

RAKLI Pirkanmaan kiinteistöliiketoiminnan ja rakennuttamisen alueforumi
3/2009 Tampereella 14.9.2009

Energiatehokkuus ja ilmastonmuutos – pakko vai kilpailuvaltti

Uusien normien asettamat vaatimukset rakennuksille
Professori Ralf Lindberg, Tampereen teknillinen yliopisto

1. Taustaa
2. Energian säästö ja energiatehokkuus
3. Käyttäjillä ovat parhaat energian säästömahdollisuudet
4. Rakennusfysiikka on tärkeä näkökulma

Energiaa tulee säästää kaikin mahdollisin tavoin. Tämä on selvää.
Homeenkasvua tulee aina olemaan rakennuksissa, tämäkin on selvää.
Rakentamisen kosteusongelmat on hoidettava eristysmäärän kasvaessa.

Rakennusten energiankäytössä on tarkasteltava kolmen eri osatekijän kokonaisuutta:

1. Rakennuksen vaippaa (eristysrakenteita)
2. Lämmitys-, ilmanvaihto- ja jäähdytysjärjestelmiä
3. Rakennuksen käyttöä



Mitä energiakysymyksissä on tapahtumassa rakentamisen kannalta?

Taustalla ilmastonmuutoksen torjunta ja Euroopan tavoitteet siinä.

Lämmöneristysmääräysten kiristys 2010

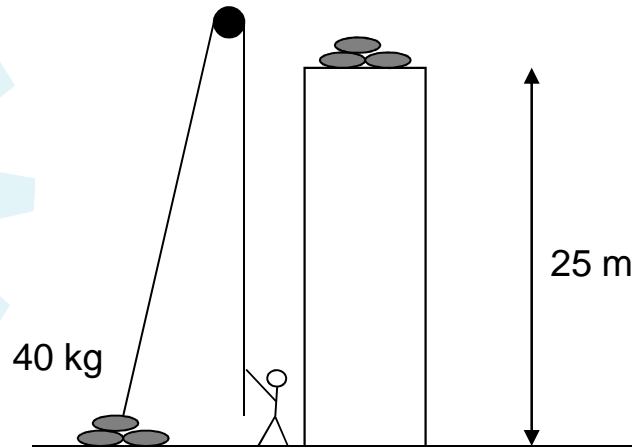
Uusi kiristyskierros 2012

Seuraava kierros koskien energiankäyttöä 2015

Uusia direktiivejä valmisteilla. Niillä pyritään parantamaan energiatehokkuutta.

Paljon uusia kansallisia avauksia energiankäytön alueella.

Kuinka paljon työtä saame käyttöön, kun ostamme sähköä 1 kWh:n (mikä maksaa noin 10 snt)?



Kuinka monta sementtisäkkiä (40 kg) on nostettava 25 m korkeuteen, että tehdään työtä 1 kWh verran?

Vastaus on uskomaton.

Bensiinilitra maksaa noin 1,5 €. Se sisältää noin 10 kWh energiaa. Autolla voi ajaa litralla bensiiniä yli 10 km

Olemmeko valmiita kävelemään 10 km 1,5 €:lla tai olemmeko jopa valmiita työntämään autoa 10 km bensiinilitran hinnalla.

Päätelmä: Energia on edelleen erittäin halpaa ja kulutamme, jopa tuhlaamme, sitä suuria määriä ajattelematta kuinka paljon työtä saamme vastikkeeksi. Energiansäästö on hyvin tärkeää, mutta maailmalaaajuisesti energiankulutus vain kasvaa. Tämä on erittäin todennäköinen kehitys.

Suomen energian lähteet vuonna 2007

Lähde	TWh	%
Puuperäiset	82	20
Turve	29	7
Vesi ja tuuli	12	3
Hiili	62	15
Öljy	107	26
Maakaasu	45	11
Ydinvoima	62	15
Sähkön tuonti	4	1
Muut	8	2
yhteensä	411	100

Energialähteet olivat noin 82 MWh/as

Sähkön käyttö v. 2007 oli noin 90 TWh, josta kotitalouksien osuus oli noin 10 TWh (2 MWh/as).

Asuintilojen lämmitys oli karkeasti 3 MWh/as.

Kaukolämpöä saadaan usein sähköntuotannon oheistuotteena. Se on erinomainen ratkaisu.



Energiansäästö on yksikäsitteinen asia.

Energiatehokkuus on määrittelykysymys.

Tämän hetkisessä määrittelyssä otetaan pääasiassa huomioon:

Lämmöneristys

Ilmanvaihto ja lämmöntalteenotto

Käyttäjämäärä ja lämmin käyttövesi.

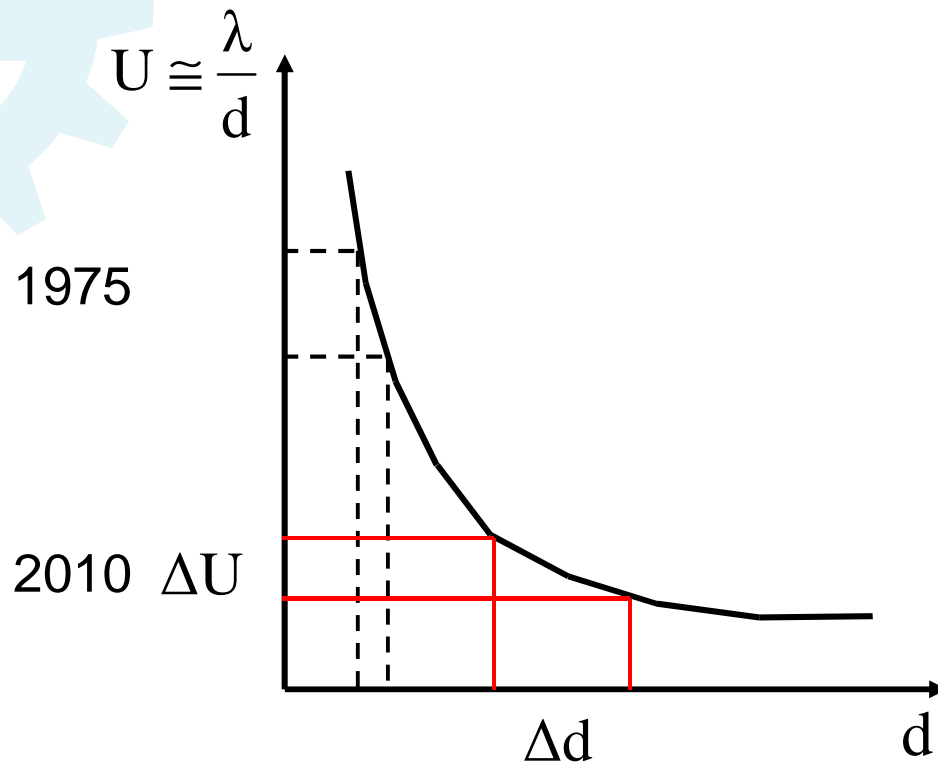
Käyttäjän käyttötottumukset ja lämmitystavat eivät ole mukana. Näistä voi kuitenkin helposti löytyä todellisia energiansäästömahdollisuuksia.

Sisälämpötilan lasku säästää paljon energiaa, mutta ei paranna energiatehokkuutta.

Pientalon öljylämmityksen vaihtaminen ilmalämpöpumppuun ja lämminvesivaraajaan vähentää sekä energiankulutusta että päästöjä, mutta ei paranna energiatehokkuutta.

Viime vuosina energiakysymyksissä tapahtunutta kehitystä.

Säästämmekö todella energiaa, kun määräyksiä kiristetään?



Ensimmäisen energiakriisin aikana määräysten kiristäminen oli hyvin perusteltua, koska pienillä lisäkustannuksilla (lisäeristämisellä) saavutettiin merkittäviä säästöjä.

Vuonna 2010 tilanne on toinen, koska määräyksiä on kiristetty useita kertoja 25 vuoden aikana. Absoluuttisen säästön saavuttaminen on aiempaa vaikeampaa.

U-arvovaatimusten uudet arvot

Rakennusosa	Nykyinen U-arvo W/m ² /K	Uusi	Kiristys/ Nykyinen %	Kiristys/ Uusi %
Seinä	0,24	0,17	- 29	+ 41
Yläpohja	0,15	0,09	- 40	+ 67
Maanvarainen laatta	0,24	0,16	- 33	+ 50
Ikkuna	1,4	1,0	- 29	+ 40
Ovi	1,4	1,0	- 29	+ 40

Kiristykset ovat merkittävät.

Viimeinen sarake kertoo, paljonko kustannukset kasvavat, jos uusia rakenneratkaisuja ei kehitetä.

Muuttuvien määräysten aiheuttamat muutokset rakennusosien tuotannossa (rakenneosat, tietokoneohjelmat, jne.) ovat suuret.



Muutosten kustannusvaikutukset on oltava paremmin hallinnassa

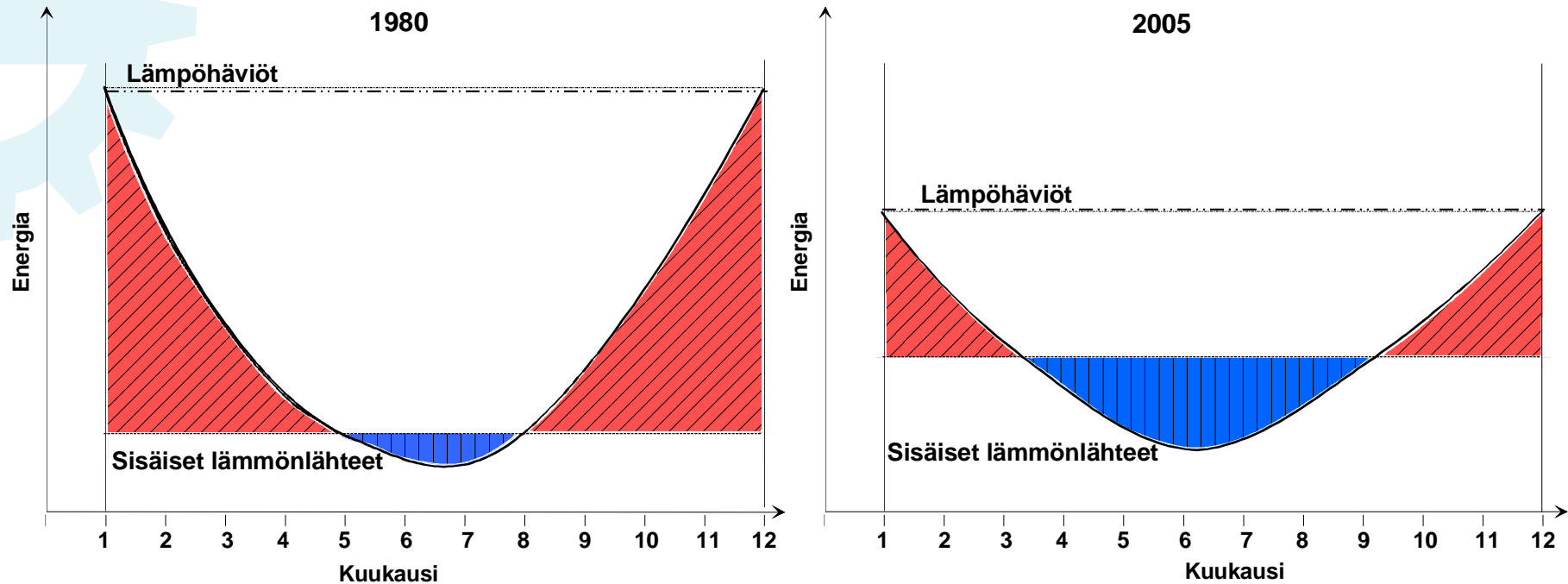
Nykysäännöt täyttävän rakennuksen kustannukset on arvioitavissa.

Sama rakennus uudet määräykset täyttävänä voidaan myös arvioida. Tuloksesta voidaan päätellä jo paljon.

Seuraava taso on arvioida, mitä nykyrakennuksesta voidaan jättää pois tulevaisuudessa ja mitä tämä vaikuttaa kustannuksiin.

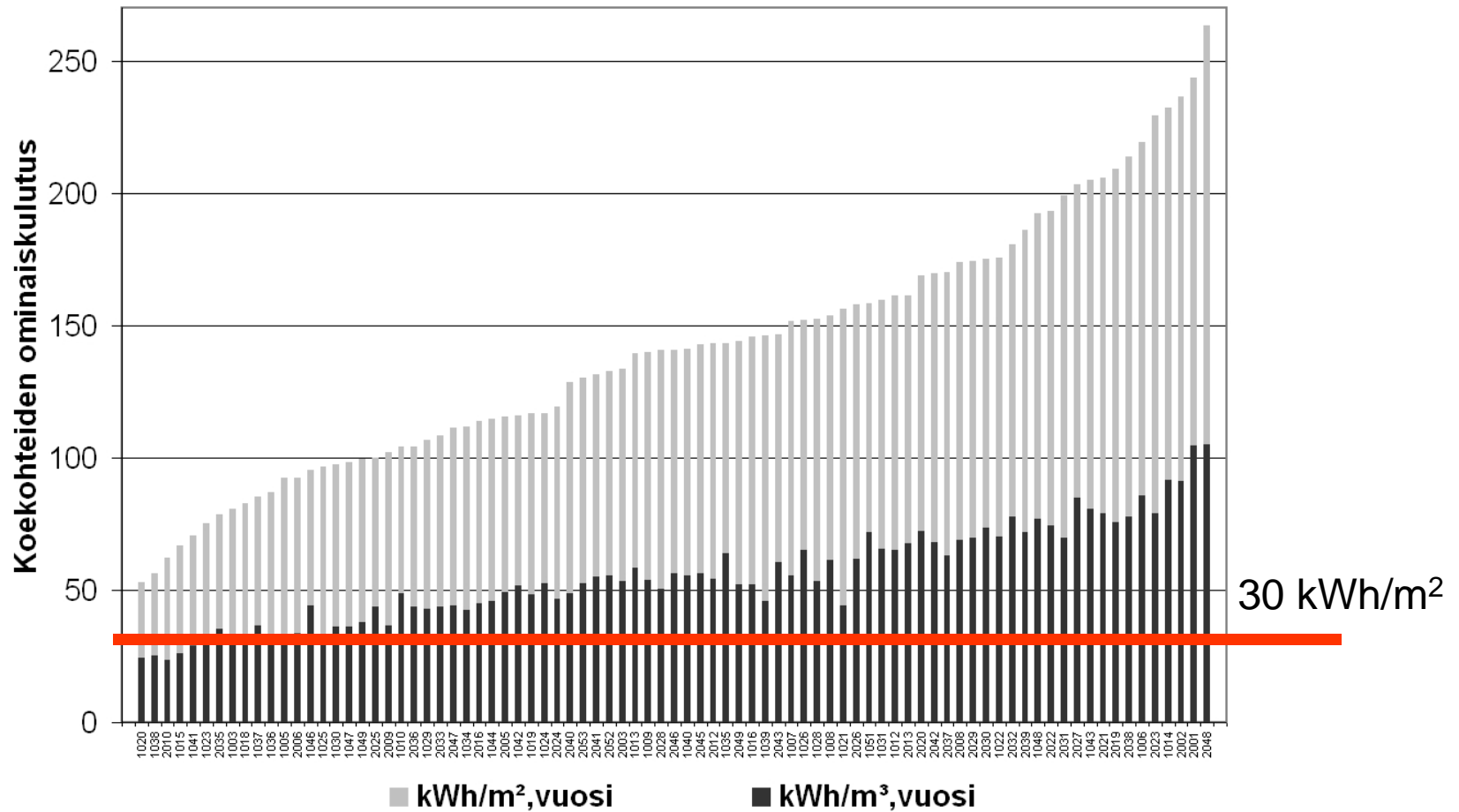
Lopuksi kokonaisuutta tulee tarkastella elinkaaren aikana. Näissä tarkasteluissa tulee tehdä herkkyystarkasteluja erilaisilla energian hinnan korotusprosentteilla (yli normaalin kustannusnousun).

Kuvissa on pohdittu samanlaisen (koko, muoto ja käyttö) rakennuksen energiantarvetta eri aikoina. Vain eristyksissä ja rakenteissa tapahtunut kehitys ja elintason nousu on otettu huomioon.



Aiemmin sisäiset lämmönlähteet vähensivät lämmitysenergian tarvetta. Kasvaneen sähkönkulutuksen vuoksi ne aiheuttavat nykyisin jäähdytystarvetta. Samalla lämmityskausi on lyhentynyt.

Pientalojen kokonaisenergian (pois lukien polttopuut) ominaiskulutus laskettuna rakennuksen lämmintä tilavuutta ja lattiapinta-alaa kohti.



Energian kulutukseen vaikuttava suurin tekijä on käyttötottumukset.



Rakennusfysiikka on tärkeä näkökulma

Todellinen asiantuntijaohjaus tavoittaa vain pienen osan rakentamisesta. Valtaosa rakentajista ja suunnittelijoista saa tietonsa jotenkin muuten.

Merkittävä tason muutos lämmöneristysmääräyksissä generoi uusia innovaatioita energiatehokkuuden alueelle. Yleensä ”innovaattorit” tulevat alan ulkopuolelta.

Rintamamiestalokonseptissa oli fysiikan kannalta isoja virheitä. Rakennukset kuitenkin toimivat kohtuullisesti eri syistä. Paremmin eristetyt rakennukset eivät siedä vastaavia kömmähdyksiä.

Nykyiset kosteuskysymyksiin liittyvät ongelmat on ratkaistava. Lisäeristyksissä ongelmat todennäköisesti lisääntyvät.



Energiankulutuksen oleelliset osatekijät

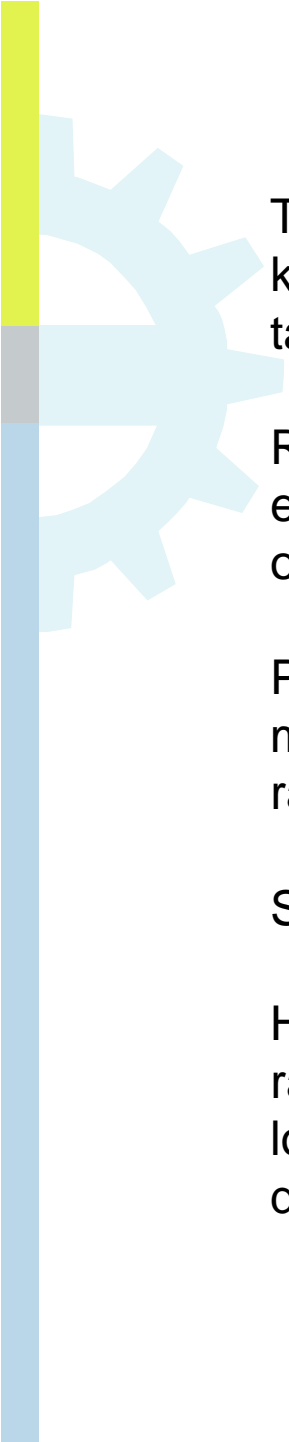
1. Vaipan johtumishäviöt
2. Ilmanvaihdon tarvitsema energia
3. Lämmöntalteenoton tuoma säästö
4. Vaipan vuodon aiheuttama asumisviihtyvyyden heikkeneminen
5. Asumisviihtyvyyden palauttaminen lämpötilaa nostamalla

Kohta 5 aiheuttaa suuremmat vaipan johtumishäviöt, suuremman ilmanvaihdon energiatarpeen sekä lämmön talteenotosta saatavan hyödyn vähentymisen

Siksi vaipan hyvä tiiviys on tärkeä tavoiteltaessa pientä energiankulutusta. Tiiviissä rakennuksessa sisälämpötilaa voidaan laskea ja LTO laitteiden hyötysuhteet toteutuvat.

Tärkein on kuitenkin asukkaiden asumistottumusten vaikutus.

Vanhoissa taloissa on suuri energiansäästöpotentiaali. Se tulee käyttää hyödyksi vapaaehtoisilla toimenpiteillä, koska korjaustoimenpiteet edellyttävät erityistä asiantuntemusta ja niihin liittyy todellisia riskejä.



Tulevat energiamääräysten soveltamista koskevat ohjeet tulee tehdä keskeisiltä osiltaan keskimääräisen rakentajan ja suunnittelijan tarpeisiin.

Rakentamisessa tulee väistämättä olemaan eri tasoisia virheitä ja epätarkkuutta. Ratkaisujen tulee mahdollisuuksien mukaan toimia myös osin virheellisesti toteutettuina.

Pääosa rakentamisesta on muita kuin omakotitaloja. Pääosa matalaenergiarakennusten kokemuksista on kuitenkin pienimuotoisesta rakentamisesta.

Suuri osa rakentamista on myös muuta kuin asuinrakentamista.

Hyvissä ohjeissa yhdistyvät tutkijoitten, suunnittelijoitten sekä rakentajien näkemykset ja kokemukset toimiviksi kokonaisuuksiksi. Yksi loppuun asti mietitty rakenneratkaisu voi olla arvokkaampi kuin sata detaljia. Laatu ratkaisee, ei määrä.