



Kuva: ginozar, flickr

## Tehokkuuden rajat

Fuusiokoevoimala ITER ja Olkiuutu 3 kilpailevat kansainvälisen avaruusaseman, LHC-hiukkaskiihtytimen ja maailman suurimpien patojen kanssa kalleimmasta ihmisen koskaan rakentamasta esineestä. Energia-asiat ovat lähes käsittämättömän suuria.

Vain pienellä osalla maapallon väestöstä on mahdollisuus suureen henkilökohtaiseen energiankulutukseen. Edellä mainittujen massiivisten laitosten tuottamaa energiaa käyttävät pääosin etuoikeutetut ihmiset, joko suoraan sähkönä tai välillisesti teollisuuden tuottamien hyödykkeiden kautta. Vaikuttaa siltä, että jo lähivuosina yhä suurempi osa maailman väestöstä tulee siirtymään lähemmäs energian suurkuluttajien elämäntapaa. Globaalin energiantuotannon pitää siis moninkertaistua ja nykyiset suurprojektit ovat vasta esimakua tulevasta.

Suurin osa maailman energiasta tuotetaan edelleen fossiililla polttoaineilla. Niiden käyttö pitäisi tiputtaa murto-osaan nykyisestä vuoteen 2050 mennessä, jos haluttaisiin pitää maapallon lämpötilan nousu alle kriittisenä pidettyssä kahdessa

asteessa. Kasvava energiatarve ja paine päästöjen vähentämiseen vaikuttavat risiirittäisiltä. Kansalaiset kasvavissa talouksissa tuskin haluavat pysäyttää kehitystä, eivätkä länsimaalaisetkaan halua luopua saavutetuista mukavuuksistaan.

Teknologian kehitys tuntuu houkuttelevalta tavalla parantaa energiatehokkuutta ilman tarvetta tinkiä länsimaaisista kulutustottumuksistamme. Pelkän teknologian avulla ei kuitenkaan ratkaista maailman energiahaasteita, vaan tarvitaan myös yhteiskunnallisia muutoksia. Jos esimerkiksi energian tarve kolminkertaistuu, mutta päästöt pitäisi tiputtaa viidesosaan, tarvittaisiin karkeasti viisitoistakertainen parannus tehokkuudessa! Näin suurta edistysaskelta on äärimmäisen vaikea saavuttaa. Moderni polttomoottori kykenee muuttamaan liikkeeksi vain n. 30-40 prosenttia polttoaineen sisältämästä energiasta ja Carnot'n laki osoittaa, että teoriassakin päästään vain 75 prosentin tehokkuuteen. Samantapaiset fysiikan lait määrittävät myös tuulivoimaloiden ja aurinkopaneelien tehokkuutta. Mitä lähempänä fysiikan

## Pääkirjoitus

Väitetään, että tulen keksiminen lämmittämiseen ja ruoan kypsentämiseen mahdollisti ihmisen suurempien aivojen kehittymisen - ja päinvastoin. Sanotaan, että intiaanit tai monet Saharan eteläpuoliset kulttuurit kehittivät eri suuntiin kuin euraasialaiset, koska heillä ei ollut käytössään hevosia tai härkiä maanviljelyn vetojuhdiksi.

Energian saatavuudella ja käytöllä on suuri merkitys elämän kannalta. Kun ihmiset ovat pystyneet hyödyntämään ympärillä olevia energialähteitä, aikaa ja voimavaroja on jäänyt muun muassa asumusten rakentamiseen, taiteen ja kulttuurin kehittämiseen sekä tiedon kartuttamiseen.

Energia ei ole sama asia kuin rikkaus. Monissa yhteiskunnissa energian kulutuksen synnä on tehottomuus - esimerkiksi Itä-Euroopassa huonosti eristettyjä taloja pitää lämmittää suurella teholla, mutta silti sisällä tuntuu kylmältä. Suurkaupunkien massiiviset ruuhkaiset moottorit, joilla moni joutuu viettämään joka vuosi suuremman osan päivästä, kertovat myös tehottomista ratkaisuista. Suuri energiankäyttö ei enää säästäkään aikaa tai paranna elämänlaatua.

Valteri Maja



rajoja ollaan, sitä epätodennäköisempiä suuret parannukset ovat. Vaikka mainitut rajoitukset voitaisiin kiertää, tuskin koskaan päästään lähelle 100 prosentin hyötysuhteen teoreettista maksimia.

Ihmiset ovat aiemminkin joutuneet

kohtaamaan pelottavaltakin tuntuneita muutoksia, esimerkiksi muutto maalta kaupunkiin, jotka ovat lopulta johtaneet merkittäviin parannuksiin yhteiskunnassa ja arjessa. Teknologian kehittämisen rinnalle tarvitaan ihmisten halua

etsiä uusia tapoja liikkua, asua ja viettää vapaa-aikaa. Tulevaisuuden energiatehokkaita yhteiskuntia ollaan onneksi jo nyt rakentamassa, niin länsimaissa kuin kehittyvissä valtioissakin.

# Uudet öljymaat tienhaarassa



- Sudan itsenäistyi Iso-Britanniasta 1956.
- Sudanin autonominen eteläosa itsenäistyi Etelä-Sudaniksi 9.7.2011. Vuoden alussa järjestetyssä kansanäänestyksessä lähes 99% eteläsudanilaisista kannatti itsenäisyyttä.

Kuva: Oxfam international, flickr



## Etelä-Sudan

Sudan oli lähes koko olemassolonsa sisällissodan kourissa. Konflikteja on usein karrikoitu etnisiksi ja uskonnollisiksi, vaikka taustalla ovat historialliset valtakeskittymät sekä taistelu etelän luonnonvaroista: öljystä ja viljelysmaasta.

Entisen Sudanin alueen öljyvaroista 3/4 sijaitsee Etelä-Sudanin alueella. 98% Etelä-Sudanin valtion tuloista tulee öljystä. Jalostamot on puolestaan rakennettu pohjoisen Port Sudaniin. Tästä syystä on sovittu, että etelän öljytulot jaetaan pohjoisen ja etelän kesken usean vuoden ajan.

Etelä-Sudan on yksi maailman köyhimmistä maista. Infrastruktuuri on olematonta ja hallinto kaipaa koulutusta. Pääkaupunki Juba kasvaa vauhdilla ja sen tyhjästä kehittyvät markkinat houkuttelevat kauppiaita ja yrittäjiä naapurimaista.

Ilmastonmuutoksen torjunnan ja perushyvinvoinnin luomisen yhteensovittaminen koetaan vaikeaksi. Ympäristönäkökulmasta jokainen pumpattu öljytippa on liikaa. Olisi kuitenkin epäoikeudenmukaista kieltää äärimmäisen köyhää Etelä-Sudania hyödyntämästä öljyään. Öljyn kokonaiskysyntä maailmassa jatkaa kasvamistaan ja muun

muussa Kiina tuo noin 30 % öljystään Afrikasta.

Pelkkään raaka-aineiden vientiin nojaava kansantalous voi kokea merkittäviä haasteita. Moni kehittyvä maa on aluksi pystynyt kasvattamaan talouttaan öljyn viennillä. Samalla kotimainen öljyn kulutus on kasvanut, usein subventoitujen kotimaan hintojen avulla. Kun öljyn tuotanto on hiipunut, on maa parissa vuosikymmenessä päätenyt öljyn tuojamaaksi.

Etelä-Sudan on rakentamassa yhteiskuntaansa tyhjästä ja se suo mahdollisuuden tehdä asiat toisin. Maan, jossa on 50

km päällystettyä tietä, jonka pääkaupunki on yksi maailman nopeimmin kasvavista kaupunkialueista ja jonka talous perustuu raakaöljyn vientiin ja kaupusteluun, on tehtävä isoja valintoja.

Houkuttelevaa olisi panostaa mootoriteihin ja koneellisesti ilmastoituihin toimistorakennuksiin. Öljy tulee useita vuosia olemaan eteläsudanalaisille halpa energianlähde ja ulkomaisia sijoittajia on helppo houkutellessa pröystäilevällä infralla

ja uusien kuluttajien luomilla markkinoilla.

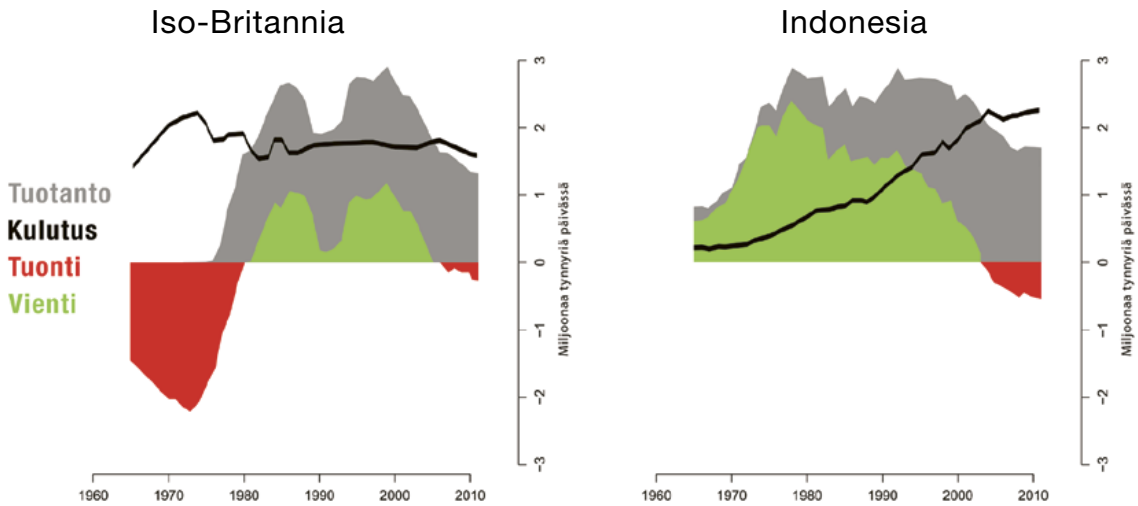
Öljy on kuitenkin vanhan maailman jäännös ja Etelä-Sudan voi välttää öljyriippuvuuden ja taloudellisen katastrofin panostamalla vientitulonsa fiksiin kaupunki-infraan, uusiutuviin energianlähteisiin ja ihmisten hyvinvointiin.

Toivottavasti maailman uusin valtio houkuttelee maahan tulevaisuuden tekijöitä, välttyä nopean voiton tavoittel-

joilta ja kasvattaa kehityksen pohjaksi kauaskatseisen ja uutta luovan sukupolven.

Lähteitä: Al Jazeera, theoldrum.com, Historical Dictionary of the Sudan, 2002

## Öljytuotannon muutos 1960 - 2010



Lähteet: BP Statistical Review 2008 ja mazamascience.com

### Öljyn viejämaasta tuojamaaksi siirtymistä kiihdyttävät muun muassa kotimaisen öljyn kulutuksen subventointi ja yleisen kulutustason nousu etenkin kehittyvissä maissa

## Ghana

Afrikan maista myös Ghana on liittymässä öljytuottajamaiden joukkoon. Ghanalla on ollut tilaisuus seurata Nigerian ja Päiväntasaajan Guinean öljytuotannon kehittämistä ja oppia naapurimaidensa virheistä. Maa onkin hakenut mallia Norjasta ja Kanadasta, joissa osa öljyvaroista on säätiöity. Ghanassa toivotaan, että öljyvaroin voitaisiin vähentää köyhyyttä ja kehittää maan infrastruktuuria. Öljyvaroin voisi myös tukea muiden vientituotteiden kuten kaakaopapujen tuotantoa.

Norjalaisten konsulttien avulla Ghana pyrki minimoimaan öljytuotannon

ympäristövaikutuksia, luomaan työntekijöille turvalliset työolosuhteet ja hyödyntämään luonnonvaroja sosiaalisesti oikeudenmukaisella ja järkevällä tavalla.

Toivoa herättävistä suunnitelmista huolimatta monet kansalaisjärjestöt ovat huolissaan, että öljydollarit houkuttavat korruptioon ja öljytuotantoalueen ympäristötuhoihin. Öljyn vieminen vahvistaa valuuttaa, mikä vaikeuttaisi Ghanan monipuolista vientiä. Haasteena on myös se, kuinka öljyn tuomat varat saadaan hyödyttämään koko maan väestöä.

Lähteet: Reuters, BBC



Kuva: tseglobal, flickr

# Megapalat

## Suurta

### Rizhaon kaupunki

Kolmen miljoonan asukkaan Rizhao on valopilkku Pohjois-Kiinassa, jossa suurin osa energiasta saadaan kivihiilestä. 90-luvulla kaupungissa tapahtui nimittäin energiavallankumous: aurinko nousi tärkeimmäksi energianlähteeksi ja nykyään 99 prosenttia Rizhaon talouksista käyttää aurinkovoimalla toimivia vedenlämmittimiä. Tuhansilla talouksilla on auringosta energiansa saavia ruoanlaittovälineitä, ja kymmeniä tuhansia kasvihuoneita lämmitetään aurinkopaneeleilla. Myös useimmat liikennevalot ja puistovalaistukset toimivat aurinkovoimalla. Lisäksi sähköntuotantoon käytetään jätevedestä saatavaa metaania. Vuonna 2007 Rizhao sai Maailman puhtaan energian palkinnon.

<http://dodo.org/uutiset/uutta-energiaa-rizhaon-auringosta>

### Orkneysaaret

Skotlannin pohjoispuolella sijaitseva Orkneyn saaristo on meren liikkeisiin perustuvan energiantuotannon kokeilukenttä. Saaristossa sijaitsee tieteellinen keskus, jossa testataan ja kehitetään tapoja ja teknologioita aalto- ja vuorovesienergian tuottamiseksi. Keskukseen lisäksi vähintään prototyyppivaiheessa olevia energiantuotantolaitoksia on saaristossa monia. Atlantin ja Pohjanmeren välisellä sijaitsevilla saarilla riittää energiantuotannon tarpeisiin myös tuulta, joten saaria onkin alettu kutsua "energiasaariksi".

Lähde: erinäiset sivut hakusanoilla Orkney islands, Orkney renewable energy



## Kaunista

Plumen, design-energiansäästövalaisin

<http://plumen.com>

## Pientä

### Kempeleen ekokortteli

Kymmenen omakotitalon alue, jota ei ole lainkaan kytketty valtakunnalliseen sähköverkkoon. Korttelin asukkaat ovat sitoutuneet tuottamaan tarvitsemansa energian tuulivoimalla sekä omassa puuhaketta käyttävässä voimalassaan. Energiaa säästetään oikeanlaisten teknisten ratkaisujen sekä valintojen avulla. Sähkökiukaita ei ekokorttelista löydy.

Lähde: [http://www.motiva.fi/files/4458/Hajautettu\\_ja\\_paikallinen\\_energiantuotanto\\_loppuraportti.pdf](http://www.motiva.fi/files/4458/Hajautettu_ja_paikallinen_energiantuotanto_loppuraportti.pdf)

### Energiset kaupungit

Tämän julkaisun tekemiseen osallistivat: Valteri Maja, Saija Vuola, Katja Hintikainen, Aino Frilander ja Jaakko Lehtonen

Taitto: Johannes Lyttikkä

Julkaisu on osa Dodo ry:n Energiset kaupungit -vuositeemaa ja se on tuettu ulkoministeriön kehitysyhteistyövaroin.

Painettu Joutsenmerkitylle paperille Joutsenmerkityssä painolaitoksessa.

Dodo ry, Vironkatu 5, 00170 Helsinki

[www.dodo.org](http://www.dodo.org)

