

Asuntoreformiyhdistys ry., seminaari 9.2.2010

Energiatehokkuus ja energiavaatimukset asuntorakentamisessa

Asuinrakennusten energiansäästön mahdollisuudet

Professori Ralf Lindberg, Tampereen teknillinen yliopisto

1. Energiaan liittyvät käyttötottumukset tulee muuttaa
2. Sisällä käytetyn sähkön muuttuminen lämmöksi tulee ottaa tarkasteluissa paremmin huomioon
3. Kosteuskysymyksistä saatu oppi on siirrettävä nykyistä paremmin käytännön ratkaisuihin

Rakennuksiin tulee joka tapauksessa sähkö. Se riittää jatkossa pitkälle myös lämmityksessä, kun vaan tilanne pystytään hyödyntämään.

## U-arvovaatimusten uudet arvot

Rakennusosa	Nykyinen U-arvo W/m <sup>2</sup> /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

Lämmöneristyksessä on olemassa optimitaso.

Muun muassa maanvaraisen laatan alla tilanne poikkeaa otaksutusta.

Kun ikkunan eristävyys on hyvä, lämmitystapoja voidaan ajatella uudelta pohjalta.

On selvää, että rakennusten käytössä voidaan säästää paljon energiaa.

Aina on kyse kolmen eri tekijän yhteisvaikutuksesta:

Millainen on rakennus?

Miten sen tekniset järjestelmät tukevat energian säästöä?

Miten käyttäjät osaavat säästää energiaa?

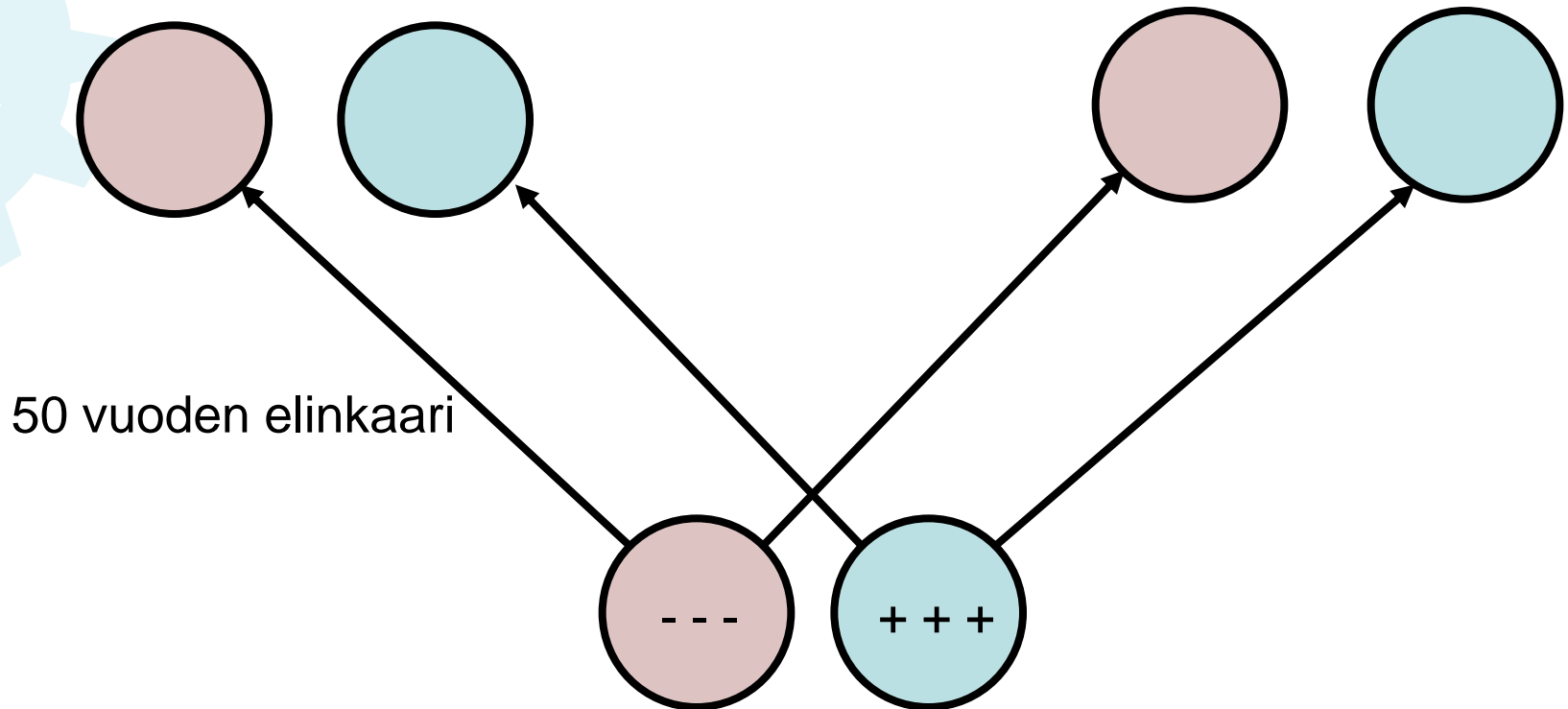
Energian hinta on nykyisin hyvin halpaa suhteessa siihen, mitä saamme vastikkeeksi. Kuluttajia on ollut vaikea motivoida säästämiseen, tilanne on muuttumassa.

Olemassa oleva rakennuskanta muodostaa kaikkein suurimman säästöpotentiaalin.

On olemassa rakennuksia, joiden eristykset ovat huonot ja korjauksella voidaan todella säästää energiaa. On olemassa myös vanhoja rakennuksia, joiden energiankulutus on hyvin pieni.

Siksi energiaan liittyvät kysymykset on hyvä ratkaista yksittäistapauksina.

Rakennusten energiankäyttöön liittyvät kysymykset voivat olla suurelta osin elämäntapaan liittyviä, teknisillä näkökohdilla voi olla luultua vähäisempi osuus



Jos "täydellistä" rakennusta ei osata hyödyntää, menetetään käyttöiän aikana paljon mahdollisuuksia. Vastaavasti hieman "huonommallakin" rakennuksella voidaan oikealla käytöllä säästää paljon.



Energiansäästö on yksikäsitteinen asia.

Energiatehokkuus on määrittelykysymys.

Tämän hetkessä määrittelyssä otetaan pääasiassa huomioon:

Lämmöneristys

Ilmanvaihto ja lämmöntalteenotto

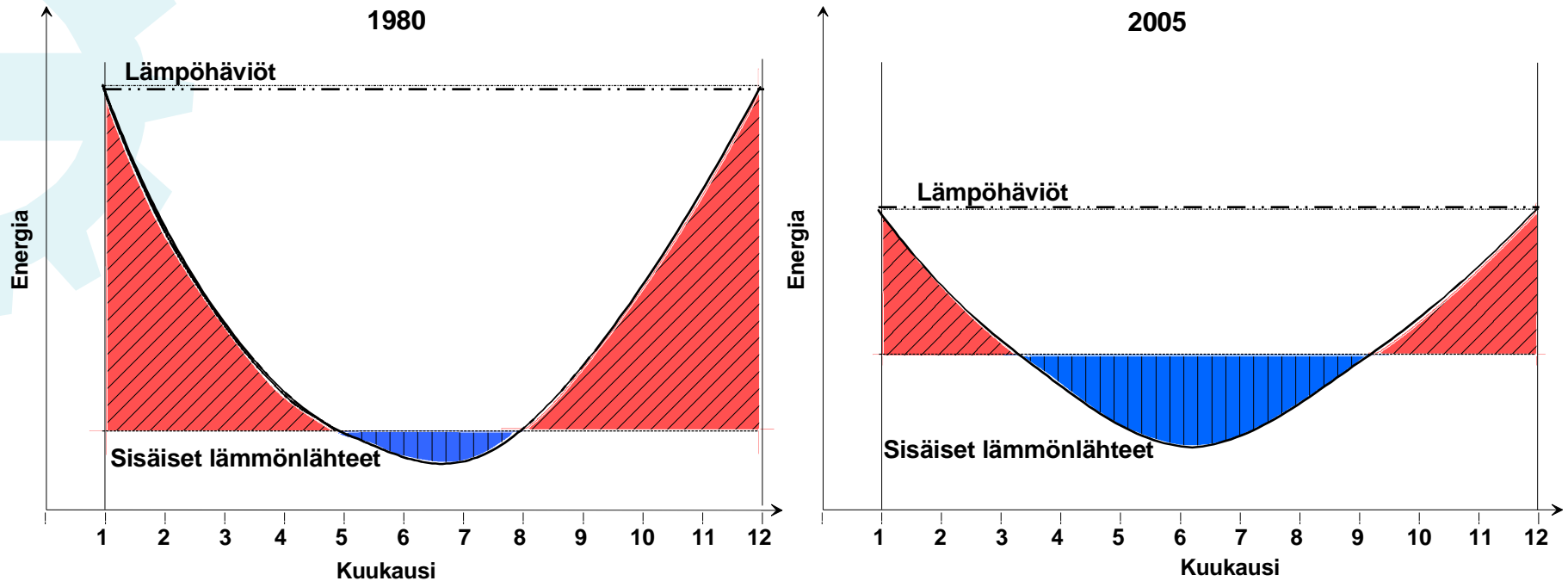
Käyttäjämäärä ja lämmin käyttövesi.

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.

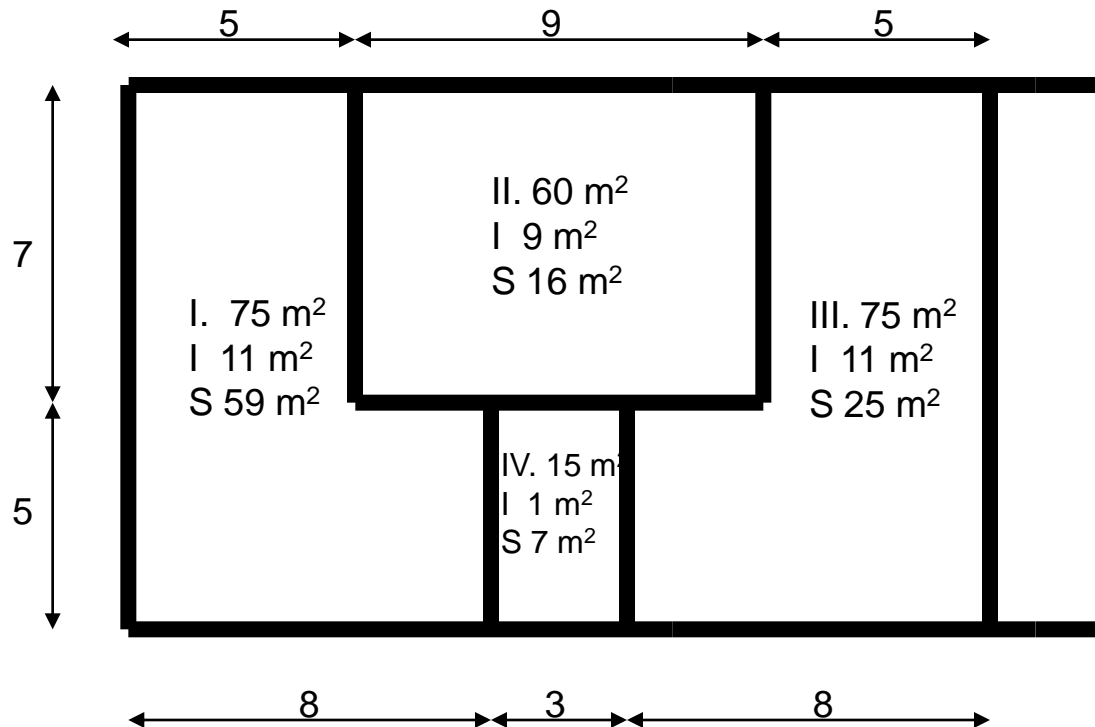
Kuvissa on pohdittu samanlaisen (koko, muoto ja käyttö) rakennuksen (pientalon) energiantarvetta eri aikoina. Vain eristyksissä ja rakenteissa tapahtunut kehitys ja elintason nousu on otettu huomioon.



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

Kerrostaloissa tilanne on toinen.

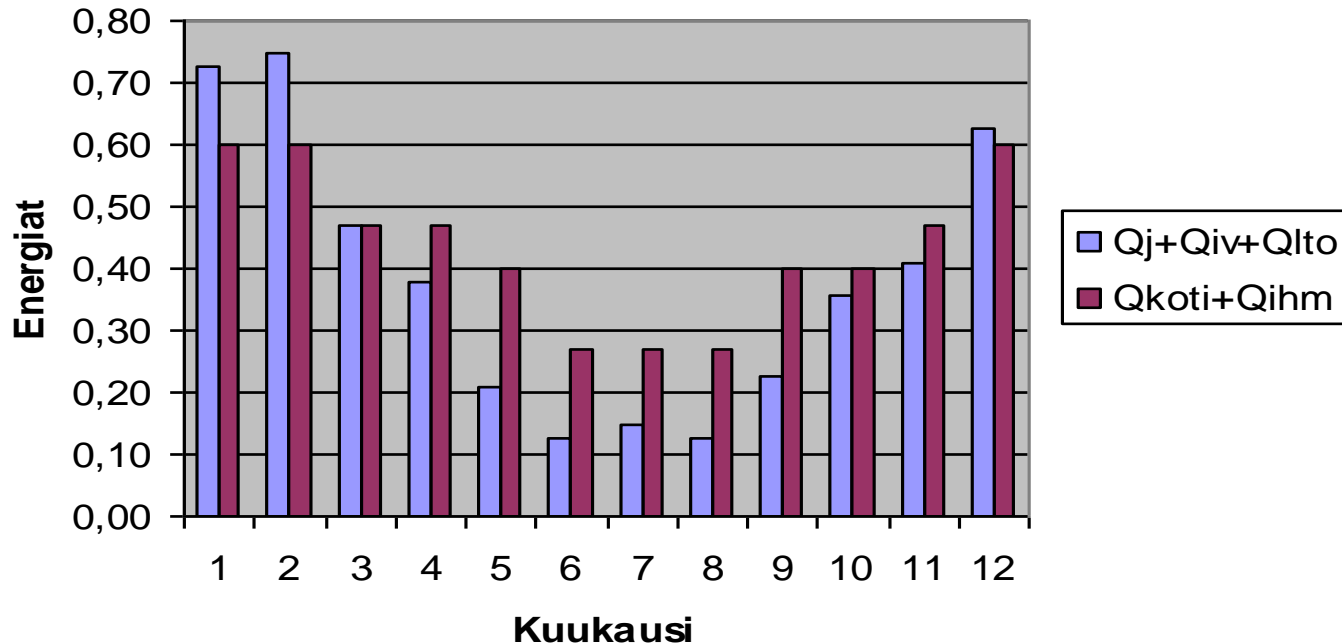
## Kerrostalon esimerkkipohja energialaskelmia varten



Seuraavassa diassa on arvioitu päätyhuoneiston (I) kuukausittaista energiatarvetta, kun rakenteet täyttävät uudet määräykset. Kyseessä on kerros, josta ylä- ja alapohjan vaikutus on jätetty pois.


Huomioon on otettu johtuminen, ilmanvaihto ja lämmön talteenotto. Toisaalta kotitaloussähkö ja käyttäjän tuovat energiaa, joka voidaan käyttää hyväksi. Auringon vaikutus on jätetty pois.

## Kerrostalohuoneiston energia (MWh) uudet määräykset



Lämmitystarvetta on vain kolmen kuukauden ajan. Se on tätä huoneistoa varten yhteensä alle 300 kWh vuodessa, jos tolppien punainen osuus (kotitaloussähkö) voitaisiin käyttää hyödyksi.

Menettääkö LTO tehonsa, jos rakennus lämpiää liikaa?



Kaikki rakennukseen tuleva ja sieltä poistuva energia on oltava tarkasteluissa mukana mahdollisimman todellisena.

Pientalot tulevat parhaimmillaan toimeen erittäin vähäisellä lämmitysenergialla

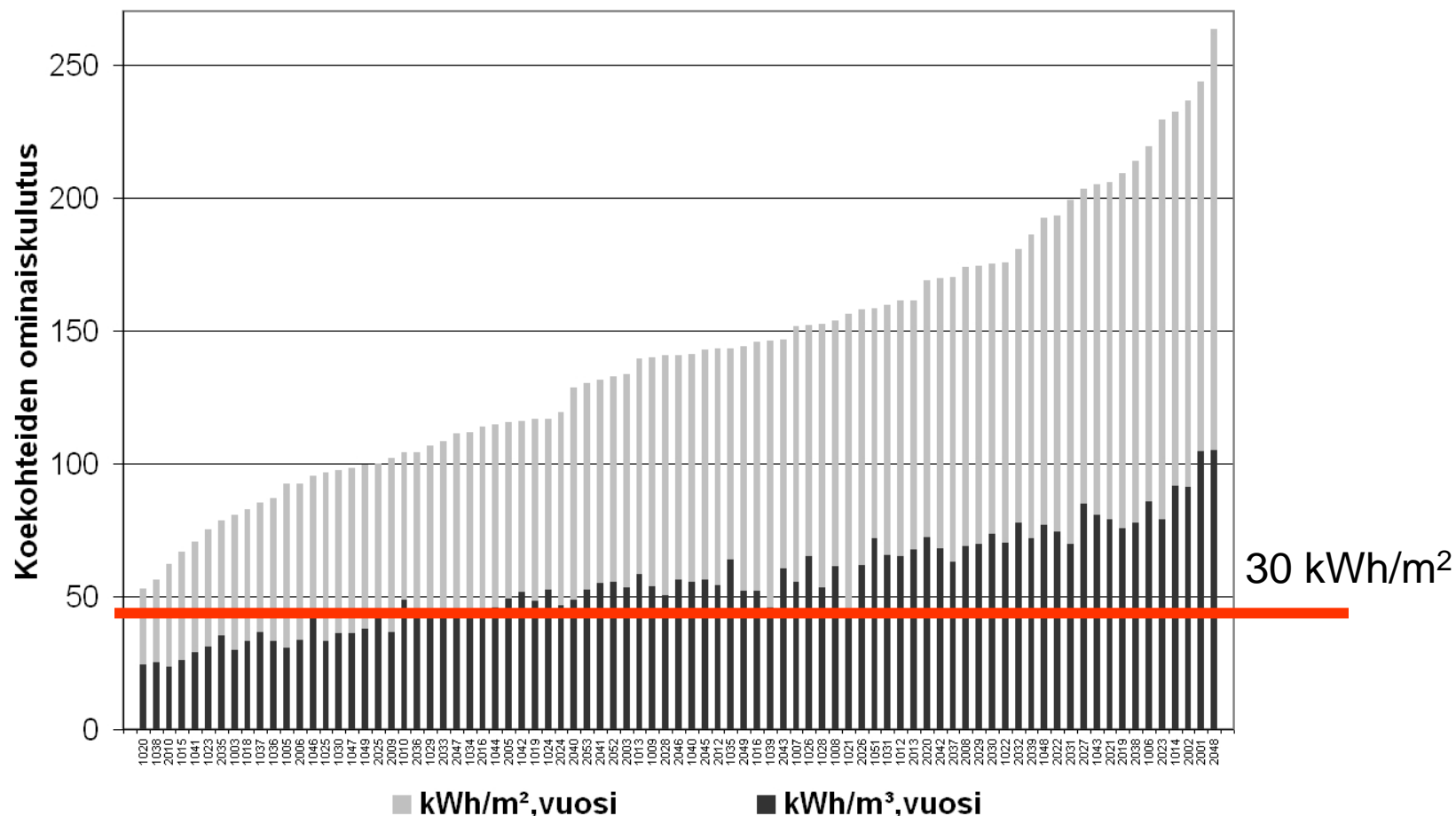
Kerrostaloissa on suuri säästöpotentiaali, mutta todellisen säästön aikaansaaminen edellyttää uusia innovaatioita.

Toimistot pärjäävät monessa tapauksessa hyvin pienellä lämmitysenergialla.

Marketit, yms. tarvitsevat todennäköisesti hyvin vähän lämmitysenergiaa.

On myös paljon lämmitystä tarvitsevia rakennuksia.

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.

Kosteuteen ja veteen liittyvät ongelmat vaivaavat jo nyt rakentamista. Erilaisten virheiden seuraukset ovat pahemmat paremmin eristetyissä rakenteissa.

Kosteuskysymyksistä on saatu paljon uutta tietoa viimeisten 15 vuoden aikana. Oppi ei mene itsekseen käytäntöön.

Perustuksen, sokkelin, seinän ja maanvaraisen laatan liitosdetalji on yli 30 vuotta vanha.

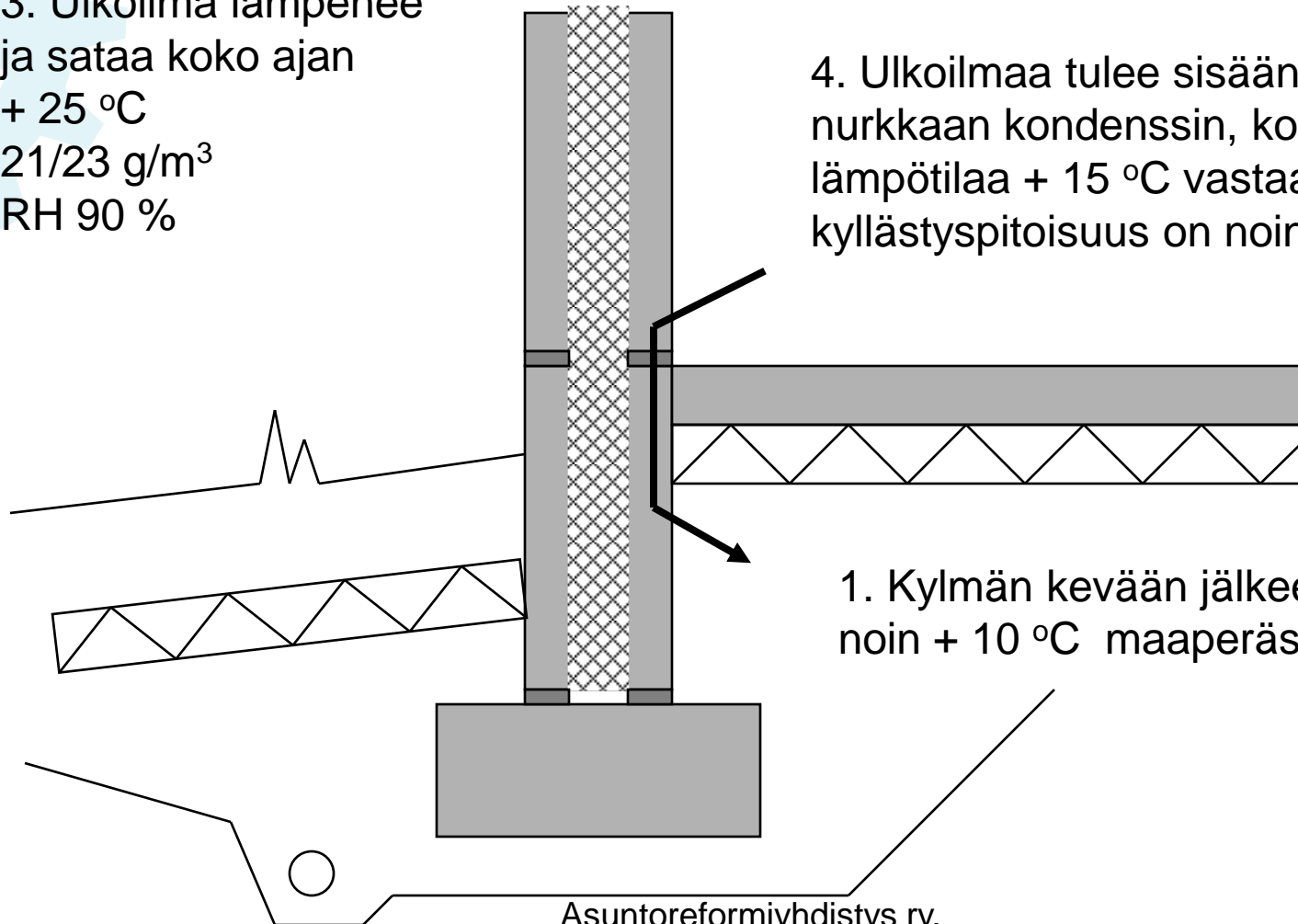
Nurkan kostuminen

3. Ulkoilma lämpenee ja sataa koko ajan + 25 °C  
21/23 g/m<sup>3</sup>  
RH 90 %

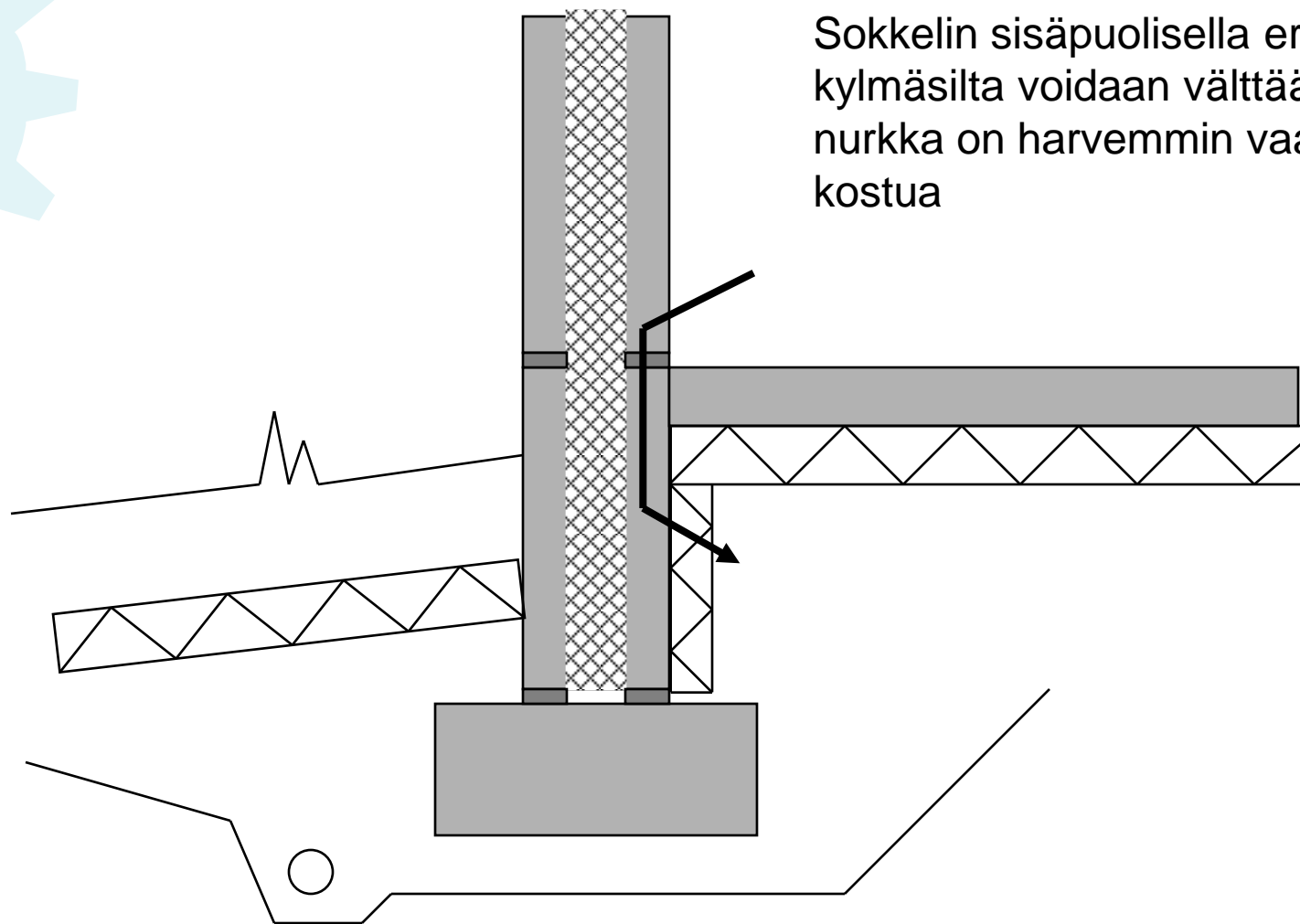
2. Nurkan lämpötila on kylmän kevään jälkeen noin + 15 °C

4. Ulkoilmaa tulee sisään ja aiheuttaa nurkkaan kondenssin, koska lämpötilaa + 15 °C vastaava kyllästyspitoisuus on noin 13 g/m<sup>3</sup>

1. Kylmän kevään jälkeen noin + 10 °C maaperässä



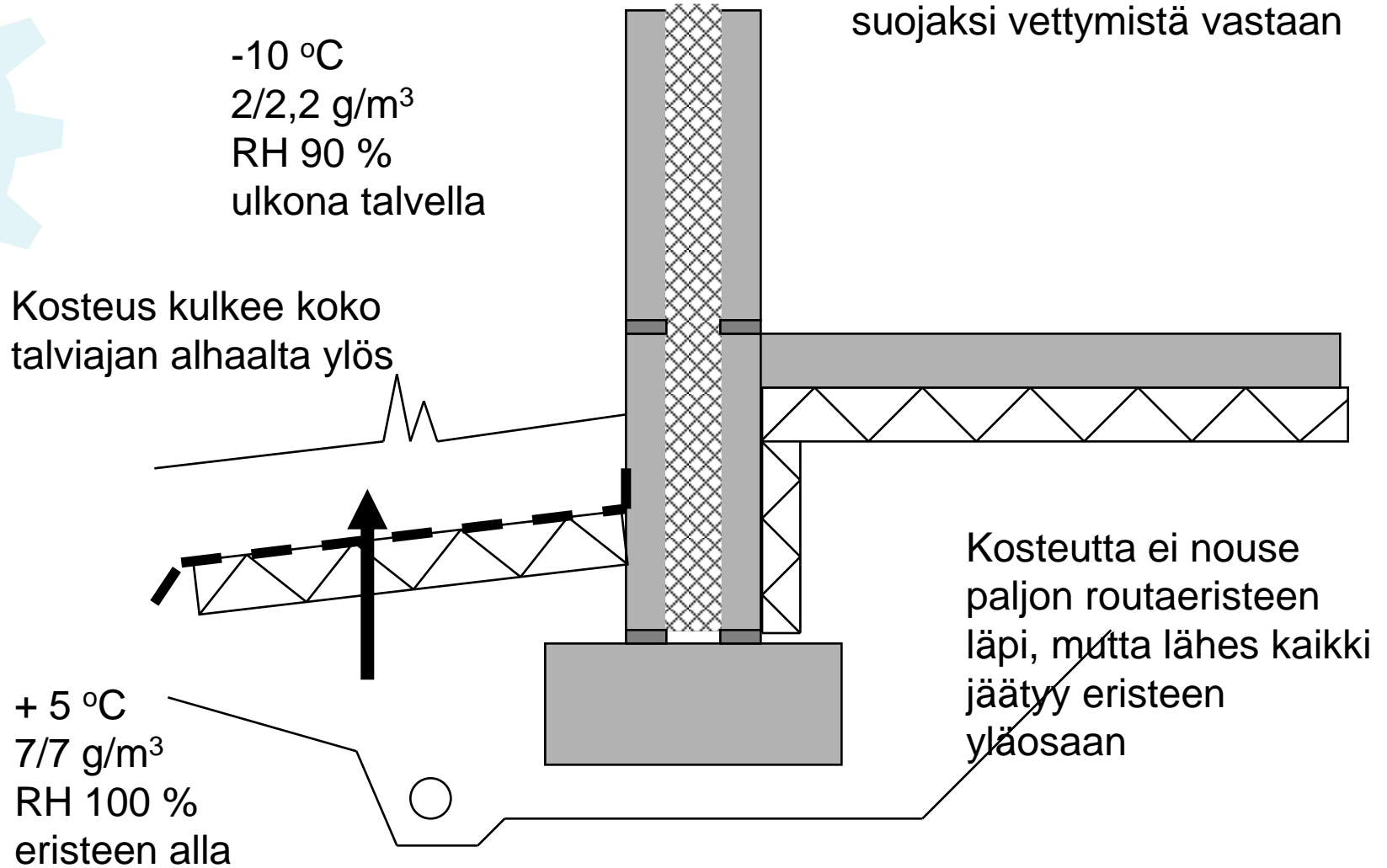
# Paranneltu versio detaljista



Sokkelin sisäpuolisella eristeellä kylmäsilta voidaan välttää ja nurkka on harvemmin vaarassa kostua

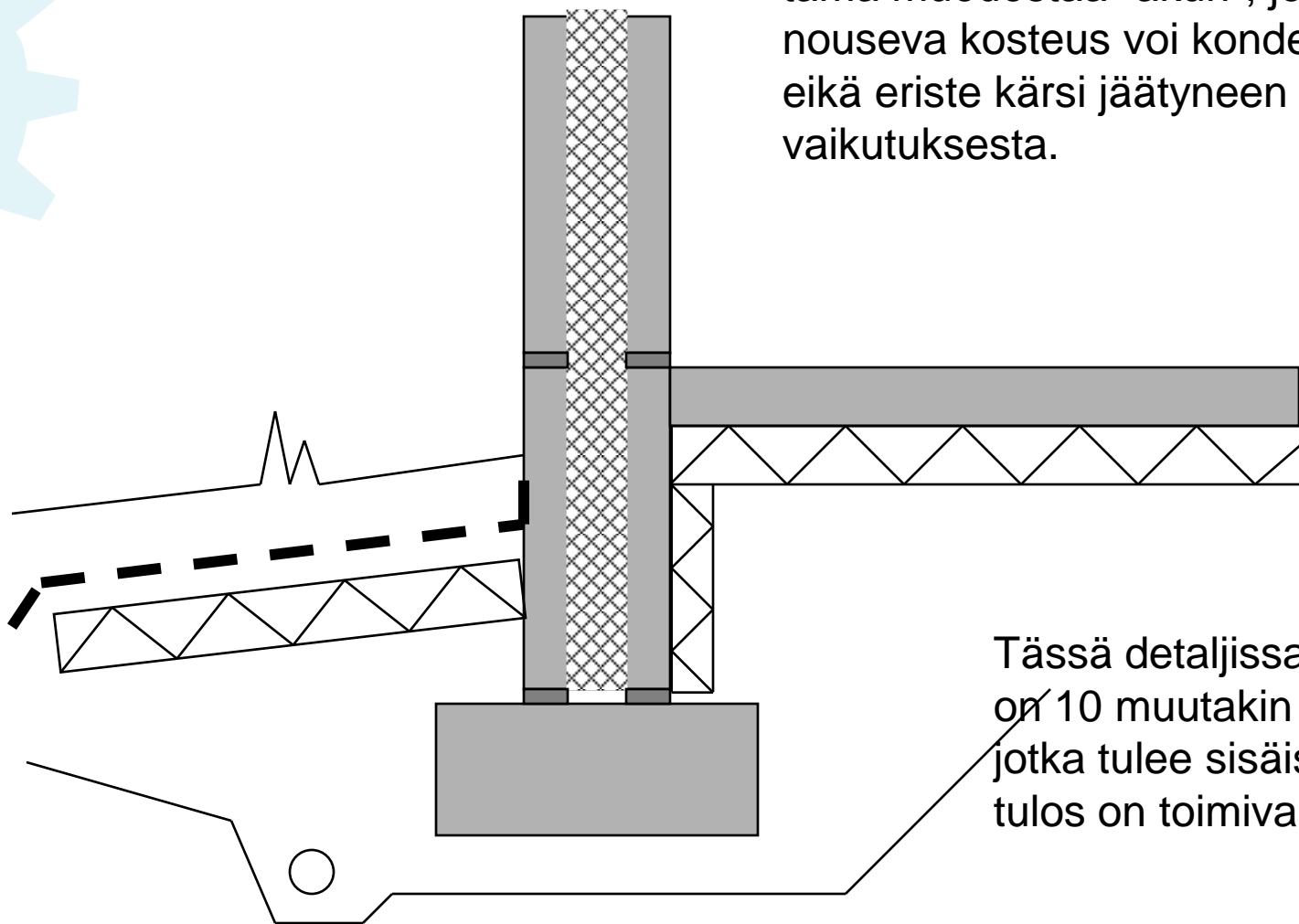
# Routaeristeen suojaaminen muovilla

1980 –luvulla kehitettiin muovikalvo routaeristeen suojaksi vettymistä vastaan



## Paranneltu versio detaljista

Kun muovi nostetaan 50 mm ylös routaeristeen yläpinnasta hiekalla, tämä muodostaa ”akun”, johon ylös nouseva kosteus voi kondensoitua eikä eriste kärsi jäätyneen veden vaikutuksesta.



Tässä detaljissa on 10 muutakin asiaa, jotka tulee sisäistää, jotta tulos on toimiva.



Olemassa olevassa rakennuskannassa voidaan säästää paljon energiaa.

Jos joudutaan tekemään raskas julkisivukorjaus, lisäeristäminen kannattaa aina.

LVI-järjestelmien säädöllä ja oikeilla käytötavoilla säästyy paljon energiaa. Vanhojen rakennusten ilmanvaihto voi kuluttaa energiaa.

Erilaisten vuotoilmareittien tiivistämisellä on suuri merkitys. Ikkunoita ei ehkä aina tarvitse vaihtaa, kunnostaminen ja tiivistäminen voi olla joskus perusteltua. Erityisen tärkeää on, että korvausilmaa ei imetä rakennuksen alta, mikä on valitettavan usein tilanne.

Käyttäjien motivointi erilaisiin energiansäästötoimenpiteisiin mahdollistaa ison pudotuksen energiankäyttöön.

Korjauksiin valmistauduttaessa todellisen asiantuntijan löytäminen on arvokasta. Maalaisjärjellä ei monimutkaisessa tilanteessa aina tehdä oikeita päätelmiä.