



Polun voi kulkea haluamassaan järjestyksessä.



Neljän kilowatin tehoinen pientuulivoimala pystytettiin Harakan saarelle 16.12.2011. Se vähentää luontokeskuksen hiilijalanjälkeä noin 16 %.

Laite/toimenpide	Säästö energiassa vuodessa (kWh)	Säästö hiilidioksi- di-päästöissä vuodessa (kg CO ₂)	Säästö energian ostamisessa vuodessa (€)	Vaikutus ko. rakennuksen hiili- jalanjälkeen (%)
Tuulivoimala	7000	1680	770	16 (luontotalo)
Aurinkolämpökeräin + lämminvesivaraaja	3700	888	407	12
Pumppukopin lämmitys pois	2500	600	275	15
Kuivanapitolämmitys + aurinkopuhallin (Wellamo)	4500	1080	495	42
Kuivanapitolämmitys + aurinkopuhallin (Akvaariotalo)	6000	1440	660	35
Ilmalämpöpumppu x 2 (luontotalo)	5000	1200	550	33
Ilmalämpöpumppu x 2 (talonmiehentalo)	8000	1920	880	26
Ilmalämpöpumppu (Lennätin)	5000	1200	550	32
Ilmalämpöpumppu (Kasematti IV)	6000	1440	660	37
Luontotalon ikkunoiden ja ovien tiivistäminen ja teippaaminen talveksi	2000	480	220	13
YHTEENSÄ	49 700 kWh	11 928 kg CO₂	5467 €	

Esimerkkejä eri laitteiden ja toimenpiteiden vaikutuksista Harakan luontokeskuksen energiankulutukseen ja hiilidioksidipäästöihin vuodessa. Säästö vastaa kahden ja puolen omakotitalon kulutusta ja päästöjä.

Tervetuloa Harakan energialuontopolulle

Harakan luontokeskus muuttui hiilineutraaliksi parantamalla rakennusten energiatehokkuutta ja tuottamalla omaa uusiutuvaa energiaa. Toimenpiteet ovat vähentäneet fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja hiilidioksidipäästöjä 60 %. Loput energiantarpeesta tyydytetään saaren ulkopuolelta ostettavalla tuulisähköllä.

Harakassa uusiutuvaa energiaa saadaan aurin-gosta, tuulesta ja ilmaan varastoituneesta läm-möstä.

EU:n tavoitteena on vuoteen 2020 mennen-sä vähentää hiilidioksidipäästöjä 20 % ja lisä-

tä uusiutuvan energian käyttöä 20 % vuoden 1990 tasoon verrattuna. Vuoteen 2050 men-nessä EU:n tavoitteena on leikata hiilidioksi-di-päästöjä 80 %.

Keskivertosuomalaisen hiilidioksidipäästöistä asumisen osuus on 24 %, ravinnon 14 % ja lii-kenteen ja muun liikkumisen 12 %. Yhteiskun-nan toimintojen osuus yksilön hiilijalanjäljestä on noin kolmannes.

Keskiverto-omakotitalo kuluttaa puolestaan vuodessa energiaa 20 000 kilowattituntia (kWh). Siitä lämmityksen osuus on 50 %, säh-

kön 30 % ja lämpimän käyttöveden tuottami-sen 20 %.

Laitehankinnat ja energialuontopolku tehtiin Hiilineutraali Harakka -hankkeessa, joka sai vuonna 2011 rahoitusta Euroopan aluekehitys-rahastosta (EAKR). Rahoituksen myönsi Uuden-maan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Energialuontopolun ideoinnissa ovat olleet mukana Pekka Hänninen, Annukka Luomi, Kai-sa Pajanen ja Jari Viinanen. Tekstit ja kylttien visuaalinen ilme: Pekka Hänninen/arkkitehtuu-ritoimisto IAH. Värierottelut: Petri Clusius.



Helsingin kaupunki
Ympäristökeskus



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto
Euroopan sosiaalirahasto

Vipuvoimaa
EU:lta
2007-2013



Aurinkopuhallin

Ärsyttävätkö kosteat ja nuhjuisen tuoksuiset liinavaatteet kevään ensimmäisellä mökkireissulla? Toisaalta peruslämmön tuottamat hiilidioksidipäästötkään eivät oikein hotsita?

Eipä hätä, aurinkopuhallin eli aurinkoilmalämmitin pitää mökin kuivana. Ulkoyksikön lämmöneräin haalii lämpöä ja pienä aurinkopaneeli tuottaa sähköä puhaltimelle, joka hönkii lämpimän ilman sisätiloihin. Laite toimii itseksensä ilman lisävirtaa!

Tampereen teknillisen yliopiston mukaan puisen kosteussuluttoman mökin kuivana pitämiseen riittää, että sisätiloissa on 3–5 astetta lämpimämpää kuin ulkona. Tämän ns. **kuivanapitolämmityksen** ansiosta kosteus siirtyy sisältä ja rakenteista ulospäin. Talon sisälämpötila saa siis painua pakkaselle, edellyttäen tietenkin, että mahdolliset vesijohdot on tyhjäetty jäätymisen ja halkeamisen estämiseksi.

AURINKOPUHALLIN

LAITTEEN NIMI: MaxiVent 1000
TUOTTAA: lämpöä ja raikasta ilmaa
TÄMÄN LAITTEEN HINTA
ASENNUKSINEEN: 860 €



KUVAT: Pekka Hänninen

Tämä opastaulu on osa Hiilineutraali Harakka -hankkeen energialuontopolkua. Muiden kylttien sijainnit löydät lauttalaiturin odotuskatoksen seinätaulusta. Kylttien tekstit ja ulkoasu Pekka Hänninen/IAH.



KUVA: Pekka Hänninen

Aurinkogrilli

Olet varmaan joskus korventanut heiniä suurenuslasilla. Sen linssi keskittää auringonvalon poltavaksi kimpuksi. Aurinkogrillin toimintaperiaate on samanlainen: kovera heijastava pinta keskittää auringon säteilyn yhteen pisteeseen laitteen keskelle. Halkaisijaltaan 180 senttimetrin kerääjä kiehauttaa kattilallisen vettä parissakymmenessä minuutissa, ja makkarakin kypsyy hetkessä – tietenkin säästä riippuen.

Maailmalla on suuria voimalaitoksia, jotka toimivat vastaavalla periaatteella. Valtava kovera peilijärjestelmä heijastaa auringon säteet yhteen pisteeseen, jossa säiliössä oleva vesi höyrystyy tai ilma kuumenee pyörittäen sähköturbiinia.

Kysy grillin käytöstä henkilökunnalta!

AURINKOGRILLI

TUOTENIMI: Sund and Ice Premium 14
 TUOTTAA: lämpöä
 TEHO: noin 1,5 kW
 TÄMÄN LAITTEEN HINTA: 510 €



KUVA: Abengoa solar

Tämä opastaulu on osa Hiilineutraali Harakka -hankkeen energialuontopolkua. Muiden kylttien sijainnit löydät lauttalaiturin odotuskatoksen seinätaulusta. Kylttien tekstit ja ulkoasu Pekka Hänninen/IAH.



Ympäristöotalo Helsingin Viikissä tuottaa 20 % kaikesta tarvitsemastaan sähköstä aurinkopaneeleilla ja taustalla näkyvä asuinkerrostalo 6 %. KUVA: Pekka Hänninen.

Aurinkosähköpaneeli

Aurinkosähköpaneeli tuottaa sähköä. Paneelissa on kaksi ohutta piikerrosta vastakkain, ja auringon säteilyn vaikutuksesta niiden välille syntyy sähkökenttä.

Nykyisellään aurinkosähkö on mainio ratkaisu paikoissa, joihin normaali sähköverkko ei ylety. Sähköverkon alueella aurinkosähkö ei Suomessa vielä ole hinnaltaan kilpailukykyinen muiden sähköntuotantotapojen kanssa, mutta aurinkoteknologia kehittyä huikeaa vauhtia. Useissa maissa on ns. kaksoistariffijärjestelmä, jossa kuluttajat voivat myydä aurinkosähköä taattuun hintaan valtakunnanverkkoon silloin, kun he tuottavat sähköä yli oman tarpeensa.

Useat valmistajat antavat aurinkopaneeleilleen jopa 25 vuoden takuun. Niin aurinkolämpökeräin kuin -sähköpaneelikin on puhdistettava aika ajoin pölystä ja muusta roskasta parhaan mahdollisen tuoton varmistamiseksi.

HARAKAN AURINKOSÄHKÖPANEELI

TUOTENIMI: Finnwind Aurinko C 10
MITÄ TUOTTAA: sähköä
TEHO: 130 W
VUOSITUOTTO: yhteensä 130 kWh, kesällä 0,8 kWh/vrk, keväällä ja syksyllä 0,4–0,5 kWh/vrk ja talvella 0–0,1 kWh/vrk
TÄMÄN LAITTEEN HINTA ASENNUKSINEEN: 2460 €
HYÖTY OMAKOTITALOSSA: mikäli omakotitalon kaikki kotitaloussähkö haluttaisiin tuottaa itse, tarvittaisiin vajaa 50 m² paneeleja.

Tämän laitteen yhden kesäpäivän tuotolla (0,8 kWh) voisit:

- polttaa 3 watin LED-lamppua 266 tuntia
- polttaa 60 watin hehkulamppua tai kirjoittaa kannettavalla tietokoneella 13 tuntia
- käyttää mikroaaltouunia tunnin
- käyttää kahvinkeitintä reilut puolitoista tuntia
- lämmittää ruokaa keittolevyllä tai kuivata hiuksia puoli tuntia
- jäähdyttää ilmalämpöpumpulla sisäilmaa vajaa 2 tuntia.

Tämä opastaulu on osa Hiilineutraali Harakka -hankkeen energialuontopolkua. Muiden kylttien sijainnit löydät venelaiturin odotuskatoksen seinätaulusta. Kylttien tekstit ja ulkoasu Pekka Hänninen/IAH.



Ilmalämpöpumppu

Miten ihmeessä ilmalämpöpumppu voi muuttaa jopa pakkasilman lämmöksi?

Ilmalämpöpumpussa kiertää kylmäaine, jonka olomuotoa laite muuttaa. Kylmäaineen höyrystymispiste on varsin alhainen ja viileäkin ulkoilma riittää höyrystämään sen. Höyrstyessä kylmäaineeseen sitoutuu lämpöä. Kun laite muuttaa höyryn takaisin nesteeksi, ympäristöstä kerätty lämpö vapautuu lämmittämään rakennusta.

Ilmalämpöpumpun avulla pystytään leikkaamaan jopa 40 % sähkölämmitteisen omakotitalon lämmitysenergian kulutuksesta, mutta kovimmilla pakkasilla se hyytyy – siksi ilmalämpöpumppu palvelee vain lisälämmitysmuotona.

Kuvissa Luontotalon koteloimalla arvokkaaseen kulttuuriympäristöön sopeutettu ulkoyksikkö (yllä) sekä sisäyksikkö.

ILMALÄMPÖPUMPPU

TUOTENIMI: Panasonic HE9LKE
TUOTTAA: lämpöä (nettolämpöä -25 C °:seen saakka)
Lämpökerroin (COP): 5,5
ÄÄNITASO: ulkoyksikkö 46 dB, sisäyksikkö 23 dB
TÄMÄN LAITTEEN HINTA ASENNUKSINEEN: 3100 €
VAIKUTUS TÄMÄN RAKENNUKSEN HIILI-JALANJÄLKEEN: -33 %



KUVAT: Pekka Hänninen

Tämä opastaulu on osa Hiilineutraali Harakka -hankkeen energialuontopolkua. Muiden kylttien sijainnit löydät venelaiturin odotuskatoksen seinätaulusta. Kylttien tekstit ja ulkoasu Pekka Hänninen/IAH.



Valevirta eli "stand-by" -tilassa olevien laitteiden virrankulutus on helppo katkaista jatkojohdosta.

Reaaliaikainen sähkömittari

Wattson on uudenlainen sähkömittari, joka kertoo sähkön kokonaiskulutuksen asunnossa reaaliaikaisesti. Se liitetään erillisen anturin välityksellä asunnon tai talon päävirtakaapeliin. Wattson seurailee sähkönkulutusta herkkien tunnistimien avulla kaapelin ulkopuolelta. Mitään erityistä asennusta ei siis tarvita, mutta liittäminen kuuluu sähkömiehelle. Napsuttelemalla sähkölaitteita päälle ja pois saat selville niiden kulutuksen.

Ja mikä hienointa: Wattson tuikkii punaisena, silloin kun kulutat paljon sähköä ja leppy violetiksi, kun vähennät kulutusta! Wattsonin saa wattien lisäksi kertomaan myös reaaliaikaisen kulutuksen euroina.

Wattsonin voi liittää tietokoneeseen. Tällöin Holmes-ohjelman avulla saat tuotetuksi diagrammeja sähkönkulutuksestasi esimerkiksi eri kuukausina. Holmes muuntaa kulutuksen tarvittaessa suoraan hiilidioksidipäästöiksi tai euroiksi.

SÄHKÖN KULUTUKSEN SEURANTA

TUOTENIMI: Wattson (alakuva)
MITÄ TEKEE: Mittaa reaaliaikaista sähkönkulutusta
TÄMÄN LAITTEEN HINTA ASENNUKSINEEN: 140 €

Koti- ja ulkomaisten tutkimusten mukaan reaaliaikainen sähkönkulutuksen mittari vaikuttaa käyttäytymiseen ja voi vähentää sähkönkulutusta jopa 10 %.



KUVAT: Pekka Hänninen

Tämä opastaulu on osa Hiilineutraali Harakka -hankkeen energialuontopolkua. Muiden kylttien sijainnit löydät lauttalaiturin odotuskatoksen seinätaulusta. Kylttien tekstit ja ulkoasu Pekka Hänninen/IAH.



Näkymä Kaivopuiston mäeltä Suomenlinnan suuntaan vuonna 1855. Linnaketta komisti tuolloin tuulimylly. Vasili Sadonikov/P. Ivanov, litografia 1850-luku. KUVA: Helsingin kaupunginmuseo.

Tuulivoimala

Kuuletko tuulen voiman? Tuuli nostaa aallot ja pitää puiden lehdet liikkeessä. Suomessa tuulee kaikkialla: merellä ja tuntureilla mutta myös kaupunkien katoilla ja sisämaan pelto- ja järviolueilla. Suomessa tuulivoiman osuutta voitaisiin kasvattaa reippaasti ja tuottaa nykyisestä vuotuisesta sähköntarpeesta vähintään 10 % – nyt tuulen osuus on prosentin luokkaa. Tanskassa tuulella tuotetaan viidennes sähköstä, ja osuus on tarkoitus nostaa 50 prosenttiin vuoteen 2025 mennessä.

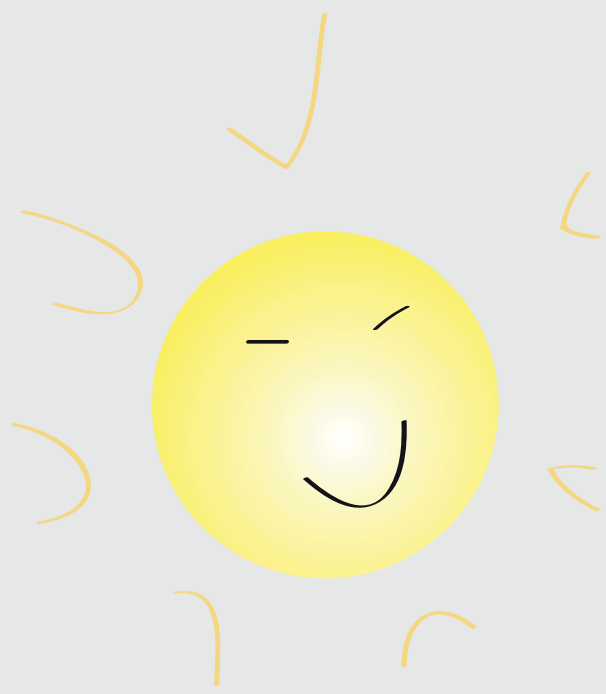
Mikään uusi ilmestys tuulivoimala ei Harakassa ole – naapurisaarella Suomenlinnassa oli aikoinaan useita tuulimyllyjä. Suurin niistä pyöritti sahaa, myllyä ja telakka-altaan pumppuja. Vanhin oli nimeltään Thunbergin mylly.

Kun kuljet pois tästä, seuraa kuinka kauaksi kuulet tuulivoimalan lapojen suhinan.

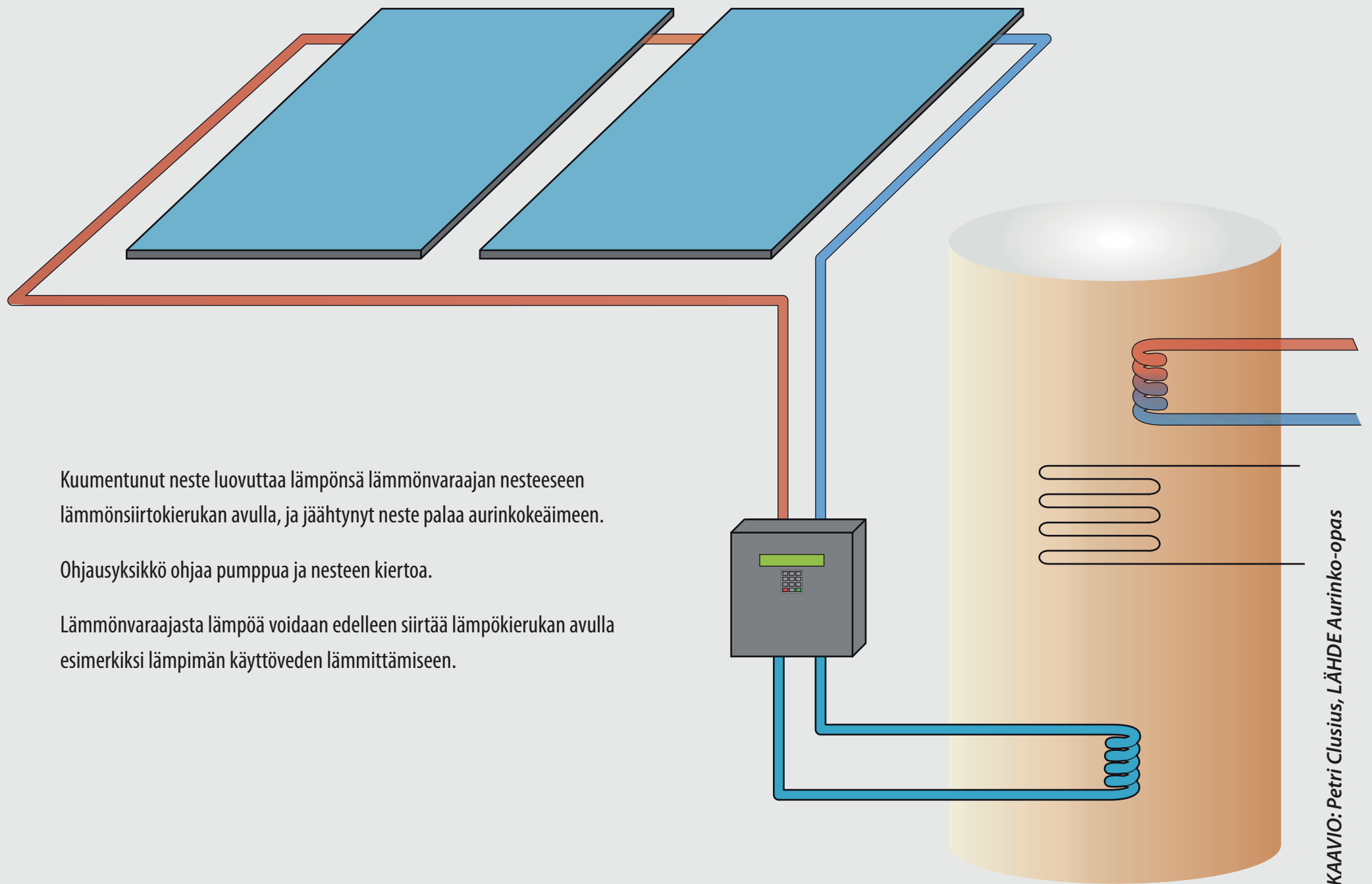
PIENTUULIVOIMALA

TUOTENIMI: Finnwind Tuule E200
TUOTTAA: sähköä
TEHO: 4 kW
VUOSITUOTTO: 7 MWh
TÄMÄN LAITTEEN HINTA ASENNUKSINEEN: 21 030 €
VÄHENNYS HARAKAN LUONTOKESKUKSEN HIILI-JALANJÄLKEEN: - 16 %
HYÖTY OMAKOTITALOSSA: käyttösähkön tuottaminen eli 30 % kokonaisenergiasta. CO₂-säästö 1 200 kg vuodessa.

Tämä opastaulu on osa Hiilineutraali Harakka -hankkeen energialuontopolkua. Muiden kylttien sijainnit löydät lauttalaiturin odotuskatoksen seinätaulusta. Kylttien tekstit ja ulkoasu Pekka Hänninen/IAH.



Aurinko lämmittää keräintä, jonka sisällä kiertävä neste kuumenee.
Kuumennut neste johdetaan lämmönvaraajaan.



Kuumentunut neste luovuttaa lämpönsä lämmönvaraajan nesteeseen
lämmönsiirtokierukan avulla, ja jäähtynyt neste palaa aurinkokeäimeen.

Ohjausyksikkö ohjaa pumppua ja nesteen kiertoa.

Lämmönvaraajasta lämpöä voidaan edelleen siirtää lämpökierukan avulla
esimerkiksi lämpimän käyttöveden lämmittämiseen.

KAATIO: Petri Clusius, LÄHDE Aurinko-opas

Aurinkolämpökeräin

Olet varmaan hikoillut mustassa takissa aurinkoisena kevätpäivänä. Auringon lämmittävä voima on yllättävä. Aurinkolämpökeräin tuottaa lämpöä ja toimii kuten musta takki: imee lämpöä. Auringon lämpösäteily korventaa keräimen tummaa pintaa, jonka sisällä putkissa kulkeva neste kuumenee.

Auringossa lämmennyt neste puolestaan luovuttaa lämpönsä lämmönsiirtimen välityksellä lämmönvaraajaan, joka on suuri hyvin eristetty vesisäiliö. Se varastoi lämpöä kuin termoskannu. Lämmönvaraajasta lämpöä voidaan ammentaa esimerkiksi lämpimän käyttöveden tuottamiseen.

Omakotitalossa aurinkolämpökeräimellä voidaan tuottaa puolet vuotuisesta lämpimästä vedestä: kesällä kaikki, syksyllä ja keväällä puolet. Pelkän aurinkolämpökeräimen saa jo muutamalla satsella, mutta lämmönvaraajan kanssa laitteisto maksaa yhteensä noin 3000–8000 euroa.

AURINKOLÄMPÖKERÄIN

TUOTENIMI: Vaillant auroSTEP plus
TUOTTAA: lämpöä
VUOSITUOTTO: 3,7 MWh
TÄMÄN JÄRJESTELMÄN HINTA ASENNUKSINEEN: 7860 €
VAIKUTUS TÄMÄN RAKENNUKSEN HIILIJALANJÄLKEEN: -12 %
HYÖTY OMAKOTITALOSSA: puolet lämpimästä käyttövedestä ja 15 % kokonaisenergiankulutuksesta. CO₂-vähennys sähkölämmitteisessä omakotitalossa 500–600 kg vuodessa.

Tämä opastaulu on osa Hiilineutraali Harakka -hankkeen energialuontopolkua. Muiden kylttien sijainnit löydät lauttalaiturin odotuskatoksen seinätaulusta. Kylttien tekstit ja ulkoasu Pekka Hänninen/IAH.



Jätetyyppi	Keskivertokuluttaja tuottaa vuodessa (kg)	Jätteen hiilidioksidipäästöt, jos sitä ei lajitella (kg CO ₂ -ekv)
Biojäte	84	109
Tekstiilit	10	30
Paperi ja pahvi	90	270
Pienmetallit	12	56

*Esimerkkejä jätteiden lajittelun ilmastovaikutuksista. Lähteet: HSY sekä Katja Antila, Pysäytä ilmas-
tonmuutos, Edita 2008. Hiilidioksidiekvivalentti (CO₂-ekv) on yksikkö, joka ilmoittaa eri kasvihuone-
kaasut muunnettuna vastaamaan hiilidioksidin ilmastovaikutusta.*

Kompostori

Kotitalousjätteiden osuus valtakunnan kasvihuonekaasupäästöistä on vain muutaman prosentin luokkaa, mutta henkeä kohden laskettuna ne aiheuttavat kuitenkin keskimäärin 500 kilon hiilidioksidipöllähdyksen päätyessään täysin lajittelemattomina kaatopaikoille. Lajittelu on siksikin hyvin tärkeää.

Lajittelemattomina kaatopaikalle päätyessään ruoantähteet, vaatteet, paperi ja muut orgaaniset ainekset mätänevät hapettomassa tilassa ja synnyttävät metaania. Metaani on hiilidioksidia parikymmentä kertaa voimakkaampi kasvihuonekaasu, ja kasvihuonepäästöjä syntyy yli jätteiden oman painon!

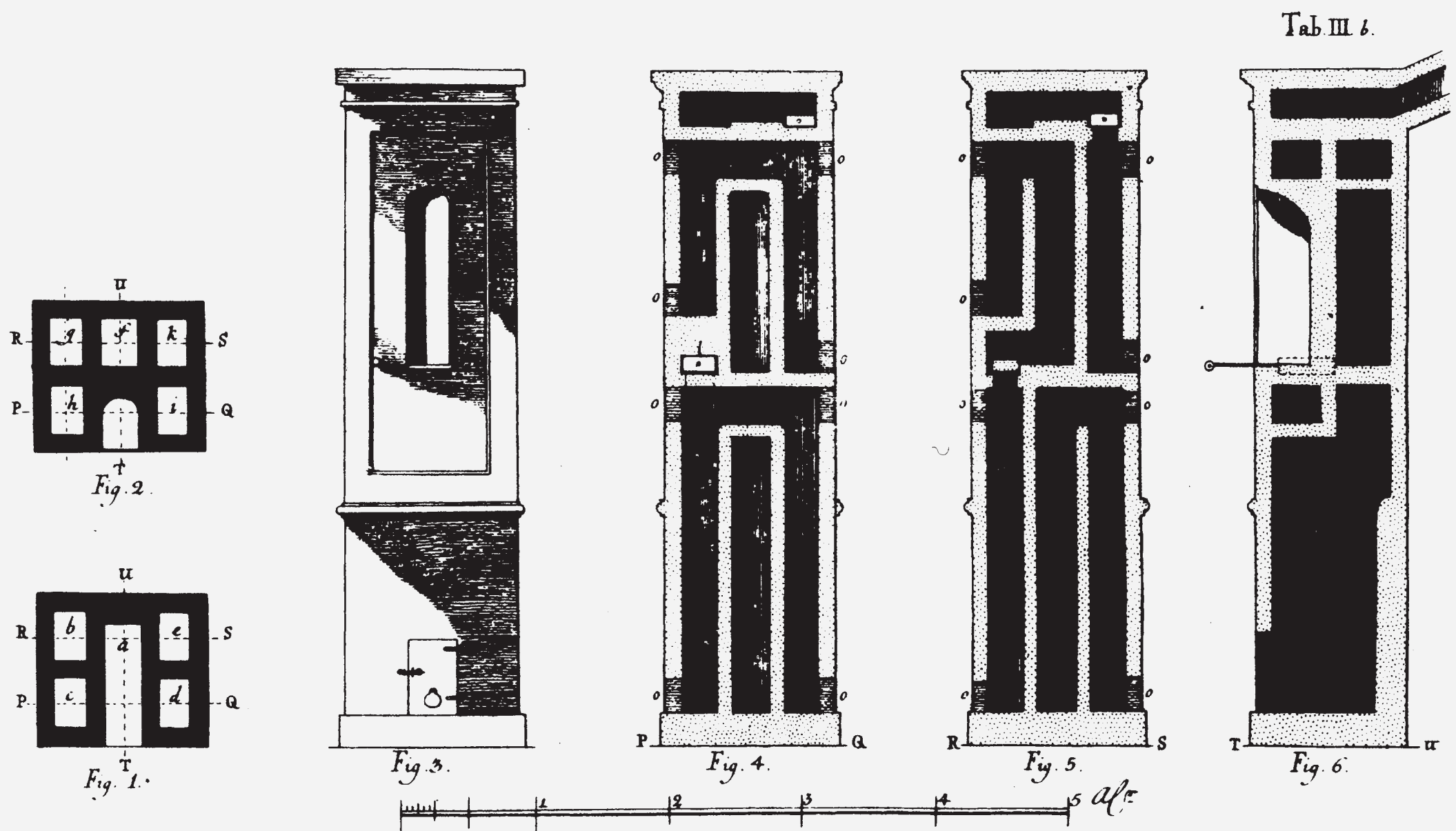
Kompostivessa säästää vettä ja energiaa, sillä välttäänhän veden kuljetuksilta putkistoissa ja puhdistamiselta laitoksissa. Perinteisen huussin lisäksi on erilaisia kuivakäymälävaihtoehtoja, jotka sopivat niin mökille kuin pientaloon.



KUVAT: Pekka Hänninen

Hyvä kompostori ei hyydy pakkasilla ja se on pieneläinsuojattu. Kompostorissa orgaaniset kotitalousjätteet muhivat mukavasti mullaksi ilman pahempia päästöjä. Lajittelu ja biohajoavien jätteiden kompostointi ovatkin arjen ekotekoja, joilla voit pienentää omaa ympäristökuormaasi ja hiilijalanjälkeäsi.

Tämä opastaulu on osa Hiilineutraali Harakka -hankkeen energialuontopolkua. Muiden kylttien sijainnit löydät lauttalaiturin odotuskatoksen seinätaulusta. Kylttien tekstit ja ulkoasu Pekka Hänninen/IAH.



Piirros Cronstedtin ja Wreden teoksesta *Samling af beskrifningar på åtskilliga eldstäder inrättade till besparing af Wed*, 1775.

Vastavirtauuni

Vastavirtauuni eli kansan kielellä pönttöuuni on suomalainen keksintö. Kenraali Fabian Wrede ja arkkitehti Carl Johan Cronsted kehittivät sen Kuningas Kustaa III:n toimeksiannosta vuonna 1775. Uunissa on nerokas idea: savukanavat kiertävät uunin poskissa ensin ylös ja sitten uunin selkäpuolella taas alas, jolloin savukaasujen lämpö siirtyy ja varastoituu tehokkaasti uunin tiiliin. Tiilet luovuttavat hitaasti ja tasaisesti lämmön ympärilleen huoneeseen.

Kuningasta ei vielä tuolloin kiinnostanut ilmastonmuutos, vaan Ruotsin kalleimman luonnonvaran, metsien, hupeneminen. Uusi uuni säästi huomattavasti puuta lämmityksestä ruukkien käyttöön.

Pönttöuuni levisi yli havumetsävyöhykkeen. Nykyiset varaavat uunit ovat Wreden ja Cronstedin uunin päivityksiä, samoin kuin Porin Matti. Mikäli poltat puut oikein ja savuhormi on oikeanlainen, uuni lämmittää puuta säästäen ja pienillä hiukkaspäästöillä.

VASTAVIRTAUUNI

LAITE: varaava tulisija
TUOTTAA: lämpöä
TEHO KESKIMÄÄRIN: 1–5 kW

Varaava tulisija riittää keskimäärin 30–60 m² tilan lämmittämiseen. Vuodessa kuluu pari mottia eli pinokuutiometriä puuta.

Kuivan puun lämpösisältö on vähän yli 4 kWh/kg. Motista irtoaa lämpöä 1200–1700 kWh ja heittokuutiosta 700–1000 kWh puulajista riippuen. Koivu on parasta.

Varaava takka leikkaa varsinkin sähkölämmitteisen kodin hiilidioksidipäästöjä pakkaskausina, jolloin sähkön hiilidioksidipäästöt ovat suurimmillaan varavoimaloiden käynnistyttyä.