



Kestävän rakentamisen prosessit

Kestävän rakentamisen prosessit

Tarja Häkkinen (toim.)



ISBN 978-951-38-7691-3 (URL: <http://www.vtt.fi/publications/index.jsp>)
ISSN 1455-0865 (URL: <http://www.vtt.fi/publications/index.jsp>)

Copyright © VTT 2011

JULKAISIJA – UTGIVARE – PUBLISHER

VTT, Vuorimiehentie 5, PL 1000, 02044 VTT
puh. vaihde 020 722 111, faksi 020 722 4374

VTT, Bergsmansvägen 5, PB 1000, 02044 VTT
tel. växel 020 722 111, fax 020 722 4374

VTT Technical Research Centre of Finland, Vuorimiehentie 5, P.O. Box 1000, FI-02044 VTT, Finland
phone internat. +358 20 722 111, fax + 358 20 722 4374

Tiivistelmä

Tutkimushankkeen Kestävän rakentamisen prosessit päämääränä oli tuottaa uutta tietoa ekotehokkaan rakentamisen prosesseista ja kestävän rakentamisen asettamista vaatimuksista ja näin auttaa rakennusalaa omaksumaan uusia toimintamalleja. Hankkeen tavoitteena oli (1) ymmärtää aikaisempaa paremmin sekä kestävän rakentamisen esteitä että kestävän rakentamisen kokonaisvaltaisia vaikutuksia, (2) kuvata ja kehittää kestävän rakentamisen prosesseja, (3) kehittää ja ymmärtää kestävän rakentamisen liiketoimintamalleja sekä (4) tunnistaa tehokkaita ohjausmekanismeja kestäväan rakentamiseen.

Hankkeen lähtöoletuksena oli, että kestävän rakentamisen esteenä ei niinkään ole perustiedon, teknologioiden ja arviointimenetelmien puute, vaan esteenä on enemmänkin prosessimuutoksia ja uusien teknologioiden ja menetelmien käyttöönottoa koskeva vastustus. Uusia menettelytapoja ja prosesseja on vaikea omaksua, niiden käyttöönottoon voi liittyä tunnettuja ja ennakoimattomia kustannuksia ja riskejä. Näitä esteitä voidaan pienentää ja niitä voidaan voittaa tutkimalla ja hankkimalla lisää tietoa uusista prosesseista ja ymmärtämällä, minkälaiset päätöksentekovaiheet, tehtävät, tiedonsaannit ja tiedon jakamiset, uudet toimijat ja roolit sekä yhteistyön ja verkostoitumisen mallit ovat tarpeen prosessin tehokkuuden ja sujuvuuden varmistamiseksi. Hanke koostui neljästä päätehtävästä:

- esteet ja vaikutukset
- uudet prosessit
- ohjausmenetelmät ja
- toimintamallit.

Ensimmäinen tehtävä toteutettiin kirjallisuustutkimuksen, haastatteluiden ja laskennallisten arvioiden avulla. Toinen tehtävä tehtiin asiantuntija-analyysina ja työpajatyöskentelynä alan toimijoiden kanssa. Kolmas tehtävä toteutettiin hankkeessa suppeasti asiantuntija-arviona. Neljäs tehtävä toteutettiin yhteistyössä alan eri toimijoiden kanssa. Eri toimijoiden kanssa keskustellen pyrittiin löytämään kunkin toimijan kannalta keskeisiä kestävän rakentamisen kehityskohteita, joita selvitettiin tapaustutkimusten avulla. Kestävän rakentamisen toteuttamiseksi keskeisiä tarpeita ovat tutkimuksen mukaan seuraavat

- nostaa asiakkaiden ja rakennusten käyttäjien ymmärrystä kestävän rakentamisen hyödyistä
- kehittää ja omaksua käyttöön työkaluja, joiden avulla voidaan asettaa vaatimuksia kestäväälle rakentamiselle ja joiden avulla voidaan seurata tavoitteiden toteutumista
- kehittää ja mobilisoida kestävän rakentamisen arviointi- ja luokittelumenetelmiä
- tehostaa suunnittelijoiden tiimityötä ja kompetenssia kestävästä rakentamisesta ja
- kehittää ja tarjota uusia kestävän rakentamisen tarvitsemia palveluita.

Kestävän rakentamisen prosessit [Sustainable building processes]. Tarja Häkkinen (Ed.). Espoo 2011. VTT Tiedotteita – Research Notes 2572. 100 p. + app. 3 p.

Keywords sustainable building, processes, barriers, drivers, working processes

Abstract

The research project Sustainable Building Processes aimed at adopting new processes for eco-efficient building and sustainable built environment. The objectives were to 1) understand barriers and impacts, 2) develop new working processes, 3) develop new business models and 4) develop effective steering mechanisms for sustainable building (SB). The premise of the work is that SB is not hindered because of the lack of information, technologies and assessment methods, but because it is difficult to adopt new processes and working methods in order to apply new technologies. New technologies are resisted because those require process changes and unknown risks and not-foreseen costs are suspected. These hindrances can be reduced and overcome with help of seeking for efficient processes and understanding what kind of decision making phases, tasks and information, and new actors, roles and ways of networking are needed. The project consists of four main tasks: Barriers and impacts (1), New processes (2), New business models for SB (3) and Effective steering mechanisms (4). The research consortium included the following partners: VTT, HSE/SCIR and HUT/SimLab. In addition, enterprises participated by developing their own processes and networking models for sustainable building.

Alkusanat

Kestävän rakentamisen prosessit -hanke on alkuperäiseltä koko nimeltään

SUSTAINABLE BUILDING PROCESSES – SUSPROC

Adopting new processes for sustainable building and built environment.

Hanke toteutettiin Tekesin Kestävä yhdyskunta -ohjelmassa kolmen tutkimusorganisaation yhteistyönä. Hankkeen koordinaattorina oli VTT. Lisäksi hankkeessa olivat mukana Aalto-yliopiston teknillisen korkeakoulun SimLab-yksikkö sekä Aalto-yliopiston kauppakorkeakoulun SKIR-yksikkö. Hankkeen projektipäällikkö oli johtava tutkija Tarja Häkkinen. Hankkeeseen osallistuneet kaikki tutkijat ja julkaisun kirjoittajat luetellaan seuraavassa. Nimen jäljessä kerrotaan tämän julkaisun niiden lukujen numerot, jotka tutkija on kirjoittanut tai joiden kirjoittamiseen tutkija on osallistunut.

VTT

Kaisa Belloni, luku 3

Pekka Huovila, luku 14

Tarja Häkkinen, luvut 1, 2, 3, 5, 10, 13 ja 14 ja raportin koostaminen

Tarja Mäkeläinen, luvut 8 ja 12

Veijo Nykänen, luku 14

Sakari Pulakka, luvut 4 ja 9

Mirkka Rekola, luku 8 ja 12

Antti Ruuska, luvut 6 ja 7

Jari Shemeikka, luku 10

Sirje Vares, luku 10.

SimLab TKK

Teemu Lehtinen, luku 4

Kristina Bakic, luku 4

Kaarina Kaste, luku 4

Teemu Lehtinen, luku 4

Sami Stormbom, luku 4

SKIR

Kaarin Taipale, luku 11

Hankkeella oli johtoryhmä, jonka tehtäviin kuului valvoa hankkeen toteutumista tutkimussuunnitelman mukaisesti.

Hankkeen johtoryhmän puheenjohtajana toimi aluksi Anssi Salonen SATO Oy:stä ja hänen siirryttyään RYM Oy:ön Kari Varkki Hartela Oy:stä. Hankkeen johtoryhmän muut jäsenet olivat:

Antero Polso, Arkkitehtitoimisto KVA Arkkitehdit Oy
Anu Näätänen, Joensuun kaupunki
Arja Lukin, Espoon kaupunki
Auli Karjalainen, Senaatti-kiinteistöt
Harri Hakaste, Ympäristöministeriö
Heikki Kukko, VTT
Juha Posti, Parviainen Arkkitehdit Oy
Juha Valjus, Finnmap Consulting Oy
Jukka Lommi, Arkkitehtitoimisto Ulpu Tiuri Oy
Kari Okka, Are Oy
Kari Ristolainen, Senaatti-kiinteistöt
Kauko Pellikka, Are Oy
Kimmo Ruokonimiemi, SATO Oyj
Kirsi Haglund, Arkkitehtitoimisto KVA Arkkitehdit Oy
Markku Varis Finnmap Consulting Oy
Riitta Smeds, Aalto-yliopiston teknillinen korkeakoulu
Ritka Kokkola, KVA Arkkitehdit
Seija Kulkki, Aalto-yliopiston kauppakorkeakoulu
Tage Eriksson, Finnmap Consulting Oy
Tapio Toropainen, Airix Talotekniikka FMC Gorup
Tero Toivanen, Joensuun kaupunki
Ulpu Tiuri, Arkkitehtitoimisto Ulpu Tiuri Oy
Virpi Mikkonen, Tekes

Hankkeen rahoittajia olivat Tekesin Kestävä yhdyskunta -ohjelman lisäksi VTT ja hankkeen johtoryhmään osallistuneet yritykset ja muut organisaatiot.

Sisällysluettelo

| | |
|--|----|
| Tiivistelmä | 3 |
| Abstract | 4 |
| Alkusanat..... | 5 |
| 1. Johdanto..... | 9 |
| 1.1 Lähtökohta ja tavoite | 9 |
| 1.2 Menetelmät | 10 |
| 2. Kestävän rakentamisen esteet – kirjallisuustutkimuksen tulokset | 12 |
| 2.1 Johdanto | 12 |
| 2.2 Kirjallisuustutkimuksen tulokset..... | 12 |
| 3. Haastattelututkimuksen tulokset – kestävän rakentamisen esteet ja prosessin muutostarpeet | 24 |
| 3.1 Johdanto | 24 |
| 3.2 Web-kyselyn tulokset | 24 |
| 3.3 Haastattelun tulokset..... | 29 |
| 4. Tapaustutkimus 1 – SYKE-talo | 33 |
| 4.1 Johdanto | 33 |
| 4.2 Tavoite | 33 |
| 4.3 Tulosten yhteenveto | 34 |
| 5. Tapaus 2 – Joensuun Penttilänrannan edullisuusanalyysi..... | 36 |
| 5.1 Johdanto | 36 |
| 5.2 Tapaustutkimuksen tavoitteet ja lähtöoletukset..... | 36 |
| 5.3 Arviomenetelmät | 37 |
| 5.4 Tulokset..... | 38 |
| 6. Tapaustutkimus 3 – asiakastarpeen selvittäminen ja kohdemarkkinointi asuntokohteiden kestävässä perustajaurakoinnissa | 42 |
| 6.1 Johdanto ja työn tavoite | 42 |
| 6.2 Työn taustaa | 42 |
| 6.3 Tutkimusmenetelmä | 43 |
| 6.4 Tulokset..... | 43 |
| 7. Tapaustutkimus 4 – rakennuskannan lämmitysenergian kulutuksen kehityksen arviointi rakennuskannan mallinnuksen avulla | 46 |
| 7.1 Johdanto ja työn tavoite | 46 |
| 7.2 Tutkimusmenetelmä | 47 |
| 7.3 Tulokset..... | 47 |
| 7.4 Yhteenveto | 48 |
| 8. Tapaus 5 – pääsuunnittelijan toiminta kestävän kehityksen mukaisessa rakentamisessa ... | 49 |
| 8.1 Johdanto | 49 |
| 8.2 Pääsuunnittelijan työn luonne | 49 |

| | | |
|------|---|----|
| 8.3 | Pääsuunnittelija ja kestävä kehitys..... | 52 |
| 8.4 | Johtopäätökset ja suositukset | 53 |
| 9. | Tapaus 6 – kestävä rakentamisen hankinnat..... | 54 |
| 9.1 | Johdanto | 54 |
| 9.2 | Talotekniikan hankinnan kilpailuperusta..... | 54 |
| 9.3 | Tulokset ja suositukset..... | 55 |
| 10. | Tapaus 7 – Suurpellon päiväkotiki – kestävä rakentamisen tavoitteet ja arviot..... | 57 |
| 10.1 | Johdanto | 57 |
| 10.2 | Tavoitteet | 57 |
| 10.3 | Tausta – ISO 21292 standardiehdotuksen mukainen lähestymistapa..... | 58 |
| 10.4 | Tulokset..... | 58 |
| 11. | Tapaus 8 – kestävä rakentamisen rahoitus..... | 62 |
| 11.1 | Johdanto – rahoitus on riskienhallintaa kestävä rakentamisen prosessissa..... | 62 |
| 11.2 | Minkä riskin haluat hallita? | 63 |
| 11.3 | Tutkimuskysymyksiä ja vastauksia..... | 64 |
| 11.4 | Milloin on oikea aika? | 65 |
| 12. | Tapaus 9 – yhteistoiminnallinen vaikuttavuusanalyysi viranomaisen ohjauskeinovalikoiman tarkastelussa | 66 |
| 12.1 | Johdanto | 66 |
| 12.2 | Ohjauksen instrumentit..... | 67 |
| 12.3 | Tutkimustyön kulku ja ohjauskeinokokonaisuuden määrittäminen | 68 |
| 12.4 | Tulokset..... | 72 |
| 13. | Suosituksia..... | 74 |
| 13.1 | Johdanto | 74 |
| 13.2 | Kysyntä | 74 |
| 13.3 | Kestävä rakentamisen vaatimusten hallinta | 75 |
| 13.4 | Integroitujen kestävä rakentamisen työkalujen käyttöönotto | 76 |
| 13.5 | Suunnittelijoiden yhteistyön ja pääsuunnittelijan roolin vahvistaminen..... | 76 |
| 13.6 | Uusien kestävä korjausrakentamisen konseptien ja palvelujen kehittäminen | 77 |
| 14. | Kestävä rakentamisen prosessi | 78 |
| 14.1 | Johdanto | 78 |
| 14.2 | Kestävä rakentamisen keskeiset valintakohdat yhdyskuntasuunnittelussa ja kaavoituksessa..... | 78 |
| 14.3 | Kestävä rakentamisen prosessin vaiheet..... | 81 |
| 15. | Yhteenveto ja päätelmät..... | 92 |
| | Kirjallisuutta..... | 97 |

1. Johdanto

Tämä julkaisu esittää Kestävän rakentamisen prosessit -hankkeen yhteenvedon.

Kestävän rakentamisen prosessit (Sustainable Building Processes – SUSPROC) -hanke toteutettiin vuosina 2008–2010 Tekesin Kestävä yhdyskunta -ohjelmassa. Hankkeen tutkimuskumppaneita olivat VTT, Aalto-yliopiston teknillisen korkeakoulun SimLab-tutkimusyksikkö sekä Aalto-yliopiston kaup-pakorkeakoulun SKIR-yksikkö.

Yhteenvedossa esitetään

- lyhyt kirjallisuuskatsaus kestävän rakentamisen esteistä
- haastattelututkimuksen tulokset
- asiantuntija-analyysinä toteutettu kuvaus kestävän rakentamisen valintakohdista ja kestävän rakentamisen prosesseista
- tapaustutkimusten tulokset.

Kustakin tapaustutkimuksesta on lisäksi olemassa oma raporttinsa. Näistä osa on julkaistu artikkeleina tai opinnäytteinä ja osa on työraportteina luettavissa VTT:n kestävän rakentamisen sivuilta.

1.1 Lähtökohta ja tavoite

Hankkeen lähtökohtana oli oletus, että kestävän rakentamisen esteenä ei ole tiedon puute rakentamisen ympäristö- ja muista kestävän rakentamisen vaikutuksista eikä kestävän rakentamisen teknologioiden tai arviointimenetelmien puute vaan esteenä on vaikeus omaksua uusia prosesseja ja työmenetelmiä. Uuden tiedon ja teknologian soveltaminen arviointimenetelmien käyttöön päätöksenteossa vaativat muutoksia prosessissa. Uusia teknologioita vastustetaan, koska pelätään niihin liittyviä riskejä ja erityisesti prosessien muuttumiseen liittyvä vaikeasti ennustettavia kustannuksia. Lähtökohtana oli myös oletus, että näitä esteitä voidaan pienentää ja niitä voidaan poistaa, jos kestävän rakentamisen vaatimat prosessimuutokset tunnetaan hyvin ja jos ymmärretään, minkälaisia uusia rooleja, tehtäviä, yhteistyön muotoja ja päätöksenteon vaiheita tarvitaan.

Kestävän rakentamisen hankkeen tavoitteena oli

- 1) arvioida kestävän rakentamisen esteitä
- 2) kuvata ja kehittää kestävän rakentamisen prosessia
- 3) kuvata kestävän rakentamisen liiketoimintamalleja ja
- 4) tunnistaa kestävän rakentamisen tehokkaita ohjausmekanismeja.

1. Johdanto

1.2 Menetelmät

Hankkeen tutkimusmenetelminä käytettiin seuraavia menetelmiä

- laaja kriittinen kirjallisuuskatsaus, jonka tarkoituksena oli selvittää kansainvälinen näkemys kestävän rakentamisen esteistä. Tuloksen pohjalta muotoiltiin noin 50 väittämää kestävän rakentamisen esteistä.
- web-pohjaiset haastattelut, joiden tarkoituksena oli selvittää esitettyjen väittämien tärkeysjärjestys alan toimijoiden näkemyksen mukaisesti.
- haastattelut, joiden tarkoituksena oli selvittää tarvittavia toimenpiteitä esteiden poistamiseksi.
- asiantuntijapaneelit ja -työpajat, joiden tavoitteena oli kuvata kestävän rakentamisen prosessia ja tunnistaa sen erityispiirteitä.
- tapaustutkimukset, joiden tarkoituksena oli kehittää eri toimijoiden toimintamalleja ja tunnistaa eri toimijoiden kannalta keskeisiä kestävän rakentamisen asioita.

Hankkeen tapaustutkimukset, niihin liittyvät teemat ja näkökulmat esitetään taulukossa 1.

Taulukko 1. Hankkeen tapaustutkimukset, niihin liittyvät teemat ja näkökulmat.

| Tapaustutkimus | Teema | Näkökulma |
|---|--|-------------------------------------|
| Ekologinen asuinalue Penttilänranta Joensuussa | Kestävän rakentamisen vaikutus lopputukäyttäjälle | Asukas |
| SYKEN uuden toimitalon rakentamisen prosessi | Kestävän rakentamisen prosessin kuvaus | Omistaja ja käyttäjä |
| Ilmastointijärjestelmän elinkaarivaihtimukseen pohjautuva hankintaprosessi Kuopion verotalon ja Oulun lääninhallituksen korjaushankkeissa | Elinkaaritavoitteiden asettaminen hankinnassa | Omistaja ja järjestelmän toimittaja |
| SATOn rakennuskannan arvio | Mallintaminen rakennuskannan hallinnan välineenä kestävässä rakentamisessa | Omistaja, rakennuttaja ja kehittäjä |
| Hartelan design-build-kohteita | Perustajarakentajan rooli kestävässä rakentamisessa | Perustajarakentaja |
| Espoon Suurpellon lastentarha | Indikaattoreiden ja ympäristövaikutusten käyttö kestävässä rakentamisessa | Omistaja ja suunnittelija |
| Olemassa olevan rakennuskannan energiatehokkuuden parantaminen määräyksellä (kuvitteellinen) | Kestävän rakentamisen määräysohjauksen edut ja haitat | Viranomainen ja asukas |
| Pääsuunnittelijan tehtävät | Prosessin kuvaus | Suunnittelijat |
| Kestävän rakentamisen rahoitus ja liiketoimintamallit | Ongelmien ja tarpeiden kuvaus | Investori ja rahoittaja |

Tämän julkaisun

- luvussa 2 esitetään tiivistelmä hankkeessa tehdystä kirjallisuuskatsauksesta
- luvussa 3 haastattelututkimusten tulokset
- luvussa 4 yhteenveto kestävän rakentamisen keskeisistä valintakohtista ja kestävän rakentamisen prosessin kuvaus
- luvuissa 5–12 tapaustutkimusten yhteenvedot
- luvussa 13 loppupäätelmät.

2. Kestävän rakentamisen esteet – kirjallisuustutkimuksen tulokset

2.1 Johdanto

Kestävän rakentamisen hankkeessa tehtiin laaja kirjallisuustutkimus, jonka tavoitteena oli luoda kuva kansainvälisesti tunnistetuista kestävän rakentamisen esteistä. Kirjallisuustutkimus on julkaistu artikkelissa (Häkkinen ja Belloni 2011). Samoin kirjallisuustutkimusta on soveltuvin osin hyödynnetty ja täydennetty Antti Ruuskan diplomityössä (Ruuska 2010) ja tässä on hyödynnetty siinä esitettyä suomenmennosta.

2.2 Kirjallisuustutkimuksen tulokset

Kestävän rakentamisen esteet ja ajurit voidaan jakaa seuraaviin osa-alueisiin:

- lainsäädäntö ja ohjaus
- kustannukset
- riskit ja markkina-arvo
- kysyntä ja omistajien rooli
- tarjouspyyntö- ja hankintaprosessit
- prosessivaiheet ja tehtävien aikataulutus
- yhteistyö ja verkottuminen
- tieto ja yhteinen kieli
- integroitujen menetelmien saatavuus ja
- innovaatioprosessit.

Lainsäädäntö ja ohjaus

Julkinen valta voi ohjata ja säädellä perustajaurakointia muun rakentamisen tapaan. Valtion rakentamista ohjaavat ja säätelevät toimenpiteet ovat kestävän rakentamisen kannalta tärkeässä roolissa. Lainsäädännöllisellä ohjauksella valtio voi määrätä rakentamiselle standardiluonteiset minimitasot¹, joista

¹ Sonja Koeppel ja Diana Ürge-Vorsatz, *Assessment of policy instruments for reducing greenhouse gas emissions from buildings*, 2007

2. Kestävän rakentamisen esteet – kirjallisuustutkimuksen tulokset

esimerkiksi Suomessa säädetään maankäyttö- ja rakennuslaissa ja -asetuksessa sekä näitä täydentävässä Suomen rakentamismääräyskokoelmassa. Määräykset voivat myös kohdistua tiettyjen menetelmien käyttöön, kuten rakennusten energialuokitusten käyttöön. Näiden tarkoituksena on antaa kuluttajille vertailukelpoista tietoa rakennuksista². Lainsäädännön ongelmana on kuitenkin, että sitä on päivitettävä ja tarkistettava jatkuvasti, jotta se pysyisi teknisen kehityksen ja markkinakehityksen mukana³.

Julkinen valta voi ohjata kestävästä rakentamisesta myös tiedottamisen ja vapaaehtoisten menetelmien tuen avulla. Tätä linjaa on seurattu Euroopan unionissa ja Suomessa pitkälti. Ajatuksena on, että tuemalla erilaisten vapaaehtoisten arviointi- ja muiden menettelytapojen kehittämistä ja käyttöä saadaan aikaan tilanne, jossa edelläkulkijat kehittävät kestävästä rakentamisesta menetelmiä, osoittavat tuloksia näillä arviointimenetelmillä, saavat siitä etua markkinoilla ja samalla houkuttelevat muita mukaan kestävästä rakentamisesta kehittämiseen.

Lainsäädännön lisäksi valtioilla on käytettävissään myös muita ohjauskeinoja. Valtio voi käyttää esimerkiksi taloudellisia kannustimia tukemaan kestävästä rakentamisesta liittyviä investointeja tai verotuksellisia keinoja leikkaamaan rakennusten energiankulutusta⁴. Esimerkkinä investointituista voidaan mainita Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus (ARA) myöntämät energia-avustukset asuntojen energiataloutta parantaviin investointeihin⁵ ja verotuksellisista keinoista puolestaan ympäristöministeriön ehdotus kiinteistöveron porrastamisesta kiinteistön energiatehokkuuden ja lämmitystavan perusteella⁶. Näiden keinojen riittävän tehokas käyttö katsotaan usein tarpeelliseksi liikelle panevana voimana^{7, 8}.

Valtion ohjauksesta kestävästä rakentamisesta edistämiseen on saatu esimerkiksi Isossa-Britanniassa hyviä tuloksia. Yhdistämällä lainsäädännöllisen ohjauksen keinoja sekä valtion tukemaa tutkimusta ja innovointia on rakennusalaa onnistuttu kehittämään merkittävästi kestävämpään suuntaan.⁹

Määräysten puutetta ei yleensä nähdä kestävästä rakentamisesta esteenä. Sen sijaan kirjallisuudessa esitetään tuloksia, joiden mukaan kestävästä rakentamisesta voitaisiin paremmin edistää, jos julkinen valta ottaisi aktiivisen roolin erilaisten isojen ohjelmien pystyttäjänä, kestävästä rakentamisesta politiikkojen ja strategioiden orkestroijana ja esimerkin näyttäjänä omistajana ja rakennuttajana. Ohjelmien avulla olisi mahdollista hakea laajaa yhtenäistä näkemystä kestävästä rakentamisesta. Tärkeitä kohteita olisivat isot kiinteistönomistajat ja -kehittäjät sekä Design-Build-rakentajat^{10, 11}.

Kestävästä kehityksen tukemiseksi lainsäädäntöä on siis päivitettävä jatkuvasti vastaamaan markkina-tilannetta ja tekniikan kehitystä. Oman liiketoimintansa näkökulmasta rakentajien tulisi jatkuvasti seurata ja ennakoita valtion tulevaa lainsäädäntöä varmistaakseen kilpailukykyä tulevaisuudessa. Tiedostamalla pitkän tähtäimen muutokset lainsäädännössä ja hankkimalla ennakoivasti tietoa esimerkiksi energiatehokkaasta rakentamisesta on urakoitsijalla mahdollisuus toteuttaa muuttuvan lainsäädännön

² Koepfel ja Ürge-Vorsatz (2007)

³ Koepfel ja Ürge-Vorsatz (2007)

⁴ Koepfel ja Ürge-Vorsatz (2007)

⁵ Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus (ARA), *Internet-sivut, www.ara.fi*, 2010

⁶ Ympäristöministeriö, *Rakennusten kiinteistöveron porrastaminen energiatehokkuuden ja lämmitystavan perusteella*, 2009

⁷ Pitt et al. (2009)

⁸ Priemus (2005)

⁹ Lei Zhou ja David L. Lowe, *Economic Challenges of Sustainable Construction*, 2003

¹⁰ Rorhacher (2001)

¹¹ Dohrmann et al. (2009)

2. Kestävän rakentamisen esteet – kirjallisuustutkimuksen tulokset

vaatimukset kilpailijoitaan kustannustehokkaammin¹². Näin edelläkävijät voivat hyötyä lainsäädännön muutoksista ja saada itselleen kilpailuetua passiivisiin toimijoihin nähden.

Kustannukset

Kestävää rakentamista käsittelevässä kirjallisuudessa kustannukset tuodaan usein esille rakentamisen suurimpana esteenä. Kestävän rakentamisen tarkastelussa keskitytään usein vain kustannuksiin, sillä kustannuslaskennan keinot ovat kehittyneempiä ja laajemmin hyväksytyjä kuin kestävän rakentamisen tuoman arvon tai hyödyn määrittämiseen käytetyt työkalut¹³. Kun lisäksi huomioidaan, että useimmat kiinteistöjen omistajat ja rakennusalan ammattilaiset pitävät kestävää rakentamista tavanomaista rakentamista huomattavasti kalliimpana¹⁴, on helppo ymmärtää, miksi korkeampia kustannuksia pidetään usein suurimpana esteenä kestäväälle rakentamiselle¹⁵.

Näkemyksistä kestävästä rakentamisesta voi kuitenkin perustua virheelliseen kustannustietoon¹⁶, sillä tilaajien kustannuslaskijat usein yliarvioivat energiatehokkaiden ja ympäristöystävällisten rakennusten kustannukset ja samalla aliarvioivat niiden tuoman lisäarvon ja käytön aikaiset kustannussäästöt¹⁷. Todellisuudessa huomattaviakin ympäristöön liittyviä parannuksia voidaan saada aikaan hyvin pienillä lisäkustannuksilla¹⁸, jotka voivat olla myös kiinteistökehittäjän näkökulmasta hyväksyttävää suuruusluokkaa¹⁹.

Asuntokohteiden perustajaurakoinnissa urakoitsija edustaa sekä rakentaja- että tilaajaosapuolia, ja tämän vuoksi urakoitsijalla tulisi olla kattava kustannustieto ja -osaaminen käytössä hankkeessa sen alusta saakka. Tämän voidaan nähdä poistavan esteitä kestäväälle rakentamiselle tarkempien kustannusarvioiden kautta.

Pelkkien investointikustannusten tarkastelu voi muodostaa esteen kestäväälle rakentamiselle, sillä jotkin suunnitteluratkaisut voivat olla investointikustannuksiltaan toisia ratkaisuja kalliimpia, mutta tuoda huomattaviakin käytönaikaisia kustannussäästöjä. Elinkaarikustannuslaskennan avulla esimerkiksi korkeampia investointikustannuksia voidaan verrata käytönaikaisiin kustannussäästöihin^{20, 21}. Elinkaarikustannuslaskennan käyttöönoton esteenä voidaan kuitenkin nähdä, että vain harva osapuoli tai yritys vastaa projektin kaikista kustannuksista. Sijoittajat ja kehittäjät maksavat tyypillisesti kustannukset projektin alkuvaiheessa, mutta eivät käytön aikaisia kustannuksia²². Näin elinkaariajattelu voi jäädä kustannustarkasteluissa toisarvoiseksi, sillä investointikustannukset maksavat osapuolet eivät välttämättä pääse nauttimaan käytönaikaisista kustannussäästöistä²³.

¹² Elliot Carter, *Making Money from Sustainable Homes: A Developer's Guide*, 2007

¹³ Judith Heerwagen, *Green buildings, organizational success and occupant productivity*, 2000

¹⁴ David Riley et al., *Procurement of sustainable construction services in the United States: the contractor's role in green buildings*, 2003

¹⁵ Behzad Sodagar ja Rosemary Fieldson, *Towards a sustainable construction practise*, 2008

¹⁶ Zhou ja Lowe (2003)

¹⁷ Ed Bartlett ja Nigel Howard, *Informing the decision makers on the cost and value of green building*, 2000

¹⁸ Mia Ala-Juusela et al., *Energy Use and Greenhouse Gas Emissions from Construction and Buildings*, 2006

¹⁹ Nils Larsson ja Jim Clark, *Incremental costs within the design process for energy efficient buildings*, 2000

²⁰ Raymond J. Cole ja Eva Sterner, *Reconciling theory and practice of life-cycle costing*, 2000

²¹ Zhou ja Lowe (2003)

²² Bartlett ja Howard (2000)

²³ Bill Bordass, *Cost and value: fact and fiction*, 2000

Asuntokohteiden perustajaurakoinnissa asiakkaat eli asuntojen ostajat voidaan nähdä käyttäjäomistajina, sillä useimmat asunnonostajat investoivat ostettavaan huoneistoon käyttääkseen sitä omaan asumiseensa. Kirjallisuuden perusteella juuri käyttäjä-omistajilla on eri omistajatyypeistä suurin kiinnostus energiatehokkuuteen, mataliin käyttökustannuksiin ja alhaisiin ympäristövaikutuksiin niiden omistajilleen tuomien suorien hyötyjen vuoksi²⁴. Asuntokohteiden perustajaurakoinnissa asunnonostajat maksavat hankkeen kustannukset kokonaisuudessaan ostamiensa asuntojen hinnoissa ja elinkaaren-aikaisesta energiatehokkuudesta aiheutuvat säästöt koituvat suoraan asiakkaan hyödyksi. Kun lisäksi huomioidaan kestävän rakentamisen mahdolliset muut käyttöarvoa lisäävät ominaisuudet, voidaan asunnonostajan saamat käytönaikaiset hyödyt nähdä yhtenä tärkeänä ajurina asuntokohteiden perustajaurakoinnille. Jos rakennusliike pystyy viestimään asiakkailleen markkinointinsa kautta tehokkaasti, esimerkiksi kestävän rakentamisen mukaisten asuntojen energiatehokkuuteen liittyvistä hyödyistä, voi se saada tuottamistaan asunnoista myös perustuotantoa paremman myyntihinnan²⁵.

Näin ollen voidaankin nähdä, että esittämällä vertailutietoa kestävän rakentamisen elinkaarikustannuksista ja -säästöistä tavanomaiseen rakentamiseen verrattuna voisi potentiaalisille asiakkaille olla mahdollista perustella kestävän rakentamisen mukaisen asunnon ostopäätös, vaikka sen investointikustannukset olisivat normaalitasoista rakennusta korkeammat.

Riskit

Kestävä rakentaminen ja siihen liittyvät uudet suunnitteluratkaisut voivat tuoda rakennusprosessiin uusia riskejä. Kestävää rakentamista tukevia suunnitteluratkaisuja on usein vaikea toteuttaa, sillä suunnittelijat ja tilaajat voivat olla haluttomia kantamaan uusien suunnitteluratkaisujen²⁶, uusien teknologioiden²⁷ tai uusien materiaalien ja prosessien²⁸ mukanaan tuomia riskejä. Riskejä ei haluta ottaa, sillä niiden toteutumisesta voi aiheutua projektitason seurauksia, kuten aikatauluviiveitä, tai ne voivat vaikuttaa haitallisesti jopa koko yrityksen maineeseen²⁹. On kuitenkin huomioitava, että yrityksen maine voi kärsiä huomattavasti myös, jos se ei toimi parhaiden mahdollisten ympäristökäytäntöjen mukaisesti³⁰.

Jatkuvasti kiristynvä lainsäädäntö aiheuttaa sen, että asuntorakentajien on tietyin määrävälein uudistettava tuotantoaan ja kohteidensa suunnitteluratkaisuja. Lainsäädännön ennakkoinnilla voidaankin nähdä rooli uusiin suunnitteluratkaisuihin liittyvien riskien pienentämisessä. Perehtymällä lainsäädäntöön ja sen edellyttämiin suunnitteluratkaisuihin etukäteen voi urakoitsija mahdollistaa itselleen enemmän aikaa sopeuttaa tuotantonsa uusiin vaatimuksiin. Hankkimalla omaan organisaatioonsa tietoa ja osaamista uusiin teknologioihin liittyen voi urakoitsija myös vähentää uusista suunnitteluratkaisuisista aiheutuvia riskejä ja parantaa kykyään tunnistaa niihin liittyviä liiketoimintamahdollisuuksia³¹.

²⁴ Bartlett ja Howard (2000)

²⁵ Carol Jewell ja Robert Flanagan, *Whole life appraisal*, 2004, s. 23

²⁶ Kevin R. Hydes ja Laura Creech, *Reducing mechanical equipment cost: the economics of green design*, 2000

²⁷ Cheryl Nelms et al., *Assessing the performance of sustainable technologies for building projects*, 2005

²⁸ Israel Adetunji et al., *Achieving sustainability in the construction supply chain*, 2008

²⁹ Katie Williams ja Carol Dair, *What is stopping sustainable building in England? -Barriers experienced by stakeholders in delivering sustainable developments*, 2006

³⁰ Carter (2007)

³¹ Jonathan Pinkse ja Marcel Domnisse, *Overcoming Barriers to Sustainability: an Explanation of Residential Builders' Reluctance to Adopt Clean Technologies*, 2009

2. Kestävän rakentamisen esteet – kirjallisuustutkimuksen tulokset

Perustajaurakoinnissa urakoitsijan virhevastuu on pitkä, joten kestävän rakentamisen myötä teknisten järjestelmien ja materiaalien toimivuus nousee tärkeään rooliin. Yksi mahdollisuus vähentää urakoitsijan riskiä on pyrkiä siirtämään takuuvastuita tuotetoimittajille. Urakoitsijan kannalta on tärkeää varmistaa, että järjestelmä- ja materiaalitoimittajien antamat takuuajat vastaavat urakoitsijan omaa virhevastuun aikaa.

Markkina-arvo

Kestävän rakentamisen osalta myös näkyvän markkina-arvon puute nähdään kirjallisuudessa yhtenä merkittävänä syynä sille, että kestävän rakentamisen näkökulmia ei huomioida rakennusprojektien suunnittelussa³². Markkina-arvolla tarkoitetaan jonkin tietyn rakennuksen todennäköistä myyntihintaa, ja sen määrittämisessä kestävän rakentamisen tarkastelut ovat tarpeen vain siinä laajuudessa kuin niillä on merkitystä rakennuksen kilpailuaseman kannalta tietyillä kiinteistömarkkinoilla³³.

Esimerkiksi rakennusliikkeen näkökulmasta tämä voi tarkoittaa sitä, että jos jonkin tietyn markkinan asuntokohteissa ei ole tarjolla kestävän rakentamisen mukaisia ominaisuuksia tai markkinoilla ei ole kysyntää niille, ei rakennusliikkeellä ole välttämättä kannustimia sisällyttää niitä omiinkaan kohteisiinsa. Kestävää rakentamista haittaakin tällä hetkellä kysynnän ja tarjonnan puute. Kuten kestävän korjausrakentamisen tutkimuksessa on havaittu, rakennusliikkeet eivät tarjoa markkinoille kestävän rakentamisen mukaisia ratkaisuja, koska eivät havaitse niille selvää kysyntää³⁴. Markkinoilla toimivilla asiakkailta on usein perinteiset vaatimukset ja toiveet, eikä kestävän rakentamisen mukaisia innovaatioita välttämättä arvosteta³⁵.

Kestävä rakentaminen voi kuitenkin tuoda lisää käyttöarvoa asiakkaalle esimerkiksi elinkaaren aikaisten kustannussäästöjen³⁶ ja rakennusten paremman terveellisyyden, turvallisuuden ja käytönaikaisen tyytyväisyyden myötä³⁷. Voidaankin esittää, että kestävän rakentamisen mukaisten asuntojen parempi käyttöarvo voi toimia ajurina kestäväälle rakentamiselle. Ideaalisessa etenemisprosessissa rakennusliikkeen on ymmärrettävä kestävän rakentamisen mukaisen asunnon käyttäjälle tuoma arvo ja siitä on pystyttävä viestimään potentiaalisille asiakkaille heidän kiinnostuksensa herättämiseksi. Tuomalla markkinoille kilpailijoita edistyksellisempiä tuotteita ja herättämällä markkinoinnin avulla kuluttajissa mielenkiintoa niitä kohtaan, voi rakennusliike profiloitua edelläkävijäksi ja luoda kysyntää kestäväälle rakentamiselle.

Jotta asiakkaat olisivat halukkaita investoimaan kestävään rakentamiseen, vaikutus markkina-arvoon tai käyttöarvoon tulisi olla selvillä. Tätä vaikeuttaa se, että kestävän rakentamisen edut eivät monessa tapauksessa ole välittömästi silmin havaittavia, vaan ne pitäisi kyetä osoittamaan esimerkiksi simuloimalla sisäympäristöä ja arvioimalla energiatehokkuutta, elinkaarikustannuksia ja hiilijalanjälkeä. Energiatehokkuudesta on jo tullut arvoon vaikuttava tekijä,³⁸ ja esimerkiksi USA:n kiinteistö-

³² Zhou ja Lowe (2003)

³³ David Lorenz ja Thomas Lützkendorf, *Sustainability in property evaluation: theory and practise*, 2008

³⁴ Harald Rohracher, *Managing the Technological Transition to Sustainable Construction of Buildings: A Socio-Technical Perspective*, 2001

³⁵ Bart A. G. Bossnik, *Managing Drivers of Innovation in Construction Networks*, 2004

³⁶ Zhou ja Lowe (2003)

³⁷ Thomas Lützkendorf ja David Lorenz, *Sustainable property investment: valuing buildings through property performance assessment*, 2005

³⁸ Waddel (2008)

markkinoilla arvioidaan, että kestävän rakentamisen luokitteluilla on merkitystä rakentajille ja investoijille³⁹. Tarjolla olevien luokittelumenetelmien (kuten BREEAM⁴⁰, LEED⁴¹ ja PromisE⁴²) tarkoituksena on antaa helpossa muodossa kestävän rakentamisen tietoa investoijille, ja ne ovat saavuttaneet asemaa kestävän rakentamisen osoittajina. Ongelmallista on, että näitä menetelmiä käytetään osittain lokalisoimatta kansainvälisiä tai ulkomaisia menetelmiä paikallisiin olosuhteisiin, jolloin tulokset eivät välttämättä osoita oikeita asioita.

Rakennuksen vaikutus käyttäjien terveyteen ja tyytyväisyyteen kuuluu kestävän rakentamisen sosiaalisiin näkökohtiin. Näillä näkökohdilla on vaikutus talouteen, koska käyttäjien terveysvaikutukset ja tyytyväisyys vaikuttavat esimerkiksi toimistotaloissa ja muissa työpaikkarakennuksissa organisaation tehokkuuteen ja tuottavuuteen. Tämän vuoksi on myös esitetty oletuksia siitä, että kestävän rakentamisen vaikutus markkina-arvoon tulee kasvamaan huomattavasti^{43,44}. Jos kestävän rakentamisen mukaisuus voitaisiin tuoda esimerkiksi lainanantotilanteissa esille, niin se vaikuttaisi huomattavasti kestävän rakentamisen edistymiseen. Myös vakuutuslaitokset ovat osoittaneet kasvavaa kiinnostusta kestävän rakentamisen luokittelujärjestelmiä kohtaan⁴⁵. Luotettavien tulosten varmistamiseksi tarvitaan kuitenkin sekä hyviä menetelmiä että menettelytapojen omaksumista kiinteistöarvioinnin prosesseihin⁴⁶. Tällä hetkellä Suomessa on ehkä puutetta sekä paikallisiin olosuhteisiin soveltuvista ja yhteisesti hyväksytyistä menetelmistä että niiden omaksumisesta. Luokittelut toimivat tarkoitetulla tavalla, jos ne ja niihin sisältyvät periaatteet kuuluvat luontevana osana tavoiteasetannan, suunnittelun, seurannan ja arvon arvioinnin prosesseja.

Kysyntä

Kysyntä ja asiakkaiden halukkuus kestävään rakentamiseen on lopulta ratkaiseva tekijä kestävän rakentamisen kehittymiselle. Toisaalta kysyntä liittyy läheisesti olemassa olevaan tarjontaan, ja tämä kehä monessa tapauksessa estää eteenpäinmenon rakentamisen kehittämisessä⁴⁷. Vaikka harvoilla investoijilla on lähtökohtaisesti tarvetta omistaa kestäviä rakennuksia⁴⁸, niin kuitenkin on voitu todeta, että edelläkävijät ovat usein sellaisia, jotka investoivat itse käyttämäänsä kohteeseen⁴⁹.

Hyvin keskeiseksi nähdään julkisten toimijoiden rooli kestävää rakentamista vaativana asiakkaana. Vaikutus ei silloin perustu pelkästään julkisen rakentamisen markkinaosuuteen, vaan keskeistä on, kyetäänkö näissä prosesseissa totuttamaan muut toimijat käyttämään kestävän rakentamisen menetelmiä^{50,51}. Tärkeää on myös, omaksutaanko kestävä rakentaminen yhdeksi osaksi yhteiskuntavastuuta⁵².

³⁹ Lockwood (2008)

⁴⁰ BREEAM

⁴¹ LEED

⁴² PromisE

⁴³ Lützkendorf ja Lorenz (2005)

⁴⁴ Heerwagen (2000)

⁴⁵ Mills (2003)

⁴⁶ Lorenz ja Lützkendorf (2007)

⁴⁷ Rohracher (2001)

⁴⁸ Bon ja Hutchinson 2000

⁴⁹ Bordass (2000)

⁵⁰ Bossnik (2004)

⁵¹ (Anon 2008)

⁵² Waddel (2008)

2. Kestävän rakentamisen esteet – kirjallisuustutkimuksen tulokset

Hyviä esimerkkejä ovat esimerkiksi jotkin kaupan alan rakentajat, jotka ovat toimineet aktiivisessa roolissa kestävässä rakentamisessa ja nähneet sen yhteiskuntavastuun osatekijänä. Asiakkaan roolissa ei ole tärkeää vain halukkuus kestävässä rakentamisessa tavoitteeseen vaan myös määrätietoisuus, jolla pidetään huoli siitä, että tavoite toteutetaan.⁵³

Monilla rakentamisen sektoreilla asiakkaiden ja heidän kasvaneen vaatimustasonsa voidaan nähdä olevan avainroolissa muuttamassa rakentamista energiatehokkaampaan suuntaan. Asuntorakentamisessa asiakkaiden vaatimustaso uusien asuntojen suhteen on sen sijaan alhainen, eivätkä asiakkaat osaa vaatia asunnoiltaan tavanomaista tasoa enempää. Näin ollen rakentajilla voidaankin nähdä tärkeä rooli asiakkaiden asenteiden aktiivisena muokkaajana kohti energiatehokkaampaa rakentamista.⁵⁴ Kiinteistökehittäjä ja tilaaja ovat avainroolissa kestävässä rakentamisprosessissa. Koska perustajaurakoinnissa rakennusliike vastaa näistä tehtävistä, on sen osoitettava johtajuutta suunnittelu- ja hankintahenkilöstölle sekä rohkaistava koko toimitusketjua innovaatioihin. Rakennusliike voi tilaajatahon roolissa asemoida itsensä kestävässä rakentamisessa näkökulmasta toimijana joko passiiviseksi, aktiiviseksi, proaktiiviseksi tai teollisuudenalan edelläkävijäksi ja kehittää toimintaansa valitsemansa asemoinnin mukaisesti.⁵⁵ Perustajaurakoitsijan rooli kestävässä rakentamisessa kannalta on siis suuri ja kestävässä rakentamisen toteutumisen voidaankin nähdä riippuvan suuresti perustajaurakointia harjoittavan yrityksen omasta tahdosta, eli kestävässä rakentamiseen liittyvistä yritystason linjauksista ja strategioista. Kuten joillakin toimialoilla on jo havaittavissa, voi kestävä rakentaminen tulla nykyistä tärkeämmäksi myös rakennusyritysten toiminnassa, jos ne tekevät yhteiskuntavastuullisia sitoumuksia ja raportoivat julkisesti niiden toteutumisesta.

Tarjouspyyntö- ja hankintaprosessit

Kestävässä rakentamisessa toteutumisiksi tulisi siihen liittyvät näkökulmat huomioida rakennushankkeessa jo sen alkuvaiheesta saakka. Tavoitteet hankkeen kestävässä rakentamisessa mukaisille ominaisuuksille tulisi mainita jo projektikuvauksessa⁵⁶ ja ne tulisi sisällyttää myös osaksi tarjouspyyntöasiakirjoja⁵⁷. Myös loppukäyttäjän osallistuminen hankkeen tavoiteasetantaan nähdään kirjallisuudessa kestävässä rakentamisessa kannalta tärkeänä, eikä kohteiden tarjouspyyntöasiakirjoja tulisikaan laatia ennen kuin loppukäyttäjien tarpeet on selvitetty⁵⁸.

Myös perinteinen tarjouspyyntöprosessi, jossa tarjoukset pyydetään valmiiden suunnitelmien perusteella ja arvioidaan edullisimman hinnan mukaan, asettaa esteitä kestävässä rakentamiselle. Toimintatapa toimii tavallisissa kohteissa, mutta sen voidaan nähdä haittaavan innovointia muun tyyppisissä hankkeissa⁵⁹. Tällä hetkellä kestävässä rakentamisessa tarkastelut jäävät toisarvoisiksi rakennushankkeiden tuotantoketjussa, ja hankinnassa keskitytään pääasiassa kustannuksiin⁶⁰. Urakoitsijoiden omaama tietotaitoa ei saada hyödynnettyä tällä hetkellä tehokkaasti rakennushankkeissa, sillä urakoitsijat nähdään

⁵³ Sodagar ja Fieldson (2008)

⁵⁴ James Barlow, *From Craft Production to Mass Customization. Innovation Requirements for the UK Housebuilding Industry*, 1999

⁵⁵ Sodagar ja Fieldson (2008)

⁵⁶ Sodagar ja Fieldson (2008)

⁵⁷ Rohracher (2001)

⁵⁸ George Ang et al., *Dutch performance-based approach to building regulations and public procurement*, 2005

⁵⁹ Ang et al. (2005)

⁶⁰ Adetunji et al. (2008)

2. Kestävän rakentamisen esteet – kirjallisuustutkimuksen tulokset

usein vain rakennustyön toimittajina, joiden tehtävänä on toteuttaa rakennustyöt ennalta laadittuja suunnitelmia noudattaen⁶¹. Hintaan perustuva kilpailutus tuo kestävän rakentamisen kannalta hyvää lopputulosta. Tarjouspyyntömenettelyn kehittäminen siten, että tarjouspyynnöt perustuisivat valmiiden suunnitelmien sijaan rakennukselle asetettuihin toiminnallisiin vaatimuksiin, voisi olla keino edistää kestävästä rakentamista⁶².

Prosessivaiheet ja tehtävien vaiheistus

Asuntokohteiden perustajaurakoinnissa rakennusliike voi valmiin tontin ostamisen sijaan kehittää rakennettavia tontteja myös omistamastaan raakamaasta. Tällöin rakennusliike voi maanomistajana päästä osaksi kaavoitusprosessia ja yhdyskuntasuunnittelua.

Kaavoituksella ja yhdyskuntasuunnittelulla on suuri potentiaali kestävässä rakentamisessa, sillä niissä tehtävät päätökset vaikuttavat kokonaisten asuinalueiden liikenteen sekä energia-, vesi- ja jätehuollon järjestämiseen⁶³. Kaavoituksella tulisikin pyrkiä edistämään kestävästä rakentamista ja siinä tulisi huomioida myös kunnan kaavoitusorganisaation ulkopuolisten tahojen esittämät kestävästä rakentamisen näkökulmat⁶⁴. Kestävästä rakentamista voi kuitenkin haitata se, että se vaatii kaavoittajilta ja suunnittelijoilta innovaatioita ja oppimista⁶⁵, eivätkä kaavoittajat välttämättä aina tiedosta eri suunnitteluratkaisuihin liittyviä ympäristönäkökulmia⁶⁶. Rakennusliikkeen aktiivinen rooli jo kaavoitusvaiheessa voisi osaltaan edesauttaa kestävästä rakentamista ja rakennusliike voisi tuoda kaavoitukseen mukaan omien asiakkaidensa arvostamia kestävästä rakentamisen mukaisia suunnitteluratkaisuja. Tämä edellyttäisi kuitenkin asiakastarpeeseen liittyvien selvitysten tekoa ja vuorovaikutusta potentiaalisten asiakkaiden kanssa jo kaavoitusvaiheessa.

Varsinaisen rakennushankkeen toteutusvaiheen aikana kestäväälle rakentamiselle voidaan nähdä viisi sitä tukevaa ydinprosessia. Nämä prosessit on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. kestävästä rakentamista tukevat viisi ydinprosessia⁶⁷.

| Kestävästä rakentamista tukevat viisi ydinprosessia | |
|--|---|
| 1. | Kestävien tavoitteiden varhainen sisällyttäminen projektiin |
| 2. | Kestävien tavoitteiden linjaaminen liiketoimintasuunnitelman ja projektibudjetin kanssa |
| 3. | Projektiin ja rakennuspaikkaan luontaisesti sopivien kestävien tavoitteiden tunnistaminen ja sisällyttäminen projektiin |
| 4. | Kokeneen suunnittelu- ja rakennushenkilöstön valinta varhaisessa vaiheessa projektia |
| 5. | Projektiorganisaation henkilökohtaisten tavoitteiden ja palkkioiden linjaaminen projektin tavoitteiden kanssa |

⁶¹ D. Riley et al., *Sustainable metrics: A design process for high performance buildings*, 2004

⁶² Ang et al. (2005)

⁶³ Priemus (2005)

⁶⁴ Yvonne Rydin, *Reassessing the role of planning in delivering sustainable development*, 2006

⁶⁵ Rydin (2006)

⁶⁶ Priemus (2005)

⁶⁷ Priemus (2005)

2. Kestävän rakentamisen esteet – kirjallisuustutkimuksen tulokset

Kestävän rakentamisen tavoitteet tulisi sisällyttää jo rakennushankkeen projektikuvaukseen, sillä niiden lisääminen projektin tavoitteisiin myöhemmässä vaiheessa johtaa tyypillisesti lisäkustannuksiin ja erimielisyyksiin projektin osapuolten välillä⁶⁸. Lisäksi kestävän rakentamisen tavoitteiden varhaisella arvioinnilla ja sisällyttämisellä projektiin voidaan myös varmistaa, että projektiryhmällä on selvä ymmärrys hankkeelle asetetuista tavoitteista ja että niillä on myös yrityksen ylemmän johdon tuki⁶⁹.

Hankkeelle asetetut kestävän rakentamisen tavoitteet tulisi myös sisällyttää projektibudjettiin, jotta ne eivät muodostaisi ylimääräistä taakkaa projektin taloudelle⁷⁰. Tavoitteet on asetettava siten, että ne tukevat valitun tontin ominaisuuksia, projektin tavoitteita ja rakennuksen käyttötarkoitusta⁷¹. Tontin ominaisuuksien huomioiminen on oleellista, sillä tonttivalinta voi rajoittaa tai jopa estää joidenkin kestävien elementtien sisällyttämisen projektiin⁷².

Myös suunnitteluryhmän on ymmärrettävä hankkeen budjetti, projektisuunnitelma ja rakennukselle asetetut toiminnalliset vaatimukset, jotta voidaan varmistua että rakennus vastaa tilaajan toiveita ja tarpeita⁷³. Soveltuvan kokemuksen omaavat projektiryhmän jäsenet tulisi tuoda projektiin mukaan riittävän varhaisessa vaiheessa⁷⁴. Jos projektiryhmässä ei ole mukana kaikkea tarvittavaa osaamista, tai jos osapuolet tulevat mukaan hankkeeseen liian myöhään, voi joidenkin kestävän rakentamisen elementtien sisällyttäminen projektiin muodostua mahdottomaksi⁷⁵.

Projektiryhmän jäsenten tavoitteet on myös linjattava projektitavoitteiden kanssa, sillä tämä menettely antaa selvän mittarin, jolla jokainen voi arvioida omaa toimintaansa läpi projektin ja jolla myös hankkeen onnistumista voidaan arvioida⁷⁶. Esitetyt viisi ydinprosessia muodostavat kokonaisuuden, jossa kestävän rakentamisen tavoitteet huomioidaan hankkeen suunnittelun alkuvaiheesta saakka ja ne viedään mukaan myös projektihenkilöstön henkilökohtaisiin tavoitteisiin. Tätä lähestymistapaa voidaan soveltaa myös asuntokohteiden kestävään perustajaurakointiin.

Yhteistyö ja verkottuminen

Rakennushankkeiden perusluonteessa on tyypillisesti tekijöitä, jotka haittaavat kestävälle rakentamiselle tärkeää organisaatioiden oppimista ja kehitystyötä. Näitä tekijöitä ovat esimerkiksi rakennusprojektien ainutkertainen luonne ja hajaantunut päätöksentekoprosessi, joka koostuu lukuisista eri ammattikuntia edustavista toimijoista⁷⁷. Kestävä rakentaminen asettaakin paineita rakennusalan nykyisille organisaatorakenteille, sillä tehokkaasti toimivien kestävien rakennusten rakentaminen ei ole mahdollista ilman materiaalitoimittajien, eri ammattikuntien ja käyttäjien välistä yhteistyötä⁷⁸. Rakennushankkeista puuttuu usein keskeinen toimija, joka koordinoisi eri osapuolten välisiä suhteita ja kanssa-

⁶⁸ Grace K. C. Ding, *Sustainable construction – The role of environmental assessment tools*, 2008

⁶⁹ Lapinsky et al. (2006)

⁷⁰ Lapinsky et al. (2006)

⁷¹ Lapinsky et al. (2006)

⁷² Williams ja Dair (2006)

⁷³ Sodagar ja Fieldson (2008)

⁷⁴ Lapinsky et al. (2006)

⁷⁵ Williams ja Dair (2006)

⁷⁶ Lapinsky et al. (2006)

⁷⁷ Paula Femenías, *Demonstration projects on sustainable building. What's in them for utility?*, 2005

⁷⁸ Rohrer (2001)

käymistä⁷⁹. Hajaantunut prosessi tarkoittaa myös hajaantunutta päätösvaltaa projekteissa ja kukin rakennushankkeen toimijoista voi edistää kestävästä rakentamista, mutta vain oman, määrätyn toimivaltansa puitteissa⁸⁰.

Kestävän rakentamisen näkökohdat kattavat rakennuksen koko toimivuuden ja sen elinkaarivaikutukset. Prosessin eri vaiheet vaikuttavat lopputuloksen onnistumiseen, ja kestävä rakentaminen vaatii uusia yhteistyön ja verkottumisen muotoja ja toteutusmuotoja^{81,82}. Toteutumismuodoista parhaiten soveltuviksi nähdään prosessit, joissa toimija kantaa kokonaisvaltaista vastuuta ja mieluiten Design-Build-Operate-Maintain -malli. Julkisilla toimijoilla nähdään olevan tärkeä rooli myös prosessien kehittämässä⁸³.

Asuntokohteiden perustajaurakoinnissa kohteet muistuttavat perusratkaisuiltaan toisiaan, ja kohteiden välinen toistuvuus mahdollistaa muita rakennushankkeita paremman oppimisen eri kohteiden välillä. Perustajaurakoinnissa urakoitsija myös edustaa sekä rakentaja- että tilaajatahoa ja valitsee hankkeen suunnittelusta, toteutuksesta ja materiaalitoimituksista vastaavat osapuolet. Näin ollen urakoitsijan vaikutusmahdollisuus hankkeessa on erittäin laaja. Urakoitsijan laaja rooli myös vähentää projektin osapuolia ja selkeyttää sitä kautta myös projektioorganisaation rakennetta.

Myös loppuasiakkaan rooli on keskeinen kestävässä rakentamisessa. Vaikka asuinrakennus olisi suunniteltu kestävässä rakentamisen periaatteiden mukaisesti, ei se tarkoita automaattisesti sitä että rakennus myös toimisi käytön aikana tehokkaasti ja ympäristöystävällisesti. Rakennuksen toiminnan tehokkuus riippuu suurelta osin sen asukkaiden elintavoista ja käyttäytymisestä. Jos tapa, jolla asukkaat käyttävät rakennusta, poikkeaa suunnitellusta, voidaan rakennukseen sisällytettyjen ympäristön kannalta edullisten ominaisuuksien tuoma hyöty menettää käyttövaiheen aikana.⁸⁴ Rakennusten tehokkaan ja ekologisen toiminnan edellytyksenä voidaankin nähdä, että sen käyttäjät ymmärtävät kuinka heidän toimintansa vaikuttaa rakennuksen suorituskykyyn ja myös toimivat vastaavalla tavalla⁸⁵. Rakennusten käyttöönottoon liittyvä opastus ja rakennusten käyttö- ja huolto-ohjeet ovatkin näin ollen tärkeässä roolissa rakennusten kestävässä toiminnan kannalta.

Suunnittelun ja rakentamisen kannalta rakennukset on suunniteltava ja toteutettava tavalla, joka huomioi riittävästi käyttäjien tarpeet ja mieltymykset. Jotta käyttäjien tarpeista ja mieltymyksistä saataisiin suunnittelun tueksi riittävästi tietoa, edellyttäisi kestävä rakentaminen nykyistä vahvempaa vuorovaikutusta suunnittelijoiden ja käyttäjien välillä⁸⁶. Kestävä rakentaminen edellyttääkin integroitua suunnitteluprosessia, jossa kaikki projektin osapuolet, eli omistaja, kiinteistökehittäjä, suunnittelijat, rakentaja, käyttäjät ja huoltohenkilöstö, tuotaisiin mukaan suunnitteluprosessiin sen alusta saakka.

Asunnonostajan ja rakennusliikkeen välinen suhde on kuitenkin usein etäinen, ja yksityiskohdallisen ja hyödyllisen tiedon saaminen asiakkailta voi olla hankalaa. Asiakkailta saadaan kerättyä markkinatietoa heidän markkinatutkimuksissa ilmaisemiensa tarpeiden kautta, mutta etäisen suhteen

⁷⁹ Priemus (2005)

⁸⁰ Glenn Ballard ja Kim Yong-Woo, *Implementing lean on capital projects*, 2007

⁸¹ (Halme et al. 2005).

⁸² Horman et al. (2006)

⁸³ Anon 2007

⁸⁴ Erica Derijcke ja Jan Uitzinger, *Residential Behavior in Sustainable Houses*, kirjassa *User Behavior and Technology Development: Shaping Sustainable Relations Between Consumers and Technologies*, 2006, s. 119

⁸⁵ Rohracher (2001)

⁸⁶ Rohracher (2001)

2. Kestävän rakentamisen esteet – kirjallisuustutkimuksen tulokset

takia asiakkaiden hiljaiset toiveet jäävät usein kuulematta. Hiljaisen tiedon kerääminen edellyttäisi läheisempää kontaktia asiakkaaseen ja asiakkaan parempaa huomioimista läpi koko rakennusprosessin.⁸⁷

Tieto ja yhteinen kieli

Kestävään rakentamiseen liittyvä tiedon tai osaamisen puute ovat tyypillisiä esteitä kestäväälle rakentamiselle⁸⁸. Esimerkiksi omakotirakentamisessa energiatehokkaaseen rakentamiseen liittyvän tiedon puute voi olla ongelma, sillä rakentajilla, jotka tekevät päätökset rakennusten energiarakentamisesta, ei välttämättä ole tietoa niiden energiatehokkuuteen liittyen. Kestävän rakentamisen kannalta laitetoimitajilla onkin tärkeä rooli kuluttajille tarjottavan tiedon antamisessa⁸⁹. Ongelma on sama myös asunnonostossa ja asunnonostajien tietoisuuden lisääminen nähdäänkin yhtenä tärkeimmistä tekijöistä kestäväan rakentamisen edistämässä⁹⁰.

Useat rakennusalan toimijat pyrkivät oman ilmoituksensa mukaan edistämään kestäväa kehitystä. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että kaikki toimijat käsittäisivät kestäväan kehityksen tai kestäväan rakentamisen samalla tavalla⁹¹. Kestävään rakentamiseen liittyville termeille on olemassa useita eri määritelmiä. Se, miten osapuolet käsittävät termien sisällön, voi johtaa hyvinkin erilaisiin ongelmanasetteluihin ja ristiriitaisiin ratkaisuihin⁹². Julkisten toimijoiden yhtenä tehtävänä kestävässä rakentamisessa voidaankin nähdä johdonmukaisen terminologian käyttö ja vahvistaminen alalla⁹³.

Olellaisen tärkeää on, että kestäväan rakentamisen tavoite kyetään ilmaisemaan alusta asti yksiselitteisesti ja selvästi. Yhtä tärkeää on, että kestäväan rakentamisen suunnittelua toteutetaan riittäväällä osaamisella ja että suunnittelijajoukkoa osataan johtaa. Monitahoisien suunnitteluprosessin johtaminen vaatii paitsi kestäväan rakentamisen ja tarvittavien analyysimenetelmien osaamista myös erityisiä tiimityön johtamisen taitoja⁹⁴.

Integroitujen menetelmien saatavuus

Suunnittelun tueksi on olemassa työkaluja, joiden avulla eri suunnitteluratkaisujen paremmuutta voidaan arvioida samanaikaisesti sekä taloudellisista että ympäristönäkökulmista⁹⁵. Kokonaisvaltaisten työkalujen käyttö on välttämätön edellytys kestäväälle rakentamiselle^{96,97}. Tärkeää on myös, että niitä voidaan käyttää suunnitteluun ja arviointiin läpi koko prosessin⁹⁸. Rakennushankkeiden suunnitteluprosessi ei kuitenkaan yleensä etene selkeiden, eri suunnitteluvaihtoehtojen välillä tehtävien valintojen kautta, vaan rakennuksen suunnitteluratkaisut päätetään usein pitkällisten neuvotteluprosessien tuloksina. Suunnittelun tueksi tarvitaan myös työkaluja, joilla voidaan arvioida suunnittelun kestäväan rakentamisen

⁸⁷ Barlow (1999)

⁸⁸ Williams ja Dair (2006)

⁸⁹ Ala-Juusela et al. (2006)

⁹⁰ Tarja Häkkinen ja Kaisa Belloni, *Barriers and drivers for sustainable building*, 2010

⁹¹ Rohracher (2001)

⁹² Ann-Charlotte Stenberg, *The social construction of green building*, 2006

⁹³ Rohracher (2001)

⁹⁴ Mills ja Glass (2009)

⁹⁵ S. N. Tucker et al., *LCAdesign: an integrated approach to automatic eco-efficiency assessment of commercial buildings*, 2003

⁹⁶ Shelbourn et al. (2006)

⁹⁷ Kohler ja Lützkendorf (2002)

⁹⁸ Sullivan et al. 2004

mukaisuutta jo alkuvaiheissa ja vähäisillä lähtötiedoilla⁹⁹. Nykyiset kestävän rakentamisen arviointityökalut eivät toimi suunnittelun ohjauksessa, sillä ne on suunniteltu rakennusten arviointiin vasta myöhäisessä vaiheessa suunnittelua. Jos halutaan varmistaa kestävän rakentamisen näkökulmien huomiointi varhaisesta projektivaiheesta saakka, tulisi hankkeen alkuvaiheista saakka käyttää sopivia työkaluja, joiden avulla voidaan kohtuullisen helposti tehdä jatkuvaa arviointi^{100, 101}. Käytännössä tämä merkitsee rakennusten tietomalleihin liittyvien menetelmien kehittämistä ja käyttöönottoa.

Innovaatioprosessi

Teollisuuden omaksuma kestävän kehityksen strategia pyrkii parantamaan ympäristötehokkuutta energia- ja materiaalitehokkuutta parantamalla ja siten samalla kasvattamaan liiketoiminnan voittoja parantamalla resurssien, pääoman ja työvoiman tuottavuutta¹⁰². Kestävä kehitys vaatii kuitenkin pelkän prosessien optimoinnin sijaan myös suurempia ja perustavanlaatuisia innovaatioita^{103, 104} sekä muutoksia ihmisten arvoihin ja tapaan, jolla ihmiset elävät¹⁰⁵.

Asuntorakentamisen kannalta tämä tarkoittaa, että kestävä rakentaminen edellyttää muutosta siihen, miten ihmiset käyttävät asuntojaan ja elävät niissä. Käyttäjillä voidaankin nähdä tärkeä rooli kestävään rakentamiseen liittyvän innovaatioprosessin kannalta¹⁰⁶ ja heidän osallistumisensa rakennusprosessiin on yksi tärkeimmistä ajureista kestävään rakentamiseen liittyville innovaatioille¹⁰⁷. Asunnon ostajat ja muut käyttäjät olisivat siis saatava mukaan innovointiprosessiin.

Tämä vaatii kuitenkin rakennusten suunniteluun uusia toimintamalleja, jotka antavat rakennusten käyttäjien elintavoille enemmän painoarvoa. Käyttäjien integrointi osaksi suunnitteluprosessia voi tapahtua esimerkiksi luomalla yhteistyökanavia suunnittelijoiden ja erilaisten yhdistysten, kuten kuluttaja- ja asiakasyhdistysten, välille. Yhteistyön avulla voitaisiin luoda laajasti hyväksytyjä tuotteita, jotka palvelisivat paremmin kuluttajien tarpeita.¹⁰⁸

⁹⁹ Rohracher (2001)

¹⁰⁰ Ding (2008)

¹⁰¹ Jonge (2005)

¹⁰² Joseph Huber, *Towards Industrial Ecology: Sustainable Development as a Concept of Ecological Modernization*, 2000

¹⁰³ Gerda Klunder, *The search of the most eco-efficient strategies for sustainable housing construction: Dutch lessons*, 2004

¹⁰⁴ Huber (2000)

¹⁰⁵ Klunder (2004)

¹⁰⁶ Rohracher (2001)

¹⁰⁷ Ang et al. (2005)

¹⁰⁸ Rohracher (2001)

3. Haastattelututkimuksen tulokset – kestävän rakentamisen esteet ja prosessin muutostarpeet

3.1 Johdanto

Hanke pyrki mahdollisimman hyvin kokoamaan rakentamisen ammattilaisilta tietoa heidän näkemyksistään kestävän rakentamisen esteistä ja tarvittavista toimenpiteistä. Kyselyjä ja haastatteluita tehtiin sekä verkkokyselyn avulla että henkilökohtaisesti haastattelemalla.

Tämän luvun kirjoittajat ovat Tarja Häkkinen ja Kaisa Belloni.

3.2 Web-kyselyn tulokset

Kestävän rakentamisen esteiden selvittämiseksi toteutettiin internetin kautta kysely, johon laadittiin noin 50 väitettä kestävän rakentamisen esteistä (kuva 1). Väitteet esitetään liitteessä 1. Väitteiden laadinnassa otettiin huomioon mm. edellisen viiden kuukauden aikana Rakennuslehdessä esitettyjä kommentteja ja väitteitä kestävän ja energiatehokkaan rakentamisen keskeisistä esteistä.

Vastaajia pyydettiin määrittelemään esteen merkitys asteikolla

- ei ole este
- pieni
- kohtalainen
- suuri.

Kysely lähetettiin noin 350:lle rakennusalan ammattilaiselle. Lisäksi muutamat liitot antoivat linkin kyselyyn sivuillaan. Kohderyhmä pyrittiin valitsemaan niin, että mukana on kaavoituksen, tilaajien, julkisten tilaajien, rakentajien, eri alojen suunnittelijoiden ja kiinteistönpidon edustajia.

Kuvassa 1 esitetään esimerkkejä web-kyselyn vastaussivuista.

Kyselyyn vastasi 158 henkilöä.

Taulukossa 3 esitetään kyselyn tuloksia. Keskeisiksi määriteltiin ne esteet, joita yli 40 % vastaajista piti suurina esteinä ja/tai yli 75 % piti kohtalaisina tai suurina esteinä.

3. Haastattelututkimuksen tulokset – kestävän rakentamisen esteet ja prosessin muutostarpeet

KESTÄVÄN RAKENTAMISEN ESTEET v. 0.3

Sivu 1

Tämä kyselytutkimus on osa laajempaa VTT:n tutkimushanketta, jolla selvitetään kestävän kehityksen periaatteiden omaksumista rakennusalalla. Kyselyllä ei pyritä mittaamaan vastaajien osaamista ja tietotasoa, vaan nimenomaan vastaajien mielikuvia ja käsityksiä tilanteesta. Vastauksia ei tulla tarkastelemaan yksittäin. Nimettäviä vastauksia ei voida yhdistää yksittäiseen vastaajaan.

YK määrittelee kestävän kehityksen seuraavin sanoin: "Kestävä kehitys on kehitystä, joka tyydyttää nykyhetken väestön tarpeet vaarantamatta tulevien sukupolvien mahdollisuutta tyydyttää omat tarpeensa."

Kestävällä rakentamisella tarkoitetaan tässä seuraavaa:
 Kestävä rakentaminen tuottaa rakennuksia, jotka ovat elinkaarensa aikana
 1) kelpoisia käyttäjilleen saavutettavuuden, tilojen ja niiden toimivuuden suhteen
 2) taloudellisia (esim. korjattavuuden, muuntojouston ja energiatehokkuuden perusteella) ja
 3) ympäristövaikutuksiltaan edullisia.

Seuraavassa esitetään noin 50 mahdollista estettä väittämän muodossa. Arvioi oman näkemyksen mukaan esitettyjen asioiden merkittävyys asteikolla>

- 1) ei ole este
- 2) pieni este
- 3) kohtuullinen este
- 4) suuri este

KESTÄVÄN RAKENTAMISEN ESTEET v. 0.3

Sivu 2

KESTÄVÄÄ RAKENTAMISTA EI OLE MERKITTÄVÄSSÄ MÄÄRIN, KOSKA

JULKISET OMISTAJAT JA MUUT OMISTAJAT

| | ESTEEN MERKITYS | | | | |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | EI OLE ESTE | PIENI | KOHTALAINEN | SUURI | EN OSAA SANOA |
| 1. Puuttuu arviointimenetelmiä, joiden avulla voi arvioida kestävän rakentamisen laatua suunnittelu- ja urakkakilpailuissa | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 2. Kestävän rakentamisen toimivuusvaatimuksia on vaikea esittää riittävän tarkasti (esimerkiksi hintakilpailussa) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 3. Puuttuu toimija, joka tukee | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Kuva 1. Web-kyselyn aloitussivut.

3. Haastattelututkimuksen tulokset – kestävän rakentamisen esteet ja prosessin muutostarpeet

Taulukko 3. Web-kyselyn tuloksia. Kestävän rakentamisen merkittäviä esteitä.

| KYSYNTÄ JA KÄYTTÄJÄN HYÖTY | | |
|---|----|----|
| Asunnonostajat eivät tiedä mitä vaatia; ei tarjolla riittävästi informaatiota | 90 | 45 |
| Asunnonostajalla ei ole tietoa KR:n vaikutuksesta käyttökustannuksiin | 86 | 43 |
| Vaikeus esittää toimivuusvaatimuksia | 85 | |
| Hyötyjen mittarointi ja kohdistaminen vuokralaiselle harvinaista | 80 | 43 |
| KANNUSTIMET JA SUUNNITTELU | | |
| Ei tarjolla taloudellisia kannustimia suunnittelun osaamisen kehittämiseen | 84 | 44 |
| Ei riittävästi taloudellisia kannustimia joiden avulla KR:n investointi tulisi kannattavaksi lyhyemmällä ajanjaksolla | 84 | |
| Suunnittelussa ei osata tuoda uusia ratkaisuja mukaan valintatilanteisiin | 81 | |
| YHTEISTYÖ, ARVIOINTIMENETELMÄT, AIKAJÄNNE | | |
| Kiinteistökehityksen aikajänne muutama vuosi, joten KR:n pitkän aikavälin hyötyjä ei nähdä tärkeinä. | 79 | 44 |
| Puuttuu toimija / tiimi, joka hallitsee kokonaisuuden. | 77 | 44 |
| Puuttuu menetelmiä, joilla arvioida KR:n laatua suunnittelu- ja urakkakilpailuissa | 79 | |
| KORJAAMISEN KONSEPTIT, YLLÄPIDON PALVELUT, ENERGIANTUOTANTO | | |
| Korjausrakentamiseen ei ole tarjolla konseptoituja KR:n ratkaisuja | 76 | |
| Ylläpidon palvelut eivät kata käytön opastusta, seurantaa ja korjaavia toimenpiteitä rakennuksen aiotun toimivuuden varmistamiseksi | 76 | |
| Sitoutuminen lämmön- ja sähköntuotannon nykyratkaisuihin hidastaa edullisempien ratkaisujen kehittämistä | 76 | |

Kysymyksiin esitettyjen vastauksien lisäksi haastateltavat esittivät myös vapaamuotoisia kommentteja kestävän rakentamisen esteistä. Nämä kommentit voidaan jakaa seuraaviin ryhmiin:

- 1) Kysyntä
- 2) Epäselvyys siitä mitä kestävä rakentaminen on, tiedon puute, esimerkkien puute
- 3) Haluttomuus käyttää osaamista, kehittää uutta, osaamisen saatavuus
- 4) Ohjauksen puute
- 5) Kannusteiden tai palkkioiden puute tai vähäisyys
- 6) Arviointi- ja vertailumenetelmien puute tai hidas käyttöönotto
- 7) Energiapolitiikka
- 8) Yhteistyö
- 9) Kustannukset ja riski.

Lisäksi esitettiin jyrkkiäkin kommentteja rakennusalan voitontavoittelusta ja lyhyen tähtäimen näkökulmasta. Kommentteja on koottu seuraavaan taulukkoon.

3. Haastattelututkimuksen tulokset – kestävän rakentamisen esteet ja prosessin muutostarpeet

Taulukko 4. Kommentteja kestävän rakentamisen esteistä.

| Kysyntä |
|---|
| <p>Raha on suurin este ainakin julkisella puolella. Budjetoituja varoja on vaikea/mahdoton ylittää vaikka käyttökustannukset olisivat edullisemmat pitkällä ajalla.</p> <p>Kyllä ongelma lähtee ostajista. Halutaan ekoa, mutta siitä ei haluta maksaa. Kyllä rakennusliikkeet rakentavat juuri sitä mitä asiakkaat haluavat.</p> <p>Ostajat ja rakennuttajat eivät vaadi energiatehokkuutta ja kun se ei painava kriteeri päätöksille, niin siihen ei tarjoajat panosta. Jos ei ole kysyntää niin ei ole tarjontaa. Energiaa on vielä niin halpaa, että as. oy:n kuluista energia on 20–25 %. Eli ei näyttele helposti ymmärrettävää kuluja, jossa pitäisi säästää.</p> <p>Kaikki lähtee siitä, että maksaja alkaa vaatia muuta kuin nykyistä rakentamista. Kysyntä luo tarjontaa. Pitäisi vain olla rohkeutta vaatia ja hyväksyä se, että alussa uusi maksaa vähän enemmän kuin vanha.</p> <p>Epämääräisyys tavoitteissa. Asia on niin suuri, että koko kansakunta pitäisi kouluttaa ymmärtämään kestävän kehityksen tärkeys.</p> <p>Tiedon puute kestävästä rakentamisesta ja sen taloudellisista ja ekologisista eduista rakennusten ja asuntojen rakennuttajien, ostajien ja käyttäjien piirissä, minkä vuoksi ei osata ja ymmärretä vaatia kestävästä rakentamisesta.</p> <p>Tilaaajat (rakennuttajat) eivät osaa asettaa tavoitteita riittävän konkreettisesti tai eivät ole kiinnostuneita muuttamaan asioita</p> |
| Epäselvyys siitä, mitä kestävä rakentaminen on, tiedon puute, esimerkkien puute |
| <p>Rakennuttajien tiedon puute kestävästä rakentamisesta lienee kuitenkin se suurin syy.</p> <p>Epäselvyys siitä mitä käsite kestävä rakentaminen pitää sisällään ja miten sen eri aspekteja painotetaan suhteessa toisiinsa ja muihin arvoihin kuten esim. taiteellisiin ja rakennusperintöarvoihin.</p> <p>Koko asian monitahoisuus ja eri osatekijöiden erimittaisuus ja ristiriitaisuus.</p> <p>Ostajilla ja käyttäjillä ei ole tietoa eri rakenteiden ja materiaalien kestävydestä, niiden vaikutuksesta energian säästämiseen ja ekologisuuteen</p> <p>Tiedon puute kestävästä rakentamisesta ammattirakentajien piirissä.</p> <p>Paljon huonoa ja väärää tietoa (jopa tutkijoilla) ja ennakkoluuloja, jotka heijastuvat myös tämän kysely kysymyspatterin muotoilusta.</p> <p>Tiedon puute ja asiantuntijoiden erimielisyydet rakennusten terveellisyyden ja kestävän kehityksen mukaisuuden kesken.</p> <p>Joltain osin ristiriitaiset tai vasta tutkimuksen alla olevat faktat eivät kannusta uusiin kk-ratkaisuihin. Asian edistämiseen pitäisi löytää helpotajuisempia perusteita sekä konkreettisia mittareita ja kustannusvertailuita.</p> <p>Asiantuntijoiden vähyys.</p> <p>Valmiiden kotimaisten esimerkkitapausten vähäinen määrä.</p> |
| Haluttomuus käyttää osaamista, kehittää uutta, osaamisen saatavuus |
| <p>Asenne, ei viitsitä muuttaa tapoja, uusista ratkaisuista ja niiden pohtimisesta olisi ylimääräistä vaivaa, pääsee helpommalla kun tekee niin kuin aina ennenkin.</p> <p>Esteet ovat yleensä henkistä laatua. Kaikki uusi ajattelu käsitetään pelkkänä riskinä.</p> <p>Yleiset asenteet ja ajattelutapa, näinhän tehty ennenkin.</p> <p>normaalikäytännöistä poikkeavien ratkaisujen ja materiaalien saatavuus ja hyväksyntä.</p> <p>Tehdään niin kuin aina on tehty, eikä nähdä uusia vaihtoehtoja.</p> <p>Markkinatoimijat pelkäävät lähteä mukaan uuteen ja tuntemattomaan markkina- ja kilpailutilanteeseen. Esteet ovat siis markkinoissa ja korvien välissä.</p> <p>Suunnittelun puolella on joskus haasteena lukkiutuminen harvoihin totuuksiin, yli arvioidaan suomalainen tietotaitotaso ja paikallisten olosuhteiden rajoitteet eikä siten nähdä vaihtoehtoisia kv. ratkaisumalleja.</p> |
| Ohjauksen puute |
| <p>Ympäristöministeriä on laiminlyönyt käytännön ohjeittenannon kestävä kehityksen ratkaisujen toteuttamisesta. Uusia vaatimuksia kyllä tulee muutaman vuoden välein.</p> <p>Normiohjauksella on ollut ja tulee olemaan keskeinen merkitys.</p> <p>Rakennuttajat ja viranomaiset ohjaa riittävästi hyvien ratkaisujen käyttöön.</p> |

3. Haastattelututkimuksen tulokset – kestävän rakentamisen esteet ja prosessin muutostarpeet

| |
|--|
| <p>Rakennusmääräysten monimutkaisuus ja keskenään ristiriitaiset tavoitteet vaikeuttavat rakentamista yleensäkin.</p> <p>Viranomaisten vaatimustaso ympäristöominaisuuksien suhteen on liian matala. Julkiset toimijat eivät omassa kiinteistönpidossaan anna riittävää esimerkkiä.</p> <p>Lainsäädäntö ja verotus eivät riittävän tehokkaasti edistä ja tue kestävän kehityksen periaatteiden mukaisia toiminta- ja toteutusmalleja.</p> |
| Kannusteiden tai palkkioiden puute tai vähäisyys |
| <p>Ei ole tarjolla riittäviä julkisia kannustimia ja sanktioita, joiden avulla investointi tulisi kannattavaksi lyhyemmällä ajan jaksolla.</p> <p>Samaan johtaa myös suunnittelun kilpailuttaminen hinnalla, jossa vaihtoehtoisten ratkaisujen tutkiminen ja suunnitteleminen muodostaa konsultille taloudellisen riskin.</p> <p>Kannustimet ja turvallisuus puuttuu.</p> <p>Konsulttitoimistojen liikevoitto on pieni > koulutus on suuri investointi. Konsulttien tulisi hallita aihepiiri syvällisesti. Miksi satsata asiaan jos siitä ei saa lisäpalkkiota?</p> <p>Tarvitaan selkeitä positiivisia ja negatiivisia kannusteita – siis palkkioita/palkitsemistapoja sekä sakkoja tms. Erityisesti palkitsemistapoja veronalennusten muodossa, koronalennusten tms. Lisäksi: asiantuntijalisää kestävän rakentamisen ratkaisuja osaaville suunnittelijoille! (Suunnittelijoiden kannustaminen erittäin tärkeää, sillä muuten osaamisen hankkiminen eli tuote- ja palvelukehityksen tekeminen on vaikeaa suunnittelijoille, joilla palkkiotaso on matala, kuten yritysten katteetkin!).</p> |
| Arviointi- ja vertailumenetelmien puute tai hidas käyttöönotto |
| <p>Esim. PromisE työkalu aika raskas ja osin keskeneräinen.</p> <p>LCC-analyysit puuttuvat.</p> <p>LEED:n suomalaistaminen voisi olla hyvä ajatus.</p> <p>Kestävän kehityksen rakennusten keskinäinen kansallinen ja kansainvälinen heikohko vertailukelpoisuus (arviointijärjestelmien yhteneväisyys ja integroitavuus).</p> <p>Hyviä elinkaaritaidollisuuden laskemismenettelyitä ei ole levinnyt yleiseen käyttöön. Usein takaisinmaksuajat investoinneille muodostuvat hyvin pitkiksi jo 4–5 %:n korolla, ja mm. energian hinnan heilahtelut vaikeuttavat arviointia.</p> <p>Kestävän rakentamisen arviointi ja mittarit eivät ole riittävän käyttäjälähtöisiä.</p> |
| Energiapolitiikka |
| <p>Energian (sähkö, kaukolämpö) nykyinen hinnoittelumalli, jossa suuren osan muodostavat ns. perusmaksut. Investoinnit energiatehokkuuden parantamiseen ei tuota rahallista säästöjä loppukäyttäjälle.</p> <p>Valistuneet ennusteet eri energialajien hinnan kehityksestä puuttuvat. Sähkö/kaukolämpölaitosten käyttö kuntien verolähteenä eli lyhytnäköinen rahastaminen vaikkapa kaukolämmön hinnalla estää kokonaistaloudelliset ratkaisut ohjaten varsinkin pienikiinteistöt omiin lämpöratkaisuihin. Tulevat pienpuun polton päästöraja-arvot ovat epäselviä käytännön kannalta.</p> <p>Missä on taloihin edulliset aurinkopaneelit, ratkaisua pidetään kalliina ja se voisi olla jo kaavoituksessa mietitty aluekohtaisesti minne niitä saa laittaa. Onkohan meillä poliittiset päätökset tehty isojen energiantuottajien ehdoilla?</p> <p>Energiaa on vielä niin halpaa, että as. oy:n kuluista energia on 20–25 %.</p> |
| Yhteistyö |
| <p>Tiiviin yhteistyön puuttuminen suunnitteluvaiheessa eri suunnittelualojen väliltä. Suomessa vallalla oleva rakennuttajakonsulttien keskeiseen rooliin perustuva järjestelmä ei luo hyviä edellytyksiä kestävälle rakentamiselle. Sen pitäisi perustua tiiviiseen ja aitoon yhteistyöhön eri suunnittelualojen edustajien välillä, niin että suunnittelutiimi toimii yhdessä aivan alusta saakka eikä kuten nykyisin, jossa arkkitehti aloittaa yksin ja erikoissuunnittelijat otetaan hintakilpailulla tiimiin myöhemmin.</p> <p>Toinen tekijä, joka vaikeuttaa kestävää rakentamista on urakoiden ja muiden rakennustöiden pilkkominen moneen pieneen osaan, jolloin kenelläkään ei ole kokonaiskäsitystä, mitä työmaalla tapahtuu. Esimerkiksi LV- IV- ja sähkösuunnittelijat harvoin keskenään käyvät läpi suunnitelmiaan ja yleensä ne sen takia joudutaan tekemään uudelleen työmaalla. Joillakin rakennustyömailla saattaa olla jopa 50 eri firman työntekijöitä töissä, silloin on lähes mahdotonta valvoa, että kaikki toimivat suunnitelmien mukaisesti.</p> <p>Organisaatioissa ei ole päätoimista vastuuhenkilöä kestävän kehityksen huomioimiseksi.</p> |
| Kustannukset ja riski |
| <p>Korkeammat rakentamiskustannukset</p> <p>Korkean teknologian ratkaisuilla voisi olla paljon voitettavissa, mutta riskit koetaan hyvin suuriksi.</p> |

3.3 Haastattelun tulokset

Haastatteluilla pyrittiin taustoittamaan hankkeen tavoitteita. Haastateltaviksi valittiin 20 alan toimijaa ja kestävän rakentamisen tunnustettua henkilöä siten, että he edustivat

- suunnittelua
- tuotevalmistusta
- omistajia
- kiinteistökehittäjiä ja
- viranomaisia.

Haastateltavat vastasivat web-kyselyyn omalla nimellään, ja vastaus toimi pohjana henkilökohtaisessa haastattelussa. Haastattelussa pyrittiin löytämään vastauksia siihen, miten haastateltavan merkittäviksi merkitsemiä esteitä pitäisi ratkoa kestävän rakentamisen mahdollistamiseksi.

Haastattelujen tarkoituksena oli yrittää paremmin ymmärtää kestävän rakentamisen valintavaiheiden ongelmia ja niiden ratkaisutapoja sekä myös pystyä osoittamaan mahdollisimman konkreettisia keino- ja valintatilanteiden työkaluiksi soveltuviin kestävän rakentamisen kriteereihin, menetelmiin, taustatiedon saatavuuteen sekä uusien toimintamallien, roolien ja toimijoiden määrityksiin. Yleispiirteinä haastatteluissa kuitenkin kävi ilmi, että haastateltavat olivat haluttomia esittämään hätäisiä tai suosukaisia mielipiteitä kestävän rakentamisen esteiden ratkaisun keinoista. Vaikka esteet voidaan tunnistaa, niin konkreettisia ehdotuksia ratkaisutavoista on hyvin vaikea muotoilla.

Haastattelutuloksia käsitellään seuraavassa ensin rakentamisprosessin pohjalta. Lisäksi tuloksia käsitellään ryhmiteltynä osa-alueisiin

- määräykset, innovaatiot, työkalut
- kustannukset, riskit ja arvo
- kysyntä
- hankinta ja tarjouskilpailut
- prosessin vaiheet, tehtävät ja yhteistyö
- tieto ja yhteinen kieli.

Haastattelujen perusteella perusongelmavyöhdin muodostaa kysynnän ja tarjonnan suhde: Kun puuttuu kysyntää, niin puuttuu myös tarjontaa. Selviä toimenpiteitä tarvitaan eri tasoilla kysynnän synnyttämiseksi ja voimistamiseksi. Ehdotettuja toimenpiteitä ovat erityisesti seuraavat:

- yleisen tietotason nostaminen
- kestävä rakentaminen osaksi kiinteistön markkina-arvoa (luokitusjärjestelmien kehittäminen)
- käyttötapojen merkityksen parempi ymmärtäminen ja selvittäminen käyttäjille
- haltijakohtainen mittarointi ja etujen kohdistaminen oikein
- koulutuksen kehittäminen joka tasolla
- työtapojen kehittäminen.

Haastateltavat korostivat kaavoituksen suurta merkitystä kestävässä rakentamisessa; ”kaavoituksesta kaikki lähtee” oli usein mainittu kommentti haastatteluissa. Kaavoituksessa päätetään energiaratkaisuihin, sijainteihin ja liikenneyhteyksiin liittyviä asioita ja se vaikuttaa siten ratkaisevasti kestäväan rakentamiseen. Kaavoitus pääsee parhaiten vaikuttamaan kestävän rakentamisen mukaisuuteen seuturakenteen suunnittelun kautta.

3. Haastattelututkimuksen tulokset – kestävän rakentamisen esteet ja prosessin muutostarpeet

Tarveselvitys – hankepääätös – hankesuunnittelu – investointipääätös -vaiheissa olennaista on kyky ottaa huomioon käyttäjien ja ylläpidon tarpeet ja tavoitteiden asettaminen realistisiksi ja sitoutuminen näihin tavoitteisiin. Tässä vaiheessa tilaaja on usein vielä valmis panostamaan KR-mukaisuuteen. Tilaajan tahtotila on olennainen tässä vaiheessa; se vaikuttaa mahdollisten yhteistyökumppaneihin ja valintaan ja kilpailutuksen perusteisiin. Tilaaja on kuitenkin omien tietojensa varassa, koska erikoissuunnittelijoiden asiantuntemus ei ole vielä hankkeen käytettävissä. Prosessin kehittämisen kannalta olennaista on tilaajan tahtotilan säilyminen. Prosessia on kehitettävä niin, että

- vaihtoehtojen oikea – ei pintapuolinen – vertailu on mahdollista
- on luottamus ratkaisujen luvattuihin vaikutuksiin
- kestävä rakentaminen saadaan osaksi markkina-arvoa pätevien luokittelutyökalujen avulla.

Yleissuunnittelu – rakentamispääätös – rakentamisen valmistelu -vaiheita on kehitettävä niin, että

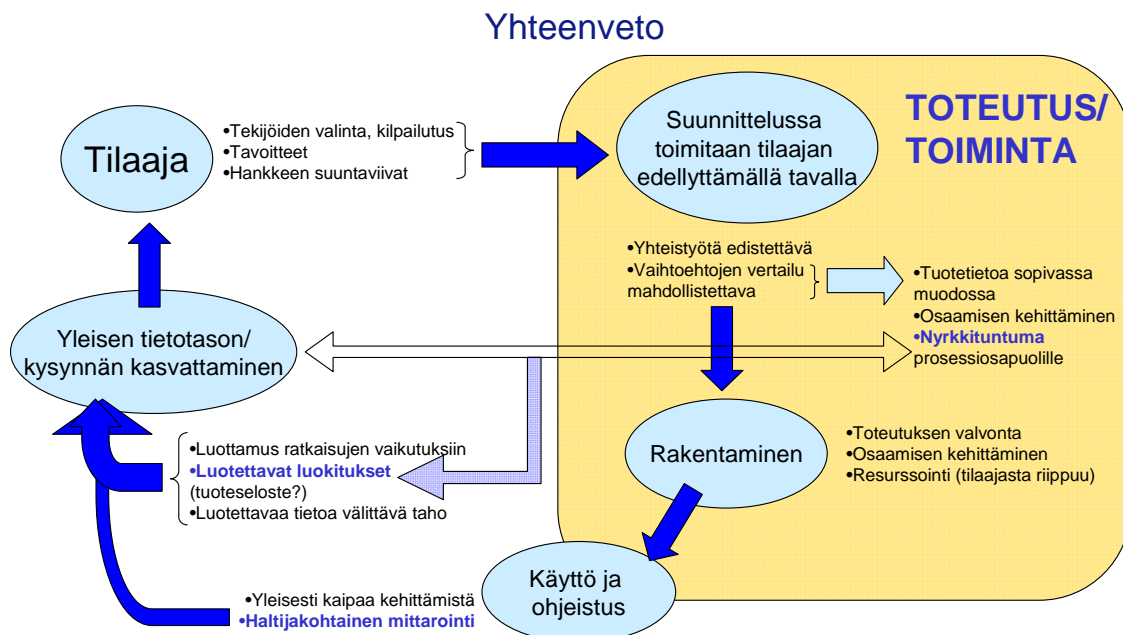
- eri suunnittelijoiden välinen yhteistyö alkaa mahdollisimman aikaisin
- vaihtoehtoisten ratkaisujen esittäminen mahdollistuu
- vaihtoehtojen vertailu on nopeaa ja sujuvaa.

Tämän mahdollistamiseksi on tarpeen, että selvitetään suunnitteluyhteistyön aikaisen aloittamisen kustannusvaikutukset. Tarvitaan myös paljon uutta tietoa, osaamisen parantamista ja tehokkaita työkaluja.

Rakentaminen – vastaanotto – käyttö -vaiheita on kehitettävä niin, että

- rakentamisen valvonta pystyy puuttumaan kestävän rakentamisen toteutukseen
- tuotetietoa on tarjolla suunnittelijoiden ja rakentajien käyttöön sopivassa muodossa
- mahdollistetaan haltijakohtainen mittarointi ja hyötyjen/kustannusten kohdennus
- tuetaan uusien tarvittavien palvelujen kehittämistä
- muutetaan kiinteistönpidon käytäntöä siten, että sitä ei nähdä säilyttävänä vaan parantavana.

Kuvassa 2 esitetään yhteenveto haastatteluista.



Kuva 2. Kestävän rakentamisen prosessikehityksen näkökulmia.

3. Haastattelututkimuksen tulokset – kestävän rakentamisen esteet ja prosessin muutostarpeet

Seuraavassa tarkastellaan haastattelujen tuloksia yllä esitetyn jäsentelyn mukaisesti.

Määräykset, innovaatiot, työkalut

Haastateltavien mielipiteet vaihtelivat normiohjauksen ja määräysten tärkeydestä kestävän rakentamisen edistämiseksi. Toisaalta oltiin sitä mieltä, että kestävä rakentaminen vaatii normiohjausta mutta sitä pidettiin hitaana keinona edetä. Normiohjaus tulee ongelmalliseksi myös, jos määräyksiä täytyy uudistaa tiheään tahtiin niin kuin nyt on tehty. Tuloksia pitäisi syntyä vapaaehtoisin menetelmin, mutta jokin sysäys tarvittaisiin liikkeelle lähtemiseksi. Kestävän rakentamisen merkintä-, luokittelu- ja muita menetelmiä pidettiin välttämättöminä. Olemassa olevat työkalut ovat kuitenkin usein raskaita ja hankalasti käytettäviä. Olisi hyvin tarpeellista kehittää sellaisia työkaluja, jotka yhdistetään prosessin osaksi siten, että asetettuja tavoitteita voidaan suunnittelun edetessä seurata lähes automaattisesti. Haastateltavat pitivät myös tärkeinä erilaisia taloudellisia kannustimia. Useat haastateltavat olivat myös sitä mieltä, että viranomaisten pitäisi vahvistaa rooliaan kestävässä rakentamisessa muutoinkin kuin määräysten asettajina. Viranomaisilta kaivattiin nykyistä vahvempaa roolia kestävässä rakentamisen tiedon levittämisessä ja muussa informatiivisessa tuessa.

Kustannukset, riskit ja arvo

Haastateltavat eivät korostaneet ennakoimattomien kustannusten merkitystä kestävässä rakentamisen esteenä. Enemmistö oli sitä mieltä, että heillä on hyvä ja realistinen käsitys kestävässä rakentamisen kustannuksista ja että kustannukset eivät muodosta merkittävää estettä. Sen sijaan osa haastateltavista oli sitä mieltä, että tarjolla oleviin kestävässä rakentamisen ratkaisuihin – erityisesti liittyen energiatehokkaan rakentamisen ratkaisuihin – voi liittyä riskejä. Lisää tutkimustuloksia ja kokonaisvaltaista tietoa ratkaisusta tarvittaisiin. Myös tämän asian suhteen viranomaisten pitäisi vahvistaa rooliaan. Rakennusvalvonnan ja muiden viranomaisten pitäisi nykyistä paremmin tukea oikeiden ratkaisujen käyttöä. Tarpeen olisi kehittää merkintäjärjestelmiä.

Suurena ongelmana nähtiin se, että asiakkaat eivät osaa arvottaa kestävässä rakentamisen ratkaisuja. On puutetta vertailukelpoisesta, määrällisestä ja luotettavasta tiedosta, johon markkina-arvon arviot voisivat perustua. Informaatiota pitäisi kerätä riskeistä ja eduista. Useat haastateltavat olisivat sitä mieltä, että ainoa ratkaisukeino tähän on kehittää nykyistä parempia kestävässä rakentamisen luokittelun menetelmiä.

Rakennuksen arvo markkinoilla on se, minkä asiakas on valmis maksamaan eli arvo on kiinteässä yhteydessä kysyntään. Tällä hetkellä erityisesti yksityisillä asunto- ja pientalomarkkinoilla ei ole kestävässä rakentamisen kysyntää tai ainakaan ei ole halukkuutta maksaa kestävässä rakentamisen investoinnista, vaikka käyttökustannukset olisivat selvästi alemmat ja toimivuus parempi. Tärkeää olisi vaikuttaa paitsi rakentamisen ammattilaisiin kuin myös yleiseen mielipiteeseen. Pitäisi ponnistella yleisen tietoisuuden ja tiedon kasvattamiseksi. Kestävässä rakentamista koskevan tiedon saatavuutta ja laatua pitäisi parantaa. Kansalaisten pitäisi myös ymmärtää kokonaisvaltaisesti omien ratkaisujensa vaikutus esimerkiksi hiilijalanjälkeen.

3. Haastattelututkimuksen tulokset – kestävän rakentamisen esteet ja prosessin muutostarpeet

Kysyntä

Jälleen kerran korostettiin asiakkaan ratkaisevaa merkitystä kestävän rakentamisen edistäjänä. Edelläkulkijoilta vaadittiin myös joustavuutta ja ymmärrystä siitä, että vaatiessaan uusia menettelytapoja he ainakin alkuvaiheessa samalla vaativat enemmän. Asiakkaiden pitäisi myös ymmärtää, että kestävä rakentaminen vaatii hyvää viestintää ja tiimityötä ja että tälle pitää järjestää mahdollisuudet ja resurssit. Asiakkaan todellinen sitoutuminen kestäväan rakentamiseen on äärimmäisen tärkeää onnistuneiden tulosten kannalta, ja sitoutumisen pitäisi näkyä läpi prosessin eikä vain hankkeen alussa mainittuina kestävän rakentamisen tavoitteina. Kaikki haastateltavat pitivät julkisten toimijoiden roolia tärkeänä vaativana asiakkaana, esimerkin näyttäjänä ja muiden toimijoiden integroijana kestävän rakentamisen prosesseihin. Toisaalta tunnustettiin, että jossain määrin tämä on jo todellisuutta.

Hankinta ja tarjouskilpailut

Haastateltavat eivät erityisesti korostaneet hankinnan ja tarjouskilpailujen kehittämistä kestävän rakentamisen haasteina. Suurin ongelma liittyy käytettävissä olevaan aikaan ja tietoon.

Prosessin vaiheet, tehtävät ja yhteistyö

Haastateltavien mielestä suurimmat muutokset, jotka kestävä rakentaminen tulee aiheuttamaan rakentamisprosessiin, ovat viestinnän tehostuminen ja osapuolten varhainen osallistuminen. Kestävä rakentaminen vaatii kokonaisvaltaista asiantuntemusta ja asioiden yhteensovittamista ja paljon uutta tietoa. Vain tehokas yhteistyö ja tiedon saatavuus ja jakaminen mahdollistavat kestävän rakentamisen. Tämä tulee myös vaatimaan todella uusien työskentelytapojen kehittämistä ja opettelua. Täytyy mm. kehittää osapuolten hyväksyntää strategisen tiedon jakamiselle toimijoiden kesken. Vaikka kestävän rakentamisen teknologioita on ja tarjolla ja niitä on pitkään kehitetty, niin toisaalta paljon pitää vielä tehdä, että tämä tieto omaksutaan alalla laajasti.

Tieto ja yhteinen kieli

Haastateltavat olivat sitä mieltä, että yleistä tietämystä kestävästä rakentamisesta ja sen vaikutuksista yhteiskunnan tasolla ja hyödyistä asiakkaalle olisi lisättävä paljon. Tietoa pitäisi tuottaa ja jakaa sekä rakentamisen ammattilaisille että asuntojen ostajille. Hyvälaatuista tietoa pitäisi olla helposti saatavilla myös erilaisista teknisistä ratkaisuista. Luokittelujärjestelmiä ja niiden käytettävyyttä olisi voimakkaasti kehitettävä. Pitäisi kehittää myös järjestelmiä, joiden avulla toimijat voisivat pätevoityä kestävän rakentamisen osaajina ja joiden avulla he voisivat osoittaa osaamistaan. Yhteinen kieli ja terminologia ovat tärkeitä, mutta ongelmat vähenevät koko ajan standardoinnin ja luokittelumenetelmien kehittyessä.

4. Tapaustutkimus 1 – SYKE-talo

4.1 Johdanto

SimLabin tutkimustiimi toteutti Case SYKE -simulointiprojektin, jossa mallinnettiin yleinen kestävä rakentamisen ohjeprosessimalli toimitilarakentamiseen. Tapausesimerkkinä käytettiin Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) Viikkiin rakennettavaa toimitilaa, jonka rakennuttajana toimii Senaatti-kiinteistöt. Rakennushankkeen tavoitteena on rakentaa ekotehokkuuden mallirakennus, joka toimisi pilottina uuden aikakauden toimistorakennuksille. SYKEN hanke käynnistyi alkuvuodesta 2009 ja oli edennyt hankesuunnitteluvaiheeseen simulointiprojektin alkaessa. Valmiin rakennuksen on tarkoitus olla muuttovalmis loppuvuodesta 2013. SYKEN hanke toi ohjeprosessimallin kehittämiseen kosketuspinnan todelliseen projektiin, vaikka käytännön kokemuksia ei koko hankkeen ajalta ollutkaan mahdollista saada.

Tapaustutkimuksen tulokset esitetään kokonaisuudessaan Aalto-yliopiston raportissa SUSPROC Kestävän rakentamisen prosessit Case SYKE, jonka kirjoittajia ovat Kristina Bakic, Kaarina Kaste, Teemu Lehtinen ja Sami Stormbom (Bakic ym. 2010) Aalto-yliopiston teknillisen korkeakoulun, SimLab-tutkimusyksiköstä.

4.2 Tavoite

Simulointiprojektin alkuperäiset tavoitteet olivat:

- kehittää kestävä rakentamisen ohjeprosessimalli rakentamisen koko elinkaaren ajalle toimitilahankkeille
- luoda yhteistä ymmärrystä kestävä rakentamisen vaikutuksista ja mahdollisista esteistä prosessin aikana
- pyrkiä määrittämään ja tuomaan näkyviksi prosessiin liittyviä esteitä ja vaikeuksia, jotta ne voitaisiin ratkaista uudessa prosessissa.

Tehtyjen haastattelujen pohjalta muodostettiin visuaalinen kestävä rakentamisen prosessikuvaus, jota yhteisen keskustelun avulla kehitettiin edelleen ns. kehityspäivässä. Keskusteluissa ja tiimitöissä nousi esiin muutoksia kestävä rakentamisen ohjeprosessimalliin sekä haasteita ja kehitysehdotuksia kestävään rakentamiseen. Case SYKE -simulointiprojektin tutkimusmenetelmänä käytettiin SimLabin liiketoimintaprosessien kehittämismenetelmää. Kuvassa 3 esitetään simulointiprojektin vaiheet.

4. Tapaustudkimus 1 – SYKE-talo



Kuva 3. Case SYKE -simulointiprojektin vaiheet ja aikataulu SimLabTM-menetelmää käyttäen.

4.3 Tulosten yhteenveto

Case SYKE -simulointiprojektin päätavoitteena oli luoda kestävä rakentamisen ohjeprosessimalli tietynlaiselle toimitilahankkeelle sekä lisätä ja edistää yhteistä ymmärrystä kestäväan rakentamiseen liittyvistä muutoksista ja haasteista rakennusalan toimijoiden kesken. Tarkasteltavan prosessin laajuus ja kestäväan rakentamiseen liittyvä monimutkaisuus antoivat yksittäiselle simulointiprojektille erittäin haastavat lähtökohdat.

Simulointiprojektissa toteutetussa ohjeprosessimallissa onnistuttiin kuitenkin kuvaamaan yleisellä tasolla, missä kohdin kestäväan rakentamisen tavoitteet tai vaatimukset on huomioitava. Ohjeprosessimallia voisi kuvailla ideologiseksi, koska se ei perustu toteutettuun prosessiin, vaan haastateltavien ja kehityspäiväosallistujien tahtotilaan ja näkemykseen kestäväan rakentamisen prosessista. On myös huomioitava, että ohjeprosessimalli ei yksityiskohtaisesti kuvaa erillisten kestäväan rakentamisen prosessin toimijoiden työ- tai tehtäväkuvia, vaikka simulointiprojektin aikana haastatellut 35 osallistujaa toivatkin haastatteluissa esiin omaan työnkuvaansa liittyviä kestäväan rakentamisen mielipiteitä ja ideoita. Kehityspäivässä kiteytyivät monet olennaiset kestäväan rakentamisen prosessin haastekohdat ja kehitysideat, joita esitellään tarkemmin tapaustudkimuksen tarkemmassa raportissa (lukuissa 3.2 ja 3.3).

Liian tiukan aikataulun ja budjetin haasteeseen vastataan korostamalla ajan antamisen tarvetta iteratiivisissa suunnitteluvaiheissa, kuten ehdotussuunnittelussa, sekä elinkaarikustannusten huomioimista investointikustannusten sijaan budjetoinnissa. Kestäväan rakentamisen innovointia tukee myös muiden osapuolien mukaanotto hankkeeseen entistä aiemmin. Tästä esimerkkinä on viranomaisten osallistuminen rakennuslupa-asioihin liittyen totuttua aiemmin sekä järjestelmätoimittajien, urakoitsijan ja kiinteistönpidon konsultatiivinen rooli ennen varsinaisen rakentamisen alkamista. Vastuun pirstaloitumisen haastetta pienennetään pääsuunnittelijan laajemmalla roolilla sekä elinkaarikonsultin uudella roolilla, joka vastaa esimerkiksi ympäristöluokitusjärjestelmiin, elinkaariasioihin ja kestäväan rakentamisen kriteereihin liittyvistä asioista. Ohjeprosessimallin avulla on myös kohtuullisen helppo jakaa elinkaarikonsultin roolin vastuualueita, mikäli varsinaista elinkaarikonsulttia ei haluta käyttää. Myös keskeisten osapuolien, kuten rakennuttajakonsultin, pääsuunnittelijan ja WP-konsultin, valinta jo prosessin alussa korostaa kokonaisvastuun merkitystä alusta loppuun.

Yhteistä ymmärrystä hankkeissa pyritään ohjeprosessissa lisäämään järjestämällä kriittisissä prosessin vaiheissa (tarveselvitys, hankesuunnittelu, suunnittelukilpailu, ehdotussuunnittelu ja urakkakilpailu) toimijoiden yhteisiä aloitusseminaaripäiviä, joiden avulla voidaan säännöllisin väliajoin tarkis-

taa ja kirkastaa tavoitteita sekä sopia yhteisistä pelisäännöistä. Seminaarit toimivat erinomaisena apuna hiljaisen tiedon siirtämisessä osapuolten välillä. Toinen tapa yhteisen ymmärryksen ja yhteistyön lisäämiseen ohjeprosessissa on järjestelmätoimittajien, urakoitsijoiden ja ylläpidon konsultointi läpi prosessin, jolloin pystytään paremmin välttämään rakentamisen ja käytön aikaisia ongelmia. Kolmantena yhteisen ymmärryksen lisäämiseen auttaa käyttäjän tiivis osallistuminen prosessiin kaikissa vaiheissa – ensin tavoitteiden asettelussa, sitten tavoitteiden todentamisessa ja lopuksi käyttökoulutuksissa.

Kaikkiin kestäväen rakentamisen haasteisiin ohjeprosessimalli ei kuitenkaan anna suoraa tai selkeää vastausta. KR-tavoitteiden ja kriteerien määrittely kilpailuissa, tarjouksissa ja sopimuksissa toistuu läpi prosessin, mutta käytäntö ei näiltä osin ole vielä vakiintunut. Todentaminen ja siihen liittyvät vastuut eivät ole vielä selkeitä ja niitä tuleekin pohtia tulevissa kestäväen rakentamisen hankkeissa tarkkaan. Ohjeprosessimalli viittaa usein todentamisen tärkeyteen, mutta todentamismenetelmiä ei simulointiprojektin aikana pystytty konkreettisella tasolla systemaattisesti määrittelemään. Tämä varmaankin johtuu siitä, että todentamiseen liittyvät työkalut ja toimintatavat kehittyvät ja muuttuvat koko ajan, mutta toisaalta tarvitaan myös uusia ratkaisuja todentamiseen prosessin eri vaiheissa. Ohjeprosessissa on runsaasti viittauksia erilaisiin kestäväen rakentamisen kriteereihin, jotka juontavat juurensa ympäristöluokitusjärjestelmiin tai hankekohtaisesti määriteltyihin kriteereihin, mutta niitä ei ole konkreettisesti määritelty ohjeprosessimallin yhteydessä niiden hankekohtaisen luonteen ja laajuuden vuoksi. Tämän lisäksi ohjeprosessikuvauksessa näkyvät työkalut ja tietojärjestelmät käsiteltiin simulointiprojektin aikana lopulta hyvin yleisellä tasolla. Työkalujen ja tietojärjestelmien – erityisesti tietomallinnusteknologian – merkitys on kuitenkin suuri ja niiden kehittäminen on tiiviisti liitoksissa kestäväen rakentamisen prosessin kehittämisen kanssa.

Täytyy myös huomioda, että simulointiprojektissa kehitetty ohjeprosessimalli ei sellaisenaan sovellu käytettäväksi projektissa kuin projektissa. Kestäväen rakentamisen mukaisia projekteja on monenlaisia ja kehitetty ohjeprosessimalli soveltuukin parhaiten tapauksena käytetyn SYKEN hankkeen kaltaiseen suureen ja tavoitteelliseen uudisrakennusprojektiin. Tavanomaisempiin projekteihin pitäisikin jatkossa kehittää oma pelkistetympi ohjeprosessimalli. Myös korjausrakentamishankkeet kaipaisivat oman kestäväen rakentamisen ohjeprosessinsa. Tämän lisäksi: tässä raportissa esitelty ohjeprosessimalli on tämänhetkinen kuvaus kestäväen rakentamisen prosessista suurissa toimitilahankkeissa. Kestäväen rakentamiseen liittyvien työkalujen ja toimintatapojen kehittyessä kuitenkin myös ohjeprosessimallia täytyy vastaavasti kehittää.

Case SYKE -simulointiprojektin tuloksia tullaan hyödyntämään jatkossa ainakin Senaattikiinteistöjen KESTO-oppaan päivityksessä sekä investointiprosessin kehityksessä. Toiveena on, että myös muut rakennusalan toimijat voivat hyödyntää tuloksia ja ohjeprosessimallia sovelletusti omassa toiminnassaan.

5. Tapaus 2 – Joensuun Penttilänrannan edullisuusanalyysi

5.1 Johdanto

Kunnalla on tärkeä merkitys kestävän rakentamisen monissa vaiheissa. Silloinkin kun kunta toteuttaa kestävän rakentamisen vaikuttajan roolia esimerkiksi kaavoituksessa, niin kunta ei kuitenkaan yksin voi varmistaa kestävästä rakentamisesta. Alueille tarvitaan myös rakentajat, jotka lähtevät toteuttamaan kestävän rakentamisen tavoitteita. Halu tähän puolestaan liittyy kysyntään.

Tämän tapaustutkimuksen taustalla oli ajatus siitä, että kysyntään voidaan vaikuttaa tuottamalla luotettavaa informaatiota kestävän rakentamisen vaikutuksista loppuasiakkaalle.

Tapaustutkimuksen tavoitteena oli arvioida Joensuun Penttilänrannan aluerakentamisen kustannus- ja hiilijalanjälkivaikutuksia pitkällä aikavälillä verrattuna haja-asutusalueen rakentamiseen. Arvio tehtiin sekä asukkaan näkökulmasta että alueen näkökulmasta. Jälkimmäisessä otettiin karkeasti arvioituina huomioon myös sellaisia infrastruktuurin rakentamisen kustannuksia ja vaikutuksia, jotka eivät kohdistu välittömästi yksittäiseen asukkaaseen. Elinkaariedullisuuden lisäksi tapaustutkimuksessa pohdittiin vertailtavien kohteiden vaikutuksia myös muiden kestävän rakentamisen kriteerien pohjalta. Muita kriteereitä ovat esimerkiksi esteettömyys, julkisten palvelujen saavutettavuus, monimuotoisten toimintojen ja harrastusten tuki, meluolosuhteet sekä yhteisöllisyys ja yksityisyys.

Tapaustutkimuksen tekijöitä ja tämän luvun kirjoittajia ovat Sakari Pulakka, Tarja Häkkinen, Veijo Nykänen ja Sirje Vares. Raportti on kokonaisuudessaan luettavissa SUSPROC-hankkeen web-sivuilta.

5.2 Tapaustutkimuksen tavoitteet ja lähtöoletukset

Asuntorakentamisen tarve Joensuussa perustuu pääosin asumisväljyyden kasvuun sekä sisäiseen muutoliikkeeseen. Tammikuussa 2008 Joensuun kaupunki osti 33 hehtaarin suuruisen maa-alueen pyrki myksenä turvata asuinkeuhkojen tarjonta ydinkeskustan välittömässä läheisyydessä pitkällä aikavälillä. Penttilänrannan rakentamisen lähtökohtana on tiivis, kaupunkimainen, keskustan välittömässä läheisyydessä sijaitseva asuinalue. Suunniteltu asukasmäärä on noin 3 000 henkilöä. Penttilänrannan suunnittelussa hyödynnetään jokimaisemaa ja joen läheisyyden tarjoamia muita mahdollisuuksia.

Tapaustutkimuksessa selvitettiin Penttilänrannan edullisuutta kestävän rakentamisen kannalta verrattuna haja-asutusalueille sijoittuvaan pientalorakentamiseen. Tapaustutkimuksen tavoitteena on mal-

lintaa kohdetta sekä elinkaarikustannusten että ympäristövaikutusten osalta ja tehdä arvioita pitkän aikavälin hyödyistä eri tasoilla. Selvityksen fokuksena on edullisuus loppukäyttäjille verrattuna haja-asutusalueella asumiseen.

Tarkastelun kohteena on kaksi oletettua loppukäyttäjätaloutta: 1) 4-henkinen perhe ja 2) eläkkeelle siirtymässä oleva pariskunta. Perhe koostuu kahdesta noin 35-vuotiaasta aikuisesta ja kahdesta pienestä lapsesta, jotka asuvat kotona tarkastelujakson ajan. Esimerkkilaskelman pariskunta koostuu kahdesta noin 60-vuotiaasta aikuisesta. Lähtökohtana on oletus, että esimerkkiasuntokunnat hankkivat asunnon vaihtoehtoisesti Penttilänrannasta tai rakennuttavat talon haja-asutusalueelle. Lähtökohtana oli myös oletus, että kummassakin tapauksessa hankintaan on käytettävissä sama rahasumma. Tapaustutkimuksessa tarkasteltiin lisäksi sellaista vaihtoehtoa, että Penttilänrannan asukkaat hankkivat samalla 60 kerrosneliön kesämökin noin 50 km:n päästä.

Arviossa oletettiin, että ostajat ovat tavanomaisia kuluttajia, jotka eivät itse aseta oma-aloitteisesti asumisen ekotehokkuuden vaatimuksia. Arviossa oletetaan, että Penttilänrannasta muodostetaan kokonaisuus, jossa kaikki rakennukset ovat joko matalaenergia- tai passiivitaloja. Pientalon ostajat valitsevat joko vuoden 2010 tavanomaista energiatehokkuutta vastaavan taloratkaisun tai matalaenergiapien-talon suoraan talovalmistajien tarjonnasta. Tapaustutkimuksen laskelmat tehtiin siten, että tulosten pohjalta voidaan vertailla seuraavia vaihtoehtoja:

- tavanomainen ja matalaenergiapien-talorakentaminen
- matalaenergia- ja passiivitalorakentaminen
- tavanomainen pien-talorakentaminen ja Penttilänrannan matalaenergiarakentaminen
- matalaenergiapien-talorakentaminen ja Penttilänrannan passiivitalorakentaminen.

Laskenta tehtiin kahden parametrin suhteen: raha ja hiilijalanjälki. Asuntojen hankinnan ja käytön suhteen otetaan huomioon seuraavat asiat:

- rakentaminen ja kunnossapito
- lämpöenergian tarve
- laitesähkö
- jätehuolto
- päivittäinen liikkuminen ja aikasäästöt
- työmatkat ja aikasäästöt.

Lisäksi tehtiin sanallinen tarkastelu seuraavista asioista: Palvelujen saatavuus (kaupat, ravintolat, liikunta, kulttuuri, luonto, terveys, siivous- ja huolto, koulutus, kirkko), yhteisöllisyys, yksityisyys, muuntojousto, sisäilmasto, riskit, esteettisyys ja esteettömyys.

5.3 Arviomenetelmät

Edullisuusmalli perustuu ISO15686-5 standardiin (Life Cycle Costs) ja sen eurooppalaisiin sovel-lusohjeisiin ja kansallisiin laskentaohjeisiin. Menetelmän avulla voidaan päätöksentekoa ohjata kohti elinkaari-edullisempien kokonaisratkaisujen suunnittelua ja valintaa. Laskelmaa tarkennetaan inves-toinnin edistymisen myötä (tarveselvitysvaihe, suunnitteluvaihe, toteutusvaihe, ylläpito-/käyttövaihe). Malli mahdollistaa myös karkean tason ekotehokkuusvertailun. Vuosikustannuslaskelmissa lähtökohtana

5. Tapaus 2 – Joensuun Penttilänrannan edullisuusanalyysi

on ns. normivuosi, missä otettu huomioon reaalin kustannustason nousu laskentajakson puoliväliin. Elinkaarikustannukset ja tuotot kootaan nykyarvoksi eli nykyisen hintatason mukaisiksi kokonaiskustannuksiksi ja/tai vuosikustannuksiksi eli ns. kassavirroiksi. Edullisuusmallia sovellettiin alue-, kiinteistö- ja asukastasolla. Asukaskustannukset kohdistettiin ns. peruserhettä (2 + 2) ja (eläkeläis)pariskuntaa kohti.

Hiilijalanjälkilaskelmissa arvioitiin lämmön- ja sähkönkulutuksen sekä liikkumisen vaikutusta. Hiilijalanjälki riippuu sähkölämmityksen, puun käytön ja uusiutuvien lämmitysmuotojen osuudesta pientalorakentamisessa sekä biovoima- yms. pienipäästöisen energiantuotannon osuudesta kerrostalotuotannossa samoin kuin päästökertoimien kehittymisestä kaukolämmityksessä ja sähkötuotannossa. Asuinrakennusten lämpö- ja sähköenergian yhteistuotannosta vastaa pääosin Joensuun voimalaitos. Sen peruslämmönlähteenä on lähes 50-prosenttisesti puu. Tämän lisäksi kierrätyspolttoaineet ja bio-kaasun hyödyntäminen merkitsevät uusiutuvan energian suhteellisen korkeaa osuutta. Penttilänrannan alueelle soveltuu hyvin biovoimalaitos. Jäteveden lämmön hyödyntäminen on myös mahdollista, koska jätevedenpuhdistamo sijaitsee aivan lähellä. Se polttaa syntyvän kaasun ja tuottaa sähköä omaan tarpeeseen. Haja-asutusalueen lämpöenergian osalta peruslämmönlähteenä on sähkölämmitys ja lisäksi hyödynnetään takkaa sekä joissain kohteissa maa-, aurinko- ja tuulienergiaa.

5.4 Tulokset

Esimerkkituloksena esitetään arvio asuntoinvestointien nykyarvosta: kuinka monta miljoonaa euroa yhteensä 20 vuoden aikavälillä.

Määräysten tiukentuessa ja käytäntöjen kehittyessä energiatehokkuusluokalla on 2010-luvulla melko pienet hankinta- ja elinkaarikustannuserot. Pientalojen osalta konseptoitu matalaenergiarakentaminen on hankintakustannuksiltaan 1–3 % kalliimpi, mutta elinkaarikustannuksiltaan 2–4 % edullisempi kuin tavanomainen pientalorakentaminen Suomessa vuodesta 2010 lähtien. Tällöin takaisinmaksuajat ovat 10–20 vuotta. Vastaavasti sertifioidun passiivitalorakentamisen elinkaarikustannukset asuinke-rostaloissa ovat samaa suuruusluokkaa kuin matalaenergiarakentamisen. Penttilänrannan aluerakentaminen on kuitenkin kokonaisuudessaan merkittävästi edullisempi vaihtoehto kuin haja-asutusalueiden pientalorakentaminen. Kaikissa vertailuissa edullisuutta arvioitaessa voidaan ottaa huomioon rahoitusjärjestelyn kautta saavutettava lyhyt positiivisen kassavirran alkamisaika, jälleenmyyntiarvon hyvä pysyvyys, vaikutukset sisäolosuhteisiin sekä kulutustasoperustainen riippuvuus energiamaksujen vaihteluista. Passiivitalo Penttilänrannassa ja kesämökki merkitsevät alhaisempia elinkaarikustannuksia (liikkuminen huomioon ottaen) kuin matalaenergiarakennus haja-asutusalueella. Asuminen ilman mökkiä Penttilänrannassa on pariskunnalle yli 4 000 euroa/v (noin 35 %) edullisempaa kuin haja-asumisvaihtoehto.

5. Tapaus 2 – Joensuun Penttilänrannan edullisuusanalyysi

Taulukko 5. Esimerkkitulokset.

| Elinkaarikustannus milj. euroa/20v Hiilijalanjälki tn/v | Pientalot Perinteinen | Pientalot Matalaenergia | Penttilänranta Matalaenergia | Penttilänranta Passiivitalot |
|--|----------------------------------|------------------------------------|---|---|
| Asuminen A | 374 | 371 | 346 | 344 |
| Hankintakustannus | 250 | 255 | 250 | 255 |
| Rahoituskustannus | 50 | 51 | 50 | 51 |
| Ylläpitovastike | 26 | 23 | 23 | 20 |
| Tilojen lämmitys | 22 | 16 | 9 | 5 |
| Käyttöveden lämmitys | 8 | 8 | 4 | 4 |
| Sähköenergia | 18 | 18 | 10 | 9 |
| Liikkuminen L | 85 | 85 | 15 | 15 |
| Oma auto | 80 | 80 | 14 | 14 |
| Julkinen liikenne | 5 | 5 | 1 | 1 |
| Mökki M | | | 35 | 35 |
| Hankintakustannus | | | 27 | 27 |
| Ylläpitokustannus | | | 4 | 4 |
| Energiakustannus | | | 2 | 2 |
| Liikkuminen | | | 2 | 2 |
| Alueinvestoinnit I | 75 | 75 | 50 | 50 |
| Nykyarvo A+L | 459 | 456 | 361 | 359 |
| Nykyarvo A+L+M | 459 | 456 | 396 | 394 |
| Nykyarvo A+L+M+I | 534 | 531 | 446 | 444 |
| Hiilijalanjälki tnCO₂/v | 5 450 | 4 800 | 2 550 | 2 000 |
| Asuminen | 4 150 | 3 500 | 2 100 | 1 550 |
| Liikenne | 1 300 | 1 300 | 300 | 300 |
| Mökki | | | 150 | 150 |
| Asumisen hiilijalanjälki tn/v, jos biovoimalaitos | | | 1 400 | 1 100 |

Energiatohokkuusluokan valinnan suhteen huomattavasti isompia ovat vaikutukset primäärienergiiaan ja hiilijalanjälkeen. Tapaustutkimuksessa toteutettu vertailu perustuu jo markkinoilla oleviin ratkaisuihin. Odotettavissa on, että esimerkiksi vuoden 2015 jälkeen on käytettävissä sekä uusia ja jalostettuja teknologioita ja toimintamalleja että yhä tiukemmat energiamääräykset, jolloin valinnan perustana tulevat olemaan passiivi-, nollaenergia- ja plusenergiatalot. Edullisuusanalyysi on sekä investointikustannus- että energiamaksujen suhteen tulevaisuussuuntautunut, mutta ei silti varmuudella vastaa hyvin pitkän aikavälin lähtökohtia, jotka muuttuvat kiihtyvään tahtiin energiatohokkuutta edistäviksi.

Penttilänrannan kerrostaloasumisen merkitsee kokonaiskustannuksiltaan 3 000–4 000 euroa alhaisempia vuosikustannuksia asuntokuntaa kohti verrattuna pientaloasumiseen ottaen huomioon liikkumisen. Pelkkien asumiskustannusten osalta ero on 1 500–2 000 euroa/asuntokunta/v.

Kerrostaloasunto Penttilänrannassa ja mökki haja-asutusalueella merkitsevät pienempiä elinkaarikustannuksia kuin pientalo ottaen huomioon myös liikkumiskustannukset. Ilman mökkiä erot Penttilänrannan hyväksi ovat luonnollisesti isommat.

5. Tapaus 2 – Joensuun Penttilänrannan edullisuusanalyysi

Passiivitalo on elinkaarikustannuksiltaan hieman matalaenergiarakennusta edullisempi (noin 200 euroa/vuosi). Olennaista on havaita, ettei se missään tapauksessa ole kohtuuton valinta suhteessa määräysten vähimmäisvaatimuksiin ja että pienenergiantuotantoa (mm. tuulivoima) on lähtökohtaisesti mahdollista soveltaa parhaaksi katsotulla tavalla.

Penttilänrannan kestävän kehityksen vaikutuksia aluetasolla, yritystasolla ja asukastasolla esitetään taulukossa 6.

Taulukko 6. Penttilänrannan kestävän kehityksen vaikutuksia.

| | Penttilänrannan yhdyskunnalliset vaikutukset | Yritykset Penttilänrannan liiketoimintavaikutukset | Asukkaat Penttilänrannan asumisvaikutukset |
|-----------------------|---|---|--|
| HYÖDYT JA EDUT | Syntyy uusi Joensuun houkuttelevin ja kaupungin imagoa kohottava asuinalue | Joensuun seudun ainoa kaavoitettu isompi asuinalue, mikä pienentää sekä rahoittajien että urakoitsijoiden liikkeellelähtöriskejä sekä asuntojen myyntiaika- ja myyntihintariskejä | Jos kestävän rakentamisen konsepti toteutetaan, niin alhaisemmat asumiskustannukset, pienempi riippuvuus energianhinnan vaihteluista ja parempi arvonkehitys |
| | Mahdollistaa alueellisen arvonnousun ja synnyttää tonttivarannon myyntipotentiaalin | Tukee kestävän rakentamisen verkottuneiden suunnittelu- ja konsulttipalvelujen muodostamista ja toimintatapoja | Samoin parempi kokonaisvaltainen asumisen ekotehokkuus ja toimivuus |
| | Parempi energiantuotannon hallinta; mahdollisuus parempaan energiaomavaraisuuteen ja pienempiin päästöihin | Systemaattinen kestävä rakentaminen voi edistää paikallisen ekotehokkaan rakennustuote-tuotannon kysyntää. | Mahdollistaa asukasedustajien osallistumisen koko investointiprosessin ajan |
| | Alhaisemmat infran investointikustannukset, pienempi maankäyttö | Iso kestävän rakentamisen kohde auttaa rakennusliikkeitä ja kumppaneita kehittämään kestävän rakentamisen ja siihen liittyvien toimintamallien konsepteja: <ul style="list-style-type: none"> • passiivitalon konsepti • esteettömyyden, muuntojouston, hyvän sisäympäristön yms. konseptit • hyvä jätehuollon ja kierrätyksen konseptit • huollon ja kunnossapidon konseptit | Parempi peruspalvelujen saavutettavuus |
| | Olemassa olevien vesi- ja jätevesiverkostojen hyvä hyödynnettävyys; mahdollistaa myös hulevesien kattavan hyödyntämisen | Todennäköisesti kasvattaa keskusta-alueen vähittäiskaupan liikevaihtoa ja mahdollistaa uusien erikoiskauppojen synnyttämisen | Paremmat julkisen liikenteen palvelut |
| | Julkisen ja kevyen liikenteen järjestelyt helpommat, mahdollisuus pienempiin liikenteen aiheuttamiin kokonaispäästöihin kunnan alueella | | Vähäisempi riippuvuus henkilöautosta ja parempi mahdollisuus hoitaa lähes kaikki liikkuminen kevyen liikenteen keinoin |
| | | | |

5. Tapaus 2 – Joensuun Penttilänrannan edullisuusanalyysi

| | | | |
|---------------|---|--|--|
| | Peruspalvelujen (koulut, lastentarhat) järjestelyt helpommat | | Parempi kulttuuripalvelujen ja harrastuksiin liittyvien palvelujen saavutettavuus |
| | Vähentää kotisairaskäynteihin ja kodinhoitopalveluihin käytettävää aikaa ja niiden edellyttämiä kustannuksia | | Tarjoaa mökkiharrastajille huoletoman kaupunkiasumisen ja aktiivisen mökkielämän yhdistämisen kohtuullisin vuosikustannuksin |
| | Ei lisää luonnontilaisten alueiden pirstaloitumista; mahdollistaa luonnon monimuotoisuuden tukemisen | | Parantaa vanhuksien mahdollisuuksia kotona asumiseen (mahdollisuus tontin ja rakennuksen esteettömyyden ja tarvittavien palvelujen varmistamiseen) |
| | Helpottaa virkistysalueiden järjestämistä | | |
| HAITAT | Voi lisätä keskustan liikennettä ja heikentää ilman laatua | Voi rajoittaa liiketoimintamahdollisuuksia muilla alueilla (mm. kyläkaupat) | Pienempi asuinala |
| | Voi lisätä joen kuormitusta ja poistaa luonnontilasta monimuotoisuuden kannalta arvokkaita ranta-alueita | Voi rajoittaa peruspalvelujen ylläpitämistä muualla | Rajoitetummat asuntokohtaiset mahdollisuudet ottaa huomioon asukkaiden toiminnallisia erityis-toiveita |
| | Hyvien palvelujen keskellä haasteena on toisaalta herättää ja lisätä yhteisöllisyyttä, yhteisvastuuta, omatoimisuutta ja osallistumista, jotka ovat tulevaisuudessa ehkä entistä tärkeämmäksi käyviä asioita ikääntyneiden osuuden kasvaessa ja kuntatalouden asettaessa rajoituksia palvelujen jatkuvalle lisäämiselle | Voi kasvattaa toimivuusvastuuongelmia (uusi teknologia, jonka käytöstä vähän kokemuksia) | Vähemmän puutarha- ja pelitilaa; marjastusmaastoja, nikkarointitiloja ym. haettava mökiltä tai muualta |

6. Tapaustutkimus 3 – asiakastarpeen selvittäminen ja kohdemarkkinointi asuntokohteiden kestävässä perustajaurakoinnissa

6.1 Johdanto ja työn tavoite

Tehdyn työn tavoitteena oli lisätä tietoa kestävästä rakentamisesta perustajaurakoinnista asuntokohteiden osalta. Työ käsittelee erityisesti asiakastarpeen selvittämisen ja kohdemarkkinoinnin roolia kestävässä rakentamisessa. Työ pyrkii myös kuvaamaan perustajaurakoinnilla toteutettavien asuntokohteiden markkinoinnin nykytilan Suomessa kestävästä rakentamisesta näkökulmasta ja arvioimaan yksittäisen rakennusliikkeen toimintaa kestävästä rakentamisesta kannalta.

Tutkimus oli Antti Ruuskan diplomityö Aalto-yliopiston tekniselle korkeakoululle. Luvun kirjoittaja on Antti Ruuska, ja koko raportti on julkaistu diplomityönä.

6.2 Työn taustaa

Kestävä rakentaminen ja kestävä asuntorakentaminen

Kestävässä rakentamisessa rakennuksen suorituskykyyn ja toiminnallisuuteen liittyvät tavoitteet pyritään täyttämään ja samalla minimoimaan ympäristölle aiheutuvat haitalliset vaikutukset ja edistämään taloudellista ja sosiaalista kestävästä kehitystä. Kestävästä rakentamisesta mukaisesti asuntojen on oltava suunnittelultaan kestäviä, saatavuudeltaan riittäviä ja niiden kestävästä rakentamisesta mukaisuudesta on tarjottava tietoa asukkaille. Kestävä asuntorakentaminen tarkoittaa myös asuntojen korkeaa teknistä laatua sekä asuntojen edullisuutta niin investointi- kuin käyttökustannustenkin osalta. Kestävien asuntojen on lisäksi oltava ekologisia mm. energiatehokkuuden ja materiaalivalintojen puolesta ja niiden jätehuolto on järjestettävä kestävästä pohjalta. Suunnittelun kannalta kestävien asuntojen on oltava myös esteettisesti miellyttäviä sekä mukavia ja viihtyisiä, sillä sosiaalis-psykologisesta näkökulmasta asunnot ja asuinrakennukset eivät ole pelkkiä rakennuksia, vaan ne ovat koteja, joissa ihmiset elävät.

Kestävä rakentaminen ja asuntokohteiden perustajaurakointi

Perustajaurakoinnilla tarkoitetaan toimintaa, jossa rakennusliike itse perustaa rakentamansa asunto-osakeyhtiön, suunnittelee ja rakentaa kohteen ja markkinoi ja myy kohdeyhtiön osakkeita ulkopuolisille

6. Tapaustutkimus 3 – asiakastarpeen selvittäminen ja kohdemarkkinointi asuntokohteiden kestävässä perustajaurakoinnissa

asiakkaille jo ennen kohteen valmistumista. Perustajaurakoitsijan laajan toteutusvastuun ja päätöksentekovaltuuksien voidaan nähdä luovan hyvät edellytykset kestäväen rakentamisen mukaiselle asuntorakentamiselle.

Asiakastarpeen selvittämisen rooli perustajaurakoinnissa

Perustajaurakoinnissa asiakkaat tulevat mukaan hankkeeseen vasta varsin myöhäisessä vaiheessa, mikä tarkoittaa, että perustajaurakoitsija vastaa hankkeen suorituskykyyn ja toiminnallisuuteen liittyvien tavoitteiden asettamisesta hankkeessa. Tämä asettaa kestäväen rakentamisen näkökulmasta haasteita perustajaurakointihankkeiden yhteydessä tehtäville asiakastarpeen selvityksille.

Kohdemarkkinoinnin rooli perustajaurakoinnissa

Koska lopullinen asiakas tulee mukaan perustajaurakointihankkeeseen tyypillisesti vasta ennakkomarkkinointivaiheessa, on perustajaurakoitsijan kannalta tärkeää kyetä markkinoimaan kohteita asiakkaille kestäväen rakentamista tukevalla tavalla. Kestäväen rakentamisen mukaisesti toteutetut kohteet joutuvat kilpailemaan markkinoilla normaalitasoisen tuotannon kanssa, joten kohdemarkkinoinnin on kyettävä perustelemaan asiakkaalle kestäväen rakentamisen mukaisten asuntojen ostopäätös.

6.3 Tutkimusmenetelmä

Tutkimusmenetelminä työssä käytettiin kirjallisuuskatsausta, Internetin kohdemarkkinointimateriaalien asiantuntija-arviota ISO-21929-indikaattorikuvausten avulla sekä yksittäiselle asuntokohteelle haastattelun ja asiantuntija-arvion avulla tehtyä tapaustutkimusta.

6.4 Tulokset

Kirjallisuuskatsaus

Jos perustajaurakoinnin suunnittelu- ja rakentamisprosessi etenee lineaarisesti perinteisen rakennushankkeen tapaan, se tarkoittaa käytännössä että asiakkaiden tarpeet on kartoitettu mahdollisesti jo useita vuosia ennen kohteen ja sen markkinoinnin aloitusta. Tällöin rakennettava kohde joudutaan toteuttamaan pitkälti rakennusliikkeen teettämien yleisluontoisten markkinakatsausten perusteella. Rakennusliike saa usein palautteen suunnitelmista ja niiden toimivuudesta asiakkaalta vasta, kun kohteen ennakkomarkkinointi aloitetaan. Tällöin suunnitelmien kehittäminen ja muuttaminen on kuitenkin hankalaa ja kallista ja asiakkaan vaikutusmahdollisuudet rajoittuvat pieniin muutoksiin.

Jotta kestäväen rakentamisen vaatimus käyttäjän tarpeiden täyttämistä toteutuisi, tulisi asiakkaiden tarpeet pystyä tunnistamaan yleistä tasoa tarkemmin.

Kestäväen rakentamisen kannalta voidaankin nähdä, että asiakas tulisi saada mukaan suunnitteluprosessiin nykyistä varhaisemmassa vaiheessa. Jotta asukkaat voisivat toimia asuntohankkeiden aktiivisena tuotekehittäjänä, tulisi asiakastarpeen selvittämisessä käyttää asiakkaita osallistavia menetelmiä. Rakennusliikkeet voisivat osallistua kaavoituksen vuorovaikutus- ja osallistumistilaisuuksiin nykyistä aktiivisemmin tai järjestää itse tilaisuuksia, joissa asukasryhmätyöskentely olisi mahdollista. Näin

6. Tapaustutkimus 3 – asiakastarpeen selvittäminen ja kohdemarkkinointi asuntokohteiden kestävässä perustajaurakoinnissa

rakennusliikkeet voisivat saada asukkailta arvokasta tietoa jo suunnittelun alkuvaiheessa sekä sitouttaa asiakkaat hankkeeseen nykyistä varhaisemmin.

Kestävän rakentamisen mukaisten asuntojen markkinoinnin tavoitteena voidaan nähdä asiakkaan tarpeen tyydyttämisen lisäksi ympäristöllisen, taloudellisen ja sosiaalisen kestävä kehityksen edistäminen. Kestävän rakentamisen mukaisten asuntojen on kuitenkin pystyttävä kilpailemaan markkinoilla normaalin asuntotuotannon kanssa. Rakennusliikkeen on siis ymmärrettävä tuoteominaisuudet, joita asiakkaat arvostavat kestävä rakentamisen mukaisissa asunnoissa ja pystyttävä myös viestimään niistä asunnonostajalle selvästi ja ymmärrettävästi.

Asuntojen markkinoinnissa ei riitä, että esitellään asuntojen kestävä rakentamisen mukaisia ominaisuuksia, vaan asiakkaille on myös pystyttävä perustelemaan, millä tavoin ne tuottavat hänelle lisäarvoa. Perustana markkinoinnissa on oltava kuitenkin annettujen tuotelupausten rehellisyys ja uskottavuus.

Internet-kohdemarkkinointimateriaalin arviointi

Työssä tehdyn kohdemarkkinointimateriaalimateriaalin arvioinnin keskeisenä tuloksena saatiin selville eri ISO-21929-indikaattoreiden esiintymistiheys rakennusliikkeiden markkinointiaineistoissa. Lisäksi havaittiin, ettei mikään rakennusliike tuo tällä hetkellä järjestelmällisesti esille kaikkia kestävä rakentamiseen liittyviä näkökulmia.

Tapaustutkimus

Osana työtä tehtiin tapaustutkimus, jonka osana tarkasteltiin yksittäisen asuntokohteen kestävä rakentamisen mukaisuutta neljän ISO-21929-standardiluonnonoksen mukaisen ydinindikaattorin osalta. Näiden indikaattoreiden katsottiin toteutuvan kohteessa hyvin. On kuitenkin huomattava, että neljän ydinindikaattorin tarkastelu ei anna vielä kokonaisvaltaista kuvaa kestävä rakentamisen toteutumisesta kohteessa.

Tapaustutkimuksen toisena osana selvitettiin samassa yksittäisessä asuntokohteessa tehtyä asiakastarpeen selvitystä ja siihen käytettyjä keinoja. Tuloksena havaittiin, että kohteessa käytetyt keinot vastasivat tyypillisiä suomalaisten rakennusliikkeiden käyttämiä keinoja ja niissä olisi siten kehitettävää kestävä rakentamisen näkökulmasta. Kehitystyötä voitaisiin viedä eteenpäin yrityksessä esimerkiksi pilottikohteiden kautta.

Tapaustutkimuksen kolmannessa osassa tutkittiin yksittäisen asuntokohteen kohdemarkkinoinnissa esiin tuotuja kestävä rakentamisen näkökulmia neljän ydinindikaattorin osalta. Lisäksi markkinoinnissa esiin tuotuja ominaisuuksia verrattiin kohteessa havaittuihin kestävä rakentamisen mukaisiin ominaisuuksiin. Kyseisen kohteen osalta havaittiin, että kohteen ominaisuudet ja niistä esitetty tieto vastasivat varsin hyvin toisiaan. Esitetyn tiedon laajuudessa nähtiin kuitenkin kehittämistarvetta.

Jatkotoimenpiteet

Työssä esitettiin ehdotuksia asiakastarpeen selvittämisen kehittämiseksi kestävä rakentamista paremmin tukevaksi. Työn perusteella voidaan nähdä, että perustajaurakointia harjoittavien rakennusliikkeiden tulisi jatkossa tutkia ja kehittää, esimerkiksi pilottikohteiden avulla, heidän omaan toimintaansa parhaiten soveltuvia asiakkaita osallistavia ja eri osapuolia integroivia suunnittelumenetelmiä.

6. Tapaustutkimus 3 – asiakastarpeen selvittäminen ja kohdemarkkinointi asuntokohteiden kestävässä perustajaurakoinnissa

Työssä kohdemarkkinointi nähtiin kanavana, jonka kautta asiakkaalle voidaan viestiä kohteiden kestävästä rakentamisesta, niiden heille tuottamasta arvosta ja lisätä asiakkaiden kiinnostusta kestävästä rakentamisesta kohtaan. Koska kohdemarkkinointia säädellään lailla, voi rakennusliikkeiden halu antaa tietoa kohteistaan olla kuitenkin rajattu. Rakennusliikkeet eivät välttämättä halua antaa kohteistaan enempää tietoa kuin on pakollista, sillä virheellisistä tiedoista voi joutua vastuuseen. Tähän liittyvien ongelmien ratkaisemiseksi rakennusliikkeiden markkinoinnin tueksi tulisi laatia esimerkiksi ISO-21929-indikaattorilistaa noudattava ohjeistus siitä, mitä tietoa kestävästä rakentamisesta eri osa-alueisiin liittyen asiakkaille tulisi ilmoittaa kohdemarkkinoinnissa. Ohjeistuksessa tulisi myös selvittää, millä tavalla tieto tulisi esittää kunkin indikaattorin osalta siten, että voitaisiin varmistaa asiakkaiden riittävä tiedonsaanti ilman rakennusliikkeelle tiedon antamisesta koituvia ylimääräisiä riskejä.

Tehdyn tutkimuksen perusteella havaittiin myös, että rakennusliikkeet tarvitsevat konkreettisia keinoja ja työkaluja, joilla kestävästä rakentamisesta liittyviä vaatimuksia pystyttäisiin hallitsemaan läpi rakennushankkeen. Työn perusteella esitetäänkin, että rakennusliikkeiden kestävästä rakentamisesta mukaisen asuntotuotannon tukemiseksi tulisi laatia erityinen kestävästä rakentamisesta ”tarkistuslista”, esimerkiksi ISO-21929-ydinindikaattorilistaan perustuen. Tällainen lista voisi auttaa rakennusliikkeitä ohjaamaan kohteidensa suunnittelua ja rakentamista kestävästä rakentamisesta asettamien vaatimusten mukaisesti hankkeen alkuvaiheista saakka. Tarkistuslistan tulisi kattaa eri osapuolten tekemien valintojen ja päätösten ajoitus sekä eri osapuolien vastuut ja tehtävät rakennushankkeen eri vaiheissa, sisältäen mm. raakamaan tai tontin hankinnan, kaavoitus-, suunnittelu-, rakentamis- ja käyttöönottovaiheen sekä myynti- ja markkinointivaiheen.

Työn tavoitteena oli tuottaa rakennuskannan mallinnuksen avulla tietoa erilaisten asuntokantaan kohdistuvien toimenpiteiden vaikutuksesta kannan lämmitysenergian kulutuksen kehitykseen vuosina 2010–2030.

7. Tapaustutkimus 4 – rakennuskannan lämmitysenergian kulutuksen kehityksen arviointi rakennuskannan mallinnuksen avulla

7.1 Johdanto ja työn tavoite

Työn tavoitteena oli tuottaa rakennuskannan mallinnuksen avulla tietoa erilaisten asuntokantaan kohdistuvien toimenpiteiden vaikutuksesta kannan lämmitysenergian kulutuksen kehitykseen vuosina 2010–2030.

Työssä asuntokantaa tarkasteltiin yksittäisen asutosijoitusyhtiön näkökulmasta. Tarkasteltava yritys toimii vuokralle antamiensa asuntojen sijoittaja-omistajana. Yrityksellä on myös omaa kiinteistökehitys- ja rakentamisosaaamista, joita se hyödyntää korjaus- ja uudiskohteidensa suunnittelussa ja rakentamisessa. Tutkittavan yrityksen laaja toimintakenttä antaa hyvät edellytykset omistetun asuntokannan kehittämiseksi.

Tutkittu yritys, SATO Oyj, on asutosijoitusyhtiö, jonka omistuksessa on yhteensä noin 23 000 vuokrattavaa asuntoa Suomen suurimmissa kasvukeskuksissa ja Pietarissa. SATOn sijoitusomaisuuden käypä arvo on yli 1,5 miljardia euroa. SATO kehittää asuntokantaansa aktiivisesti ylläpito- ja korjaus-toimin sekä investointi- ja realisointitoiminnalla.

Tapaustutkimus oli myös erikoistyö, jonka Antti Ruuska teki Aalto-yliopiston tekniselle korkeakoululle.

Työ aloitettiin keskustelemalla SATOn edustajien kanssa. Tarkoituksena oli ymmärtää, mitkä ovat erityisiä kiinteistön omistajan haasteita kestävässä rakentamisessa. Käytyjen keskustelujen pohjalta todettiin, että kehittääkseen toimintaansa kestävässä rakentamisen prosessissa ko. toimija tarvitsisi ennen muuta käyttöönsä työkaluja, joiden avulla toimija voisi arvioida erilaisten toimien ja päätösten vaikutusta kannan kestävässä kehityksessä mukaisuuteen.

Tehdyssä työssä tarkasteltiin SATOn omistamaa asuntokantaa ja tutkimusaineistona käytettiin SATOn omistaman asuntokannan tietoja ja ominaisuuksia.

7.2 Tutkimusmenetelmä

Mallirakennusten laadinta

SATOn rakennuskanta mallinnettiin ryhmittelemällä kantaan kuuluvat rakennukset ikäluokan mukaisiin mallirakennuksiin ja määrittämällä kullekin ikäluokalle ominainen lämmitysenergian kulutus. SATOn omistama asuntokanta mallinnettiin kuuden mallirakennuksen avulla. Mallirakennuksista ensimmäinen kuvaa ennen vuotta 1959 rakennettua kannan osaa ja muut viisi 1960-, 70-, 80-, 90- ja 2000-luvuilla rakennettuja kannan osia.

Omistetun asuntokannan kehityksen mallinnus

Tulevaisuudessa SATOn omistama asuntokanta tulee kehittymään kantaan kohdistuvien investointien, realisointien ja korjaustoimenpiteiden vaikutuksesta. Tulevan kehityksen arviointia varten laadittiin Excel-pohjainen laskuri, jolla kannan tulevaa koon, ikäjakauman ja energiankulutuksen kehitystä voitiin arvioida tehtävien investointien, realisointien ja korjaustoimenpiteiden suhteen.

Työssä laadittiin tarkastelujen pohjaksi todennäköiseksi arvioitu perusskenaario, johon erilaisia toimenpidevaihtoehtoja verrattiin.

7.3 Tulokset

Investoinnit

Nopean passiivitasoiseen tuotantoon siirtymisen merkitys voi jäädä vähäiseksi, jos investointistrategia pysyy muilta osin muuttumattomana.

Tuloksena investointeihin liittyvästä päätöksenteosta saatiin, että kohdistamalla investointeja olemassa olevien kiinteistöjen osalta suunnitelmallisesti tietyn ikäluokan asuntoihin, voidaan aikaansaada merkittäviä muutoksia asuntokannan ominaisenergiankulutuksessa vuoteen 2030 mennessä.

Kohdistamalla kaikki olemassa oleviin kiinteistöihin kohdistuvat investoinnit kannan uusinta 50 %:a vastaavaan osuuteen, voidaan kannan ominaisenergiankulutusta pienentää perusskenaarioon verrattuna 8,4 % vuoteen 2030 mennessä. Jos olemassa oleviin kiinteistöihin kohdistuvat investoinnit kohdistettaisiin kokonaisuudessaan kannan uusinta 25 %:a vastaavaan osuuteen, olisi ominaisenergian kulutuksen lasku perusskenaarioon verrattuna 17 % vuoteen 2030 mennessä.

Esimerkiksi nopean passiivitasoiseen tuotantoon siirtymisen merkitys jää tätä vähäisemmäksi (-4,3 % perusskenaarion tasosta) jos samanaikaisesti jatketaan myös investointeja olemassa oleviin kiinteistöihin perusskenaarion tapaan.

Kaikkien investointien kohdistamisella uudiskohteisiin voitaisiin saavuttaa perusskenaarioon nähden 41,5 % pienempi energiankulutus vuoteen 2030 mennessä. Jos tähän yhdistettäisiin vielä nopeutettu siirtyminen passiivitasoiseen tuotantoon, olisi muutos perusskenaarioon 53,5 %.

7. Tapaustutkimus 4 – rakennuskannan lämmitysenergian kulutuksen kehityksen arviointi rakennuskannan mallinnuksen avulla

Realisoinnit

Kohdistamalla realisoiteja suunnitelmallisesti tiettyyn osuuteen omistetun asuntokannan vanhimmasta osasta, voidaan asuntokannan ominaisenergiankulutusta pienentää merkittävästi vuoteen 2030 mennessä.

Kohdistamalla kaikki realisoinnit omistetun asuntokannan vanhimpaan 50 %:n osuuteen, voidaan kannan ominaisenergiankulutusta pienentää perusskenaarioon nähden 11,7 % vuoteen 2030 mennessä. Kohdistamalla kaikki investoinnit kannan vanhinta 25 %:a vastaavaan osuuteen, on energian ominaiskulutusta mahdollista pienentää perusskenaarioon nähden 14,3 %.

Korjaukset

Energiatehokkuuden parantamisen kannalta on tehokkaampaa tehdä pieni määrä parempitasoisia korjauksia kuin suuri määrä perustasoisia korjauksia.

Jos vuotuisten korjausten määrä kasvatetaan kymmeneen kiinteistöön vuodessa ja korjaukset tehdään normaalitasoisina, voidaan perusskenaarioon nähden saavuttaa 0,6 %:n suuruinen säästö lämmitysenergian kulutuksessa. Jos sen sijaan vuotuisten korjausten määrä pidetään kahdessa ja korjaukset tehdään parempitasoisina, voidaan saavuttaa 3,3 %:n säästö. Kymmenen kiinteistön vuotuisella korjauksella parempaan tasoon voidaan saavuttaa 17 %:n säästö kannan ominaisenergiankulutuksessa vuoteen 2030 mennessä.

7.4 Yhteenveto

Työssä tehty tarkastelu tehtiin yksittäisen asuntosijoitusta harjoittavan yrityksen näkökulmasta. Yksittäinen yritys voi lisätä omistamansa asuntokannan energiatehokkuutta myymällä vanhoja kiinteistöjä pois ja ostamalla tilalle uudempia. Tällä ei ole kuitenkaan merkitystä rakennusten energiatehokkuuteen Suomen tasolla.

Jos yritys haluaa pyrkiä edistämään toiminnallaan energiatehokkuutta myös laajemmin kuin omistamansa kannan osalta, ovat keinoina energiatehokas uudistuotanto ja omistetun kannan energiatehokkaat korjaukset. Yksi mahdollisuus, jonka kannattavuutta tulisi myös tarkastella tulevaisuudessa, olisi vanhojen kiinteistöjen purkaminen ja korvaaminen energiatehokkailla kiinteistöillä.

8. Tapaus 5 – pääsuunnittelijan toiminta kestävän kehityksen mukaisessa rakentamisessa

8.1 Johdanto

Osatutkimuksen tavoitteena oli selvittää pääsuunnittelijan (PS) toimintaa kestävän kehityksen mukaisessa (KK) rakennusprosessissa. Tutkittiin, mitä uutta sisältöä, tehtäviä tai haasteita kestävä kehitys tehtävään tuo, ja toisaalta analysoitiin pääsuunnittelun tämänhetkistä toimintatapaa suomalaisessa rakentamisessa ja pääsuunnittelijan mahdollisuuksia vaikuttaa ja toimia rakennushankkeissa. Tutkimuksessa tehtiin kirjallisuuskatsaus, haastatteluja ja ryhmäkeskustelu.

Tämän luvun kirjoittajat ovat Mirikka Rekola ja Tarja Mäkeläinen. Tapaustutkimuksen pohjalta on laadittu käsikirjoitus, joka on toimitettu International Journal of Architectural Engineering and Design Management -lehteen¹⁰⁹. Lisäksi tuloksista on tehty yhteenveto Arkkitehtiuutisiin.

8.2 Pääsuunnittelijan työn luonne

Pääsuunnittelijan rooli on ennen muuta johtamis- ja koordinaatiotehtävä. Tehtävää analysoitaessa se päädyttiin jäsentämään neljään osa-alueeseen (kuva 4). Tehtävän tekninen taso sisältää työn ulkoisesti näkyvät osat: asiakirjat, sopimukset, aikataulut ja allekirjoitukset, joilla osoitetaan, että tehtävät on hoidettu. Sisältötasoon kuuluvat itse suunnitteluun ja suunnitelman sisältöön liittyvät asiat. Kommunikaatiotaso sisältää sosiaalisen vuorovaikutuksen kautta saavutettavat asiat, kuten muiden osapuolten kanssa kommunikoinnin, tiedonkulun varmistamisen ja edesauttamisen, tiimihengen ja ryhmätyöhengen muodostumisen, projektin ja erityisesti suunnitteluryhmän myönteisen viestintäilmaston luomisen. Persoonatasoksi on nimetty pääsuunnittelijan persoonaan ja karismaan liittyvät asiat, jotka ”ovat pelissä” pääsuunnittelijan työssä.

¹⁰⁹ The Role of Design Management in Sustainable Building Process. Kirjoittajat Mirikka Rekola, Tarja Mäkeläinen ja Tarja Häkkinen

8. Tapaus 5 – pääsuunnittelijan toiminta kestävän kehityksen mukaisessa rakentamisessa



Kuva 4. Pääsuunnittelijan tehtävän osa-alueet.

Pääsuunnittelijan juridisesta vastuusta johtuen työn tekninen suorittaminen on korostunut. Nämä tehtävät nousevat yleensä esiin ensimmäisenä tehtävistä keskusteltaessa. Kuitenkin voidaan väittää, että tämä on PS:n työn triviaalein osa, jonka voisi periaatteessa hoitaa kuka tahansa. Nämä tehtävät suorittamalla täyttyy lain kirjain, mutta ei välttämättä lain henki.

Haastattelujen perusteella pääsuunnittelijan toiminta on yksityiskohdiltaan varsin vaihtelevaa. Vaihtelu riippuu ainakin hankkeen tyypistä, tehdyistä sopimuksista, pääsuunnittelijan henkilöstä ja kokemuksesta. Tällä hetkellä on (teknisesti) määritelty, mitä pitää tehdä, mutta ei ole olemassa yleistä, yhteisesti tunnustettua käsitystä tehtävien syvällisemmästä sisällöstä, tai ohjeistusta, miten nämä asiat tulee aikaansaada.

Pääsuunnittelijan tehtävistä tehtiin prosessikuvauksia tehtävien, toimijoiden, tietojen ja kommunikoinnin jäsentämiseksi. Kuvassa 5 on esimerkki prosessimallista. Toimijat ja niiden tehtävät on esitetty vaakariiveillä. Katkoviivat kuvaavat tietovirtaa ja/tai vuorovaikutusta. Esimerkki havainnollistaa hyvin sitä seikkaa, että varsin vähän tehtäviä kertyy pääsuunnittelijalle (PS) itselleen. Sen sijaan paljon kommunikaatiota ja tapahtumia prosessin muissa osissa aktivoituu pääsuunnittelijan tehtävistä. PS:n tulee siis toiminnallaan vaikuttaa muihin ja saada asioita tapahtumaan ja toteutumaan. Tässä vaikuttamis-tehtävässä kommunikaatio ja johtamisominaisuudet ovat avainasemassa.

8. Tapaus 5 – pääsuunnittelijan toiminta kestävän kehityksen mukaisessa rakentamisessa

Pääsuunnittelijan tehtävillä tavoiteltavat asiat eivät tule tehdyiksi yksittäisillä toimenpiteillä eivätkä ajoitu projektissa ajallisesti yksittäisiin kohtiin. Tällöin tehtäväläistäminen tapa ei ehkä ole paras mahdollinen toiminnan kuvaamiseen. Sen sijaan PS:n tehtävää pitäisi käsitellä enemmänkin tiettyinä projektissa jatkuvina prosesseina, jolloin toiminnan jatkuva ja kokonaisuuksiin tähtäävä luonne tulisi paremmin esille.

Paitsi jatkuvia pääsuunnittelijan tehtävät ovat muihin suunnittelutehtäviin nähden horisontaalisia ja ”läpileikkaavia”. Suunnitteluryhmä voidaan kuvata myös matriisiorganisaationa (Kuva 6). Eri suunnittelualat vastaavat yrityksen eri osastoja tai toimialoja (A, B, C, D). Tähän viitekehukseen pohjaavaa prosessikuvausta ehdotetaan jatkettavaksi tulevissa tutkimus- ja kehityshankkeissa.

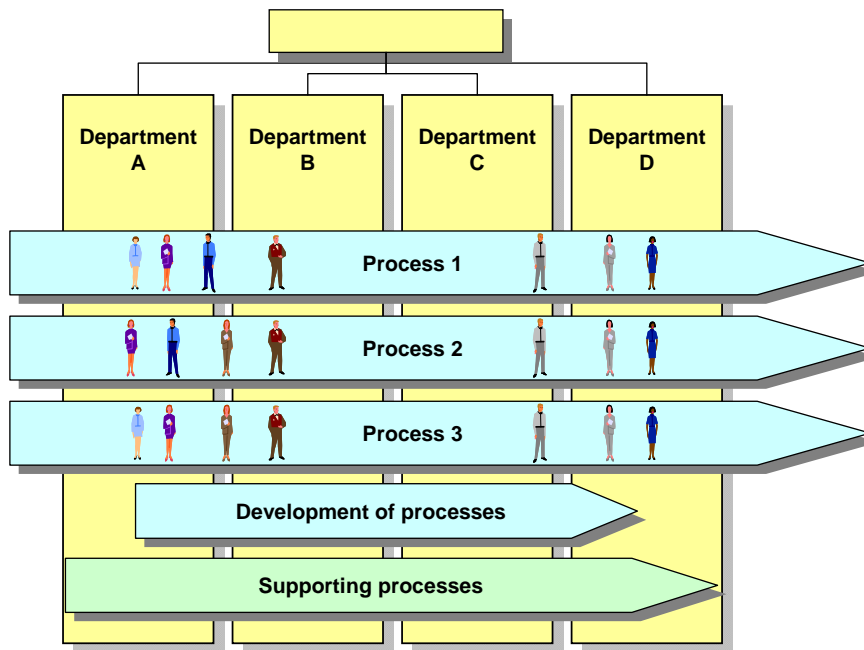
Pääsuunnittelu on yksi rakennushankkeen johtamistehtävistä. Kehittämispotentiaalia tunnistettiin myös johdon (projektipäällikkö, rakennuttajakonsultti, PS, työmaan johtaja...) keskinäisessä toiminnassa. Yhteisymmärryksellä ja ”samaa suuntaan johtamisella” (collaborative management) saavutettiin lisää tehoa ja tuloksia.

8.3 Pääsuunnittelija ja kestävä kehitys

Suunnittelun kokonaisuus ja laatu muodostuu koko suunnittelutiimin, osittain jopa kaikkien hankkeen osallistujien yhteistyönä. Pääsuunnittelijan lakiin kirjatulla tehtävillä on pyritty varmistamaan, että suunnittelu on hyvän toimintatavan mukaista ja muodostaa tavoitellun kokonaisuuden. KK-näkökulmasta tehtävä on oleellinen, ja lain muotoilun mukaan myös KK istuu hyvin tehtävän sisään. Johtamistehtävässään PS voi hyvinkin edesauttaa KK-tavoitteiden saavuttamista, kunhan tavoitteet on tietoisesti asetettu. PS voi tuoda KK-tavoitteita esiin ja rohkaista sen mukaisia ratkaisuvaihtoehtoja. Haastateltavat olivat sitä mieltä, että tätä voi tehdä, jos on riittävästi kokemusta ja (sen tuomaa) karismaa, ja että myös sen onnistuminen riippuu näistä ominaisuuksista. Vakuuttavalle pääsuunnittelijalle annetaan valtaa, ja hän voi sitä käyttää.

Tulosten saavuttamiseksi kestävän rakentamisen tavoitteiden sisäistäminen ja projektiryhmän sitoutuminen niihin ovat tärkeitä. Sen ymmärtäminen, miksi jokin tavoite on asetettu ja miksi jotain jätetty ulkopuolelle, saattaa olla olennaista. Jonkun osapuolen hankkeessa tulisi siirtyä rajan ylitse hankesuunnittelusta projektiin. Yksi luonteva vaihtoehto on pääsuunnittelija. Huoltokirja tunnistettiin asiaksi, jonka painoarvoa suunnitteluprosessissa voitaisiin lisätä. Se on lähes ainoita linkkejä suunnittelijoiden ja käyttäjän välillä. Suuri(n) osa rakennuksen kestäväyydestä toteutuu sen käytön aikana. Myös käyttäjille tulisi pystyä viestimään sitä, miksi jokin ratkaisu on valittu.

8. Tapaus 5 – pääsuunnittelijan toiminta kestävän kehityksen mukaisessa rakentamisessa



Kuva 6. Suunnitteluorganisaatio voidaan nähdä matriisiorganisaationa. Tämä on rakennushankkeen yhteydessä uusi näkökulma, joka voisi johtaa oivalluksiin ja uudistuksiin rooleissa.

8.4 Johtopäätökset ja suositukset

Pääsuunnittelun ohjauspotentiaalia ja -keinoja tulee selvittää tarkemmin. Voidaanko ”pehmeillä keinoilla” johtamista ulkoisesti kuvata ja kirjata tehtävälisäuksiin? Mitkä ovat konkreettiset johtamiskeinot? Tulee määritellä, mitä pääsuunnittelijan tehtävät olisivat prosesseina. Kestävän rakentamisen tuottaminen ja valvominen olisi tuotava yhdeksi prosessiksi. Matriisinäkökulmaa voisi hyödyntää roolien ja tehtävien uudistamisessa.

Pääsuunnittelun statusta on kohotettava ja ymmärrystä tehtävistä laajennettava. Sen ei pidä olla lain vaatima pakko, vaan mahdollisuus; tilaajalle ja projektille tuotettava palvelu, jolla on mahdollista vaikuttaa! Kontrollon sijaan ja rinnalle olisi nostettava mahdollistaminen ja yhteistoiminnallisuus. Pääsuunnittelijan vallan ja vastuun epätasapaino tulisi ratkaista. Kaikki suunnitteluun liittyvä tulisi alistaa yksikäsitteisesti pääsuunnittelijan alaisuuteen, eikä sitä koskevia päätöksiä tulisi tapahtua (hallitsemattomasti) ilman pääsuunnittelijan tietoa tai läsnäoloa. Myös uusien (suunnittelun) hankintamallien kehittämiseen saattaisi olla tarvetta.

Haasteena on ammattikunnan motivoiminen ottamaan vahvempi asema.

9. Tapaus 6 – kestävän rakentamisen hankinnat

9.1 Johdanto

Kestävien hankintojen soveltamista edellytetään merkittävästi lisättävän (mm. Valtioneuvoston periaatepäätös 8.4.2009 kestävien valintojen edistämisestä julkisissa hankinnoissa). Tavara- ja palveluhankintojen osalta uusi hankintadirektiivi mahdollistaa laadullisten ja ympäristöllisten valintakriteerien entistä yleisemmän käytön. Tarjouksen jättäjien vaikutus-, mutta myös valitusmahdollisuudet, ovat lisääntyneet. Edellä mainituista syistä johtuen kiihtyvät systemaattisten kilpailutustapojen kehitys- ja vakiinnuttamistarpeet.

Rakennus- ja kiinteistöalalla kestävät hankinnat voivat kohdistua aluerakenteisiin, kiinteistöön sekä valikoituihin rakennusosiin, järjestelmiin ja palveluihin. Perustana on kestävien kriteerien (mm. käyttöikä, energiatehokkuus, sisäolosuhdevaikutukset, muuntojoustovaikutukset ja kierrätettävyys) asettaminen hankintakriteeriksi.

Tapaustutkimuksessa selvitettiin kestävien hankintojen sovellettavuutta, hyötyjä ja rajoituksia tapaustutkimuksinaan talotekniikan uusiminen Senaatti-kiinteistöjen kohteissa: Kuopion verotalon korjaushanke ja Oulun lääninhallituksen korjaushanke. Tavoitteena oli myös testata integroidun talotekniikkajärjestelmän ARE Sensus kilpailukykyä sekä pitkäjänteistä merkitystä kestävän kiinteistöliiketoiminnan näkökulmasta.

Yhteenvedon on kirjoittanut Sakari Pulakka. Tapaustutkimuksen koko raportti on SUSPROC-hankkeen web-sivulla.

9.2 Talotekniikan hankinnan kilpailuperusta

Talotekniikan osalta kilpailutuksen perustaksi asetetaan hankkeen tavoitteiden kanssa yhteensopivasti painotetut laatukriteerit pisteyttämällä. Pisteytys perustuu olosuhdevaatimukseen, muuntojoustoon, lämmitys-, jäähdytys- ja sähköenergiankulutusvaikutuksiin sekä tarjoushintaan. Pisteytyksen hyvänä puolena on, että sen keinoin saatetaan summeerata jo tarjousvaiheessa yhteismitallisesti kustannus-, kulutus- ja muut laatutekijät, jolloin palkkio-sanktiomalli vaikuttaa ensisijaisesti kiinteistönhoidon laatuun ja oma-aloitteisuuteen.

Investointikustannuksiltaan vähäisissä hankinnoissa voidaan painopiste kohdistaa elinkaarikustannuksiin. Tällöin edellä mainitut tekijät hinnoitellaan ja yhteismitallistetaan nykyarvon mukaisiksi elinkaarikustannuksiksi 15–30 vuoden laskentajaksolla.

Pääosassa kestävästä hankinnoista rakennus- ja kiinteistöalalla hankintakustannuksen painotus asetetaan 50–75 %:iin. Tilaajan mahdollisuudet määrittää muita tavoitteita riippuu kilpailun varmistavasta kelpoisuusvaatimukset täyttävien palveluntuottajien määrästä. Elinkaarikriteerien sisällyttäminen hankintoihin lisää tilaajan työtä sekä tarjous- että käyttö- ja ylläpitovaiheissa, mutta vastaavat suuremmat säästöt on saavutettavissa yhteenlasketuissa elinkaarikustannuksissa.

9.3 Tulokset ja suositukset

Toteutetut kilpailutukset osoittivat osaltaan, että ennakkoluulottomalla hankintajuridiikan reunaehdot varmistavalla hankintaproseduurilla on saavutettavissa elinkaariedullisia lopputuloksia. Tiukkoihin olosuhdevaatimuksiin ja yksiselitteisesti joko elinkaarikustannuksiin tai laatupisteytykseen perustuva tarjousten vertailu ohjaa pidemmällä aikajänteellä parhaan palveluntuottajan valintaan. Elinkaarikriteerit käsittävä kilpailutus sinällään edistää palvelunkonseptien kehittämistä uudelle toistettavissa olevalle tasolle. Ko. uuden tason hallinta kasvattaa kehittyneen palveluntuottajan tarjouskysyntää ja parhaimmillaan edistää jatkuvaa palvelukonseptien verkottunutta kokeilu- ja kehitystyötä.

Kestävien hankintojen periaatteet ja kriteerit tulee integroida kiinteäksi osaksi kaikkia hankintoja ohjaavia prosesseja ison kiinteistönomistajan tapauksessa. Päätösten tulee kaikissa vaiheissa pohjautua hankintojen elinkaariedullisuuteen, jossa on huomioitu taloudelliset ja muut arvot sekä vaikutukset.

Olemassa olevien kestävän rakentamisen kriteerit täyttävien korjaus- ja järjestelmäkonseptien kasvavaksi hyödyntämiseksi tarvitaan yleisesti hyväksytyjä ja tarpeeksi luotettavia todentamismenettelyä, joilla voidaan lyhytaikaisin mittauksin tai laskennallisesti todeta luvattujen säästöjen toteutuvan.

Haasteita osapuolten kesken muodostavat molemmissa mahdolliset ennakkoluulot, asenteellisuus ja kaunisteleva markkinointi. Menettelytapojen, kilpailutukseen kytkettyjen toimenpiteiden valinta ja kilpailutukseen osallistujien riittävä vakiintuminen edellyttävätkin useita kohteita ja myös henkilötasoisien luottamuksen varmistumista. Etenkin simulointia kattava talotekniikan elinkaarikilpailutus edellyttää yksiselitteisen ja syvällisen kulutuslaskentamenettelyn (esim. IDA) käytön vakiintumista ja kytkemistä jo valmistelun alkuvaiheessa tiedonsiirto-ohjelmistoon päällekkäisen työn välttämiseksi. Ko. laskentaa olisi hyvä voida hyödyntää jo suunnitteluvaiheen optimoinnissa (esimerkiksi automaatiojärjestelmien ja lämmöntalteenoton hyötysuhteen valinta).

Integroidun ja ulko-olosuhteiden (lämpötila ja valoisuus) sekä läsnäolon mukaan mukautuvan talotekniikan energiankulutusten laskentaa ei ole mahdollista kytkeä yhteisesti hyväksytyyn standardiin. Etenkin simulointia kattava talotekniikan elinkaarikilpailutus edellyttää yksiselitteisen ja syvällisen kulutuslaskentamenettelyn (esim. IDA) käytön vakiintumista ja kytkemistä jo valmistelun alkuvaiheessa tiedonsiirto-ohjelmistoon päällekkäisen työn välttämiseksi. Ko. laskentaa olisi hyvä voida hyödyntää jo suunnitteluvaiheen optimoinnissa (esimerkiksi automaatiojärjestelmien ja lämmöntalteenoton hyötysuhteen valinta).

Jatkuvaa mittausta kevyempiä todentamismenettelyjä tarvitaan säästöpotentiaaliltaan vaatimattomimpiin kohteisiin, jotta todentamiskustannukset eivät estäisi hankkeen toteutumista. Tällä on erityisesti merkitystä kohteissa, joissa suoritettaisiin useita säätötoimenpiteitä eri järjestelmiin taikka projekteja, joissa toimenpiteet suoritetaan useisiin rakennuksiin. Esimerkkinä tästä on ollut esimerkkihankkeissa puhallinenergian mittaaminen.

9. Tapaus 6 – kestävän rakentamisen hankinnat

Teknologisen kehityksen tahti on kiihtymässä. Etenkin korostuvat matalaenergiarakentamisen alue-
tasoiset ratkaisut. Talotekniikan osalta kehitteillä on yhä kattavampia rakenne- ja talotekniikkaa integ-
roivia kokonaisjärjestelmiä.

ARE Sensus-järjestelmän vaikuttavuutta ja hyödyntämispotentiaalin parantamista tutkitaan käyttä-
jäkyselyin, kulutusmittauksin ja mittaroinnein Kuopion verotalon kohteessa.

SUSPROC-hankkeessa kehitettyä talotekniikan kestävän hankinnan menettelyä ollaan soveltamassa
muutamassa kohteessa Senaatti-kiinteistöissä siten, että ARE on yksi tarjouskilpailuun pyydettyistä
tahoista. Molemmilla tahoilla on SUSPROC-hankkeen lopputulemana sisäistä ohjeistusta koskien
kestävien julkisten hankintojen läpivientä.

10. Tapaus 7 – Suurpellon päiväkotiki – kestävän rakentamisen tavoitteet ja arviot

10.1 Johdanto

Kestävän rakentamisen tuloksellisuuden ensimmäinen edellytys on halu asettaa kestävän rakentamisen tavoitteita. Tehokas tavoiteasetanta puolestaan edellyttää, että käytössä on indikaattoreita, joiden avulla tavoitteita voidaan asettaa, sekä ymmärrystä ja tietoa ero osa-alueiden merkityksellisyydestä, jotta tavoitteet voidaan suunnata oikein.

Tämän tapaustutkimuksen kohteena oli Espoon Suurpellon päiväkotiki. Työn tarkoituksena oli toisaalta selvittää ISO-standardointityössä muotoiltujen kestävän rakentamisen indikaattoreiden soveltuvuutta tavoiteasetantaan ja kestävän rakentamisen kokonaisuuden ymmärtämiseen ja toisaalta arvioida rakentamisen ympäristövaikutukset mahdollisimman kokonaisvaltaisesti, jotta saataisiin aikaan entistä parempaa tietoa eri osatekijöiden merkityksestä.

Tapaustutkimuksen koko raportti on saatavissa SUSPROC-hankkeen web-sivulta ja VTT:n julkaisusivulta. Raportin ja tämän luvun ovat kirjoittaneet Sirje Vares, Tarja Häkkinen ja Jari Shemeikka.

10.2 Tavoitteet

Tapaustutkimuksen tarkoituksena oli arvioida Espoon Suurpellon päiväkodin kestävän rakentamisen mukaisuutta. Työn tavoitteena oli arvioida

- hankkeen tavoiteasetantaa ja kestävän rakentamisen näkökohtien huomioonottamista prosessissa
- rakennussuunnitelman laatua kestävän rakentamisen indikaattoreiden avulla
- tehtyjen valintojen merkityksellisyyttä vertailemalla tulosta mahdollisiin vaihtoehtoisin valintoihin
- parantamismahdollisuuksia.

10. Tapaus 7 – Suurpellon päiväkoti – kestävän rakentamisen tavoitteet ja arviot

Arvio tehtiin siten, että pohjana käytettiin äänestyksessä olevaa ISO 21929 -standardiehdotusta¹¹⁰. Arviot tehtiin haastattelemalla Espoon kaupungin edustajia ja suunnittelijoita, asiantuntija-arvioina, hankkeen dokumenttien perusteella sekä laskennallisina arvioina. Työn tavoitteena on lisäksi arvioida kestävän rakentamisen indikaattoreiden hyödyllisyyttä rakennushankkeessa, jossa tilaaja haluaa asettaa hankkeelle kestävän rakentamisen tavoitteita.

10.3 Tausta – ISO 21292 standardiehdotuksen mukainen lähestymistapa

ISO 21929 esittää seuraavan taulukon (7) mukaisen jäsentelyn kestävän rakentamisen indikaattoreille. Standardiehdotus ISO 21929 kuvaa rakentamisen kannalta olennaiset kestävän kehityksen suojeltavat asiat (englanniksi Areas of protection). Toiseksi standardi luettelee ne rakennuksen, tontin ja sijainnin näkökulmat (englanniksi Aspects), joilla on olennainen vaikutus kestävän kehityksen suojeltaviin alueisiin. Kolmanneksi standardi esittää ydinindikaattorit (Core indicators) olennaisten näkökulmien arviointiin.

Kyseessä on kansainvälinen standardi, johon on haluttu tuoda kaikki kestävän rakentamisen olennaiset näkökohdat. Osa näkökulmista on sellaisia, että niiden koskemat asiat sisältyvät joissakin maissa kansalliseen lainsäädäntöön niin korkeatasoisina vaatimuksina, että muuta tasoa ei ole välttämättä tarpeen vaatia myöskään sellaisessa rakentamisessa, joka erikseen halutaan määritellä kestäväksi rakentamiseksi.

Kestävän rakentamisen indikaattoreiden ajatellut käyttötarkoitukset ovat seuraavat:

- arviointi (esimerkiksi asetettujen tavoitteiden suhteen)
- diagnosointi (esimerkiksi vaikuttavien tekijöiden suhteen)
- vertailu (vaihtoehtoisten rakennuksien vertailu) ja
- seuranta (esimerkiksi vaikutuksien muutokset ajan suhteen).

Periaatteena on, että kestävän rakentamisen mukaisuudesta ei tule esittää väitteitä yhden tai muutaman näkökulman/indikaattorin perusteella, vaan arvioinnissa täytyisi aina ottaa huomioon kaikki kestävän rakentamisen näkökulmat.

10.4 Tulokset

Arvion perustella voidaan sanoa, että ISO 21929:ssa esitetyt kestävän rakentamisen näkökulmat on kattavasti otettu huomioon Suurpellon päiväkodin tavoiteasetannassa. Joillekin osa-alueille, kuten elinkaarikustannuksille, energiatehokkuudelle, kasvihuonekaasupäästöille ja sisäilman laadulle, on asetettu mitattavia tavoitteita. Energiatehokkuuden tavoite on vaativa. Joidenkin osa-alueiden, kuten käytettävyyden, muuntojouston, esteettisen laadun, turvallisuuden ja ylläpidettävyyden, suhteen tavoite on ilmaistu yleisperiaatein. Ympäristövaikutuksia koskevien tavoitteiden suhteen voidaan sanoa, että ne ovat kestävän rakentamisen kannalta sitä parempia mitä pienempiä arvoja tavoitellaan. Sen sijaan

¹¹⁰ ISO 21929 Sustainability in building construction – Sustainability indicators. Part 1 – Framework for the development of indicators and a core set of indicators for buildings

10. Tapaus 7 – Suurpellon päiväkotito – kestävän rakentamisen tavoitteet ja arviot

sosiaalisia ja kulttuurisia vaikutuksia indikoivat toimivuustavoitteet ovat sitä paremmin kestävän rakentamisen mukaisia mitä paremmin ne heijastavat käyttäjätarpeiden tunnistamista. Päätelmänä voidaan sanoa, että näiden suhteen tavoiteasetannassa tulisi kiinnittää huomiota siihen prosessiin, jonka avulla käyttäjätarpeet on tunnistettu tai aiotaan tunnistaa ja ottaa huomioon tavoitteiden muotoilussa ja niitä vastaavien suunnitelmien laatimisessa ja edelleen pitkänajan käyttäjätuottavuuden selvittämisessä ja mahdollisesti tarvittavien korjaavien toimenpiteiden tekemisessä.

Loppuarviona voidaan todeta, että kestävän rakentamisen näkökohdat jäsentävä systeemi sekä auttaa hankekohtaista järjestelmällistä tavoiteasetantaa että tukee pidemmällä ajanjaksolla tehtävää tavoitetasojen jatkuvaa parantamista. Ilman suhteellisen pysyvää kestävän rakentamisen systematiikkaa, tilaajan on ilmiselvästi vaikea hahmottaa sekä yksittäisen hankkeen kestävän rakentamisen mukaisuutta että tehdä pitkän tähtäimen suunnittelua tason jatkuvasta parantamisesta. Jotta systeemi olisi hyödyllinen, niin sen tulisi kuitenkin paremmin tukea mitattavien tavoitteiden asettamista ja seuranta-prosessin suunnittelua.

Työhön kuului myös rakennuksen ja sen käytön elinkaariarvio. Kuvassa 7 esitetyn yhteenvedon mukaisesti tässä kohteessa, jonka lämpöenergia perustuu joko kaukolämpöön tai maalämpöön, hiilijalanjäljestä vajaa puolet aiheutuu rakenteista ja runsas puolet lämmön ja sähkön tarpeesta. Rakenteista aiheutuva hiilijalanjälki tulee talonrakenteista, perustus- ja pohjarakenteista sekä piharakenteista. Sen sijaan järjestelmien itsensä aiheuttama hiilijalanjälki on kokonaisuudessa selvästi pienempi merkitykseltään.

Tuloksissa on erittäin mielenkiintoista niiden osoittamat eri tekijöiden keskinäiset merkittävyydet hiilijalanjäljen suhteen. Tuloksen mukaan energiatehokkaassa Suurpellon päiväkodissa rakennusmateriaalien kokonaismerkittävyys (talonrakenteet, pohjarakenteet ja piharakenteet) on suuri - noin puolet kokonaishiilijalanjäljestä. Huomattavaa on myös rakennuksen perustuksen ja pohja- ja piharakentamisen suuri merkittävyys. Vaativassa kohteessa rakennuksen pohjarakentamiseen ja maarakentamiseen liittyvien massanvaihtojen, vahvistusten, stabilointien ja päällysteiden merkitys voi kasvaa suuruudeltaan yhtä isoksi kuin itse rakennuksen merkitys hiilijalanjäljen kannalta. Tässä tapauksessa pohjarakenteiden ja piharakenteiden (massat ja päällysteet) merkitys oli samaa suuruusluokkaa (470 + 110 CO₂-ekv tn/kohde) kuin talonrakenteiden (660 CO₂-ekv tn/kohde) ja kaikki materiaaleihin liittyvät vaikutukset yhteensä 45 prosenttia kokonaishiilijalanjäljestä 50 vuoden aikana (kun tarkastellaan maalämpövaihtoehtoa ja oletetaan että talvisähkö tuotetaan hiililauhdevoimalla) (kuva 7).

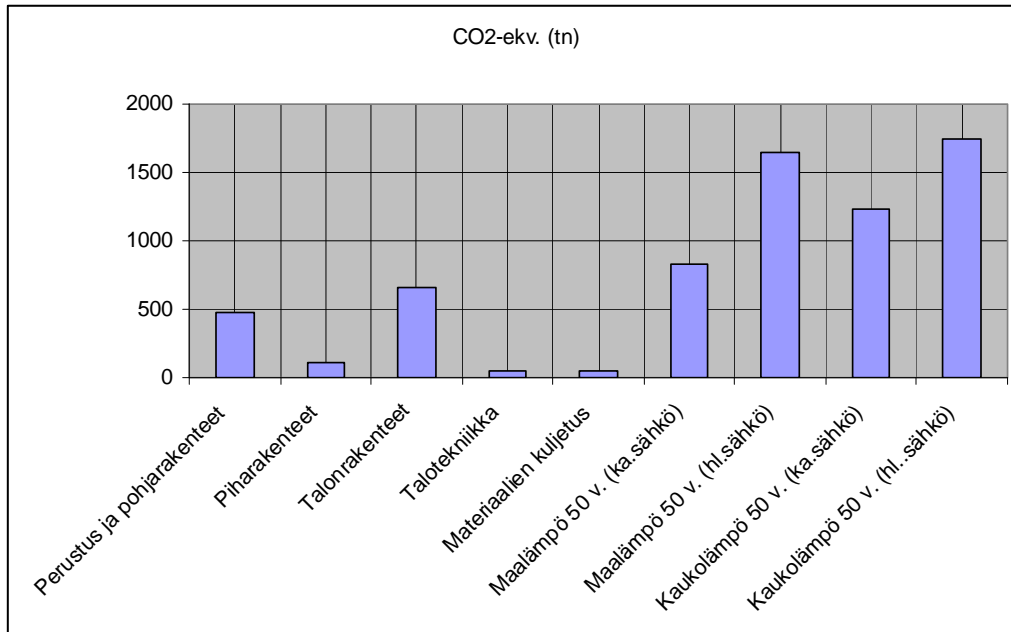
Tuloksissa on hyvin mielenkiintoista myös niiden osoittama taloteknisten järjestelmien pieni merkitys hiilijalanjäljen kannalta. Osuus oli vain kahden prosentin suuruusluokkaa kokonaisvaikutuksesta ja kolmen prosentin suuruusluokkaa kaikkien materiaalien vaikutuksesta.

Tuloksissa on lisäksi mielenkiintoista valitun sähköntuotantotavan hyvin suuri vaikutus lopputulokseen. Jos tyydytään käyttämään keskimääräisiä sähköntuotannon arvoja, niin maalämpötapauksessa rakennuksen lämmityksen, jäähdytyksen ja laitesähkön osuus on noin kolmannes (38 %) kokonaishiilijalanjäljestä. Sen sijaan osuus on vähän yli puolet (55 %), jos oletetaan, että talvisähkö tuotetaan hiililauhdevoimalla.

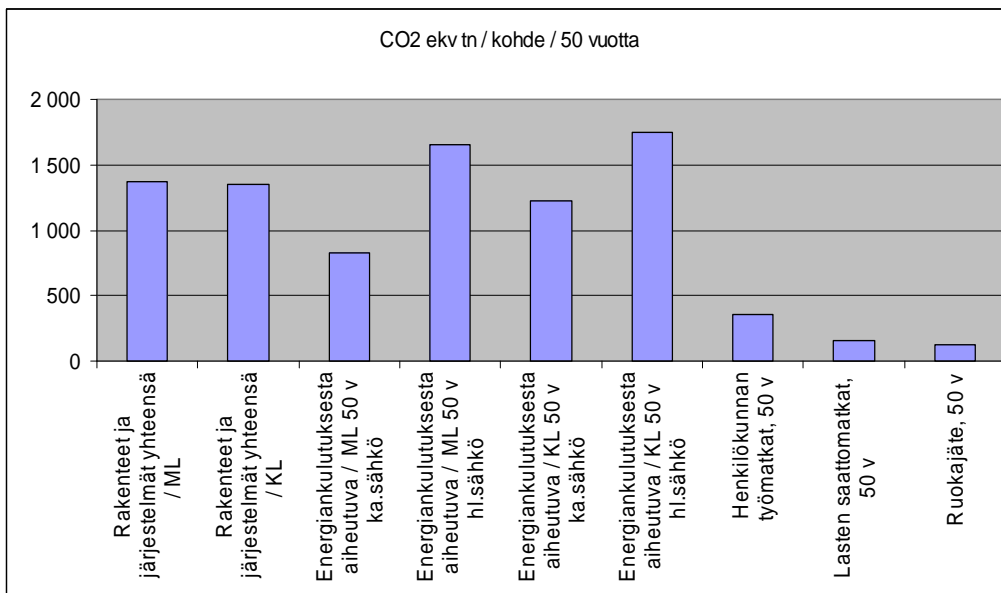
Jos hiilijalanjäljen arvioon otetaan mukaan myös rakennuksen käyttäjien liikkuminen ja päiväkodin keittiön arvioiduista biojätteistä aiheutuva hiilijalanjälki (kuva 8), niin nähdään, että tässä kohteessa kumpikin näistä jälkimmäisistä tekijöistä on merkitykseltään pienempi verrattuna rakenteisiin ja lämmön ja sähkön käyttöön. Tässä tapauksessa liikkumisesta aiheutuva hiilijalanjälki jää pieneksi, koska

10. Tapaus 7 – Suurpellon päiväkoti – kestävän rakentamisen tavoitteet ja arviot

rakennus sijaitsee lähellä pääkäyttäjäkunnan - päiväkotilapsien - oletettuja kotien sijaintia. Liikkumisesta aiheutuva hiilijalanjälki voisi kuitenkin epäedullisessa tapauksessa huomattavasti (kymmenen tai kymmeniä kertoja) suurempi.



Kuva 7. Rakennuksen osatekijöiden vaikutus hiilijalanjälkeen.



Kuva 8. Rakennuksen ja sen käytön osatekijöiden vaikutus hiilijalanjälkeen.

Taulukko 7. Introduction to core indicators – Standardiehdotuksen ISO 21929 ydinindikaattorit.

| Aspect | CORE INDICATORS | CORE AREAS OF PROTECTION | | | | | | |
|-----------------------------------|--|--------------------------|-------------------|-----------------------|---------------|-------------------|---------------------|------------------|
| | | Ecosystem | Natural resources | Health and well-being | Social equity | Cultural heritage | Economic prosperity | Economic capital |
| Access to services | Indicator measures the access to services by type with help of a list of criteria | X | | X | XX | | | X |
| Aesthetic quality | Indicator measures the aesthetic quality against the fulfilment of local requirements or with help of stakeholder judgement | | | | | XX | | |
| Change of land use | Indicator measures the changes in land use caused by the development of the built environment with help of a list of criteria | X | XX | | | X | | |
| Accessibility | Indicator measures the accessibility of building and its curtilage with help of a list of criteria | | | | XX | | | |
| Emissions to air | Global warming potential | XX | | X | X | | X | |
| | Ozone depletion potential | XX | | X | | | X | |
| Use of non-renewable resources | Amount of non-renewable resources consumption by type | X | XX | | | | X | |
| Fresh water consumption | Amount of fresh water consumption | X | XX | | X | | X | |
| Waste generation | Amount of waste generation by type | X | XX | X | | | | |
| Indoor conditions and air quality | A set of indicators that measure the air quality and sub-aspects of indoor conditions with help of a list of measurable parameters | | | XX | | | X | |
| Safety | Indicator measures the sub-aspects of safety against the results of simulations or fulfilment of the safety related building regulations | | | XX | | | | X |
| Serviceability | Indicator measures serviceability with help of a list of criteria or with help of post-occupancy evaluation | | | | | | XX | |
| Adaptability | Indicator measures the flexibility, convertibility and adaptability to climate change with help of a list of criteria | | X | X | | | | XX |
| Costs | Life cycle costs | | | | | | X | XX |
| Maintainability | Indicator measures the maintainability against the results of service life assessment and with help of a list of criteria or with help of expert judgement | | X | | | X | | XX |

11. Tapaus 8 – kestävän rakentamisen rahoitus

11.1 Johdanto – rahoitus on riskienhallintaa kestävän rakentamisen prosessissa

Tämä osio tarkastelee rahoitusta instrumenttina, jonka avulla sekä uudis- että korjausrakentamisessa kestävän kehityksen vaatimuksista tulisi normi – sen sijaan, että niitä nyt pidetään marginaalisina. Rakentamisen prosessi ulottuu rahoituksesta, ohjelmoinnista, hankintapäätöksistä, suunnittelun eri vaiheista, työmaavaiheesta, käytöstä, huollosta, ylläpidosta, korjauksista aina tilojen edelleenvuokraukseen, rakennusten myyntiin ja kiinteistöjen käyttöön uusien lainojen vakuutena. Prosessi on pitkä, eivätkä siihen eri vaiheissa osallistuvien toimijoiden intressit suinkaan ole aina yhdensuuntaisia. Rahoituksenkin olisi tuettava kestävyyden tavoitteiden toteutumista prosessin joka kohdassa alkaen siitä, kun osakesijoittaja valitsee pörssi-yhtiötä, jonka osakkeita kannattaa ostaa, päätyen esimerkiksi huoltofirman palveluiden hankintasopimukseen. Yleisesti lähdetään siitä, että prosessin alkuvaiheessa tehtävät päätökset, myös investointipäätökset, ovat vaikutuksiltaan merkittävimpiä. Tärkeitä ovat nekin päätökset, joita tehdään vasta, kun rakennus on jo olemassa.

Kestävän kehityksen kolme näkökulmaa eivät missään tapauksessa ole toisistaan riippumattomia, vaan sekä ympäristö- että yhteiskunnallisiin aspekteihin vaikuttavilla päätöksillä vaikutetaan myös siihen, miten rakennus toimii rahoituksen kannalta katsoen. Rahoittajat ja sijoittajat eivät yleensä tarkastele rakennus- ja kiinteistöalan haasteita kestävän kehityksen näkökulmasta vaan he arvioivat riskejä. Niiden päätösten tueksi, jossa hintaa ja voittoprosenttia on toistaiseksi pidetty ainoina kriteereinä, on kuitenkin vähin erin alettu sisällyttää muitakin arviointiperusteita, vaikka niitä ei nimitetäkään kestävän kehityksen kriteereiksi vaan monien eri tyyppisten riskien indikaattoreiksi. Tähän perustuu tämän artikkelin otsikko; yhtäältä rahoitus on riskienhallintaa, mutta toisaalta kestävä kehitys edistävät ratkaisut vähentävät riskejä. On selvää, että kestävän kehityksen kriteerien tuominen rakentamisen prosessiin tulee myös muuttamaan liiketoimintamalleja ja tuomaan prosessiin uusia toimijoita.

Englanninkielisessä artikkelissa, joka perustuu kirjalliseen ja nettiaineistoon sekä alan toimijoiden haastatteluihin, käydään läpi kansainvälisiä kestävän sijoitustoiminnan periaatteita ja arviointijärjestelmiä (mm. maailmanpankin Equator-periaatteet projektirahoitukselle, Transparency International -järjestön menetelmä korruption ehkäisemiseksi rakennushankkeissa sekä yksityisen reitituskirjan laatimista mittaristo pörssi-yhtiöiden aineettoman omaisuuden arvioimiseksi). Näitä verrataan erilaisiin kestävän rakentamisen arviointijärjestelmiin ja indikaattoreihin. Tekstissä esitellään muutama kestävä rakentamista edistävä liiketoiminta- ja rahoitusmalli (mm. Swiss Re -jälleenvakuutusyhtiön kiinteistöjenhankinnan

energiakriteerit ja Kiinan hallituksen kestävän kaupunkirakentamisen tuki) ja pohditaan rahoituksen, riskienhallinnan ja rakentamisen prosessin yhteyksiä.

11.2 Minkä riskin haluat hallita?

Tämän selvityksen työhypoteesina oli, että mitä perusteellisemmin ja laaja-alaisemmin kestävyys arviointikriteereitä käytetään päätöksenteon tukena, sitä parempi. Selvitys osoitti, että arviointikriteereistä ei tosiaan ole puutetta, tarkasteltiin sitten rakennuksia tai tuotteita ja niiden toimintaa tai yrityksiä, mutta niitä käytetään käsittämättömän vähän. Yksi este lienee, että Suomessa rakennus- ja kiinteistöalalla kestävä kehitys pidetään edelleen turhana kotkotuksena, ja siitä aiheutuu ylimääräisiä kustannuksia, joista ei ole mitään hyötyä. Jopa asiakkaat saattavat pelätä esimerkiksi matalaenergiarakentamista ja haluta mieluummin ”sitä tavallista”. Vasta harvat edelläkävijätoimijat ovat oivaltaneet, että rahoitusratkaisuisakin kestävän kehityksen arviointinäkökulman mukaan ottaminen tuo lisäedellytyksiä usein erilaisten riskien hallintaan, esimerkkeinä osakemarkkinariski, maineriski, takauriski, kiinteistön tuottoriski ja vuokralaisriski.

Mitkä ovat ne kestävän rakentamisen prosessin kohdat, joissa rahoituksella on kriittinen merkitys? Lähtökohtaisesti voi ajatella, että kestävän rakentamisen prosessi on jatkuvaa riskienhallintaa, ei pelkästään ”ekotuotteiden” muuraamista ja naulaamista. Riskienhallintaan sisältyy pitkän tähtäyksen ajattelu, joka on myös kestävän kehityksen ytimessä. Prosessinkuvaukseen voi lisätä rakentamisen aikaisiin, sitä edeltävään ja sen jälkeisiin vaiheisiin riskienhallintaan liittyviä rahoituspäätöksiä, joista tässä on lueteltu seitsemän.

Ennen työmaavaihetta

1. Päätös, jolla sijoittaja valitsee, minkä kiinteistö-, rakennus- tai rakennusmateriaalialan yrityksen osakkeisiin hän sijoittaa tai mitkä osakkeet haluaa myydä pois (osakkeenomistajan pörssi-markkinariski).
2. Päätös, jolla rahoituslaitos (esimerkiksi asuntorahasto tai yksityinen pankki) päättää rahoittaa rakennushanketta ja määrittelee esimerkiksi lainan suuruuden ja korkotason (luottoriski, maineriski).
3. Päätös, jolla perustajaurakoitsija määrittelee, sijoittaako se integroituun suunnitteluun heti rakennushankkeen alkuvaiheessa ennen kuin on varmuutta hankkeen toteutumisesta (liiketoimintariski).
4. Päätös, jolla tilaaja tai perustajaurakoitsija sitoutuu käyttämään sekä tuotteiden että palveluiden (esimerkiksi suunnittelun hankinta) ja rakennustyön hankinnoissa kestävän kehityksen arviointikriteereitä (liiketoimintariski).

Rakennuksen valmistumisen jälkeen

5. Päätös, jolla sijoittaja (esimerkiksi kiinteistösalkun hoitaja tai eläkevakuutusyhtiö) hankkii omistukseensa uusia tai vanhoja kiinteistöjä (tuottoriski, vuokralaisriski, kiinteistömarkkinariski). Sama tilanne voi toki olla myös ennen rakennusvaihetta.

11. Tapaus 8 – kestävän rakentamisen rahoitus

6. Päätös, jolla rahoituslaitos (esimerkiksi yksityinen pankki) hyväksyy olemassa olevan rakennuksen lainan vakuudeksi ja määrittelee sen arvon (luottoriski, vakuusriski).
7. Päätös, jolla veroviranomainen myöntää kiinteistölle oikeuden alennettuun kiinteistöveroon vähentyneen kasvihuonekaasuja synnyttävän energiankulutuksen perusteella (tietoriski). Tietoriski voi toteutua monissa muissakin yhteyksissä, joissa tiedon todenperäisyyteen ei voida luottaa.

11.3 Tutkimuskysymyksiä ja vastauksia

Yksi tutkimuskysymyksistä oli, tuoko rahoitusnäkökulma mukanaan toisia arviointikriteereitä niiden lisäksi, joita käytetään rakennusmateriaalien, rakennusten ja niiden toiminnan arvioinnissa vai riittävätkö ne myös rahoitukseen. Rakentamisen prosessiin osallistuville toimijoille ei ehkä ole tuttua, että pörssifirmojen luokituksessa mennään paljon syvemmälle kuin konsanaan rakennusten ja niiden toiminnan arvioinnissa. Pörssiyhtiöiden arviointiin kuuluvat itsestäänselvyyksinä myös sosiaaliset ja hallinto- ja johtamisjärjestelmiin liittyvät kysymykset. Rakentamisen prosessissa on perinteisesti tarkasteltu rakennusosia, rakennusta ja parhaassa tapauksessa myös toimivuutta ja energiankulutusta pitkällä aikajaksolla, mutta ei itse prosessia eikä siihen osallistuvien yritysten hallintajärjestelmien (corporate governance) laatua. Rakennusten kestävyys arvioinnissa ei liioin ole kiinnitetty huomiota rakennuksen arvon määrittelyyn eikä tuottovaatimuksiin.

Tässä selvityksessä on tuotu esille rakentamisen hyvin konkreettisen ja materiaalisen prosessin taustalla olevia ”näkymättömiä” vaiheita, joissa ei tarkastella vain tuotteiden vaan ennen muuta tuottajien ja toimijoiden ominaisuuksia, kuten tuotteita ja palveluita tuottavien yritysten johtamisjärjestelmää. Toinen ”näkymätön” ulottuvuus kattaa rakennuksen käyttäjälleen tai omistajalleen tuottaman taloudellisen lisäarvon, ei vain energiansäästön kautta vaan myös lainan takuuna tai pitkän tähtäyksen sijoituksena. Näitä ominaisuuksia kuvaavat indikaattorit on sisällytettävä kestävän rakentamisen arviointiin.

Tarvitaanko kestävän rakentamisen prosessiin entisten lisäksi vielä uusia toimijoita? Suunnittelun ja rakentamisen prosessin on nähty rajoittuvan konkreettisiin tuloksiin, mutta prosessia on onnistuneesti pidennetty niin, että rakennusten käyttö, kiinteistöhoito ja korjausrakentaminen on otettu mukaan. Prosessin sekä alku- että loppupäähän kannattaa kuitenkin vielä lisätä rahoituksen elementtejä, kuten arvonmuodostus osakkeenomistajan, kiinteistön rahoittajan ja omistajan sekä kiinteistöä vastaan annettavan luottotajan näkökulmasta. Näin ollen kriittisiin toimijoihin kuuluisivat myös paitsi sijoittajat, rahoittajat, vakuutuslaitokset, kiinteistösalkkujen hoitajat myös yritysjohtajat ja muut yritysten kehittämisestä vastuussa olevat toimijat.

Kestävän rakentamisen edellytykset tarkoittavat myös, että liiketoimintamalleja kehitetään. Niiden tulee varmistaa, että eri alojen suunnittelijat, urakoitsijat ja alurakoitsijat, myös kiinteistöhuollosta vastaavat toimijat kytetään prosessiin mukaan mahdollisimman aikaisin ja saadaan saman pöydän ympärille muokkaamaan yhteiset tavoitteet. Integroidun suunnittelun vaatimus kuuluu jatkuvasti useilta eri tahoilta, vaikka esimerkiksi perustajaurakoitsijan näkökulmasta se sisältää liiketoimintariskin, siinä tapauksessa ettei hanke etenekään toteutukseen.

Ei vain uudis- vaan myös korjausrakentamisessa on oleellista, että suunnitelmat perustuvat olemassa olevan rakennuksen toimivuuden perusteelliseen analyysiin – mikä sekin vaatii useiden eri alojen asiantuntijoiden mukaanottamisen heti hankkeen alkuvaiheessa. Osoptimointi voi johtaa harhaan: ei

esimerkiksi kannata lisätä uusiutuvien energiamuotojen osuutta ennen kuin kiinteistön energiankulutus on muilla toimenpiteillä ensin minimoitu.

Detaljitetasolla puhutaan nykyään paljon tilojen käyttäjien mahdollisuudesta seurata energiankulutusta reaaliaikaisesti. Vastaavasti vuokrassa voitaisiin eritellä tarkemmin, mistä osista loppusumma koostuu ja erotella mm. pääomakustannukset ja hoitokulut.

11.4 Milloin on oikea aika?

Yksi kysymys tuntuu jatkuvasti jäävän vastauksetta: milloin on paras aika tiukentaa vaatimuksia ja kohottaa tavoitetasoa? Yksi haastateltavista totesi, että voimakkaan talouskasvun aikana, erityisesti kun korot ovat alhaalla ja kysyntä ylittää tuotannon määrän, valtaosa tuotannosta on kovan rahan tuotantoa ilman subventioita. Silloin kun kaikki mitä rakennetaan menee kaupaksi, on vaikea yrittää saada käyttöön uusia ratkaisuja. Sen sijaan taloudellisen taantuman aikana on enemmän kysyntää julkiselle lainoitukselle ja tukimuodoille, silloin myös suositaan enemmän korjausrakentamista ja innovaatioiden edistämiseksi voi käyttää rahoitusporkkanoita. Toisaalta moni muu voi väittää päinvastaista eli että lamavaiheessa ei ole varaa mihinkään ylimääräiseen. Nyt ei kuitenkaan pidä jäädä odottamaan oikeaa hetkeä, koska silloin voi olla liian myöhäistä. Erityyppisten rahoittajien ja rakennus- ja kiinteistösektorin välille on muodostettava jatkuva keskusteluyhteys, jotta varmistetaan, että molemmat ovat tietoisia aloilla tapahtuvasta kehityksestä.

12. Tapaus 9 – yhteistoiminnallinen vaikuttavuusanalyysi viranomaisen ohjauskeinovalikoiman tarkastelussa

12.1 Johdanto

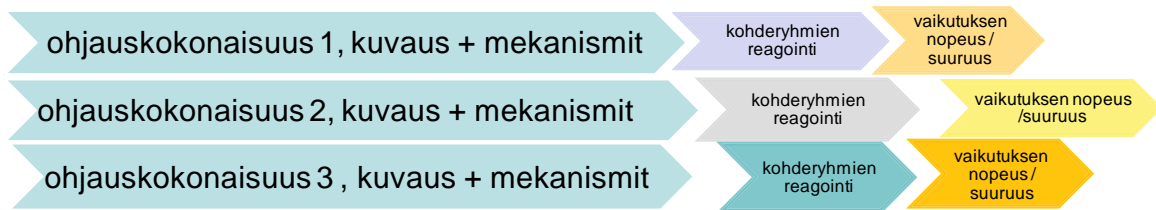
SUSPROC-tutkimushankkeen kestävän rakentamisen ohjausta osatutkimukselle oli asetettu seuraavia päätavoitteita

- analysoida nykyisten ja uusien ohjausmekanismien vaikutusta kestävän rakentamisen tehostamiseen suomalaisessa rakentamisen ja kiinteistönpidon kulttuurissa.
- mahdollistaa tehokkaiden ohjausmekanismien käyttöönoton päätöksentekoa luomalla niiden kokonaisvaikutuksista syvempää ymmärrystä perustuen tehokkuuden ja -vaikutusten arviointiin.
 - systemaattinen käyttöanalyysi valittujen ohjausmekanismien tehokkuudesta asetettujen skenaariotilanteiden avulla.
 - radikaalin muutoksen ja asteittaisen muutoksen ongelmatiikan analysointi ja huomioiminen yhdistettynä innovaatioiden ja uusien liiketoimintamahdollisuuksien synnyttämiseen.

Osatutkimus tehtiin Tarja Mäkeläisen vetämänä workshop-työskentelynä, johon osallistui VTT:n kestävän rakentamisen ja energiatehokkaan rakentamisen asiantuntijoita. Osatutkimuksen raportoinnin on kirjoittanut Tarja Mäkeläinen.

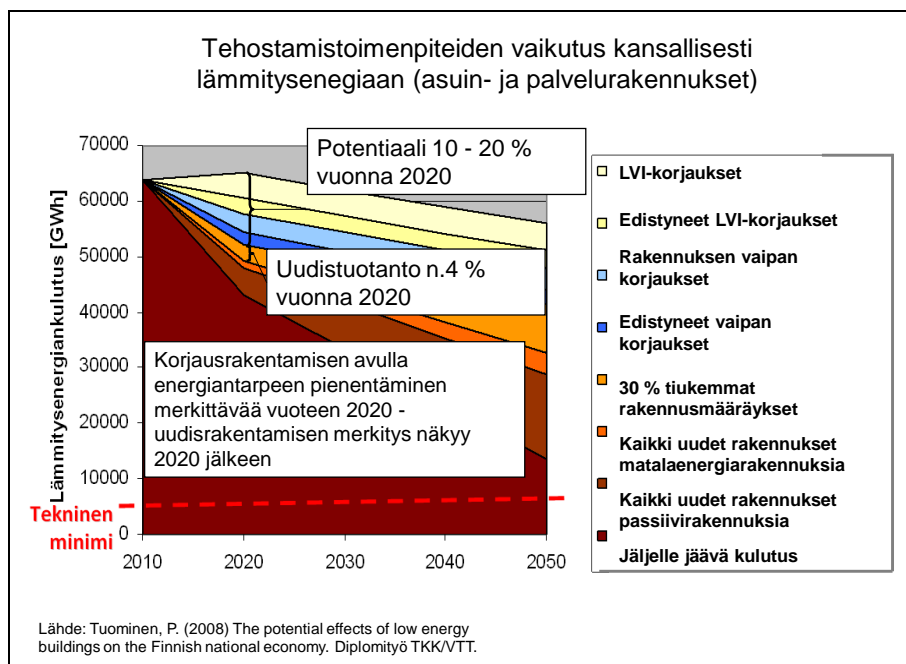
Osatutkimuksessa keskityttiin erityisesti viranomaisen ohjauksen asetannan taustalle soveltuvan yhteistoiminnallisen vaikuttavuusanalyysin kehittämiseen. Analyysin avulla voidaan varmentaa ohjauskeinojen kohdentuvuutta, esimerkiksi sen aiheuttamia reaktioita eri kohderyhmissä, ja näin asetetun tavoitteen saavuttamisen todennäköisyyttä. Analyysi mahdollistaa vaikuttavuuden ennakkointia jo ennen kokonaihojauksen yksityiskohtaista suunnittelua, päätöksentekoa ja asetantaa.

12. Tapaus 9 – yhteistoiminnallinen vaikuttavuusanalyysi viranomaisen ohjauskeinovalikoiman tarkastelussa



Kuva 9. Analyysin kohdentuminen eri ohjauskeinokokonaisuuksien vaikuttavuuteen. Kokonaisuus voi sisältää useita, ja myös eri mekanismeilla, toimivia ohjausinstrumentteja.

Ohjauskeinojen analyysia kehitettiin tapaustutkimuksessa, jossa tavoitteeksi asetettiin nykyisen asuntokannan eko- ja energiatehokkuuden lisääminen. Käytännössä tavoite tarkoittaa korjaus- ja perusparranhankkeiden yhteydessä tehtävien eko- ja energiaremonttien huomattavaa lisäämistä, jopa niiden ehdotonta kytkemistä jokaiseen korjausrakentamishankkeeseen. Näiden toimenpiteiden avulla on mahdollista lähestyä vuodelle 2020 asetettuja energiansäästöavoitteita ja kiinteistöjen aiheuttamien kasvihuonepäästöjen pienentämistavoitteita (kuva 10).



Kuva 10. Onnistuneilla eko- ja energiatehokkailla ratkaisuilla on korjausrakentamisessa mahdollista saavuttaa vuoteen 2020 mennessä 10–20 %:n suuruinen lämmitysenergian säästö (Jari Shemeikan muokkaama kuva Pekka Tuomisen diplomityön pohjalta).

12.2 Ohjauksen instrumentit

Ohjausinstrumentit toimivat yksin, ketjussa tai verkostomaisesti. Niillä voi olla tehokas yksittäinen ja/tai yhteisvaikutus. Nykyinen verkostomainen toiminta tarvitsee käytäntöjä ja yhteistyömuotoja eri vastuutahojen kesken.

12. Tapaus 9 – yhteistoiminnallinen vaikuttavuusanalyysi viranomaisen ohjauskeinovalikoiman tarkastelussa

Ohjauskeinoja on Suomessa käytetty yleensä tietyssä järjestyksessä, niiden tyypillinen vaiheistus on ollut (a) neuvonta, (b) taloudellinen ohjaus, (c) normiohjaus. Tukevina toimenpiteinä on käytetty (d) osaamisen tason nostoa, (e) tuotekehitystä / palveluiden kehittämistä / koerakentamista. Näiden lisäksi ohjauskeinovalikoimaan kuluvat (f) tutkimus ja (g) kaavoitustoimilla ohjaaminen. Ohjausmekanismien vaiheistus on huomioitava niiden asetannassa

| Kontrolli ja säännöspohjaiset ohjausinstrumentit | | Taloudelliset ja markkina-perustaiset instrumentit | Verotus- ja finanssi-instrumentit sekä kannustimet | Tukitoimet, informaatio ja vapaaehtoiset toimenpiteet |
|---|--|---|--|---|
| Normative | Informative | | | |
| Laite-/kodinkone-kohtaiset standardit | Pakolliset tarkastukset | Energiatavoite-sopimukset | Verotustoimet | Vapaaehtoinen sertifiointi ja luokitus |
| Lakisääteiset rakentamismääräykset | Energiatehokkuuden suunnittelun, käyttön-otton ja seurannan tukiohjelmat | Yhteistyöpohjaiset hankintamallit ja toimintamallit | Verovapautus- tai verovähennystoimet | Vapaaehtoiset ja neuvotellut sopimukset |
| Ohjeelliset asetukset | Pakolliset luokitusjärjestelmät | Energiatehokkuuden sertifiointijärjestelmät | Yleisen hyödyn perintämaksut | Julkiset edelläkävijyysohjelmat |
| Energiatehokkuuden sitoumukset ja kiintiöt | Pakolliset sertifiointi-ohjelmat | Kyoto sopimuksen joustavuusmekanismien käyttö | Valtion avustukset, tukiaiset | Kasvava tietoisuus koulutuksen keinoin, tiedotuskampanjat |
| Hankinnan säännökset/hankinnan ohjaus | | Imagokeinot ja ympäristöbrändi (omistaminen ja palvelut) | Lainat, tuetut lainat | Kohdennettu mainonta ja julkistusoikeudet |
| Lähde: Assessment of Policy Instruments for Reducing Greenhouse Gas Emissions from Buildings (UNEP, 2007) , käännös ja lisäykset: SUSPROC-projekti, VTT | | | | Brandäys ja imagoluomisen prosessit |

Kuva 11. Ohjausinstrumentteja ja niiden pääkategorisointi.

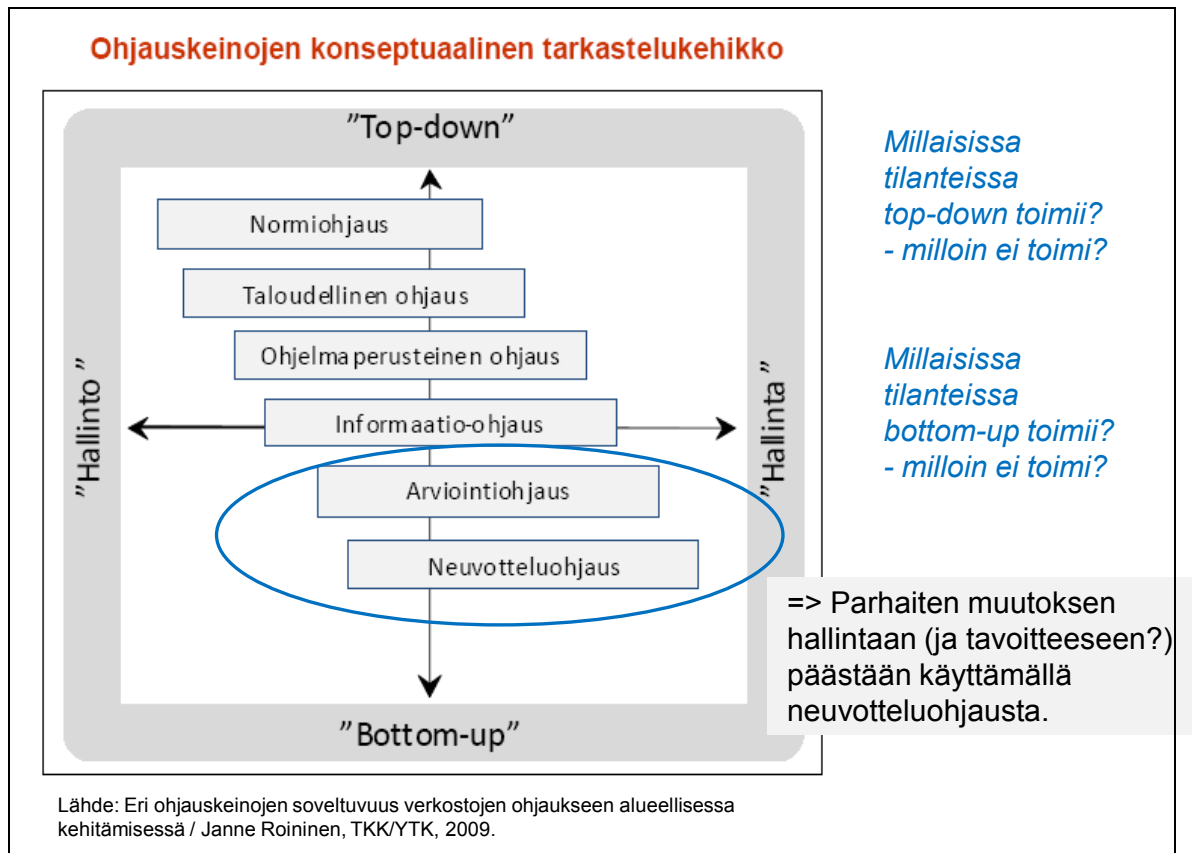
Arviointiohjaus näyttää soveltuvan erityisen hyvin projektoituvan ja verkostoituvan yhteiskunnan, ja rakentamisen, ohjauskeinoksi. Nyky-ymmärryksen mukaan mikään itsenäinen ohjausinstrumentti ei tuota riittävää vaikuttavuutta, vaan riittävä viranomaisohjaus asetetaan ohjauskeinokokonaisuuden kautta.

Tiukkoja normiperustaisia ja taloudellisia ohjauskeinoja on mahdollista ”inhimillistää” ja niiden vaikutuksen kohdentuvuutta tarkentaa lisäämällä informaatio-, arviointi- ja neuvotteluohjausta ohjauskeinokokonaisuuteen. Nämä ohjauskeinot tarvitsevat lisäresursseja, mutta oikein sovellettuina tuottavat myös tavoiteltua vaikuttavuutta verkottuneessa, dynaamisessa, moniarvoisessa/monitoimijoiden toimintakentässä, jota asuntokannan korjausrakentaminen tänä päivänä on.

12.3 Tutkimustyön kulku ja ohjauskeinokokonaisuuden määrittäminen

Tapaustutkimuksen aikana on selvitetty eri ohjausmekanismien valintaan liittyviä tekijöitä, niiden välisiä relaatioita sekä päätöksiä. Metodeina käytettiin selvitystutkimusta, asiantuntija-arviointia ja työpajatyöskentelyssä back-casting-skenaariometodia. Työpajan asiantuntijat olivat VTT:n eri asiantuntijoita, joita yhdisti ymmärrys kestävästä kehittämisestä ja rakentamisen periaatteista ja tutkimuksen elinkaarinäkökulma.

12. Tapaus 9 – yhteistoiminnallinen vaikuttavuusanalyysi viranomaisen ohjauskeinovalikoiman tarkastelussa



Kuva 12. Ohjauskeinojen sijaintia "hallinnon" ja "hallinnan" välimaastossa.

Analyysin aikana todettiin, että normiperustainen selkeä määräys on esimerkkitapauksessa todennäköisesti ainoa toimiva ja tehokas lähtökohta ohjauksen asetantaan. Asetettu säästötavoite on saavutettava pikaisella aikavälillä – jo seuraavan kymmenen vuoden aikana. Muutoksen on tästä syystä oltava radikaali, jotta asetetut tavoitteet saavutetaan. Asteittaisilla muutoksilla tuskin päästään tavoitteeseen annetussa aikataulussa. Koko asuntokannan energiatehokkuus parantuu jatkuvasti, mikä johtuu uudisrakentamisen tiukentuneista määräyksistä. Laskelmilla on arvioitu että vuoteen 2050 mennessä asetetut asuntokannan energiansäästötavoitteet tulevat täytetyksi pelkän uudisrakennuskannan paremman energiatehokkuuden johdosta (kuva 12), kun 0-energiatalot ja passiivitalot ovat yleisin rakennustyyppi.

Päivän kestävässä asiantuntijatyöpajassa tunnistettiin monia lähtökohtaolettamuksia, ajureita, esteitä ja riskejä sekä tarkasteltavaan ohjauskeinokokonaisuuteen että tavoitteeseen liittyen. Keskeisenä tekijänä nähtiin eri tilaajaryhmien päätöksentekoprosessit ja reagoitavat määräykseen ja taloudellisiin ohjauskeinoihin. Eri näkökulmia etsien sekä näkemyksiä perustellen päädyttiin alla kuvattuun potentiaaliseen ohjauskeinokokonaisuuteen.

Määräys: Kymmenen seuraavan vuoden aikana (2012–2022) asuntojen energiatehokkuusluokkaa on nostettava kaksi luokkaa ylöspäin nykyisestä luokasta (2011), vähintään laajennetun energiakatselmuksen määrittelemään C-luokkaan.

Määräyksessä noudatetaan direktiivissä (EU direktiivin uudelleen laadittu toisinto Rakennusten energiatehokkuudesta, 7.4.2010) mainittuja kohdekuvauksia:

12. Tapaus 9 – yhteistoiminnallinen vaikuttavuusanalyysi viranomaisen ohjauskeinovalikoiman tarkastelussa

- *Olemassa olevat rakennukset, rakennuksen osat, rakennusosat, joihin tehdään laajamittaisia korjauksia (= rakennuksen vaippaan tai rakennuksen teknisiin järjestelmiin liittyvien korjausten kokonaiskustannukset ovat yli 25 % rakennuksen arvoista, rakennusmaan arvo pois lukien tai kun korjaus koskee yli 25 % rakennuksen vaipan pinta-alasta).*
- *Rakennusosat, jotka muodostavat osan rakennuksen vaippaa ja joilla on merkittävä vaikutus rakennuksen vaipan energiatehokkuuteen, kun niitä jälkiasennetaan tai korvataan.*
- *Rakennuksen teknisiä järjestelmiä, kun ne asennetaan tai korvataan tai kun niitä parannetaan.*
- *Rakennusten lämmitys- ja ilmastointijärjestelmien säännölliset tarkastukset.*

Tätä normia tukevat taloudelliset avustukset energiakatselmusten tekemiseen ja valtion taakaamat korjauslainat sekä valtion korjausavustukset.

Tätä normia tukevia informaatio-ohjauskeinoja ja neuvotteluohjauksen keinoja kohdistetaan haastaviin hankkeisiin ja kokonaistavoitteen kannalta merkityksellisimpään osaan asuntokannasta. Nämä ohjaustoimenpiteet tarkentuvat/määrittyvät/kohdistuvat uudestaan aina kahden vuoden välein kokonaisseurannan tulosten tarkastelujen pohjalta.

Määräys ei koske

- *Rakennuksia, joita suojellaan virallisesti osana määrättyä ympäristöä tai niiden erityisten arkkitehtonisten ansioiden vuoksi, siltä osin kuin niiden luonne tai ulkonäkö muuttuisi tiettyjen energiatehokkuutta koskevien vähimmäisvaatimusten noudattamisen vuoksi tavalla, jota ei voida hyväksyä.*
- *Väliaikaiset rakennukset, joiden käyttöaika on enintään kaksi vuotta.*
- *Asuinrakennukset, joita käytetään tai jotka on tarkoitettu käytettäväksi joko vähemmän kuin neljän kuukauden ajan vuodesta tai vaihtoehtoisesti rajoitetun ajan vuodessa ja joiden energiankulutus on vähemmän kuin 25 % ympärivuotisen käytön kulutuksesta.*
- *Yksittäiset rakennukset joiden hyötypinta-ala on yhteensä alle 50 m².*

Näidenkin yllälueteltujen kohteiden eko- ja energiatehokkuuden parantamiseen pyritään joko ohjelmaperustaisen tai neuvotteluohjauksen keinoin, periaatteena ”Aina kun korjaat, paranna myös asunnon/asuinkiinteistön eko- ja energiatehokkuutta tai sen hallintaa”.

Esitetyn normiperustaisen ohjauksen asetannan taustalle tarvitaan kaksi metodologiaa. Nämä tarvittavat metodit esitetään kehitettäväksi vuoden 2010–2011 aikana. Tämän jälkeen normi (Rakennusmääräyskokoelman säännöksenä) voisi astua voimaan vuonna 2012 eli laajennetuissa energiakatselmuksissa käsiteltäisiin vuoden 2011 toteutunutta tilannetta. Määräystä tulisi mahdollisimman pikaisesti selkeyttää asetuksella, jossa kuvataan tarkemmin määräyksen soveltaminen moninaisissa korjausrakentamisen erityistilanteissa.

1) **Numeraalisten kokonaissäästötavoitteiden määrittäminen asuntokantaan suhteutettuna**

Normin numeraalinen, energiatehokkuusluokkaan perustuva asettaminen tarvitsee tavoitetilanteen tarkempaa kuvaamista suhteutettuna Suomen asuntokantaan ja eri asuntotyyppeihin (kuva 5). Numeraalinen asetannan perustaksi on tehtävä laskentamalleja ja -tarkasteluja. Nykyinen prosentuaalinen säästötavoitemäärittely ei riitä normin määrittelyn detaljivaatimusten tasolle.

12. Tapaus 9 – yhteistoiminnallinen vaikuttavuusanalyysi viranomaisen ohjauskeinovalikoiman tarkastelussa

2) Kiinteistötasaisen arviointimenettelyn kehittäminen.

Normin toteutumisen seuranta vaatii selkeän ja käyttökelpoisen arviointimenettelyn, joka huomioi eko- ja energiatehokkuuteen vaikuttavien tekijöiden merkityksen riittävän kattavasti. Kyseinen arviointimenetelmän lähtökohdaksi voidaan ottaa nykyinen energiakatselmuksen prosessi, jota kehitetään kattavammaksi. Näin ollen se toimii viranomaistyössä tarvittavana ohjauksen asetannan ja ohjauksen vaikuttavuuden seurantamittaristona. Samalla se toimii asuinkiinteistöjen tasolla eko-/energiatavoitteen lähtötilanteen ja tavoitetason määrittämisessä sekä tavoitteen toteutumisen seurannan työkaluna korjaushankkeen jälkeen tehtävässä arvioinnissa.

3) Soveltamista vaativat tilanteet on pyrittävä mahdollisimman pitkälle konkretisoimaan ja esimallintamaan, jotta soveltamisen perusteet ovat yhteneväisiä. Malleja tarvitaan niin taloudellisten tukien ja avustusten päätöksenteossa kuin valvontaviranomaisten lupakäsittelyprosessissa. Ajan myötä tehdyistä soveltamispäätöksistä muodostuu esimerkkitalanteita, joihin voidaan viitata. Soveltamiseen liittyy myös neuvotteluohjaus ja asiantuntija-arvioiden käyttö. Neuvotteluohjausprosessia voidaan lähteä kehittämään jopa standardoitujen ratkaisujen suuntaan (jatkokehitystoimenpide).

Taulukko 8. Asuntokannan jakauma Suomessa (huoneistoneliöinä) eri ikäisiin ja tyyppisiin asuntoihin (MECORE-hankkeen tulos (Sirje Vares)).

| Construction year | Detached houses, share of floor area by construction year | Attached houses, share of floor area by construction year | Residential block of flats, share of floor area by construction year | Share of floor area by total floor area |
|-------------------|---|---|--|---|
| ->1920 | 74 % | 3 % | 23 % | 4 % |
| 1921–1939 | 59 % | 1 % | 39 % | 5 % |
| 1940–1959 | 73 % | 1 % | 26 % | 13 % |
| 1960–1969 | 44 % | 6 % | 50 % | 12 % |
| 1970–1979 | 41 % | 14 % | 44 % | 20 % |
| 1980–1989 | 55 % | 22 % | 23 % | 20 % |
| 1990–1999 | 53 % | 16 % | 30 % | 13 % |
| 2000–2008 | 60 % | 12 % | 28 % | 12 % |
| Unknown year | 75 % | 8 % | 17 % | 1 % |
| sum | | | | 100 % |

Potentiaalisia ajureita

Asetettua tavoitetta, nykyisen asuntokannan eko-energiatehokkuuden lisäämistä, tukevina mutta viranomaisen ohjauskeinovalikoiman ulkopuolisina keinoina tunnistettiin mm. valtakunnallisten laatukilpailujen järjestäminen. Esimerkiksi Suomen asuntomessujen yhteydessä pidettävät eko- ja energiakorjausten kilpailuesimerkit laajentaisivat ja syventäisivät sekä tilaajatahojen tietämystä, ja näin laatutietoista kysyntää, että palvelutoimittajien konsepteja, ja näin laadukasta tarjontaa.

12. Tapaus 9 – yhteistoiminnallinen vaikuttavuusanalyysi viranomaisen ohjauskeinovalikoiman tarkastelussa

Kilpailuilla on asuntokannan korjausrakentamisen kehittymisessä ja kiinteistönpidon kulttuurissa usein merkittäviä ”muutosajurin” ominaisuuksia. Niissä on mahdollista tutkia hyviä esimerkkejä asuntotyypikohtaisesti, ja kehitetyt hyvät esimerkit tukevat kiinteistönomistajien päätöksentekoa korjaushankkeiden ohjelmoinnissa.

Toisena ajurina (muutossuunnan signaalina) tunnistettiin tilaajien ja palvelutarjoajien keskuudessa viime vuosina yleistynyt toiminnan/palvelujen/tuotteiden ”green-brändääminen”. Toistaiseksi nämä toimenpiteet ovat suurelta osaltaan markkinointia ja imagorakentamista. Niitä voidaan lähteä kehittämään aidosti sisällöllisiä kestävän rakentamisen indikaattoreita kuvaaviksi, mitallistettaviksi ja näin strategisen kiinteistönpidon ja päätöksenteon työkaluiksi.

Haastavat hankkeet – sosiaalinen ulottuvuus

Suomessa(kin) ovat ns. gettoutumisen ensiaskeleet käynnistyneet, eli alueellisten sosiaalisten ongelmien parissa kamppailevia kaupunginosia on jo useita. Muuttotappiokunnissa asuntoalueet alkavat tyhjäntyä. Vain asuntojen korjaamiseen keskittyminen ei lisää moniongelmallisilla alueilla hyvinvointia, vaan kokonaisvaltaisemmat alueelliset parannuskeinot on otettava käyttöön. Myös kokonaisvaltaisia tai osittaisia purkutoimenpiteitä on tarkasteltava relevantteina vaihtoehtoina. Ohjelmaperusteisella ohjauksella voidaan alueellista hyvinvointia pyrkiä lisäämään. Korjausrakentamisen eko-/energia- tehokkuuden ratkaisuissa tulisi käyttää yhä enenevässä määrin neuvotteluohjauksen keinovalikoimaa, myös kortteli- ja aluekohtaisesti.

12.4 Tulokset

Tapaustutkimuksen tuloksena saatiin lisätietoa tarkastellusta esimerkkitavoitteesta, joka oli tietoisesti valittu haasteelliseksi. Lisäksi tuloksena saatiin vahvistusta sellaisen analyysimetodin kehittämisen tarpeellisuudesta, jonka avulla ohjauskeinokokonaisuuksia olisi mahdollista tarkastella yhteistoiminnallisesti. Jo ennen suunnittelua ja ohjauksen asetantaa ohjattu ja monia asiantuntijoita yhteentuova keskusteleva analyysiprosessia lisää ymmärrystä eri asiayhteyksien riippuvuuksista. Päivän kestävässä ohjatussa asiantuntijatyöpajassa päästiin tämän tapaustutkimuksen yhteydessä listaamaan huomattava määrä lähtökohtalettamuksia, ajureita, esteitä ja riskejä liittyen sekä tarkasteltavaan ohjauskeinokokonaisuuteen että tavoitteeseen. Menettelyä tulee kehittää siten, että sen aikana on mahdollista tehdä yhteistoiminnallista analyysiä työpajasarjana monien eri toimijoiden kanssa.

Tapaustutkimuksen yhteydessä tunnistettiin jatkotutkimuksen tarpeita ja aiheita. mm.

- Energiakatselmusprosessin ja arvioinnin perustyökalun kehittäminen.
- Energiakatselmustyökalun ja prosessin kehittämisen yhteyteen tarvitaan hyviä eri asuntotyypikohtaisia malliesimerkkejä päätöksenteon tueksi.
- Konsensuksen hakeminen Suomi-tasoiselle säästämisen laskennalliselle kokonaistavoitteelle.
- Ohjauskeinokokonaisuuksien analysoinnin menettelyiden jatkokehittäminen sisältäen mm. laskennallisten tavoitemallien, luokitusten ja analyysimetodin eri vaiheiden ja osa-alueiden tarkennuksia.

12. Tapaus 9 – yhteistoiminnallinen vaikuttavuusanalyysi viranomaisen ohjauskeinovalikoiman tarkastelussa

- Ohjausinstrumenteista erityisesti neuvotteluohjauksen yleinen kehittäminen, sen asetannan, prosessin ja juridisen hyväksyttävyyden kannalta.

Jatkotutkimustarpeita, samoin kuin muita selvitystutkimuksen ja työpajatyöskentelyn tuloksia, on esitelty yksityiskohtaisemmin tapaustutkimuksesta laaditussa työraportissa.

Ulkoinen tahtotila ja paine koko rakentamisalaa kohtaan Suomen energiasäästötavoitteen totuttajana on selkeä. Myös alan sisällä, tilaajien keskuudessa, viriää green imago ja eko-/energiaremonttien kysyntä. Tämä mahdollistaa palvelukonseptien kehittämisen. Kestävän rakentamisen periaatteita ja prosessia hyödyntäville, eko- ja energiatehokkuuden lisäämiseen tähtääville korjaushankkeille on avautunut nopean toteuttamisen aikaikkuna.

13. Suositukset

13.1 Johdanto

Tässä luvussa esitetään koko hankkeen tulosten pohjalta muodostettu yhteenveto kestävän rakentamisen kaipaamista keskeisistä muutoksista rakentamisen prosessissa sekä tuloksiin pohjautuvat suositukset. Luvun on kirjoittanut Tarja Häkkinen.

SUSPROC-hankkeen tulosten pohjalta rakentamiseen prosessiin tarvittaisiin ensi sijassa seuraavat muutokset prosessien kehittämiseksi kestävän rakentamisen mukaiseksi:

- 1) kysynnän herättäminen ja loppukäyttäjien tietoisuuden kasvattaminen kestävän rakentamisen vaikutuksista ja potentiaalista
- 2) kestävän rakentamisen vaatimusten hallinnan menetelmien omaksuminen ja käyttäminen
- 3) prosessiin integroitujen kestävän rakentamisen työkalujen käyttöönotto
- 4) suunnittelijoiden yhteistyön ja kestävän rakentamisen kompetenssin kehittäminen ja pääsuunnittelijan roolin vahvistaminen
- 5) uusien kestävän korjausrakentamisen konseptien ja palvelujen kehittäminen.

13.2 Kysyntä

Kysynnän herättämiseksi SUSPROC-hanke suosittaa seuraavia toimenpiteitä:

SUSPROC-hankkeen Penttilänrannan tapaustutkimus arvioi kestävän rakentamisen vaikutuksia ja osoitti monitahoisesti vaikutuksien edullisuutta asukkaan näkökulmasta. Tarvittaisiin lisää samankaltaisia tutkimuksia, jotka vakuuttavasti esittäisivät kestävän rakentamisen ratkaisujen hyötyä loppukäyttäjän ja asukkaan näkökulmasta.

Rakennuskannasta valtaosa on asuinrakennuksia ja niistä valtaosa pientaloja. Siitä huolimatta kestävän rakentamisen tutkimuksia harvoin tehdään siten, että tulosten hyödyntäjien joukkoon ajateltaisiin kuuluvan pienten asuintalojen rakentajia, ostajia, omistajia ja käyttäjiä. Tämä perustuu ainakin osittain siihen, että he eivät ole edustettuina tutkimusta rahoittavissa organisaatioissa. Kysynnän herättämiseksi asukkaat ja kodin hankkijat tulisi kuitenkin muin keinoin saada tulosten jakamisen kohteeksi. Esimerkiksi julkisiin tutkimusohjelmiin tulisi sisällyttää vaatimus kestävän rakentamisen tutkimustulosten julkaisuista paitsi ammatillisissa julkaisuissa myös muiden tiedotusvälineiden kautta.

Kodinhankkijoiden kysynnän herättämiseksi tarvitaan myös helppokäyttöisiä ja helposti saatavilla olevia työkaluja tai pelejä, joiden avulla asukkaat voivat oppia ymmärtämään asumisen merkityksen esimerkiksi omasta hiilijalanjäljestään. Myös tällaisten helposti kehitettävien työkalujen laatimista voitaisiin vaatia julkisten ohjelmien kestävän rakentamisen tutkimushankkeiden yhteydessä.

Kestävän rakentamisen arviointimenetelmä ja luokittelumenetelmiä on toistaiseksi käytetty lähinnä toimisto- ja kaupan rakentamisessa. Näiden menettelytapojen käyttö täytyisi saada ulotettua myös asuinrakentamiseen ja esimerkiksi julkisen asuntotuotannon pitäisi toimia tässä edelläkävijänä. Mielenkiinnon herättämisessä askel eteenpäin olisi sekin, että julkisen asuntotuotannon rakennukset arvioidaisiin ja/tai luokiteltaisiin kestävän rakentamisen mukaan, vaikka tavoitetaso ei olisi hyvin korkea. Käyttöön voitaisiin ottaa esimerkiksi laajennettu energiatodistus, jossa olisi mukana myös ympäristövaikutusarvion tulokset. Äärimmäisen tärkeää joka tapauksessa on, että arvioinnin menetelminä käytetään selkeitä ja mitattavia indikaattoreita (ks. esimerkiksi Suurpellon päiväkodin arvioinnissa käytetyt indikaattorit).

Perustajarakentajilla on keskeinen rooli asuntotuotannossa. Tulosten mukaan sellaisten perustajarakentajien, jotka strategiassaan asettavat kestävän rakentamisen tavoitteen itselleen, pitäisi samalla ymmärtää roolinsa kestävän rakentamisen kysynnän herättäjänä. Keskeinen toimenpide olisi kehittää asunnoista ja asuinrakennuksista annettavaa informaatiota järjestelmällisesti siihen suuntaa, että asunnon ostajille muodostuisi kuva rakennuksen kestävän rakentamisen mukaisuudesta ja tuottamista hyödyistä asukkaalle. Informaation pitäisi olla niin järjestelmällistä ja selvää, että asunnon ostajat oppisivat kysymään samoja ominaisuuksia myös muista tarjolla olevista asunnoista.

Rakennusvalvonnan yhteyteen tulisi kehittää kyky antaa erityistä kestävän rakentamisen ohjausta. Tämä on erittäin tärkeää erityisesti pientalorakentamisessa.

Kysynnän herättäminen tarvitsee myös taloudellisia houkutteita. Taloudelliset houkuttimet voivat oikein suunnattaessa toimia myös tietoisuuden kasvattamisen hyväksi. Lisäksi normiohjauksen keinoin pitäisi suuntautua siihen, että olemassa oleva rakennuskanta korjataan energiatehokkaaksi ja edulliseksi kasvihuonepäästöjen suhteen. Negatiivisten sosiaalisten vaikutusten lieventämiseksi siirtymäajan ja senaikaisten tukikeinojen pitäisi kuitenkin olla merkittäviä.

13.3 Kestävän rakentamisen vaatimusten hallinta

Vaatimusten hallinta on kestävän rakentamisen olennaisin piirre. On tärkeää, että ne ammattimaiset rakentamisen investoijat ja omistajat, jotka haluavat noudattaa kestävän rakentamisen strategiaa, käyttävät tehokkaasti hyväksi vaatimusten asettamisen menettelytapoja. Asiakkaiden tulisi asettaa vaatimuksia, jotka ovat

- toimivuuspohjaisia
- mitattavia
- joita voidaan seurata, päivittää ja ylläpitää koko prosessin ajan.

13.4 Integroitujen kestävän rakentamisen työkalujen käyttöönotto

Huolimatta isoista ponnistuksista rakennusalalla ei vieläkään ole käytössään sellaisia menetelmiä, joiden avulla olisi mahdollista

- arvioida ja ottaa huomioon rakentamisen ympäristövaikutukset kaikissa suunnittelun vaiheissa
- vertailla vaihtoehtoisia ratkaisuja eri tasoilla.

On tarpeen kehittää sekä arviointimenetelmien laatua että ennen muuta niiden käyttöönottoa ja integrointia suunnittelun muihin työkaluihin. BIM- ja tietomallipohjaiset työkalut voivat olla keskeisessä asemassa elinkaari vaikutusten hallinnassa tarvittavien tietojen käsittelyssä tehokkaalla tavalla.

Tätä varten tulisi ensiksi kuvata toimintatavat ja prosessit, jotka liittyvät yleisten ja tuotekohtaisten tietojen keräämiseen, julkaisemiseen ja käyttöön rakennusten suunnittelun, rakentamisen ja käytön aikana. Tässä työssä voidaan soveltaa BuildingSMART IDM -metodiikkaa (ISO/FDIS 29481-1 Building information models – Information delivery manual – Part 1: Methodology and format). Tunnistettujen ja kuvattujen elinkaari vaikutusten hallintaan liittyvien tietopalveluiden ja ohjelmistojen välisen tiedon jakamisen ja tiedonsiirron mahdollistamiseksi on sovittava käytettävien ja käyttöön otettavien standardien (IFC, IFD) soveltamisesta. Kunkin rakennuksen tietomallin avulla on voitava elinkaaren eri vaiheissa sujuvasti laskea sen ympäristövaikutukset. Tämä edellyttää mallintamista siten, että mallin rakenne tukee ympäristövaikutusten laskentaa ja että tarpeelliset parametrit ovat saatavissa mallista laskentaohjelmistojen tarvitsemalla tavalla (paljolti analogisesti kustannuslaskennan kanssa). Kussakin elinkaaren vaiheessa tarvittavien tietojen taso tulee määritellä erikseen (esim. luonnosvaiheessa rakennustasolla annettavat tunnusluvut, suunnitteluvaiheessa rakennusosittain niiden yleiset tyyppi- ja määrätiedot, rakennusvaiheessa yksilöidyt tuotetiedot). Toisaalta tulee niiden tietopalveluiden, joista yleistä tai tuotekohtaista tietoa ympäristövaikutuksista haetaan, olla siten toteutettuja, että laskentaohjelmistot voivat saada niiden (avointen) rajapintojen kautta rakennuksen tietomallin objekteihin liitettäväksi oikeat tiedot kussakin elinkaaren vaiheessa: tieto on oltava jäsennettynä sovitulla tavalla rakennus-rakennusosa-tuote -tasolla ja myös siten merkittynä (esim. luokitus- tai tuotekoodin avulla), että yksikäsitteinen linkittäminen on mahdollista.

13.5 Suunnittelijoiden yhteistyön ja pääsuunnittelijan roolin vahvistaminen

Kestävän rakentamisen mahdollistamiseksi paremmin pitäisi suunnittelijoiden kestävän rakentamisen kompetenssia parantaa. Tosin kompetenssin puute liittyy osittain siihen, että suunnittelijoilla ei ole käytössään hyviä työkaluja ympäristövaikutusten arvioiden ja vertailujen tekemiseen. Joka tapauksessa tarvitaan kuitenkin koulutuksen kehittämistä niin, että se antaa suunnittelijoille hyvät valmiudet.

Kestävän rakentamisen hankkeissa pitäisi kiinnittää huomiota sekä suunnittelijoiden riittävään kestävän rakentamisen osaamiseen että koko suunnittelijatiimin yhteistyöhön. Tärkeää on lisäksi pitää huolta, että pääsuunnittelijalla on erityisesti kestävän rakentamisen kompetenssi ja kyky johtaa suunnittelijatiimiä. Toisaalta kestävän rakentamisen hankkeissa tulisi olla myös valmiutta kompensoida suunnittelijoille lisääntyviä vaatimuksia osaamisesta ja uudenlaisista työskentelytavoista.

SUSPROC-hankkeen tapaustutkimus pääsuunnittelijan roolista osoitti, että pääsuunnittelijan roolin vahvistaminen on yksi asioista, jota tarvitaan kestävässä rakentamisessa. Nykyiset tehtäväkuvaukset sekä oikeudellinen vastuu korostavat roolin teknisiä näkökohtia. Kestävän rakentamisen lisäämät vaatimukset tiimityöskentelystä ja eri suunnittelijänäkökulmien yhtäaikaista huomioonottamisesta korostavat kuitenkin viestinnän merkitystä, vuorovaikutustaitoja, johtajuutta ja laajaa asioiden osaamista.

Pääsuunnittelijan rooli on ensiarvoisen tärkeä tiimihengen luomisessa, motivoinnissa ja kokonaistuloksen hyvyyteen vaikuttamisessa. Vaativa vastuu ja tehtävät eivät kuitenkaan ole tasapainossa nykyisen aseman ja päätösvallan kanssa. Tärkeää olisi myös käsittää, että pääsuunnittelijan tehtäviä ei itse asiassa pitäisi nähdä sarjana erillisiä toimintoja vaan tehtävänä, joka on luonteeltaan prosessi.

13.6 Uusien kestävästä korjausrakentamisen konseptien ja palvelujen kehittäminen

Kestävän rakentamisen vahvistamiseksi tarvitaan myös uusia ja toimivia konsepteja erityisesti korjausrakentamiseen. Erityisesti pientalorakentamiseen tarvitaan myös palveluita, joiden avulla asiakkaalle voidaan tarjota kokonaisvaltaista palvelua mukaan lukien rahoituksen hankintaan liittyvä tuli tai palvelut ja tietoa kestävästä rakentamisesta hyödyistä. Tarvitaan myös uusia rakennusten energiaratkaisujen konsepteja ja niihin liittyviä palveluja koskien hajautettujen ja uusiutuvien energialähteiden käyttöä.

Erityisesti toimisto ja kaupan rakentamiseen tarvitaan myös ylläpidon palveluita, jotka auttavat siinä, että kestävästä rakennuksen suunniteltu toimivuus sekä energia- ja ekotehokkuus pysyy yllä ja että näitä ominaisuuksia voidaan käyttöikänsä aikana vielä parantaa.

Uusien konseptien ja palvelujen kehittämiseksi tarvitaan

- palveluntarjoajien ja toimittajien tietoisuutta ja motivaatiota
- kehittämis- ja tutkimusohjelmia, jotka tarjoavat rahoituksellista tukea konseptien kehittämiseen sekä
- taloudellisia houkuttimia, jotka lisäävät kestävästä rakentamisen konseptien ja palvelujen kysyntää.

14. Kestävän rakentamisen prosessi

14.1 Johdanto

Hankkeen yhtenä tavoitteena oli kuvata kestävän rakentamisen prosessi. Kestävän rakentamisen prosessi määritettiin ja kuvattiin käyttäen hyödyksi tutkimuksen kuluessa saatuja tuloksia sekä laatimalla prosessin ja sen keskeisten periaatteiden kuvaus työryhmätyöskentelyssä. Tiimiin kuuluivat rakentamisprosessien asiantuntija Veijo Nykänen ja kestävän rakentamisen asiantuntijat Tarja Häkkinen ja Pekka Huovila.

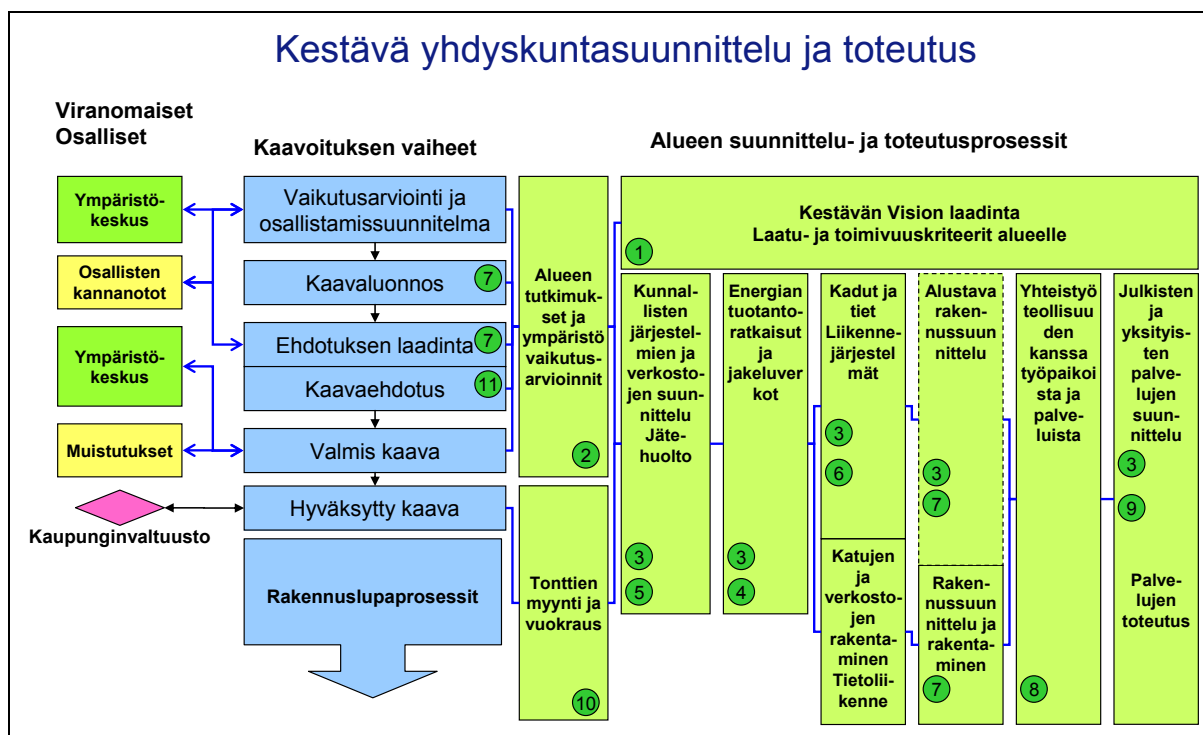
Tässä luvussa esitetään kestävän rakentamisprosessin kuvaus siten, että prosessi jaetaan päälohkoihin

- kestävä tarveselvitys
- kestävä hankesuunnittelu
- kestävä ehdotussuunnittelu
- kestävä toteutus
- kestävä käyttö ja ylläpito.

Lisäksi luvussa esitetään yhdyskuntasuunnittelun ja kaavoituksen kestävän rakentamisen valintakohtat.

14.2 Kestävän rakentamisen keskeiset valintakohtat yhdyskuntasuunnittelussa ja kaavoituksessa

Kuvassa 13 esitetään kestävän yhdyskuntasuunnittelun vaiheet ja taulukossa 9 selitetään yhdyskuntasuunnittelun niitä valintakohtia, jotka vaikuttavat ratkaisevasti kestävän rakentamisen mahdollistamiseen.



Kuva 13. Kestävä yhdyskuntasuunnittelu ja toteutus.

Taulukko 9. Kestävän rakentamisen valintakohtat.

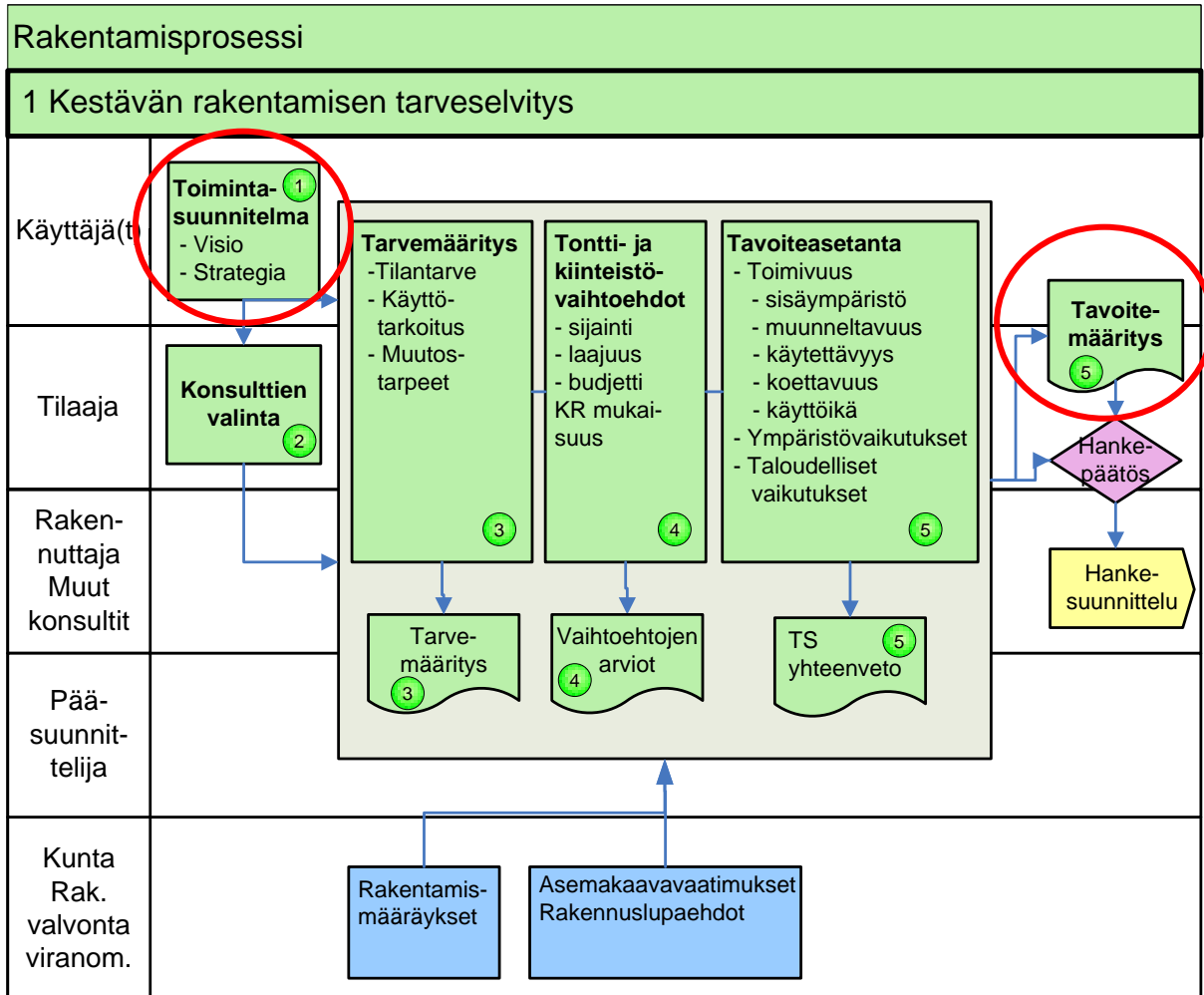
| |
|--|
| <p><u>1 Alueen vision ja kehittämisstrategian laatiminen</u></p> <p>Laaditaan alueen visio ja kehittämisstrategia Asetetaan kestävän rakentamisen tavoitteet sovittaen ne alueen strategiaan Tavoitteita päivitetään kun on tunnistettu tarkemmin alueen potentiaalit ja tehty arvioita (2)</p> |
| <p><u>2 Alueen energia- ja ekotehokkuuden potentiaalit ja arviot</u></p> <p>Tunnistetaan potentiaaliset mahdollisuudet ja vaihtoehdot alueella (esimerkiksi selvitetään uusiutuvien energioiden potentiaalit ja esteet jne.) Tehdään arvioita ja laskelmia Tuloksena saadaan riittävä tieto eri vaihtoehtojen energia-, GHG- ja kustannusvaikutuksista</p> |
| <p><u>3 ja 9 Palvelutarjonnan suunnittelu ja kehityskumppaneiden valinta</u></p> <p>Käytetään kestävän rakentamisen indikaattoreita palvelutarjonnan suunnittelussa Arvioidaan alueen palvelujen muutostarve ja kehittyminen; suunnitellaan millä aikataululla julkisia ja muita palveluita tarvitaan Valitaan kehityskumppanit siten, että mukaan tulee riittävä kestävän rakentamisen osaaminen ja tavoitteellisuus Määritetään kriteerit kumppaneiden valintaan</p> |

14. Kestävän rakentamisen prosessi

| |
|---|
| <p><u>4 Uusiutuviin energioihin pohjautuvan alueellisen energiaratkaisun mahdollisuudet</u></p> <p>Arvioidaan tuleva kulutus ja tuotannon vaihtoehtoiset mahdollisuudet hajautetut ratkaisut mukaan lukien Arvioidaan esimerkiksi erilaisiin teollisuuden sivuvirtoihin, jätteiden käsittelyyn ja paikalliseen tuotantoon liittyvät mahdollisuudet ja niiden vaikutukset</p> |
| <p><u>5 Jätehuolto ja kierrätyksen mahdollisuudet</u></p> <p>Arvioidaan jätemäärien kehitys ja eri vaihtoehdot keräykseen ja kierrätykseen Arvioidaan esimerkiksi eri keräysjärjestelmien, kuten imukeräyksen mahdollisuudet, ja jakeiden paikallisen käsittelyn ja kierrätyksen mahdollisuudet Arvioidaan vaihtoehtoisten ratkaisujen vaikutukset</p> |
| <p><u>6 Kevyen ja julkisen liikenteen reitit ja järjestelmät</u></p> <p>Arvioidaan tarpeet ja vaihtoehtoiset ratkaisut Kytetään yhteen koko alueen palvelutarjonnan suunnitteluun (3) Otetaan huomioon tietoliikenteen potentiaalit liikennetarpeen vähentämiseksi Arvioidaan vaihtoehtoja, esimerkiksi raideliikenteen mahdollisuudet Arvioidaan eri vaihtoehtojen ympäristövaikutukset Tarkistetaan vastaavuus strategisiin tavoitteisiin (alueen vision ja kehittämisstrategian kestävän kehityksen tavoitteet)</p> |
| <p><u>7 Kaupunkikuvan suunnittelu ja talosuunnittelu</u></p> <p>Asetetaan osa-alueille, kortteleille ja kiinteistöille alueen tavoitteisiin sopivat toimivuustavoitteet ja ympäristövaikutusten tavoitteet Määritetään kestävän rakentamisen laatu- ja toimivuuskriteerit Käytetään tarjolla olevia systemaattisia menettelytapoja (indikaattoreita) ja tietoa realistisista tavoitearvoista Kumppanuuskaavoituksen yhteydessä suunnitellaan samanaikaisesti potentiaalisia ratkaisuja Tuodaan kaavamääräyksiin</p> |
| <p><u>8 Yhteistyö alueen teollisuuden ja muiden yritysten ja organisaatioiden kanssa</u></p> <p>Jos tavoitellaan työpaikkaomavaraisuutta ja alueen toimintojen monimuotoisuutta, tehdään aktiivista yhteistyötä eri toimijoiden kanssa. Otetaan huomioon alueen visio ja tavoitteet ja niihin liittyvät kehitystarpeet; selvitetään minkä tyyppisiä työpaikkoja alueelle haluttaisiin. Selvitetään, onko mahdollisuuksia esimerkiksi etätöiden vaihtoehtoisten ratkaisujen tarjontaan (esimerkiksi monikäyttöiset yhteistilat, työpaikkahotellit tms.). Kestävän aluerakentamisen tavoitteet ja kriteerit tuoda markkinoinnissa esille siten, että se tukee muiden toimijoiden sitouttamista kestävään rakentamiseen Varmistetaan, että halutut kestävän rakentamisen piirteet saadaan markkinoitua kaikille toimijoille</p> |
| <p><u>7 ja 11 Kuuleminen</u></p> <p>Tarjotaan riittävästi tietoa suunnitelmista, niiden tavoitteista ja näiden tuomista hyödyistä asukkaille Varmistetaan, että kestävän kehityksen tavoitteet ja niiden vaikutukset osataan esittää tarkasti</p> |
| <p><u>10 Tontinluovutusehdot</u></p> <p>Tulkitaan kestävän rakentamisen tavoitteet tontinluovutusehtoihin Valvotaan niiden toteutuminen</p> |

14.3 Kestävän rakentamisen prosessin vaiheet

Kuvissa 14–18 ja niihin liittyvissä teksteissä kuvataan kestävän rakentamisprosessin olennaiset piirteet.



Kuva 14. Kestävä tarveselvitys.

KESTÄVÄN RAKENTAMISEN TARVESELVITYS

1. Toimintasuunnitelma

Toimintasuunnitelman taustalla on liiketoimintavisio. Kestävä rakentaminen edellyttää, että jo organisaation visiossa ja siihen pohjautuvassa strategiassa on mukana kestävän kehityksen periaatteet, jotka on lausuttu esimerkiksi yhteiskuntavastuun tavoitteina, ja nämä tuodaan edelleen toimintasuunnitelmaan tavoitteina.

2. Konsulttien valinta

Valinnan kriteereinä käytetään kestävän rakentamisen menetelmien hallintaa ja referenssejä.

3. Tarvemäärittäminen

Tarvemäärittämisessä selvitetään omistajan ja käyttäjän tarve tilalle. Vaiheessa kuvataan toiminnan tulevat tarpeet ja selvitetään, mitkä perusratkaisut voivat täyttää nämä tarpeet. Tarveselvityksen taustalla on ko. organisaation visio tulevasta toiminnasta, strategia ja **toimintasuunnitelma**. Tuloksena syntyy **tarvemäärittämis** dokumentti.

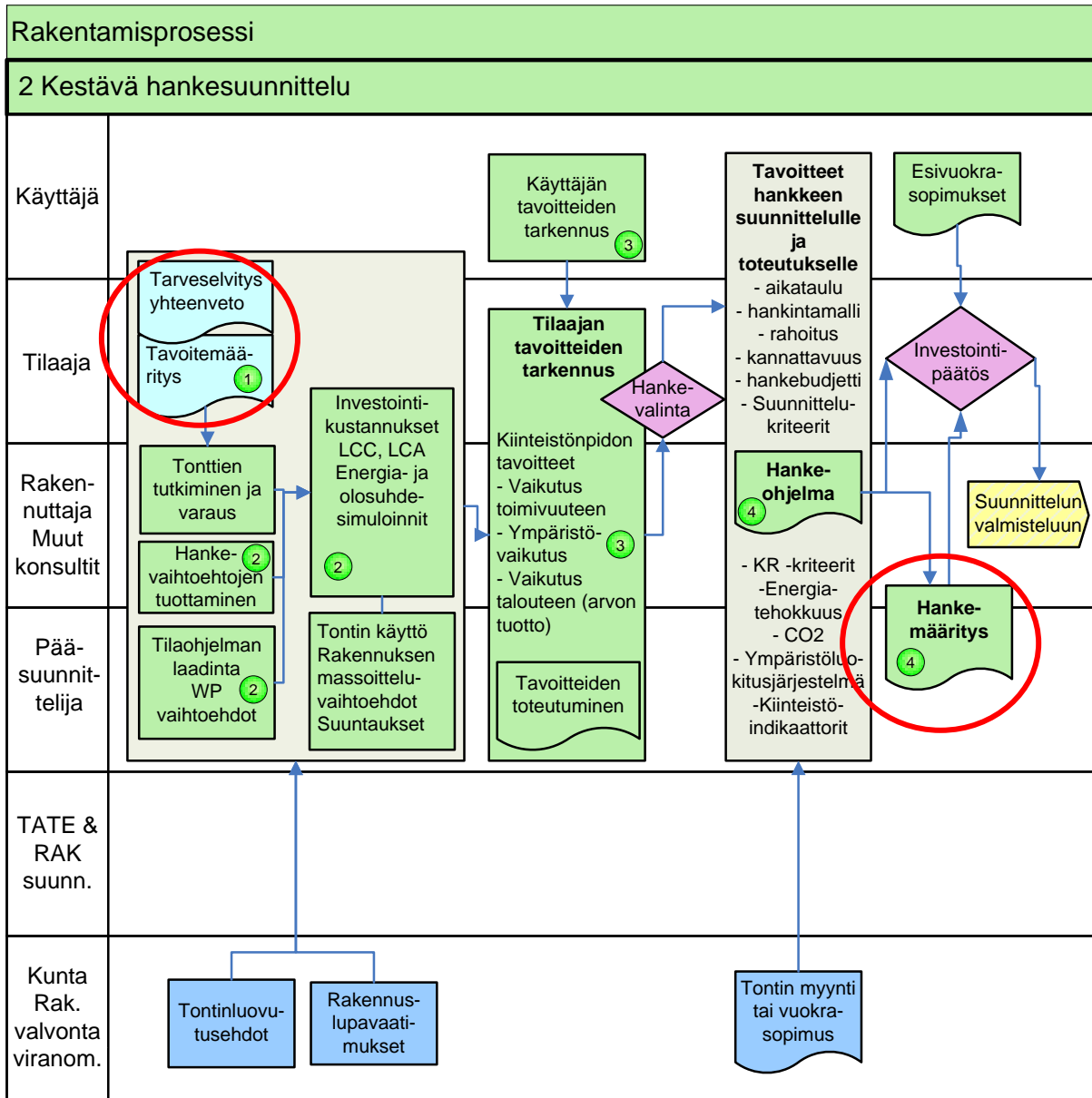
4. Kiinteistön laajuuden, sijainnin ja budjetin määrittely

Tässä vaiheessa on tehtävä ensimmäiset arviot eri vaihtoehtojen kestävän rakentamisen mukaisuudesta. Tilojen laajuus, ominaisuudet ja palvelujen saavutettavuus (esimerkiksi julkisen liikenteen ja kevyen liikenteen saavutettavuus) vaikuttavat olennaisesti esimerkiksi organisaation hiilijalanjälkeen. Budjettitarkasteluiden ohella hiilijalanjälkitarkastelut ovat mukana vaihtoehtojen mietinnässä. Joko konsultin on osattava tehdä tällaisia arvioita tai on käytettävä muuta arviointipalvelua. Mukana ovat seuraavat osaamiset: organisaation toiminnan kehittäminen, tilojen etsintä, kestävän rakentamisen arviointi. Perusvaihtoehdot ovat tontin hankinta, rakennuksen hankinta ja toiminnan muutos.

Tuloksena on dokumentti, jossa esitetään vaihtoehtojen arviot.

5. Tavoitemäärittäminen

Tavoitteet jäsenellään seuraaviin osiin: 1) toimivuus, 2) ympäristövaikutukset ja 3) taloudelliset vaikutukset. Toimivuus jaetaan seuraaviin osatekijöihin: sisäympäristö, turvallisuus, muunneltavuus, käytettävyys, koettavuus, käyttöikä. Kestävässä rakentamisessa toimivuudelle asetetaan tilojen käyttötarkoitusta ja käyttäjien tarvetta vastaavat tavoitteet. Elinkaarivaikutuksille asetetaan sellaiset kestävän rakentamisen mukaiset korkeatasoiset tavoitteet, joihin voidaan sitoutua. Jos hankkeeseen ryhdytään, niin tuloksena syntyy **tavoitemäärittämis** dokumentti.



Kuva 15. Kestävä hankesuunnittelu.

14. Kestävän rakentamisen prosessi

KESTÄVÄ HANKESUUNNITTELU

Tarvemäärityksen ja **tavoitemäärityksen** dokumentit muodostavat lähtökohdan kestäväälle hankesuunnittelulle.

1. Tavoitemääritys

Tavoitemääritys ohjaa koko kestävä rakentamisen hankesuunnitteluprosessia. Siinä esitetään tilaajan tavoitteet, joiden toteutumista konsultti valvoo koko prosessin ajan. Jos tavoitteet eivät jossain vaiheessa toteudu, niin suunnitelmaa korjataan tai muuttuneet tavoitteet perusteluineen dokumentoidaan ja otetaan lähtökohdiksi prosessin myöhemmissä vaiheissa.

2. Vaihtoehdot ja arviot

Kestävä hankesuunnitteluun kuuluvat tilaohjelman laadinta, toteutusvaihtoehtojen laadinta, arviot ja simuloinnit ja tavoitteiden tarkennus (kiinteistönpito, suunnitelmavaihtoehtojen tarjoamat mahdollisuudet ja rajoitukset sekä muut selvitykset) ja vertailu tavoitteiden toteutumiseen. Lopulta tehdään perusteltu valinta kehityskelpoisista vaihtoehdoista, joiden pohjalta suunnittelu voidaan käynnistää.

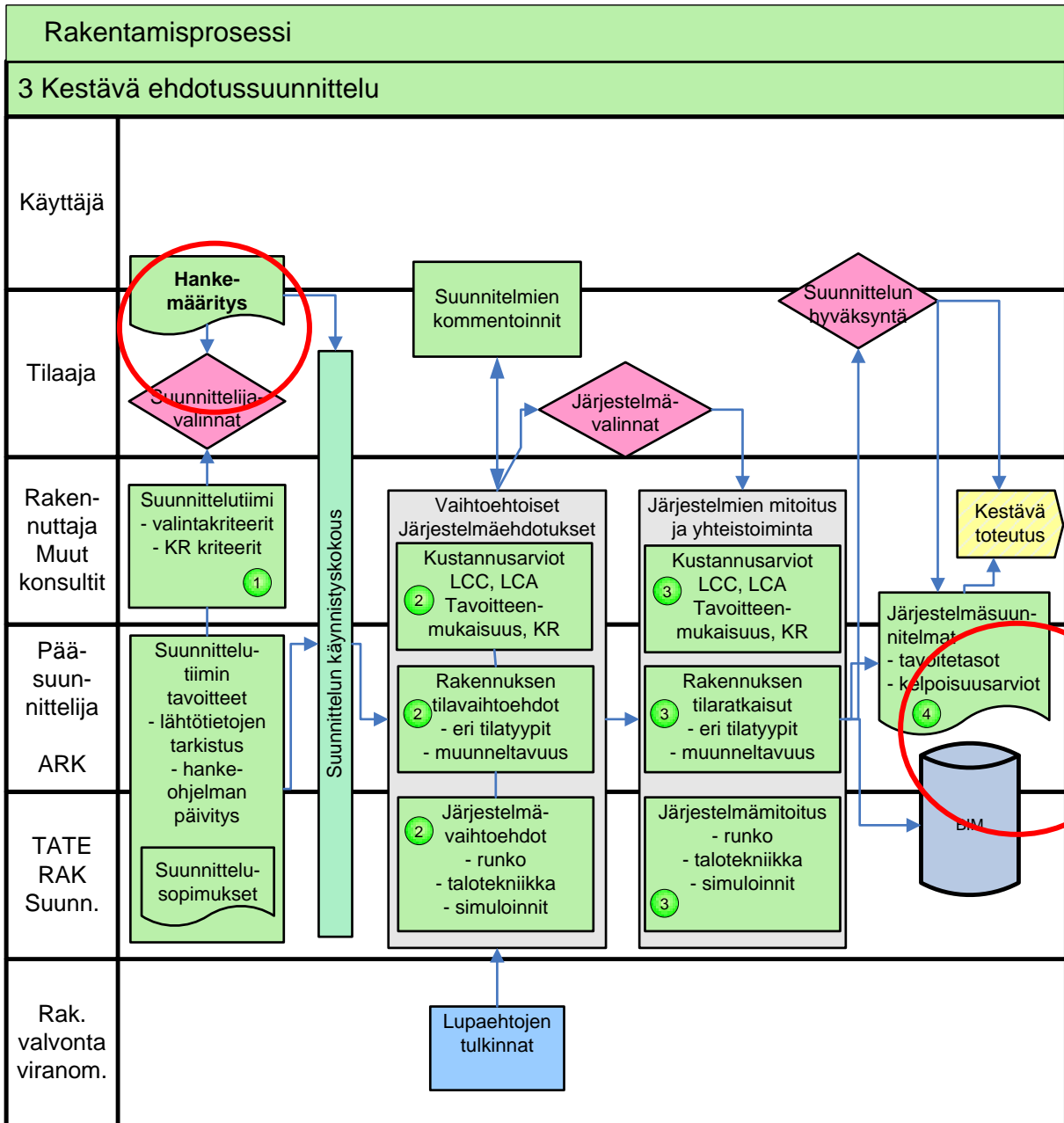
Tuloksena syntyy hankemääritys ja uusi **yhteenveto** jäljellä olevista **vaihtoehtoista**.

3. Kiinteistönpidon tavoitteet

Kiinteistöpidon tavoitteisiin sisältyvät näkökulmat ovat vaikutus toimivuuteen, ympäristöön ja talouteen (arvontuotto).

4. Hankemääritys

Tavoitemäärityksessä esitetyt ja tarvittaessa korjatut tavoitteet siirtyvät **hankemääritykseen**.



Kuva 16. Kestävä ehdotussuunnittelu.

14. Kestävän rakentamisen prosessi

KESTÄVÄ EHDOTUSSUUNNITTELU

Kestävää ehdotussuunnittelua ohjaavat pääasiat esitetään hankemäärityksessä, jossa esitetään kestävän rakentamisen tavoitteet sekä yhteenveto vaihtoehtoista.

1. Suunnittelutiimin valintakriteerit

Tavoitteiden pohjalta määritetään valintakriteerit suunnittelutiimille. Kriteereinä ovat kestävän rakentamisen vaatimukset. Lähtökohtana on eteneminen toimivuusajattelun pohjalta, jossa tilaaja kuvaa haluamansa toimivuustavoitteet sekä ympäristövaikutusten ja taloudelliset tavoitteet rajaamatta ratkaisuja.

2. Järjestelmätason suunnittelu

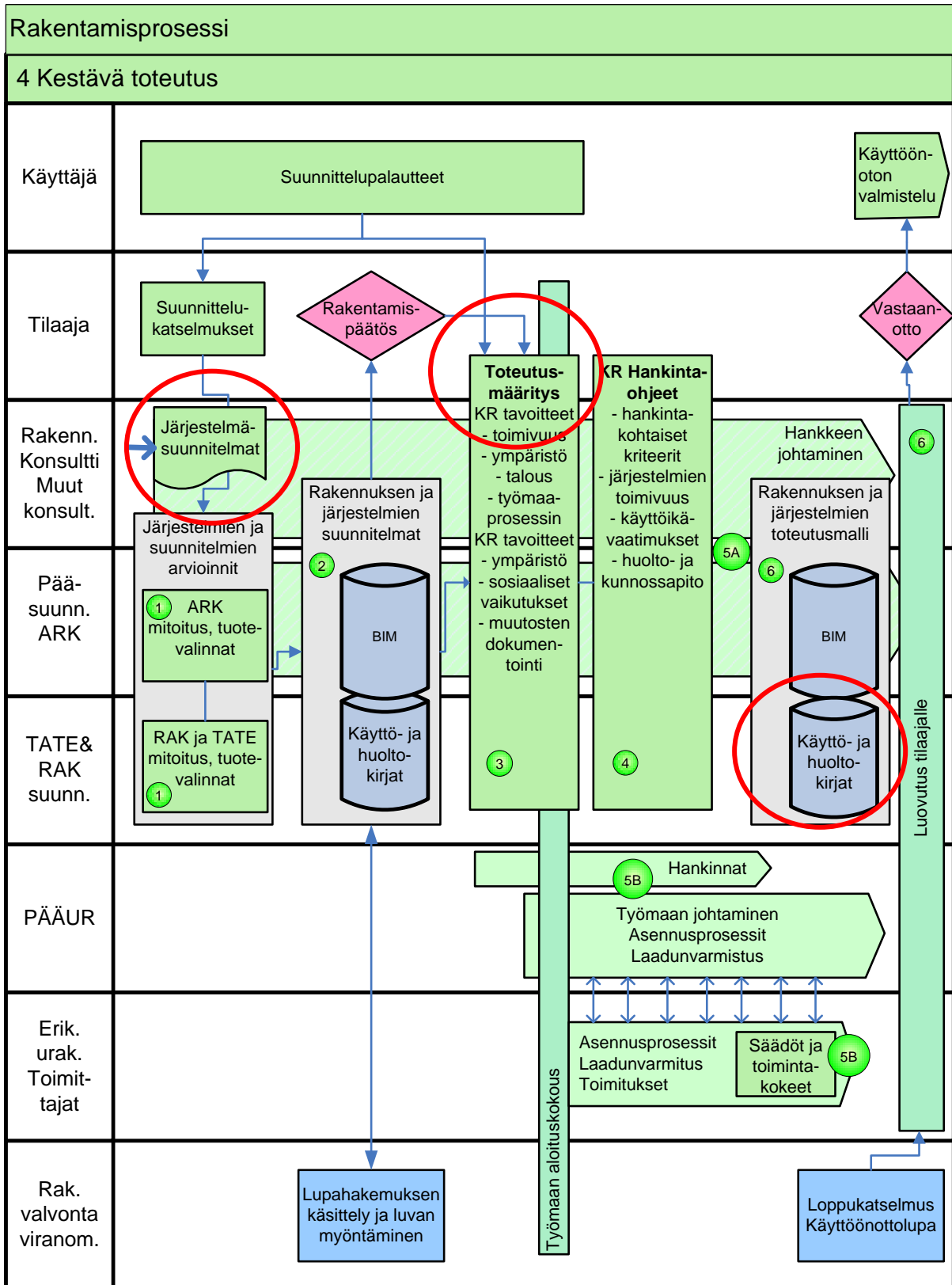
Suunnittelu alkaa järjestelmätason suunnitteluna, jossa olennaista on koko tarvittavan asiantuntemuksen mukaan ottaminen ja yhteistyö.

3. Järjestelmätason mitoitus ja arviot

Järjestelmätason suunnittelutulosta arvioidaan koko ajan, ja arviointitulos vaikuttaa koko ajan suunnittelun kulkuun. Käyttäjä osallistuu myös tähän vaiheeseen, jotta varmistetaan käyttäjätarpeiden muistaminen ja huomioon ottaminen.

4. Tulos

Tuloksena on järjestelmätason suunnitelma, **tavoitetasot** ja sen **arviointitulos**.



Kuva 17. Kestävä toteutus.

14. Kestävän rakentamisen prosessi

KESTÄVÄ TOTEUTUS

Kestävää toteutusta ohjaavat hankemääritys sekä järjestelmätason suunnitelma, jossa esitetään tavoite-
tasot ja arviointitulokset.

1. Mitoitus ja tuotevalinnat

Suunnittelu jatkuu järjestelmätason suunnittelun jälkeen mitoituksella ja tuotevalinnalla. Valintoihin vaikuttavat koko ajan vaihtoehtojen arvioinnit ja arviointitulokset.

Design-Build- tai Design-Build-Operate-toteutusmallilla oli parhaimmat mahdollisuudet viedä KR:n toteutus loppuun asti. Tällöin valvonnan merkitys yksityiskohtaisessa suunnittelussa ja tavoitteiden toteutuksessa prosessin aikana pienenee. Olennaista on silloin, että tavoitteet ovat lopputuloksesta todennettavia. Käyttäjän osuus on kyettävä irrottamaan erilleen lopputuloksen arvioinnissa.

2. Rakennuksen ja järjestelmien suunnitelmat

Yksityiskohtaisen suunnittelun tuloksena on suunnitelma (rakennuksen malli, BIM) ja sen arviointitulos sekä toteutusmääritys.

Suunnitelmien hyväksyntäpäätös ja rakentamispäätös ja niiden ajankohta riippuvat toteutusmuodosta.

3. Toteutusmääritys

Toteutusmäärityksessä esitetään suunnitelmaa täydentävä tavoitemääritys, joka ohjaa kestävää toteutussuunnittelua. Tämä on samalla ajankohtaistettu dokumentti **hankemäärityksestä**, johon ehdotussuunnittelun aikana mahdollisesti (perustellusti) muuttuneet tavoitteet on otettu huomioon.

Toteutusmäärityksessä esitetään rakennuksen toimivuus-, ympäristö- ja taloudellisten tavoitteiden lisäksi tavoitteet työmaan sosiaalisille ja ympäristövaikutuksille.

4. Hankintaohjeet

Määritetään kriteerit toimijoille ja hankintaan. Kriteerit ulottuvat ylläpitoon asti. Kriteerit kattavat järjestelmien toimivuuden, käyttöiän, huollon ja kunnossapidon ja arviointeihin pohjautuvat ympäristövaikutukset.

Rakennustason tavoitteet on kyettävä konkretisoimaan eri tason toimijoille ja kestäville hankinnoille. Järjestelmätason toimivuudesta johdetaan käyttöikävaatimukset, huoltovaatimukset ja ympäristö ja taloudelliset vaatimukset.

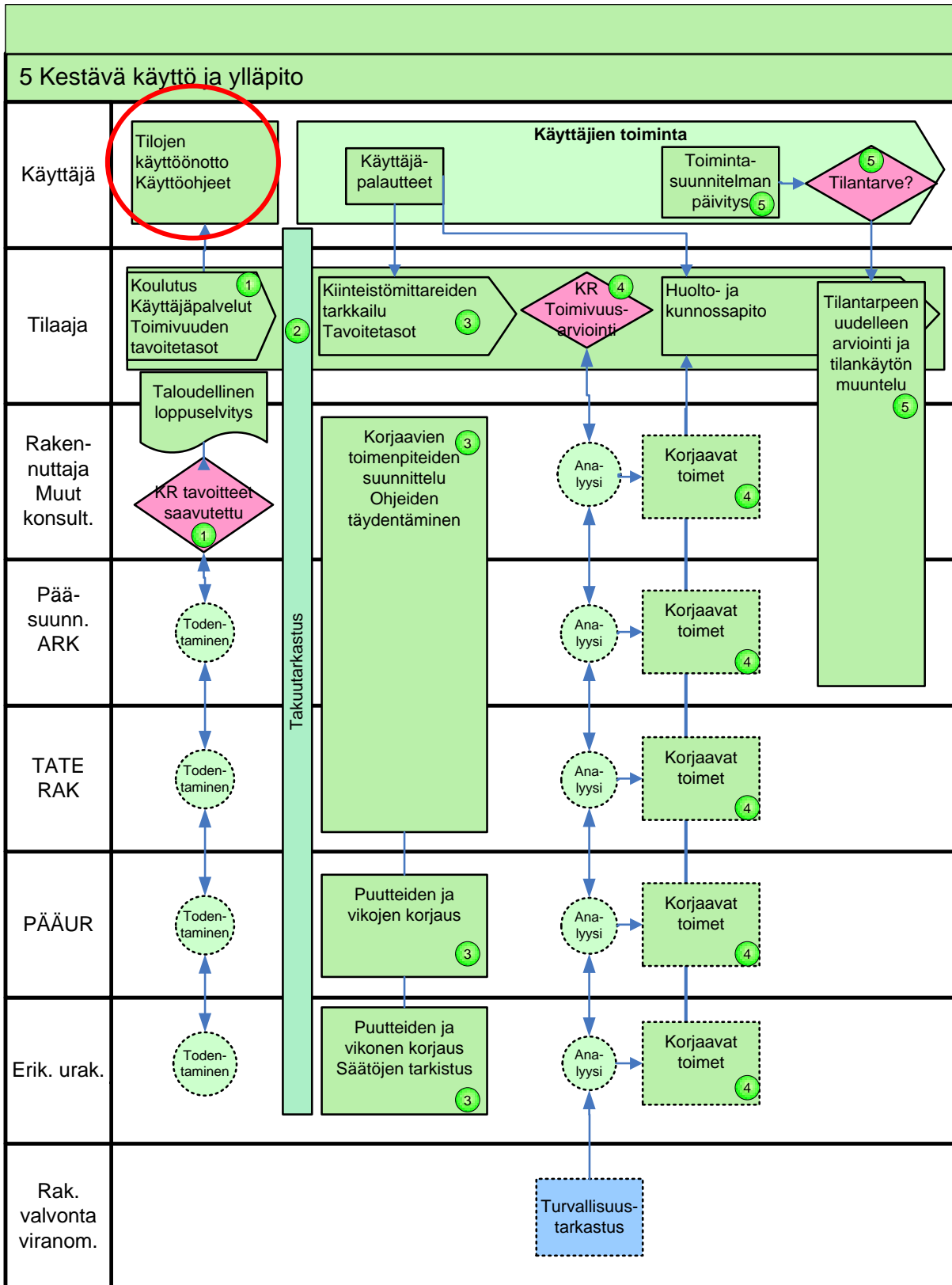
5. 5A. Toteutuksen seuranta ja toimivuuden varmistaminen

Toteutuksen seurannassa mitataan jatkuvasti tavoitteiden toteutumista ja tarvittaessa tehdään muutokset toteutusmääritykseen (jossa tavoitteet on kirjattu) varmistaen, että haluttu tavoite on koko ajan selvillä ja ajankohtainen.

5B. Tässä vaiheessa rakennus viritetään vastaamaan käytön tarpeita ja tehdään käyttöhenkilöstön koulutus.

6. Rakennuksen malli

Vaiheen lopputuloksena syntyy rakennus ja sen malli sekä **ohjeet sen käytöstä ja ylläpidosta**. Ohjeisiin sisältyvät **tavoitetasot**.



Kuva 18. Kestävä käyttö ja ylläpito.

14. Kestävän rakentamisen prosessi

KESTÄVÄ KÄYTTÖ JA YLLÄPITO

Kestävää käyttöä ja kunnossapitoa ohjaa edellisessä vaiheessa määritetty ohjeistus ja siihen sisältyvät toimivuuden tavoitetasot.

1. Koulutus

Vaiheen alkuun kuuluu käyttäjien koulutus. Koulutuksessa varmistetaan, että ylläpitohenkilökunta ja käyttäjät tietävät tavoitetasot ja käyttäjien käyttäytymisen vaikutukset toteutumiseen.

Jos käyttö poikkeaa suunnitellusta, niin sen seurauksena tehdään (tarvittaviin uusiin arvioihin ja simulointeihin pohjautuvat) tarkennetut tai uusitut ohjeistukset tavoitetasoineen.

2. Takuutarkastus

3. Tarkkailu

Seurataan toimivuuden ja mitattavien arvojen toteutumaa sekä säädetään rakennuksen toimivuus vastaamaan tilaajan ja käyttäjien tavoitteita sekä kestävän rakentamisen tavoitetasoa. Samalla kerätään käyttäjäpalautetta.

4. Korjaavat toimenpiteet

Tarvittaessa tehdään analyysjä ja korjaavia toimenpiteitä.

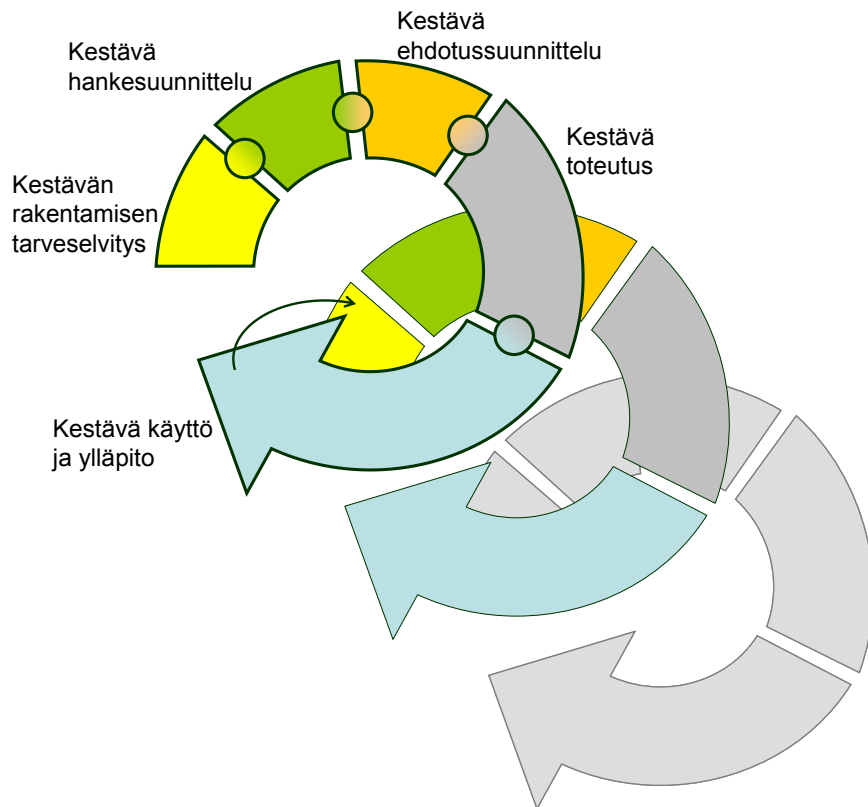
5. Toteuttaminen ja uudelleenarviointi

Toimintasuunnitelman toteutetaan ja todennetaan uudessa sijainti- ja tilaratkaisussa.

Toimintasuunnitelman muuttuessa prosessi alkaa alusta, jolloin spiraalimaisesti palataan prosessin alkuun ja tehdään kestävä tarveselvitys (kuva 18).

Kokemukset hankkeen toteutuksesta viedään eteenpäin ja käytetään hyväksi seuraavissa hankkeissa pyrkien jatkuvaan parantamiseen.

14. Kestävän rakentamisen prosessi



Kuva 19. Kestävä rakentaminen on jatkuva prosessi, joka rakennuksen tai korjausprojektin valmistuttua jatkuu kestäväna ylläpitona. Tähän kuuluu tavoitetason ylläpitäminen ja mahdollinen parantaminen kunnes tullaan uudelleen tilanteeseen, jossa on tarpeen aloittaa perusvaihtoehtojen vertailu.

15. Yhteenveto ja päätelmät

Tässä julkaisussa esitetään Kestävän rakentamisen prosessit (Sustainable Building Processes – SUSPROC) -hankkeen yhteenveto. Hanke kuului Tekesin Kestävä yhdyskunta -ohjelmaan, ja hankkeen osapuolia olivat VTT, Aalto-yliopiston teknisen korkeakoulun SimLab-yksikkö sekä Aalto-yliopiston kauppakorkeakoulun SKIR-yksikkö. Hankkeen koordinaattori oli VTT ja projektipäällikkö Tarja Häkkinen.

Hankkeen lähtökohtana oli oletus, että kestävän rakentamisen esteenä ei ole tiedon puute rakentamisen ympäristö- ja muista kestävän rakentamisen vaikutuksista eikä myöskään kestävän rakentamisen teknologioiden tai arviointimenetelmien puute, vaan esteenä on vaikeus omaksua uusia prosesseja ja työmenetelmiä. Lähtökohtana oli myös oletus, että näitä esteitä voidaan pienentää ja niitä voidaan poistaa, jos kestävän rakentamisen vaatimat prosessimuutokset tunnetaan hyvin ja jos ymmärretään, minkälaisia uusia rooleja, tehtäviä, yhteistyön muotoja ja päätöksenteon vaihteita tarvitaan.

Kestävän rakentamisen hankkeen tavoitteena oli

- arvioida kestävän rakentamisen esteitä
- kuvata kehittää kestävän rakentamisen prosessia
- kuvata kestävän rakentamisen liiketoimintamalleja ja
- tunnistaa kestävän rakentamisen tehokkaita ohjausmekanismeja.

Hankkeen tutkimusmenetelminä käytettiin seuraavia menetelmiä

- laaja kriittinen kirjallisuuskatsaus
- web-pohjaiset haastattelut
- haastattelut
- asiantuntijapaneelit ja -työpajat
- tapaustutkimukset.

Kirjallisuuden pohjalta kestävän rakentamisen esteet ja ajurit voidaan jakaa seuraaviin osa-alueisiin:

- lainsäädäntö ja ohjaus
- kustannukset
- riskit ja markkina-arvo
- kysyntä ja omistajien rooli
- tarjouspyyntö- ja hankintaprosessit
- prosessivaiheet ja tehtävien aikataulutus

- yhteistyö ja verkottuminen
- tieto ja yhteinen kieli
- integroitujen menetelmien saatavuus ja
- innovaatioprosessit.

Web-kyselyn tuloksen mukaan suurimmat kestävän rakentamisen esteet Suomessa perustuvat erityisesti asuntomarkkinoilla vallitsevaan kysynnän puutteeseen, arviointimenetelmien puutteeseen, suunnittelun osaamiseen ja yhteistyöhön, tehokkaiden kannustimien puutteeseen sekä korjausrakentamisen hyvien konseptoitujen ratkaisujen ja palvelujen puutteeseen.

Haastattelujen yhteydessä esitettiin erityisesti yleisen tietotason nostaminen ja koulutuksen kehittäminen joka tasolla toimenpiteiksi kysynnän herättämiseksi. Haastateltavat korostivat kaavoituksen suurta merkitystä kestävässä rakentamisessa; kaavoitus pääsee parhaiten vaikuttamaan kestävän rakentamisen mukaisuuteen seururakenteen suunnittelun kautta. Tarveselvitys – hankepääätös – hankesuunnittelu – investointipääätös -vaiheissa prosessia olisi kehitettävä niin, että

- vaihtoehtojen oikea – ei pintapuolinen – vertailu on mahdollista
- on luottamus ratkaisujen luvattuihin vaikutuksiin
- kestävä rakentaminen saadaan osaksi markkina-arvoa pätevien luokittelutyökalujen avulla.

Yleissuunnittelu – rakentamispääätös – rakentamisen valmistelu -vaiheita on kehitettävä niin, että

- eri suunnittelijoiden välinen yhteistyö alkaa mahdollisimman aikaisin
- vaihtoehtoisten ratkaisujen esittäminen mahdollistuu
- vaihtoehtojen vertailu on nopeaa ja sujuvaa.

Tämän mahdollistamiseksi on tarpeen, että selvitetään suunnitteluyhteistyön aikaisen aloittamisen kustannusvaikutukset. Tarvitaan myös paljon uutta tietoa, osaamisen parantamista ja tehokkaita työkaluja. Rakentaminen – vastaanotto – käyttö -vaiheita on kehitettävä niin, että

- rakentamisen valvonta pystyy puuttumaan kestävän rakentamisen toteutukseen
- tuotetietoa on tarjolla suunnittelijoiden ja rakentajien käyttöön sopivassa muodossa
- haltijakohtainen mittarointi ja hyötyjen/kustannusten kohdennus mahdollistetaan
- uusien tarvittavien palvelujen kehittämistä tuetaan
- kiinteistönpidon käytäntöä muutetaan siten, että sitä ei nähdä säilyttävänä vaan parantavana.

SUSPROC-hankkeen tapaustutkimuksissa tuli esille useita muutostarpeita ja tarvittavia toimenpiteitä kestävän rakentamisen mahdollistamiseksi. Seuraavassa luetellaan ydintuloksia.

Tapaustutkimus 1 – SYKE-talo

Kestävä rakentaminen vaatii kaikkien tarvittavien osapuolien mukaanottoa hankkeeseen entistä aiemmin. Olennaista on kestävän rakentamisen tavoitteiden ja kriteerien määrittely ja niiden todentaminen prosessin aikana. Työkalujen ja tietojärjestelmien merkitys on suuri ja niiden kehittäminen on tiiviisti liitoksissa kestävän rakentamisen prosessin kehittämisen kanssa.

15. Yhteenveto ja päätelmät

Tapaus 2 – Joensuun Penttilänrannan edullisuusanalyysi

Kysynnän herättämiseksi ja tietoisuuden kasvattamiseksi tarvitaan lisää tutkimuksia, joissa selvitetään ja osoitetaan ekologisen asumisen vaikutukset ja hyödyt asukkaille.

Tapaustutkimus 3 – asiakastarpeen selvittäminen ja kohdemarkkinointi asuntokohteiden kestävässä perustajaurakoinnissa

Perustajarakentajan rooli on keskeinen kestävän rakentamisen kysynnän herättämisessä ja loppuasiakkaiden tiedon ja tietoisuuden kasvattamisessa. Kestävän rakentamisen strategian omaksunut perustajarakentaja antaa määrätietoisesti ja johdonmukaista tietoa uusien asuinrakennusten kestävän rakentamisen mukaisuudesta.

Tapaustutkimus 4 – rakennuskannan lämmitysenergian kulutuksen kehityksen arviointi rakennuskannan mallinnuksen avulla

Suuret kiinteistöomistajat tarvitsevat omaan käyttöön malleja ja työkaluja, joiden avulla kannan energiatehokkuus ja muut elinkaarivaikutukset ymmärretään ja joiden avulla kehittämiselle voidaan asettaa tavoitteita.

Tapaus 5 – pääsuunnittelijan rooli kestävän kehityksen mukaisessa rakentamisessa

Pääsuunnittelijan roolin vahvistaminen olisi hyödyllistä kestävässä rakentamisessa. Kestävän rakentamisen lisäämät vaatimukset tiimityöskentelystä ja eri suunnittelijänäkökulmien yhtäaikaisesta huomioonottamisesta korostavat viestinnän merkitystä, vuorovaikutustaitoja, johtajuutta ja laajaa asioiden osaamista. Pääsuunnittelijan rooli on ensiarvoisen tärkeä tiimihengen luomisessa, motiivoinnissa ja kokonaistuloksen hyvyyteen vaikuttamisessa.

Tapaus 6 – kestävän rakentamisen hankinnat

Ennakkoluulottomalla hankintajuridiikan reunaehdot varmistavalla hankintaproseduurilla on saatavissa elinkaariedullisia lopputuloksia. Tiukkoihin olosuhdevaatimuksiin ja yksiselitteisesti joko elinkaarikustannuksiin tai laatupisteytykseen perustuva tarjousten vertailu ohjaa pidemmällä aikajänteellä parhaan palveluntuottajan valintaan. Elinkaarikriteerit käsittävä kilpailutus edistää palvelunkonseptien kehittämistä. Kestävien hankintojen periaatteet ja kriteerit tulisi integroida kiinteäksi osaksi kaikkia hankintoja ohjaavia prosesseja isoilla kiinteistönomistajilla.

Tapaus 7 – Suurpellon päiväkotito – kestävän rakentamisen tavoitteet ja arviot

Kestävän rakentamisen tueksi tarvitaan indikaattorijärjestelmä, joka määrittää kestävän rakentamisen näkökohdat ja jonka avulla voidaan asettaa kestävän rakentamisen tavoitteet. Järjestelmän on oltava oikeellinen siten, että sen avulla voidaan sekä tunnistaa vaikuttavat tekijät että ymmärtää niiden merkitys järjestelmässä (ympäristövaikutus, taloudellinen vaikutus, sosiaalinen vaikutus, rakennuksen toimivuus ja sopivuus käyttötarkoitukseen). Kestävän rakentamisen tavoiteasetannan

tueksi tarvitaan myös paljon uutta arviotietoa eri tekijöiden merkityksellisyydestä esimerkiksi kasvihuonepäästöjen aiheutumisen kannalta.

Tapaus 8 – kestävän rakentamisen rahoitus

Sellaisia kestävän rakentamisen kriteereitä ja ohjeita, joita voitaisiin hyödyntää rahoituksen kriteereinä, on paljon tarjolla. Niiden hyödyntäminen on kuitenkin toistaiseksi vähäistä. Kiinteistöala tuntuu edelleen pitävän kestävää rakentamista rakentamisen ylimääräisenä piirteenä, joka aiheuttaa kustannuksia mutta ei nosta arvoa. Monelta kannalta voidaan kuitenkin perustella, että kestävän rakentamisen näkökulmien tuominen rahoituspäätöksiin parantaisi riskien hallintaa monelta kannalta.

Tapaus 9 – yhteistoiminnallinen vaikuttavuusanalyysi viranomaisen ohjauskeinovalikoiman tarkastelussa

Olemassa olevan asuntokiinteistökannan muuttaminen kestävän rakentamisen mukaiseksi vaatii normiohjausta. Esimerkiksi rakennusten energiatehokkuutta koskevan määräyksen yhteydessä olisi kuitenkin hankittava lisää tietoa asuntokannan laadusta ja eri toimenpiteiden vaikutuksesta, olisi kehitettävä kiinteistötasosta arviointimenettelyä ja malleja taloudellisten tukien ja avustusten päätöksentekoon ja valvontaviranomaisten lupakäsittelyprosessiin. Soveltamiseen liittyy myös neuvotteluohjaus ja asiantuntija-arvioiden käyttö.

SUSPROC-hankkeen tulosten pohjalta rakentamisen prosessiin tarvittaisiin ensi sijassa seuraavat muutokset prosessien kehittämiseksi kestävän rakentamisen mukaiseksi:

- 1) kysynnän herättäminen ja loppukäyttäjien tietoisuuden kasvattaminen kestävän rakentamisen vaikutuksista ja potentiaalista
- 2) kestävän rakentamisen vaatimusten hallinnan menetelmien omaksuminen ja käyttäminen
- 3) prosessiin integroitujen kestävän rakentamisen työkalujen käyttöönotto
- 4) suunnittelijoiden yhteistyön ja kestävän rakentamisen kompetenssin kehittäminen ja pääsuunnittelijan roolin vahvistaminen
- 5) uusien kestävän korjausrakentamisen konseptien ja palvelujen kehittäminen

Hanke kuvasi kestävän rakentamisen prosessin jakaen sen seuraaviin osa-alueisiin:

- kestävä tarveselvitys
- kestävä hankesuunnittelu
- kestävä ehdotussuunnittelu
- kestävä toteutus
- kestävä käyttö ja ylläpito.

Kestävän rakennusprosessin olennaisimmat piirteet ovat seuraavat periaatteet, jotka jatkuvat läpi prosessin:

- tavoiteasetanta
- tulosten jatkuva vertailu asetettuihin tavoitteisiin

15. Yhteenveto ja päätelmät

- tarvittaessa tapahtuva tavoitteiden päivitys
- tavoitteiden ja niistä tehtyjen tulkintojen sisällyttäminen kaikkiin keskeisiin asiakirjoihin.

Tavoiteasetanta ei ole yksittäinen tehtävä prosessin alussa, vaan se jatkuu tarkistuksina ja tietoisina tulkintoina koko prosessin läpi.

Kestävä rakentaminen on luonteeltaan vaihtoehtojen vertailua – yleisesti kestävä rakentamisen kriteereihin nähden ja konkreettisesti hankeasiakirjoissa esitettyihin määrityksiin nähden. Vertailut alkavat jo tarveselvitysvaiheessa, jolloin toiminnan muutos on aina mukana yhtenä optiona tontin hankinnan ja kiinteistön korjaamisen ohella.

Kestävä rakentaminen on jatkuva prosessi, joka ei pääty rakennuksen tai korjausprojektin valmistumiseen. Se jatkuu kestävä ylläpitona, johon kuuluu tavoitetason ylläpitäminen ja mahdollinen (toimijoiden vision ja strategian korjaamiseen liittyvä) parantaminen ja siihen liittyvien toimenpiteiden tekeminen. Jossain vaiheessa ollaan uudelleen tilanteessa, jossa on tarpeen aloittaa perusvaihtoehtojen (uusi rakennus, korjaus, toiminnan muutos) vertailu.

Kirjallisuutta

- Adetunji, I., Price, A.D.F. & Fleming, P. 2008. Achieving sustainability in the construction supply chain. *Engineering sustainability* 161, Issue EC3, s. 161–172.
- Ala-juusela, M., Huovila, P., Jahn, J., Nystedt, Å. & Vesanen, T. 2006. Energy Use and Greenhouse Gas Emissions from Construction and Buildings. Final report for UNEP. Espoo. 79 s.
- Ang, G., Groosman, M. & Scholten N.P.M. 2005. Dutch performance-based approach to building regulations and public procurement. *Building research and information*, Vol. 33, Issue 2, s. 107–119.
- Anon. 2007. Accelerating the development of the sustainable construction market in Europe – report of the taskforce on sustainable construction. Composed in preparation of the communication "A Lead Market Initiative for Europe" COM(2007)860Final.
- Anon 2008. Federal Research and Development Agenda for Net-Zero Energy, High-Performance Green Buildings. National Science and Technology Council. Committee on Technology. Report of the Subcommittee on Buildings Technology Research and Development. 74 s.
- Anon 2009. Hanke 3673. Suurpellon lastentalo. Hankesuunnitelma 23.09.09. Espoon kaupunki, Tilakeskus. Talosuunnittelu Arja Lukin.
- Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus (ARA). 2010. Internet-sivut, www.ara.fi.
- Bakic, K., Kaste, K., Lehtinen, T. & Stormbom, S. 2010. SUSPROC Kestävän rakentamisen prosessit Case SYKE. 19.3.2010. Aalto-yliopisto. Teknillinen korkeakoulu, SimLab-tutkimusyksikkö.
- Ballard, G. & Kim, Y.-W. 2007. Implementing lean on capital projects. Proceedings IGLC-15, July 2007, Michigan, USA. S. 88–97.
- Barlow, J. 1999. From Craft Production to Mass Customization. Innovation Requirements for the UK Housebuilding Industry.
- Bartlett, E. & Howard, N. 2000. Informing the decision makers on the cost and value of green building. *Building Research and Information*, Vol. 28, Issue 5, s. 315–324.
- Bon, R. & Hutchinson, K. 2000. Sustainable construction: some economic challenges. *Building Research & Information* 28(5/6), s. 301–304.
- Bordass, W. 2000. Cost and value: fact and fiction. *Building Research & Information* 28(5/6), s. 338–352.
- Bosch, S. & Pearce, A.R. 2003. Sustainability in Public Facilities: Analysis of guidance documents. *Journal of performance of constructed facilities*, s. 9–18.
- Bosnik, Bart, A.G. 2004. Managing drivers of innovation in construction networks. *Journal of construction engineering and management*, s. 337–343.
- BREEAM 2010. BRE Environmental Assessment Method. <http://www.breeam.org/>.

- Carter, E. 2007. Making money from sustainable homes: a developer's guide. Published by CIOB. PDM Consultants. 26 s.
- Cole, R. & Sterner, E. 2000. Reconciling theory and practice of life cycle costing. *Building Research & Information* 28(5/6), s. 368–375.
- Dewick, P. & Miozzo, M. 2002. Sustainable technologies and the innovation–regulation paradox. *Futures* 34, s. 823–840.
- Ding, G.K.C. 2008. Sustainable construction the role of environmental assessment tools. *Journal of environmental management*, s. 451–464.
- Dohrmann, D.R., Reed, J.H., Bender, S., Chappell, C. & Landry, P. 2009. Remodeling and Renovation of Nonresidential Buildings in California. Program Measurement and Evaluation, 10.69–10.81. *Building Magazine* 16.01.2009.
- Femenías, P. 2005. Demonstration projects for SB. What's in them for utility? Chalmers University of technology. Institution of Architecture. S. 73–83.
- Halme, M., Nieminen, J., Nykänen, E., Sarvaranta, L. & Savonen, A. 2005. Business from Sustainability. Drivers for Energy Efficient Housing. Espoo. VTT Research Notes 2310. 61 s. + liitt. 1 s.
- Heerwagen, J. 2000. Green building, organizational success and occupant productivity. *Building Research & Information* 28(5/6), s. 353–367.
- Horman, M.J., Riley, D.R., Lapinski, A.R., Kormaz, S., Pulaski, M.H., Magent, C.S., Luo, Y., Harding, N. & Dahl, P.K. 2006. Delivering green buildings: Process improvements for sustainable construction. *Journal of Green Building*, s. 123–140.
- Huber, J. 1995. Nachhaltige Entwicklung: Strategien für eine ökologische und soziale erdpolitik. Berlin. Ed. Sigma.
- Hydes, K. & Creech, L. 2000. Reducing mechanical equipment cost: the economics of green design, *Building Research & Information* 28(5/6), s. 403–407.
- Häkkinen, T. & Belloni, K. 2010. Barriers and drivers for sustainable building.
- Jonge, T. de. 2005. Cost effectiveness of sustainable housing investments. Thesis Delft University of Technology. Delft, the Netherlands. 28 February 2005.
- Klunder, G. 2004. The Search of the most Eco-Efficient Strategies for Sustainable Housing Construction: Dutch Lessons. *Journal of Housing and the Built Environment* 19, s. 111–126.
- Koepfel, S. & Ürge-Vorsatz, D. 2007. Assessment of policy instruments for reducing greenhouse emissions from buildings. Report for the UNEP SBCI. 81 s.
- Kohler, N. 2008. Long-term design, management and finance for the built environment. *Building Research & Information*, s. 189–194.

- Lapinsky, A.R., Michael H.J. & David R. 2006. Lean Processes for Sustainable Project Delivery. *Journal of Construction Engineering & Management* 132, s. 1083–1091.
- Larsson, N. & Clark, J. 2000. Incremental costs within the design process for energy efficient buildings, *Building Research & Information* 28(5/6), s. 413 – 418.
- LEED. 2010. Green Building Certification system.
- <http://www.usgbc.org/DisplayPage.aspx?CMSPageID=1988>.
- Lockwood, D. & Lockwood, C. 2008. The dollars and the retrofit for green buildings. Published by Deloitte. 7 s.
- Lorenz, D. & Lützkendorf, T. 2008. Sustainability in property valuation: theory and practise. *Journal of property investment and finance*, 26, s. 482–521.
- Lützkendorf, T. & Lorenz, D. 2005. Sustainable property investment: valuing sustainable buildings through property performance assessment. *Building Research and Information*, Vol. 33, No. 3, s. 212–234.
- Lützkendorf, T. & Lorenz, D. 2007. Integrating sustainability into property risk assessments for market transformation. *Building Research and Information*, Vol. 35, Issue 6, s. 644–661.
- Mills, E. 2003. The insurance and risk management industries: newplayers in the delivery of energy-efficient and renewable energy products and services. *Energy Policy* 31, s. 1257–1272.
- Mills, F.T. & Glass, J. 2009. The Construction Design Manager's Role in Delivering Sustainable Buildings. *Architectural engineering and design management* 5, s. 75–90.
- Nelms, C., Russel, A.D. & Lence, B.J. 2005. Assessing the performance of sustainable technologies for building projects. *Canadian Journal for Civil Engineering* 32, s. 114–128.
- Pinkse, J. & Marcel D. 2009. Overcoming Barriers to Sustainability: An Explanation of Residential Builders' Reluctance to Adopt Clean Technologies." *Business Strategy and the Environment* 18, s. 512–527.
- Pitt M., Tucker, M., Riley, M. & Longden, J. 2009. Towards sustainable construction: promotion and best practices. *Construction Innovation* 9, s. 201–224.
- Priemus, H. 2005. How to make housing sustainable? The Dutch experience. *Environmental planning and design* 32, s. 5–19.
- Promise 2010. Rakennusten ympäristöluokitus. http://www.motiva.fi/rakentaminen/rakentamisen_projekteja/promise_-_rakennusten_ymparistoluokitus.
- Riley, D., Pexton, K. & Drilling, J. 2003. Procurement of sustainable construction services in the United states: the contractor's role in green buildings. *UNEP Industry and Environment. Sustainable building and construction*, s. 66–71.

- Rohracher, H. 2001. Managing the technological transition to sustainable construction of buildings: A socio-technical perspective. *Technology analysis & strategic management*, s.137–150.
- Rydin, Y., Amjad, U., Moore, S., Nye M. & Withaker, M. 2006. Sustainable construction and planning. The academic report. Centre for environmental policy and governance. The LSE SusCon Project. Published by CEPG. England. 34 s.
- Shelbourn, M.A., Bouchlaghem, D.M., Anumba, C.J., Carillo, P.M., Khalfan, M.M.K. & Glass, J. 2006. Managing knowledge in the context of sustainable construction, *ITcon*, Vol. 11, s. 57–71.
- Stenberg, A.-C. 2006. The social construction of green building. Thesis for the degree of doctor of philosophy. Chalmers university of technology. Sweden. S. 178–183.
- Sodagar, B. & Fieldson, R. 2008. Towards a sustainable construction practice. *Construction information quarterly* 10, s. 101–108.
- Sullivan, D.T.J.O., Keane, M.M., Kelliher, D. & Hitchcock, R.J. 2004. Improving building operation by tracking performance metrics throughout the building lifecycle (BLC). *Energy and Buildings* 36, s. 1075–1090.
- Tucker, S.N., Ambrose, M.D., Johnston, D.R., Newton, P.W., Seo, S. & Jones, D.G. 2003. LCADesign: An integrated approach to automatic eco-efficiency assessment of commercial buildings. *Construction Informatics Digital Library* <http://itc.scix.net/>. Paper w78-2003-403. 10 s.
- Waddel, H. 2008. Sustainable construction and UK legislation and policy. *Management, procurement and Law* 161 Issue MP 3. S. 127–132.
- Williams, K. & Dair, C. 2007. What is stopping sustainable building in England? Barriers experienced by stakeholders in delivering sustainable developments. *Sustainable Development*, s. 135–147.
- Zhou, L. & Lowe, D.J. 2003. Economic challenges of sustainable construction. Engineering, Project Management Division, UMIST, Manchester, UK. Published by: The RICS Foundation. 2003. Proceedings of The RICS Foundation Construction and Building Research Conference 1st to 2nd September 2003. School of Engineering and the Built Environment. University of Wolverhampton. S. 113–126.
- Ympäristöministeriö. 2009. Rakennusten kiinteistöveron porrastaminen energiatehokkuuden ja lämmitystavan perusteella.

Liite A: Luettelo web-kyselyssä esitetyistä kestävästä rakentamisen esteiden väittämistä

JULKISET OMISTAJAT JA MUUT OMISTAJAT

- (1) Puuttuu arviointimenetelmiä, joiden avulla voi arvioida kestävästä rakentamisen laatua (hintalaatu- tai laatukilpailussa)
- (2) Kestävästä rakentamisen toimivuusvaatimuksia on vaikea esittää riittävän tarkasti (esimerkiksi hintakilpailussa)
- (3) Puuttuu toimija, joka tukee tilaajaa kestävästä rakentamisen tavoitteiden asettamisessa, niiden tulkinnaassa suunnittelun vaatimuksiksi ja hankinnan kriteereiksi
- (4) Ei ole resursseja eikä taitoa valvoa tilaajan kestävästä rakentamista koskevien vaatimusten toteutumista
- (5) Tavanomaisesta poikkeavat ratkaisut ovat kustannus- ja laaturiski
- (6) Kestävä rakentaminen nostaa investointikustannuksia
- (7) Kestävä rakentaminen ei paranna kiinteistön markkina-arvoa
- (8) Lyhyt takaisinmaksuaika on tärkeämpi kuin pitkän *aikavälin* positiiviset vaikutukset
- (9) Lopputuotteen *laatua on mahdotonta* todentaa vaikka suunnitteluratkaisu täyttäisikin vaatimukset (laadulla kilpailu ei kannata myynnissä)
- (10) Pitkän ajanjakson takuu- ja vakuutusikäytännöt puuttuvat

RAKENNUSLIIKKEET JA KIINTEISTÖKEHITTÄJÄT

- (11) Ei kannatta tuottaa samaan aikaan kestävästä rakentamisen asuntoja ja tavallisia asuntoja
- (12) Rakentamisprosessia ei kannata muuttaa (niin kauan kun kestävästä rakentamista vaativia asunnonostajia on vähän)
- (13) Ei ole luotettavaa keinoa osoittaa asiakkaalle, että käyttökustannukset laskevat kestävästä rakentamisen seurauksena
- (14) Kiinteistökehittäjän aikajänne on muutama vuosi, joten kestävästä rakentamisen pitkän aikavälin hyödyt eivät ole oleellisia

ASUNNON / TALON OSTAJAT

- (15) Asunnonostaja ei tiedä mitä tällöin pitäisi vaatia eikä tarjolla ole informaatiota kestävästä rakentamisen vaihtoehdoista
- (16) Asunnonostaja ei halua maksaa kestävästä rakentamisen mukaisuudesta

Liite A: Luettelo web-kyselyssä esitetyistä kestäväen rakentamisen esteiden väittämistä

(17) Asunnonostajalla ei ole tietoa kestäväen rakentamisen vaikutuksesta käyttökustannuksiin

KÄYTTÄJÄT

(18) Kestäväen rakentamisen hyötyjen mittarointi ja säästöjen kohdentaminen vuokralaiselle on harvinaista

(19) Energiatohokkuudesta koitua hyöty on suhteellisen pieni (esim. tilojen lämmityskustannusten osuus hoitokuluista on pieni) eikä ole tietoa hintariskeistä

SUUNNITTELU

(20) Tilaajan vaatimuksia ei osata tulkita kestäväen rakentamisen suunnittelun kriteereiksi

(21) Puuttuu menetelmiä kestäväen rakentamisen kokonaisratkaisujen tekemiseen

(22) Uusia vaihtoehtoja kestäväen rakentamisen toteuttamiseksi ei osata tuoda mukaan valintatilanteisiin (esim. uusiutuvan energiantuotannon hajautetut ratkaisut)

(23) Luonnosvaiheen vaihtoehtojen vertailuun tarvittavat menetelmät ja datat puuttuvat

(24) Kestäväen rakentamisen ratkaisut sisältävät tuntemattomia riskejä, joista suunnittelija voi joutua vastuuseen

(25) Prosessista puuttuu toimija/tiimi, joka hallitsee kokonaisuuden

(26) Ei ole tarjolla taloudellisia kannusteita kestäväen rakentamisen osaamisen kehittämiseen ja toteuttamiseen

URAKOITSIJAT

(27) Ei ole taitoa purkaa kestäväen rakentamisen kriteerejä aliurakka-asiakirjoihin

(28) Ei ole resursseja valvoa kestäväen rakentamista koskevien vaatimusten toteutumista

(29) Ei ole todentamisen menettelytapoja osurakoiden kestäväen rakentamisen vaatimuksenmukaisuuden varmistamiseen

(30) Ei ole osaamista asettaa tuote- ja laitehankinnoissa riittäviä ja oikeita kriteereitä kokonaisratkaisun aiotun toimivuuden varmistamiseksi

(31) Suunnitteludokumenteissa ei esitetä riittävän yksityiskohtaisia tuotteiden ja laitteiden toimivuus- ja suoritusvaatimuksia (seurauksena hintaan perustuva kilpailutus)

TUOTE- JA JÄRJESTELMÄVALMISTAJAT

(32) Eivät tarjoa riittävästi kestäväen rakentamiseen liittyvää informaatiota tuotteestaan

(33) Eivät panosta kestäväen rakentamisen mukaisten ominaisuuksien kehittämiseen

URAKOITSIJA JA YLLÄPIDON PALVELUT

- (34) Pääurakoitsija ei osaa huolehtia siitä, että kestävän rakentamisen mukainen rakennus säädetään ja ohjeistetaan käyttöön niin, että rakennus toimii aiotun mukaisesti
- (35) Ylläpidon palvelut eivät kata käyttäjien opastusta, seurantaa ja korjaavia toimenpiteitä rakennuksen aiotun toimivuuden varmistamiseksi

ENERGIANTUOTANTO

- (36) Hiilijalanjäljeltään edullisia lämpöenergiantuottamisen ratkaisuja ei oteta päätöksentekoon, koska ensisijaisesti on käytettävä tarjolla olevaa kaukolämpöä
- (37) Syöttötariffeja ei ole rakennuskohtaisille uusiutuvan energian tuotantojärjestelmille
- (38) Alueellisten energiapotentiaalien kehittäjät puuttuvat prosessista

KORJAUSRAKENTAMINEN

- (39) Korjausrakentamiseen ei ole tarjolla konseptoituja kestävän rakentamisen ratkaisuja
- (40) Ei ole toimijoita, jotka tarjoaisivat kokonaistoimituksia
- (41) Energiatehokkuuden parannusten pelätään aiheuttavan riskejä muulle toimivuudelle
- (42) Kestävän rakentamiseen korjauksia ei kannata tehdä edes muiden korjausten yhteydessä (investoinnin takaisinmaksuaika on pitkä)
- (43) Ei ole tarjolla riittäviä taloudellisia houkuttimia, joiden avulla investointi tulisi kannattavaksi lyhyemmällä ajanjaksolla



Julkaisun sarja, numero ja
raporttikoodi

VTT Tiedotteita 2572
VTT-TIED-2572

| | | |
|--|-----------------------------|--|
| Tekijä(t) Tarja Häkkinen (toim.) | | |
| Nimeke Kestävän rakentamisen prosessit | | |
| Tiivistelmä Tutkimushankkeen Kestävän rakentamisen prosessit päämääränä oli tuottaa uutta tietoa ekotehokkaan rakentamisen prosesseista ja kestävän rakentamisen asettamista vaatimuksista ja näin auttaa rakennusala omaksumaan uusia toimintamalleja. Hankkeen tavoitteena oli ymmärtää aikaisempaa paremmin sekä kestävän rakentamisen esteitä että kestävän rakentamisen kokonaisvaltaisia vaikutuksia, kuvata ja kehittää kestävän rakentamisen prosesseja, kehittää ja ymmärtää kestävän rakentamisen liiketoimintamalleja sekä tunnistaa tehokkaita ohjausmekanismeja kestäväan rakentamiseen. Hankkeen lähtöoletuksena oli, että kestävän rakentamisen esteenä ei niinkään ole perustiedon, teknologioiden ja arviointimenetelmien puute, vaan esteenä on prosessimuutoksia ja uusien teknologioiden ja menetelmien käyttöönottoa koskeva vastustus. Kestävän rakentamisen toteuttamiseksi keskeisimpiä tarpeita ovat tutkimuksen mukaan seuraavat: 1) nostaa asiakkaiden ja rakennusten käyttäjien ymmärrystä kestävän rakentamisen hyödyistä, 2) kehittää ja omaksua käyttöön työkaluja, joiden avulla voidaan asettaa vaatimuksia kestävälle rakentamiselle ja joiden avulla voidaan seurata tavoitteiden toteutumista, 3) kehittää kestävän rakentamisen arviointi- ja luokittelumenetelmiä ja tukea niiden käyttöönottoa, 4) tehostaa suunnittelijoiden tiimityötä ja kompetenssia kestävästä rakentamisesta ja vahvistaa pääsuunnittelijan roolia sekä 5) kehittää ja tarjota uusia kestävän rakentamisen tarvitsemia palveluita. | | |
| ISBN 978-951-38- 7691-3 (URL: http://www.vtt.fi/publications/index.jsp) | | |
| Avainnimeke ja ISSN VTT Tiedotteita – Research Notes 1455-0865 (URL: http://www.vtt.fi/publications/index.jsp) | | Projektinnumero 27336 |
| Julkaisuaika Maaliskuu 2011 | Kieli Suomi, engl. tiiv. | Sivuja 100 s. + liitt. 3 s. |
| Projektin nimi Sustainable Building Processes, SUSPROC Kestävän rakentamisen prosessit | | Toimeksiantaja(t) Tekes, yritykset |
| Avainsanat Sustainable building, processes, barriers, drivers, working processes | | Julkaisija VTT PL 1000, 02044 VTT Puh. 020 722 4520 Faksi 020 722 4374 |



Series title, number and
report code of publication

VTT Research Notes 2572
VTT-TIED-2572

| | | |
|--|-----------------------------------|---|
| Author(s) Tarja Häkkinen (Ed.) | | |
| Title Sustainable building processes | | |
| Abstract The research project Sustainable Building Processes aimed at adopting new processes for eco-efficient building and sustainable built environment. The objectives were to 1) understand barriers and impacts, 2) develop new working processes, 3) develop new business models and 4) develop effective steering mechanisms for sustainable building (SB). The premise of the work is that SB is not hindered because of the lack of information, technologies and assessment methods, but because it is difficult to adopt new processes and working methods in order to apply new technologies. New technologies are resisted because those require process changes and unknown risks and not-foreseen costs are suspected. These hindrances can be reduced and overcome with help of seeking for efficient processes and understanding what kind of decision making phases, tasks and information, and new actors, roles and ways of networking are needed. The project consists of four main tasks: Barriers and impacts (1), New processes (2), New business models for SB (3) and Effective steering mechanisms (4). The research consortium included the following partners: VTT, HSE/SCIR and HUT/SimLab. In addition, enterprises participated by developing their own processes and networking models for sustainable building. | | |
| ISBN 978-951-38-7691-3 (URL: http://www.vtt.fi/publications/index.jsp) | | |
| Series title and ISSN VTT Tiedotteita – Research Notes 1235-0605 (soft back ed.) 1455-0865 (URL: http://www.vtt.fi/publications/index.jsp) | | Project number 27336 |
| Date March 2011 | Language Finnish, engl. abstr. | Pages 100 p. + app. 3 p. |
| Name of project Sustainable Building Processes, SUSPROC Kestävän rakentamisen prosessit | | Commissioned by Tekes, companies |
| Keywords Sustainable building, processes, barriers, drivers, working processes | | Publisher VTT Technical Research Centre of Finland P.O. Box 1000, FI-02044 VTT, Finland Phone internat. +358 20 722 4520 Fax +358 20 722 4374 |

Tutkimushankkeen Kestävän rakentamisen prosessit päämääränä oli tuottaa uutta tietoa ekotehokkaan rakentamisen prosesseista ja kestävän rakentamisen asettamista vaatimuksista ja näin auttaa rakennusalaan omaksumaan uusia toimintamalleja. Hankkeen tavoitteena oli ymmärtää aikaisempaa paremmin sekä kestävän rakentamisen esteitä että kestävän rakentamisen kokonaisvaltaisia vaikutuksia, kuvata ja kehittää kestävän rakentamisen prosesseja, kehittää ja ymmärtää kestävän rakentamisen liiketoimintamalleja sekä tunnistaa tehokkaita ohjausmekanismeja kestävään rakentamiseen. Hankkeen tulosten pohjalta rakentamisen prosessiin tarvittaisiin ensi sijassa seuraavat muutokset prosessien kehittämiseksi kestävän rakentamisen mukaiseksi: 1) kysynnän herättäminen ja loppukäyttäjien tietoisuuden kasvattaminen kestävän rakentamisen vaikutuksista ja potentiaalista, 2) kestävän rakentamisen vaatimusten hallinnan menetelmien omaksuminen ja käyttäminen, 3) prosessiin integroitujen kestävän rakentamisen työkalujen käyttöönotto, 4) suunnittelijoiden yhteistyön ja kestävän rakentamisen kompetenssin kehittäminen ja pääsuunnittelijan roolin vahvistaminen sekä 5) kestävän korjausrakentamisen konseptien ja palvelujen kehittäminen.