



Oamk Journal

Oulun ammattikorkeakoulun julkaisuja

Tämä on alkuperäisen julkaisun rinnakkaistallenne. Rinnakkaistallenne saattaa erota alkuperäisestä sivutuksestaan ja painoasultaan.

This is an electronic reprint of the original publication. This version may differ from the original in pagination and typographic detail.

Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä/Please cite the original version:

Tolonen, K., Harju, P., & Pitsinki, V. (2024). Asenteiden ja osaamisen vertailua Espanjassa – Rakennus-, energia- ja talotekniikan osaston ESBE-hankkeen benchmarking-matkalla Barcelonaan. *Oamk Journal*, (26). Oulun ammattikorkeakoulu. <http://urn.fi/urn:nbn:fi-fe202402278966>

METATIEDOT

Tyyppi: Blogi

Julkaisija: Oulun ammattikorkeakoulu

Julkaisunumero: 26/2024

Julkaisuvuosi: 2024

Tekijätiedot: Tolonen Kai, Harju Pekka, Pitsinki Vesa

Oikeudet: [CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Kieli: suomi

Pysyvä osoite: <http://urn.fi/urn:nbn:fi-fe202402278966>

Tiivistelmä: Oamkilaisia kävi toukokuussa 2022 ESBE-hankkeen puitteissa neljän päivän tutustumis- ja benchmarking-matkalla Barcelonassa. Tutustumiskohteina olivat kaksi yliopistoa, kaksi arkkitehtitoimistoa, kaksi rakennusliikettä ja useita restaurointi- ja uudisrakentamiskohteita. Pohjoismaisten yliopistojen yhteisessä hankkeessa vertailtiin tietoja, laskelmia ja käytäntöjä. Esimerkiksi lainsäädännössä rakentamisen energiatehokkuuden edistäminen ja hiilitaselaskennan velvoitteet etenevät varsin samanaikaisesti Suomessa ja Ruotsissa. Matkalla tehtyjen haastattelujen pohjalta voidaan muun muassa todeta, että Pohjolassa keskitytään energiatehokkuuteen lämmityksessä, Etelä-Euroopassa lämmityksen lisäksi jäähdytykseen ja uusiutuviin energialähteisiin. Samat työkalut eivät välttämättä sovi kaikkialle Euroopassa. Siksi etelässä ja pohjoisessa tulee mahdollisesti olla erilaisia normiohjauksen välineitä ohjaamassa järkevintä tapaa toteuttaa kestävä kehitystä.

Asenteiden ja osaamisen vertailua Espanjassa – Rakennus-, energia- ja talotekniikan osaston ESBE-hankkeen benchmarking-matkalla Barcelonaan

29.2.2024 - Tolonen Kai, Harju Pekka, Pitsinki Vesa

ESBE-hankkeessa lisättiin tietoisuutta rakentamisen ympäristövaikutuksista, hiilijalanjälkilaskennasta, elinkaariarvioista ja digitaalisista LCA-työkaluista. Keskeisenä kohderyhmänä olivat pohjoisen alueen julkisen sektorin toimijat, yritykset ja rakentajat. Hankkeessa olivat Oulun ammattikorkeakoulun (Oamk) lisäksi mukana Luulajan teknillinen yliopisto ja Uumajan yliopisto. Ruotsalaisten yliopistojen kanssa tehdyn tutkimusyhteistyön täydennykseksi Oamk kävi toukokuussa 2022 neljän päivän tutustumismatkalla Barcelonassa.

Pohjoismaisten yliopistojen yhteinen ESBE-hanke oli käynnissä vuosina 2021–2022. Hankkeen aikana muun muassa vertailtiin tietoja, laskelmia ja käytäntöjä. Lainsäädännössä esimerkiksi rakentamisen energiatehokkuuden edistäminen ja hiilitaselaskennan velvoitteet etenevät varsin samanaikaisesti Suomessa ja Ruotsissa.

Hankkeen aikana tutkittiin kirjallisuutta, laadittiin LCA- (elinkaarianalyysi, Life Cycle Assessments) ja LCC- (elinkaarilaskelmia, Life Cycle Costs) -laskelmia, analysoitiin tuloksia, tavattiin sidosryhmiä, haastateltiin eri toimijoita ja pidettiin esitelmiä muun muassa Oulun ja Rovaniemen rakentajamessuilla syksyllä 2021 ja keväällä 2022. Henkilökohtaisesti aiheesta kontaktoitiin yli 1 600 henkilöä.

Hankkeen loppuvaiheessa toteutettiin käytäntöjen, lakien ja toimintatapojen vertailuun keskittyvä benchmarking-matka Barcelonaan. Matkan aikana tutustuttiin kahteen yliopistoon, kahteen arkkitehtitoimistoon, kahteen rakennusliikkeeseen sekä useisiin restaurointi- ja uudisrakennuskohteisiin.

Metodit

Matkaa valmisteltaessa Oamkissa laadittiin lista kysymyksistä, joihin espanjalaisilta ”isänniltä” haluttiin vastauksia. Kysymykset lähetettiin vastaajille etukäteen.

Syvähaastattelujen tekijät olivat Oamkin lehtorit **Kai Tolonen**, **Pekka Harju** ja **Vesa Pitsinki**. Kysymysten muotoiluun osallistui lisäksi **Jussi Hyryläinen**.

Matkan aikana etukäteen lähetettyjen kysymysten perusteella jatkettiin aiheen käsittelyä haastattelemalla.

Käsiteltyjä kysymyksiä olivat:

1. Mikä on Espanjassa yleinen asenne rakentamisen ympäristövaikutusten arviointiin ja esimerkiksi hiilijalanjäljen laskentaan?
2. Onko Espanjassa kansallisen lainsäädännön kautta vaatimuksia rakentamisen ympäristövaikutusten huomioon ottamiseksi?
3. Onko käytössä systemaattisia menetelmiä esimerkiksi elinkaarikustannusten ja elinkaariaikaisten ympäristövaikutusten arvioinnin laskentaan?
4. Tietämys ja osaaminen hiilijalanjälkilaskennasta ja siinä käytettävistä menetelmistä oppilaitoksissa, suunnittelussa ja rakentamisessa.
5. Mitkä ovat yleisimmin käytetyt tekniset ratkaisut lämmityksessä ja jäähdytyksessä? Käytetäänkö lämpöpumppuja?
6. Miten rakennusten energiatehokkuuteen on kiinnitetty huomiota?
7. Mikä on rakennusten energiankulutus/m² (kodeissa, toimistorakennuksissa ym.)?
8. Mikä on rakennusten suunniteltu yleinen elinkaari ja kestot?
9. Oletteko kiinnostuneita kehittämään edelleen yhteisiä käytänteitä LCC-, LCA- ja hiilitaselaskentaan EU-yhteistyöhankkeesta?

Tapaaminen Barcelonan Universitat Politècnica de Catalunya -yliopistossa

Barcelonan Universitat Politècnica de Catalunya -yliopiston asiantuntijat (kuva 1) olivat sitä mieltä, että rakentamisen kestävä kehityksen edistämiseksi parhaalla tavalla tulisi kansalaisten elintapoja hallitusti muuttaa. Varsinkin Barcelonan kaupunkikeskustassa on

erittäin hankala muuttaa taloja energiatehokkaiksi. Kaupunkiympäristön historialliset talot ovat suojeltuja, ja jälkiasennukset on tehtävä sisäpuolelle. Perinteinen rakennustekniikka on massiivitiili- ja kivirakenteita. Modernin ajan rakennukset ovat useimmiten teräsbetonirakennuksia.



KUVA 1. Pekka Harju (vas.), Didac Gordillo, Vesa Pitsinki, Kai Tolonen, Gustavo Gupert, Montserrat Bosch ja Laia Haurie Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) -yliopistossa (kuva: Kàtia Gaspar).

Espanjassa ymmärrys rakentamiseen on erittäin korkeatasoista. Haasteina ovat ymmärryksen vieminen käytäntöön ja muutoksen hitaus akateemisen piirin ulkopuolella eli varsinaisessa rakentamisessa sekä tavallisten ihmisten asenteissa. Varsinaista tiekarttaa eli systemaattista hiilitaseasioiden tuomista opetukseen ei vielä ole. Asiat tuodaan muun kurssiopetuksen mukana esimerkiksi tietomallinnettaessa. Esimerkiksi kastepisteen ymmärrys opetetaan.

Matkan aikana huomattiin, että parhaat pohjoisessa käytössä olevat energiatehokkuuden parantamistoimet ovat rakennusten tiiviiden sekä lämmön talteenoton parantaminen. Sen sijaan Espanjassa huomio on lisääeristämässä, joka taas pohjolassa ei ole ensisijaisin ja

kannattavin tapa edistää energiatehokkuutta. Luonnollisesti Espanjassa aurinkopaneelit ovat ensisijainen tapa parantaa energiatehokkuutta ja tuottaa uusiutuvaa energiaa.

Tutustuminen Escuela Técnica Superior de Arquitectura del Vallès -arkkitehtikouluun

Escuela Técnica Superior de Arquitectura del Vallès -arkkitehtikoulu (kuva 2) on laajimmin keskittynyt kestävän kehityksen mukaiseen arkkitehtisuunnitteluun Barcelonassa. Sillä on muun muassa ansioina useita kansainvälisiä kilpailuvoittoja opiskelijakilpailuissa. Hiilijalanjälkiä ja -opetus ovat tiedollisesti hallinnassa, mutta ne eivät ole keskeisinä menetelminä opetussuunnitelmassa.



KUVA 2. Vasemmalla olevassa kuvassa Pekka Harju (Oamk) (vas.), Didac Gordillo (UPC), Pere Fuertes, (Associate Professor, Director of ETSAV), Laia Haurie (UPC), Vesa Pitsinki (Oamk) sekä Mariana Palumbo Fernández, (kestävän kehityksen tutkimusjohtaja, ETSAV) Escuela Técnica Superior de Arquitectura del Vallès (ETSAV) -yliopistolla (kuvassa oikealla) (kuva: Kai Tolonen).

Opetusmetodiltaan koulu on erityisen voimakkaasti Bauhausin perintöä noudattava arkkitehtuurikoulu, menetelmänään muun muassa studio-oppiminen. Koulussa tehdään paljon pienoismalleja, liimataan, leikataan ja sahataan materiaaleja, rakennetaan testirakennuksia ja tutkitaan rakennusmateriaalien käyttäytymistä eri vuodenaikoina. Koulun tontilla oli kaksi opiskelijoiden rakentamaa koetaloa, joissa rakennusmateriaalien käyttäytymistä tutkitaan pitkällä aikavälillä. Bauhausin perinne tässä mielessä on Oulussa hylätty, koska kokeilevaa studio-oppimista ei ole harjoitettu vuosikausiin.

Jos verrataan Oamkin opetukseen, opetus ja oppiminen on Oamkissa hyvin digitalisoitunutta. Esimerkkinä tästä muun muassa tietomallintaminen (BIM) heti opintojen alusta alkaen sekä laaja eri rakentamisen suunnittelun sovelluksiin perehtyminen.

Kohdekäynti passiivitalourakointiyhtiön rakennustyömaalla

House Habitat -rakennusliikkeen toiminta-ajatuksena on tarjota tulevaisuuden korkeatasoista kestävän kehityksen mukaista rakentamista. Yritys on tuonut Kataloniaan skandinaavista rakentamistekniikan osaamista. Suomesta heidän kanssaan yhteistyötä ovat tehneet muun muassa Kuusamo- ja Rantasalmi-talot. House Habitat tekee läheistä yhteistyötä myös UPC-yliopiston kanssa. Poikkeuksellista on, että demonstraatorakennuksen kaikki tieto on avointa, eikä yrityssalattua.

House Habitat rakentaa EU-passiivitalo-standardin mukaisia taloja (kuva 3). Erityishuomiona on parantaa asumisen laatua sekä asumisterveyttä. Kohteena olleessa esittelyrakennuksessa tavoitteena oli poistaa esimerkiksi hengitysilma-epäpuhtaita partikkeleita ja liiallista kosteutta.



KUVA 3. Kuvassa rakennustyömaalla haastatteluun osallistuneet Laia Haurie (vas.) ja Kàtia Gaspar (UPC), Pere Linares, CEO, House Habitat, Vesa Pitsinki sekä Pekka Harju (Oamk) ja Didac Gordillo (UPC) (kuva: Kai Tolonen).

Rakennuksessa on korkea rakennusautomaatio- ja digitalisaatioaste. Tuulettuvissa ulkoseinissä on kosteusolosuhteita jatkuvasti mittaavia sensoreita ja asuintiloissa hiilidioksidia, lämpötilaa ja ilmankosteutta mittaavia sensoreita. Rakenteellisesti esittelyrakennuksen alakerrassa on ulkoseinissä eristerappaus. Rakennuksen yläkerran seinien ja yläpohjan runkorakenteena on CLT-elementit (ristikkäin liimattu liimalevypuuelementti, Cross Laminated Timber). Pihalla on muun muassa sadeveden talteenotto kasteluun. Aurinkopaneelijärjestelmä on aumakaton etelälapeella.

Rakennus on demonstraatiokohde myös yliopisto-opetuksessa. Sensorit ja rakennusautomaatio mittaavat koko ajan dataa, jota voi käyttää opetuksessa. Talotekniikan erityishuomio on jäähdytyksessä ja kosteuden poistamisessa teknisten järjestelmien avulla.

Tutustuminen Cripta de la Colonia Güell -kirkon peruskorjaukseen

Arkkitehti **Jordi Portal Lianon** (kuva 4) näkemys elinkaaren pidentämisestä on se, että on tarkoin harkittava, mitä korjaustapoja voidaan ylipäättään käyttää, jotta alkuperäistä ja autenttista rakennusta ei pilata. Hän oli suunnitellut muun muassa ulkopuolisen kattotasanteen vakauttamaan alapuolista pilarirakennetta. Energiatehokkuus ei ylipäättään ollut esillä. Päähuomio oli rakennuksen historian kunnioittamisessa ja kulttuuriperinnön säilyttämisessä.



KUVA 4. Arkkitehti Jordi Portal Liano (vas.) kertoi yksityiskohtaisesti käsityönä tehtävästä Cripta de la Colonia Güell -kirkon konservoinnista ja restauroinnista Antonio Gaudin suunnittelemassa Unescon maailmanperintökohteessa (kuva: Kai Tolonen, 2023).

Pohjoisessa huomio energiatehokkaaseen lämmitykseen, etelässä myös jäähdytykseen ja uusiutuviin energialähteisiin

Rakennusliikkeiden yleisimpiä kysymyksiä ovat, mitä hyötyä kestäväen kehityksen mukaisesta rakentamisesta heille on ja mitä se maksaa. Siksi viranomaisten ohjaamaa tiekarttaa selkeästi tarvitaan. Tiedon kohdennettua jakamista pitää kehittää, mahdollisesti myös johdonmukaista normiohjausta, sikäli jos yleiseurooppalainen tapa toimia ei riittävällä tasolla edisty.

Huomiota on kiinnitettävä rakennuksen koko elinkaaren aikaiseen laatuun, kuten rakenteiden pitkäikäisyyteen ja korjattavuuteen sekä kestäväen kehityksen mukaiseen turvalliseen, terveelliseen, taloudelliseen, viihtyisään, energiatehokkaaseen, vähähiiliseen ja muuhun ympäristöystävälliseen rakentamiseen. Tässä arvioinnissa apuvälineenä voivat olla erilaiset digitaaliset työkalut.

Yksi matkan aikana syntyneistä johtopäätöksistä oli, että Ruotsissa ja Suomessa asiat eivät ole edellä mainitusta lähtökohdasta huonosti. Useissa asioissa olemme pidemmällä kuin monet muut EU-maat. Olosuhteet ovat toki erilaiset. Pohjolassa keskitytään energiatehokkuuteen lämmityksessä, Etelä-Euroopassa lämmityksen lisäksi jäähdytykseen ja uusiutuviin energialähteisiin. Samat työkalut eivät välttämättä sovi kaikkialle Euroopassa. Siksi etelässä ja pohjoisessa tulee mahdollisesti olla erilaisia normiohjauksen välineitä ohjaamassa järkevintä tapaa toteuttaa kestäväen kehitystä.

Matkan aikana sovittiin tiedon vaihdosta ja mahdollisista tulevista yhteishankkeista espanjalaisten kollegoiden kanssa. Reissun aikana tiimillä oli myös muutama tunti vapaa-aikaa tutustua paikalliseen kulttuuriin ja jalkapalloon, kohokohtana FC Barcelona vastaan Villarreal CF -jalkapallo-ottelu 70 000 katsojan seurassa.

Kai Tolonen

lehtori

Tekniikka

Oulun ammattikorkeakoulu

Pekka Harju

lehtori

Tekniikka

Oulun ammattikorkeakoulu

Vesa Pitsinki

lehtori

Tekniikka

Oulun ammattikorkeakoulu

[Kaikki hankkeen julkaisut Oamk Journalissa](#)

