyskoulutus. Jatkuva oppiminen on saatava osaksi työelämää. Digikurssit ja etätö ovat lisänneet intoa ja uusia mahdollisuuksia täydennyskoulutukseen. Erityisesti ammattillisen koulutuksen osalta työn ohjaaminen työssäoppimisjaksoilla edellyttää myös pedagogisia taitoja ja tukea työpaikoille.

Koulutuksen järjestäjien ja työelämän välille tarvitaan aitoa vuoropuhelua työelämän ajankohtaisista osaamistarpeista sekä koulutusten määrään ja laatuun liittyvistä tavoitteista. Näin saadaan luotettavaa ennakointitietoa siitä, mihin koulutusta tarvitaan, niin sisällöllisesti kuin alueellisesti.

## **Kansainvälistyminen on välttämätöntä**

Kiinteistö- ja rakentamisalan osaajapula pahenee, kun väestön ikääntyminen etenee. Osaajapulaa ei pystytä ratkaisemaan ainoastaan nuoria ikäluokkia kouluttamalla, vaan tarvitaan lisää myös kansainvälisiä osaajia.

Ulkomaalaisia on houkuteltava Suomeen ja heidät täytyy saada integroitumaan yhteiskuntaamme osaamisen vahvistamisen avulla. Ulkomailta saadun työvoiman pitovoimaan on satsattava.

Kansainvälisen työvoiman osuus kasvaa etenkin kiinteistö- ja rakentamisalan suorittavissa työtehtävissä. Alalla on tehty paljon ennakoivaa työtä harmaan

talouden torjunnassa ja työturvallisuuden kehittämisessä.

Kansainvälisten osaajien erilaiset kulttuuritaustat ja vaihteleva kielitaito aiheuttavat lisähaasteita niin koulutuksessa kuin työelämässäkin. Suomen, ja usein myös englannin kielen taito voi olla puutteellinen. Ulkomailla hankittu osaaminen pitää pystyä tunnistamaan, tunnustamaan ja hyödyntämään nykyistä nopeammin ja tehokkaammin. Täydennyskoulutuksen avulla täytyy pystyä varmistamaan, että kansainvälisten työntekijöiden osaaminen saadaan riittävälle tasolle.

Toisen asteen koulutusta ja täydennyskoulutusta pitäisi tarjota myös englanniksi ja muilla tarpeellisilla kielillä. Kieli- ja kulttuuriosaamista pitää vahvistaa työnjohtotehtävissä ja suorittavissa tehtävissä, jotta vältetään yhteisen kielen puute työpaikalla, mistä voi aiheutua vakaviakin seurauksia.

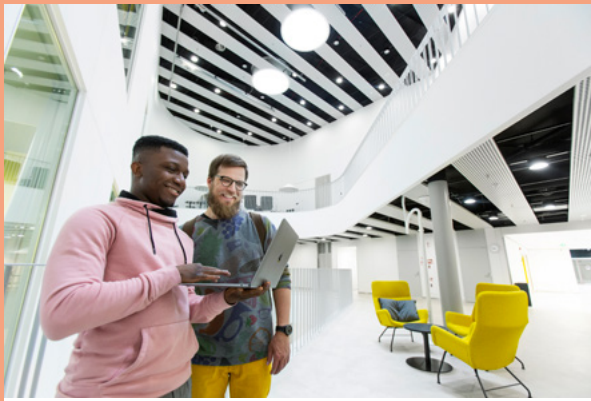
Korkeakoulutettujen osaajien osalta haasteet liittyvät erityisesti työllistymiseen. Kansainvälisten opiskelijoiden pitämiseksi maassa tarvitaan yhteistyötä palvelua tuottavien ja tilaavien yritysten sekä julkisen sektorin organisaatioiden kanssa.

Englanninkielisiä työtehtäviä täytyy aktiivisesti luoda ja ulkomaalaisille pitää tarjota tukea esimerkiksi mentorointiohjelmien avulla. Alan koulutuksia ja tapahtumia pitää tuottaa myös englanniksi.

Koko alan toimintaympäristö on edelleen vahvasti suomenkielinen. Vaikka ministeriön tasolla on saatavilla englanninkielistä materiaalia, kunnissa ja muissa kiinteistö- ja rakentamisalan tilaajaorganisaatioissa voi toistaiseksi toimia lähinnä suomen, tai joskus harvoin ruotsin kielellä.

Tarvitsemme kulttuurista muutosta. Lainsäädäntöä pitää muuttaa siten, että julkisella sektorilla voitaisiin kokeilla asiointia englanniksi ainakin suurimmissa kaupunkikeskuksissa.

Kansainvälistyminen on merkittävää myös alan tuottavuuden kasvattamisessa. Suomessa on mahdollisuudet kasvattaa vientiliiketoimintaa erityisesti tietomallintamiseen, elinkaariarviointiin, ja muihin tiedonhallinnan sovelluksiin liittyen.



KIRA-alan korkeakouluopiskelijoiden määrä on kasvanut. Vanhanaikaisista massaluennoista on silti siirrytty nopeassa tahdissa uusiin toimintamalleihin, kuten etäluentoihin. Opetustiloille asetetut vaatimukset ovat muuttuneet samalla aiemmasta. Esimerkiksi ryhmätyötilojen tarve on kasvanut nopeasti. Haasteita opetuksen parantamiselle aiheuttaa kuitenkin resurssien vähyyks ja pula pätevistä opettajista sekä opiskelijoista. Kuva: Metropolian kuvapankki.



TkT Topias Siren on nimitetty Aalto-yliopiston kalliotekniikan ja rakenteiden mekaniikan työelämäprofessoriksi ajalle 1.10.2022–30.9.2025. Hän jatkaa samalla päätyössään Swecolla kalliorakenteiden osastopäällikkönä. Nimitys on hyvä esimerkki siitä, että osa-aikaisten työelämäprofessorien suosio yliopistoissa on kasvanut. Rekrytointien tavoitteena on esimerkiksi käytännön osaamisen lisääminen, jonkin erityisalan opetuksen tuottaminen, yliopiston ja työelämän välisen yhteistyön tiivistäminen tai yliopiston yhteiskuntasuhteiden kehittäminen. Työelämäprofessorilta edellytetään poikkeuksellista osaamista ja ansioita esimerkiksi elinkeinoelämän, julkisen hallinnon tai julkisen sektorin saralla. Kuva: Sweco



Building 2030 on Aalto-yliopiston ja 21 yrityksen konsortio. Se visioi, tutkii ja edistää parempaa rakentamisen tulevaisuutta. Konsortion päämääränä on kehittää Suomen rakennusallalle visio vuodelle 2030 ja edistää sen toteutumista. Building 2030 -työ perustuu kansainvälisiin vertailuihin, parhaiden käytäntöjen omaksumiseen muilta aloilta sekä teknologian ja digitalisaation mahdollistamiin toimintatapojen muutokseen.

[www.aalto.fi/fi/building-2030](http://www.aalto.fi/fi/building-2030)

Kuva: Building 2030 / Aalto-yliopisto

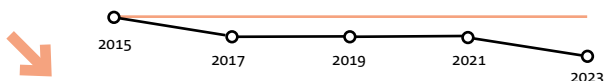


Työperäinen maahanmuutto -hanke voitti Puhtausalan vuoden 2022 teko -palkinnon. Pohjois-Karjalan koulutus kuntayhtymä Riverian hankkeessa on edistetty ennakkoluulottomasti työperäistä maahanmuuttoa puhtausalalle. Uusista osajista on tarkoitus tulla osa suomalaisista yhteiskuntaa. Hankkeessa on huomioitu myös eettinen näkökulma. Kuva: SSTL Puhtausala ry



# KOULUTUS JA KEHITYS

Osaajien tarve on kasvanut huomattavasti, ja siksi koulutusta on lisätty. Sekä perustutkintokoulutukseen että jatkuvaan oppimiseen odotetaan lisää tarjontaa. Rahoitus ei kuitenkaan ole kasvanut riittävästi suhteessa opiskelijamääriin ja pätevistä opettajista on monin paikoin pula.



Kuvaaja kertoo ROTin Koulutus ja kehitysoSION kehityksen vv. 2015-2023. Ao. kappaleissa koulutuksen ja kehityksen eri osa-alueiden kohdalla (esim. koulutus - sisällöt ja menetelmät) nuolet kertovat kehityksen suunnan verrattuna ROTI 2021 -koulutus ja kehitysoSION.



## Koulutus – sisällöt ja menetelmät

Etäopetuksen määrä on kasvanut. Koulutuksen saavutettavuus on parantanut, mutta samanaikaisesti yhteisöllisyys ja opiskelijoiden sitoutuminen opiskeluun on heikentynyt. Etä- ja hybridikoulutuksen laatua pitää parantaa ja siihen tarvitaan resursseja.



## Koulutus – opiskelijat

Opiskelijat ovat entiseen tapaan pääosin motivoituneita ja kyvykkäitä. Huolena on, että matemaattisesti lahjakkaita opiskelijoita ei riitä kaikille aloille. Opintojen eteneminen on hidastunut, ja opiskelijoiden mielenterveysongelmat ovat lisääntyneet.



## Kehitys – resurssit ja rahoitus

Kiinteistö- ja rakentamisan tutkimusrahoitus on ollut pitkään heikolla tasolla, eikä merkittävää parannusta ole tapahtunut. EU:n elpymisvälineen rahoitus on tuonut tilanteeseen hetkellistä parannusta, koska rahoitusta on suunnattu myös kiinteistö- ja rakentamisanalalle.



## Kehitys – innovaatiot ja hyödyntäminen

Alalla on intoa kokeilla uutta, ja erityisesti kiertotalouden ja kestävä kehityksen hankkeita on käynnissä enemmän kuin aikaisemmin. Kokeiluihin ja demonstraatioihin on tarjolla rahoitusta aiempaa enemmän.

**Resurssiviisaus vaatii  
tarpeiden tunnistamista  
ja läpinäkyvää  
kokonaisvaltaisuutta**

**Hankintakriteerien  
pitää toimia laadun  
ja muutoksen  
mahdollistajana**

**Rakennuskannan ja  
materiaalikierron  
parempi hyödyntäminen  
on mahdollistettava**

# Vastuullisuus vaatii uudistumista

**Vastuullisuus on eräs merkittävimmistä kiinteistö- ja rakennusalan kehitystä ohjaavista ajankohtaisista teemoista. Myös kansallinen lainsäädännön uudistus sekä esimerkiksi eurooppalainen kestävän rahoituksen luokittelujärjestelmä, EU-taksonomia, luovat uusia vaateita rakentamisen ja rakennusten kokonaisvaltaisen kestävyden huomioimiseksi.**

Jotta vaatimustason nousuun pystytään vastaamaan, rakennetun ympäristön kokonaisvaltaiseen kestävyteen täytyy kiinnittää suunnittelussa yhä enemmän huomiota. Kokonaisvaltaisen kestävyden tavoitteen täytyy ulottua rakennetun ympäristön kaikkiin osa-alueisiin — ei vain rakennuksiin. Tämä vaatii laaja-alaista ymmärrystä, aloja ylittävää yhteistyötä sekä usean näkökulman sekä tavoitteen yhteensovittamista.

Vastuullisuutta on myös sellaisen rakennetun ympäristön tuottaminen, joka vastaa yksilöllisiin, erilaisiin ja vaihtuviin käyttäjätarpeisiin. Tämä vaatii toteutukseen monia nykykäytännöstä uudistettavia toimintamalleja, kuten käyttäjäkeskeisen suunnittelun menetelmiä.

Arkkitehtien, muotoilijoiden, taiteilijoiden ja suunnittelijoiden osaamista olisi käytettävä entistä enemmän yhdessä havaittujen tavoitteiden ratkaisijoina.

Liian usein rakennusten ominaisuudet määritellään tilaajan taholta tarpeettoman valmiiksi liian aikaisin, jolloin suunnittelualan huippuosajien tehtäväksi jää määritellyn ratkaisun toteuttaminen. Tällöin asiantuntijuus jää käyttämättä juuri siinä, missä se olisi kokonaisvaltaisesti kestävä rakennetun ympäristön kannalta tärkeintä ja hyödyntäisi muita asiantuntijoita.

Tarvitaankin aiempaa enemmän esimerkiksi asiantuntijoiden materiaali osaamisen hyödyntämistä, jotta resurssiviisas ja kiertotalouden mukainen kestävä suunnittelu on mahdollista.

## **Hankintakriteerien merkitys vastuullisuudessa suuri**

Kokonaisvaltaisesti kestävä rakennetun ympäristön toteuttaminen alkaa hankintakriteereistä, joiden on toimittava kestävyystavoitteiden mahdollistajana. Kestävyyden taloudellisia, sosiaalisia ja ekologisia näkökulmia on suunnitteluprosesseissa edistettävä rinnakkaisina ja toisiinsa kytkeytyneinä. Esimerkiksi käyttäjälähtöisen suunnittelun avulla voidaan luoda hiiliviisasta ympäristöä tavalla, jossa kokonaisoptimointi korostuu osaoptimoinnin sijaan.

Kestävyysajattelu ja tavoitteet ovat kohtuullisella tasolla. Kuitenkin siihen liittyvät käytännöt, kuten

## Rakennetun ympäristön muotoilu

Liikevaihto 2020

**743 milj. €**



Muutos 2010-2020

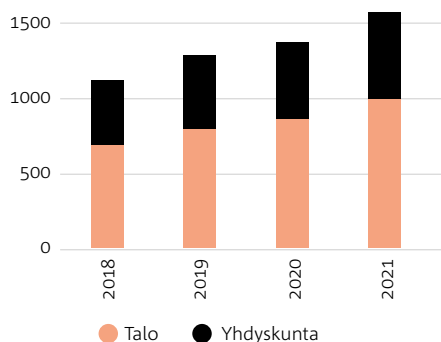
**35 %**

Työllisyys 2010-2020



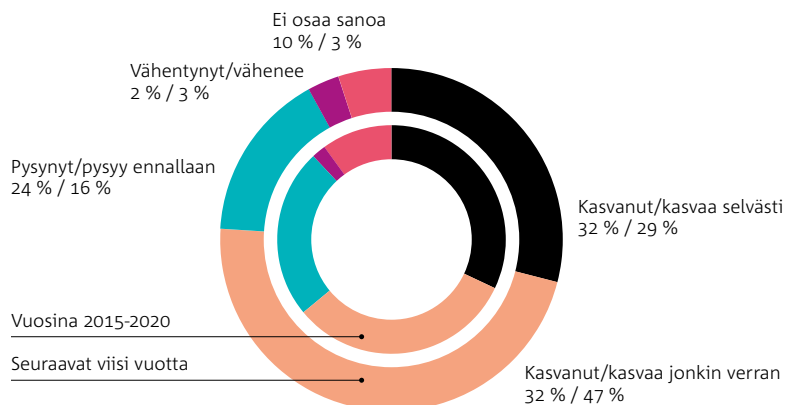
**20 %**

Lähde: Ornamo ry, suhdanne- ja toimialakatsaus 2021



### Suunnittelun liikevaihdon toimialakohtainen jakautuminen

Milj. € Lähde: SKOL ry, Liikevaihtotilastokatsaus 2021



### Muotoilun tarpeen ja muotoilupalvelujen kysynnän kehitys teollisuuden, rakentamisen ja palvelualojen yrityksissä

Lähde: Ornamo ry, suhdanne- ja toimialakatsaus 2021

ekologiset ja sosiaaliset, ovat vielä tarvetta heikompia. Kuinka huomioidaan sosiaalisen, ekologisen ja taloudellisen kestävyuden yhteensovittamisen laajoissa hankkeissa?

Muutoksen mahdollistaminen vaatii näiden kriittisten kehityskohtien tunnistamista. Riittävän koulutuksen, osaamisen ja työkalujen lisäksi tarvitaan yhteistyötä, oikeita prosesseja – ja tärkeimpänä yhteistä tahotilaa.

Rakennettu ympäristö ei ole vain rakennuksia tai viherympäristöä. Rakennetun ympäristön tehtävä on myös luoda merkitystä ja elämyksiä. Käyttäjakeskeisen suunnittelun prosesseissa on huomioitava käytettävyyden ohella toteutettavuus ja kannattavuus, sekä laajasti kestävyuden moniulotteiset aiheet. Muotoilun ja taiteen merkitys on suuri ja kasvaa tiivistyvän rakennetun ympäristön lisääntyessä.

## Muutoksen nopeus kasvaa ja erikoistuminen lisääntyy

Alan muutosnopeus on kasvanut merkittävästi viime vuosina, eikä muutos ole hidastumassa. Vaatimukset lisääntyvät ja osaaminen pirstaloituu erikoisaloille. Kestävä kehitys ja sen eri ulottuvuudet ovat läpileikkaava teema alalla, ja kehitysloikkia on otettu erityisesti ekologisen kestävyuden alueella.

Rakennushankkeen pääsuunnittelijan osaamisvaatimukset ovat lisääntyneet merkittävästi ja tehtävän vaativuustaso alkaa lähestyä monessa hankkeessa jopa mahdotonta. Vaativuustason kasvu koskettaa tulevaisuudessa rakennusten ohella myös muita rakennetun ympäristön elementtejä. Esimerkiksi julkisen taiteen tekijältä saatetaan tulevaisuudessa odottaa ilmastoselvityksen laadintaa rakennetun ympäristön taideosasta.

Taide tuo lisäarvoa asukkaan arkeen esimerkiksi ohjaamalla kulkua visuaalisesti. Juuri sosiaalisen kestävyden huomiointi onkin erityisen hankalaa vaikean mitattavuuden vuoksi.

## Olemassa olevan uudistaminen ja hyödyntäminen vastuullisesti

Rakennetun ympäristön vähähiilisyyden edistäminen tarkoittaa entistä parempaa elinkaariajattelua ja materiaalien kiertoa. Korjausrakentamisessa täytyy huomioida koko rakennettu ympäristö, ei pelkästään rakennuksia. Kestävyys- ja elinkaariajattelu sekä korjausvelka koskettavat rakennusten lisäksi maankäyttöä ja inf-

raverkostoa, kuten sisätiloja, kortteleita, aukioita, kaatuja ja viheralueita sekä kaikkiin näihin liittyvää suunnittelua, muotoilua ja taidetta.

Ekologinen kestävyys vaatii kaikkien osapuolien tasapuolista huomiointia. Rakennetun ympäristön tila vaikuttaa merkittävästi myös sosiaaliseen kestävyteen.

Rakennettuun ympäristön sitoutuneen hiilijalanjäljen pienentäminen vaatii teknisten seikkojen huomiointia ohella toimivia, viihtyisiä, huollettavia ja joustavia rakennuksia erilaisissa yksilöllisissä ja yhteiskunnallisissa tilanteissa.

Rakennusten käyttöikien kasvattaminen vaatii uudistuneita toimintatapoja paitsi suunnittelun, myös ylläpidon saralla. Rakennukset täytyy suunnitella vielä joustavammiksi, jolloin ne sallivat tilan tai sen käytön mukautumisen ajassa. Joustavuuden lisäksi on huomioitava rakennusten korjattavuus elinkaaren aikana sekä rakennusosien tai -materiaalin uudelleenkäytettävyys.



Uuteen käyttötarkoitukseen korjattujen rakennusten alkuperäiset laadukkaat suunnitteluratkaisut ja toteutukset kestävät aikaa. Ylen vanhasta pääkonttorista tehdyssä asuintalossa Töölön Kesäkadulla on useita poikkeuksellisia yksityiskohtia, kuten kuvauksellisia porraskäytäviä. Vanhasta pääkonttorista rakentui uudenveroinen 146 asunnon kerrostalo. Kuva: RIL



Serlachius-museon Taidesauna yhdistää arkkitehtuurin, suunnittelun, muotoilun ja taiteen saumattomasti toisiinsa. Taidesauna liittyy myös osaksi maisemaa ja ympäristöä. Tilaukseen valmistunut sauna painottaa muotojensa ja materiaaliensa ajattomuutta ja laadukkuutta. Toteutus on suunnitelmien tasolla, ja taiteen sekä designin lisäksi voi ihailia rakennustyön laadukkuutta. Kuva: Marc Goodwin, Gösta Serlachiuksen taidesäätö



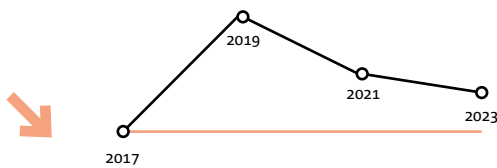
Tikkurilankosken puistoalueella herkkä jokialue kohtaa kulttuurihistoriallisen tehdasalueen. Puiston uudet toiminnot ovat sovitettu jokimaisemaan keskellä kasvavaa kaupunkia. Osittain puretun Tikkurilankosken padon ja kunnostetun kosken vesi virtaa jälleen luonnollisesti. Puiston eteläosan rakentamisen yhteydessä toteutettiin maisemalammen kunnostus ja uusia kevyen liikenteen reittejä. Jokirannan uudistus on osa Vantaan laajempaa maisemasuunnitelmaa. Vaiheittain toteutettava suunnitelma saatiin maisema-arkkitehtuurikilpailun tuloksena. Kuva: Pyry Kantonen Photography



Edistyksellisimmät kiinteistönomistajat ja -sijoittajat ovat sitoutuneet kestävään kehitykseen ja kiertotalouteen laajamittaisesti. Esimerkiksi Senaatin yli yhden MEUR hankkeissa on edellytyksenä kiertotalous. Tämä on edellyttänyt laajamittaista sisäistä kehitystoimintaa, yhteistyötä konsulttien ja kumppanien kanssa sekä rohkeaa tilaajakäyttäytymistä. Yhtenä keskeisenä työkaluna on ollut muotoiluajattelun soveltaminen, kun on luotu tilaajaohjeita ja muita yhteisiä toimintatapoja. Kuva: Marjaana Malkamäki

# ARKKITEHTUURI, SUUNNITTELU, MUOTOILU JA TAIDE

Suunnittelu on halpaa, huonojen ratkaisujen toteuttaminen ei. Vaatimuksien kasvu on lisännyt erikoisosaamisen tarvetta ja inhimillisten resurssien jakamista. Tarvitsemme enemmän tutkimusta ja kehitystä pysyäksemme nopeutuvan muutoksen mukana. Esimerkiksi taide ja muotoilu olisi kytkettävä osaksi ilmastonmuutoksen hillintää koskevia ratkaisuja. Jatkossa olemassa olevan rakennuskannan ja materiaalikierron hyödyntäminen on mahdollistettava merkittävästi nykyistä paremmin muun muassa toimivan dialogin, tilatehokkuuden kasvattamisen ja viherympäristön huomioimisen avulla.



Kuvaaja kertoo ROTIn Arkkitehtuuri, muotoilu, suunnittelu ja taide -osion kehityksen vv. 2017-2023. Ao. kappaleissa arkkitehtuurin, muotoilun, suunnittelun ja taiteen eri osa-alueiden kohdalla (esim. Arkkitehtuuri ja suunnittelu) nuolet kertovat kehityksen suunnan verrattuna ROTI 2021 -Arkkitehtuuri, muotoilu, suunnittelu ja taide -osioon.



## Arkkitehtuuri ja suunnittelu

Toimiala on kehittynyt hyvin. Toimiympäristö ja vaatimukset ovat kehittyneet hiukan nopeammin. Eri asioita otetaan entistä paremmin huomioon, mutta tavoitteet ovat korkeammalla ja resurssien määrä rajoittaa osaltaan tekemistä.



## Muotoilu ja taide

Taide ja muotoilu kytkeytyvät entistä useammin rakentamiseen. Hyvistä toteutuksista on koko ajan enemmän esimerkkejä. Mukaan lähteneet toimijat huomioivat muotoilun ja taiteen jatkossakin. Uusien ostajien osalta on edelleen haasteita. Ei aina huomioida laajempia mahdollisuuksia muotoilulle ja taiteelle. Seuraava askel eteenpäin rakennetussa ympäristössä on jäänyt vielä ottamatta.



## Rahoittajat

### Päärahoittajat

Väylävirasto  
Ympäristöministeriö  
Taiteen edistämiskeskus

### Rahoittajat

Arkkitehtitoimistojen Liitto ATL ry  
Green Building Council Finland ry  
Julkisivuyhdistys ry  
Kiinteistönomistajat ja rakennuttajat RAKLI ry  
Kiinteistönvälitysalan Keskusliitto ry  
Kiinteistöyönantajat ry  
Ornamo ry  
Rakennusinsinöörit ja -arkkitehdit RIA ry  
Rakennusmestarit ja -insinöörit AMK RKL ry  
Rakennusteollisuus RT ry  
Rakennustietosäätiö RTS sr  
RIL ry  
Suomen Arkkitehtiliitto SAFA ry  
Suomen Isännöintiiliitto ry  
Suomen Kiinteistöliitto ry  
Suomen Kuntaliitto ry  
Suomen Omakotiliitto ry  
Suomen Vesilaitosyhdistys VVY ry  
Suunnittelu ja konsultointiyrietykset SKOL ry  
Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry  
Viherympäristöliitto ry

## Panelistit

### Rakennukset

Paneelin puheenjohtaja  
**Heidi Falkenbach**  
Professori, Aalto-yliopisto

#### **Anna-Kaisa Aalto**

Osakas, Inaro

#### **Antti Aaltonen**

Kehitysjohdaja, Rakennusteollisuus RT

#### **Sergej von Bach**

Arkkitehti, toimitusjohtaja,  
BST Arkkitehdit

#### **Auli Heinävä**

Asunto- ja kehityspäällikkö,  
Tampereen kaupunki

#### **Kaisa Hirvaskoski-Leinonen**

Arkkitehti, projektipäällikkö,  
Jyväskylän kaupunki

#### **Juhani Hyvärinen**

Johtaja, Talteka

#### **Jani Kempainen**

Asiamies, Rakennusteollisuus RT

#### **Kirsi Kivivirta**

Keramiikkataiteilija

#### **Ifa Kytösaho**

Arkkitehti SAFA,  
Hankesuunnittelupäällikkö,  
Vantaan kaupunki

#### **Marika Latvala**

Kehityspäällikkö, Rakli

#### **Riikka Manninen**

Asiantuntija, Senaatti

#### **Jussi Niemi**

Tilapalvelupäällikkö, Kuntaliitto

#### **Ian Nordman**

Kehitysjohdaja, KVKL

#### **Tiina Närkki**

Sisustusarkkitehti, muotoilija,  
Sisustusarkkitehdit Fyra Oy

#### **Juha-Pekka Ojala**

Hallituksen puheenjohtaja, Jatke Oy

#### **Henna Paunu**

Kokoelmaintendentti, EMMA  
– Espoon modernin taiteen museo



**Veera Rautaheimo**

Arkkitehti SAFA, toimitusjohtaja

**Ilkka Salo**

Toimitusjohtaja, Talteka

**Rosemarie Schnitzler**

Arkkitehti SAFA,  
Arkkitehtitoimisto Schnitzler

**Marju Silander**

Toiminnanjohtaja,  
Suomen Omakotiliitto

**Marit Siven**

Toimitusjohtaja, Matti Eklund Oy

**Toni Tuomola**

Aluejohtaja, Skanska

**Katja Tähtinen**

Tutkimusjohtaja, Rakennustieto

**Lauri Tähtinen**

Kehityspäällikkö,  
Green Building Council Finland

**Tuomas Viljamaa**

Vaikuttamis- ja tutkimusjohtaja,  
Suomen Isännöintiliitto

**Inari Virkkala**

Projektipäällikkö, Y-säätiö

**Ville Virnes**

Johtaja, AFRY

## Liikenneverkot

Paneelin puheenjohtaja

**Jorma Mäntynen**

Professori, johtaja, Destia

**Tommi Arola**

Tutkimusjohtaja, Rakennustietosäätiö

**Mikko Inkala**

Johtaja, AFRY

**Olli Hirvonen**

Kaupungininsinööri,  
Lappeenrannan kaupunki

**Helena Kempainen**

Erityisasiantuntija, Kuntaliitto

**Kimmo Kurunmäki**

Johtaja, Rakli

**Juha Laurila**

Johtaja, Infra

**Mikko Leppänen**

Tekninen johtaja, Ramboll

**Jouni Määttä**

Projektipäällikkö, Tuusulan kaupunki

**Magnus Nygård**

Toimialajohtaja, Väylä

**Mikko Poutanen**

Johtaja, Ramboll

**Petri Pylsy**

Johtava asiantuntija, Kiinteistöliitto

**Timo Rytönen**

Yksikön päällikkö, Helsingin kaupunki

**Ville Saksi**

Toimitusjohtaja, Länsimetro

**Tuomas Silvennoinen**

Osakas, suunnittelujohtaja,  
PES-Arkkitehdit

**Antti Tenetz**

Kuvataiteilija

**Ari Vandell**

Suunnittelupäällikkö,  
Tampereen kaupunki

**Jaakko Wäänänen**

Toimitusjohtaja, Hellon Oy

## Yhdyskuntatekniikka

Paneelin puheenjohtaja

**Petri Kouvo**

Toimialajohtaja, HSY

**Harri Hillamo**

Asiantuntija, Energiateollisuus

**Elisa Hillgen**

Valaistussuunnittelija,  
Jyväskylän kaupunki

**Jukka Huitila**

Valaistuskoordinaattori,  
Jyväskylän kaupunki

**Tuulia Innala**

Erityisasiantuntija, Kuntaliitto

**Mika Kataikko**

Projektipäällikkö, Jyväskylän kaupunki

**Jukka Kero**

Pääekonomisti, Kiinteistöliitto

**Reijo Kuivamäki**

Johtaja, AFRY

**Pasi Leimi**

Elinvoiman ja kaupunkikehityksen  
toimialajohtaja, Lappeenrannan  
kaupunki

**Jukka Lindfors**

Suunnittelujohtaja,  
Tampereen kaupunki

**Ulla Loukkaanhuhta**

Projektinjohtaja, Helsingin kaupunki

**Kari Muhonen**

Johtaja, Infra

**Timo Rytönen**

Yksikön päällikkö, Helsingin kaupunki

**Elina Samila**

Kestävän rakennetun ympäristön  
asiantuntija, Green Building Council  
Finland

**Milko Tietäväinen**

Rakennuttamisjohtaja,  
Tampereen kaupunki

**Kaisa Vahanen**

Johtaja, AFRY

**Henry Westlin**

Kaupungininsinööri, Vantaan kaupunki

**Timo Ylinen**

Tekninen asiantuntija, Sähköinfo

## Koulutus ja kehitys

Paneelin puheenjohtaja

**Mirja Illikainen**

Professori, Oulun yliopisto

**Antti Aaltonen**

Johtaja, Rakennusteollisuus RT

**Tiia Brax**

Elinkeinopoliittinen asiantuntija,  
Kiinteistöyönantajat

**Kalle Euro**

Toiminnanjohtaja, Arkkitehtitoimistojen  
Liitto ATL

**Pekka Heikkinen**

Työelämäprofessori, Aalto-yliopisto

**Heidi Husari**

Rehtori, RATEKO

**Timo Korhonen**

Toimitusjohtaja, FISE

**Mia Koro-Kanerva**

Toimitusjohtaja,  
Suomen Isännöintiliitto

**Jukka Lahdensivu**

Johtava asiantuntija, Ramboll

**Kimmo Liimatainen**

Yliopettaja, LAB-ammattikorkeakoulu

**Mauri Moilanen**

Koulutusasiantuntija, STUL

**Marita Mäkinen**

Johtaja, Ramboll

**Toni Pakkala**

Tutkijatohtori, Tampereen yliopisto

**Lauri Pakkanen**

Yhteiskuntasuhdepäällikkö,  
Rakennusteollisuus RT

**Kimmo Sandberg**

Toimitusjohtaja, Rakennusinsinöörit ja  
-arkkitehdit RIA

**Pia Selroos**

Erityisasiantuntija, SAFA

**Katja Soini**

Johtaja, AFRY

**Jorma Säteri**

Osaamisaluepäällikkö, Metropolia

**Paavo Taipale**

Yhdyskuntatekniikan päällikkö,  
Kuntaliitto

**Timo Tanskanen**

Koulutusjohtaja, Turun  
Ammattikorkeakoulu

**Marianna Tuomainen**

Kehittämispäällikkö, Helsingin  
kaupunki

**Miisa Tähkänen**

Johtava asiantuntija, Green Building  
Council Finland

**Riku Vahala**

Professori, Aalto-yliopisto

## Arkkitehtuuri, muotoilu, suunnittelu ja taide

Paneelin puheenjohtaja

**Henri Terho**

Taiteen tukemisen päällikkö, Taiteen  
edistämiskeskus

**Aki Davidsson**

Arkkitehti SAFA, toimitusjohtaja,  
Davidsson Tarkela Architects

**Taru Hurme**

Suunnittelujohtaja,  
Tampereen kaupunki

**Anne Jarva**

Kehittämispäällikkö, Kuntaliitto

**Matti Kiiskinen**

Kehityspäällikkö, SKOL

**Pia Kuusiniemi**

Johtava suunnittelija, osakas,  
Loci maisema-arkkitehdit

**Mikko Lahikainen**

Toimitusjohtaja, Parviainen Arkkitehdit

**Lauri Lehtoruusu**

Asiantuntija, Rakli

**Tommi Luukkonen**

Osakas, strategijahtaja,  
Arkkitehtipalvelu

**Heini Orell**

Tuottaja, Frei Zimmer

**Jarmo Raveala**

Yksikön päällikkö, Helsingin kaupunki

**Anna Rikkinen**

Asiantuntija, Ornamo

**Lotta Råberg**

Johtaja, AFRY

**Diana Råman**

Aluejohtaja, Rakennusteollisuus RT

**Sini Saarimaa**

Tutkimusjohtaja, Rakennustieto

**Mika Savela**

Taideasiantuntija,  
Taiteen edistämiskeskus

**Noora Schroderus**

Kuvanveistäjä

**Katja Suovo**

Aluepäällikkö, Rakennusteollisuus RT

**Matti Veijovuori**

Asemakaava-arkkitehti,  
Lappeenrannan kaupunki

## Työryhmä

**Janne Tähtikunnas**

ROTI 2023-hankejohtaja,  
toimitusjohtaja, RIL

**Jenni Ahola ja Henriikka Hellström**

Viestintä ja markkinointi, RIL

**Susa Laine**

Ulkoasu

# Lähteet

[www.forecon.fi](http://www.forecon.fi) , tilaustutkimus

[www.stat.fi](http://www.stat.fi) Tilastokeskus, Forecon oy

[www.energiatodistusrekisteri.fi/tilastot](http://www.energiatodistusrekisteri.fi/tilastot) viitattu 14.1.2023

<https://worldsteel.org/about-steel/steel-facts/>

Forecon Oy, tilaustutkimus

[https://ek.fi/wp-content/uploads/2022/10/Modernit\\_paavaylat\\_kilpailukykyinen\\_Suomi\\_loppuraportti\\_09\\_2022.pdf](https://ek.fi/wp-content/uploads/2022/10/Modernit_paavaylat_kilpailukykyinen_Suomi_loppuraportti_09_2022.pdf) Modernit pääväylät – kilpailukykyinen Suomi, Väylävisio 2025-2050

<https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-317-991-2> Väyläviraston julkaisu 53/2022 Väyläviraston sillat 31.12.2021

[www.euroconstruct.org](http://www.euroconstruct.org)

<https://energia.fi/tilastot/sahkotilastot>

[https://energia.fi/uutishuone/materiaalipankki/sahkon\\_kuukausitilasto.html#material-view](https://energia.fi/uutishuone/materiaalipankki/sahkon_kuukausitilasto.html#material-view)

<https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulivoima-suomessa/rakenteilla-olevat-hankkeet>

<https://vipunen.fi/fi-fi>

[www.ornamo.fi/suhdanne-ja-toimialakatsaus-21](http://www.ornamo.fi/suhdanne-ja-toimialakatsaus-21)

[https://skol.teknologiateollisuus.fi/sites/skol/files/inline-files/Liikevaihtotilasto\\_katsaus\\_2021%20%28003%29.pdf](https://skol.teknologiateollisuus.fi/sites/skol/files/inline-files/Liikevaihtotilasto_katsaus_2021%20%28003%29.pdf)

[https://skol.teknologiateollisuus.fi/sites/skol/files/inline-files/SKOL-barometri\\_2022\\_06\\_0.pdf](https://skol.teknologiateollisuus.fi/sites/skol/files/inline-files/SKOL-barometri_2022_06_0.pdf)

[https://skol.teknologiateollisuus.fi/sites/skol/files/inline-files/Suhdannekatsaus%204\\_2022.pdf](https://skol.teknologiateollisuus.fi/sites/skol/files/inline-files/Suhdannekatsaus%204_2022.pdf)

[www.stat.fi/tietotrendit/artikkelit/2022/kiertotalous-edistyy-suomessa-hitaasti-merkittavimmat-askleet-kohti-asettujen-tavoitteita-ovat-viela-ottamatta/](http://www.stat.fi/tietotrendit/artikkelit/2022/kiertotalous-edistyy-suomessa-hitaasti-merkittavimmat-askleet-kohti-asetettuja-tavoitteita-ovat-viela-ottamatta/)

[www.rt.fi/globalassets/ajankohtaista/ajankohtaista-liitteet/2021/rt\\_osaamistarveselvitys\\_2021\\_valmis.pdf](http://www.rt.fi/globalassets/ajankohtaista/ajankohtaista-liitteet/2021/rt_osaamistarveselvitys_2021_valmis.pdf)

[https://media.peikko.com/file/dl/i/BvkuSA/WEcVtn08w\\_FlditPY-HARQ/rts-epd\\_61-20\\_peikkogroup\\_painted\\_green-deltabeam-2.pdf](https://media.peikko.com/file/dl/i/BvkuSA/WEcVtn08w_FlditPY-HARQ/rts-epd_61-20_peikkogroup_painted_green-deltabeam-2.pdf)

<https://vayla.fi/vaylista/aineistot/tilastot/tietilastot>

<https://fise.fi/>

## RAKENNUKSET

(tekninen arvo)

# 460 mrd €

Arvo yhteensä

90 mrd €	Asuinkerrostalot
150 mrd €	Erilliset pientalot
30 mrd €	Rivi- ja ketjupalot
45 mrd €	Teollisuus- ja varastorakennukset
55 mrd €	Julkiset rakennukset
45 mrd €	Liike- ja liikenteen rakennukset
20 mrd €	Muut rakennukset
20 mrd €	Toimistorakennukset
10 mrd €	Kesämökkit

## LIIKENNEVERKOT

# 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) 430 000 km
Kaukolämpöverkosto 16 000 km
Kaasuverkko 3 300 km

yli **1 mrd €**

### JÄTEHUOLTO

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

## 25 mrd €

### VESIHUOLTO

<b>5 mrd €</b>	Vesilaitokset
<b>20 mrd €</b>	Verkostot

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

**ROTI**



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

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

ROTI-JULKAISUN TILAUKSET: [WWW.ROTI.FI](http://WWW.ROTI.FI)