Kestävän kasvun ja talouden kestävyysmurroksen ratkaisut ja murroksen tukeminen: Rakennetun ympäristön näkökulma

Pääviestit

- Tämä asiantuntijalausunto käsittelee kestävää kasvua ja taloutta rakennetun ympäristön näkökulmasta, koska sen kehitys on ratkaisevaa sekä ilmastonmuutoksen hillinnän, että luonnon monimuotoisuuden kadon kannalta ja tärkeää kansantaloudelle.

- Vähähiilisessä rakentamisen konsultoinnissa, palveluissa ja tuotteissa on hyvin merkittävä vientipotentiaali. Suomeen on syntymässä ”kotikenttäetu” edistyksellisen säädösohjauksen myötä.

- Kestävän kehityksen edistäminen edellyttää digitalisaation parempaa hallintaa ja hyödyntämistä. Vaikka olemme edelläkävijöitä, alan koulutusta ja järjestelmien yhteentoimivuutta olisi edelleen tuettava.

- Opiskelijat ovat motivoituneita oppimaan lisää kestävästä kehityksestä. Korkeakoulujen ja ammattikorkeakoulujen tuntikehykset ovat kuitenkin hyvin täynnä, ja tästä syystä kestävän kehityksen perusteidenkin opetus suuntautuu ammatillisiin täydennyskoulutuksen kursseihin. Tätä kehitystä ei voida pitää hyvänä.

Rakennetun ympäristön vaikutus kestävään kehitykseen

Noin kolmannes maailman kasvihuonekaasupäästöistä syntyy rakentamisen ja rakennusten vaikutuksesta[1]. Rakennettu ympäristö kuluttaa noin puolet maailman vuosittaisista raaka-aineista sekä noin 40 % käytettävissä olevasta energiasta[2].

Globaalisti katsoen erityisesti rakentamisen suuri materiaalien kulutus on ratkaisevaa sekä ilmastonmuutoksen että luonnon monimuotoisuuden kadon kannalta.

Ilmastonmuutoksen hillinnän suhteen rakentamiseen käytettävien perusmateriaalien – sementin, teräksen, alumiinin ja muovien – valmistuksen päästöt ovat nykykehityksellä nousemassa vuoteen 2050 mennessä lähes kaksinkertaisiksi koko globaaliin 1,5 asteen lämpenemisen hiilibudjettiin nähden[3]. Rakennetun ympäristön merkittävän päästövaikutuksen vuoksi tutkijat ovat esittäneet, että Pariisin ilmastosopimukseen pääseminen edellyttäisi uusien rakennusten toteuttamista hiilineutraaleina vuoden 2030 jälkeen[4] ja että erityisesti rakennusmateriaalien valmistuksen päästöjä tulisi merkittävästi vähentää[1].

Rakentamisen materiaali-intensiivisyys vaikuttaa merkittävästi myös luonnon monimuotoisuuteen. YK:n arvioiden mukaan 90 % luonnon monimuotoisuuden kadosta aiheutuu raaka-aineiden hankinnasta[5], ja rakentaminen on suurin yksittäinen raaka-aineiden käyttökohde. Rakentamisen määrän kasvattamiseen kohdistuu tästä huolimatta paineita. Niitä aiheuttavat maapallon väkiluvun kasvu, olemassa olevan rakennetun ympäristön kasvava korjaustarve (mm. sään ääri-ilmiöiden vaikutuksesta) sekä meren pinnan nousuun liittyvä tulvavallien rakentaminen eri puolilla maailmaa[6].

Suomessakin rakennettu ympäristö aiheuttaa kolmanneksen Suomen vuosittaisista kasvihuonekaasupäästöistä[7] ja kuluttaa n. 40 % käytettävissä olevasta energiasta[8].

Ympäristöhaitoistaan huolimatta rakennettu ympäristö on keskeinen taloudellisen hyvinvoinnin tuoja. Se muodostaa Suomessakin yli 80 % kansallisvarallisuudesta, 15 % bruttokansantuotteesta, 20 % työllisyydestä, 60 % investoinneista[9].

---

[1] Pomponi & Moncaster (2016). “Embodied carbon mitigation and reduction in the built environment – what does the evidence say?” *Journal of Environmental Management,* 181 (687-700).

[2] Cao, Dai & Liu (2016). "Building energy-consumption status worldwide and the state-of-the-art technologies for zero-energy buildings during the past decade", *Energy and Buildings,* 128:198-213.

[3] Material Economics (2018). *The Circular Economy – a Powerful Force for Climate Mitigation*. Helsinki, Sitra.

[4] Rockström, Gaffney, Rogelj, ym. (2017). ”A roadmap for rapid decarbonization”. *Science,* 355 (6331).

[5] UNEP & International Resource Panel (2019). *Global resources outlook. Natural resources for the future we want*. Saatavana osoitteesta: https://www.resourcepanel.org/file/1161/download?token=gnbLydMn

[6] Hallegatte, Green, Nicholls & Corfee-Morlot (2013). ”Future flood losses in major coastal cities”. *Nature Climate Change* 3, 802 – 803.

[7] Gaia Consulting (2020). *Vähähiilinen rakennusteollisuus 2035. Osa 1. Rakennetun ympäristön hiilielinkaaren nykytila*. Rakennusteollisuus RT ry.

[8] Cao, Dai & Liu (2016). "Building energy-consumption status worldwide and the state-of-the-art technologies for zero-energy buildings during the past decade", *Energy and Buildings* 128:198-213.

[9] RIL (2021). *Rakennetun omaisuuden tila 2021*. Saatavana osoitteesta: https://www.ril.fi/media/2021/vaikuttaminen/roti2021_low.pdf

Toimenpiteitä rakennetun ympäristön kestävyyden kehittämiseksi

Rakentamisen ja suunnittelun tulevaisuuskehityksen kannalta huomionarvoisia ovat toimet ympäristövaikutusten vähentämiseksi sekä digitalisaation edistämiseksi.

Rakentamisen ilmasto- ja ympäristövaikutuksia pyritään edistämään kahdella kansainvälisellä vapaaehtoisella sitoumuksella. World Green Building Council – voittoa tavoittelematon rakentamisen ympäristöjärjestö – käynnisti vuonna 2019 kampanjan, jolla tähdätään rakennusten hiilineutraaliuteen vuoteen 2050 mennessä[10]. Suomen ympäristöministeri Krista Mikkonen avasi kampanjan 2019 New Yorkissa. Vuonna 2020 YK:n ympäristöohjelma julkaisi oman vähähiilisen rakentamisen tiekarttansa, joka asettaa eri maanosien rakennuksille ilmastotavoitteet vuoteen 2050[11]. Rakennettu ympäristö on nostettu keskiöön myös EU:n Green Deal –toimenpiteissä. Erityisesti rakentamisen kiertotalouden edistämisessä nähdään paljon mahdollisuuksia. Koska EU-lainsäädäntö vielä rajoittaa rakentamisen kiertotalouden ja vähähiilisyyden tehokasta edistämistä, käynnisti Suomi omalla EU:n puheenjohtajakaudellaan EU:n yhteisen rakennustuoteasetuksen päivityksen. Sen myötä on tarkoitus tuoda jäsenvaltioille enemmän mahdollisuuksia vähentää rakennustuotteiden ympäristöhaittoja ja parantaa niiden kiertotaloutta[12].

Rakentamisen digitalisaatio etenee voimakkaasti. Suomi on yksi tämän kehityksen edelläkävijöitä. Digitalisaatio vaikuttaa suunnitteluun, rakentamiseen, käyttöön ja korjauksiin. Erityisesti rakennusten tietomallintamisen ja ”digitaalisten kaksosten” kautta voitaisiin parantaa laatua, vähentää ympäristöhaittoja ja tehostaa sekä rakentamista valvovien viranomaisten, että rakentamisen ammattilaisten työn tuottavuutta. Tulevaisuudessa visiona onkin, että rakennuksen kolmiulotteisesta suunnitelmasta (ns. tietomalli) voitaisiin automaattisesti tarkistaa täyttääkö se rakennusmääräykset. Rakennustyömaat voisivat myös kehittyä hyödyntämään tietomalleja niin, että virtuaalilasit helpottaisivat niin elementtiasentajien kuin valvojien työtä. Digitalisaatiota edistetään aktiivisesti Euroopan tasolla, ja suomalaiset toimijat ovat työssä keskeisesti mukana. Tähän asti kehitys on ollut vahvasti yritys- ja kuntavetoista. Nyt viranomaiset ovat tulossa mukaan.

Tulevaisuuden talousmahdollisuuksia Suomelle

Koska Suomi pyrkii hiilineutraaliuteen ja sen jälkeen hiilinegatiivisesti ensimmäisenä EU:n jäsenvaltiona, voi tämä tavoite avata erityisiä kehityspolkuja monelle teollisuuden ja osaamisen alalle.

Ilmastotavoitteet näkyvät myös rakentamisessa. Ympäristöministeriö valmistelee parhaillaan hallitusohjelman mukaisesti rakennusten hiilijalanjäljen säädösohjausta, jonka on tarkoitus astua voimaan ennen vuotta 2025[13]. Uusi säädösohjaus voi mahdollistaa suomalaiselle suunnittelulle ja rakentamiselle ”kotikenttäedun”, jonka myötä osaaminen voi kehittyä korkeammalle tasolle kuin monessa muussa maassa. Vastaava säädösohjaus on voimassa Hollannissa ja Ranskassa ja tulee voimaan Ruotsissa 2022 ja Tanskassa 2023. Erona Suomen tilanteeseen on kuitenkin

---

[10] Lisätietoa World Green Building Councilin verkkosivuilla: https://www.worldgbc.org/news-media/bringing-embodied-carbon-upfront

[11] Lisätietoa: https://globalabc.org/our-work/forging-regional-pathways-global-and-regional-roadmap

[12] Lisätietoa rakennustuoteasetuksen päivityksestä ympäristöministeriön sivuilla: https://ym.fi/rakennustuoteasetuksen-paivitys

[13] Ympäristöministeriön vähähiilisen rakentamisen tiekartta. Saatavana osoitteesta: https://ym.fi/vahahiilisen-rakentamisen-tiekartta

se, että Suomelle on EU:n jäsenvaltioiden kunnianhimoisin ilmastopolitiikka, joten meillä rakentamisen vähähiilisyyden lainsäädäntökin tullee eroamaan muiden edelläkävijämaiden politiikasta.

Rakentamisen vähähiilisyys liittyy suoraan talouteen. Rakennusten vähähiilisyyden arviointia ollaan nostamassa myös yhdeksi EU:n yhteisen kestävän rahoituksen taksonomian kriteeriksi. Taksonomialuonnoksen kirjaus on kuitenkin tavoitetasoltaan matalampi kuin Suomeen kaavailtu vähähiilisen rakentamisen säädösohjaus. Tästä seuraa, että periaatteessa suurin osa uudesta suomalaisesta rakennuskannasta täyttäisi automaattisesti tämän kriteerin. Uudet suomalaiset rakennukset olisivat siis kestävän rahoituksen sijoitusten näkökulmasta etulyöntiasemassa.

Talousvaikutukset voivat kasvaa tulevaisuudessa. Jos EU ja Suomi siirtyisivät hiilineutraaleiksi suunnitellussa aikataulussa, rakentamisen on Sitran teettämän tuoreen tutkimuksen[14] mukaan arvioitu nousevan yhteiskunnan toiseksi tuottavimmaksi toimialaksi heti palvelusektorin jälkeen. Monen muun toimialan tuottavuuden arvioidaan samassa selvityksessä laskevan.

Suomi on väkilukuun suhteutettuna EU:n suurin rakennustuotteiden viejä[15]. Vihreän rakentamisen investointien on maailmanpankin mukaan arvioitu kasvavan 25 biljoonaan dollariin vuoteen 2030 mennessä[16]. Jos suomalainen suunnittelu- ja rakennusala pystyy hyödyntämään ilmastoinnovaatioihin ajavan kotimaisen säädösympäristön, vientimarkkinat voivat olla merkittäviä. Tämä näkökulma onkin jo huomioitu valmisteilla olevassa Suomen uudessa arkkitehtuuripoliittisessa ohjelmassa[17].

Uudet osaamistarpeet

Edellä esitetyn pohjalta voidaan nostaa esille seuraavat keskeiset osaamistarpeet: ympäristövaikutusten elinkaariarvioinnin osaaminen, kiertotalouden materiaali-innovaatiot, korjausrakentamisen konseptien kehitys sekä digitaaliset taidot.

Elinkaariarvioinnin osaaminen

Ympäristövaikutusten arviointi – ja erityisesti rakentamisen vähähiilisyyden arviointi – edellyttää elinkaariarvioinnin osaamista. Myös elinkaariarvioinnin keinoin saatujen tulosten arviointi ja merkittävyyden hahmottaminen eri hankkeissa edellyttää osaamista. Sekä tuleva kotimainen vähähiilien rakentamisen sääntely, EU:n kestävän rahoituksen taksonomian kriteerit luovat kannusteen elinkaariarvioinnin osaamisen kehittämiseen.

Elinkaariarvioinnin osaamiseksi on käynnissä tai käynnistymässä koulutusohjelmia ja verkkokursseja eri maissa. Suomessa yliopistojen tuntikehykset ovat varsin täynnä, eikä opetus- ja

---

[14] Drummond ym. (2021). *Kasvua tukevat, päästöttömät kehityspolut vuoteen 2050*. Saatavana osoitteesta: https://www.sitra.fi/julkaisut/kasvua-tukevat-paastottomat-kehityspolut-vuoteen-2050/

[15] Valtion talousarvioesitys, 2019. Kohta 20: Yhdyskunnat, rakentaminen ja asuminen.

[16] International Finance Corporation (2019). *Green Buildings. A financial policy blueprint for emerging markets*. Washington D.C., World Bank Group.

[17] Lisätietoa opetus- ja kulttuuriministeriön verkkosivuilla: https://minedu.fi/arkkitehtuuripoliittinen-ohjelma

kulttuuriministeriö myöskään ohjaa yliopistojen autonomian vuoksi niiden opetusta suoraan.

Kiertotalouden materiaali-innovaatiot

Uudet materiaalit ja teknologiat nousevat tärkeään asemaan, kun rakentamisen ilmastovaikutuksia ja vaikutusta luonnon monimuotoisuuden katoon pyritään ohjaamaan. Suomessa on eurooppalaisittain korkeatasoista tutkimusta ja tuotekehitystä sekä hiilineutraalin teräksen[18] että vähähiilisen betonin[19] kehittämisen aloilla. Vähähiilinen puurakentaminen on ollut perinteisiä vahvuuksiamme, mutta puurakennusten osuus rakennuskannasta (pl. pientalot) kasvaa hitaasti.

Kansainvälisten tutkimusten mukaan uudelleenkäytettyjen ja kierrätettyjen rakennustuotteiden hiilijalanjälki voi jäädä 50…90 % pienemmäksi kuin uusien vastaavien tuotteiden[20]. Kiertotaloudella on kuitenkin monta estettä. Kehitystä tarvittaisiin samanaikaisesti kiertotalouden lainsäädäntöön EU:ssa ja Suomessa, julkisten hankintojen tavoitetasoon sekä kiertotalouden mukaiseen suunnittelu- ja rakentamisosaamiseen. Vaikuttaa siltä, että monen tekijän samanaikainen muutos ei tapahdu markkinavetoisesti, vaan se edellyttäisi valtion vahvoja toimenpiteitä.

Korjausrakentamisen konseptien kehitys

Rakennuskantamme uudistuu vain noin 1 % vuosivauhtia. Rakennetun ympäristön ilmastotoimien kannalta keskeistä onkin jo olemassa olevan rakennuskannan parantaminen. Kun energiatehokkuutta parannetaan, käytetään samalla materiaaleja, joiden valmistaminen kuluttaa energiaa ja aiheuttaa päästöjä. Näiden päästöjen ”takaisinmaksuaika” on oleellinen osa korjausrakentamisen suunnittelun uusia osaamistarpeita. Tuoreen VTT:n ja Tampereen yliopiston tekemän tutkimuksen[21] mukaan olemassa olevien rakennusten korjaaminen on ilmastomielessä yleensä aina parempi ratkaisu, vaikka purettavan vanhan rakennuksen tilalle toteutettaisiin energiatehokkaampi uusi rakennus.

EU:n korjausrakentamisen ohjelma ”Renovation Wave”[22] edellyttää lisää osaamista korjausrakentamisen kokonaishallintaan ja palvelutoiminnan kehittämiseen. Erityisesti kuhunkin korjauskohteeseen tehtävien eri korjausmahdollisuuksien optimointi edellyttää uusia taitoja. Haastetta tuo se, että eri vaihtoehtoyhdistelmiä kertyy tuhansia, kun mukaan otetaan energiatehokkuuden parantamisen moninaiset keinot, uusiutuvan energian tuottaminen, sisäilman laadun parantaminen sekä takaisinmaksuajat eri mittareilla arvioituna. Kokonaisuuden hallinnassa tarvittaisiin monimuuttujaoptimoinnin menetelmän hallintaa. Sen avulla voitaisiin löytää parhaat ratkaisut laskennallisesti tuhansien eri vaihtoehtoyhdistelmien joukosta.

---

[18] SSAB:n Hybrit-hanke: https://www.ssab.fi/ssab-konserni/kestava-kehitys/kestavat-toiminnot/hybrit

[19] Eurooppalainen Wool2Loop-hanke: https://www.wool2loop.eu/en/

[20] Nussholz ym. (2019). ”Material reuse in buildings: Implications of a circular business model for sustainable value creation.” *Journal of Cleaner Production* 245: 118546.

[21] Huuhka ym. (2021). Purkaa vai korjata? *Hiilijalanjälkivaikutukset, elinkaarikustannukset ja ohjauskeinot*. Saatavana: http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-221-1

[22] Lisätietoa: https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/renovation-wave_en

Digitaaliset taidot

Digitalisaation osaamisen kehittämisessä Suomi on kohtuullisen hyvällä tasolla. Valtaosa rakennusten ja rakennetun ympäristön suunnittelusta tehdään jo nyt työkaluin, jotka ominaisuuksiensa puolesta riittävät tuottamaan rakennetun ympäristön ”digitaalisen kaksosen”. Rakennetun ympäristön hankinnoissa (erityisesti julkisissa) on kuitenkin merkittäviä osaamisen kehitystarpeita, samoin rakennetun omaisuuden hallinnassa.

Koska digitalisaatiota on tähän mennessä edistetty vahvasti yritysvetoisesti ja edelläkävijäkuntien toimesta, tarvittaisiin jatkossa panostuksia viranomaisprosessien digitalisoinnin kehittämiseen myös rakennetussa ympäristössä. Jos visiot täydennetyn todellisuuden hyödyntämisestä työmaalla virtuaalilasien kanssa tapahtuvasta työskentelystä käyvät toteen, tarvitaan myös ammattiopiston tasolle nykyistä vahvempaa digitalisaatioavusteisen työskentelyn opetusta.