

RAKENNETUN YMPÄRISTÖN TULEVAISUUS

SISÄLLYS

1. Taustaa	3
1.1. Väestönkasvu ja rakennemuutos.....	4
1.2. Arvot ja elämäntavat	6
1.3. Muutokset aluerakenteessa ja yhdyskuntasuunnittelussa	7
2. Rakentamisen ohjaus	9
3. Vallitsevat trendit kiinteistö- ja rakentamisalalla.....	10
3.1. Tietoisuuden kasvu ja liiketoimintamahdollisuudet	10
3.2. Tietoteknologinen murros	11
3.3. Uudisrakentaminen ja korjausrakentaminen.....	12
3.4. Materiaalit.....	13
3.5. Lähes nollaenergiarakentaminen	14
3.6. Uusiutuva energia ja kehittyneet energiaratkaisut	15
3.7. Elinkaariajattelu ja kokonaisvaltainen tarkastelu	16
4. Tulevaisuus 2020+.....	18
5. Muutosvoimat.....	20
6. LÄHTEET	22

1. TAUSTAA

Kestävällä rakentamisella tarkoitetaan sellaista toimintaa, joka ottaa huomioon kestävän kehityksen tavoitteet tarkastelemalla rakentamisen taloudellisia, sosiaalisia ja ympäristöön kohdistuvia vaikutuksia. Taloudellisilla vaikutuksilla tarkoitetaan kuluttajille, yrityksille ja yhteiskunnalle tuotettua taloudellista arvoa. Sosiaalisen vastuun kannalta tärkeitä tekijöitä ovat turvallisuus, toiminnallisuus, palveluiden saavutettavuus ja esteettisyys sekä viihtyvyys, terveellisyys ja kulttuurinen kestävyys. Ympäristövastuussa tarkastellaan rakennetun ympäristön energiankulutusta, materiaalitehokkuutta, jätteitä ja päästöjä sekä luonnonvarojen kestävää käyttöä ja biodiversiteettiin kohdistuvia vaikutuksia. Rakennetun ympäristön kestävyuden kannalta on tärkeää, että näitä vaikutuksia tarkastellaan kokonaisvaltaisesti rakennuksen koko elinkaaren aikana.

Globaalilla tasolla rakennettu ympäristö aiheuttaa maailmassa noin 40 % energiankulutuksesta ja kasvihuonekaasupäästöistä. Tällä hetkellä merkittävin osa rakennetun ympäristön hiilidioksidipäästöistä syntyy rakennusten käytöstä. Energiankulutuksen laskiessa lähelle nollaa rakennusmateriaalien osuus hiilidioksidipäästöjen osalta tulee kuitenkin kasvamaan, joten huomiota on kiinnitettävä myös materiaalivalintoihin. Rakennustuotteisiin sitoutuneesta energiasta ja tiettyjen rajallisten materiaalien käytöstä tulee näin merkittävä osa päätöksentekoa. Rakennukset ja koko rakennettu ympäristö ovatkin avainasemassa ilmastovaikutusten vähentämisessä ja ilmastonmuutoksen vaikutuksiin sopeutumisessa. Euroopan Unionin pitkän aikavälin tavoitteena on päästä vähähiiliseen yhteiskuntaan ja vähentää CO₂-päästöjä vuoden 1990 tasosta 20 prosenttia vuoteen 2020 mennessä ja 80-95 prosenttia vuoteen 2050 mennessä¹. Kansainvälisen ilmastopaneelin mukaan rakennusten energiankäytön pienentäminen on kustannustehokkain keino vähentää energiankäytöstä aiheutuvia päästöjä.

Keskeisimmät tekijät rakennetun ympäristön kestävän kehityksen tavoitteiden saavuttamisessa:

- Rakennetun ympäristön vaikutusten mittaaminen
- Energian tuotantotavat ja hinta
- Rakentamisen laatu ja osaamisen kehittäminen
- Yleisen tietoisuuden kasvattaminen alalla (esim. suunnittelijat, rakentamisen ammattilaiset ja kuluttajat)

Ympäristöministeriö 2012

Kiinteistö- ja rakentamisalan pitää huomattavasti ja nopeasti muuttaa toiminta- ja tuotantotapojaan kestävän kehityksen toteuttamiseksi ja kilpailukykyisten ratkaisujen löytämiseksi. Alana kestävä rakentaminen onkin kasvanut merkittävästi ja taloudellisesta taantumasta huolimatta. Euroopassa vahvimpana markkina-alueena on Iso-Britannia, mutta myös Norjassa ja Saksassa on havaittavissa

¹ Valtioneuvoston kanslia 2012 Ilmasto- ja energiapolitiikan vaikuttamisstrategia Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja

selkeää kasvua². Alalla vallitsee kuitenkin epävarmuus siitä, miten tulevaisuudessa tulisi edetä kohti kestävästä rakennettua ympäristöä, sillä tieto erilaisista ratkaisuista ja niiden vaikutuksista on rajallista. Pelkona on etenkin virheiden lisääntyminen ja laadun heikkeneminen. Tämän vuoksi alalla kaivataan suunnitteluohjeita, pilottikohteita, pitkäaikaista seurantaa ja tutkimusta³.

- 38% vuonna 2012 toteutetuista maailman rakennushankkeista on luokiteltavissa kestäviksi (sertifioitu- ja tai sertifiointin mukaisia)
- 94% kaikista arkkitehdeistä, insinööreistä, rakennusurakoitsijoista, omistajista ja konsulteista kertoo toteuttavansa kestävästä rakentamisesta jossain määrin
- 28% arkkitehdeistä, insinööreistä, rakennusurakoitsijoista, omistajista ja konsulteista ympäri maailman kertoo keskittyvänsä kestävään suunnitteluun ja rakentamiseen toteuttaen vähintään 60% toimeksiantoistaan kestävästi. (2009 13%, 2015 arvioitu 51%)
- 51% yrityksistä arvioi nostavansa liiketoimintansa kestävyden korkealle tasolle kolmen vuoden kuluessa

McGraw & Hill Construction 2013

Seuraavassa luvussa käsiteltävien toimialan sisäisten trendien taustalla vaikuttavat laajemmat muutokset kuten väestönkasvu ja rakennemuutos, globaali talouskasvu sekä **teknologinen kehitys läpileikkaava vaikuttaa kaikkiin**. Näiden lyhyt tarkastelu on tärkeää, jotta alan trendien syitä ja seurauksia voidaan ymmärtää paremmin.

1.1. Väestönkasvu ja rakennemuutos

Suomen väkiluvun ennustetaan kasvavan vuoteen 2030 asti, noin 5,7 miljoonaan henkeen. Tämän jälkeen kuolleiden määrä ylittää syntyneiden määrän, mutta nettomaahanmuutto pitää väestönkasvua yllä.⁴ Väestö vanhenee ja työikäisen (15–64-vuotiaiden) osuuden odotetaan laskevan (kuva 1). Ikään-tyvän väestön tuomia haasteita tulevat olemaan palvelujen saavutettavuus, esteettömyys sekä turvallisuuden ja sosiaalisten kontaktien ylläpitäminen.⁵

² McGraw & Hill Construction 2013 World Green Building Trends

³ Ympäristöministeriön kysely 2012

⁴ Tilastokeskus 2007.

⁵ Esim. Kiinteistöliitto 2012

Kuva 1: Väestön ikärakenne vuosina 2013, 2030 ja 2060⁶

	2013	2030	2060
15-65 -vuotiaiden osuus väestöstä	65 %	58 %	57 %
65 + -vuotiaiden osuus väestöstä	18 %	26 %	28 %
Huoltosuhte	53 %	70 %	77 %

Globaalin liikkuvuuden lisääntyminen tuo Suomeen yhä enemmän ulkomaalaisia. Tilastokeskuksen erään arvion mukaan vuonna 2020 ulkomaalaisten määrä on kaksinkertaistunut nykyiseen nähden, 345 000:een henkeen. Tämä vaikuttaa positiivisesti muun muassa väestön ikärakenteeseen ja työvoiman saatavuuteen, mutta tuo mukanaan haasteita esimerkiksi mahdollisen alueellisen eriytymisen myötä.⁷

Perheiden koko pienenee tulevaisuudessa ja sinkkujen sekä uusperheiden määrä lisääntyy. Yhden ja kahden hengen kotitalouksia on tällä hetkellä yli 70 prosenttia⁸. Asunnoilta tullaan vaatimaan yhä enemmän joustavuutta ja uusia asumiskonsepteja.⁹

Yhteiskunnan polarisoituminen eli eriarvoistuminen koulutusmäärän, varallisuuden, iän ja asuinpaikan perusteella jatkuu. Suomi oli jo vuonna 2009 kasvattanut tuloerojaan viimeisten 20 vuoden aikana enemmän kuin mikään muu OECD-maa¹⁰. Lisäksi eri asuinalueet segregoituvat eli eriytyvät sosiaalisesti¹¹ mikäli nykyiseen kehityssuuntaan ei puututa.

⁶ Tilastokeskus 2007; 2013

⁷ Maahanmuuton tulevaisuus 2020 -työryhmän raportti

⁸ Rakennetun ympäristön tila 2013

⁹ Esim. Avain 1/2010

¹⁰ Bardy & Parrukoski 2010

¹¹ Esim. Tuominen et al. 2005b; Rakennetun ympäristön tulevaisuus 2013

1.2. Arvot ja elämäntavat

Nykyään voidaan erottaa lukuisia erilaisiin arvoihin perustuvia heimoja. Tämän kehityksen voi odottaa jatkuvan. Yhtenäiskulttuurin murtuminen näkyy myös asumisessa. Eroja on esimerkiksi siinä, miten ja kuinka paljon ihmiset liikkuvat paikasta toiseen, kuinka paljon he haluavat olla tekemisissä naapuruston kanssa ja arvostavatko he itse tekemistä vai valmiita tuotteita¹². Nyt ja tulevaisuudessa, jos aiemminkaan, kaikki eivät halua asua omakotitalossa kaukana naapureista, mitä on pidetty "suomalaisena unelmana"¹³.

Asumiseen ulottuvia trendejä ja uudenlaisia elämäntapoja on esimerkiksi yhteisöllisyyden arvos-taminen, mikä näkyy muun muassa jakamistaloudessa ja aikapankeissa sekä uudenlaisessa kaupunkikulttuurissa ja -aktivismissä (esim. Ravintola -ja Siivouspäivät)¹⁴. Asumisessa tämä näkyy erityisen hyvin Suomeen viime vuosina rantautuneessa ryhmärakentamisessa. Kulutuskulttuurin murros näkyy esimerkiksi niin sanotussa leppoistamisessa ja elämystaloudessa: varallisuuden kerryttämisen ja ma-terian sijaan arvostetaan vapaa-aikaa ja elämyksiä. Työn tekemisen tavat muuttuvat: etä- ja epäsään-nöllinen työ lisääntyvät.

Muutokset ja trendit eivät kosketa koko väestöä samalla tavoin: elämäntapojen eroja määrittävät asuinpaikka, ikä, koulutus, varallisuus ja arvomaailma. Ne asettavat kuitenkin haasteita asuin- ja työpaikkojen rakentamiselle sekä koko yhdyskuntarakenteelle. Esimerkiksi työn tekeminen osin ko-tona, osin työpaikalla, muuttaa sekä toimistoille että asuntoihin suunnattuja vaatimuksia. Lisäksi, ur-baani keskiluokka ei enää muutakaan pois kaupungista lapsia saatuaan¹⁵, jolloin tarvitaan lisää koh-tuuhintaisia perheasuntoja. Vapaa-aikaan suunnatut vaatimukset vaikuttavat elinympäristön valin-taan: ovatko harrastukset, kulttuuririennot ja luonto lähellä ja saavutettavissa? Suunnittelussa tätä voidaan ratkoa esimerkiksi monen toiminnan alueilla (mixed-use areas), joissa asuminen, työ, palve-lut ja vapaa-aika limittyvät toisiinsa.¹⁶

¹² Kyttä et al. 2013

¹³ Esim. Lapintie 2010; Vasanen 2010; Tuominen et al. 2005a

¹⁴ Esim. Rakennetun ympäristön tila 2013

¹⁵ Esim. Akkila 2012

¹⁶ Esim. Avain 1/2010

1.3. Muutokset aluerakenteessa ja yhdyskuntasuunnittelussa

Kaupungistuminen tulee Suomessa jatkumaan yhdessä tiiviimmän yhdyskuntarakenteen ja täydennysrakentamisen kanssa¹⁷. Asutus tulee selvemmin jakautumaan kaupunkeihin, radanvarsien seutu-keskuksiin ja ydinmaaseutuun. Neljännes nykyisestä asutokannasta sijaitsee alueilla, joiden uskotaan tyhjenevän rakennemuutoksen seurauksena¹⁸. Muuttoliike ja työvoiman liikkuvuus lisääntyvät¹⁹ asettaen kasvukeskuksiin paineita asuntojen ja palvelujen saatavuudelle.

Yhdyskuntasuunnittelussa yleistyy MALP-ajattelu, eli maankäyttöä, asumista, liikennettä ja palveluita suunnitellaan yhdessä, kokonaisvaltaisesti. Tavoitteena on energiatehokas ja vähähiilinen yhdyskuntarakenne. Lisäksi kunta- sekä sosiaali- ja terveydenhuollon palvelurakennemuutostukseen on painetta.

Suunnittelussa yleistyvät verkostomaisuus ja osallistaminen sekä niitä edesauttava teknologia ("e-planning"²⁰). Esimerkiksi lisääntyvä täydennysrakentaminen herättää usein paikallisissa asukkaissa vastustusta ja niin sanottua nimby-ilmiötä (not in my backyard). Jo paikoin käytössä olevat paikkatietojärjestelmät (GIS) ovat yksi keino vastata demokratian vaatimuksiin ja sujuvoittaa suunnittelua. Esimerkiksi PehmoGIS-sovelluksella²¹ saadaan kokemuksellista tietoa asukkaiden elinympäristöstä ja heille merkityksellisistä paikoista. Osallistuminen voi tapahtua myös joukkoistamisella (crowd sourcing), jossa ongelmaan haetaan ratkaisua yhteisön tietotaidoista. Osallistumisen mahdollisuutta tukee avoin data (open source), eli tietokantojen avaaminen kaikkien käyttöön.²² Älykkäillä tai fiksuilla kaupungeilla (smart cities) taas viitataan laajemmin kaupunkielämän tehokkaaseen organisointiin ict-teknologiaa hyödyntämällä²³.

Ajankohtaista:

- Maankäyttö- ja rakennuslaki arvioidaan vuoden 2013 loppuun mennessä;
- Suomen aluerakenteen ja liikenteen kehitystä arvioiva ja suuntaava Alli-kehityskuva valmistuu vuonna 2014 (YM, LVM ym.);
- Suurten kaupunkiseutujen maankäytön, asumisen ja liikenteen (MAL) aiesopimusten valtio-osapuolen valmisteluryhmä 2014;
- Metropolipolitiikan neuvottelukunta -2015;

¹⁷ Esim. Rakennetun ympäristön tila 2013

¹⁸ Airaksinen et al. 2013

¹⁹ EDGE 2013

²⁰ Horelli 2013

²¹ <http://pehmo.tkk.fi/home/>

²² Rakennetun ympäristön tila 2013

²³ European Commission 2011

- Asuinalueiden kehittämisohjelma -2015

2. RAKENTAMISEN OHJAUS

Lainsäädännön ohjauksen lisääntyminen on yksi merkittävimmistä rakennetun ympäristön toimijoihin vaikuttavista tekijöistä. Suomessa lainsäädännön koetaan olevan energiatehokkaan rakentamisen liikkeelle paneva voima, mutta myös yleisen tietoisuuden ja kysynnän kasvulla on tärkeä rooli kysynnän varmistamisessa ja sitä kautta toimijoiden motivoimisessa²⁴. Suomalaisia kiinteistö- ja rakentamisan alan toimijoita koskettavat nykyiset ja tulevat säädökset on kerätty liitteeseen 1. Tällä hetkellä rakentamisen ohjaus on keskittynyt energiatehokkuuteen. Tulevaisuudessa painopistealueiksi voivat nousta esimerkiksi materiaalitehokkuus ja -turvallisuus sekä vesi.

Tutkimuksen mukaan 40% alan toimijoista tuntee epävarmuutta siitä, miten säädösten ja lakien asettamat vaatimukset tulisi viedä osaksi organisaatioiden toimintaa²⁵. Ympäristöministeriön vuonna 2012 toteuttaman kyselyn perusteella rakennetun ympäristön toimijat esittävätkin säädösten tueksi vahvaa motivointia asian eteenpäin viemiseksi: viestintää, riskien vähentämistä, verohelpotuksia ja monipuolista viestintää sekä epäluulojen hälventämistä niin asiantuntijoiden keskuudessa kuin kuluttajapuolella²⁶.

Vuoden 2013 ROTI -raportissa valtion taholta tapahtuvalle ohjaukselle esitettiin tulevan varalle useita vaatimuksia ja toiveita, kuten kuntien tukemista rakennusvalvontatoimen resurssien ja osaamisen kehittämisessä sekä pienenevien energia-avustusmäärärahojen suuntaamista asiantuntijapalveluihin ja erityisesti korjausvelan aiheuttamien haittojen vähentämiseen. Lisäksi toivottiin taajama- ja keskusta-alueilla pienimuotoisen energiantuotannon rohkaisua suoraan alueellisiksi yksiköiksi, esimerkiksi korttelin laajuuteen. Valtiolta toivottiin myös yleisesti koeteltua tutkimustietoa rakentamismääräysten kehitystyön pohjaksi sekä energiamääräysten vaikutusten pitkäaikaisseurantaa rakennusfysikaalisten riskien tunnistamiseksi ja ennaltaehkäisemiseksi.²⁷

²⁴ Ympäristöministeriön kysely 2012

²⁵ Pöyry Green Market Study 2013

²⁶ Ympäristöministeriön kysely 2012

²⁷ ROTI 2013

3. VALLITSEVAT TRENDIT KIINTEISTÖ- JA RAKENTAMISALALLA

3.1. Tietoisuuden kasvu ja liiketoimintamahdollisuudet

Kestävän rakentamisen markkinat ovat taloudellisesta taantumasta huolimatta kasvaneet viime vuosina ympäri maailman. Yksi kestävän rakentamisen kasvun taustalla vaikuttavista tekijöistä on lisääntynyt tieto ja ymmärrys rakennetun ympäristön aiheuttamista yhteiskunnallisista vaikutuksista, mikä on saanut alan toimijat systemaattisesti tarkastelemaan toimintaansa taloudellisen, sosiaalisen ja ympäristövastuun näkökulmista. Kasvu on ollut seurausta myös markkinoilla tapahtuneesta yleisestä arvomuutoksesta ja kestävyysajattelun noususta, minkä myötä yhteiskuntavastuun merkitys on noussut esille monilla muillakin toimialoilla kysynnän näkökulmasta. Lisäksi kasvua selittää lisääntynyt tieto kestävän rakentamisen mahdollistamista liiketoimintahyödyistä ja kustannussäästöistä. Tällaisia ovat korkeampina hintoina ja vuokratuottoina realisoituva kiinteistöjen arvonnousu, alhaiset toimintakustannukset, työn tuottavuuden ja terveyden paraneminen sekä riskienhallinnan tehostuminen.²⁸

Kiinteistö- ja rakentamisalan toimijat kokivat vuonna 2008 kestävän toiminnan tärkeimmiksi kannustimiksi oikein tekemisen ja markkinoiden muutokseen vastaamisen. Vuonna 2012 toteutetun tutkimuksen mukaan tärkeimpiä kannustimia olivat liiketoimintahyödyt, asiakas- ja markkinakysyntään vastaaminen, alhaisemmat toimintakustannukset sekä brändi- ja imagohyödyt. Markkinoilla on tapahtunut selkeä muutos ja ymmärrys kestävyuden liiketoimintamahdollisuuksista on lisääntynyt. Aiemmin erikoismarkkinaksi mielletystä alasta on viimeaikaisen kehityksen myötä muodostunut yritysten näkökulmasta merkittävä liiketoimintamahdollisuus. Oikein tekemisen lisäksi vihreiden arvojen noudattamisesta on siis tullut myös liiketoiminnallisesti kannattavaa. Esimerkiksi Suomessa ympäristöliiketoiminta on yksi nopeimmin kasvavista teollisuuden aloista. Cleantech Finlandin tekemän selvityksen mukaan ympäristöteknologian ala kasvoi 15 prosenttia vuonna 2012²⁹. Suomalaiset yritykset ovat kärkimaiden joukossa kehittämässä esimerkiksi kiinteistöjen energianhallinnan etäpalveluja, jossa kiinteistöjen energiankulutusta seurataan ja ohjataan reaaliaikaisesti.

On kuitenkin huomattava, että kestävän rakentamisen osalta merkittävimmän haasteen asettavat yhä korkeat hankintakustannukset. Hankintakynnyksen pienentämiseksi tarvitaan parempia mittausmenetelmiä, jolloin potentiaalisia kustannussäästöjä voidaan tarkastella paremmin.³⁰ Tutkimusten mukaan hankintakustannukset eivät kuitenkaan ole niin suuria kuin alalla on tapana luulla. Korkeita

²⁸ World Green Building Council 2013, 13–14

²⁹ Cleantech Finland 2012

³⁰ McGraw & Hill Construction 2013

hankintakustannuksia voidaan pienentää esimerkiksi tuomalla kestävän rakentamisen ratkaisut osaksi prosessia jo heti sen alkuvaiheessa.³¹

3.2. Tietoteknologinen murros

Tietoteknologinen kehitys lisää rakennetun ympäristön älykkyyttä ja tuo mukanaan monia mahdollisuuksia, mutta tekee myös toisaalta alan toiminnasta monimutkaisempaa ja haasteellisempaa. Tietoteknologia voi esimerkiksi auttaa alaa kehittämään prosessien tehokkuutta ja toimijoiden välistä viestintää sekä luoda uusia liiketoimintamahdollisuuksia, kun alalle tarvitaan omia sovelluksia. Yritysten on kyettävä nopeasti omaksuma uutta teknologiaa toimintaansa pysyäkseen mukana kilpailussa kansainvälisellä tasolla. Tällainen kehitys muokkaa alaa yhä tietointensiivisemmäksi.³²

Tietotekniikka on rakennetussa ympäristössä tulevaisuudessa läsnä yhä enemmän. Esimerkiksi mobiiliverkkoa, radiotaajuuksia, älykkäitä materiaaleja, erilaisia sensoreita, sisä- ja ulkoilmapaikanusta ja uusia tunnistusmenetelmiä sekä mikro- ja nanoteknologiaa hyödyntävä ubiikki teknologia kehittyy jatkuvasti.³³ Tietomallinnuksen myötä tietotekniikka on tullut avuksi myös koko rakentamisprosessin hallintaan rakennusten suunnittelusta ja rakennusvalvonnan tehtävistä käyttövaiheeseen asti.³⁴ Uusien älykkäiden materiaalien, nano- ja bioteknologian sekä kehittyneiden seurantajärjestelmien avulla tietoa saadaan kerättyä koko rakennuksen elinkaaren ajalta. Toisaalta tietoa voidaan jakaa yhä helpommin arvoketjun eri toimijoiden välillä. Kasvanut tieto mahdollistaa esimerkiksi simuloinnin ja mallintamisen myötä uusia tapoja suunnitella rakennuksia sekä toisaalta automatisoida erilaisia prosesseja, minkä avulla toimintaa voidaan tehostaa sekä parantaa laatua.³⁵ Menetelmien avulla voidaan mallintaa ja simuloida myös rakennuksen elinkaarikustannuksia sekä elinkaaren aikaisia ympäristövaikutuksia ja sitä kautta hallita ja vähentää niitä.

Tällä hetkellä alalla trendikkäitä teknologioita ovat kiinteistöjen etähallintaan liittyvät järjestelmät, älykkäät sähköverkot, pilvipalvelut, tietomallinnus (Building Information Management, BIM) sekä avoimeen dataan perustuvat ratkaisut.

³¹ World Green Building Council 2013, 8

³² European Construction Technology Platform 2005

³³ Metropolia 2012

³⁴ ROTI 2013, 21

³⁵ European Construction Technology Platform 2005

3.3. Uudisrakentaminen ja korjausrakentaminen

Suomessa energiatehokkuuskeskustelussa uudis- ja korjausrakentaminen halutaan erottaa toisistaan, sillä molemmilla on omat erityispiirteensä, jotka tulee ottaa huomioon³⁶. On esimerkiksi esitetty, että uudisrakentamisessa voitaisiin edetä korjausrakentamista nopeammalla aikataululla kohti energiatehokkaampaa rakentamista. Tällä hetkellä rakennetun ympäristön kestävyysliittymä keskustelu on painottunut uudisrakentamisen energia- ja ympäristötehokkaisiin ratkaisuihin. Tässä on kuitenkin hiljalleen tapahtumassa muutos, minkä seurauksena huomiota kiinnitetään yhä enemmän myös korjausrakentamiseen. Olemassa olevaan kiinteistö- ja rakentamisalalle asetettujen ympäristötavoitteiden saavuttaminen ei nimittäin ole mahdollista pelkästään uudisrakentamisen keinoin. Esimerkiksi Teke-sin Rakennetun ympäristön roadmap -loppuraportin mukaan energiatehokkuus ja korjausrakentaminen muodostavat perinteisen kiinteistö- ja rakentamisalan merkittävimmän kasvutrendin, joka jakautuu edelleen energiatehokkuusasioihin, vanhentuvan ja vanhentuneen rakennuskannan kunnossapitoon, uudistamiseen ja uudenlaiseen käyttöön³⁷. Alalla tarvitaan uusia teknologioita ja innovaatioita tämän mahdollistamiseksi, mutta myös EU:n asettamien ympäristötavoitteiden saavuttamiseksi. Suomessa on tällä hetkellä yli 1,4 miljoonaa rakennusta ja rakennuskannan uudistuminen on hidasta, vain 1-1,5 prosenttia vuodessa, joten vuonna 2050 vähintäänkin puolet Suomen rakennuksista tulee yhä olemaan ennen vuotta 2010 rakennettuja.

Kestävä korjausrakentaminen tarjoaa toimijoille hyvin samankaltaisia etuja kuin uudisrakentaminenkin. Olemassa olevien toimitilojen kohdalla tärkeimpiä tekijöitä ovat kiinteistön arvonnousu, tilatehokkuuden ja energiatehokkuuden sekä muuntojoustavuuden parantuminen sekä hyvä käyttötaso. Energiatehokkaan korjausrakentamisen kasvu voi johtaa esimerkiksi uusiin toimintamalleihin kuten rakennetun ympäristön elinkaari- ja ihmisten elämänkaaripalveluihin, joissa merkittävimmät taloudelliset tulovirrat saadaan vasta rakennusprosessin jälkeisestä toiminnasta³⁸. Lisäksi Suomessa voitaisiin kiinteistöjen energianhallinnan ja päivittäisen ylläpidon avulla säästää vanhoissa teollisuus- ja liikekiinteistöissä lämpöenergiaa jopa 40 prosenttia ja sähköä jopa 20 prosenttia³⁹.

Kuitenkin noin 60 prosenttia Suomessa toimivista organisaatioista kokee kestävä teknologian olevan yhä liian kallista ja että asiakkaat eivät ole valmiita maksamaan kestävästä ratkaisusta. Tällaisen asenteen muuttamisessa on tiedonkulun parantamisella merkittävä rooli, sillä puolet toimijoista

³⁶ Ympäristöministeriö 2012

³⁷ Airaksinen, Hietanen, Manninen, Reijula & Vainio 2011, 19

³⁸ Airaksinen, Hietanen, Manninen, Reijula & Vainio 2011, 19

³⁹ ISS Määttänen E., Kyrö R., Lindholm A.-L., Junnila S. 2011

myös myöntää, että heillä ei ole tarpeeksi tietoa tai taitoa parhaiden kestäväen kehityksen mukaisten ratkaisuiden hyödyntämiseen⁴⁰.

3.4. Materiaalit

Materiaalit ovat nousemassa keskeiseksi kysymykseksi rakentamisessa, sillä raaka-ainevarannot niukentuvat maailmanlaajuisesti ja rakentaminen kuluttaa vuosittain puolet maailman käytettävistä luonnonvaroista. Niukentumisen seurauksia ovat raaka-aineiden hinnan nousu sekä puute energiasta, ruoasta ja maasta johtaen konflikteihin ja pakolaisuuteen.⁴¹ Energiatehokkaiden rakennusten yleistymisen lisää rakennusmateriaalien suhteellista osuutta rakentamisen ympäristövaikutuksista. Lisäksi energiatehokkaat rakennukset lisäävät rakennusmateriaalien merkitystä mm. talotekniikan ja paksujen eristekerrosten takia⁴². Tulevia trendejä ovat materiaalitehokkuus, materiaalien ympäristövaikutukset ja niiden turvallisuus.

Rakentamisesta syntyy tällä hetkellä jätettä vuosittain 1,6 miljoonaa tonnia, mikä on lähes kolmannes kaikesta jätteestä⁴³. Ensisijaista tulee olemaan jätteen synnyn ehkäisy, mikä toteutuu hanke- ja rakennusvaiheessa sekä etenkin pidentämällä rakennusten käyttökelpoista ikää. Lisäksi keskeistä on materiaalivalinnat. Neitseellisistä materiaaleista tulevat yleistymään kestävästi ja vastuullisesti tuotetut sekä uusiutuvat ja paikallisesti tuotetut materiaalit kuten puu. Kierrätys- ja uusiomateriaalit tulevat yleistymään. Materiaalivirroissa tullaan pyrkimään elinkaariajatteluun ja suljettuun kiertoon.⁴⁴ Jätteidenkierrätys omalla alallaan ja markkinana tulee nousemaan.

Myös lainsäädäntö tulee luomaan paineita jätehuollon kehittämiseen. EU on asettanut tavoitteeksi 70 % kierrätysasteen rakentamisjätteissä vuoteen 2020 mennessä. Tällä hetkellä Suomessa on EU:n tilastoinnin mukaan 26 % rakennusjätteiden kierrätysaste (jätteiden polttamista ei tässä lasketa kierrätykseksi).⁴⁵

Materiaalien turvallisuuteen koko sen elinkaaren aikana tullaan jatkossa kiinnittämään huomiota. Tulevaisuudessa tulee olemaan tarve materiaalipankkien luomiseen ja viranomaisneuvonnan lisäämiseen. Nämä käytännöt ovat jo muissa Pohjoismaissa käytössä.⁴⁶

⁴⁰ Pöyry 2012

⁴¹ Nenonen et al. 2011

⁴² Ruuska et al. 2013, 8

⁴³ Kojo & Lilja 2011

⁴⁴ Ruuska et al. 2011; Kojo & Lilja 2013

⁴⁵ Ympäristöministeriö 2011

⁴⁶ Hjelt & Hemgård 2013

3.5. Lähes nollaenergiarakentaminen

Lähesnollaenergiarakennuksella tarkoitetaan tarkoitetaan kustannusoptimin kautta saatavaa minimienergiarakennusta. Kustannusoptimilla tarkoitetaan rakentamiskustannusten optimointia siten, että rakennuksen elinkaarikustannukset minimoidaan tavalla, joka ei kasvata investointikustannuksia kohtuuttomasti. Lähes nollaenergiarakennuksen käyttämän energian tulee olla merkittävässä määrin alueella (on-site) tai lähialueella tuotettua (nearby) uusiutuvaa energiaa. Sen, mitä erittäin energiatehokkaalla rakennuksella, uusiutuvan energian merkittävällä määrällä ja kustannusoptimilla tarkoitetaan, jäsenvaltiot määrittelevät itse. Suomessa tämä määrittelytyö on vielä kesken, joten kansallista hyväksyttyä määritelmää lähes nollaenergiatalolle ei ole vielä olemassa.⁴⁷

Rakennuksen energiatehokkuus tulee määritellä lasketun tai toteutuneen rakennukselle tyypillisen vuosittaisen käytön perusteella syntyneen energian käytön pohjalta. Tämän energiamäärän tulisi siis pitää sisällään rakennuksen sisäolosuhteiden kannalta tarvittavaan lämmittämiseen ja viilentämiseen kuluva energia sekä rakennuksessa käytettävän lämpimän veden kuumentamiseen kuluva energia.

Lähes nollaenergiarakennus

- on tyypillisesti verkkoon kytketty rakennus, joka on hyvin energiatehokas
- tasaa primäärienergian käyttöönsä niin, että rakennuksen verkkoon tai muuhun energiaverkkoon syöttämä primäärienergia vastaa määrältään energiaverkoista rakennukseen tulevaa primäärienergian määrää
- syöttää sopivien olosuhteiden vallitessa verkkoon tuottamaansa uusiutuvaa energiaa ja muutoin käyttää verkosta saatua lähituotettua uusiutuvaa energiaa niin, että primäärienergian vuosittainen saldo on 0 kWh/(m²a)

Rakennusten energiatehokkuusdirektiivin (Energy Performance of Buildings, EPBD) mukaan EU:n jäsenvaltioiden tulee taata, että kaikki 31.12.2020 jälkeen rakennetut uudet rakennukset ovat lähesnollaenergiatasoa. Kaikkien julkisen sektorin omistamien ja käyttämien uusien rakennusten on oltava lähesnollaenergiatasoa 31.12.2018 jälkeen.⁴⁸ Nollaenergiarakentamisessa säädösten ja määräysten roolilla nähdäänkin olevan voimakas merkitys. Nollaenergiarakentamista varjostaa kuitenkin epävarmuus, etenkin säädösten nopean etenemisaikataulun seurauksena. Suomalaiset toimijat kaipaisivat ensisijaisesti selkeää määritelmää sille, mitä nollaenergiarakentamisella tarkoitetaan Suomen

⁴⁷ Ks. esim. Sepponen, Nieminen, Tuominen, Kouhia, Shemeikka, Viikari, Hemmilä & Nykänen 2013; Ecofys 2012; Kurnitski 2012

⁴⁸ Ks. esim. Ecofys 2012; Euroopan unionin virallinen lehti (2010)

oloissa sekä miten laatua ja energiatehokkuutta mitataan⁴⁹. Tällä hetkellä käynnissä olevan prosessin tarkoituksena on luoda maakohtaiset määritelmät lähesnollaenergiarakennuksille sekä yhtenäistää EU-tason menettelyä.

Kustannusoptimin ideasta huolimatta nollaenergiatalojen rakentamista pidetään edelleen lähtökohtaisesti kalliina. Tulevien vaatimusten mukaisesti toteutettuja rakennuksia on saatu kuitenkin rakennettua aivan normaaleilla urakkahinnoilla. Tulevien rakentamismääräysten mukaisten lähes nol-
lenergiatalojen kustannukset ovat nykymääräysten mukaiseen taloon verrattuna korkeintaan 10 % korkeammat. Passiivi- ja nollaenergiataloja on rakennettu 0–5 % lisäkustannuksilla⁵⁰.

3.6. Uusiutuva energia ja kehittyneet energiaratkaisut

Energia-alaan merkittävimmin vaikuttavia trendejä ovat uusiutuvan energian käytön kasvu ja fossiilisten polttoaineiden osuuden merkittävä lasku sekä puupolttoaineiden käytön lisääntyminen. Suomen tulisi EU:n uusiutuvan energian direktiivin (RES-direktiivi) mukaan nostaa uusiutuvan energian osuus energian loppukulutuksesta 38 %:iin vuoteen 2020 mennessä. Tällä hetkellä vuosittaiset vähimmäistavoitteet ollaan ylittämässä koko 2010-luvun ajalta.⁵¹ Rakennettu ympäristö kuluttaa Suomessa noin 40% kaikesta energiasta⁵², joten ala on hyvin keskeisessä asemassa kansallisten energiatavoitteiden saavuttamisen näkökulmasta.

Uusiutuvien energiamuotojen suosion kasvun taustalla vaikuttaa merkittävimmin energian, etenkin öljyn, hinnan nousu sekä toisaalta epävarmuus energian saatavuudessa. Fossiilisten energialähteiden vähentäminen on ollut välttämätöntä myös ilmastonmuutoksen ja kestävä kehityksen tavoitteiden saavuttamisen takia. Tästä huolimatta perinteiset energiamuodot, ydinvoima ja fossiiliset polttoaineet, ovat yhä teknologisesti ja taloudellisesti kilpailukykyisimmät energiamuodot⁵³. Esimerkiksi liuskekaasun ja liuskeöljyn tuotanto on lisääntynyt Yhdysvalloissa ja niille on kysyntää muissakin maissa. Lisääntyvä tuotanto voisi merkittävästi vaikuttaa öljyntuotannon huipun saavuttamiseen ja öljyn hintakehitykseen. Liuskekaasun osuus maailman öljyntuotannosta on vielä lähes olematonta, mutta sen on arveltu nousevan mahdollisesti jopa 12 prosenttiin vuoteen 2035 mennessä⁵⁴.

⁴⁹ Ympäristöministeriö 2012

⁵⁰ <http://www.vihrearakentaminen.fi/nakokulmia-rakentamisen-haasteisiin>

⁵¹ Työ- ja elinkeinoministeriö 2013, haettu 6.6.2013

⁵² Esim. Sitra 2010

⁵³ Lauttamäki 2008; Lauttamäki & Heinonen 2010; Hietanen 2009a teoksessa Airaksinen, Hietanen, Manninen, Reijula & Vainio (2011): Rakennetun ympäristön roadmap

⁵⁴ Pricewaterhousecoopers 2013

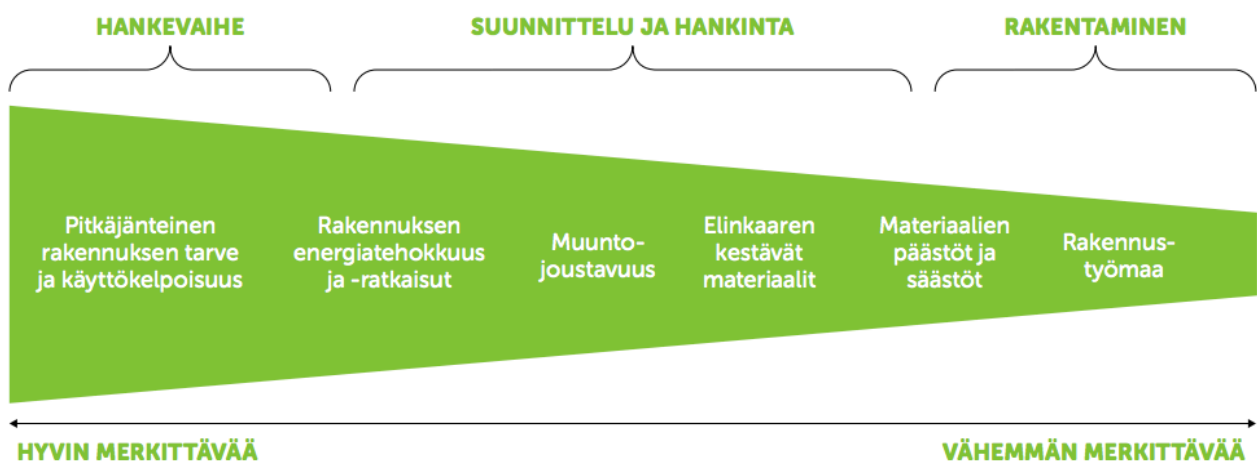
Uusiutuvan energian osuus tulee kasvamaan tulevaisuudessa, kun tekniikka ja esimerkiksi erilaiset pientuotantoratkaisut kehittyvät ja hankintahinnat laskevat tehden siitä houkuttelevamman vaihtoehdon kuluttajille. Tämä kehitys tulee hajauttamaan energiantuotantoa ja näkymään etenkin pienempien, lähienergiaa hyödyntävien tuotantolaitosten sekä passiivi- ja plus-taloissa tapahtuvan energiantuotannon yleistymisen kautta. Pientuotantoratkaisuiden houkuttelevuutta lisää myös se, että lämmitysenergian kulutus tulee vähentymään rakennusten energiatehokkuuden parantuessa. Hajautetun energian tuotannon tueksi tarvitaan kuitenkin keskitettyä tuotantoa, jotta jatkuva energian saanti voidaan varmistaa. Tätä varten tarvitaan erilaisia hybridiratkaisuja, jotka helpottavat eri energialähteiden yhteispeliä.

Kaavoituksessa ja energiaverkon suunnittelussa on tulevaisuudessa huomioitava yhä paremmin energiantuotannon erilaiset vaihtoehdot. Energiatuotannon, kysynnän ja varastoinnin yhteensovittaminen vaatii tällaisessa tilanteessa joustavuutta, jotta järjestelmät ja markkinat saadaan toimimaan ongelmitta. Tämä asettaa merkittävän haasteen alan toimijoille.

3.7. Elinkaariajattelu ja kokonaisvaltainen tarkastelu

Tällä hetkellä kiinteistö- ja rakentamisalan liiketoimintapäätökset tehdään pääosin lyhyen tai keskipitkän aikavälin tuotto-odotuksen perusteella. Rakennetun ympäristön kestävyys tarkastelussa on pääosin kiinnitetty huomiota vain lyhyellä ja keskipitkällä aikavälillä sekä rakennustasolla syntyviin vaikutuksiin. Tästä ajattelusta ollaan hiljalleen siirtymässä kohti laajempaa näkökulmaa, joka koostuu kolmesta tärkeästä ulottuvuudesta: elinkaari (ajallinen), kokonaisvaltaisuus (monialainen ja monitahoinen suunnittelu) sekä mittakaava.

Pitkän tähtäimen suunnittelussa ja elinkaariajattelussa rakennusten ympäristövaikutuksia tarkastellaan niiden koko elinkaaren ajalta. Tarkastelussa otetaan huomioon se, että eri rakennusvaiheilla ja niissä tehdyillä päätöksillä on erisuuruinen vaikutus rakennuksen koko elinkaaren aikaisten ympäristövaikutusten näkökulmasta (kuvio 1). Eri osa-alueiden tärkeys korostuu eri tyyppisten rakennusten kohdalla. Ideana on suunnitella eri vaiheiden ympäristövaikutukset niin, että koko elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset voidaan minimoida.



Kuvio 1 Eri rakennusvaiheiden merkitys koko elinkaaren hiilijalanjäljen osalta

Kokonaisvaltaisuudella tarkoitetaan sitä, että myös tarkastelutaso on laajenemassa yksittäisistä ratkaisuista ja rakennuksista kohti aluetason kattavaa suunnittelua. Tämän nähdään mittakaavaetujen vuoksi mahdollistavan suurempia hyötyjä kaikille rakennetun ympäristön toimijoille. Aluetasoisien tarkastelun rooli korostuu yhä entisestään mm. energiaratkaisujen, ekosysteemipalvelujen ja täydennysrakentamisen myötä.

4. TULEVAISUUS 2020+

- Globalisaatio tekee parhaiden käytäntöjen ja kokemusten jakamisesta ja hyödyntämisestä helpompaa kuin koskaan, mutta tarvetta myös aluekohtaiselle varioinnille, sillä kaikkea ei voida soveltaa kaikkialla (McGraw & Hill Construction 2013)
- Elinkaariajattelu lisääntyy
- Materiaalivalmistajien ennustuksena, että 37% rakennushankkeista on NZEBejä vuosina 2015–2020, käyttäjien ja investorien mukaan tämä luku on 17%
- Materiaalivalmistajat ennustavat sertifioitujen kohteiden määrän tuplaantuvan vuosina 2015–2020, mutta käyttäjien ja investorien mukaan sertifioitujen rakennusten määrä kasvaa maltillisemmin
- Teknisten ratkaisuiden lisäksi huomiota rakennusmateriaalien käyttöön, kierrättämiseen sekä päästöttömyyteen
- Kysyntä ekotehokkaammille materiaaleille lisääntyy
- EU:n tavoitteena 70 % -kierrätysaste rakentamisjätteissä vuoteen 2020 mennessä
- Älykkäät rakennukset ja alueet yleistyvät
- Tiedon ja järjestelmien käyttäjävälisyyden parantuminen käyttäytymisen tarkemman monitoroinnin ja ohjaamisen edistämiseksi
- Puurakentaminen tulee kasvamaan
- Rahoittajat ja sijoittajat alkavat yhä enemmän kiinnittää huomiota ympäristöarvoihin
- Läpinäkyvyys tulee kasvamaan, sillä tätä kautta voidaan kehittää yrityksen brändimielikuvaa, henkilöstön sitoutumista, osakkeenomistajien hyväksyntää, markkinoitavuutta sekä pienempiä käyttö- ja ylläpitokustannuksia
- Energian hinnan nousu on todennäköistä fossiilisiin polttoaineisiin kohdistuvan paineen sekä kehittyvien talouksien kysynnän kasvun seurauksena
- Alueelliset ja paikalliset identiteetit voivat vahvistua - yhteisöt voivat olla tiiviimmin kytköksissä joko paikallisesti tai virtuaalisesti
- Kuluttajilla on todennäköisesti henkilökohtaisempi tai välittömämpi suhde energian ja resurssien kulutukseen
- Liuskekaasun osuus maailman öljyntuotannosta on vielä lähes olematonta, mutta sen on arveltu nousevan mahdollisesti jopa 12 prosenttiin vuoteen 2035 mennessä⁵⁵.
- Poliittiset linjaukset ja korkeat energiakustannukset johtavat korjausrakentamisen (retrofit) kasvuun, sillä aikaa kun uusien rakennusten on selvittävä ankarimmista sääolosuhteista
- Tietotekniikka kehittyy merkittävästi ja nopeasti vaikuttaen työtapoihin
- Uudet energiateknologiat valjastetaan käyttöön ja olemassa olevien käyttöä tehostetaan energian käytön hallinnan tehostamiseksi

⁵⁵ Pricewaterhousecoopers 2013

- Rakennettu ympäristö voi sinällään vaikuttaa melko samanlaiselta, mutta tukitoiminnot ja teknologiset ratkaisut, liiketoimintamuodot ja toimitustavat voivat olla perustavanlaatuisesti erilaisia
- Euroopan Unionin pitkän aikavälin tavoitteena on päästä vähähiiliseen yhteiskuntaan ja vähentää CO₂-päästöjä vuoden 1990 tasosta 20 prosenttia vuoteen 2020 mennessä ja 80-95 prosenttia vuoteen 2050 mennessä⁵⁶ sekä vähintään taloudellisen energiasiteetin puolittaminen energiatehokkuuden parantamisen kautta. (Valtioneuvoston visio)
- Toimintamallien muutos; suunnittelu- ja konsulttialan tulevaisuuskuviissa yritysten hierarkiat ovat vuoteen 2050 mennessä muuttuneet monialaisiksi osaamisverkostoiksi, jotka toimivat projektiorganisaatioina ja kommunikoivat tietotekniikan avulla esimerkiksi sosiaalisen median palveluiden kautta⁵⁷.

⁵⁶ Valtioneuvoston kanslia 2012 Ilmasto- ja energiapolitiikan vaikuttamisstrategia Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja

⁵⁷ Ahvenainen et al. 2010 teoksessa Airaksinen, Hietanen, Manninen, Reijula & Vainio (2011): Rakennetun ympäristön roadmap

5. MUUTOSVOIMAT

Hankkeen osana 13.9. järjestetyssä työpajassa käsiteltiin taustaraportissa tunnistettuja trendejä ja etenkin luvussa 4 esitettyjä tulevaisuuden muutosvoimia. Näitä täydennettiin yhdessä ryhmän kesken osallistujien ehdotusten pohjalta. Seuraavien kymmenen muutosvoiman tunnistettiin olevan rakennetun ympäristön tulevaisuuden kannalta merkittävimpiä:

1. Toimialan ajattelun muutos liiketoimintaan ja teknologiaan liittyen
2. Kulttuurien monimuotoistuminen
3. Elinkaaren aikaisen mittauksen kehittyminen ja tiedon hyödyntäminen
4. Kansallisella tasolla pääomien viisas käyttö
5. Älykkäät rakennukset ja älykkäät alueet /Yhdyskunta- ja aluerakenteen muutos
6. Lähi- ja pienenergia- sekä hybridiratkaisujen yleistyminen
7. Teknisten ratkaisujen lisäksi huomiota rakennusmateriaalien käyttöön, kierrättämiseen sekä päästöttömyyteen ja materiaalitehokkuuteen
8. Markkinaehtoinen ja -lähtöinen ohjausvaikutus
9. Alueellisten ja paikallisten identiteettien vahvistuminen, yhteisöt voivat olla tiivimmin kytköksissä joko paikallisesti tai virtuaalisesti

Näistä yhdeksästä muutosvoimasta neljä valittiin jatkotarkasteluun työpajan toisessa osiossa. Nämä muutosvoimat olivat toimialan ajattelun muutos liiketoimintaan ja teknologiaan liittyen, kulttuurien monimuotoistuminen, kansallisella tasolla pääomien viisas käyttö ja yhdyskunta- ja aluerakenteen muutos.

Toimialan ajattelun muutoksella tarkoitetaan tässä kohtaa sellaista muutosta, joka perustuu liiketoimintamallien muutokseen ja teknologian kehitykseen. Tähän sisältyy mahdollisten uusien toimialojen kehittyminen sekä nykyisten toimintamallien muutos, esimerkiksi monialaisemmiksi, verkostomaisiksi ja hetkellisiksi. Teknologisen kehityksen ajatellaan näkyvän etenkin tuotteiden, teknisten ratkaisujen, tukitoimitojen ja toimitustapojen muutoksena. Muutosvoiman tarkastelussa ääripäiksi

avoin, verkostomainen, palvelu- ja tarjoajakokonaisuuksia kysyntälähtöisesti tuottava ala vs suojattu, säännelty tarjontalähtöinen yhteiskunta ”business as usual” julkinen ja yksityinen kysyntä

Kulttuurien monimuotoistuminen käsittää esimerkiksi kulutustottumukset, elämäntyyliä ja asumistottumukset. Tässä muutoksen yhtenä ulottuvuutena on tarkastelu, jossa ääripäinä ovat staattiset ja hitaasti muuttuvat kulttuurit, joissa voidaan kyllä kokeilla erilaisia vaihtoehtoja, mutta pitkän aikavälin muutos on vähäistä sekä dynaamiset ja nopeasti muuttuvat kulttuurit, joissa vaihtoehtojen määrä on ylenpalttinen. Toisena ulottuvuutena on se, mitkä tekijät määrittävät kulttuuria. Ääripäinä tässä ovat tilanne, jossa kulttuurit ovat sidoksissa fyysiseen ympäristöön sekä tilanne, jossa kulttuuriset tekijät ovat sidoksissa tiettyyn vertaisryhmään huolimatta fyysisistä rajoitteista.

Kansallisella tasolla viisas pääomien käyttö ei ollut mukana taustamateriaalin pohjalta määritellyssä muutosvoimien listassa, mutta se nousi vahvasti esille työpajassa käydyissä keskusteluissa.

Tässä tarkastelun kannalta olennaisen tekijän muodostavat rakennetun ympäristön pääoman tuottavuusvaatimukset, joiden nähtiin olevan rakennetun ympäristön tulevaisuuden tarkastelun kannalta ensiarvoisen tärkeä aihe. Tämän ulottuvuuden ääripäitä ovat omistamisen keskittyminen ja hajautuminen sekä toisaalta omistuksen laatu eli onko omistaminen ammattimaisesti harjoitettua toimintaa vai ei. Omistaminen voi hajautua ja keskittyä maantieteellisesti että toimijoiden välillä. Omistamisen ammattimaisuuden osalta voidaan tarkastella sitä, mitä omistetaan. Onko kyse rakennuksesta vai esimerkiksi käyttöoikeudesta.

Yhdyskunta- ja aluerakenteen muutoksella tarkoitetaan väestö-, talous- ja palvelurakenteen muutosta. Tarkastelun ääripäinä ovat toisaalta kaupungistuminen tai pienempiin yksiköihin perustuva yhdyskuntarakenne, jossa koko maa on asutettu jatkossakin sekä toisaalta staattinen rakennettu ympäristö tai verkostomainen alue, jonka toimijat mukautuvat muutokseen nopeasti.

6. LÄHTEET

Raportit ja julkaisut

Airaksinen, Hietanen, Manninen, Reijula & Vainio (2011): Rakennetun ympäristön roadmap. Tekesin loppuraportti 5/2011.

Akkila, Ilona (2012): Families Residing In Kallio - a Choice? Pro gradu -tutkielma. Sosiaalitieteiden laitos. Helsingin yliopisto. Helsinki.

Bardy, Marjatta & Parrukoski, Sanna (toim.) (2010): Hyvinvointi ilmastonmuutoksen oloissa? Keskustelunavauksia tulevaisuusvaliokunnalle. Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitos (THL). Helsinki.

Ecofys (2012): Towards nearly zero-energy buildings. Definition of common principles under the EPBD. Ecofys 2012 Euroopan komission määräyksestä.

European Commission (2011): Public Consultation on the Smart Cities and Communities Initiatives. Public consultation report. Verkossa: http://ec.europa.eu/energy/technology/consultations/doc/public_consultation_report.pdf

European Construction Technology Platform (2005): Strategic Research Agenda for the European Construction Sector. Achieving a sustainable and competitive construction sector by 2030. Verkossa: http://www.fp7.org.tr/tubitak_content_files//272/docs/ECTP-SRA-2005_12_23.pdf

Horelli, Liisa (toim.) (2013): New Approaches to Urban Planning. Insights from Participatory Communities. Helsinki: Aalto yliopisto. Verkossa: <https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/10244/isbn9789526051918.pdf?sequence=1>

Kojo, Riitta & Lilja, Raimo (2011): Talonrakentamisen materiaalitehokkuuden edistäminen. Ympäristöministeriön raportteja 21/2011. Helsinki: Ympäristöministeriö. Verkossa: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=128219&lan=fi>.

Kyttä, Marketta, Haybatollahi, Mohammad & Korpi, Jari (2013): Tampereen asukasheimot. (Artikkeli tulossa.) Verkossa: https://blogs.aalto.fi/urbaaniaarki/files/2013/02/Tampere_-_Asukasheimot_Kytta_et_al.pdf

Lapintie, Kimmo (2010): Intohimon hämärä kohde. Mitä asukas haluaa? Yhdyskuntasuunnittelu 2/2010, 41-57. Verkossa: http://www.yss.fi/yks2010-2_07-lapintie.pdf.

Maahanmuuton tulevaisuus 2020 -työryhmän ehdotus. Sisäasiainministeriön julkaisuja 5/2013. Helsinki.

McGraw & Hill Construction (2013): World Green Building Trends. Business Benefits Driving New and Retrofit Market Opportunities in Over 60 Countries. Verkossa: http://www.worldgbc.org/files/8613/6295/6420/World_Green_Building_Trends_SmartMarket_Report_2013.pdf

Metropolia Ammattikorkeakoulu (2012): Rakennus- ja kiinteistöalan tulevaisuuden näkymiä. Metropolia Ammattikorkeakoulu, rakennus- ja kiinteistöala 2012.

Määttä E., Kyrö R., Lindholm A.-L., Junnila S. 2011. Savings for Retail Properties through Active Energy Management. International Proceedings of Chemical, Biological and Environmental Engineering (IPCBE). Vol.6. S. 92-96. Verkossa: <http://www.ipcbee.com/vol6/no1/20-F00033.pdf>

Nenonen, Suvi (toim.) (2011): Rakennetun ympäristön roadmap. Tekesin loppuraportti 5/2011. Helsinki.

Pricewaterhousecoopers (2013): Shale oil: the next energy revolution. Verkossa: http://www.pwc.com/en_GX/gx/oil-gas-energy/publications/pdfs/pwc-shale-oil.pdf

Pöyry (2012): Green Market Study 2012. Finland & Scandinavia. Sustainability in the built environment. Verkossa: http://www.poyry.fi/sites/www.poyry.fi/files/poyry_gms2012.pdf

Rakennetun ympäristön tila (ROTI) 2013. Rakennusinsinöörien liitto (RIL).

Ruuska, Antti, Häkkinen, Tarja, Vares, Sirje, Korhonen, Marja-Riitta & Myllymaa, Tuuli (2013): Rakennusmateriaalien ympäristövaikutukset. Selvitys rakennusmateriaalien vaikutuksesta rakentamisen kasvihuonepäästöihin, tiivistelmäraportti. Ympäristöministeriön raportteja 8/2013. Verkossa: <http://www.ym.fi/download/noname/{1FAF46B2-2649-41ED-B3AA-5EA789C9512F}/37571>.

Sitra (2010): Rakennetun ympäristön energiankäyttö ja kasvihuonekaasupäästöt, Sitran selvityksiä.

Sepponen, Nieminen, Tuominen, Kouhia, Shemeikka, Viikari, Hemmilä & Nykänen (2013): Lähes nollaenergiatalon suunnitteluohjeet. Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskuksen raportteja 2/2013. Lahti 2013.

Tuominen, Martti, Vaattovaara, Mari & Kortteinen, Matti (2005a): Kaikki eivät halua asua pientaloissa. Verkossa: http://www.hel.fi/hel2/tietokeskus/kvartti/2005/2/kaikki_eivat_halua_asua_pientaloissa.pdf.

Tuominen, Martti, Vaattovaara, Mari & Kortteinen, Matti (2005b): Asumistoiveet, sosiaalinen epäjärjestys ja kaupunkisuunnittelu pääkaupunkiseudulla. Yhteiskuntapolitiikka-YP 70 (2005): 2. Verkossa: <http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/100590/052kortteinen.pdf?sequence=1>

World Green Building Council (2013): The Business Case for Green Building. A Review of the Costs and Benefits for Developers, Investors and Occupants. World Green Building Council. Verkossa: http://www.worldgbc.org/files/1513/6608/0674/Business_Case_For_Green_Building_Report_WEB_2013-04-11.pdf

Valtioneuvoston kanslia (2012): Ilmasto- ja energiapolitiikan vaikuttamisstrategia. Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 2/2012. Verkossa: <http://vnk.fi/julkaisukansio/2012/j02-ilmasto/PDF/fi.pdf>

Vasanen, Antti (2010): Asumispreferenssit Turun kaupunkiseudulla. New Bridges -hankkeen tuloksia. Verkossa: <http://www.turku.fi/Public/download.aspx?ID=123498&GUID=%7BCEA207CB-9BA1-4503-897E-C6FA9DD626B3%7D>

Ympäristöministeriö (2013): Rakentamisen materiaalitehokkuuden edistämisohjelma. Rakentamisen materiaalitehokkuuden edistämisohjelma, loppuraportin luonnos 28.6.2013. Verkossa: <http://www.ymp.fi/download/noname/%7B71C335AC-857A-4189-AF0E-C3AE48AD2152%7D/57403>

Verkkosivustot

EDGE 2013: <http://www.tut.fi/fi/tietoa-yliopistosta/laitokset/arkkitehtuuri/ajankohtaista/edge-ssa-laaditaan-suomen-aluerakenteen-kehityskuvaa-p047889c2>

Euroopan unionin virallinen lehti (2010): Lainsäädäntö L153. Verkossa: <http://eur-lex.europa.eu/JOHtml.do?uri=OJ:L:2010:153:SOM:FI:HTML>

<http://pehmo.tkk.fi/home/>, 14.8.2013.

Tilastokeskus 2007: http://www.stat.fi/til/vaenn/2007/vaenn_2007_2007-05-31_tie_001.html, 14.8.2013.

Tilastokeskus 2013: http://www.tilastokeskus.fi/tup/vl2010/art_2013-02-21_001.html, 14.8.2013.

Muut

Avain 1/2010, s. 12-15. Verkossa: http://avain.etuovi.com/avain/avain_2010_01.pdf.

Cleantech Finland (2012): Cleantech industry in Finland 2013. Verkossa: <http://www.slideshare.net/cleantechfinland/cleantech-industry-in-finland-2013>

Hjelt, Mari & Hemgård, Petter (2013): Kemikaalit rakentamisessa. REACH ja tiedon hallinta toimijaketjussa. Esitys GBC Finlandin Vihreä Foorumi -seminaarissa 28.2.2013. Verkossa: <http://www.slideshare.net/FIGBC/vihre-foorumi-2822013-mari-hjelt-ja-petter-hemgrd-kemikaalit-rakentamisessa>

Kiinteistöliitto (2012): Miten esteetöntä asumista voidaan edistää kunnissa? Verkossa: <http://www.kiinteistoliitto.fi/attachements/2012-10-25T11-47-0513407.pdf>

Kurnitski, Jarek (2012): Kustannusoptimaalisuuden kautta lähes nollaenergiarakentamiseen - nZEB. Verkossa: http://www.fise.fi/index.php?__EVIA_WYSIWYG_FILE=22145&name=file

Työ- ja elinkeinoministeriö (2013): Tilastotietoa Suomessa. Kasvihuonekaasupäästöt. Verkossa: https://www.tem.fi/ajankohtaista/vireilla/strategiset_ohjelmat_ja_karkihankkeet/energia-ja_ilmas-totiekartta_2050/tietopankki/tilastotietoa_suomesta, haettu 6.6.2013

Ympäristöministeriö (2012) kysely