

## Peruskorjaushankkeilla parempaa energiatehokkuutta

Ari Laitinen



Teknologiasta liiketoimintaa

### JOHDANTO

- Kahviokeskustelussa 1980-luvulla mietittiin eri energiansäästöratkaisuja, jolloin joku "valopää" esitti, että kun energiankulutukseen vaikuttaa niin voimakkaasti sää, niin unohdetaan muut energiansäästötoimet ja säädetään ulkoilman lämpötilaa
- No nyt tätä ideaa on "joku" ihan oikeasti toteuttamassa
- Rakennukset kuluttavat 40 % kokonaisenergiankulutuksesta ja tuottavat 30 % kasvihuonekaasuista



## ENERGIANSÄÄSTÖN PAKKOTOIMET

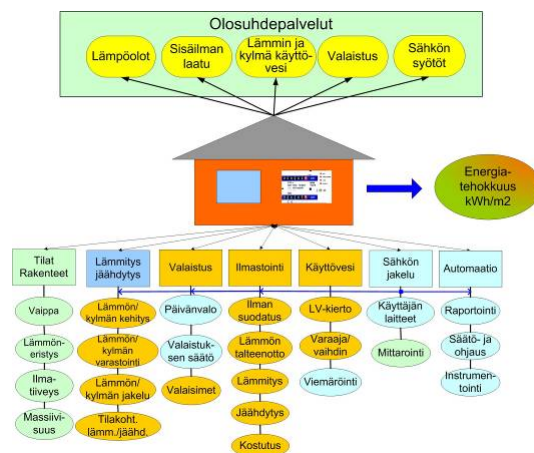
- EU:n ilmastositoumusten myötä energiansäästöä on tullut kaikille "pakkopullaa"
  - rakentamismääräykset tiukentuvat 2008 -> 2010 -> 2012
  - energiaa kuluttaville laitteille asetetaan hyötysuhdevaatimuksia ja edellytetään energiamerkintää (EuP-direktiivi)
- Korjausrakentamisessa on luontevaa tavoitella uudisrakentamisen tasoa vaikka energiankulutusta ei ohjata viranomaismääräyksiin
- Samalla on energian tuotantosektorilla tapahtumassa mullistuksia
  - öljyvarat hupenevat -> energian hinnat nousevat
    - öljytön yhteiskunta
    - hiilineutraali yhteiskunta



3

## RAKENNUSTEN ENERGIANKULUTUKSEN MUODOSTUMINEN

- Urheilun mahdollistavan olosuhteen ylläpito
  - uimaveden lämmitys ja käsittely
  - jäähallin jää
  - hiihtoputken lumi
  - jalkapallokentän nurmi



Kuva: VTT Tiedotteita - Research Notes : 2413, ToVa-käsikirja. Rakennuksen toimivuuden varmistaminen energiatehokkuuden ja sisäilmaston kannalta

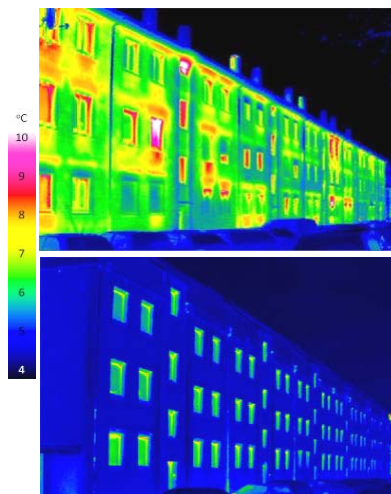


4

## ENERGIANKULUTUKSEN VÄHENTÄMISKEINOT (1)

### 1. Lämmitysenergian tarpeen vähentäminen

- lämpö- ja kosteusolosuhteiden hallinta
  - taso
  - käytönmukainen ohjaus
- ilmanvaihdon hallinta
  - tarpeenmukainen ohjaus
  - lämmöntalteenotto
- vaipan lämpöhäviöiden hallinta
  - lisäeristys
  - uudet ikkunat
- lämpimän käyttöveden kulutuksen hallinta
  - kalusteiden vesivirtojen hallinta (elektroniset hanat, paineenalennusventtiilit)
- käytön ulkopuolisen ajan energiankulutuksen hallinta



Kuva: Oebbeke, A. (2007) Passiv Bauen auch im Altbau [online]. Baulinks.de building portal, available at <http://www.baulinks.de/webplugin/2007/1276.php4> [accessed 1.2.2008]



5

## ENERGIANKULUTUKSEN VÄHENTÄMISKEINOT (2)

- 2 Lämmöntuottojärjestelmän tehokkuus
  - sähkölämmitys
    - kehittyneet säätö- ja ohjausjärjestelmät
    - käytetään "norppasähköä"
  - öljylämmitys
    - hyvä hyötysuhde
    - kondenssikattila varauksin
    - biopoltoöljyn käyttö
  - kaukolämpö
    - hyvin eristetyt laitteet
  - lämpöpumpputekniikat (maa- kallio, ulkoilma, poistoilma)
    - hyvä hyötysuhde (lämpökerroin)
    - oheislaitteiden (pumput, puhaltimet) pieni sähkönkulutus
  - kiinteän polttoaineen laitokset
    - hyvä hyötysuhde
  - KAIKISSA JÄRJESTELMISSÄ HYÖDYNNETÄÄN MAHDOLLISUUKSIEN MUKAAN UUSIUTUVIA ENERGIALÄHTEITÄ
    - aurinkolämpö
    - tuulienergia
    - lauhde-energia



Kuva: ABC Viitasaari, <http://www.abccasemat.fi/verkosto/liikennemyymalat/viitasaari>



6

## ENERGIANKULUTUKSEN VÄHENTÄMISKEINOT (3)

- 3 Käyttö- ja huolto
  - kulutuskäyttäytyminen ja -tottumukset
  - järjestelmien säädöt- ja ohjaukset
  - järjestelmien kunto- ja toiminta

### Lasermittauslaitteisto

- minimoi jäänhoitoveden käyttöä
- parantaa jään laatua



### Valaistuksen ryhmittely

- valaistuksen ohjaus tarpeen mukaan

### Jäänhoitokoneen kulkuaukkoon ilmaverho

- estää hallitsemattoman ilmanvaihdon

### Jään lämpötilan ohjaus käytön mukaan

- säästää energiaa
- parantaa jään laatua

7



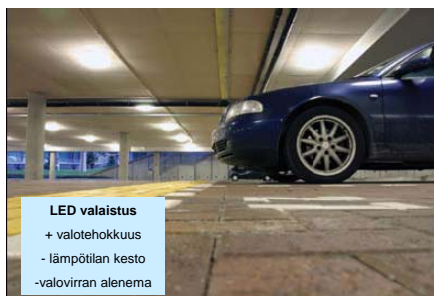
## SÄHKÖNKULUTUKSEN VÄHENTÄMISKEINOT

- Peruskorjauksen yhteydessä voidaan sähköenergiankulutukseen vaikuttaa
  - valitsemalla vähän sähköä kuluttavia laitteita (pumput, puhaltimet, valaisimet ja lamput, toimistolaitteet, ym.)
  - kehittyneillä säätö- ja ohjausratkaisuilla (esim. taajuusmuuttajat, ajastimet ja läsnäoloanturit valaistuksessa, vakiovalojärjestelmä)
  - laiteryhmittelyllä (esim. valaistus)



### Taajuusmuuttajakäyttö

- soveltuu sähkömoottoreiden ohjaukseen muuttuvissa kuormitusolosuhteissa



### LED valaistus

- + valotehokkuus
- lämpötilan kesto
- valovirran alenema

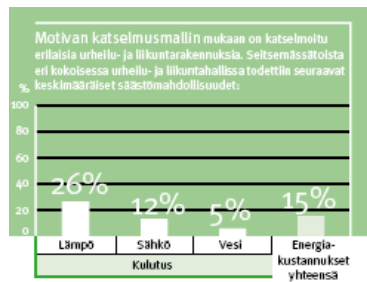
Kuva: PHILIPS Lumileds,  
<http://www.lumileds.com/solutions/solution.cfm?id=4>

8



## ENERGIANSÄÄSTÖPOTENTIAALI

- Liikuntapaikkojen korjausrakentamisen säästöpotentiaalia ei ole kartoitettu ?
- Liikuntapaikkojen välillä on suuria eroja (pururata / uimahalli)
- Motivan energiakatselmuksissa on osoitettu merkittäviä säästöpotentiaaleja, mutta ne eivät sisällä raskaita peruskorjaustoimenpiteitä



Katselmoiduissa urheilu- ja liikuntahalleissa havaittuja merkittäviä säästökohteita

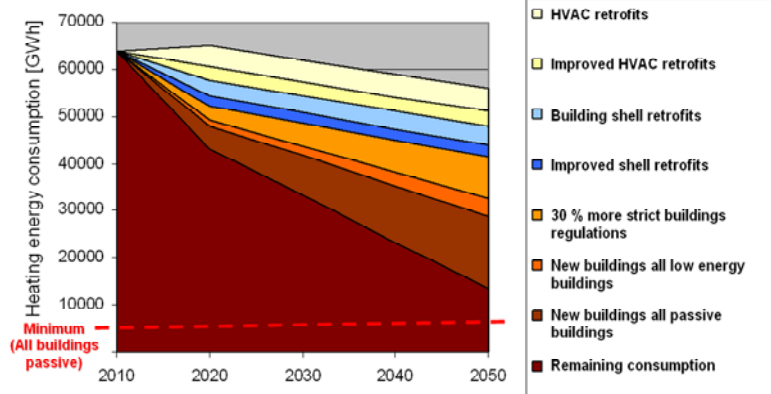
TOP 5

Toimenpiteet	Toimenpiteiden lukumäärä	Säästöt yhteensä mk/v	Investoinnit yhteensä mk	Keskimääräinen takaisinmaksuaika vuotta
Valaistus	18	80 000	162 000	2,0
Vesikalusteiden virtaaman rajoitus ja kalusteiden vaihto	14	37 000	25 000	0,7
Sisälämpötilan alentaminen ilmanvaihdon käynnistajat	9	101 000	23 000	0,2
Sähkötariffi ja laistehon kompensointi	6	50 000	17 000	0,3



9

## ENERGIANSÄÄSTÖPOTENTIAALI KOKO SUOMEN RAKENNUSKANNASSA



Tuominen, P. (2008) The potential effects of low energy buildings on the Finnish national economy. Master's Thesis at TKK/VTT.



10

## YHTEENVETO ENERGIANSÄÄSTÖKEINOISTA



### VÄHENNÄ ENERGIANTARVETTA

- Hyvä vaipan lämmöneristys
- Energiatehokas poistoilman lämmöntalteenotto
- Vaipan ilmatiiviyys
- Valitse energiatehokkaita laitteita
  - monilla tuotteilla on energia- ja ympäristömerkintä



### MINIMOI ENERGIAN KÄYTTÖ

- Ohjaa olosuhteita käytön mukaan
- Seuraa energiankulutusta
- Korjaa viat



### TUOTA ENERGIA TEHOKKAASTI

- Käytä energiatehokkaita järjestelmiä
- Hyödynnä uusiutuvia energialähteitä

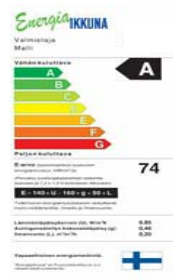
11



## CASE UIMAHALLI: PERUSKORJAUKSELLA ENERGIANSÄÄSTÖJÄ JA PAREMMAT OLOSUHTEET



Ikkunoilla on käytössä vapaaehtoinen energialuokitus



12



## CASE UIMAHALLI: IKKUNAT



•Ikkunoiden valinnassa tulee ottaa huomioon myös vaikutus jäähdytysenergian tarpeeseen ja valaistukseen

•auringsuojalasit

13



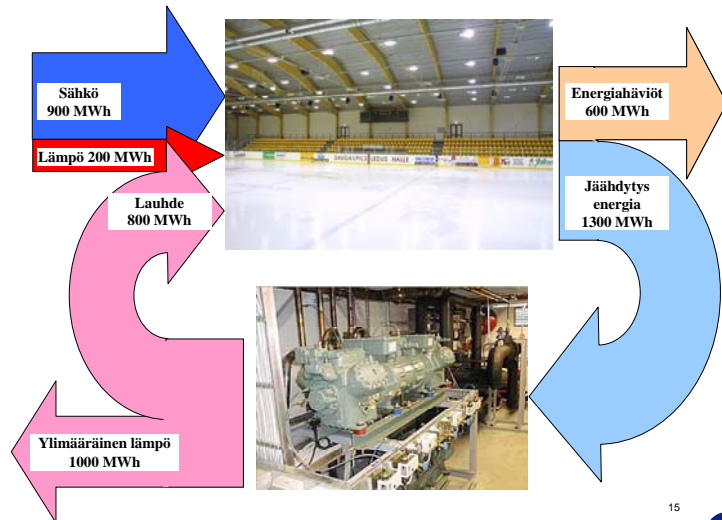
## CASE JÄÄHALLIT

- Jäähalleissa on menossa kylmäkoneistojen peruskorjausbuumi
  - syynä kylmäaineena käytetyn HCFC R22:n käytön kieltäminen huollossa vuoden 2009 jälkeen (kierrätettyä R22:ta saa käyttää vuoden 2014 loppuun)
  - korjattavia halleja on kaikkiaan runsaat 40
- Opetusministeriö on käynnistänyt yhdessä Jääkiekkoliiton kanssa tutkimushankkeen, jossa kehitetään kylmäkoneistojen hankintaprosessia elinkaariperustaisesti
- Tuloksena tulee olemaan
  - prosessiohjeistus
  - sopimusluonnoksia
  - kylmäkoneiston energiatehokkuuden vaatimusperusteet

14



## JÄÄHALLIN KARKEA ENERGIATASE JA LAUHDE-ENERGIAN HYÖDYNTÄMISPOTENTIAALI



## KOKEMUKSIA KYLMÄKONEISTON PERUSKORJAUSHANKKEESTA

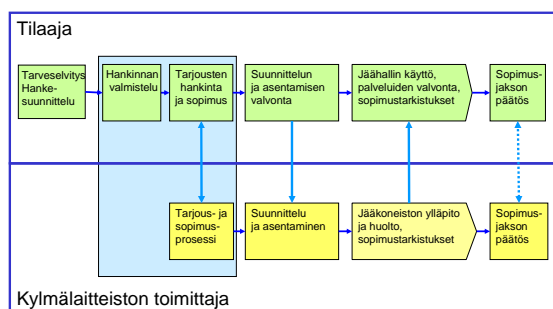
- Toimitus myöhässä noin vuoden
- Toisesta kompressorista ei saada ulos täysiä tehoja ja toista voidaan käyttää vain pari päivää ilman huoltotoimenpiteitä
- Tavoiteltu energiatehokkuus ei toteudu
- Energiatehokkuusvaatimus on kirjattu sopimukseen ja sanktioitu
- Energiatehokkuuden todentaminen on mahdollista riittävällä mittaroinnilla



## ELINKAARIMALLIT

- Elinkaaripalveluilla tarkoitetaan hankintamenettelyjä, joissa toteuttaja vastaa järjestelmistä perinteistä takuuajaa pidemmällä ja laajemmalla vastuulla.
- Saneeraushankkeen toteuttajan vastuisiin voi sisältyä suunnittelua, toteutusta sekä vastuuta laitteiston yllä- ja kunnossapidosta tietyn sovittavan ajanjakson ajan.
- Äärimmilleen vietyä tämä ajattelumalli tarkoittaisi esimerkiksi haluttujen olosuhteiden ostamista, ei siis pelkän laitteen hankintaa.

Elinkaarihankinnan eteneminen



17



## ELINKAARIMALLIT

- Perinteisessä hankintamallissa eri tarjousten vertailu on lähes mahdotonta erisisältöisten ja -tasoisten tarjousten vuoksi.
- Elinkaarimallin läpiviemiseksi tarvitaan hankintaprosessin kehittämistä, joka pitää sisällään monia malleja ja menettelytapoja:
  - olosuhteiden ja palvelutason asettamisen mallit
  - todentamismenetelmät, joilla varmistetaan, että tilaaja saa mitä on tilannut
  - kilpailuttamisperusteet ja vertailukriteerit
  - hankintamallit, sopimusmallit ja -ehdot
  - asiakirjamallit ja menettelytapaohjeet
  - elinkaarilaskennan pelisäännöt
- Keskeistä elinkaarimallissa on toiminnallisten vaatimusten määrittely tarjouspyynnössä sekä vaatimusten todentaminen suunnitteluvaiheessa ja jälkepäin laitoksen valmistuttua.

18



## PPP-MALLIT

### PPP = Public-Private-Partnership

- Motivaationa elinkaarimallien käyttöönottoon
  - toiminnan tehostaminen, keskittyminen ydintehtäviin, uudet rahoitusvaihtoehdot
- Sovellettavissa laajasti
  - Mallit sopivat talonrakentamisessa sekä uudis- että korjausrakentamiseen
  - Asuntorakentamisessa aluerakentamiseen
  - Tilaajana voi olla julkinen tai yksityinen sektori
  - Erilaisia palvelukokonaisuuksia tilaajien tarpeisiin
  - Pienempien hankkeiden kokoaminen suuremmiksi kilpailutuseriksi
- Esimerkkien ja ohjeiden avulla yleiseksi käytännöksi
  - Sopimusmallit ja -ehdot, kilpailuttamismallit, hankeohjeistus
  - Lainsäädännön tulkintojen muodostaminen
  - Korjausesitykset lainsäädäntöön, erityisesti verotuksen osalta
  - Pilottihankkeiden kautta käytäntöön: ohjeistus, testaus, standardisointi

Lähde: Ilkka Romo, Rakennusteollisuus RT ry

19



## SUOMEN ENSIMMÄINEN PPP-HANKE

### KUNINKAANTIEEN LUKIO JA UIMAHALLI ESPOOSSA

#### VALMISTUI JO 2003

- Rakennuttamisesta, rakentamisesta, ylläpidosta, kunnossapidosta sekä käyttöön liittyvien palvelujen tuottamisesta vastaa Kolmen yksityisyrittäjän muodostama projektiyhtiö Arandur Oy
- Espoon kaupunki maksaa käytöstä vuosittaisilla laatuun sidotuilla palvelumaksuilla.

- Sopimuksen kesto 25 vuotta
- Kokonaishinta-arvio 120 milj. €
- Investointi 22 milj. €



Kuva: NCC, [http://ncc.navigo.fi/palvelumme/fi\\_FI/ppp/](http://ncc.navigo.fi/palvelumme/fi_FI/ppp/)



Kuva: <http://www.kuninkaantie.espo.fi/tilat.shtm>

20



## ESCO-MALLI

- Korjaaminen energiansäästörahoituksella voidaan toteuttaa esimerkiksi ns. ESCO-mallilla, jossa hankinnan rahoittaa kolmas osapuoli (tilaaja – toteuttaja - rahoittaja) ja hankinta maksetaan korkoineen investoinnin tuottamalla energiansäästöillä.



Kuvat: Motiva Oy, <http://www.motiva.fi/fi/toiminta/esco-toiminta/esco-hankerekisteri/>

21



## VISIO

- Korjausavustusten ehtona energiatehokkuuden parantaminen
- Energia-avustukset kasvavat
- Uudet rahoitus- ja elinkaarimallit yleistyvät
- Jäätön jäähalli
- Halleille saadaan säilytystilat pelivarusteille, jolloin autoilun tarve pienenee
- Parkkialueet ja pelikentät aurinkoenergian tuotantoon
  - energian kuluttajasta energian tuottajaksi

22

