

UUSIA TUULIA

UUSIUTUVAN ENERGIAN RATKAISUJA KOTIIN JA MÖKILLE





1. INFOTAUU
2. AURINKOPUHALLIN
3. AURINKOGRILLI
4. AURINKOSÄHKÖPANEELI
5. ILMALÄMPÖPUMPPU
6. WATTSON-MITTARI
7. PIENUULIVOIMALA
8. AURINKOLÄMPÖKERÄIN
9. KOMPOSTORI

- ② KOHDE
② KOHDE JA TAUU

Harakan luontokeskuksessa Helsingin Kaivopuiston edustalla on kaikille avoin energia-
luontopolku, jonka varrella voit tutustua kiinteistökohtaisiin uusiutuvan energian ja
energiätehokkuuden ratkaisuihin (www.hel.fi/ymk/haracka).

SISÄLTÖ:

Uusiutuvat vähentävät päästöjä, s 4

Missä päästöt syntyvät?, s 6

Säädiä ja säästä, s 8

Hiilivapaa huominen, s 10

Aurinko armas, s 12

Tuuli se tuivertaa sähköä, s 16

Lämpöä maasta, vedestä ja ilmasta, s 18

Älä polta päreitä, käytä pellettejä!, s 22

Taulukko omakotitalon energiamuodoista, s 24

Teksti: Pekka Hänninen

Kuvat: Pekka Hänninen ellei toisin mainita

Ulkoasu: Pekka Hänninen

Julkaisija: Helsingin kaupungin ympäristökeskus, 2011

Painopaikka: Star-Offset, Helsinki

ISBN 978-952-272-123-5

ISBN (pdf-versio) 978-952-272-124-2

Opas pdf-muodossa: www.hel2.fi/ymk/hiilineutraaliharakka

Tämä vihkonen tehtiin Hiilineutraali Harakka -hankkeessa, joka sai vuonna 2011 rahoitusta Euroopan aluekehitysrahastosta (EAKR). Rahoituksen myönsi Uudenmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus.



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto



Uusiudu, älä hiilly!

EU:n tavoitteena on leikata hiilidioksidipäästöjä 80 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2050 mennessä. Onko se mahdollista ja muuttaako se elämämme kivikaudelle?

Opas viitoittaa tietä vähähiilisen asumiseen konkreettisten esimerkkien avulla. Ratkaisuihin päästöjen vähentämiseen on ensimmäiseksi turhan energiankäytön karsiminen, toiseksi itse tuotetun uusiutuvan energian hyödyntäminen ja kolmanneksi vihreän energian ostaminen. Harakan luontokeskus onnistui energiaa säästämällä ja pienimuotoisella uusiutuvan energian tuotannolla vähentämään päästöjään vuodessa reilut 60 %. Työ Harakassa jatkuu.

Asennetutkimusten mukaan ympäristöasiat ovat tärkeitä melkein kaikille suomalaisille. Suosittelemme ottamaan naapurit mukaan yhteistyöhön energiaremonttien kilpailuttamisessa ja energiaosaamisen jakamisessa. Joka neljäs asunnonomistaja pitää lämmitykseen tai energiansäästöön liittyvää uudistusta ajankohtaisena kahden vuoden sisällä. Mitä pikimmin aloitat, sitä enemmän säästät rahaa ja ympäristöä. Tutkimusten mukaan omien arvojen mukainen elämä lisää onnellisuutta.

Käytännönläheistä neuvontaa vähähiilisetä elämästä saa pääkaupunkiseudun Ilmastoinfosta (www.ilmastoinfo.fi).

Hiilineutraali Harakka -tiimi

Pekka Hänninen, Annukka Luomi, Kaisa Pajanen ja Jari Viinanen



Uusiutuvat vähentävät päästöjä

Uusiutuva energia on energiaa, jota on saatavilla maapallolla rajatta tai joka uusiutuu kohtuullisen lyhyessä ajassa. Auringon säteily, tuuli, veden virta ja aaltoliike sekä maankamaran lämpö ovat ehtymättömiä energiavaroja. Jos tarkkoja ollaan, tuuli, veden liikkeet ja maan pintalämpö ovat peräisin auringon voimasta – aurinko on elämän edellytys ja energian lähde.

Biopolttoaineet, kuten puu, hake ja pelletti, katsotaan uusiutuviksi luonnonvaroiksi, koska hakattujen puiden tilalle kasvaa uudelleen hiiltä sitovaa metsää. Öljy, kivihiili, turve ja uraani eivät ole uusiutuvia luonnonvaroja, koska niitä ei luonnossa juuri muodostu lisää.

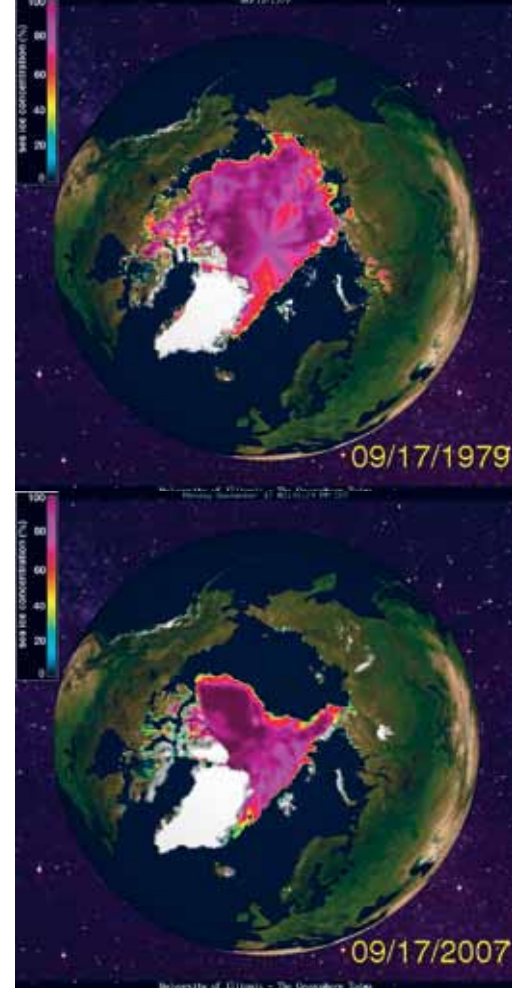
Miksi uusiutuvia? Ilmastonmuutos on ihmiskunnan pahin uhkatekijä. Tupruttelemme ilmakehään hiilidioksidia kymmenen kertaa enemmän kuin maapallon ilmaston tasapaino kestää ja käytämme luonnonvaroja 1,25 kertaa enemmän kuin maapallo niitä ehtii tuottaa. Tässä on jo kaksi hyvin painavaa syytä energian-

säästöön ja siirtymiseen fossiilisista polttoaineista uusiutuviin energiamuotoihin. Lisäksi uusiutuvien energiamuotojen käyttö lisää Suomen riippumattomuutta tuontienergiasta.

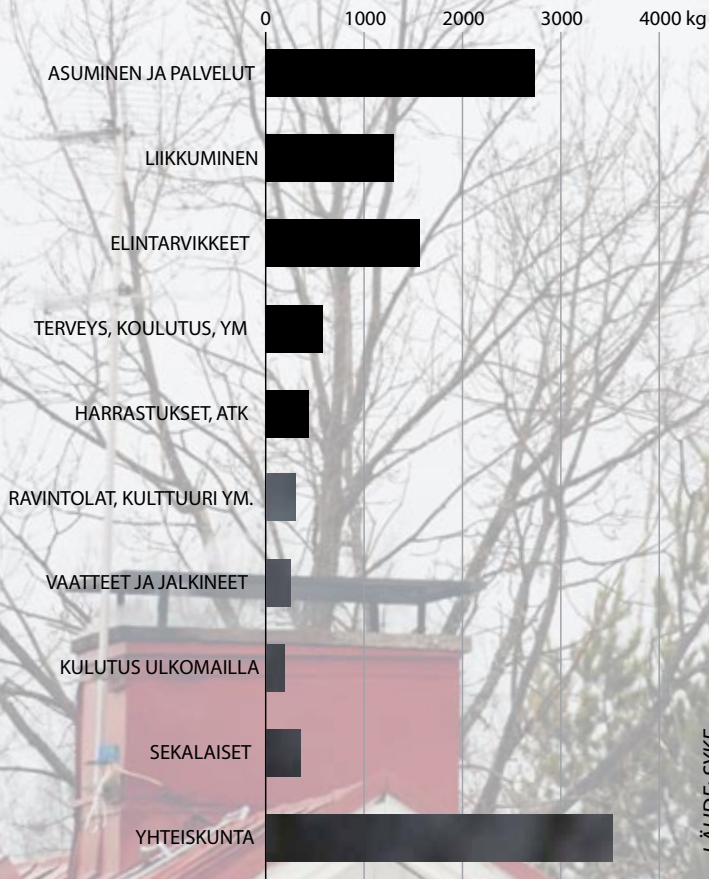
EU:n tavoitteena on vuoteen 2020 mennessä leikata hiilidioksidipäästöjä 20 prosenttia ja lisätä uusiutuvien energiamuotojen käyttöä 20 prosenttia. Vuoteen 2050 mennessä päästöjä on tarkoitus leikata 80 prosenttia vuoden 1990 tasosta. Tämä muutos koskee meistä ihan jokaista.

KUVAT: Ympäristötalo Helsingin Viikissä tuottaa 20 % tarvitsemastaan sähköstä aurinkopaneeleilla. Taustalla näkyvä asuinkeuhkotalo puolestaan tuottaa 25 % talosähköstään auringon avulla.

Ilmastonmuutos muuttaa voimakkaasti oloja maapallolla. Pohjoinen napajäättikkö 17. syyskuuta 1979 ja 17. syyskuuta 2007. Jäätiköstä on huvennut kolmannes. Kuvat: University of Illinois.



Keskivertosuomalaisen 13 000 kg:n CO₂-päästöjen jakautuminen



LÄHDE: SYKE

Missä päästöt syntyvät?

Jotta osaisimme vähentää päästöjämme, meidän tulee tietää missä päästöemme syntyvät. Keskivertosuomalainen aiheuttaa päivittäin 33 kilon eli vuodessa **13 000 kilon hiilidioksidipäästöt**. Tämä on liian paljon, sillä maapallon ilmaston tasapaino kestäisi enintään noin 2000 kilon hiilidioksidipäästöt ihmisasukasta kohden vuodessa.

Suomalaisten päästöistä karkeasti reilu neljännes syntyy asumisesta, neljännes liikkumisesta, neljännes syömisestä ja viimeinen neljännes muista elämäneläimistä. Tässä vihkosessa keskitytään asumisen päästöihin ja niiden vähentämiseen energiaa säästämällä ja uusiutuvia energiamuotoja hyödyntämällä.

Ennen vuotta 2010 rakennetuissa taloissa energiasta noin puolet kuluu lämmitykseen, kolmannes sähkön käyttöön ja viidennes lämpimän käyttöveden tuottamiseen. Uusimmissa taloissa lämmitysenergian osuus on jo pienempi. Sähkön, lämpimän käyttöveden

ja rakennusmateriaalien ja -osien tuottamisen sekä rakentamisen suhteelliset osuudet kasvavat. Sähkönkulutus on ollut kasvussa – vaikka laitteet sinänsä kehittyvät energiatehokkaammiksi, niiden lukumäärä kasvaa nopeammin.

Ravinnostamme pahimpia kasvihuonekaasupäästöjen kannalta ovat liha, varsinkin naudanliha, sekä riisi. Kotimaiset kasvikset ja vilja edustavat toista ääripäätä. Lentäminen, autoilu sekä laivamatkustaminen aiheuttavat paljon päästöjä. Liikenteen päästöjä voi vähentää suosimalla julkista ja varsinkin raideliikennettä sekä täysin päästötöntä kävelyä ja pyöräilyä.

Käytämme kodeissamme, liikkuessamme, työssämme, palveluissa ja harrastuksissa energiaa, josta huomattava osa on tuotettu fossiilisilla polttoaineilla. Tavallaan lapamme arjen askareissamme päivittäin maan povesta ämpärillisen hiiltä taivaan tuuliin. Se tekee vuodessa neljä kuutiota.



**SUOMALAINEN KÄYTTÄÄ KESKIMÄÄRIN
4 KUUTIOTA FOSSIILISTA HIILTÄ VUODESSA.**



Säädä ja säästä

Säästetty energia on parasta energiaa. Niin uudis- kuin korjausrakentamisessa kannattaa ensin minimoida rakennuksen energiankulutusta ja pyrkiä sitten tuottamaan tarvittava energia uusiutuvilla energiamuodoilla.

Sähkölämmitteisten pientalojen energiankulutusta voidaan tutkimuksen mukaan leikata jopa 70 %. Jo rakennusten tilkitsemisellä sekä lämmitys- ja ilmanvaihtolaitteiden säädöllä voidaan lämmitysenergian kulutusta vähentää 10–15 prosenttia.

Esimerkiksi siirtyminen suorasta sähkölämmityksestä maalämpöön vähentää lämmittämisen sähkönkulutusta jopa 60 %, ilma-vesilämpöpumppu 40–60 %, ilmalämpöpumppu 30–40 % ja ohjelmoitavien termostaattien asentaminen 14 %. Siirtyminen energiansäästölamppeihin vähentää 14–17 % kotitaloussähkön kulutusta. Vettä säästävät suihkusekoittimet ja vesihanat leikkaavat lämpimän veden ja energian turhaa



kulutusta. Tehokkaan ilmanvaihdon lämmöntalteenoton avulla sekä lisäeristeillä päästään huomattavan alhaiseen kulutukseen.

Verkkopalvelusta www.korjausrakentaminen.fi saat lisätietoa aiheesta.

Asukkaiden kulutustottumukset vaikuttavat huomattavasti rakennuksen energiankulutukseen. Kestävän asumisen sivustolta (www.hel2.fi/ymk/elamantapa/) saat vinkkejä ja tietoa ympäristötietoiseen asumiseen liittyen. Asunnon sisälämpötilan laskeminen asteella vähentää lämmityskuluja 5 %.

KUVAT: Jääpuikot räystäillä kielivät yläpohjan lämmön karkaisesta harakoille. Yläpohjan lisäeristys parantaa energiatehokkuutta – kunhan katon riittävä tuulettuminen muistetaan varmistaa. Reaaliaikainen sähkönkulutuksen mittari (yllä) ohjaa sähkönkäytössä, ja vähentää siten sähkönkulutusta jopa 10 %.

Paljonko on paljon?

Keskiverto-omakotitalo kuluttaa 20 000 kilowattituntia energiaa vuodessa. Passiivitalon energiankulutus on noin kolmannes tästä. Myös esimerkiksi rintamamiestalossa voidaan päästä kohtuullisen alhaiseen energiankulutukseen säästeliäillä asumistottumuksilla ja vaikkapa lämpöpumpun avulla.

Energia voidaan jakaa lämpöön ja sähköön. Sähköllä voidaan tuottaa myös lämpöä. Yhteinen yksikkö kulutetulle energialle on kilowattitunti. Watti (W) kertoo laitteen tehon ja kilowattitunti (kWh) kuinka paljon energiaa kuluu, kun laitetta käytetään tunnin ajan. Jos poltat 60 watin hehkulamppua kolmen tunnin ajan, kulutat siis 180 wattituntia eli 0,18 kilowattituntia.

Yhdellä kilowattitunnilla (1 kWh):

- lataat kännykkää 200 tuntia
- valaiset energiasäästölamppulla (11 W) 91 tuntia
- poltat hehkulamppua (60 W) 17 tuntia
- korjaat vaatteita ompelukoneella tai käytät kannettavaa tietokonetta 20 tuntia
- käytät jääkaappia tai pöytätietokonetta 6 tuntia
- katsetlet plasma-TV:tä 2 tuntia tai saunot sähkösaunassa puoli tuntia.



Hiilivapaa huominen

Energiätehokkuus on ekologisesti kestävämmän rakentamisen kuuma ydin. **Passiivitalo** kuluttaa vain viidenneksen lämmitysenergiaa verrattuna tyyppilliseen pientaloon. **Plusenergiataloon** on liitetty omaa energiantuotantoa, kuten aurinkopaneeleita, ja se tuottaa enemmän energiaa kuin kuluttaa! **Nollaenergiatalo** kuluttaa yhtä paljon energiaa kuin se tuottaa.

Enemmän energia- ja ekotehokkaasta rakentamisesta löydät osoitteesta www.rakentajanekolaskuri.fi.

Sveitsiläinen EMBA-tutkimuslaitos on kehitellyt mallia yhdyskunnasta, jossa asukkaat eläisivät 2000 watin teholla eli kuluttaisivat 17 500 kWh henkeä kohden vuodessa. Tästä 2/3 olisi tuotettu uusiutuvilla energiamuodoilla. Näin yksilön hiilidioksidipäästöt jäisivät maapallon kannalta siedettävään kahteen tuhanteen kiloon vuodessa. Mallin mukainen elämä vaatisi huo-

mattavaa energiansäästöä ja fossiilisten polttoaineiden korvaamista uusiutuvilla.

Naapurimaassamme Ruotsissa toteutettiin innostava kokeilu, jossa Lindellin perhe onnistui elämään vain 1,5 tonnin vuotuisilla hiilidioksidipäästöillä. He asuivat aurinkoenergiaa hyödyntävässä plusenergiatalossa, käyttivät sähköautoa ja suosivat kasvisravintoa. Hanke osoitti, että normiperhe pystyy leikkaamaan hiilidioksidipäästöjään kestävälle tasolle luopumatta silti mukavuustasostaan. Tutustu perheeseen osoitteessa www.onetonnelife.se.

KUVA: Plusenergiatalo tuottaa enemmän energiaa kuin kuluttaa. Rivitalon asukkaat Saksan Freiburgissa tienavat 200 euroa kuussa myymällä aurinkosähköä. Kuvan laitteiden takaisinmaksuaika on 14 vuotta ja käyttöikä vähintään 25 vuotta.

Uudet energiamääräykset

Uusissa (1.7.2012 alkaen) rakentamisen energiamääräyksissä siirrytään kokonaisenergiatarkasteluun, jossa lasketaan mukaan kaikki rakennuksessa käytettävä ostoenergia ja huomioidaan lisäksi käytetyn energian tuotantomuoto. Määräykset kannustavat kuluttajia valitsemaan uusiutuvia energiamuotoja.

Talolle lasketaan E-luku, jonka on alitettava rakennustyyppille asetettu maksimiarvo. E-luku saadaan jakamalla talon laskennallinen ostoenergian tarve lämmitettävällä lattiapinta-alla ja kertomalla saatu luku energiamuodon kertoimella. Fossiilisten polttoaineiden kerroin on 1, sähkön 1,7, kaukolämmön 0,7, kaukojäähdytyksen 0,4 ja uusiutuvien 0,5.

Uudet määräykset lisäävät joustavuutta. Nyt alhaiseen energiankulutukseen voi päästä monella eri tavalla, ja myös painovoimaisen ilmanvaihdon käyttö on mahdollista.

Vuoteen 2020 kaiken uudisrakentamisen on määrä olla nollaenergiatasoa. Tällöin uusiutuvien energiamuotojen talokohtainen hyödyntäminen korostuu.



Aurinko armas

Aurinko saa tuulet puhisemaan ja merivirrat kiertämään. Auringon suunnattomasta voimasta kertoo, että vain kahden tunnin aikana maahan osuva aurinkonsäteily riittäisi tyydyttämään koko ihmiskunnan vuoden energiantarpeen. Aurinkoenergian käytön tehostamisessa olisi todellakin parantamisen varaa meillä Suomessa!

Passiivisella aurinkoenergian hyödyntämisellä tarkoitetaan rakennusten suuntaamista kohden aurinkoa niin, että ne lämpiävät auringon voimalla ilman erillisiä laitteita. Auringon säteiden annetaan päästä lämmityskauden aikana ikkunoista sisälle rakennukseen, jolloin ne lämmittävät sisätilojen rakenteita. Lämpö varastoituu rakenteisiin ja säteilee yöllä huonetiloihin. Näin voidaan tuottaa jopa 10–15 % talon tarvitsemasta lämpöenergiasta.

Kesäinen ylikuumeneminen estetään varjostavien rakennusosien kuten lippojen ja markiisien avulla.



la. Lehtipuut ovat mainio aurinkosuoja: talvella ne päästävät auringon lämmittämään rakennusta, mutta suovat kesällä lehvästöllään viilentävän varjon. Varjostavia elementtejä voidaan kutsua passiiviseksi viilentämiseksi. Ilmastomme lämmitessä rakennusten kesäaikainen viilennys ilmastointilaitteiden avulla lisää energiankulutusta.

Oikealla ikkuna-aukotuksella ja suuntauksella voidaan lisätä luonnonvalon saantia talvella ja siten vähentää valaistuksen tarvetta.

Aurinkosähköpaneelilla tuotetaan sähköä. Aurinkosähkö on vielä melko kallista, joten se soveltuu hintansa puolesta parhaiten paikkoihin, joissa ei ole sähköverkkoa. Laitetekniikka kuitenkin kehittyä ja halpenee jatkuvasti lisäten aurinkosähkön kilpailukykyä. Aurinkopaneelit ovat hyvin pitkäikäisiä ja useat valmistajat antavat laitteilleen 25 vuoden takuun. Aurinkopaneelit ja -keräimet toimivat parhaiten puh-

taina, joten esimerkiksi siitepölykaudella ne kannattaa pyyhkiä silloin tällöin.

Neliömetrin kokoinen ja 130 watin tehoinen aurinkopaneeli tuottaa kesällä keskimäärin 0,8 kWh sähköä vuorokaudessa, mikä riittää esimerkiksi jääkaapin

KUVAT: Lindåsin passiivitalot Etelä-Ruotsissa (viereinen sivu) hyödyntävät auringon suomaan ilmaisenergiaa monella tapaa: Rakennukset kylpevät auringossa suojaisessa laaksossa – pienilmasto voi vaikuttaa jopa 30 % rakennuksen lämmitys- ja viilennysenergian tarpeeseen. Pitkät räystäät ja parvekkeet estävät kesäisin ylikuumentumisen, mutta sallivat talviauringon lämmittämistä sisätiloissa. Katoilla on aurinkokeräimiä, joilla katetaan puolet vuotuisesta lämpimän käyttöveden tarpeesta.

Kesällä aurinkopaneelin suuntaaminen 30 asteen kulmassa suhteessa maahan on tehokkain, kuten tässä talossa Helsingin Viikissä. Pohjoisessa ja talvella pystympi kulma on parempi (yläkuva).



Aurinkolämpökeräin Harakan saarella Helsingissä.

Aurinkokeräimen lämmönvaraaja mahtuu kylpyhuoneeseenkin.



käyttämiseen tai 10 tunnin katselutuokioon 32-tuumaisen LCD-televisiion äärellä. Talvella aurinkopaneeli tuottaa vain kymmenesosan kesän tuottoon verrattuna.

Noin 50 neliön paneeli riittäisi tuottamaan pientalon kotitaloussähkön pois-lukien lämmityksen. Koska paistetta saadaan epätasaisesti, talo välillä ottaa sähköä valtakunnan verkosta ja huipputuottoaikoina taas siirtää sitä verkkoon. Toisin kuin mökeissä ja muissa sähköverkon ulkopuolella olevissa kohteissa akkuja ei siis sähköverkkoon kuuluvissa pientaloissa käytetä.

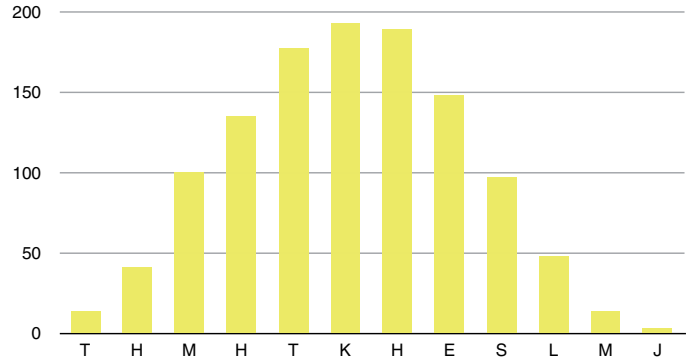
Eräissä Keski-Euroopan maissa valtio ostaa kuluttajien tuottamaa aurinkosähköä taattuun hintaan. Suomessa tällaista kaksoistariffijärjestelmää ei valitettavasti vielä ole.

Aurinkolämpökeräimen toimintaperiaate on yksinkertainen: aurinko korventaa litteää tummaa levyä, jonka sisällä putkissa kulkeva neste kuumenee. Kiertoputkien neste puolestaan luovuttaa lämpönsä lämmönsiirtimen välityksellä lämmönvaraajaan, joka on suuri hyvin eristetty vesisäiliö. Varaajasta lämpöä voidaan ammentaa vaikkapa lämpimän käyttöveden tuottamiseen.



Aurinkopuhallin Harakan saarella Helsingissä.

Auringon säteilyteho (kWh/m²) 45°:n kulmassa olevalle pinnalle eri kuu-kausina Helsingissä. Pitkien kesäpäivien ansiosta saamme vuodessa säteilyä yhtä runsaasti (n. 1000 kWh) kuin Keski-Euroopassa.



Suomen oloissa aurinkolämpökeräimellä voidaan tuottaa puolet asuintalossa käytettävästä vuotuisesta lämpimästä käyttövedestä: kesällä kaikki, syksyllä ja keväällä puolet. Pientalossa nelihenkiselle perheelle riittää noin 7 neliömetrin keräin. Aurinkolämpökeräinjärjestelmä maksaa itsensä takaisin 3–7 vuodessa. Laitteisto kestää käytössä kymmeniä vuosia. Aurinkolämpökeräin istuu vanhankin talon katolle, ja sen avulla voi leikata vaikkapa öljylämmitteisen talon hiilidioksidipäästöjä.

Aurinkopuhallin eli aurinkoilmalämmitin on uusi markkinoille tullut aurinkotekninen laite. Ulkoy-

sikössä lämmönkeräin kerää lämpöä ja pieni aurinkopaneeli tuottaa sähköä puhaltimelle, joka hönkii lämpimän ilman sisätiloihin. Laite toimii itseksensä ilman lisävirtaa! Se sopii kesämökkien kuivanapito- lämmityksen tueksi.

Tampereen teknillisen yliopiston mukaan hirsimökin kuivana pitämiseen riittää, että sisätiloissa on 3–5 astetta lämpimämpää kuin ulkona. Tällöin kosteus siirtyy sisältä ja rakenteista ulospäin. Talon sisälämpötila saa siis painua pakkaselle, edellyttäen tietenkin, että mahdolliset vesijohdot on tyhjätytty jäätymisen ja halkeamisen estämiseksi.



Tuuli se tuivertaa sähköä

Tuulta on Suomessa kaikkialla: merellä ja tuntureilla mutta myös kaupunkien katoilla ja sisämaan pelto- ja järvialueilla. Suomessa tuulivoiman osuutta voitaisiin kasvattaa reippaasti ja tuottaa nykyisestä vuotuisesta sähkön tarpeesta 10 % – nyt tuulen osuus on prosentin luokkaa. Tanskassa tuulella tuotetaan viidennes sähköstä, ja osuus on tarkoitus nostaa 50 prosenttiin vuoteen 2025 mennessä.

Tuulivoimaloita on joka lähtöön pienistä mökkirootoreista suuriin, olympiastadionin tornia korkeampiin merivoimaloihin. Lapamallien lisäksi markkinoilla on myös pystyturbiineja. Tuulivoimalan voi liittää myös osaksi rakennuksen arkkitehtuuria.

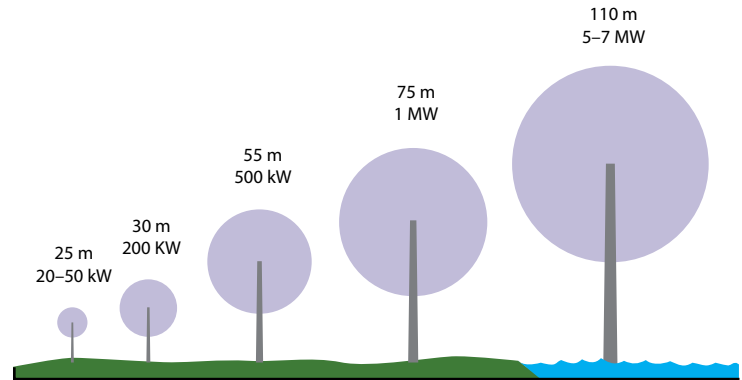
Omakotitaloissa käytetään tyypillisesti 2–5 kilowatin tehoisia voimaloita. Rannikolla tuulitunteja, jolloin voimala toimii, on keskimäärin 1 800 vuodessa, jolloin 2 kilowatin voimala tuottaa 3 600 kilowattituntia vuodessa. Se on viidennes kaikesta keskivertoisen



omakotitalon tarvitsemasta vuotuisesta energiasta. Sisämaassa tuulitunteja saadaan vähemmän. Kotitaloussähkön lisäksi omaa tuulisähköä käytetään myös lämmittämiseen. Omakotitalon tuulivoimalan oheislaitteineen saa alkaen 10 000 eurolla ja mökkiversion jo 1 000 eurolla – tietysti laitteen koosta riippuen.

Tuulisähkön tuotannon koko elinkaaren hiilipäästöt ovat vain 10 g kilowattituntia kohden – verkkosähkön keskipäästöt ovat 270 g kilowattituntia kohden. Jos et voi omaa tuulivoimalaa pystyttää, kannattaa ainakin ostaa tuulisähköä!

KUVAT: Tuulivoimaloiden koko, roottorin halkaisija ja napakorkeus vaikuttavat tuotantotehoon. Viereisellä sivulla Harakan saaren 4 kW:n tehoinen ja 18 metriä korkea pientuulivoimala. Yllä yksi kuudesta Nyhamnin 2,6 megawatin tehoisesta ja 64 metriä korkeasta voimalasta. Kuusi voimalaa tuottaa 17 % koko Ahvenanmaan sähköstä. Megawattitunti (MWh) on tuhat kilowattituntia (kWh).





Lämpöä maasta, vedestä ja ilmasta

Lämpöpumpuilla kerätään lämpöä maasta, vedestä tai ilmasta. Laitteet eivät siis vähennä talon energiankulutusta, vaan korvaavat ostoenergian tarvetta hyödyntämällä talon ympäristöön varastoitunutta auringon lämpöenergiaa. Lämpöpumppu tarvitsee toimiakseen sähköä, mutta sähköä kuluu huomattavasti vähemmän suoraan sähkölämmitykseen verrattuna.

Ilmalämpöpumppu on nopeasti yleistynyt lisälämmönlähde. Niitä hurisee jo kymmeniä tuhansia suomalaisten torppien ja talojen kyljissä. Ilmalämpöpumpun avulla pystytään leikkaamaan jopa 40 % sähkölämmitteisen omakotitalon lämmitysenergian kulutuksesta.

Ilmalämpöpumppujen tehot hyytyvät kovimmilla pakkasilla. Varaava takka on hyvä kaveri ilmalämpöpumpulle – pakkaskausina sähkön hiilidioksidipäästöt nousevat jopa 2–3-kertaisiksi normaalituotantoon verrattuna, koska tällöin fossiilisia polttoaineita

käyttävät varavoimat käynnistetään. Kovilla pakkasilla ylimääräistä sähkön kulutusta onkin syytä välttää erityisesti.

Ilmalämpöpumppu maksaa asennuksineen ja tarvikkeineen keskimäärin 2000 €. Hintahaitari on kuitenkin laaja. Pohjolan ankariin oloihin tarkoitettut mallit ovat kalliimpia, mutta eivät hyödy niin herkästi pakkasilla kuin halvemmat mallit.

Asennus tulee jättää ammattilaisen huoleksi ja pyytää työlle takuu. Ilmalämpöpumppu maksaa itsensä takaisin parhaimmillaan muutamassa vuodessa, mutta erot ovat suuria laitteen hinnasta ja tehosta riippuen. Väärin asennettuna tai käytettynä ilmalämpöpumppu voi jopa lisätä rakennuksen energiankulutusta. Myös kesäinen viilennys syö osan talvella saadusta säästöstä.

Mikään talon kaunistus ilmalämpöpumppu ei ole. Kotelo maisemoi ulkoyksikön, mutta haittaa hieman



ilman virtaamista ja näin pumpun parasta mahdollista toimintaa.

Ilma-vesilämpöpumppu siirtää ilmasta pumpatun lämmön lämmönvaraajaan, josta lämpöä voidaan hyödyntää vesikiertoisessa lämmitysjärjestelmässä ja käyttöveden lämmittämiseen. Ilma-vesilämpöpumpun hyötysuhde on parempi kuin ilmalämpöpumpun, ja se toimii myös päälämmitysjärjestelmänä, mutta tarvitsee rinnalleen esimerkiksi varaavan takan kolvimpien pakkasten ajaksi. Yleensä lämmönvaraajassa on sähkövastus kovien pakkasten varalle.

Ilma-vesipumppu on varteenotettava vaihtoehto uudisrakentamisessa, varsinkin jos sen rinnalle liitetään

KUVAT: Harakan luontotalon ilmalämpöpumpun ulkoyksikkö on pyritty koteloimalla sulauttamaan arvokkaaseen kulttuuriympäristöön. Yläkuvassa sisäyksikkö.



Korjauskohteissa paikan löytyminen ilma-vesilämpöpumpun lämmönvaraajalle saattaa olla haasteellista.

samaan lämmönvaraajaan varaava tulisija ja aurinkokeräin ns. hybridijärjestelmäksi. Ilma-vesipumppu soveltuu myös sellaisiin korjauskohteisiin, joissa on vesikiertoinen lattia- tai patterilämmitys.

Maalämpöpumppu riittää hyvin pientalon päälämmitysmuodoksi. Keruuputkisto, jossa lämmönsiirtoneste kulkee, voidaan sijoittaa maahan, porakaivoon tai vesistön pohjasedimentteihin. Kallio ja vesistö tarjoavat hieman paremmin lämpöä kuin pintamaahan upotettu vaakasuuntainen putkisto.

Maalämpöpumppu tarvitsee kolmea tuotettua lämpökilowattituntia kohden yhden sähkökilowattitunnin. Yhdellä ostetulla sähkökilowattitunnilla saadaan siis aikaan kolme lämpökilowattituntia, joista kaksi on ilmaisia.

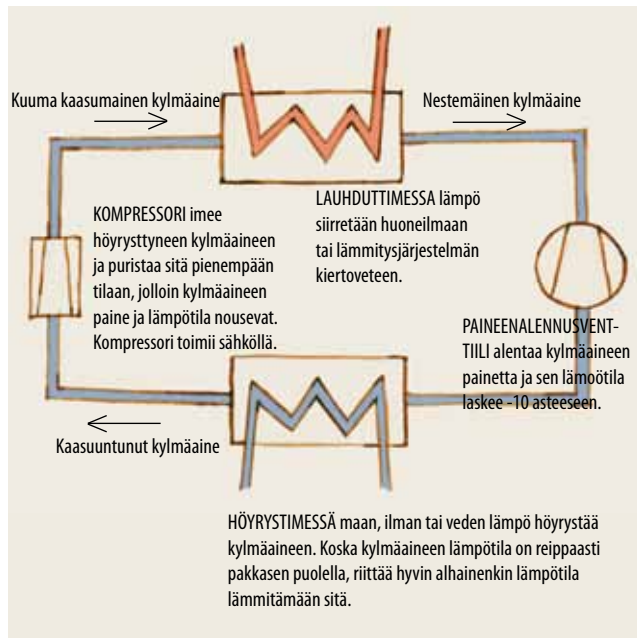
Maalämpöpumpun avulla päästään hyvin eristetyssä talossa varsin alhaiseen energiankulutukseen. Mikäli

käytetty sähkö on tuotettu vielä uusiutuvilla energiamuodoilla, jäävät lämmityksen hiilidioksidipäästöt alhaisiksi.

Maalämpöpumppu saavuttaa parhaan hyötysuhteen vesikiertoisen lattialämmityksen kanssa. Järjestelmä soveltuu niin uudis- kuin korjauskohteisiin, mikäli se vain on liitettävissä vesikiertoiseen lämmönjakojärjestelmään. Maalämpöpumppu on melko kallis hankkia mutta edullinen käyttää.

Lämpöpumput eivät siis vähennä energiankulutusta vaan korvaavat ostoenergiaa luonnon ilmaisenergiolla. On myös tärkeätä kiinnittää huomiota siihen, puhutaanko lämmitysenergiasta vai kokonaisenergiasta: pumppu, joka leikkaa lämmitysenergian tarvetta 50 % leikkaa kokonaisenergiankulutusta vain 25 %.

Kuluttajatutkimuksen mukaan maalämmön valinneet ovat kaikkein tyytyväisimpiä lämmitysmuotoonsa.



MITEN SE TOIMII?

Kuinka on mahdollista, että lämpöpumpulla voidaan muuttaa kylmä vesi, ilma tai maankamaran kohma kodin suloiseksi lämmöksi? Kuulostaa mahdottomalta.

Lämpöpumpussa kiertää kylmäaine, jonka avulla laite siirtää lämpöä muuttamalla kylmäaineen olomuotoa nesteen ja höyryn välillä. Kylmäaineen höyrystymispiste on alhaisempi kuin esimerkiksi veden, ja siten viileäkin ulkoilma, vesi tai maa riittää höyrystämään sen, jolloin siihen sitoutuu lämpöä. Kun höyry muutetaan takaisin nesteeksi, ympäristöstä kerätty lämpö vapautuu ja se johdetaan lämmittämään rakennusta. Tämän jälkeen neste taas höyrystetään ja kierto alkaa alusta.

Lämpö voidaan siirtää lämmönsiirtimen avulla lämmönvarajaan, kuten maalämpö- ja ilma-vesipumpuissa, tai ilmaan, kuten ilmalämpöpumpussa.

Lähde: Motiva Oy - Lämpöä ilmassa, opas ilmalämpöpumpuista (kuvittaja Harri Tarkka).



Alä polta päreitä, käytä pellettejä!

Biopolttoaineita ovat eloperäiset materiaalit, jotka uusiutuvat jatkuvasti. Turve ja öljykin ovat eloperäistä materiaalia, mutta niitä ei enää ihmistoiminnan aikaperspektiivissä muodostu lisää. Biopolttoaineita saadaan mm. kasveista, levistä, lannasta ja kotitalousjätteistä. Suomessa puupohjaiset biopolttoaineet, kuten halot, hake ja pelletit ovat yleisimpiä.

Biopolttoaineet soveltuvat niin talokohtaisiin järjestelmiin kuin aluevoimaloihin. Biopolttoaineet ovat melko edullisia käyttää, mutta ne vaativat runsaasti varastotilaa. Pellettilämmitys on yleistynyt pientaloissa. Pellettilämmitys liitetään vesikiertoiseen lämmitysjärjestelmään.

Varaava tulisija on ekologinen vaihtoehto varsinkin sähkölämmitteisissä pientaloissa, joissa puuta polttamalla voidaan leikata sähkön kulutusta. Tulisijojen ja hormistojen energiatehokkuus ja pienhiukkaspäästöt vaihtelevat. Tulisijankin voi liittää vesikiertoiseen

lämmönjakojärjestelmään. Keskiwertotulisijan teho on 1–5 kWh ja se riittää lämmitämään 30–60 m². Karkea nyrkkisääntö on, että **yhdestä klapista saadaan yksi kWh lämpöenergiaa.**

Palamisen puhtauteen vaikuttaa pilkkeiden kosteus ja koko, sytytystapa sekä palotilan ilman saanti. Tarkempia ohjeita puun polttamisesta tulisijassa saat HSY:n *Savumerkit*-oppaasta. Tulisijaa valittaessa kannattaa selvittää mallin ominaisuudet ja päästöt ennen ostopäätöstä.

Biopolttoaineiden poltto katsotaan hiilivapaaksi, koska poltettujen kasvien tilalle kasvavat uudet kasvit sitovat ilmakehästä edellisen kasvisukupolven poltossa vapautuneen hiilidioksidin. Emme kuitenkaan voi lisätä kovin paljoa biopolttoaineiden käyttöä, sillä tämä saattaa haitata maapallon luonnon monimuotoisuutta, ravinnontuotantoa ja ekosysteemien toimintaa.



Hiili kiertää

Hiiltä on luonnossa kaikkialla. Sitä on maankamarassa, valtamerissä, soissa, kasveissa. Hiili kiertää luonnossa: kasvit sitovat sitä ilman hiilidioksidista, varastoivat sen varsiinsa ja lehtiinsä ja palttavat sen lopulta maan pöveen sekä ilmakehään.

Metsät toimivat hiilinieluina. On arvioitu, että metsien hakkaamisen merkitys ilmastonmuutoksen etenemiselle on samaa suuruusluokkaa kuin liikenteen päästöt. Trooppisten sademetsien hakkuut ovat ilmastonäkökulmastakin vastuuttomia.

Meillä Suomessa metsät ovat tehokkaita hiilinieluja. Emme kuitenkaan tunne metsien hiilinielumekanismia kovin hyvin. Myöskään metsien hakkuissa tulisi noudattaa varovaisuutta.

ESIMERKKEJÄ ERI ENERGIAMUOTOJEN OMINAISUUKSIA OMAKOTITALOSSA

Alle on koottu esimerkkejä eri energiamuodoista omakotitalossa. Vertailukohteena on nelihenkisen perheen asuttama tavallinen omakotitalo, jonka energian kulutus on 20 000 kWh vuodessa. Luvut ovat suuntaa antavia.

	Mitä tuottaa	Osuus pientalon kokonaiskulutuksesta	Investointi-kustannukset	Käyttökustannukset senttiä / kWh	Hiilidioksidipäästöt CO ₂ g / kWh ⁽⁴⁾	Mitä energialla saadaan, muita tietoja
Aurinkolämpökeräin, 7 m ²	Lämpöä	10 %	3000–5000	0	10	Puolet lämpimästä käyttövedestä
Aurinkosähköpaneeli, 10 m ²	Sähköä	5 %	5000	0	40	Karkeasti voidaan sanoa, että 1 laitteen nimellistehon watti tuottaa yhden kilowattitunnin vuodessa.
Tuulivoimala, 4 kW ⁽³⁾	Sähköä	20–25 %	15 000–25 000	0	10	Sähköä voi käyttää myös lämmittämiseen
Ilmalämpöpumppu	Lämpöä	15–25 %	2000	3,3–5,5	200–280 ⁽¹⁾	30–50 % lämmityksestä, toimii vain lisälämmön lähteenä
Ilma-vesilämpöpumppu	Lämpöä	20–30 %	8000–12 000	7–10	160–240 ⁽¹⁾	40–60 % lämmityksestä, tilojen lämmitys ja lämmin käyttövesi, edellyttää vesikiertoisen lämmönjakojärjestelmän sekä varalämmitysmuodon koviille pakkasille
Maalämpöpumppu ⁽³⁾	Lämpöä	75 %	15 000–20 000	4–5	120 ⁽¹⁾	Tilojen lämmitys ja lämmin käyttövesi, edellyttää vesikiertoisen lämmönjakojärjestelmän
Pellettikattila	Lämpöä	75 %	10 000–15 000	5–6	30	Tilojen lämmitys ja lämmin käyttövesi, edellyttää vesikiertoisen lämmönjakojärjestelmän
Kaukolämpö	Lämpöä	75 %	10 000–12 000	7–8	218 ⁽²⁾	Tilojen lämmitys ja lämmin käyttövesi
Suorasähkö	Lämpöä, sähköä	100 %	5 000–10 000	12–14	400 ⁽¹⁾	Tilojen lämmitys, lämmin käyttövesi ja sähkö
Öljylämmitys	Lämpöä	75 %	10 000–12 000	10–12	267	Tilojen lämmitys ja lämmin käyttövesi

(1 = sähköntuotannon keskimääräiset hiilidioksidipäästöt ovat 270 g/kWh, mutta määrä vaihtelee vuosien ja vuodenaikojen mukaan riippuen sähkön kulutuksen määrästä ja tuotantotavasta. Talvisin, kun sähköä käytetään enemmän, käynnistetään varavoimaloita, jotka käyttävät polttoaineenaan kivihiiltä. Tällöin sähkön tuotannon hiilidioksidipäästöt saattavat nousta jopa 900 g/kWh. Tästä syystä sähkölämmityksen keskipäästö on tässä 400 g/kWh. Sähkön ja kaukolämmön ominaispäästöt vaihtelevat vuosittain. Myös lämpöpumpujen hiilidioksidipäästöt on suhteutettu lämmityskauden kertoimeen 400 g/kWh. (2 = kaukolämmön keskimääräinen ominaispäästökerroin. (3 = Vaatii rakennusvalvonnan luvan Helsingissä. Kysy laitteiden luvanvaraisuudesta oman kuntasi rakennusvalvonnasta. (4 = eri energia muotojen päästöt koottu useasta erilahteesta, joten niiden vertaaminen keskenään on suuntaa antavaa, lähteet: Motiva, VTT ja Aalto-yliopisto (Matias Keto: Energiamuotojen kerroin 2010).