

PERINNERAKENNUKSET JA ENERGIATEHOKAS KORJAAMINEN

Harri Metsälä



PERINNERAKENNUKSET JA ENERGIATEHOKAS KORJAAMINEN

Vanhan rakennuksen kunnostusopas -sarja Nro 3

Teksti: Harri Metsälä

Kuvat: Jari Ketola, Harri Metsälä, Niko Palonen, Irma Rantonen

Harri Metsälä p. 044 967 8283

Taitto: Niina Riikka Ylönen, Kulttuuriosuuskunta Aktivaattori

Julkaisija: Pirkanmaan rakennuskulttuuriyhdistys ry

Tampere 2014

ISBN 978-952-7056-02-8

SISÄLTÖ

Johdanto.....	4
Energiatehokkuus.....	5
Korjausrakentamisen määräykset ja ohjeet.....	8
<i>Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energia- tehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä.....</i>	8
<i>Museoväen kannanottoja.....</i>	10
Perinteisen rakennuksen lämmitystavan valinta.....	16
<i>Lämmitysjärjestelmät.....</i>	16
<i>Lämmönkehitys.....</i>	17
<i>Lämmönjako.....</i>	17
<i>Järjestelmien arviointia vanhan rakennuksen kannalta.....</i>	18
Säilyttämistä vaativat rakenteet ja rakennusosat	24
<i>Rakennusten ulkonäön, tunnelman, miljööön ja historiallisen arvon (materiaalit, työmenetelmät, työn jälki) kannalta säilyttämistä vaativat rakenteet ja rakennusosat.....</i>	24
Ehdotuksia säilyttävän ja mahdollisimman energiatehokkaan korjaamisen periaatteiksi	30
Lähteet.....	33
Projektin avulla alkuun.....	34
<i>Vanhan rakennuksen kunnostusopas -sarja.....</i>	34

1970-luvun energiakriisistä lähtien on talonomistajia patistettu rakennusten energiakorjauksiin. Valtio ja kunnat ovat ohjeistaneet korjauksia ja antaneet myös huomattavaa taloudellista tukea näille korjauksille. Alusta alkaen on tällaisten korjausten kannattavuutta ja järkevyyttä epäilty sekä taloudellisin että myös teknisin perustein. Jostain syystä nyt jo vuosikymmeniä jatkunutta energiakorjaustoimintaa ei ole systemaattisesti seurattu eikä tutkittu sen vaikutuksia energiankulutukseen ja talojen rakennusfysikaaliseen toimintaan. Korjausten esteettiset ja rakennusperintöä rapauttavat jäljet ovat kaikkien nähtävillä jokapäiväisessä miljöössämme. Varsinkin museoväki ja muut rakennusperinnön vaalijat ovat olleet huolissaan perinteisten rakennusten ominaispiirteiden ja perinteisten rakennustekniikoiden häviämisestä.

Maankäyttö- ja rakennuslain 117§:ssä sanotaan: *”Korjaus- ja muutostyössä tulee ottaa huomioon rakennuksen ominaisuudet ja erityispiirteet sekä rakennuksen soveltuvuus aiottuun käyttöön. Muutosten johdosta rakennuksen käyttäjien turvallisuus ei saa vaarantua eivätkä heidän terveydelliset olonsa heikentyä.”*

Lisäksi **lain 118§** kuuluu: *”Rakentamisessa, rakennuksen korjaus- ja muutostyössä ja muita toimenpiteitä suoritettaessa samoin kuin rakennuksen tai sen osan purkamisessa on huolehdittava siitä, ettei historiallisesti tai rakennustaiteellisesti arvokkaita rakennuksia tai kaupunkikuvaa turmella.”*

MRL 117g§ (lisäys): *”Energiatehokkuutta on parannettava rakennuksen tämän lain mukaan rakennus- tai toimenpideluvanvaraisen korjaus- ja muutostyön tai rakennuksen käyttötarkoituksen muutoksen yhteydessä, jos se on teknisesti, toiminnallisesti ja taloudellisesti toteutettavissa. Tämä velvollisuus ei koske rakennusten energiatehokkuudesta annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2010/31/EU 4 artiklan 2 kohdassa tarkoitettuja rakennusluokkia (=Rakennukset, joita suojellaan virallisesti osana määrättyä ympäristöä tai niiden erityisten arkkitehtonisten tai historiallisten ansioiden vuoksi, siltä osin kuin niiden luonne tai ulkonäkö muuttuisi tiettyjen energiatehokkuutta koskevien vähimmäisvaatimusten noudattamisen vuoksi tavalla, jota ei voida hyväksyä) eikä rakennuksia, joiden käyttö tarkoitukseensa vaikeutuisi kohtuuttomasti, jos energiatehokkuutta olisi parannettava.”*

Energiatehokkuus on huono mittari pyrittäessä pienentämään kokonaisenergiankulutusta eli säästämään energiaa absoluuttisina lukuina. **Ympäristöministeriökin** myöntää tämän asetuksen perustelumuihistiossaan:

Uudelleen kirjoitetussa rakennusten energiatehokkuusdirektiivissä 2010/31/EU rakennuksen energiatehokkuudella tarkoitetaan laskettua tai mitattua energiamäärää, joka tarvitaan rakennuksen tyypilliseen käyttöön liittyvän energiatarpeen täyttämiseen ja johon sisältyy muun muassa lämmitykseen, jäähdytykseen, ilmanvaihtoon, veden lämmitykseen ja valaistukseen käytetty energia. Rakennuksen käyttötarkoituksen mukaisten ominaisuuksien parantuessa voi energiankulutus kasvaa vaikka rakennuksen energiatehokkuus paranisikin. Rakennuksen energiatehokkuus on suhteellinen käsite energiankulutuksen ja rakennuksen ominaisuuksien kokonaisuudesta.

Korjausrakentamisen todellisia energiansäästömahdollisuuksia arvioineessa EPAT-hankkeessa todettiin, että omakotitalojen seinät jakaantuvat lisäeristämisen toteutuksen helppouden kannalta kahteen erilaiseen seinäratkaisuun. Puujulkisivuista arvioitiin jäävän lisäeristämättä vain 20 %, mutta tiiliverhoituista seinistä 70 %. Ennen vuotta 1950 rakennettujen kerrostalojen seinistä arvioitiin jäävän lisäeristämättä 90 % arkkitehtuurin takia. Vuoden 1950 jälkeen rakennetuissa taloissa jäisi lisäeristämättä vain 25 %.

Ikkunoista uskottiin jäävän vaihtamatta vain 10–20 %. Osittain ikkunoita vaihdetaan jo toiseen kertaan.

Itämeren ympärysvaltioiden alueella toimineen arvorakennusten energiakorjauksia arvioineen Co2olbricks-hankkeen selvityksen mukaan energiakorjauksen suunnittelun ongelmana on korjauksen todellisten vaikutusten arviointi ja rakennusten historiallisen arvon huomioiminen. Useimmissa kohteissa saavutettua energiansäästöä ei ole korjauksen jälkeen todennettu. Tällainen seurantatutkimus olisi tärkeä, sillä suunnittelun pohjana olevat laskelmat ja mallit ovat teoreettisia ja ne on luotu uudisrakentamista silmällä pitäen.

ENERGIATEHOKKUUS

Energiatehokkuutta parantavat toimet kohdistuvat useimmiten julkisivuun (ikkunat, lisäeristys) ja teknisiin järjestelmiin (lämmitys, ilmanvaihto). Nämä muutokset vaikuttavat huomattavasti rakennuksen ulkoasuun ja ilmeeseen ja vaarantavat monesti juuri tärkeimpiä rakennushistoriallisia ja -taiteellisia arvoja. Tämänkin takia olisi tärkeää tietää korjauksen todelliset odotettavissa olevat vaikutukset energiankulutukseen, jotta olisi mahdollista punnita rakennusosien suojelun 'hintaa'.

Kuva 1. Tiilitalojen ulkoseiniä ei juuri lisäeristetä. Kuva: Metsälä



Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä

Asetuksella asetetaan vaatimuksia rakennuksen energiatehokkuuden parantamiselle korjaustöiden yhteydessä sekä annetaan sen osoittamiseen vaihtoehtoja. Valinnan suorittaa kiinteistön tai rakennuksen omistaja. Myös suunnittelulle sekä energiatehokkuuden parantumisen esittämiselle asetetaan reunaehdot.

Asetuksessa annetaan rakennuksen omistajalle kolme eri vaihtoehtoa jolla rakennuksen energiatehokkuuden parantamisen taso määritellään ja toisaalta, kuinka energiatehokkuuden parantuminen osoitetaan.

- Ensimmäisenä vaihtoehtona on parantaa rakennusosien lämmönpitävyyttä vaatimusten mukaisiin arvoihin.
- Toisena vaihtoehtona on noudattaa asetettua rakennustyyppin mukaista vaatimusta. Vaatimus on esitetty lukuarvona kWh/m²/vuosi. Taserajana käytetään rakennuksen energiankulutusta, joka lasketaan standardikäytöllä. Laskennassa voidaan soveltaa uudisrakentamisen laskentaa tarkoitettuja ohjeita.
- Kolmantena vaihtoehtona on laskea rakennukselle ominainen kokonaisenergiankulutus E-lukuna ja pienentää sitä vaatimusten mukaisella määrällä. Myös tämä lukuarvo lasketaan standardikäytöllä. Laskennassa voidaan soveltaa samoja laskentavälineitä ja ohjeita kuin uudisrakentamisessa.

- Teknisten järjestelmien vaatimuksia noudatetaan — valitusta vaihtoehdosta riippumatta — silloin kun niitä uudistetaan, uusitaan tai asennetaan kokonaan uusia.

Rakenteiden kannalta on asetuksessa katsottu tarkoituksenmukaiseksi pienentää lämmönläpäisyä vähintään puoleen alkuperäisestä, kuitenkin enintään uudisrakentamiselta vaadittavaan tasoon. Kaikissa lisäeristämisen tarkasteluissa on luonnollisesti erittäin tärkeää tarkastaa, että rakenne toimii rakennusfysikaalisesti oikein.

Alapohjille ei ole asetettu muuta vaatimusta kuin pyrkimys parantaa lämmönpitävyyttä mahdollisuuksien mukaan.

Rakennuksen arkkitehtuurilla on suuri merkitys myös energiankulutukseen. Olemassa olevan rakennuskannan monimuotoisuudesta sekä niihin valituista lämmitysjärjestelmistä johdettua tarvitetaan useita erilaisia vaihtoehtoja, että rakennuksien energiatehokkuutta voidaan parantaa kustannustehokkaasti rakennusten ja rakennusosien korjaus ja uusimistöiden yhteydessä ilman, että vaatimukset johtaisivat kohtuuttomuuksiin.

Määräykset velvoittavat tekemään vain ne parannukset, jotka ovat mahdollisia teknisesti, toiminnallisesti ja taloudellisesti arvioituina. Lisämääräeenä on kustannustehokkuus, jota arvioidaan taloudellisen kannattavuuden, esimerkiksi takaisinmaksuaikojen, näkökulmasta. (*YmpM asetuksen perustelumuistio 27.2.2013*)

Museoväen kannanottoja

Vanhan rakennuksen energiakorjaamisessa on otettava huomioon rakennuksen historialliset ja arkkitehtoniset ominaispiirteet ja rakennusfysikaalinen toiminta. Korjaaminen toteutetaan näitä ominaisuuksia tarvelemättä, eikä siksi ole tarkoituksenmukaista pyrkiä uudisrakentamiseen verrattaviin ratkaisuihin. Esimerkiksi energiatehokkuutta voidaan parantaa pienin keinoin ja edullisesti. Olemassa olevien rakenteiden ja rakennusosien tiiveyden parantamisella saavutetaan jo huomattavaa energiansäästöä ja samalla parannetaan asumismukavuutta. Valitettavasti käytössä olevilla laskentamalleilla ei ole aina yksinkertaista tai edes mahdollista huomioida näitä toimenpiteitä.

Lämmöneristyksen toimivuuden edellytyksenä on rakenteiden ilmatiiveys. Huokoinen lämmöneriste, kuten mineraalivilla, ei toimi kunnolla, jos sen molemmin puolin ei ole ilmatiivistä kerrosta. Toisaalta rakenteiden on oltava riittävästi ja oikealla tavalla tuulettuvia, jotta vältetään kosteusongelmat.

Kuva 2.

*Rakennuksen on oltava tiivis – veto ei ole hengittävyttä vaan energiantuhlausta.
Kuva: Palonen*



Lämpö siirtyy rakennuksen vaipassa johtumalla rakenteiden läpi (diffuusio) sekä kulkeutumalla ilmavirran mukana rakenteissa olevia rakoja ja ilmaonteloita pitkin (konvektio). Vanhoissa rakenteissa voi olla paikkoja, joissa kylmä ilma pääsee virtaamaan rakenteen sisään jäähdyttäen sitä laajalta alalta. Lämmön johtumista voidaan hidastaa vain eristystä parantamalla, mutta ilmavirtaukset on aina syytä estää. Veto ja konvektio eivät ole rakennuksen hengittävyyttä, vaan merkki rakennusvirheestä.

Tavallisimmat vuotokohdat ovat rakenteiden liittymäkohdissa, kuten ikkunalistojen takana, lattian rajassa ja katonnurkissa. Vuotokohdat voidaan paikallistaa lämpökuvauksella. Rakenteiden pintalämpötiloja voidaan mitata pinta-anturilla varustetulla lämpömittarilla. Vanhoja konsteja on paljastaa ilmavuotokohdat savulla tai kynttilän liekillä. Yksi tapa selvittää talon lämpövuodot ilman lämpökameraa on katsella talon ulkoseiniä pakkasen lauhduttua. Lämpövuotoja on siellä, missä seinä on huurteinen. Katon lämpövuodon näkee pienen lumisateen jälkeen sulana kohtana katossa. Huurteisista seinistä ja katosta kannattaa ottaa valokuvat ja miettiä, mikä aiheuttaa lämpövuodon ja miten ne voisi tukkia.

Rakenteet korjataan parantamalla rakenteen tiiveyttä ja mahdollisesti eristystä. Lisäeristämistä voidaan helpoiten tehdä sellaisiin rakennusosiin, joissa se ei aiheuta ulkonäköhaittaa, kuten lattian reuna-alueille tai tuulettuvaan yläpohjaan. Jos lattia jostain muusta syystä on kokonaan avattava, lisätään uutta eristettä suoraan vanhojen päälle koko lattian alalta.

Edellytyksenä on luonnollisesti, että vanhat eristeet ovat kuivia ja toimivia. Samalla lattia tiivistetään esimerkiksi ilmansulkupaperilla.

Taloon, jossa on kylmä ullakko, voidaan lisätä ullakon "lattiaan" eristettä vanhan eristeen päälle. Lisäeriste lisätään helpoimmin puhaltamalla vanhan eristeen kanssa yhteensopivaa eristettä, esimerkiksi purutäytteen päälle puukuitueristettä.

Lisälämmöneristykseen, joka muuttaa rakennuksen ilmettä, on syytä suhtautua kriittisesti. Rakennuksen ulkoseinien lisälämmöneristäminen ulkopuolelta johtaa siihen, että ikkunat jäävät syvennykseen. Seinän paksuuntuessa muuttuvat myös sokkeli- ja räystäслиittymät. Rakennuksen ulkopuolen lisälämmöneristäminen on lisäksi kallis ja työläs toimenpide.



Kuva 3. Ulkopuolinen lisäeristys ja modernit ikkunat pienentävät energialaskua, mutta muuttavat talon ilmeen. Kuva: Metsälä

Ulkopuolinen lisäeristäminen ei ole mahdollista silloin, kun julki-sivu halutaan säilyttää, joten se ei yleensä tule kyseeseen kulttuurihistoriallisesti arvokkaassa rakennuksessa. Myös eristeen lisäämistä ulkoseinän sisäpuolelle kannattaa harkita tarkoin, sillä se voi hävittää sisäpuolen kiinteää sisustusta. Sisäpuolelle tehtävä eristys on lisäksi suurempi riski seinärakenteen kosteustekniselle toiminnalle, joten se edellyttää asiantuntevaa suunnittelua.

Ulkoverhouksen uusimisen yhteydessä ulkoseinärakenteen tiiveyttä on sen sijaan aina syytä tarkistaa ja parantaa. Tuulensuojapaperi ei lisää seinän paksuutta eikä siten vaikuta ulkonäköön. Sitä kannattaa käyttää etenkin rakennuksen nurkissa runsaasti limitetyin ja teipatuin saumoin. Myös huokoinen (puukuitu-)tuulensuojalevy paksuntaa seinää hyvin vähän.

Lisäeristämistä ja rakenteiden tiivistämistä tehtäessä on tunnettava tarkoin rakennuksen rakenteet ja niiden kosteuskäyttäytyminen, jotta rakenteesta ei tule liian tiivis ja kosteus pääsee kulkeutumaan hallitusti rakennuksesta sisältä ulos. Siksi lisälämmöneristämisen suunnittelu on aina ammattitaitoisen rakennesuunnittelijan työtä.

Kun vaippa tiivistetään ilmanpitäväksi, tulee varmistaa riittävä korvausilman sisääntulo ja mahdollisesti lisättävä tuloilmaventtiileitä tai muita tuloilmareittejä. Kannattaa huomioida, että tuloilma voidaan esilämmittää ja poistoilmasta voidaan ottaa lämpöä talteen, vaikka painovoimainen ilmastointi säilytetään.

*Kuva 4. Painovoimaisenkin ilmanvaihdon tuloilma on ohjattava hallitusti ja ilmamäärää on voitava säätää.
Kuva: Ketola*



Osa tiivistämistoimenpiteistä kuuluu rakennuksen normaaliin huoltoon kuten ikkunoiden ja ovien ilmapuotojen tiivistäminen. Markkinoilla olevien tiivistemateriaalien käyttöikä vaihtelee parista vuodesta reiluun kymmeneen vuoteen. Kun tiivistyskyky heikkenee, tiivisteet on uusittava.

Tärkeä osa rakennuksen elinkaaren aikaisten ympäristövaikutuksien ja kustannusten muodostumisessa on rakennuksen ja rakennusosien kunnossapidolla ja huollolla. Tehokkain tapa säästää korjauskustannuksissa on välttää korjaukset kokonaan. Rakennuksen omistajan ja käyttäjän tulisi ottaa asiakseen huolehtia jatkuvasta kunnossapidosta, jolloin pienellä vaivalla ja rahalla saavutetaan huomattavia säästöjä työssä, investoinneissa, rakennusjätteen määrässä ja hiilidioksidipäästöissä.

Lämmitysjärjestelmät

Pientalon lämmitysjärjestelmä koostuu lämmönkehityslaitteista, lämmönjakolaitteista ja säätö- ja ohjauslaitteista. Järjestelmien suunnittelun ja valinnan taustalla on tärkeimpänä tietysti itse rakennus ja sen käyttö. Myös rakennuspaikka vaikuttaa siihen, mitkä järjestelmät ovat mahdollisia tai kannattavia vaihtoehtoja. Käyttäjien tarpeet ja asumistottumukset sekä toisaalta mahdollisuudet omatoimiseen lämmittämiseen ja huoltoon on myös otettava huomioon. Järjestelmien optimoinnilla, turhien ja päällekkäisten investointien välttämällä, huolellisella suunnittelulla ja ammattitaitoisella asennuksella päästään edulliseen ja vähähiiliseen lopputulokseen.

Seuraavassa käydään läpi lämmitysjärjestelmiä ja laitteita vanhan rakennuksen rakenteiden ja toiminnan kannalta. Järjestelmien yleiseen suunnitteluun ja valintaan on saatavilla runsaasti ohjeita mm. Motivan kautta sekä valmistajien ja yhdistysten sivustoilta.

Lämmönkehitys

Lämmönkehityslaitteet muuttavat ulkopuolisesta lähteestä saatavan energian talon lämmityksessä hyödynnettäväksi. Tavallisimpia laitteita ovat kattilat, lämmönvaihtimet, sähkölämmittimet ja lämpöpumput sekä esim. aurinkokeräimet. Toiset järjestelmät edellyttävät liittymistä jakeluverkkoihin (sähkö, kaukolämpö, kaasu) ja toiset erilaisia polttoainevarastoja kuljetus- ja hankintaketjuineen (puu, pelletti, öljy). Maa-lämpö vaatii keruupiirin.

Monessa tapauksessa on edullista tuottaa lämpöä tasaisella teholla ja varastoida sitä erilliseen varaajaan. Järjestelmät ovat nykyisin automaattisia ja käyttövarmoja.

Lämmönjako

Lämmönjakojärjestelmä siirtää tuotetun lämmön käyttökoh-teeseen. Yleisimmät järjestelmät ovat vesikiertoinen patteri-tai lattialämmitys ja ilmakiertoinen kanavisto, yleensä ilmanvaihtokanavisto. Lämmöntuotto voi olla myös huonekohtaista, jolloin erillistä lämmönjakojärjestelmää ei tarvita (sähköpatterit, sähkökaapelit lattiassa, uunilämmitys). Niin lämmöntuotto kuin lämmönjakokin voivat olla myös eri tyyppien yhdistelmiä, jolloin päälämmitysmuotoa täydennetään jollakin lisäjärjestelmällä, esimerkiksi aurinkolämmöllä tai ilmalämpöpumpulla.

Järjestelmien arviointia vanhan rakennuksen kannalta

Tässä käytetään esimerkkinä Uittoyhdistyksen taloa Tampereen Pispalassa (tekstissä jatkossa Uittotalo). Talossa on huonekoh-tainen uunilämmitys. Minkäänlaista teknistä tilaa ei talossa ole ollut, ei edes pesutiloja tai muita kosteita tiloja. Polttopuun varastointiin on erillinen puuliiteri piharakennuksessa. Rakennuksen alakerta on hirsirakenteinen (hirsi 150mm, ei lisäeristystä) ja yläkerta rankarakenteinen purutäytteellä (eristepaksuus seinissä ja myös katossa vain 10 cm). Korjaustyön aikana avataan kaikki alakerran lattiat ja niiden eristystä ja tiiveyttä parannetaan.

Kuva 5. Uittoyhdistyksen talo muuntuu rakennuskulttuuri-keskukseksi. Kuva: Metsälä



Jos talossa on vanhastaan vesikiertoinen patterilämmitys, pidetään luontevana asentaa siihen uudet tehokkaammat ja ympäristön kannalta paremmat lämmöntuottolaitteet sekä tarkat säätölaitteet. Kuitenkin nykyiset järjestelmät perustuvat aivan erilaiseen lämmönjakotekniikkaan kuin vanhat patterijärjestelmät. Ennen vesi kiersi useimmiten yhtenä piirinä koko rakennuksen tai kerroksen ympäri. Patterit olivat yksilehtisiä ja niissä kiertävä vesi hyvin kuumaa, jopa 70 asteista.

Nykyisin patterit ovat useampilehtisiä ja varustettuja konvektioritilöillä. Vesi niihin tulee jakotukilta kuhunkin erikseen suoraa reittiä suojaputkeen asennetussa jakoputkessa. Veden lämpötila on alhainen, usein lähellä lattialämmityksen lämpötiloja, 30-40 astetta. Vanhan järjestelmän hyödyntäminen uusien, toisenlaisilla periaatteilla toimiviin lämmönjakolaitteisiin tarkoitettujen lämmöntuottolaitteiden kanssa voi olla haasteellista teknisesti ja taloudellisesti.

Kuvat 6 ja 7. Vanhat yksilehtiset patterit on suunniteltu kuumalle kiertovedelle, tehostetulla konvektiolla toimivat nykyaikaiset mallit toimivat huomattavasti alemmilla lämpötiloilla. Kuva: Metsälä



Koska Uittotalossa ei ole vanhaa vesikiertoista lämmönjakoa ja lattiat tultaneen avaamaan, on uuden patteriverkoston rakentaminen harkittavissa samoin taloudellisin kriteerein kuin uudisrakentamisessakin. Sen sijaan lämmitysjärjestelmän kokonaisuuden kannalta on huomioitava, että taloon tai sen ulkopuolelle (piharakennukseen) on rakennettava tilat lämmöntuottolaitteille ja varaajalle, ts. uusi pannuhuone. Mikäli tältä halutaan välttyä, on lämpö tuotettava muulla tavoin. Mahdollisia tapoja ovat esimerkiksi uunilämmitykseen yhdistetty veden lämmitys (vesitakat ja lämpöelementillä varustetut lämmitysuunit) ja aurinkokeräimet tai sähkövastuksilla toimiva varaaja. Lämpöpumppujärjestelmän (maalämpö, poistoilmalämpöpumppu) yhteydessä olevat laitteet eivät vaadi palo-osastointia, mutta tila on niillekin rakennettava.

Rakennuksen rakenteiden ja sisäilmistöön kannalta vesikiertoinen patterijärjestelmä on mahdollinen. Lämpöpatterit ovat kuuluneet talojen sisustukseen jo vuosikymmeniä. Talon tiivistyksen yhteydessä toteutettava hallittu korvausilman tulo voidaan myös hoitaa järkevästi ja vetoa vähentävästi pattereiden yhteydessä. Huonekohtainen säätö mahdollistaa vanhojen ja kunnostettavien tulisijojen käytön osana lämmitystä.

Rakennusten energiatehokkuusasetuksessa on lämmitysenergian lähteille asetettu painotetut lukuarvot seuraavasti:

- sähkö 1,7
- kaukolämpö 0,7
- kaukojäähdytys 0,4
- fossiiliset polttoaineet 1,0
- rakennuksessa käytettävät uusiutuvat polttoaineet 0,5

Näillä on merkitystä nykyisin myös korjaushankkeissa, mikäli luvanvaraisessa kohteessa tehdään määräysten mukaista energiakorjausta E-lukuun perustuvalla tarkastelulla. Muussa tapauksessa harkinta voidaan tehdä taloudellisin ja ympäristövastuun kriteerein, mutta oletettavaa on, että näilläkin tarkasteluilla suora sähkö ja öljylämmitys eivät pärjää vertailussa.

Kuva 8. Vaurioiden korjauksen yhteydessä kannattaa samalla harkita tehokkaamman lämmitysuunin muuraamista.



Maalämpökaivon poraaminen on sallittu Uittotalon kohdalla. Todennäköinen sorapatjan paksuus ennen kalliota on yli 40 m. Porakaivo, keruuputket ja lämpöpumpusto muodostavat suuren kertainvestoinnin. Lisäksi on huomioitava tilan rakentaminen laitteille.

Tällä hetkellä maalämpö on suosituin energiantuottomuoto uudispientaloissa. Laitteet ovat tehokkaita ja varmatoimisia. Hankinnan pitkän kuoletusajan ja muuttujien hankalan ennustettavuuden takia on suuri riski, että Uittotalossa investointi olisi kannattamaton tai ainakin hankintahetkellä kovin raskas.

Todennäköisesti oma sähköntuotanto aurinkopaneeleilla ja vastaavilla laitteilla tulee Suomessakin yleistymään ja sille kehitetään toimivat pelisäännöt syöttötariffeineen vielä tällä vuosikymmenellä. Silloin sähköön perustuvat lämmitysmuodot tulevat uuteen tarkasteluun ja erilaisten sähkölämmitysmuotojen (ja -jäähdytysmuotojen) kannattavuus ja varsinkin hiihtijälänjälki voivat radikaalisti muuttua. On ennustettu, että jo 2020 rakennuskohtainen sähköntuotanto on asukkaalle edullisempää kuin verkkosähkö.

Kiinteää polttoainetta (tässä tapauksessa puuta/pellettejä) tai öljyä kattilassa poltettaessa joudutaan siis rakentamaan uusi palo-osastoitu kattilahuone ja polttoainevarasto. Tältä vältytään, jos kattilan sijaan kiertovesi lämmitetään huonetilaan asennettavassa ns. vesitakassa. Valmistakkoja on sekä puu-että pellettikäyttöisinä. Paikalla tehtävään muurattuun uuniin voidaan myös asentaa vesisäiliö, josta lämpö siirretään varajaan. Metallirunkoisissa vesitakoissa suurin osa lämmöstä menee veteen, muuratussa uunissa noin puolet, ja puolet varastoituu itse uunin massaan.

Koska Uittotalon tuleva käyttö on muu kuin asuminen (työpaikka/toimisto), on lämmitysjärjestelmän oltava sellainen, että se ei edellytä päivittäistä paikalla oloa. Tällöin puupohjaisia polttoaineita käytettäessä tulevat kyseeseen lähinnä pellettilaitteet, joissa on riittävä säiliötila (n. viikon panos).

Koska pellettitakka sijaitsee fyysisesti jossakin talon huoneista, on lämpö jaettava muihin tiloihin. Vesikiertoista patterijärjestelmää kevyempi ja edullisempi vaihtoehto on ilmakiertoinen lämmönjako, jossa (erillisen) varaajan vesi kiertää suutinkonvektoreihin lämmittämään huoneilmaa.



Järjestelmän etuna on myös, ettei lattian alle piiloon tule vesiputkia. Koska järjestelmässä on kuitenkin varaaja, voidaan siihen yhdistää myös muita lämmöntuottomuotoja, kuten aurinkolämpö. Sama varaaja voi lämmittää myös käyttöveden.

Kuva 9. Uusiutuvalla energialla on edullinen energialaite. Pellettikattila vaatii palo-osastoinnin.

Kuva: Metsälä

SÄILYTTÄMISTÄ VAATIVAT RAKENTEET JA RAKENNUSOSAT

Rakennusten ulkonäön, tunnelman, miljöön ja historiallisen arvon (materiaalit, työmenetelmät, työn jälki) kannalta säilyttämistä vaativat rakenteet ja rakennusosat

Viisaan korjaamisen lähtökohtana on rakennuksen ominaispiirteiden hyväksyminen ja turhien muutosten välttäminen. Usein ajatellaan että vanhan kunnioitus koskee vain suojeltuja ja erityisen arvokkaita taloja. Kuitenkin jokainen aikaa kestänyt rakennus on osoitus taitavasta rakentamisesta ja onnistuneista rakenneratkaisuista. Monet rakennusosat ovat avainasemassa rakennuksen ilmeen ja tunnelman sekä historiallisen arvon kannalta. Tällaisia rakennusosia ovat ikkunat, ovet, listat ja paneelit, uunit ja liedet sekä kaikki sellaiset rakenteet ja pinnat, joissa näkyy osaavien tekijöiden kädenjälki ja tyylijät.

Kuva 10. Alun perin kylmien tilojen säilyttäminen eristämättöminä sallii myös ulkonäön ja tunnelman säilyttämisen. Kuva: Metsälä



SÄILYTTÄMISTÄ VAATIVAT RAKENTEET JA RAKENNUSOSAT

Samassa talossakin voi olla monenlaisia korjaustarpeita, sillä rakennusosien ja rakenteiden elinkaaret ja käyttö ovat erilaisia. Vaurioituneet rakenteet korjataan tai kunnostetaan. Pesutilat joudutaan usein uusimaan kokonaan. Restauroinniksi kutsutaan korjausta, jossa talon ominaispiirteet, rakennustapa ja historia otetaan huomioon kaikissa päätöksissä.

Museoviraston korjauskortissa muistutetaan, että kaiken vanhan korjauksen tulisi olla vuorostaan korjattavissa. Tällä tarkoitetaan sitä, että nyt mahdollisesti tehtävät virheelliseksi osoittautuvat ratkaisut pitää pystyä jatkossa korjaamaan toimiviksi ilman, että rakennus vaurioituu, ja toisaalta, että rakennuksen alkuperäiset rakenteet ja ratkaisut ovat todettavissa korjausten ja muutosten jälkeenkin.

SÄILYTTÄMISTÄ VAATIVAT RAKENTEET JA RAKENNUSOSAT

Uittotalossa on päädytty Maakuntamuseon kannan mukaisesti säilyttämään talon ulkoasu ja ulkopinnat mahdollisimman tarkoin ennen korjausta olleessa tilassa. Aikojen saatossa tehdyt muutokset jäävät näkyviin eikä rakennusta palauteta tietyn varhaisemman aikakauden oletettuun asuun. Samaa linjaa pyritään noudattamaan myös sisätiloissa soveltuvin osin. Tekniset järjestelmät tulevat pääosin näkyville ja tekniikan määrä pidetään minimissä.

Kuva 11. Näkyvät muistot vanhoista muutoksista antavat talolle lisämausteen. Kuva: Metsälä



SÄILYTTÄMISTÄ VAATIVAT RAKENTEET JA RAKENNUSOSAT

Koska jo käyttömukavuus ja lämmitystarve edellyttävät talon eristyksen ja tiivistyksen parantamista, lienee selkeintä noudattaa energiatehokkuusasetuksen vaihtoehtoa 1 eli vaipan eristyksen parantamista korjauksen vaatimusten mukaisuuden osoittamisessa. Tällöin voidaan säilyttää mm. painovoimainen ilmanvaihto ja hyödyntää haluttaessa vanhojen uunien lämmitystehoa laskelmissa täysimääräisesti. Rankarakenteisen ullakkokerroksen vuoksi hirsirungon heikko U-arvo on helppo kompensoida ullakon eristyspaksuutta lisäämällä tarpeen mukaan. Korjauksessa on kuitenkin huomioitava rakenteiden toimivuus, esimerkiksi mansardikaton taitteen kohdalla on Uittotalon katon eristys haastavaa, paikallisesti on eristepaksuudesta tingittävä, jotta rakenteen tuuletus pystytään järjestämään.

Ympäristöministeriön taustamuistiossa esitetään kansainväliset paineet saavuttaa myös vanhan rakennuskannan muutostöissä 'lähes nollaenergiataso' aivan lähitulevaisuudessa. Vanhojen rakennusten ilmeen ja luonteen kannalta on valitettavaa, että keinoina nähdään erityisesti ikkunoiden vaihtaminen huipumoderneiksi ja toisaalta uudisrakentamisen mukaisen talotekniikan tuominen taloon.

Ikkunaremontin yhteydessä kustannustehokkainta on vaihtaa ikkunat vähintään uudisrakentamisen tasoon. Usein uudisrakentamisen tasoa paremmat ikkunat ovat kustannustehokkaampia. Lämmönläpäisykertoimeltaan hyvien ikkunoiden etuna on myös se, että ne läpäisevät auringon lämpösäteilyä vähemmän ja ehkäisevät näin kesäaikaista ylikämmenemistä. Kesäaikaisen ylikämmenemisen hillitsemisessä auttaa ikkunan pieni g-arvo. (*YmpM perustelumui*stio)

SÄILYTTÄMISTÄ VAATIVAT RAKENTEET JA RAKENNUSOSAT

Uittotalon tapauksessa pidettiin itsestään selvänä ratkaisuna säilyttää ja kunnostaa talon vanhat kaksinkertaiset ikkunat. Kunnostus ja sisäpökien tiivistys korjaavat ikkunoiden ilma- vuotoja, mutta eivät paranna laskennallista U-arvoa. Tässä kohden kuitenkin rakennuksen arvovalinnat menevät edelle. On lisäksi huomattava, että julkisivukorjausten energiasäästöt ovat laskennallisestikin pieniä, vaikka tarvittavat investoinnit voivat olla huomattavia. Samaten koettiin tärkeäksi säilyttää kuistien ja sisäänkäyntien vanha ilme, jolloin kuistit säilyvät kylminä (yksilasiset ikkunat, eristämättömät rakenteet).

Kuva 12. Vanhat ikkunat ja vanha lasi ovat oleellinen osa perinnerakennuksen julkisivua. Korjaus on aikaa vievää käsityötä.

Kuva: Rantonen



SÄILYTTÄMISTÄ VAATIVAT RAKENTEET JA RAKENNUSOSAT

Vanhojen rakennusten korjauksissa muutetaan monesti entisiä kylmiä tai puolilämpimiä tiloja täysin lämpimiksi käyttömukavuuden takia. Tällöin kuitenkin saatetaan vaarantaa rakenteiden toimivuus (kosteusongelmat) ja ulkoasu. Lämmitettävän pinta-alan lisääminen voi siten myös syödä korjauksessa muutoin saavutettavan energiansäästön. Perinteisesti hirsitaloissa on ollut kylmillään olleita tai muuta rakennusta vähemmän lämmitettyjä tiloja (salit, vieraskamarit, eteiset), joita on tarpeen tullen voitu lämmittää ja ottaa käyttöön. Käytön mukaisen lämpövyöhykkeiden mahdollistava lämmitysjärjestelmä säästää energiaa.

EHDOTUKSIA SÄILYTTÄVÄN JA MAHDOLLISIMMAN ENERGIATEHOKKAAN KORJAAMISEN PERIAATTEIKSI

Korjausrakentamisen energiatehokkuusasetus vaatii suunnitelmia ja laskelmia korjauksilta, joihin tarvitaan rakennuslupa. On kuitenkin tärkeää, että kaikenlainen vanhan rakennuskannan korjaus ja huolto on suunniteltua ja perusteltua.

Seuraavissa taulukoissa on kootusti esitetty korjauskohteissa harkittavia vaihtoehtoja, jotka on syytä käydä läpi korjausta suunniteltaessa aina kunkin rakennuksen ja käyttäjän näkökulmasta. Varsinkin korjausrakentajan tulee tiedostaa energian säästön ja energiatehokkuuden käsitteiden ero. Vääränlaisten investointien seurauksena voi olla suuri lasku korjauksesta ja silti suurentunut energialasku rakennusta käytettäessä.

Ensimmäisessä taulukossa esitetään ensisijaisia korjausperiaatteita, joiden seurauksena rakennuksen historiallinen ja rakennustaiteellinen arvo ei vaarannu. Jälkimmäisen taulukon toimet ovat radikaalimpia ja vaativat taitavaa suunnittelua. Suojelukohteessa ne eivät juuri tule kyseeseen.

A) Rakennuksen ulkoasua ja rakenteiden toimintaa muuttamattomat toimet

Toimenpide	Toteutus
käyttötottumusten muutos	lämpötilan lasku, huonekohtaiset säädöt, sähkölaitteiden käytön minimointi, oikeat lämmitystavat (esim. puun poltto)
passiiviset energiansäästötoimet	ulkolämpötilan hyödyntäminen kylmäsäilytyksessä, tuloilman esilämmityksessä ja esijäähdytyksessä, massiivirakenteiden varauskyvyn hyödyntäminen
käyttövyöhykkeiden luominen	kesä- ja talvikäyttöiset tilat, lämmitettävien neliöiden minimointi, satunnaisesti käytettävien tilojen erillislämmitys
tiivistys	ilmanvuotojen tukkiminen ja ehkäisy, tuloilman reittien ja elimien suunnittelu ja asennus, ikkunoiden ja ovien tiivistys (selvitettävä vaikutus tuloilman saantiin), vedon poisto
lämmitysjärjestelmien muutokset	uusien ekologisempien ja tehokkaampien lämmöntuottimien liittäminen olemassa olevaan lämmönjakoon, tulisijojen muuttaminen varaaviksi/raskaammiksi
ylä- ja alapohjien eristäminen	lämmöneristeiden lisääminen ja/tai vaihtaminen rakenteiden toiminnan puitteissa
jatkuvan huollon periaate	järjestelmien ja rakenteiden toiminnan optimointi, pintojen ja kulutusosien korjaus

B) Rakennusta muuttavat toimet

Toimenpide	Toteutus
ulkoseinärakenteen muutos	Lisäeristäminen ja pintakerrosten muuttaminen on perusteltua vain, jos nykyinen rakenne ei toimi tai on kunnostuskelvoton. Korjauksessa on otettava huomioon rakennuksen arvot ja historia.
ikkunoiden ja ovien uusiminen	ks. yllä. Ikkunoiden ja ovien vaikutus rakennuksen ilmeeseen on olennainen, siksi niiden asennustapa ja ulkonäkö on syytä säilyttää.
uudet lämmitysjärjestelmät	Laitteiden ja kanavien vaikutukset rakennuksen ulkonäköön ja rakennustekniseen toimintaan on punnittava tarkkaan, samoin laitteiden käyttöikä ja kuoletusaika yms. On myös varauduttava tuleviin muutoksiin ja huoltovarmuuteen.
ilmanvaihto ja LTO	Koneellisen ilmanvaihdon/ilmastoinnin asentaminen painovoimaisen tilalle vaatii vakavaa harkintaa, jossa otetaan huomioon kaikki sisäilmavaikutukset ja kokonaisenergiankulutus.
laajennukset	Kellari- ja ullakotilojen rakentaminen lämpimiksi sekä varsinaiset laajennukset toteutetaan monesti uudisrakentamisen materiaaleilla ja työtavoilla ja talotekniikalla. Jos rakennus ei kelpaa/riitä sellaisenaan tulevaan käyttöön, on syytä miettiä, kannattaako juuri siihen rakennukseen sijoittaa tarvittavat lisätilat.

LÄHTEET

Bokalders, V. & Block, M.: Byggekologi. *Kunskaper för ett hållbart byggande*. Stockholm 2009.

Heljo, J. & Vihola, J.: *Energiansäästömahdollisuudet rakennuskannan korjaustoiminnassa*. TTY Rakennustekniikan laitos. Rakennustuotanto ja -talous, raportti 8. Tampere 2012. (EPAT-hanke).

Lukander, M.: *Omakotitalon hienovarainen energiakorjaaminen*. Rakennusperintö.fi. 2010.

Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132

Museoviraston korjauskortisto.

Ohjeita lämmitysjärjestelmän hankintaan. Pientalot. Motiva Oy. 2011.

Pientalon lämmitysjärjestelmät. Motiva Oy. 2012.

Refurbishment for the energy efficiency in historic buildings in member states of the Baltic Sea Region. Co2olBricks Handbook of Work Package 4. Hamburg 2012.

Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä. 4/2013, 27.2. 2013, sekä asetuksen perustelumuistio samalla päivämäärällä.

Haastattelut:

arkkit. **Anu Laurila**, Museovirasto
rakennustutkija **Hannele Kuitunen**, Pirkanmaan maakuntamuseo
toimialapäällikkö **Hannes Tuohiniitty** Bioenergia ry
ins. **Jari Ketola** LVI- Kalske Oy.

PROJEKTIN AVULLA ALKUUN

Tampereen rakennuskulttuurin neuvonta- ja koulutuskeskus -projektin (2011–2014) aikana on synnytetty verkosto korjausrakentamisen alalla toimivien välille. Verkosto on järjestäytynyt Pirkanmaan rakennuskulttuuriyhdistys ry:ksi, joka jatkaa projektin luomaa toimintaa ja ylläpitää osoitteessa www.trkk.fi olevia sähköisiä julkaisuja.

Vanhan rakennuksen kunnostusopas -sarja

Sarjassa julkaistaan vanhan talon korjaukseen liittyviä oppaita. Oppaat julkaistaan pdf-muodossa ja jatkossa mahdollisuuksien mukaan myös kirjasina.

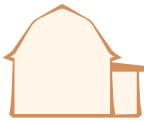
Perinnerakennukset ja energiatehokas korjaaminen on sarjan kolmas julkaisu. ECO2-hanke on osallistunut selvityksen kustannuksiin 10 000 eurolla. ECO2 – Ekotehokas Tampere 2020 on Tampereen kaupungin hanke, jonka tavoitteena on kaupungin ilmastositoumusten toteuttaminen, vähähiilisen kaupunkikehityksen sekä ympäristöliiketoiminnan kehittäminen ja edelläkävijyys ilmastoasioissa.

Seuraavaksi vuorossa on **Niko Palosen** opas huokoisen puukuitulevyn käytöstä vanhassa talossa.

Tammikuussa 2014

Pj Harri Metsälä

Pirkanmaan rakennuskulttuuriyhdistys ry



PIRKANMAAN
RAKENNUSKULTTUURI-
YHDISTYS RY

ECO₂
*Ekotehokas
Tampere 2020*



TAMPERE

