



Energian perustarpeita Suomessa ja Intiassa



Luennon aiheita

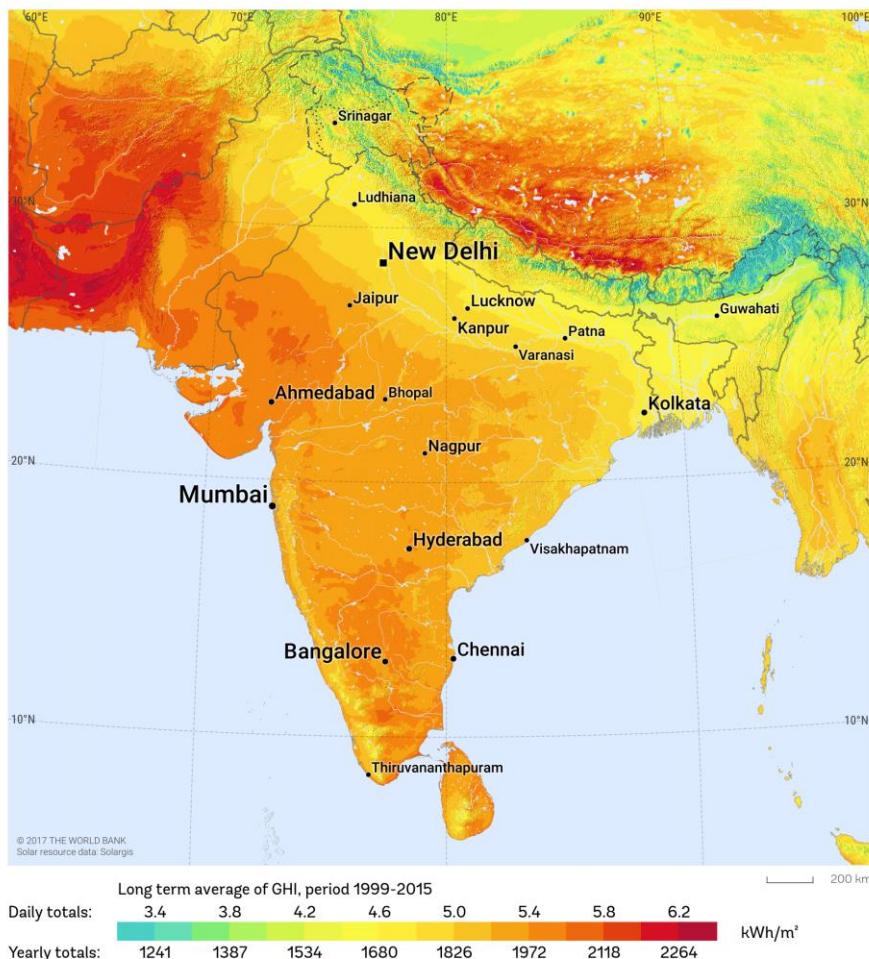
Energian perustarpeet: millaisiin asioihin kaikki ihmiset tarvitsevat energiaa?

Eriaiset energiatodellisuudet eri maissa tai eri alueilla

Esimerkkejä uusista tavoista tuottaa ja käyttää energiaa

SOLAR RESOURCE MAP

GLOBAL HORIZONTAL IRRADIATION INDIA

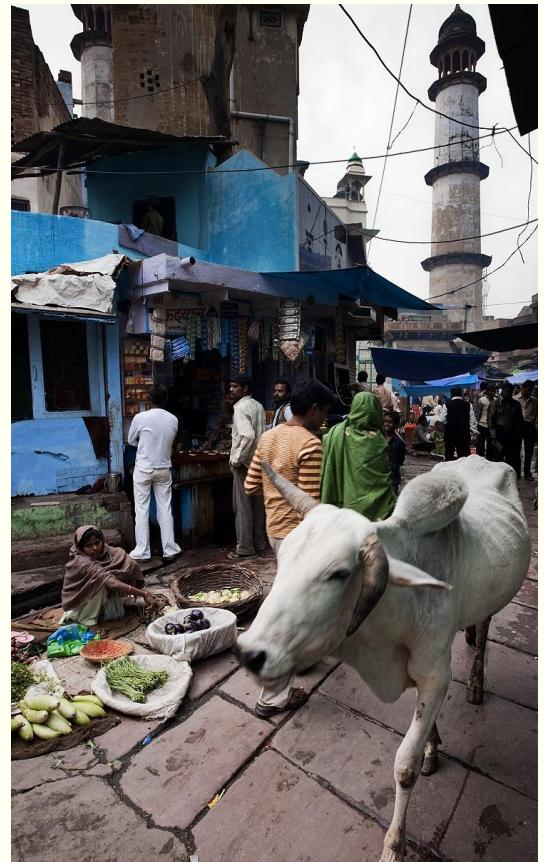


This map is published by the World Bank Group, funded by ESMAP, and prepared by Solargis. For more information and terms of use, please visit <http://globalsolaratlas.info>.

Kuva: © 2017 The World Bank. Solar resource data: Solargis

Avainsanoja:

tuotanto
hajautettu
Intia
keskitetty
siirtojousto
valaistus
ruuanlaitto
kyllmäsäilytys
paikalliset
perustarve
sähkön
energian
energian
käyttäjä
aurinkoenergia
aurinkoenergia
käyttöresurssit
tuotanto-olosuhteet
energianiukkuus
paikallisuus
hajutettu
biomassa
tarve
lähienergia
energiaköyhyyss
lähienergia
kestävyyss
energian
käyttökokemus
auringon
säteily



Lehmä vihannestorilla

Kuva: Pius Lee

Mausteita

Kuva: Judepics

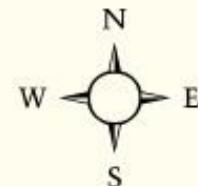
Taj Mahal



Intiassa on suuria varallisuuseroja ihmisryhmien välillä.

Kuva: J. Miller, <https://unequalscenes.com/mumbai>

UTTAR PRADESH POLITICAL MAP



Lähde: NDMA India. Uttar Pradesh political map.
Noudettu 4. huhtikuuta, 2018, osoitteesta
<http://ndma.gov.in/en/uttar-pradesh-sdma-office>

Tästä sähköä on saatavilla satunnaisesti noin 12 tuntia päivässä, ei sunnuntaisin.



Kuva: Sini
Numminen
2018, Uttar
Pradesh, Intia



suomalaisia
5,5 miljoonaa

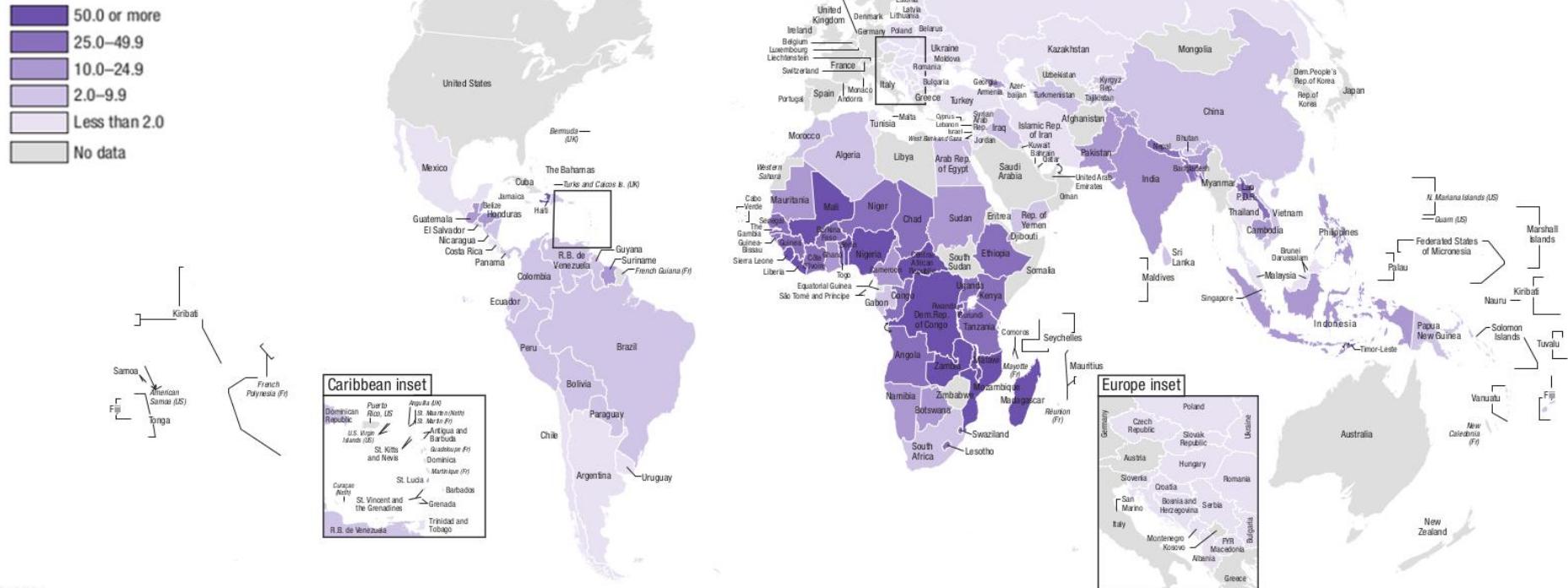
2,7 miljardia
valmistaa ruoan
perinteisesti
(esim. avotulella)



Maailman asukkaista merkittävällä osalla ei ole pysyviä, 24/7 energiajärjestelmäpalveluita käytössään.

Poverty

**SHARE OF POPULATION LIVING ON
LESS THAN \$1.25 A DAY, 2011 (%)**



Kuva: World Bank, 2015. The poverty headcount ratio at \$1.25 a day. URL: <http://data.worldbank.org/sites/default/files/wdi15-sec1-map-wld41450.pdf> (viitattu 15.1.2015)

Pysyvä ja toimiva energianinfrastrukturi, josta asiakkaat saavat energiaa 24 tuntia päivässä joka päivä



Kuva: Jorma Poutanen

Pysyviä ja toimivia energianinfrastruktuureja ei ole tai ne toimivat heikosti.



Kuva: Sini Numminen 2016, Uttar Pradesh, Intia

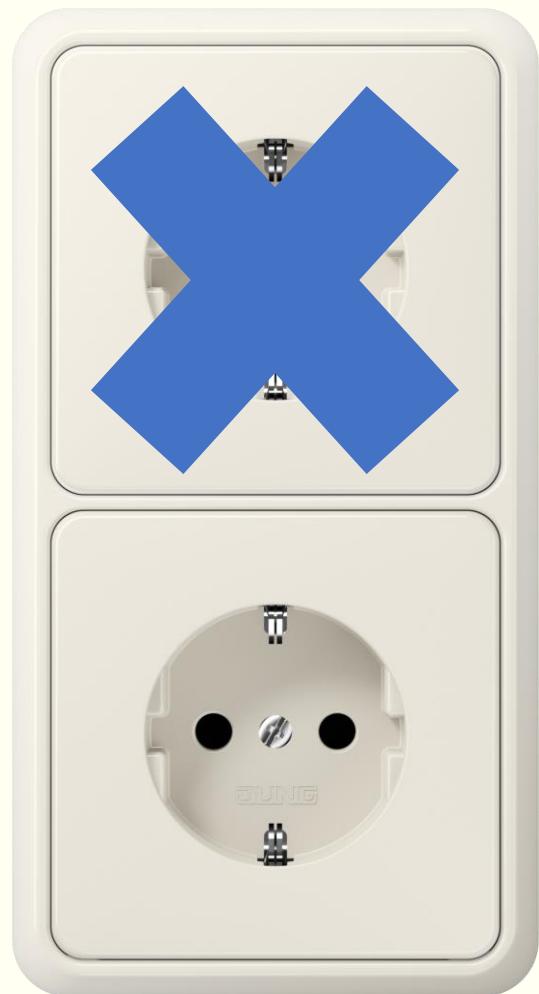


Sähkön siirtojohtoja Nummelassa
Maisemapylväs: Jorma Valkama. Kuva: Abc10



Sähkön jakeluverkon masto Uttar Pradeshin osavaltiossa Intiassa
Kuva: Sini Numminen 2016

Mihin sinä tarvitset energiaa?



Boond LTD:n tuote “*Light for Education*” käytössä Aira Bhadiyarin kylässä Uttar Pradeshissa Intiassa. Pienet akut (kuvassa) ladataan päivällä aurinkosähköllä, ja koululaiset hakevat yhden illaksi kotiin lukupalon virranlähteeksi.



Kuva: DFID / Abbie Trayler-Smith



Kuva: Mikko Virta, 2015



© Sini Numminen

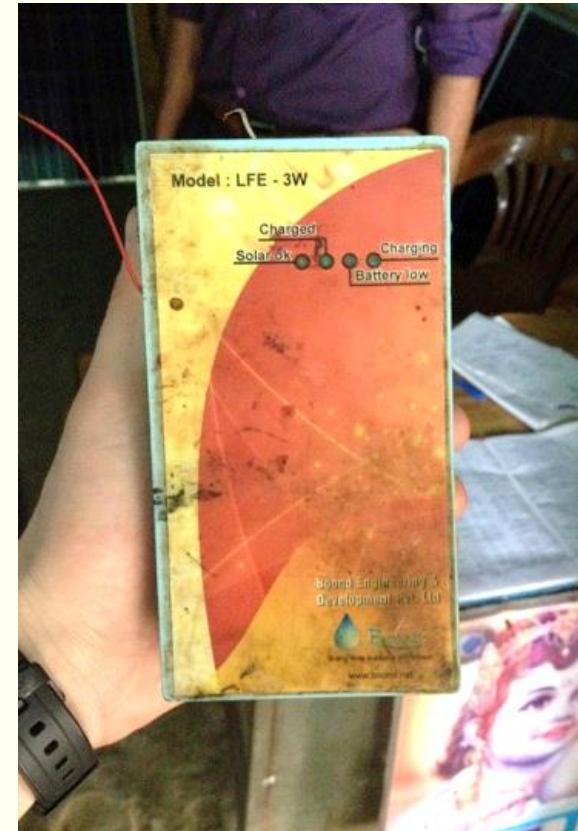
Aurinkopaneeli, jolla akut ladataan päivällä

Kuva: Sini Numminen 2016



Kannettavien akkujen latauspiste koulussa. Lapset tuovat aamulla omat akkunsa päiväksi latautumaan ja ottavat ne illalla mukaan kotiin

Kuva: Rami El Geneidy 2015



Kannettava akku, jonka virta riittää lukulamppujen pitämiseen päällä

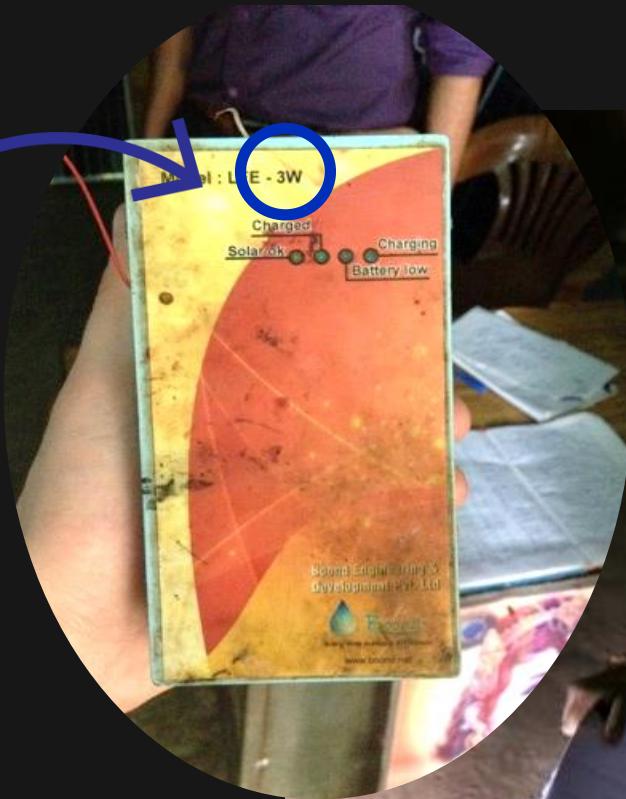
Kuva: Rami El Geneidy 2015



*Paljonko tyttö käyttää
energiaa, jos hän lukee
läksyjä 2 tuntia
päivässä tämän 3 W:n
lampun valossa?*



$$\begin{aligned}E &= P \times t \\&= 3 \text{ W} \times 2 \text{ h} \\&= 6 \text{ Wh} \\&= 0,006 \text{ kWh}\end{aligned}$$



Mitä sähkölaitteita löydät luokasta?

Paljonko sähköä ne kuluttavat?

Miten paljon kotona tai luokassa olevat laitteet kuluttavat?

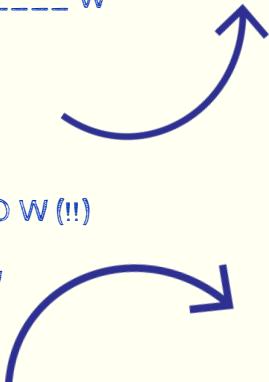
- Erilaiset valaisimet
- Kännykän laturi
- Wi-fi vastaanotin
- Televisio
- Videotykki
- Sähkölämmitin
- Sähkökiuas
- Pölynimuri

Eri sähkölaitteiden kulutuksia:

- Valaisimet
 - Led 3 W, 6 W, 9 W, 13 W
 - Hehkulamppu 40 W, 60 W
 - Halogenilamput 10-50 W
 - Energiansäästölamppu 11 W, 18 W
 - Loisteputki 36 W
- Käynnykän laturissa lukee:

“Output 5 V 1.3 A” = _____ W

- Wi-fi vastaanotin 5 W
- **Televisio: 150 - 200 W**
- Television valmiustila 20 W (!!)
- Videotyktti 200 - 300 W
- Sähkölämmitin 1000 W
- Sähkökujas 4.5 kW - 8 kW
- Pölynimuri 440 - 1500 W



Jos televisio on 365 päivää vuodessa valmiustilassa, energiota kuluu $20 \text{ W} * 24 \text{ h} * 365 \text{ päivää} = 175,2 \text{ kWh}$ vuodessa. Jos sähkö maksaa 0,16 euroa/kWh, valmiustila maksaa vuodessa 28 euroa (tähän lisäksi tuli television katselemisen hinta pääälle).

Perinteisen kiukaan sähkönkulutus saunomiskertaa kohti on 6-10 kWh eli n. 0,72 - 1,2 €. Jos kylvet 2 kertaa viikossa, vuodessa sähköä kuluu $2 \times 8 \text{ kWh} \times 52 \text{ (viikkoa)} = 832 \text{ kWh}$. Rahassa se merkitsee 100 euron lisäystä sähkölaskuun, kun sähkö maksaa 0,12 euroa/kilowattitunti.”

Voit lainata sähkökulutusmittaria sähköyhtiöltä tai kirjastosta



Kuva: Savon Voima Verkko. Kulutusmittareiden lainaus. Naudettu 18. syyskuuta 2018.
osoitteesta <https://www.savonvoima.fi/sahkon-siirto/muut-palvelut/kulutusmittareiden-lainaus/>

Miten säilytetään ruokaa?



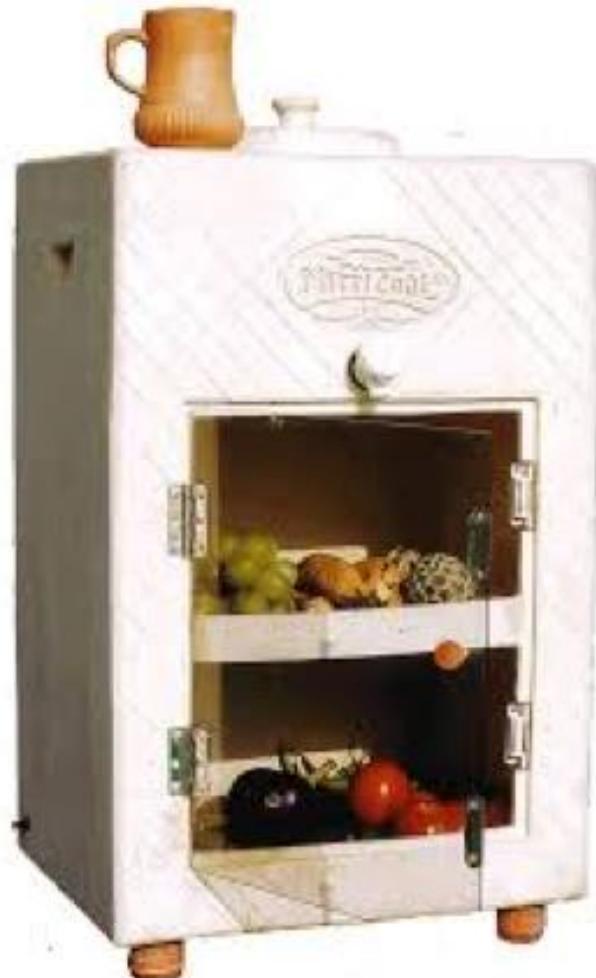
Ennen vanhaan säilöttiin ruokia maakuopassa tai maakellareissa, jotka kylmennettiin suurilla jäälöhkareilla.



Kuva:
Aamulehti
17.2.1941

Ilman sähkövirtaa toimiva “**Mitticool**” –
jääkaappi

Tämän keraamisesta materiaalista (savesta) tehdyt
jääkaapin toiminta perustuu veden haihtumiseen,
jonka mukana lämpöä poistuu rakenteen sisätilasta.
Jääkaapin yläosassa olevassa säiliössä on vettä
tippuu hiljalleen reunojen pitkin ja haihtuu matkalla
viilentäen vihanneksia. Intiassa saattaa olla jopa 45
astetta lämmintä ulkona, mikä kuivattaa kasvikset
melko nopeasti.



Kuva: mitticool.in

Mihin muuhun tarvitaan energiaa?

Miten kypsennetään ruokaa?



35% maailman ihmisiä valmistaa ruokansa ns. perinteisin menetelmin



© Sini Numminen

Kuvat: Sini
Numminen
2016, Uttar
Pradesh, Intia



© Sini Numminen



Etualalla pienitehoisia aurinkopaneeleja. Taustalla puhvelinlannasta tehtyjä polttoaineekakkuja

Kuva: Sini Numminen 2016

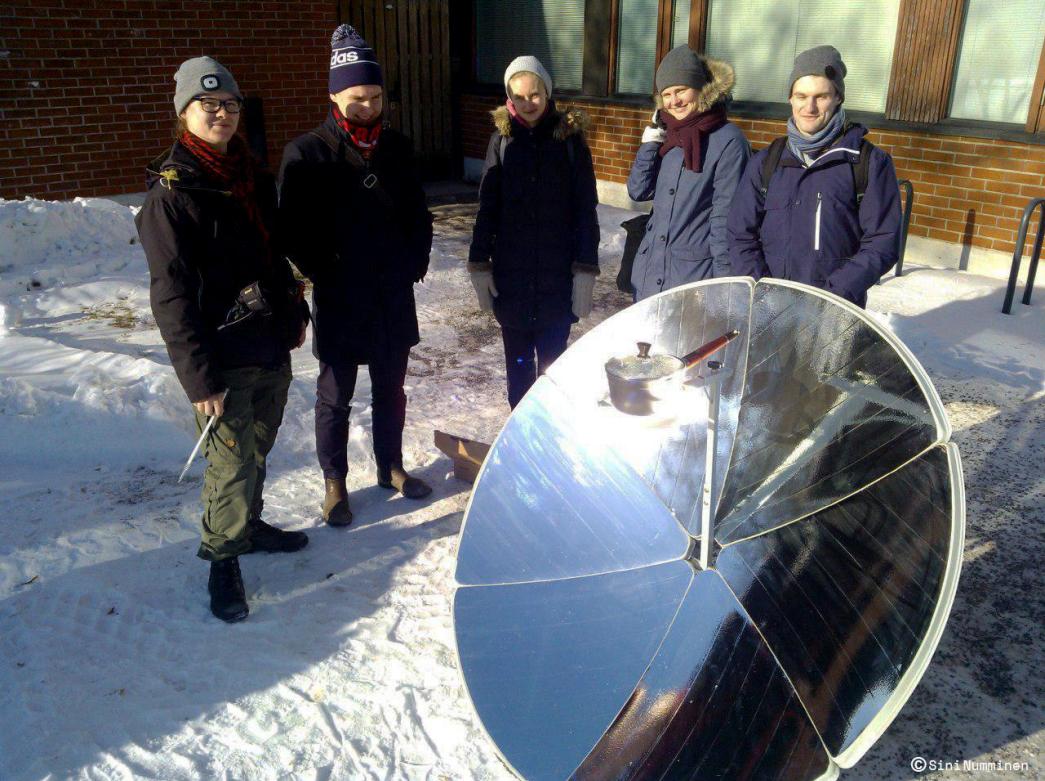


Puhveli

Kuva: Semee Yoon, 2016

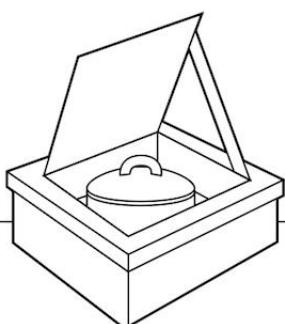
“Aurinkokeittimet”

*kohdistavat auringon säteet
yhteen pisteesseen. Mallista ja
keittimen koosta riippuen
ruuan kypsyminen voi olla
hyvinkin nopeaa.*

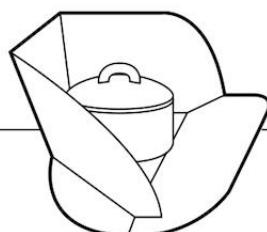


**Aalto-yliopiston opiskelijat saivat
aurinkoisena maaliskuun päivänä
(1.3.2018) , 10 asteen pakkaslämpötilassa
vesiliran kiehumaan 30 minuutissa.**

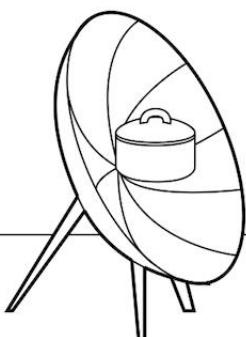
Kuva: Sini Numminen



Solar Oven



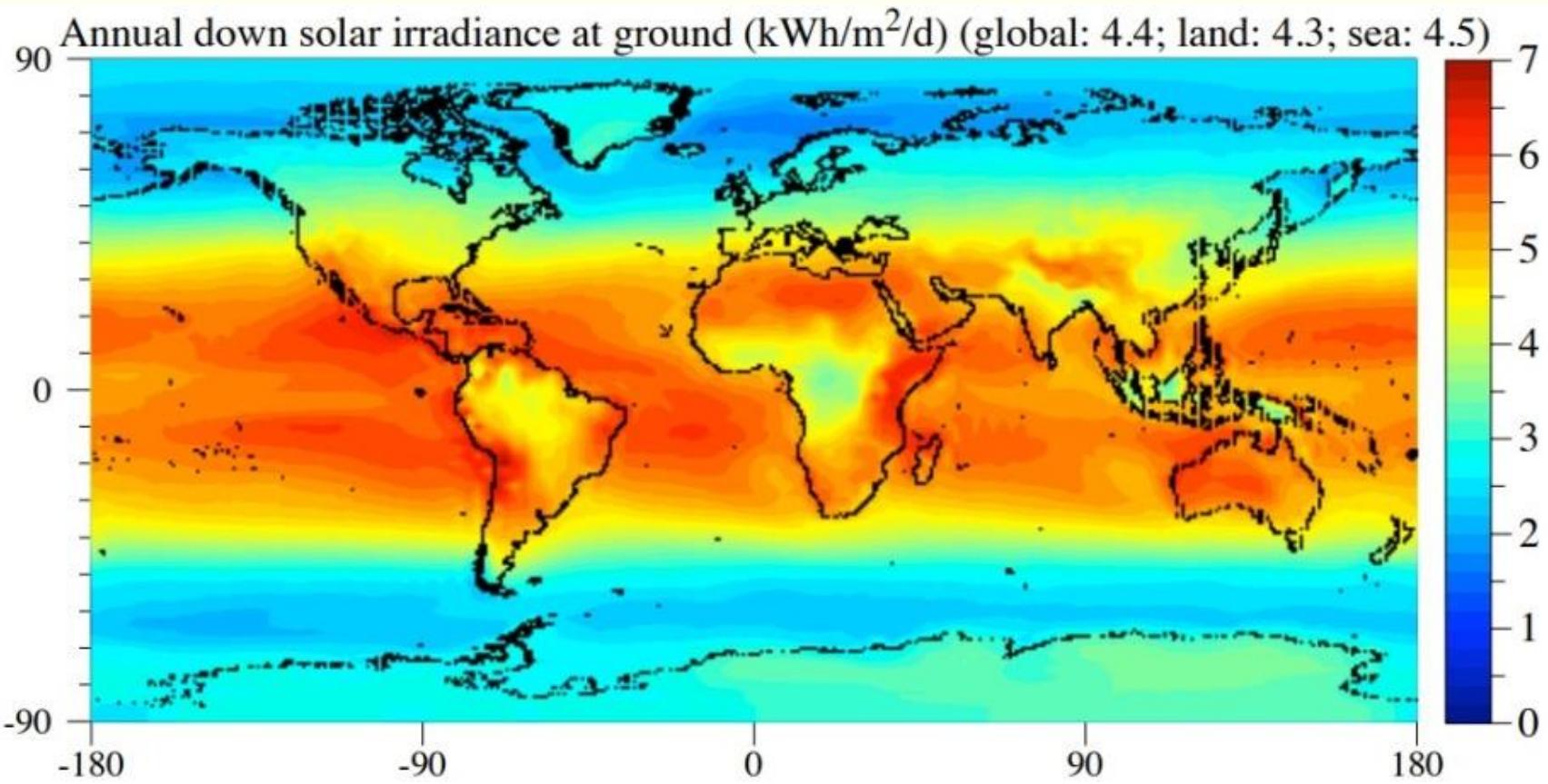
Panel Cooker



Parabolic
Solar Cooker

Erlaisia aurinkokeitinmalleja

Kuva: German Energy Agency Dena (2017) "Energy Solutions for Off-grid Applications. Providing electric power and heat for regions without grid power or connected to a weak grid interconnection". URL: https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/EN/Publications/GermanEnergySolutions/energy-solutions-for-offgrid-applications.pdf?__blob=publicationfile&v=2



Jacobson, M. ym. (2017)

"100% Clean and Renewable Wind, Water, and Sunlight All-Sector Energy Roadmaps for 139 Countries of the World". Joule 1, 108–121. URL: <https://web.stanford.edu/group/efmh/jacobson/Articles/I/CountriesWW.pdf>

Pysyvä ja toimiva energianinfrastruktuuri, josta asiakkaat saavat energiaa 24 tuntia päivässä joka päivä



Kuva: Jorma Poutanen

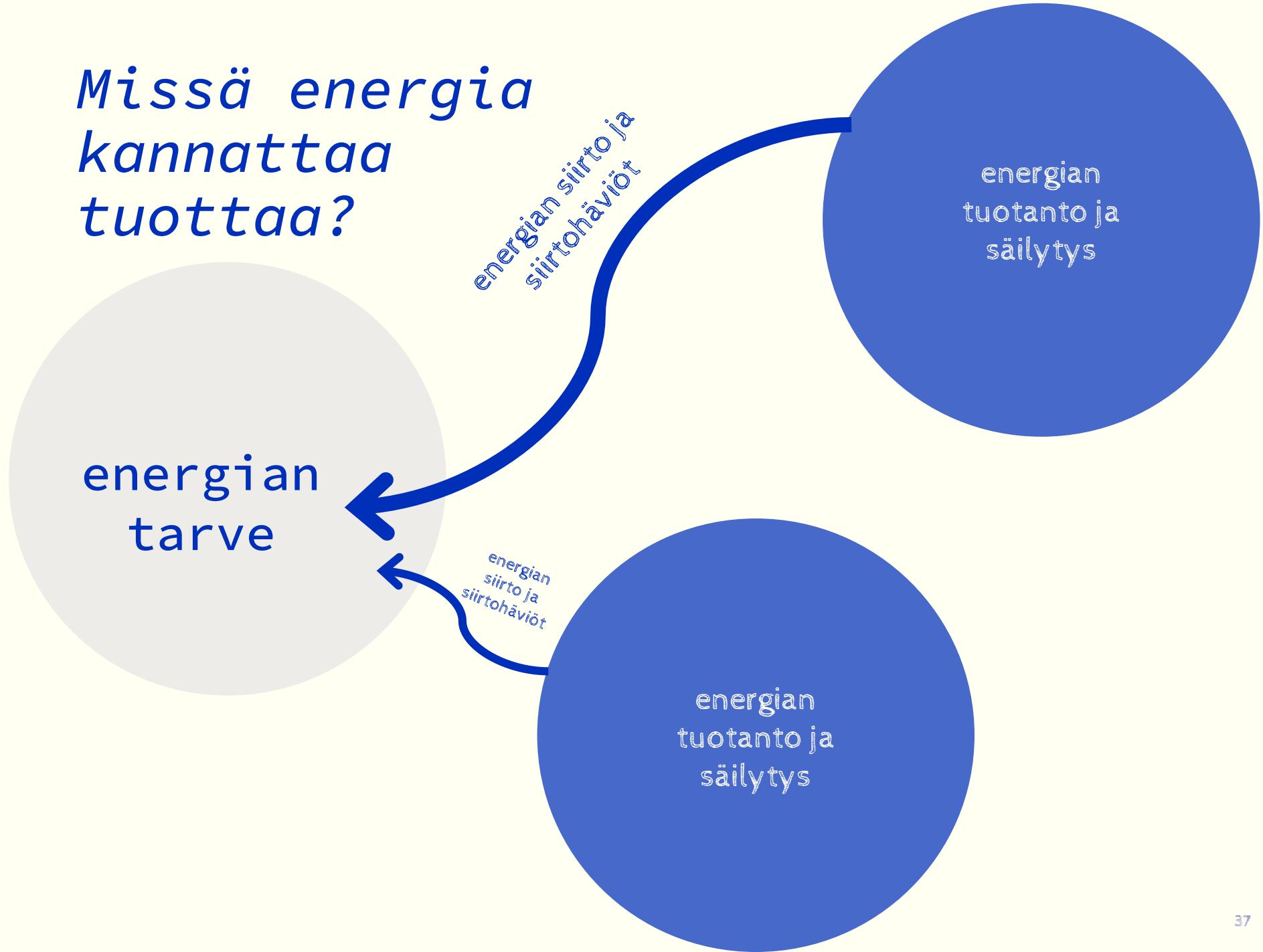
Pysyviä ja toimivia energianinfrastruktuureja ei ole tai ne toimivat heikosti.



Kuva: Sini Numminen 2016, Uttar Pradesh, Intia

© Sini Numminen

Missä energia kannattaa tuottaa?



Lisätietoa:

Miller, J. Unequal Scenes – Mumbai. Noudettu 17. syyskuuta 2018, osoitteesta
<https://unequalscenes.com/mumbai>

”Access to electricity (% of population) | The World Bank | Data”. [Verkossa]. Saatavissa:
<https://data.worldbank.org/indicator/eg.elc.accs.zs>. [Viitattu: 26-maaliskuu-2019].

”Access to clean fuels and technologies for cooking (% of population) | The World Bank | Data”.
[Verkossa]. Saatavissa: <https://data.worldbank.org/indicator/EG.CFT.ACCTS.ZS>. [Viitattu: 26-maaliskuu-2019].

”Global CO2 emissions (kt) | The World Bank | Data”. [Verkossa]. Saatavissa:
<https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.KT>. [Viitattu: 26-maaliskuu-2019].

J. Keskinen, ”Elintarvikkeiden säilytys ennen jäääkaappia”, Koskesta voimaa. [Verkossa]. Saatavissa:
<http://www15.uta.fi/koskivoimaa/arki/1918-40/jaanotto.htm>. [Viitattu: 16-toukokuu-2019].

Helsingin Kaupunginkirjasto, ”Ennen vanhaan maataloissa säilöttiin jäätiä maakuopassa sahanpuruihin...”,
Kysy.fi, 04-joulu-2006. [Verkossa]. Saatavissa: <http://www.kysy.fi/kysymys/ennen-vanhaan-maataloissa-sailottiin-jaata-maakuopassa-sahanpuruihin>. [Viitattu: 16-toukokuu-2019].

”Mitti Cool Refrigerator | National Innovation Foundation-India”. [Verkossa]. Saatavissa:
<http://nif.org.in/innovation/mitti-cool-refrigerator/751>. [Viitattu: 26-maaliskuu-2019].

Solar Cookers International (SCI). Homepage”. [Verkossa]. Saatavissa: <https://www.solarcookers.org/>.
[Viitattu: 26-maaliskuu-2019].

”Tekniikka elämää palvelemaan (TEP). Aurinkokeittimet”. [Verkossa]. Saatavissa:
<http://tep.kaapeli.fi/toiminta/kestava-teknologia/140/>. [Viitattu: 26-maaliskuu-2019].

Honeybee network: Grassroots innovations. (käytää hakusanaa ”energy”, niin se listaa erilaisia
innovatiivisia tapoja tuottaa energiota mitä mielikuvituksellisin keinoin, esimerkiksi polkupyörällä
toimiva pesukone), [Verkossa]. Saatavissa:
http://honeybee.org/honeybee_innovation.php?selectLanguage=en&q=energy&btnsearch=Search. [Viitattu: 08-heinä-2015].

Kiitos!

Sini.numminen@aalto.fi
+358 407483607

Kuva: Sini Numminen 2018 Uttar Pradesh, Intia



© Sini Numminen