



Rakennusten paremmat energiamääräykset

Onko rakennusten energiansäästö tarpeen? On tietysti, mutta iso kysymys onkin, miten se järkevimmin ja taloudellisimmin tehdään. Uusissa määräyksissä on paljon huomauttamista.

OLAVI TUPAMÄKI

Kaikki lienevät nykyisin yhtä mieltä siitä, että kasvihuonekaasupäästöjä pitäisi globaalisti vähentää. Eniten silloin puhutaan rakennusten ja henkilöautoliikenteen päästöistä.

Miksi juuri rakennusten? Syy tähän on selvä. Ensinnäkin, kiinteistö- ja rakennusklusterin osuus koko Suomen kansantuotteesta on yli neljännes, kuten sivulla 5 olevassa tuoreessa kaaviossa näytetään.

Energiaa klusteri käyttää ja pääs-

töjä tuottaa vielä osuuttaankin enemmän, kuten seuraavassa kaaviossa näytetään. Pyöreinä muistilukuina voidaan sanoa, että rakennukset kuluttavat energiasta 40 prosenttia ja tuottavat kasvihuonepäästöjä myös 40 prosenttia. Jos siten mukaan lasketaan vielä liikenne, osuus on 60 prosenttia.

Eli, epäilemättä rakennusten energiansäästö on tarpeen. Tätä ei kuitenkaan voida saavuttaa ilmaiseksi, kuten ympäristöministeriö väit-

tää, vaan se vaatii rahaa omistajilta, vuokralaisilta ja valtiolta.

Mitä maksaa?

Kun ympäristöministeriö tuo uusia rakentamisen energiamääräyksiä, aina niiden sanotaan lisäävän rakentamiskustannuksia "vain" 2–5 prosenttia. Kun edelliset määräykset astuivat vuoden 2010 alussa voimaan, silloinen asuntoministeri **Jan Vapaavuori** väitti lisäkustannuksen tulevan säästyvillä energiamaksuilla

katetuksi 5–8 vuodessa. Oikeasti takaisinmaksuajat ovat yli 100 vuotta. Eikä ministeriö ollut tehnyt ainuttakaan takaisinmaksulaskelmaa. Vapaavuori myös vaati, että Helsingin kivihiehellä tuotettu kaukolämpö pitää lukea uusiutuvaksi energiaksi!

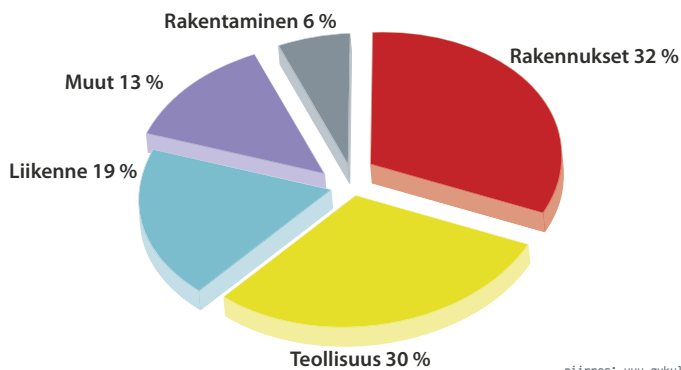
Yli kymmenen vuoden kokemuksella Brysselissä ja kotimaassa olen havainnut, että elinkaarikustannusten laskenta (Life Cycle Costing - LCC) menee yli rakennusinsinöörin ymmärryksen: reaali/nimelliskus-



tannukset, diskonttokorot, periodit, riskit ja todennäköisyydet. Jopa laskennan matemaattista kaavaa on pyritty muuttamaan äänestämällä! Kun ympäristöministeriön rakennusneuvos **Matti J. Virtanen** kirjoitti LCC-laskennasta Suomen Kiinteistölehdessä nro 2/2005, muun sekoilun lisäksi jopa kirjoituksessa näytetty kaavakin oli virheellinen. Ja ministeriön komentamana Suomi oli ainoa maa maailmassa, joka vastusti vuonna 2008 hyväksytyä ao. standardia ISO 15686-5 Life cycle costing.

EU-direktiivi EPBD rakennusten energiatehokkuudesta sisältää uuden työkalun Cost Optimal, jota tulee käyttää mm. tekeillä olevien energiaremonttimääräysten valmistelussa. Nyt ympäristöministeriönkin olisi vihdoin pakko opetella takaisinmaksuaikojen laskentaa. EU:n asetuksen mukaan laskenta tulee tehdä nykyarvomenetelmällä (Net Present Value - NPV) kahdella tasolla: tavanomainen rahoituslaskelma sekä makrotaloudellinen laskelma, johon otetaan mukaan käytön aikaiset CO₂-päästöt hinnoiteltuna 20–50 €/t (hinta nyt 7 €/t). Laskentaperiodi on 30 vuotta asunnoille ja julkisille rakennuksille sekä 20 vuotta kaupallisille rakennuksille. Kaavio sivulla

Kasvihuonekaasupäästöt 2007 yhteensä 78 Mt CO₂-ekv

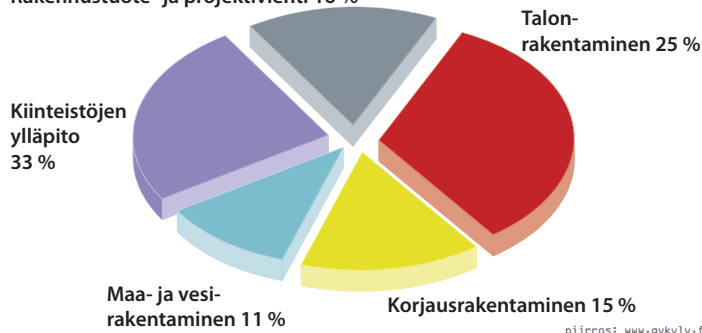


Lähde: VTT

Kiinteistö- ja rakennusklusteri - KIRA 2011

Suomi 50.2 GEUR => 26 % x BKT

Rakennustuote- ja projektivienti 16 %



Lähde: ERA17

6 näyttää nykyarvon kertymisen eri korkokannoilla.

Raha ei ole koskaan ilmaista. Kaavio osoittaa havainnollisesti diskonttoron suuren merkityksen. Samalla se luo pohjan keskustelulle siitä, miten yhteiskunnan pitäisi tukea mm. energiaremontteja.

Energiamääräykset 2012 – mitä kuuluu?

Uudet rakentamismääräykset D2 Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto ja D3 Rakennusten energiatehokkuus astuivat heinäkuun alussa voimaan. Varsinkin jälkimmäisen oikean soveltamisen kannalta välttämätön ohje D5 Rakennuksen energiankulutuksen ja lämmitystehontarpeen laskenta ei ole heinäkuun puolivälissä vielä valmis.

Luonnokset ympäristöministeriön asetuksiksi rakennuksen energiatodistuksesta sekä rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä eli energiaremonttimääräykset tulivat lausunnolle alkukesästä. Molemmat vaativat maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) merkittävää muuttamista eduskunnassa. Voimaan ne ovat tulossa alkuvuodesta 2013.

Miksi ei CO₂-kerrointa?

Uusista energiamääräyksistä D3 on kirjoitettu jo paljon tässäkin lehdes-
sä. Kuten tiedetään, tulee uusien ta-
lojen täyttää E-lukuvaatimukset. E-
luku on vuotuinen ostoenergian-
kulutus kerrottuna energiamuoto-
jen kertoimilla 0,4–1,7 lämmitettyä
nettoalaa kohden (kWh/m²a). Ker-
toimet ovat primäärienergiakertoim-
ia, joista osa matemaattisesti vir-
heellisiä, poliittisesti päätettyjä.

Samaan aikaan kun valtiovalta
tekee kaikkensa lisätäkseen sähkö-
autojen käyttöä, samaa sähköä ran-
gaistaan rakennusten lämmittämi-
sessä. Niinpä Vuoreksen asunomes-
suillakin kaksi passiivitaloa sai tosi
huonot E-luvut; vain siksi, että ni-
den vähäinen lämmityksen tarve
hoidetaan sähköllä. Määräykset on-
kin tehty niin, että sähkölämmitystä
sisältävä talo vain vaivoin voi saada
rakennusluvan.

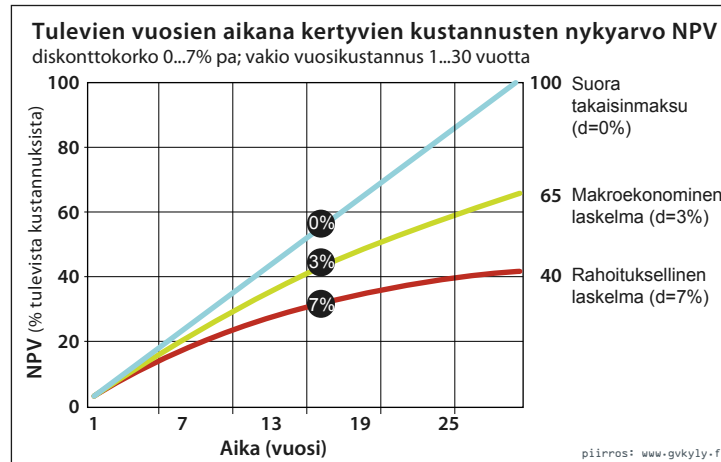
EPBD-direktiivi sekä sen asetus
Cost Optimal sallisivat laskennan
perustuvan myös kasvihuonepääs-
töihin. Jos näin meneteltäisiin, E-
lukujen kertoimet muuttuisivat ra-
dikaalisti sähkön eduksi. Olisihan
bioraaka-aineella tuotetun sähkön
kerroin noin 0,2, ja kun ydinvoimal-
le primäärienergiakerroin on 3, sen
CO₂-kerroin lähentelee nollaa. Kun
sähkö tulee joka taloon, sillä hoitui-
si myös lämmitys ja saataisiin suuri
säästö lämpöjärjestelmäinvestoin-
neissa. Samalla kasvihuonepäästöt
oikeasti vähenisivät.

Mikä omavaraisenergia?

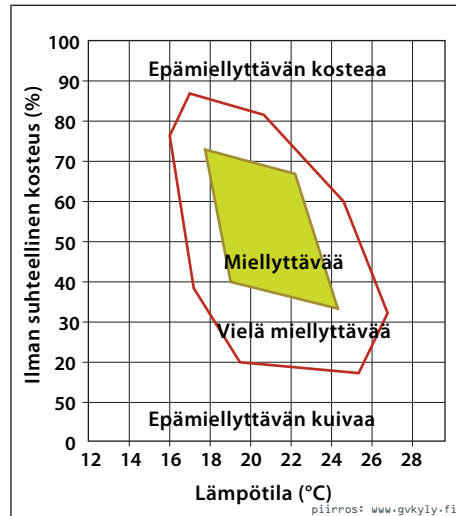
Itse tuotettu energia tietysti vähen-
tää ostoenergian tarvetta ja paran-
taa talon E-lukua ja energiatodistusta.
Rakentamismääräyksen D3 mu-
kaan uusiutuvaa omavaraisenergiaa
on aurinkopaneeleista ja -keräimis-
tä saatu energia, paikallinen tuuli-
energia ja lämpöpumpun lämmön-
lähteestä ottama energia.

Lämpöpumppuja on monenlaisia:
maa-, poistoilma-, ilma-vesi- ja ilma-
ilmalämpöpumppu. Viimeksi mai-
nittu maksaa vain 10–20 prosenttia
maalämpöpumpusta, ja on helppo
käyttää, mutta ei kelpaa ympäristö-
ministeriölle.

Entäpä tuulienergia? Talovoima-
loista ei ole juurikaan näyttöä, vaika
USA:n Suomen-suurlähetystön
uuteen rakennukseen pieniä root-
toreita tuleekin. Suurtenkin tuuli-
voimaloiden tulo meillä tökkii: vi-
me vuonna piti rakentaa sata uutta
voimalaa, mutta syntyi vain kolme.
Tuulesta ei ole takeita, ja myllyt ovat
ympäristöä häiritseviä hilavittukutti-



Lähde: Cost Optimal, Ins.tsto Villa Real Oy



Lähde: Mollierin diagrammi

mia, joiden elinkaaresta kylmässä
pohjolassa ei ole kokemusta.

Aurinkoenergiasta ratkaisu. Sak-
sa on aurinkoenergian suurin käyt-
tää. Toukokuussa kymmenesosa
sähköntuotannosta tuli auringos-
ta, tästä peräti 80 prosenttia talo-
jen kattopaneeleista. Ja lauantaina
26.5.2012 peräti puolet kulutetusta
sähköstä tuli auringosta. Järjestelmä
on yksinkertainen, ja uudet innova-
tiot ovat nostamassa paneelien
hyötysuhdetta. Aurinkopaneelien
hinnat maailmalla ovat pudonneet
puoleen. Ja aurinko nousee ja las-
kee tiettyä aikana takuuvarmasti.

**Miksi ilma-ilmalämpö-
pumppu ei kelpaa?**

Jo kolme vuotta sitten annetun uu-
siutuvan energian käytön edistä-
mistä koskevan RES-direktiivin mu-
kaisesti uusiutuvalla energialla tar-
koitetaan uusiutuvista, muista kuin
fossiilista lähteistä peräisin olevaa
energiaa eli tuuli- ja aurinkoenergi-
aa, ilmalämpöenergiaa, geotermis-

tä energiaa, hydrotermis-
tä energiaa ja valtame-
rienergiaa, vesivoimaa,
biomassaa, kaatopaikoil-
la ja jätevedenpuhdistas-
sissa syntyvää kaasua
ja biokaasua.

RES-direktiivin mu-
kaan siis myös ilmaläm-
pöenergia on uusiutu-
vaa. Jotta ilma-ilmaläm-
pöpumppu tuottama
lämpö laskettaisiin uu-
siutuvaksi, tulee direkti-
ivin liitteen VII mukaisesti
lämpöpumpun SPF-vuo-
silämpökertoimen Suo-
messä olla 1,15 x 1,7 =
1,96. Kaikki lämpöpum-
put täyttävät tämän vaatimuksen
(kuten myös yleiseurooppalaisen
vaatimuksen 1,15 x 2,5 = 2,88).

Meillä edullisen ilma-ilmalämpö-
pumppun sortaminen jatkuu. Aluksi
ei sen tuottamaa lämpöä eikä jääh-
dytystäkään otettu lainkaan huomi-
oon. Rakentamismääräyksen D3 lo-
pullisessa versiossa ilma-ilmalämpö-
pumppu sentään saa ottaa laskel-
massa täysimääräisesti huomioon,
jos se on liitetty kiinteästi lämmitys-
järjestelmään. Energiatodistuksessa
sille sallitaan kuitenkin vain mitätön
1 000 kWh/asunto vuodessa.

Syöttötariffi vai mitä?

Viime vuoden alusta astui voimaan
laki uusiutuvilla energialähteillä tu-
tetun sähkön tuotantotuesta. Sen
mukaan valtion varoista tuulivoi-
malla, biokaasulla ja puupolttoai-
neella tuotetusta sähköstä makse-
taan tuotantotukea 8,35 snt/kWh
(vuoteen 2015 asti 10,35 snt/kWh).
Tätä syöttötariffia maksetaan kui-
tenkin vain suurehkoille, nimellis-
teholtaan yli 100 kVA:n voimaloille
ja yli 500 kVA:n tuulivoimaloille. Au-
rinkovoimaloille ei tukea heru ollen-
kaan. Miksi?

Omakotitaloon sopiva kahden ki-
lowatin älykäs aurinkovoimala mak-
saa vajaat 10 000 euroa sisältäen pa-
neelit, vaihtosuuntaajan, jolla yli-
määräinen sähkö voidaan syöttää
verkkoon, sekä asennuksen. Sähkö-
yhtiö ei kuitenkaan maksa saamas-
taan sähköstä, ja vain pari yhtiötä
hyväksyy vastaanottamaan ilmai-
senkaan sähkön. Tästä seuraa, että
voimalan takaisinmaksuaika lähen-
telee 30 vuotta.

Miten tulisi edetä? Muutetaan
lainsäädäntöä niin, että sähköyhti-
öt veloitetaan ottamaan vastaan
omavaraisenergiaa tuotettu ylim-
määräinen sähkö ja määritellään
sähköä tuottavan sekä siirtoyhtiön
väliset velvollisuudet. Syöttötariffin
sijasta otetaan käyttöön nettolasku-
tus, jossa verkkoon syötetyn energi-
an määrä vähennetään talvella os-
tettavasta energiasta samaan hin-
taan. Myös verotusta pitää muun-
ttaa niin, ettei asukas joudu arvonlisä- ja
sähköveron maksajaksi myymästään
energiasta. Lähes nollaenergiataloi-
hin ei Suomessa päästä koskaan il-
man tällaista – tai vastaavaa – uu-
distusta.

Saksassa syöttötariffi aurinkosäh-
kölle tuli voimaan jo 2004 kattaen
myös omakotitalojen kattopanee-
leiden kesäaikaisen ylijäämäsähkön.
Suomessa vain jaaritellaan samaan
aikaan, kun mm. Saksassa, Englan-
nissa, USA:ssa ja Italiassa jo leikataan
liian korkeita syöttötariffeja. Emme
tosin ole aivan yksin, sillä heinäkuun
alussa Japanissa tuli syöttötariffeis-
ta voimaan uusi laki, jonka mukaan
verkkoon syötetystä aurinkoener-
giasta saa peräti 40,6 snt/kWh eli
kolme kertaa enemmän kuin mitä
kotitaloussähkö siirtoineen meillä
nyt maksaa.

Ja vielä. Ylimääräisen energian
myynti ei ole lainkaan mukana ta-
lon energialaskennassa. Olisi oikeus
ja kohtuus, että se otettaisiin huomi-
oon ostoenergiaa vähentävänä erä-
nä, jolloin talo saisi paremman E-lu-
vun ja energiatodistuksen.

Missä viipty KTO?

Vain Suomessa koneellinen ilman-
vaihto on pakollinen ja vailla vaati-
musta kosteuden palauttamisesta
sisäilmaan. Tästä seuraa, että uusis-
sa asunnoissa kovilla pakkasilla sisäil-
man suhteellinen kosteus RH<10 %.
Kun sisäilman RH<30 %, ihmisiä pa-
lelee ja he sairastuvat. Myös uudet
kuivanlämpimän ilmanalan syöpä-
läiset hyökkäävät uusiin asuntoihin.
Ja vain Suomessa kiinalaiset kaapit
halkeilevat.



”Kirjoittaja kaippaa Suomeen aurinkoenergian syöttötariffia.”

Asiaa voidaan tarkastella sivulla 6 näytetyllä Mollierin diagrammilla, jota käyttäen Saksassa suosittu (be-haglich) on RH=35–70 % (T=18–24 °C). Saksa vaatii koneellisessa ilmanvaihdossa ja LTO:ssa sisäilman kosteuden palauttamista, vaikka siellä leudosta talvesta johtuen ulkoilma on paljon kosteampaa kuin meillä. Useimpien kosteusmittareiden mukaan normaaliarvo on RH=40–70 %, dataloggerini oletusarvot ovat RH=35–75 %.

Iian kuivassa ilmassa palelee, koska kuivaan ilmaan iholta haihtuva kosteus jäähdyttää ihoa (vie lämpöenergiaa 2,27 J/g). Koettu mukavuuslämpö ei olekaan sama kuin mittarilämpö. Niinpä talvella, kun sisäilman RH=10–20 %, talo pitää lämmittää mittarilämpöön 24 °C, jotta asukas tuntisi olonsa lämpötilan 21 °C mukaiseksi ja mukavaksi. Niinpä lämmitysenergiaa kuluu turhaan vuositasolla 12 prosenttia enemmän.

Jotta liian kuivan talvi-ilman haihtoisista päästäisiin eroon, rakentamismääräyksiä (D2, D3, D5) tulisikin tarkistaa seuraavasti:

- 1) Sisäilman suhteellisen kosteuden ohjearvo, asunnot ja toimitukset: RH=30–60 % (T=20–24 °C)
- 2) vaatimus: kosteuden talteenotto - KTO >45 % (kesäaikaan pois päältä kuten LTO nyt)

Onko uusi energiatodistus parempi?

Uusi energiatodistus on sama kaikille ja perustuu ostoenergian kulutuksen mukaiseen E-lukuun rakentamismääräyksen D3 mukaisesti. Suurta erimielisyyttä lausunnonantajien keskuudessa on siitä, pitäisikö todistus perustua vain standar-

dikäytön mukaiseen laskentaan vai pitäisikö myös mitattu kulutus ottaa pohjaksi. Jos vanhemmissa taloissa ei lähtötietoja ole saatavilla, sisältää ehdotus niille rakennusluvan hakemisvuoteen perustuvat oletusarvot. Jos mitään mittauksia ei hyväksytä, talot saavat saman energiatodistuksen oikeasta energiankulutuksesta riippumatta.

Luonnos vaatii energiaparannusehdotusten tekemistä ja niiden takaisinmaksuaikojen laskemista. Asetus sanoo, että ”Takaisinmaksuajalla tarkoitetaan suoraa takaisinmaksuaikaa ilman energianhinnan tai korkokannan muutoksia.” Tässäkään kirjoittaja ei ymmärrä asiaansa: suorassa takaisinmaksussa ei korkoa oteta lainkaan huomioon, eli se on aina nolla, kuten aikaisemmassa kaaviossa näytetään. Laskenta tulee näyttämään, että vain harva energiaremontti maksaa itsensä takaisin tulevina energiakustannusten säästöinä. Sopiikin kysyä, miksi tällainen lisätyö tulee pakolliseksi. Se nostaa energiatodistuksen hinnan kaksinkertaiseksi. Ja vaikka parannus olisi kinn kustannustehokas, ei sitä silloinkaan tarvitse toteuttaa.

Energiaremonttimääräykset lapsenkengissä

Luonnos energiaremonttimääräyksiksi tuli ulos kesäkuun alussa. Vaikka kyseessä on kokonaan uusi rakentamismääräys, lausunnoille annettiin aikaa vain kuukausi. Luonnos on täysin puutteellinen, kuin keskeneräinen, eikä alkuunkaan täytä EPBD-direktiivin ja sen asetuksen Cost Optimal tarkoitusta eikä kirjainta.

Määräykset koskevat kaikkea luvanvaraista rakennuksen korjaus- tai muutostyötä, joiden yhteydessä on

Tutustu TM RM:n arkistoon netissä

■ TM Rakennusmaailman lehtiarkistosta löytyvät kaikki TM Rakennusmaailman artikkelit lehden ilmestymisen alusta lähtien ja mukana ovat myös Asuntomessujen teemanumerot.

Pdf-artikkeleita on tällä hetkellä yli 2 000 kappaletta ja arkisto täydentyy jokaisen uuden numeron myötä. Mielenkiintoisia juttuja voi hakea numerokohtaisesti tai vapaasanahalla.

TM Rakennusmaailman kestotilajalle arkiston käyttö on veloittu. Kestotilajan tulee rekisteröityä palveluun asiakasnumerollaan saadakseen edun käyttöönsä. Asiakasnumero löytyy laskulta tai Tilaa-jalpalvelun kautta (puh. 09-156 665).

Muulle kuin kestotilajalle yhden artikkelin hinta on 3 euroa. Tilatun artikkelin voi maksaa heti tilauksen yhteydessä ja maksetun artikkelin saa heti luettavakseen.

Messuja ja tapahtumia

Suomessa

Habitare 12 & Valo 12, Messukeskus, Helsinki	12.-16.9.2012	huonekalu-, sisustus- ja design & valo- ja valaistus
ASTA Koti, Tampere	5.-7.10.2012	kodin sisustaminen ja kunnostaminen
FinnBuild 2012, Helsinki	9.-12.10.2012	rakennus- ja talotekniikka
Energiaforum 12, Tampere	23.-25.10.2012	energia
VASARA Pohjanmaan rakennusmessut, Vaasa	26.-28.10.2012	rakentaminen

Ulkomailla

Megabuild, Istanbul, Turkki	6.-9.9.2012	rakennusala
Galabau, Nürnberg, Saksa	12.-15.9.2012	maanrakennus, viherrakentaminen
For Arch & For Therm, Praha, Tsekki	19.-23.9.2012	rakennusala & LVI, ilmastointi
ECL Brussels, HVAC, Bryssel, Belgia	20.-21.9.2012	rakennusala
Chillventa, Nürnberg, Saksa	9.-12.10.2012	lämpöpumput, ilmastointi
Hem & Villa, Tukholma, Ruotsi	11.-14.10.2012	Koti, mökki
Bauen, Hannover, Saksa	13.-21.10.2012	rakennusala
VVS-dagene, Oslo, Norja	17.-19.10.2012	LVI
Saie, Bologna, Italia	18.-21.10.2012	rakennusteollisuus
Building & Hardware, Hong Kong	27.-29.10.2012	rakennustarvikkeet
Get Nord, Hampuri, Saksa	22.-24.11.2012	LVI

Jos haluat tapahtumasi listalle, laita tiedot sähköpostilla: rakennusmaailma@otavamedia.fi

mahdollista parantaa rakennuksen energiatehokkuutta. Nykyään pääkaupunkiseudulla ainakin toimenpidelupa tarvitaan jo pienimpiinkin korjaus- ja uusimistöihin. Ja useimmiten niihin voidaan vaatia energiaparannuksia, jolloin näitä määräyksiä joudutaan noudattamaan.

Luonnoksen pykälä 10 vaivoin antaa mahdollisuuden poikkeamiseen, mikä usein tulee kysymykseen kustannustehokkuuden puuttumisesta johtuen: ”Mikäli rakennushankkeen ryhtyvä haluaa joustoa teknisten, toiminnallisten ja taloudellisten seikkojen tai kustannustehottomuuden perusteella, täytyy luvan hakemisen yhteydessä toimittaa tarvitta-

vat selvitykset rakennusvalvontaviranomaiselle.”

On selvää, että ympäristöministeriö saa jälleen huomautuksen Euroopan komissiolta. Mutta niihin se lienee tottunut, olihan esimeeriksi vuonna 2010 ympäristöministeriötä vastaan viireillä seitsemän komission huomautusta ja neljä rikkomusmenettelyä. Sakot painavat päälle.

Kirjoittaja DI Olavi Tupamäki on Insinööri-toimisto Villa Real Ltd:n toimitusjohtaja