



# Passiivinen aurinkoenergian hyödyntäminen Oulussa

## SUUNNITTELUOHJE 2014

Kun aurinkoenergiaa hyödynnetään passiivisesti, rakennus sijoitetaan ja suunnitellaan siten, että ikkunoista sisätiloihin tuleva auringon lämpöenergia pienentää tilojen lämmitystarvetta. Auringon lämmöstä voidaan hyötyä erityisesti lämmityskauden alussa ja lopussa. Oululaisessa omakotitalossa tilojen vuotuista lämmitystarvetta on mahdollista pienentää jopa 24 % ikkunapinta-alasta ja energiatehokkuustasosta riippuen.

Esimerkiksi luokka- ja toimistotiloissa auringon säteily johdetaan helposti sisätilojen ylälämpenemiseen. Tällöin suunnittelussa on pyrittävä suojautumaan auringolta sen sijaan että hyödynnettäisiin sitä passiivisesti.

Aurinkoenergian passiivinen hyödyntäminen on yleensä kannattavaa asuinrakennuksissa, erityisesti pientaloissa. Tämä kuitenkin edellyttää, että rakennuspaikka on tarkoitukseen sopiva. Aurinkoenergian passiivinen hyödyntäminen edellyttää myös nopeasti reagoivaa ja tarkasti ohjattavaa lämmönjakojärjestelmää, esimerkiksi ilmanvaihto- tai patterilämmitystä.

Suomessa aurinkoenergiaa passiivisesti hyödyntäviä rakennuksia on toistaiseksi vähän. Suunnittelijan on osattava ajatella kokonaisuutta uudesta näkökulmasta: auringon säteily ei ole pelkästään jäähdytystarvetta aiheuttava lämpökuorma vaan myös ilmaista lämpöenergiaa.

### Aurinkoenergian soveltuvuus eri rakennustyyppeihin.

|              | OMAKOTITALO | RIVITALO | ASUINKERROSTALO | TOIMISTO | LIIKETILA, KAUPPA | KOULU * | PÄIVÄKOTI | JÄÄHALLI | UIMAHALLI |
|--------------|-------------|----------|-----------------|----------|-------------------|---------|-----------|----------|-----------|
| PASSIIVINEN  | x           | x        | x               |          |                   |         | x         |          |           |
| AURINKOSÄHKÖ | x           | x        | x               | x        | x                 |         |           | x        | x         |
| AURINKOLÄMPÖ | x           | x        | x               |          |                   |         |           |          | x         |

\* pelkkä koulu ilman muita toimintoja

#### Aurinkoenergian aktiivinen hyödyntäminen

*Aurinkokeräimillä* tuotetaan lämpöä käyttöveden ja/tai kosteiden tilojen lämmitystä varten. Lämpöä varastoidaan yleensä vesivaraajaan.

*Aurinkopaneeleilla* tuotetaan sähköä. Koska verkkoon syötettävästä sähköstä ei yleensä saa hyvää korvusta ja akut ovat kalliita, aurinkosähkö kannattaa pyrkiä ensisijaisesti käyttämään samassa rakennuksessa, jossa se tuotetaan.

#### Aurinkoenergian passiivinen hyödyntäminen

Auringon säteilyä ohjataan ikkunoiden kautta sisätiloihin pienentämään tilojen lämmitysenergiatarvetta.

## Omakotitalon suuntauksen vaikutus energiatehokkuuteen

### Tavanomaisessa omakotitalossa

- tiloja ja ikkunoita ei yleensä ole systemaattisesti suunnattu aurinkoiseen ilmansuuntaan
- ikkunan lasiosan g-arvo (aurinkoenergian läpäisevyys) on usein matala.

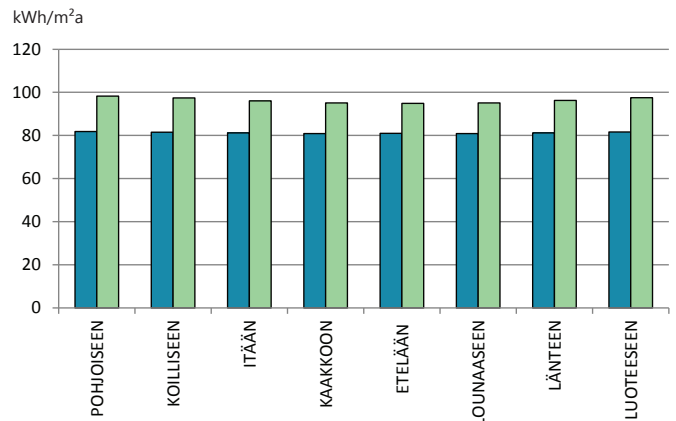
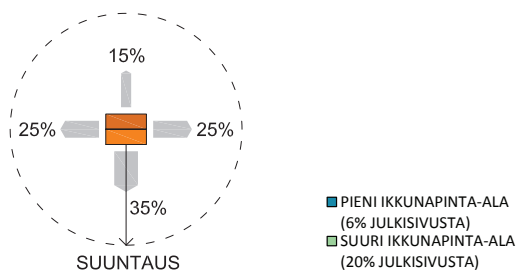
Kuvassa 1 esitetään suuntauksen vaikutus kaksikerroksisen esimerkkitalon energiantarpeeseen. Esimerkkitalossa

- nettolattia-ala on n. 140 m<sup>2</sup>
- ikkunapinta-alasta 35 % on pihajulkisivussa
- ikkunan lasiosien auringonvalon läpäisevyys on pieni ( $g \leq 0.35$ ).

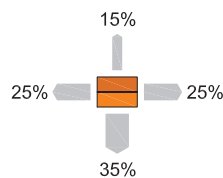
Kun ikkunapinta-ala on erittäin pieni, rakennuksen suuntaus ei vaikuta käytännössä lainkaan tilojen lämmitystarpeeseen. Kun ikkunapinta-ala on suuri, rakennuksen suuntaus vaikuttaa energiankulutukseen erittäin vähän.

→ **Rakennuksen suuntauksella on erittäin vähäinen vaikutus (1–6 %) tilojen lämmitysenergian tarpeeseen tavanomaisessa omakotitalossa.**

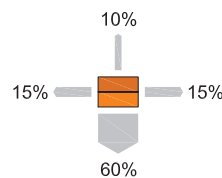
*Kuva 1: Suuntauksen vaikutus tavanomaisen omakotitalon energiantarpeeseen.*



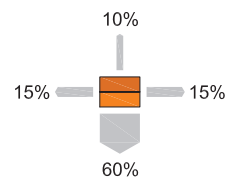
## Aurinkoenergiaa passiivisesti hyödyntävä omakotitalo



$g = 0.35$



$g = 0.50$



$g = 0.65$

| eniten aukotetun julkisivun suuntaus | energiatehokkuustaso | "aurinkoarkkitehtuurilla" saavutettava vähennys tilojen lämmitystarpeessa | "aurinkoarkkitehtuurilla" saavutettava vähennys tilojen lämmitystarpeessa |
|--------------------------------------|----------------------|---|---|
| KAAKKOON                             | normitaso            | 4 - 14 %  | 8 - 19 %  |
|                                      | passiivitaso         | 5 - 19 %  | 10 - 25 %   |
| ETELÄÄN                              | normitaso            | 5 - 17 %  | 9 - 22 %  |
|                                      | passiivitaso         | 7 - 24 %  | 12 - 31 %   |
| LOUNAASEEN                           | normitaso            | 4 - 15 %  | 8 - 20 %  |
|                                      | passiivitaso         | 5 - 20 %  | 10 - 26 %   |

*Kuva 2: Aurinkoenergian passiivisella hyödyntämisellä saavutettavissa oleva säästö oululaisessa kaksikerroksisessa esimerkkitalossa. Säästö riippuu ikkunapinta-alasta ja energiatehokkuustasosta. Prosenttiluvut ovat osuuksia tilojen lämmitystarpeesta. Tilojen lämmitysenergiankulutus on tyypillisesti neljännes omakotitalojen kokonaisenergiankulutuksesta.*



## Aurinkoenergiaa passiivisesti hyödyntävä asuinkerrostalo

Asuinkerrostalotyypeistä erityisesti korkeissa pistetaloissa ja sivukäytävätaloissa (luhtitaloissa) on hyvät edellytykset aurinkoenergian passiiviseen hyödyntämiseen. Esimerkitaloille tehtyjen laskelmien perusteella aurinkoenergian passiivinen hyödyntäminen on kuitenkin selvästi vaikeampaa kerrostalossa kuin omakotitalossa.

Aurinkoenergian passiivinen hyödyntäminen ei kerrostalossa edellytä tavanomaista suurempaa ikkunapinta-alaa eteläjulkisivussa. Korkean g-arvon ikkunoilla (> 0.5) tilojen lämmitystarve on kuitenkin pienempi kuin matalan g-arvon ikkunoilla silloinkin kun kesäaikainen yllämpeneminen torjutaan varjostavilla rakenteilla. Auringosta saatava ilmaisenergia siis kattaa osan lämmitystarpeesta.

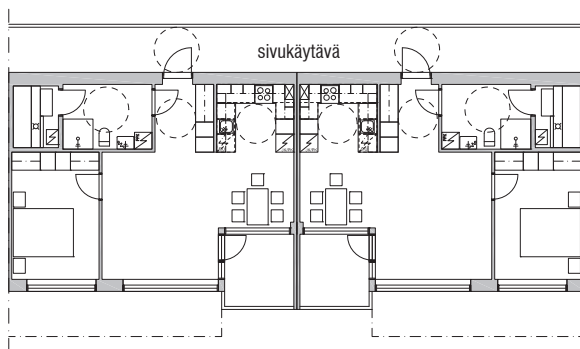
Kesän lämpökuormien hallitsemiseksi suositeltava ilmansuunta on mahdollisimman suoraan etelään. Eteläjulkisivun vaakaasuuntainen rakenne, esimerkiksi tarpeeksi pitkä lippa, räystäs tai parvekerakenne, toimii hyvin rakenteellisenä aurinkosuojana. Jos parveke on koko julkisivun mittainen, huoneistoparvekkeen umpinaiset sivut leikkaavat

jo osan auringosta saatavasta hyödystä. Kaidemateriaalin on oltava mahdollisimman hyvin valoa läpäisevä.

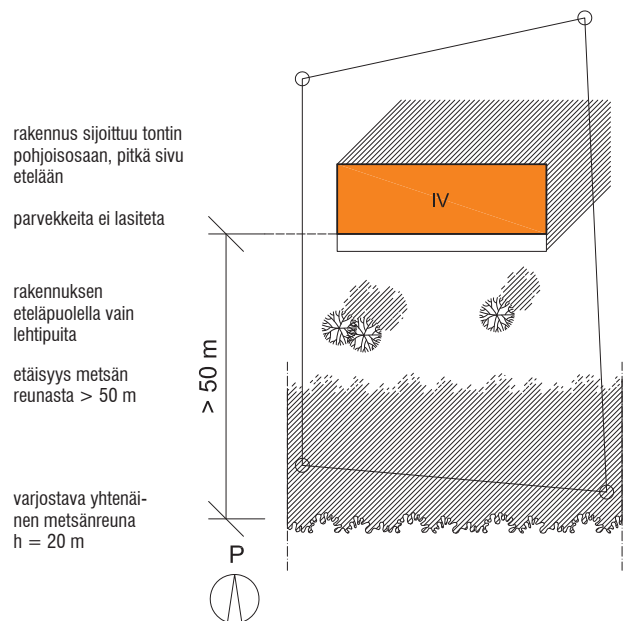
Suurten ikkunapintojen suuntaaminen lounaaseen tai kaakkoon tekee lämpökuormien hallinnasta vaikeampaa, koska auringon säteily tulee matalammassa kulmassa. Kesällä vielä luoteeseen ja koilliseenkin suunnatut ikkunat aiheuttavat kerrostalossa suuria lämpökuormia. Kokemuksperäisesti tämä on havaittu esimerkiksi suurilla ikkunapinoilla varustettujen porrashuoneiden yllämpenemisenä.

Lämmitysjärjestelmän mitoituksessa on huomioitava se, että ympäristön varjostus leikkaa auringosta saatavaa hyötyä alimmissa kerroksissa.

Terassin tai parvekkeen lasittaminen estää käytännössä aurinkoenergian passiivisen hyödyntämisen niiden takana sijaitsevilla sisätiloissa. Toisaalta lasitettu terassi tai parveke muodostaa puskurivyöhykkeen, joka voi pienentää tilojen lämmitystarvetta parhaimmillaan 3 – 11 % (Hilliaho 2010).



Kuva 7: Esimerkki pohjaratkaisusta, jossa parvekkeet ovat lasitetut ja aurinkoenergiaa hyödynnetään passiivisesti olo- ja makuuhuoneiden ikkunoiden kautta.



Kuva 8: Esimerkki nelikerroksisen kerrostalon rakennuspaikasta, jolla aurinkoenergiaa voi hyödyntää passiivisesti.

ARKKITEHTUURITOIMISTO  
KIMMO LYLKANGAS OY

# OULU

## Rakennusvalvonta

käyntiosoite  
puhelin (asiakaspalvelu)  
sähköposti  
kotisivut

Solistinkatu 2, 90140 Oulu  
08 558 42718, 08 558 42717  
rakennusvalvonta@ouka.fi  
www.ouka.fi/rakennusvalvonta