



# LÄMPÖVOIMAKERHO AFRIKASSA 2015



**STL**



# Yhdessä enemmän®

*Missiomme on tuottaa nykyaikaisia  
tieto- ja turvatekniikan palveluita  
varmasti ja vaivatta.*

[www.blc.fi](http://www.blc.fi)

## Lämpövoimakerhon julkaisu Itä-Afrikan ekskursiosta 2015

### Ulkoasu

Antti Huttunen  
Heini Hanhinen  
Romi Tolonen

### Kansikuvan maalaus

Romi Tolonen

### Painos 500

Painotalo Casper Oy

Maaliskuu 2016

[lvk.ayy.fi](http://lvk.ayy.fi)

### Matkan järjestäjät

Timo Itävuo  
Taija Korjus  
Niklas Rinne  
Sonja Salo  
Annele Ronkainen  
Jukka Kopra

### Muut osallistujat

Akseli Harle  
Antti Huttunen  
Antti Rätty  
Elina Suomalainen  
Heidi Kirppu  
Heini Hanhinen  
Mikko Virta  
Romi Tolonen  
Santeri Myllynen  
Sivi Kivivirta



# Sisällys

|   |           |
|---|-----------|
| Matkalla mukana                           | <b>6</b>  |
| Matkanjohtajan sanat                      | <b>8</b>  |
| Professorin tervehdys                     | <b>10</b> |
| Kenian ja Tansanian energiantuotanto      | <b>11</b> |
| Tuulivoimaa kuin vesivoimaa               | <b>16</b> |
| Olkaria Geothermal                        | <b>21</b> |
| Säätövoima Itä-Afrikassa                  | <b>26</b> |
| Safarilla Keniassa                        | <b>27</b> |
| Masai-heimon vieraana                     | <b>39</b> |
| Brikettivallankumous                      | <b>43</b> |
| ARTI Energy                               | <b>48</b> |
| Tanescon vierailu                         | <b>50</b> |
| Helvetic Group - P. E. Ngowi              | <b>54</b> |
| Kahawa moja tafadhali - Yksi kahvi kiitos | <b>58</b> |
| Itä-Afrikan jätehuolto                    | <b>60</b> |
| Kiitokset                                 | <b>65</b> |





Erittäin energinen  
insinööritoimisto

[www.ahmagroup.com](http://www.ahmagroup.com)



**VTT offers you world-class solutions to increasing effectiveness of your power generation and increasing the lifetime of your power stations.**

**We offer you:**

- Boiler and burner modelling services
- Materials solutions for corrosion prevention
- Co-firing expertise of coal and biomass
- Troubleshooting and fuel characterization services
- Testing and piloting facilities
- APROS software for plant management and diagnostics
- Biomass mapping

We have global references, including Sub-Saharan Africa. Please visit [www.vttresearch.com](http://www.vttresearch.com) for more information.

**Contacts:**

Marko Nokkala,  
Key Account Manager,  
Biofuels and Bioenergy  
Tel.: +358 40 765 8706  
[Marko.Nokkala@vtt.fi](mailto:Marko.Nokkala@vtt.fi)

VTT Technical Research Centre of Finland Ltd is the leading research and technology company in the Nordic countries. We use our research and knowledge to provide expert services for our domestic and international customers and partners, and for both private and public sectors. We use 4,000,000 hours of brainpower a year to develop new technological solutions.



# Matkalla mukana



Timo Itävuo



Taija Korjus



Niklas Rinne



Sonja Salo



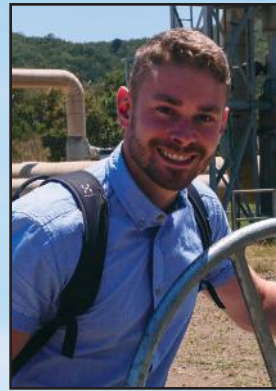
Annele Ronkainen



Jukka Kopra



Akseli Harle



Antti Huttunen



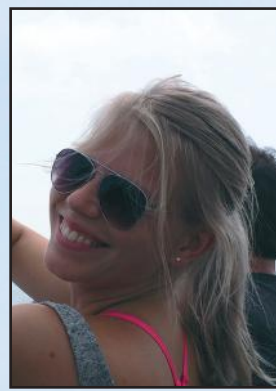
Antti Rätty



Elina Suomalainen



Heidi Kirppu



Heini Hanhinen



Mikko Virta



Romi Tolonen



Santeri Myllynen



Sivi Kivivirta

# Granlund. Energiatehokkuuden johtava asiantuntija.

Suunnittelu      Konsultointi  
Ohjelmistot      Innovaatiot

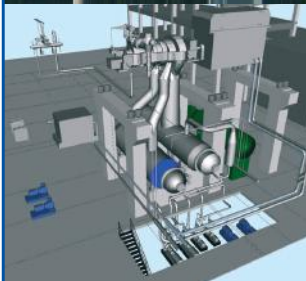
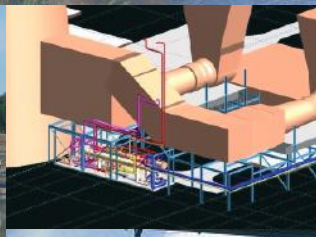
Lue lisää: [www.granlund.fi](http://www.granlund.fi)



Less energy gives more



The Driving  
Force  
in Power



**Energico Oy**  
[www.energico.fi](http://www.energico.fi)



## Mukana kaikessa energiantuotannossa

Voimalaitospumppumme ja korkeapaine-venttiilimme tekevät voimalaitosten taloudellisen ja luotettavan toiminnan mahdolliseksi sekä meistä maailman markkinajohtajan alallamme.

[www.ksb.fi](http://www.ksb.fi)

► Our technology. Your success.  
Pumps • Valves • Service



Luotettavat  
kaukolämmön  
**lämmönjakokeskukset  
ja komponentit**  
uudisrakennuksiin sekä  
saneeraukseen.

[www.lampo.danfoss.fi](http://www.lampo.danfoss.fi)  
[myynti@danfoss.com](mailto:myynti@danfoss.com)

ENGINEERING  
TOMORROW





# Matkanjohtajan sanat

Lämpövoimakkerhon 36. ulkomaan pitkä ekskursio suuntautui ensimmäistä kertaa kerhon historiassa Saharan eteläpuoleiseen Afrikkaan, kun lähdimme tutustumaan Kenian ja Tansanian energia-alan tulevaisuuteen. Kenia ja Tansania valikoituivat kohteiksemme niiden nopeasti kasvavien talouksien vuoksi, ja koska maat ovat tärkeässä asemassa osana Suomen kehitystyötä. Tavoitteenamme oli saada yleiskatsaus Itä-Afrikan energia-alasta ja päästä tutustumaan täysin erilaiseen toimintaympäristöön, saaden samalla erilaista näkökulmaa myös Suomen energiasektoriin.

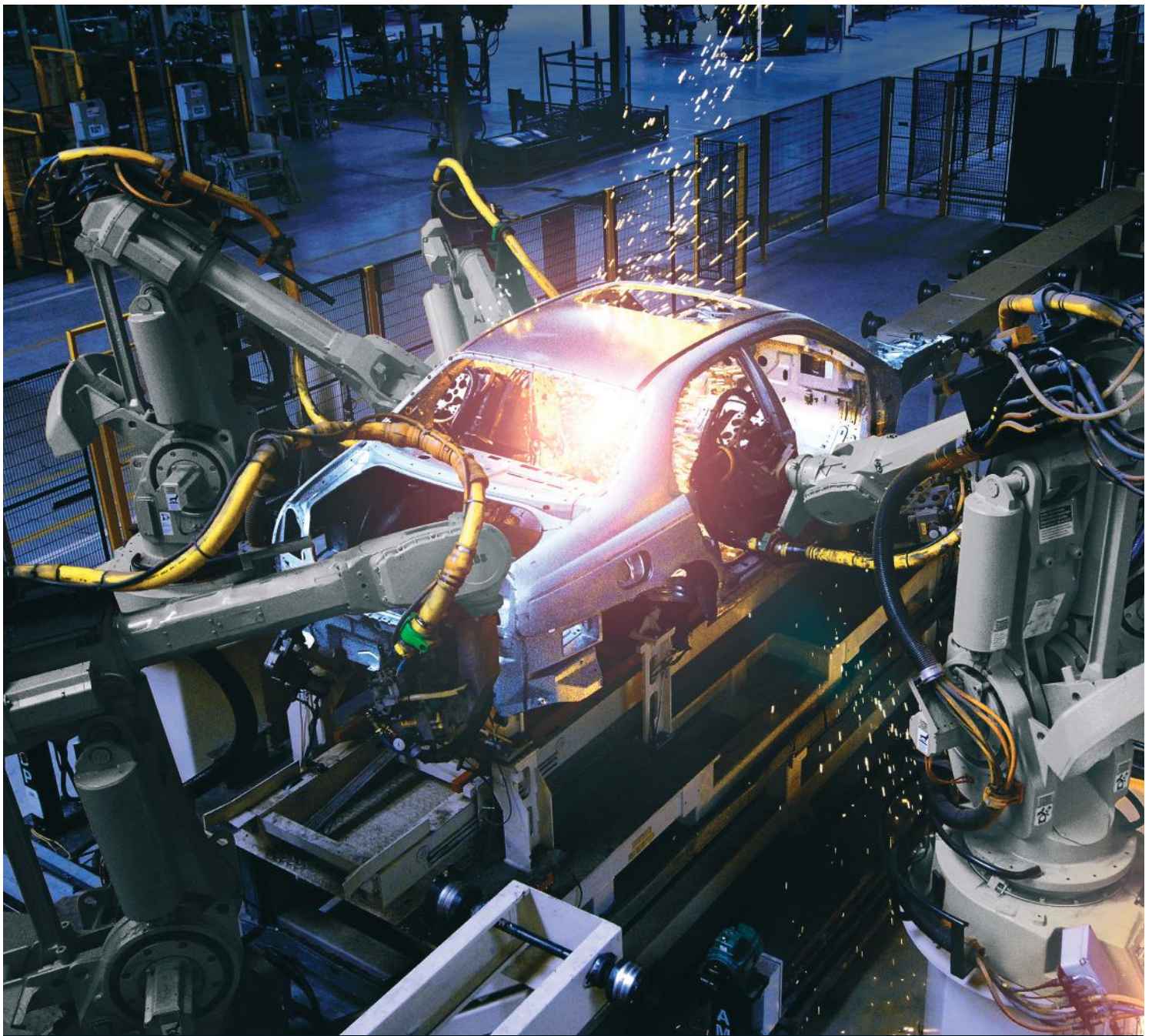
Matkalle lähtiessä harvalla meistä oli minkäänlaista kokemusta Afrikasta, mikä antoi matkalle oman mausteensa. Matkaa suunniteltaessa kesällä 2014 ebola-epidemia oli kuumimmillaan, ja tiedotusvälineissä Afrikan hankalasta tilanteesta kirjoitettiin säännöllisin väliajoin. Uusista terrori-iskuista lukeminenkaan ei ollut harvinaista. Tästä huolimatta aloimme suunnitella matkaa ennakkoluulottomasti, kuitenkin noudattaen varovaisuutta ja tehden taustatyöt turvallisuuden liittyen mahdollisimman huolellisesti. Onneksi kuitenkin matkalla huolestuneet osoittautuivat turhiksi, emmekä joutuneet matkan aikana minkäänlaisiin uhkaaviin tilanteisiin.

Vierailukohteemme matkalla onnistuivat yli kaikkien odotusten. Vierailujen järjestämisessä oli omat haasteensa, ja epäselvää on vieläkin, saapuiko lähettämämme vierailupyyntökirje koskaan perille eräälle voimalaitokselle. Matkan lähestyessä yksi kohde toisensa jälkeen loksautti paikalleen, ja saimme erinomaisen kattauksen erilaisia energia-alan projekteja, joihin pääsimme tutustumaan.

Oli mahtavaa päästä kuulemaan äärimmäisen innovatiivisista, Suomesta käsin katsottuna ennenkuulumattomista projekteista, aina vesivoiman käyttöasteella toimivista tuulivoimapuis-toista kymmenien megawattien geotermisiin voimalaitoksiin asti. Emme kuitenkaan keskittyneet ainoastaan uusiutuviin energianlähteisiin juuriamme unohtaen, vaan kohteiden joukkoon kuului myös jokaisen Lämpövoimakkerholaisen sydäntä lämmittäviä polttomoottorivoimalaitoksia.

Nyt, kun matkasta on muutamia viikkoja aikaa, rusketuksen jo lähes kadottua ja muistojen saadessa kultareunustaan, alkaa matkan merkityksellisyys kirkastua. Unohtumattomat kokemukset, mahtava porukka ja ihmiset, joita matkalla tapasimme, jäivät mieleeni opiskeluaikojen yhtenä kohokohdista. Matkan tekemää vaikutusta on vaikea edes sanoa kuvailla. Valtavat kiitokset kaikille yhteistyöyrittäjille, jotka olivat mukana mahdollistamassa tätä matkaa, ja erityisesti kontaktihenkilöillemme, joiden apu vierailukohteiden järjestämisessä oli korvaamatonta. Ilman teidän tukeanne ulkomaanekskursion järjestäminen ei olisi ollut mahdollista.





Making a lasting impact, not a quick impression.

A better world begins with you at [www.abb.fi/uralle](http://www.abb.fi/uralle)

You find us also at [www.facebook.com/ABB](http://www.facebook.com/ABB)

Our project.  
Your legacy.

Power and productivity  
for a better world™



# Koulutusohjelman johtajan tervedys



“Afrikan tähteä etsimässä” – osuva ja hieno nimi ekskursiolle. Afrikan manner onkin täynnä energiatekniikan mahdollisuuksia ja uusia ”Afrikan tähtiä” löytynee vastakin. Tosin nekin ovat löydettyä vielä todennäköisimmin ”hiomattomia”.

Afrikan mantereeseen yhteiskunnalliset ja taloudelliset haasteet ovat erilaisia kuin meillä Suomessa ja Euroopassa, mutta energia- ja ilmastokysymykset ovat maailmanlaajuisia ja yhteisiä. Energiateemat, kuten: aurinkoenergia, vesivoima, maalämpö, bioenergia, säätövoima, paikallinen energia ovat esillä niin Afrikassa kuin Suomessakin.

Tällaisten matkojen järjestäminen on tulevaan ammattilaisen uraan valmistautumista parhaimmillaan. Ekskursioiden toteuttamiseen tarvitaan monenlaisia järjestelyitä ja toiminnan organisointia, yrityskontakteja, rahoitusta sekä paljon viestintää. Järjestelyiden luonne on projektimainen ja sekin tukee useisiin tuleviin työtehtäviin valmistautumista. On opettajan tähtihetkiä, kun huomaa opiskelijoiden hoitavan täysin itsenäisesti matkaan liittyvät kaikki järjestelyt.

Suomalaisia energia-alan yrityksiä toimii jo Afrikassa, mutta tilaa löytynee myös uusille toimijoille. Ekskursio lisää Afrikan energiahasteiden ja -mahdollisuuksien tunnettuutta Suomessa. Toivottavasti tästä ekskursiosta seuraa positiivisia kipinöitä mukana olleille opiskelijoille sekä toimintaa tukeneille yrityksille ja yhteisöille.

Martti Larmi  
Professori, Aalto-yliopisto  
Energia- ja LVI-tekniikan  
koulutusohjelman johtaja

# RAKENNETUN YMPÄRISTÖN JA TEOLLISUUDEN INNOVATIIVINEN ASiantuntija

Lue lisää Sweco Finlandista ja  
palveluistamme osoitteesta:  
[www.sweco.fi](http://www.sweco.fi)

SWECO 

teksti **Sonja Salo**

## Kenian ja Tansanian energiantuotanto

Kenialla ja Tansanialla on sunnattomat luonnonvarareservit. Niillä on yhdet maailman mittavimmista vesi-, geotermisistä lämpö- ja maakaasuvarannoista. Lisäksi Itä-Afrikassa on erittäin suotuisat tuuli- ja aurinkoenergiareсурssit. Kuitenkin vain harvalla tšekäläisellä on pääsy sähköverkkoon. Myös pienillä ja keski-suurilla yrityksillä on vaikeuksia saada tarvitsemansa energia. Sähkökatkokset ovat joka-päiväisiä, ja sähkön hinta on korkeampi kuin Yhdysvalloissa ja Euroopassa. Näiden tekijöiden on arveltu alentavan maiden bruttokansantuotetta muutaman prosentin joka vuosi.

Kenian ja Tansanian sähköntuotanto kasvaa tasaisesti. On kuitenkin arvioitu, että kasvava varustelutaso ja kansan eksponentiaalinen kasvu luovat maihin lähitulevaisuudessa mittavan sähkön alijäämän. Sen vuoksi uusia voimalaitoksia on jatkuvasti suunnitella. Tansania ja Kenia menevät kuitenkin eri suuntiin energiapaletteissaan: sillä aikaa, kun Kenia tavoittelee hajautettua energiapalettia ja

# Bio10

**Konaflex**

Solutions for power transmission

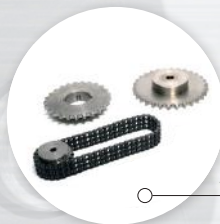
Voimansiirron monipuolinen asiantuntija



Kytkimet & jarrut



Käyttölaitteet



Avovoimansiirto



Putkiliittimet

[www.konaflex.fi](http://www.konaflex.fi)

painottaa erityisesti uusiutuvien energialähteiden rakentamista, Tansania on menossa aina vain vahvemmin kaasun käyttöön. Tansanian innokas kaasunkäyttö johtuu uudesta kaasukentästä, joka löytyi Tansanian eteläosista vuoden 2014 alussa.

## Kenia

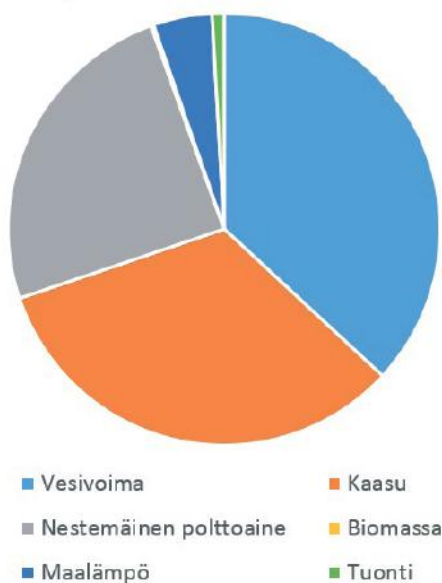
Keniaassa tuotettiin sähköä vesivoimalla 36 %:a, kaasulla ja öljyllä 35 %:a, geotermisellä voimalla 26 %:a sekä tuulella 1 %. On mielenkiintoista, että maissa ei tuoteta sähköä juuri ollenkaan hiilellä. Tämä johtuu pääasiassa runsaista fossiilisen polttoaineiden varannoista niin kotimaassa kuin naapurimaissa, joista Tansania ja Kenia saavat helposti raaka-aineet.

Keniaassa on mittaamattoman paljon luonnonvaroja, joita voi hyödyntää energiankäyttöön vielä pitkälle tulevaisuuteen. Siksi eräs geotermisen lämpölaitoksen työntekijä oli varma, että Kenia ei tule missään vaiheessa rakentamaan ydinvoimaa. Hänen mukaansa kenialaisilla ei ole ydinvoimasta kokemusta eikä oikein tarvettakaan. Kuitenkin heti Suomeen tultuamme luimme Afrikan energiauutisista, että Kenia ja Kiina ovat sopineet 1000 MW ydinvoimahankkeesta. Maa on murroksessa, jolloin kehitystä tapahtuu joka suunnalta.

Kenian sähköntuotantojakauma yhteensä 2300 MW



Tansanian sähköntuotantojakauma yhteensä 1600 MW



## Tansania

Tansanialla on runsaasti luonnonvaroja. Tansanian lipun keltainen osakin kuvastaa mineraaleja. Toukokuussa 2014 Tansanian kokonais sähköntuotantokapasiteetista 35 %:a oli vesivoimaa, 34 %:a maakaasua ja polttoöljyvoimaloita 31 %:a. Sähköntuotanto on kuitenkin vain 1,5 %:a kokonaisenergiakulutuksesta.

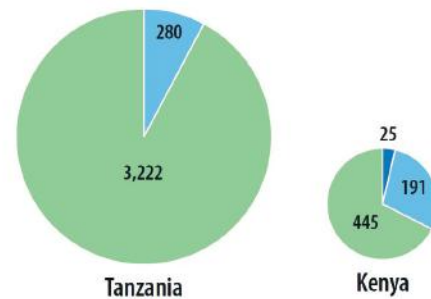
Peräti 90 %:a primäärienergiasta on biomassaa, jota käytetään perinteisesti ruuanlaitossa. Kansallinen sähköyhtiö TANESCO omistaa kokonaan siirto- ja jakeluverkon. TANESCO tuo Tansaniaan sähköä Ugandasta (8 MW) ja Sambian (5 MW). Sähkön huonon saatavuuden takia Tansanialla on neljä hintaluokkaa, jotka määrittelevät, kuinka paljon sähköä on saatavilla kuukaudessa. Määrät vaihtelevat 50–7500 kWh, ja keskimääräinen sähkön tariffihinta oli 12,6 USc/kWh.

## Vesivoima

Kenia ja Tansania eivät ole käyttäneet vielä koko vesivoimapotentiaaliaan. Niillä on mahdollisuus käyttää sekä Niilin yläjuoksua että lukuisia muita vesilähteitä. Vesivoimaloiden rakentaminen onkin yleisintä Tansaniassa.

## Haasteet ja strategiat

Saharan eteläpuoleisella Afrikalla on kolme merkittävää haastetta energiasektorilla. Näiden haasteiden tähden maat ovat laittaneet päätavoitteeksi sähkönhuollon varmistamisen: nostattaa saatavuutta sekä varmuutta ja laskea hintaa.



### HYDROPOWER GENERATION IN NILE COUNTRIES

2011

megawatts (MW)

- existing capacity in Nile Basin
- potential capacity in Nile Basin
- potential capacity in other river basins

(Source of data: CBWS 2011, Section 4; national power master plans; EEPSCO 2011; Benalah Yongo-Bure 2007)

|                | HAASTE  | STRATEGIA   |
|----------------|---|---|
| Hinta          | Sähkön korkea hinta ja heikko luotettavuus ovat suurimpia ongelmia. Kun muissa kehittyvissä maissa sähkön hinta vaihtelee 0,04-0,08 USD välillä, Itä-Afrikan keskimääräinen sähkön hinta on 0,13 USD.   | Sähkötuotannon kasvattaminen. Itä-Afrikassa on aloitettu monia projekteja sähköpaletin laajentamiselle.   |
| Luotettavuus   | Afrikkalaisilla yrityksillä on sähkökatkoksia keskimäärin 56 päivää vuodessa. Sähkösektori on erittäin riippuvainen vesivoimasta, jonka tuotanto on epävarmaa kuivakausina. Heikon luotettavuuden takia monet yritykset käyttävät omia dieselgeneraattoreita. | Lisäämällä siirtoverkkojen kapasiteettia naapurimaiden välillä mahdollistetaan dynamisempi yhteistyö. Tällöin hinnat laskevat ja sähkön saanti tasaantuu. |
| Tavoitettavuus | Vuonna 2013 vain 18,4 %:lla tansanialaista oli pääsy sähköverkkoon. Luku vaihtelee suuresti kaupunkien ja maaseudun välillä.  | Jakeluverkoston kasvattaminen. Tavoitteena on nostattaa sähkön saatavuus 30 %:iin.  |
| Häviöt         | Sähköhäviöt ovat jopa 21 - 23 %:a vanhentuneen siirto- ja jakeluverkoston takia.  | Siirtoverkoston kasvattaminen. Maailmanpankki on investoinut lähes 700 Milj. USD Itä-Afrikan sähköverkkojen kunnostamiseen ja laajentamiseen.             |

## Vastuullisia energiaratkaisuja

### KPA Unicon on kattilalaitosten kokonaistoimituksiin ja elinkaaripalveluihin erikoistunut yritys

Tarjoamme asiakkaillemme vastuullisia energiaratkaisuja lämmön- ja höyryntuotantoon sekä tuki- ja huoltopalveluja koko laitoksen elinkaaren ajaksi. Lisäksi mahdollistamme laitoksen valvonnan ja käytön PlantSys - etäjärjestelmän avulla. Leasing-sopimuksella asiakkaamme voivat keskittyä ydinosaan ja antaa energiantuotanto meidän tehtäväksemme.



### Korjausrakentaminen + Energiatehokkuus

Tarjoamme kokonaisvaltaisia ja asiakaslähtöisiä korjausrakentamisen suunnittelu- ja asiantuntijapalveluja sekä kiinteistöjen energiatehostamisen ratkaisuja.

Karves Yhtiöt Oy,  
Karves Suunnittelu Oy,  
Karves Energia & Valvonta Oy,  
Sörnäisten rantatie 29,  
00500 Helsinki,  
puh. 030 670 5400

[www.karves.fi](http://www.karves.fi)



# RINHEAT

## HAIHDUTUS ON TOIMIALAMME

Oma patentoitu teknologia

Pienempi energian kulutus

Korkeampi loppukuiva-aine

Haihduuttamojen modernisointi

Sarja- ja puhallinhaihduuttimet

Rinheat Oy  
Kutojantie 11  
FI-02630 ESPOO

[www.rinheat.fi](http://www.rinheat.fi)  
09 8634 7511  
rinheat@rinheat.fi

# MAAILMAN PARASTA KAUPUNKI- ENERGIAA

HELEN



Kompakti, joustava, tehokas.

Paineriippumattomat vyöhykeventtiilit (PIQCV) syöttävät juuri oikean vesimäärän kaikille lämmitys- ja jäähdytyslaitteille.

[www.belimo.fi](http://www.belimo.fi)

BELIMO  
**ZoneTight™**

Tiiviit venttiilit energiataloudelliseen huone- ja vyöhykesäätöön

**BELIMO®**

# 5

järkisyyttä valita

**bauer**  
technology

vedenkäsittely

1. Lisää putkiston käyttöikää
2. Suojaa putkistojärjestelmää
3. Vähentää energiankulutusta
4. Varmistaa erinomaisen vedenlaadun
5. Tuo merkittävää kustannussäästöä

**bauer**  
watertechnology

**Bauer Watertechnology Oy**

Jaakonkatu 2, 01620 Vantaa  
puh. (09) 276 99 556  
[www.bauer-wt.com](http://www.bauer-wt.com)  
email: [info@bauer-wt.com](mailto:info@bauer-wt.com)

**Chiller**  
AIR-CONDITIONING



LAATUA JA OSAAMISTA  
- JÄÄHDYTYKSEN JA  
LÄMMITYSRATKAISUT  
KAIKKIIN KOHTEISIIN

Chiller Oy kuuluu Euroopan johtaviin ympäristöteknologian järjestelmävalmistajiin. Laitteidemme korkea laatu perustuu jatkuvaan tuotekehitykseen ja testaukseen tuotantoprosessin kaikissa vaiheissa. Suunnittelumme lähtökohdana on energiankäytön optimointi. Valmistuksessa huomioidaan tuotteiden elinkaarijätö ja materiaalien kierrätettävyys.

Lisätietoja:  
Chiller Oy  
Puh. (09) 2747 670  
[info@chiller.fi](mailto:info@chiller.fi)

[www.chiller.fi](http://www.chiller.fi)



# Tuulivoimaa kuin vesivoimaa

Olimme sopineet safarilta palaamisen jälkeiseksi päiväksi ensimmäisen yritysvierailumme Lake Turkana Wind Powerin kanssa Nairobissa Karen Blixen Coffee Gardenissa. Coffee Garden on 15 min (lue 1 tunti) ajomatkan päässä Nairobien keskustasta sijaitseva majoitus, ravintola ja konferenssikeskus. Karen Blixen Coffee Garden on saanut nimensä tunnetulta tanskalaiselta kirjailijalta, Karen Blixeniltä, joka asui ja piti kahviviljelmää tilalla 1900-luvun alussa.

Vierailun yhteyshenkilönä toimi Itä-Afrikan kehityspankin edustaja, joka oli ystävällisesti järjestänyt meille kaiken Afrikan päässä valmiiksi. Itä-Afrikan kehityspankki on yksi Lake Turkana Wind Powerin tärkeimmistä rahoittajista. Tilaisuuden isäntänä toimi projektissa alusta asti mukana ollut Lake Turkana Wind Powerin osakas ja perustajajäsen. Ryhmäämme varten oli myös pyydetty paikalle sekä rahoitus- että teknisen puolen asiantuntija.

Ennen vierailua meiltä oli kysytty, mitä haluaisimme kuulla vierailumme aikana ja paikan päällä meille esitettiin sama kysymys. Ryhmäämme puheenjohtajana Timo vastasi, että haluaisimme kuulla projektista yleisesti, ra-

hoituksesta, haasteista ja erityisesti sähköverkkoon liittyvistä haasteista. Isännällämme, joka oli mainio puhuja, riitti kerrottavaa projektista.

Lake Turkana Wind Power eli LTWP on yhtiö, joka on perustettu rakentamaan Keniaan Afrikan suurinta tuulipuistoa, joka on myös Kenian kautta aikojen suurin investointi. LTWP:n tavoitteena on tuottaa 310 MW luotettavaa ja halpaa tuulienergiaa Kenian kansalliseen sähköverkkoon. Tämä olisi noin 20 % koko Kenian sähkökapasiteetista. Tuulipuisto tulee sijaitsemaan Turkana-järven eteläkärjen lähellä itärannalla Kulal- ja Njiru-vuorten välissä, noin 600 km ajomatkan päässä Nairobista. Autolla LTWP:n työmaalle on Nairobista noin kahden päivän ajomatka. Tuulipuiston kokonaispinta-ala tulee olemaan 162 nelilökilometriä, joka vastaa kokoluokaltaan Helsingin pinta-alaa. Tuulipuisto tulisi koostumaan 365:stä 850 kW tuuliturbiinista, tuulipuiston sähköverkosta sekä sähköön muuntoasemista.

Isäntämme pyysi meitä alussa arvaamaan, mikä projektin suurin haaste on. Annoimme suomalaisesta näkökulmasta perinteisiä vastauksia, kuten rahoituksen järjestämi-



nen ja säätövoiman rakentaminen tuulipuiston sähköntuotantovaihteluiden tasoittamiseksi. Vastauksemme eivät olleet huonoja, mutta suurimmat haasteet löytyvät silti käytännönläheisemmistä aiheista. Turkanan järvi on keskellä autiomaata. Alueella asuu lähinnä alkuperäiskansaa, jotka elävät karjaa kasvattamalla ja vaeltavat jatkuvasti uusien laidunmaiden perässä. Koska alueella ei asu paljon ihmisiä, niin sinne ei myöskään ole rakennettu mitään infrastruktuuria. Toisin sanoen alueelle ei mene teitä tai sähkölinjoja, siellä ei ole juomavettä saati muutakaan vettä, eikä siellä ole mitään valmista paikkaa missä asua. Kaikki täytyy aloittaa täysin alusta teiden rakentamisesta ja pohjavesien etsimisestä alkaen. Turkana-järven vettä ei saa käyttää ja veden puhdistaminen olisi muutenkin kallista ja hankalaa, sillä kyseessä on alkalijärvi.

Haasteita siis riittää. Haasteethan on kuitenkin luotu voitettaviksi, ja yleensä suurimpiinkin haasteisiin löytyy joku, joka on ollut samanlaisen haasteen äärellä aiemmin. Ratkaisu on simppele: Palkataan joku, joka tietää mitä tehdä. Niin on LTWP tehnytkin. Mutta silloin, kun on monta firmaa mukana ja kaikki ovat enemmän tai vähemmän riippuvaisia

toisistaan, projektin aikataulut ja kriittinen polku muuttuu entistä tärkeämmäksi. Vastaus suurimpiin haasteisiin liittyikin loppujen lopuksi projektin hallintaan. Missä järjestyksessä kaikki tulee tehdä ja olla valmista, jotta muiden työt eivät myöhästy? Paljonko pitää laittaa liukumaa eri vaiheiden väliin, jotta riskit myöhästymisestä pienenevät, mutta kustannukset eivät kasva?

Logistiikka on myös suuri haaste. Tuuliturbiinien lavat täytyy tuoda kuorma-autoilla Mombasasta asti Nairobin ruuhkien läpi pitkin teitä, jotka on suureksi osaksi tehty tätä projektia varten. Tämän takia lavat ovat vain 18 metriä pitkiä ja tuuliturbiinien kokonaiskorkeus on 45 metriä. Tuuliturbiinien pieni koko johtui myös tuulen nopeudesta, joka vaikeuttaa tuuliturbiinien pystytystä. Sähköverkon rakentaminen, siihen liittyminen ja näin suuren muuttuvan kapasiteetin verkkoon lisääminen tuottaa myös suuria haasteita. Suunnitelmissa ei kuitenkaan ollut minkäänlaisen säätövoiman rakentamista, vaan tuuliturbiinien suuren määrän ja luotettavan tuulen mahdollistava vaihteittainen verkosta irrottaminen ja verkkoon liittäminen ilman tehonvaihteluja. Vuodessa on kuitenkin kaksi päivää, jolloin tuulipuiston alueella ei tuu-



le, kun tuuli kääntyy koillistuulesta kaakkoistuuleksi ja puolen vuoden kuluttua takaisin. Mitähän verkolle näinä päivinä tulee tapahtumaan?

Miksi tämänlaiselle alueelle sitten ylipäätään kannattaa lähteä rakentamaan mitään? Eihän se voi olla mitenkään kannattavaa, ja voisihan elämän tehdä helpommaksi itselleen esimerkiksi rakentamalla tuulipuisto jonnekin muualle. Vastaus tähän kuuluu: alueella on erikoinen luonnonilmiö, joka tekee siitä optimaalisen tuulivoiman tuotantoon. Päiväntasaaja leikkaa Kenian suunnilleen keskeltä kahtia pohjois-etelä suunnassa. Päiväntasaajalla on maapallon pyörimisestä johtuva jatkuva tuulivirtaus, jonka suunta on idästä länteen. Saharalla on tämän lisäksi jatkuva matalapaine, joka imee tuulta Idästä mereltä päin. Nämä tuulivirrat osuvat Turkana-järveen ja ovat jatkuvia tehden alueesta yhden maailman ennakoitavimmista paikoista tuuliolosuhteiden kannalta. Tuulipuistoa rakennetaan kaiken lisäksi kahden edellä mainitun vuoren väliin, jotka aiheuttavat tuulivirtaukseen venturi-ilmiön, mikä edelleen lisää tuulen nopeutta sekä varmuutta. Alueella tuulee yksisuuntaisesti keskimäärin 11 m/s, ja tuulen nopeuden vaihtelut ovat hyvin pieniä. Tuulivoimaloiden

kapasiteettikerroin, joka kertoo vuosittaisen tuotetun energian suhteen nimellistehoon kerrottuna vuoden tunneilla (  $\text{Tuot. (kWh)} / (\text{Nim. teho (kW)} * \text{vuoden tunnit (h)})$  ) nouseekin tämän takia noin 75 %:iin. Suomessa kapasiteettikerroin on noin 20 %:n luokkaa (VTT). Turkana-järven tuulipuiston tuotantovarmuus onkin tämän takia lähempänä vesivoimalan kuin perinteisen tuulivoimalan tuotantovarmuutta.

Hyvien tuuliolosuhteiden lisäksi tuulipuiston sijainti on tarpeeksi syrjäinen, jotta näin massiivisen tuulipuiston rakentaminen on mahdollista häiritsemättä ketään liiaksi. Valituksilta ja vastustukselta ei tämänkään projektin kannalta ole kuitenkaan onnistuttu välttymään.

Tuulipuiston rahoituskin onnistui tietenkin pienien haasteiden kautta. Suomen Finfund on mukana yhtenä tärkeimmistä rahoittajista. Tuulipuiston rakentaminen aloitettiin 25. lokakuuta 2014, ja 50-90 MW kapasiteetti tulisi olla valmiina verkkoon syötettäväksi syyskuussa 2016. LTWP:n tuulipuiston pitäisi olla täysin valmis huhtikuussa 2017 ja syöttää 310 MW puhdasta, luotettavaa ja halpaa energiaa Kenian sähköverkkoon.



## Good news for students.

We need bright, energetic people.



**Industry is always looking for good news.** The good news for you is that ANDRITZ, a global technology leader, has career-entry positions for bright, energetic, and innovative people. We give you an opportunity

to apply your skills and make a contribution – and to learn from experts. In return, you will receive increasingly interesting challenges in our worldwide organization. Perhaps you can find the ideal position in our

company, leading to a successful career. Yes, the industry needs good people – and ANDRITZ needs the best and the brightest to stay on top.

# UPM Energy

on merkittävä **kustannustehokkaan**,  
**vähäpäästöisen** energian tuottaja  
sekä **aktiivinen toimija**  
Pohjoismaisilla sähkömarkkinoilla.



teksti Antti Rätty, Jukka Kopra kuvat Antti Huttunen

# OLKARIA GEOT

Matkan toinen ekskursio sijaitsi Nairobilin lähellä luonnonpuistossa, joka on osuvasti nimetty Hell's gateksi. Puisto on vulkaanista maaperää, ja siellä voi nähdä höyryn puskevan ulos maasta vähän joka puolella. Tämä johtuu sieltä löytyvistä suurista geotermisistä voimalaitoksista. Paikka on myös kiinnostava ympäröivän luonnon puolesta. Safarilta tutut eläimet ovat asuttaneet alueen, ja ekskursiolla näimme muun muassa gaseleja, puhveleita ja kirahveja.

Espoon Otaniemeen rakennetaan parikkaa Suomen ensimmäistä geotermistä laitosta. Hieman karkeasti konsepti on seuraavanlainen: porataan kaksi seitsemän kilometriä syvää reikää, joista toiseen pumpataan vettä valtavalla paineella, jolloin kallioperän halkeamat päästävät veden lävitseen, ja luovuttavat maaperän lämpöä veteen. Toisesta reiästä nousee noin 130-asteista vettä, joka voidaan syöttää suoraan kaukolämpöverkkoon.

Keniaassa Olkaria-alueen vulkaanisella maaperällä homma toimii hieman yksinkertaisemmin. Kenian valtiollinen energiayhtiö KenGen poraa maahan keskimäärin kaksi kilometriä syviä reikiä, joista suoraan reiän poraamisen jälkeen virtaa tulistettua höyryä, jota voidaan käyttää sähköntuotantoon. Yhtiö on harjoittanut geotermistä sähköntuotantoa alueella vuodesta 1981, jolloin 15 MW Olkaria I -voimalaitoksen ensimmäinen yksikkö otettiin käyttöön. Vaikka geotermisten kaivojen, eli reikien, tuottama höyryteho hiljalleen hiipuu johtuen kyseistä kaivoa ympäröivän maaperän jäähtymisestä, ovat 35 vuotta sitten poratut Olkaria I -laitoksen alkuperäiset kaivot edelleen tuotannossa samalla teholla kuin toiminnan alkaessa. Kaivojen tuotantoaika vaihtelee maaperän mukaan, ja sitä on vaikea määrittää etukäteen.

Itse prosessi on verrattain yksinkertai-

# HERMAL



nen. Kaivosta virtaa noin 5-8 bar paineista höyryä, joka ensimmäisenä johdetaan separaattoriin, jossa siitä erotetaan vesi. Eri kaivoista tulevat virrat yhdistetään päähöyrylinjaan, joka kerää yhden voimalaitosyksikön kaivot yhteen. Tässä vaiheessa höyryn paine säädetään 4,2 bariin. Höyry on melko matalapaineista turbiinille mennessään, ja laitoksen höyryturbiinit ovatkin valtavan kokoisia. Ennen turbiinia höyrystä erotetaan vielä mahdollinen vesi syklonierottimessa. Turbiinin jälkeen lauhtuneesta höyrystä erotetaan lauhtumattomat kaasut sekä jäljelle jäänyt höyry, jotka ohjataan jäähdytystorneille. Niissä höyryn mukana kulkeutuneet ylimääräiset kaasut haihtuvat, ja loput höyrystä lauhtuu. Lauhde ohjataan vanhoihin höyrykaivoihin, jotka on muutettu täyttökaivoiksi, ja pumpataan takaisin maaperään.

Vuonna 1981 avatun ensimmäisen voimalaitosyksikön lisäksi alueelle on rakennettu voimalaitokset Olkaria II ja III, sekä lisäyksiköitä Olkaria I -laitokseen. Koko alueella on nyt noin 500 MW asennettua kapasiteettia. Uusia kaivoja porataan jatkuvasti. Noin 60 päivän välein saadaan uusi kaivo käyttöön, sekä uutta kapasiteettia varten että korvaamaan vanhoja, jo ehtyneitä kaivoja.

Ennen käyttöönottoa höyryä ulospuhalletaan noin kuukausi, jonka aikana reiän poraamisen yhteydessä syntyneet roskat ja maa-aines puhaltuvat kaivosta ulos. Tämän lisäksi kaivon tuotantoteho mitataan. Varhaisimmat kaivot olivat alle kilometrin syvyisiä; nykyisin syvimät ovat yli 3,5 kilometriä. Kaivojen höyryä yhdistellään siten, että yhden voimalaitosyksikön höyryntuotannosta vastaa noin 5-20 kaivoa.

KenGen on kehittänyt alueella käytettäväksi myös niin sanotun wellhead-voimalaitoksen. Laitosalueella on kompaktiin muotoon rakennettuja, siirrettäviä voimalaitosyksiköitä. Yksiköt voidaan siirtää aina uuden kaivon päälle, ja käyttää kunnes kaivon höyryntuotanto ehtyy. Sitten kaivo suljetaan tai muutetaan täyttökaivoksi, ja wellhead-voimalaitos siirretään uuden kaivon päälle. Yksikkö pitää sisällään kaiken tarpeellisen sähköntuotantoon: höyrylinjat, turbiinin ja lauhduttimen. Olkaria-alueella on käytössä 11 wellhead-yksikköä, jotka saadaan niihin liitetyistä kaivoista riippuen tuottamaan yhteensä korkeintaan 58 MW.

Erilaisen prosessin lisäksi alueella oli paljon eroja Suomen oloihin. Voimalaitosalueella matkat ovat pitkiä rei'istä itse voimalaitokselle, eli putkia menee todella paljon ympäriinsä. Putkia ei kuitenkaan voi huoletta sijoittaa maastoon. Kaikkiin putkiin on esimerkiksi laitettu vihreän käärmemäinen suojavaari, jotta se sijoittuisi paremmin maastoon. Lämpölaajenemisen takia putkiin tehtävät mutkat on Olkariassa asetettu pystyyn ja ne on sijoitettu maastoon. Tähän on yksinkertaisesti syynä se, että kirahvit voivat helpommin kulkea maastossa. Eipä tarvitse semmoisia miettiä kylmässä pohjolassa! Höyryn mukana tuleva rikki oli hieman ikävä hajuhaitta, mutta ehkä kaikkeen tottuu ajan kanssa. Kun laitosten rakentaminen aloitettiin, joutui KenGen siirtämään alkuperäisväestön kyliä pois alueelta.

Alueella asuu Masai-heimolaisia, joille KenGen rakensi 150 kotitaloutta, sekä kouluja ja infrastruktuuria.

Valtion omistama KenGen on Kenian vanhin energiantuottaja, jonka markkinaosuus on 80 %. KenGenin tuotantokapasiteetti on noin 1500 MW ja tavoitteena on nostaa se 3000 MW:iin vuoteen 2020 mennessä. Kehityksen kohteena on muun muassa geotermisen ja vesivoiman lisääminen.

Pelkästään Hell's Gaten luonnonpuistossa potentiaalia geotermiselle sähköntuotannolle on noin 5000 MW, joten tekemistä riittää. KenGen on hieman huolissaan sähkönsiirron ja jakeluverkoston tilasta, sillä sen kehitys ei ole ollut yhtä nopeaa kuin sähköntuotannon. Keniassa sähkökatkot eivät ole harvinaisia, vaan pikemminkin päivittäisesti tapahtuva ilmiö. KenGenin 1500 MW kokonaiskapasiteetista 61 % tuotetaan uusiutuvilla energiamuodoilla, pääosin geotermisesti ja vesivoimalla. Ekskursioisäntämme myös leikkisästi pyysi meiltä neuvoja ydinvoiman rakentamiselle, sillä Kenialla on tavoitteena rakentaa ydinvoimaa.

Geotermistä lämpöä hyödynnetään sähköntuotannon lisäksi myös hupitoimintaan kylpylän muodossa. Uimahousuja ei kuitenkaan ehditty kaivaa tällä ekskursiolla esiin. Parempi onni ensi kerralla!







amec  
foster  
wheeler

connected excellence  
in all we do

### Amec Foster Wheeler Stronger together

We have combined the strengths and capabilities of two great companies, Amec and Foster Wheeler.

A compelling combination of more than 40,000 skilled employees in 50 countries, operating across four markets and consistently delivering excellence to its clients.

T +358 10 39311

- [twitter.com/amec\\_fw](https://twitter.com/amec_fw)
- [linkedin.com/company/amecfw](https://linkedin.com/company/amecfw)
- [youtube.com/user/amecfw](https://youtube.com/user/amecfw)
- [facebook.com/amecfw](https://facebook.com/amecfw)

Oil & Gas | Clean Energy |  
Environment & Infrastructure | Mining

[amecfw.com](https://amecfw.com)

## Fingrid välittää. Varmasti.



**Suomi toimii sähköllä.** Fingrid vastaa Suomen päävoimansiirtoverkosta eli kantaverkosta, johon kuuluu noin 14 000 kilometrin pituudelta 400, 220 ja 110 kilovoltin voimajohtoja sekä yli sata sähköasemaa.

**Huolehdimme siitä, että Suomi saa sähköä häiriöttä** myös tulevaisuudessa. Lähivuosina rakennamme lähes 2 500 kilometriä uusia voimajohtoja ja parikymmentä sähköasemaa. Näin olemme mukana kehittämässä suomalaista yhteiskuntaa ja jokaisen suomalaisen hyvinvointia.



[www.fingrid.fi](https://www.fingrid.fi)

# Höyrytys Oy

PAREMPAA  
ENERGIAA



## PAREMPAA ENERGIAA SEIKKAILUUN

[www.hoyrytys.fi](https://www.hoyrytys.fi)

POHJOLAN  
VOIMA ON  
VOIMAVAROJEN  
YHDISTÄJÄ



**POHJOLAN  
VOIMA**

[www.pohjolanvoima.fi](http://www.pohjolanvoima.fi)

 [@pohjolanvoima.fi](https://twitter.com/pohjolanvoima.fi)

# Säätövoima Itä-Afrikassa

Säätövoimaa käytetään Itä-Afrikassa, kuten muuallakin päin maailmaa, enenevässä määrin sähköverkon tasapainottamiseen. Perinteisesti säätövoiman tarve on ollut kohtuullisen pientä ja johtunut esimerkiksi teollisuusasiakkaiden sähkönkulutuksien heilahteluista. Kasvava tuuli- ja aurinkovoiman määrä aiheuttaa kuitenkin heilahtelua myös energiantuotannossa ja vaatii näin ollen entistä järeämpiä laitoksia verkon tasapainottamiseen. Esimerkiksi Lake Turkana Wind Power –ekskursiolla meille esitelty tuulipuisto vaatii käynnistyttyään tasapainotusta, joko säätövoimalla, tai jollakin muulla tavalla. Kaiken kaikkiaan tuulivoiman määrä kasvaa Keniassa vuoden 2017 loppuun mennessä yhteensä 630 MW. Tansaniassa tahti on maltillisempi, 100 MW vuoden 2017 loppuun mennessä, mutta vaatii silti jonkinlaista säätöä.

Säätövoimana käytetään pääasiassa vesivoimaa, mutta verkon kasvaessa ja monimutkaistessa uusia fossiilisia voimaloita rakennetaan huippu- ja säätövoimaloiksi. Vesivoiman pidempiaikaista säätöä rajoittaa Keniassa ketjuttuneisuus. Esimerkiksi Tana-joella Masingan voimalaitospato vaikuttaa ratkaisevasti

myös neljän seuraavan voimalaitoksen tuotantoon. Vuonna 2009 KenGen, Kenian kansallinen energiayhtiö, joutui sulkemaan Masingan padon kuivuuden takia lähes kokonaan, jolloin myös seuraavien voimalaitosten tuotanto rajoittui.

Ulkomaanekskursiomme säätövoimaan liittyvä vierailu suuntautui Gulf Energy Ltd.:n 81 MW raskaan polttoöljyn huippuvoimalaitokselle. Laitos sijaitsee Athi-joen varrella, noin 25 kilometrin päässä Nairobista. Laitos koostuu kymmenestä Hyundain toimittamasta raskasta polttoöljyä käyttävästä polttomoottorista, sekä lämmöntalteenottojärjestelmästä, jolla tuotetaan höyryä matalapaineturbiiniin. Laitosta käytetään huippuvoiman tuottamiseen ja tarvittaessa myös säätövoimana sähköverkon tasapainoittamiseksi. Laitoksen käyttöinsinööri kertoi kansallisen verkkoyhtiön ilmoittavan heille tarvittavan tuntikohtaisen tuotantotarpeen etukäteen. Laitoksen kymmenen dieselgeneraattoria toimivat täysin riippumattomasti ja kunkin kylmäkäynnistysaika on alle tunnin, joten laitteet kytetään ajamaan täydelle teholle jo seuraavalle tunnille tarpeen tullessa.



"EXCUSE ME,  
THERE'S A  
BUFFALO IN  
THE BUSH"

teksti Annele Ronkainen, Taija Korjus

# SAFARI



kuvat **Antti Huttunen, Heini Hanhinen, Romi Tolonen, Taija Korjus, Timo Itävuo**

# LA KENIASSA



Safarikokemuksemme alkoi matkalla tutuksi tulleella tavalla: autossa istumisella. Ensimmäisenä päivänä tarkoituksena oli saapua lounaasaikaan JK-Mara Campille, majapaikkaamme. Kuitenkin vaiherikkaan, viiden tunnin sijasta seitsemän tuntia kestäneen, matkan jälkeen pääsimmekin perille vasta kahden jälkeen. Matkan pituus ei kuitenkaan puuduttanut mieltä, vaan korkeintaan takalistomme, sillä jo Masai Maran kansallispuistoon ajamisen voi käyttäännössä laskea mukaan safarikokemukseen. Matkalla Nairobista poispäin näimme hyvin kaupungin laita-alueet sekä valtavat katujen varsilla olevat torialueet. Katujen varsilla olevissa kojuissa, pöydillä ja maassa vilttien päällä myytiin jos jonkinlaisia hedelmiä ja kasviksia. Siellä niin sanottu hevi-osasto päihittäisi kevyesti Suomen suurimmat ruokakaupat.

Matkalla kansallispuistoon näimme myös ensimmäistä kertaa The Great Rift Valley, joka avautui edessämme aivan yhtäkkiä kurvattuamme juuri matkan korkeimman kohdan (2 900 m) ohitse. Jyrkän kukkulan seinämaa kiertelevältä päätieltä päästään Luoteis- ja Länsi-Keniaan ja siitä edelleen Etelä-Sudaniin ja Ugandaan. Tie toimii kaikkien tärkeiden tavaroiden, kuten bensinin, kuljetusväylänä. Ei uskoisi, että näin tärkeällä tiellä oli paikoittain hidastetöyssyjä, ja että osasta tiestä puuttui asfalttipäällyste. Sitä ajaessamme saimme todistaa todella hurjia ohituksia, sekä harmiksemme nähdä myös useita kolaroituja autoja.

Tässä vaiheessa totesimme myös, että kuljettajamme Paul ja Isaac, jotka toimivat myös ammattioppainamme koko safarin ja Keniasa kiertämisen ajan, olivat erinomaisia kuskeja. Ajotaitoa tosiaan tarvittiin, kun väisteltiin toisella kaistalla ajavia bensatankkiautoja ja toisella puolella pientareella seisoskelevia grillattujen maissien myyjiä. Matka Safarille sujui kuitenkin ilman onnettomuuksia, vaikka katastrofin ainekset olivat hetken ilmassa, kun vedenostotauolla ei löytynytäkään kauppaa, joka myisi tekkareille mieluista malariahyttysten karkotinta: Gin Tonicin aineksia. Onneksi tästäkin selvittiin vain säikähdyksellä ja matkaa voitiin jatkaa hyvillä mielin kiniinipullojen kielissä töyssyissä.

Perille saavuttuamme meille tarjottiin lounaaksi perinteikästä Afrikkalaista spagetti bolognesea. Pieneksi pettymykseksemme meille tarjottiin koko safarin ajan vain länsimaisia ruokia, johon syynä oli varmaan turistien yleinen nirsaus. Onneksi ruoat olivat kuitenkin erittäin herkullisia. Lounaan jälkeen pieni lepotauko ja majoitukseemme tutustuminen olivat oikein paikallaan. Safarin ajan nukuimme valtavissa teltoissa, joissa oli hyvän hotellin varustelutaso. Posliinipöntöt ylättivät meidät iloisesti, minkä lisäksi suihkut teltoissamme pääsivät matkan kärkisijoille. Muualla tuntui, että vesijohdoista loppui totaalisesti paineet, mutta JK-Mara Campissamme, oli ihka oikea juokseva vesi. Se siis kannettiin

DR. LIVING-  
STONE,  
I PRESUME?



### Masai Maran luonnonpuisto - faktat

- Kenian tunnetuin luonnonsuojelualue
- Sijainti: Lounais-Kenia
- Pinta-ala: 1510 km<sup>2</sup>
- Jakaa rajan Tansanian Serengetin luonnonpuiston kanssa
- Masai Maran kautta kulkevat jokavuotiset suuret eläinvaellukset

pyynnöstämme teltan taakse, ja saimme vihdoin mukavan lämpimän ja toimivan suihkumme. Tutustuttuamme ylelliseen telttama-joitukseemme olimme valmiit suuntaamaan ensimmäiselle game drivelle, oikealle safarille.

Kaikki meistä olivat safarilla ensimmäistä kertaa, joten heti puistoon päästyämme olimme aivan täpinöissämme ensimmäisistä eläimistä. Olimme ennen safaria jo päättäneet tähtäävämmme koko Big Fiven bongamiseen, eli tarkoituksena oli kohdata kaikki viisi savannin isointa eläintä. Lähdimme matkaan kahdella autolla. Autot, joilla liikuimme safarilla ja koko Nairobissa olon ajan, olivat Toyotan Land Cruiser ja Hiace -mallinen pakettiauto. Kulkuvälineinä ne toimivat hyvin, joskin Hiacelta olisi toivonut hieman enemmän maasto-ominaisuuksia. Molemmista sai kattoluukut auki, ja me kaikki pääsimme katoille roikkumaan ja kiikaroimaan eläimiä hieman korkeammalta. Innostuksen määrä oli sanoin kuvaamaton, kun bongasimme ensimmäisen antiloopin näköisen eläimen. Tuolla taas vilahti yksi seepra, kaikki hihkuivat.

Jonottaessamme portilla puistoon, näimme ensimmäiset pahkasiat eli tuttavallisemmin bumbat, joita kiikaroimme kiihkeästi. Joka ikinen uusi eläin oli mieletön kokemus. Alkuun emme vielä ymmärtäneet, että niitä eläimiä oikeasti riitti luonnonpuiston sisällä. Tietenkin siis ensimmäiset gnuut hämmensivät. Ja sitten hämmensivät seuraavat gnuut. Ja loppujen lopuksi hämmäntävää olikin kuinka paljon niitä gnuita oikeasti olikaan. Olimme Masai Marassa juuri gnuiden suuren vaelluskauden aikaan, joten puistossa vaelteli yli puolitoista miljoonaa gnuuta. Oppaamme kertoivatkin, että puolet ajasta, kun gnuu juoksee, se ei tiedä miksi se juoksee. Eläin kuuluukin sen vuoksi safarin tyhmiimpien joukkoon. Oppaamme kertoivat myös tarinan gnuun synnystä; Jumalalla oli ylimääräisiä osia muista eläimistä, joten hän yhdisti puhvelin pään, hyeenan vartalon ja hevosen hännän ja jalat. Aivoja ei kuitenkaan ollut ylimääräisiä, joten gnuut eivät niitä saaneet. Näin siis gnuut pääsivät vaeltelemaan Afrikan savanneilla.

Alkuun emme tosiaan ymmärtäneet, ettei eläimistä ollut pulaa safarilla. Joitain eläimiä näki vain harvoin, mutta gnuut, seeprat ja jotkin antiloopit tulivat lähes tylsistymiseen asti tutuiksi. Alussa emme myöskään olleet



vielä aivan tuttuja sanan ”twende” kanssa. Sana tarkoittaa ”lähdetään” swahiliksi, ja sanan käyttö alkoi hieman kangerrellen. Tämän vuoksi ensimmäisten eläinten kohdalla aikaa vierähti helposti varttikin. Safarin edetessä sekin sana tuli tutuksi ja matkamme alkoi sujua hieman jouhevammin. Gnuiden lisäksi ensimmäisenä päivänä safarilla näimme yllättävän pian gepardeja. Erään puun eteen oli kerääntynyt monta autoa kuvaamaan jotakin. Puun alla loikoili pari gepardia, jotka eivät välittäneet meistä, tai viidestä muusta viereen parkkeeratusta autosta, vaan lepäilivät rennosti puun varjossa. Tästä hetkestä alkoi heti tuntua, että saamme onnistuneen safarin. Näimme kirahveja, seeproja ja norsuja, kaikkia lukuisia määriä! Automme eivät kulkeneet koko aikaa yhdessä, joten nopeasti muodostuikin kilpailu, kumpi ryhmä näkisi enemmän, erityisesti Big Fiven.

Heinikoista ja pusikoista eläinten bongaminen oli yllättävän haasteellista, ja ensimmäisenä päivänä pysähdyttiin aina, jos nähtiin liikettä. Hieno hetki ensimmäisen päivän tullessa kohti loppuaan, oli kohdatessamme ensimmäisen puhvelin, joka käyskenteli pusikassa. Taas oli nähty yksi Big Fivesta! Pyysimme kuskia pysähtymään ja innoissamme katsoimme puhvelia. Oma innostuksemme nauratti, kun seuraavana päivänä kohtasimme kokonaisen lauman samoja eläimiä. Ensimmäisenä safaripäivänämme olimme Masai Maran kansallispuistossa aivan sen sulkemiseen asti, ja saimme ihaila kaunista auringonlaskua savannilla saman aikaan, kun kuumun päivän jälkeen eläimet virkistyivät liikkumaan enemmän. Kirahveja savannin auringonlaskussa, voikohan sen mieleenpainuvampaa ja kauniimpaa näkyä olla Afrikassa?

Jos auringonlasku oli kaunis ensimmäisenä iltana, niin samoin oli myös savannin auringonnousu. Lähdimme joka aamu matkaan jo kuuden jälkeen, jotta pääsisimme ihaillemaan Afrikan taivaalle nousevaa aurinkoa. Ensimmäistä kertaa kun pysähdyimme katselemaan auringon nousua, kaikille tuli heti sama laulu mieleen: ah zabenya... Aikainen lähtömme johtui myös siitä, että näkisimme eläimet, jotka päivällä lepäävät. Jo heti toisena päivänä näimme molemmat, sekä spektaakkelimaisen auringonnousun että petoeläimet. Kun aurinko oli noussut, ajoimme katsomaan leijonia, jotka vielä aamutuimaan temmelsivät.





Näimme täysikasvuisia uroksia ja naaraita sekä jo vähän vanhempia pentuja. Ensimmäistä kertaa sydän tykytti kovempaa ja autojen kestävyys rupesi mietityttämään, kun täysikasvuisia leijonia käveli muutaman metrin päästä meistä.

Kolme eläintä - norsu, leijona ja puhveli - meillä oli jo kuuluisasta Big Fivesta, joten ryhmästä puuttui enää leopardi ja sarvikuono. Näiden eläinten näkeminen ei tosiaan ollut helppoa, ja lähes kaksi päivää etsimme niitä tosissaan. Osaa porukastamme alkoi jo lievästi kyllästyttämään etenkin leopardien etsiminen, sillä ne ovat tunnetusti todella arkoja eläimiä ja pysyttelevät visusti piilossa. Toisena päivänä olimme ottaneet lounaan mukaan, joten onneksenne saimme pienen tauon eläinten etsimisestä. Söimme lounaan keskellä savannia puun juurella kuunnellen kun gnuut mylvivät vieressä valtavana laumoina. Onneksi me emme havainneet sitä, mutta suuri osa savannin muista eläimistä pyrkii välttelemään gnuita, sillä ne haisevat niiden mielestä pahalle. Etenkin herkkänenäiset norsut välttelevät niitä viimeiseen asti.

Toinen safaripäivä oli täynnä tapahtumia, vaikka valitettavasti Hiacellamme meni pitkä aika pienen mutaisen joen ylitykseen.

Löydetty ylityskohta kuitenkin toi vain lisää haasteita, sillä auto jäi pohjastaan kiinni mutaan. Onneksi auto saatiin pian liikkeelle, eikä käärmestäkään ollut enää uhkaa, se nimittäin taisi jäädä auton renkaan alle... Land Cruiserillamme oli taas pelastustehtävien vuoro kun eräs toinen safariryhmä oli jäänyt jumiin mutaan. Heidät saatiin vedettyä onnistuneesti köydellä ylös. Ryhmämme oli siis jaettu kahteen autoon, ja vaihtelimme porukoita aina autosta toiseen. Kaikki saivat tasapuolisesti kokea mutaan jumiin jäämisen, sillä kolmantena päivänä Hiacen matka tyssäsi taas ojanpohjaan. Onneksi paikalle sattui eräs toinen Land Cruiseri, joka ystävällisesti kiskoi automme irti.

Kolmantena päivänä lähdimme taas aamuarhaisella ja mukanaamme oli tällä kertaa aamiainen. Oli mieletön tunnelma juoda aamukahvit savannin ja eläinten ympäröimänä. Rauhallisen aamupalan jälkeen lähdimme seuraamaan radiopuhelimesta tullutta vihjetä, jonka mukaan leopardi olisi nähty lähistöllä. Olimme monta kertaa jo käyneet paikossa, joissa leopardi oli nähty, mutta tällä kertaa vihje oli paljon tarkempi. Oppaamme lähtivät ajamaan viestin saatuaan todella kovaa ja innostuksemme kasvoi. Päästyämme paikalle



meidän piti olla ihan hiljaa ja istua auton sisällä. Puskassa tosiaan lepäili leopardinaaras! Olimme nyt nähneet tärkeimmistä eläimistä neljä viidestä! Valtava määrä autoja kerääntyi katsomaan tätä harvinaista bongattavaa. Tällä leopardiemolla oli myös pennut, mutta ne pysyttelivät hälinän vuoksi piilossa. Oppaammekin olivat innoissaan, sillä leopardin näkee niin harvoin. Sen jälkeen oli hyvä lähteä takaisin leirimme lounaalle ja päiväunille.

Ilta-safarilla halusimme vielä filistellä viimeisiä hetkiä safarilla enemmän kuin pyöriä samoja alueita ympäri. Sarvikuono jäi meiltä kokonaan näkemättä, mutta se ei haitannut. Ajoimme erilaisessa maastossa kuin aiemmin ja kävimme katsomassa norsuperhettä joen rannassa, valtavaa paviaanipesuetta leikkimässä ja istuimme autojen katoilla ja nautimme, kun viiletimme pitkin savannia, auringon laskiessa. Tämä oli erittäin onnistunut lopetus päivälle ja koko safarillemme. Vaikka seuraavana päivänä, paluumatkalla Nairobiin poikkesimme vielä lyhyellä game drivella, oli safari kokonaisuudessaan ja erityisesti viimeinen ilta mieleenpainuva ja uskomaton kokemus kaikille meille. Safari tarkoittaa Swahiliksi matkaa ja sitä safarimme tosissaan oli.



## Safarin tyhimmät:

**Gnuu** - juoksee, eikä sillä ole mitään käsitystä, miksi.

**Pahkasika** - lyhyt muisti; saattaa juosta leijonaa karkuun ja kesken kaiken unohtaa paon ja ruveta syömään.

**Sihteerilintu** - nostaa saaliiksi saamansa sammakon kuivumaan kivelle elävänä, josta sammakko hyppää takaisin jokeen, josta lintu saalistaa sen uudestaan ja näin jatkuu koko päivä.







# The Big Five

Leijona

Norsu

Kafferipuhveli

Sarvikuono

Leopardi



ADVANCED BIOENERGY BURNER SYSTEMS

 **enviroburners**



Hakamäenkuja 4-6, 01510 Vantaa  
puh. 0207 871 520  
[www.enviroburners.fi](http://www.enviroburners.fi)



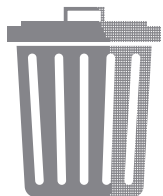
**T P I C O N T R O L**

LÄMMÖNSIIRRON KUNNOSSAPITOA

 **Vantaan Energia**  
energia elämän



**ROSKAN  
UUSI ELÄMÄ.**



**2KG ROSKAA**



**7MIN SUIHKUA**

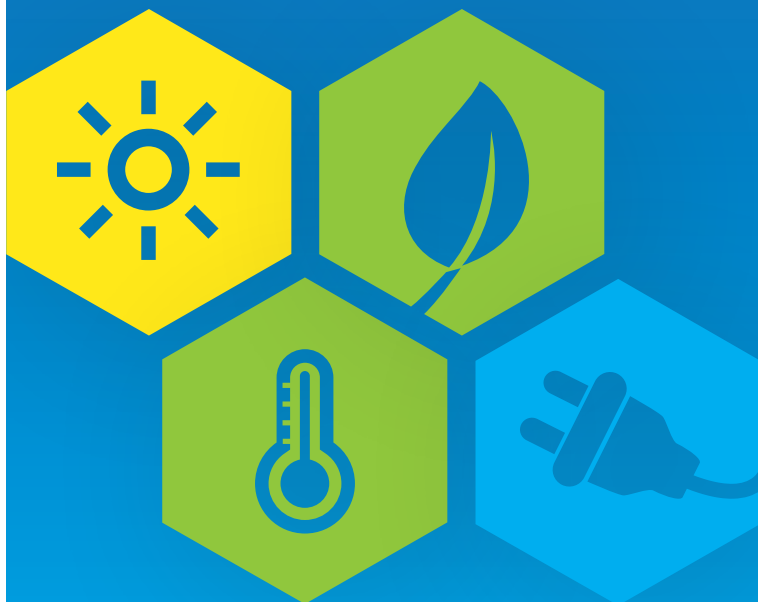
**UUSIOLÄMPÖ**

Fiksu kuluttaja vähentää roskaa ja kierrättää kaiken mahdollisen. Me Vantaan Energiassa hyödynnämme sen roskaa, jota ei voi kierrättää ja mahdollistamme sille uuden elämän. Kierrätysketvoton roska palaa uudessa jätevoimalassamme Uusiosähköksi ja Uusiolämmöksi.

[www.uusioenergia.fi](http://www.uusioenergia.fi)



**KERAVAN  
energia**



**Energiaa kuin pienestä kylästä.**

[www.keravanenergia.fi](http://www.keravanenergia.fi)



## Masai-heimon vieraana

Sunnuntaina kenttälounaan ja pienen kiertelyn jälkeen matkasimme yhteen Masai-heimon kylästä Masai Maran kansallispuistossa. Odotuksiin nähden olin yllättynyt nähdessäni ensimmäiset heimon jäsenet risuaidalla ympäröidyn kylän ulkopuolella. Odotin, että näkisimme suojeltuja, suuriin puun lehtiin pukeutuneita alkuasukkaita, jotka elävät täysin luonnon ehdoilla. Onneksi en ollut veikannut lotossa, sillä vain yksi kolmesta odotuksestani toteutui, sekin puoliiksi; he nimittäin pyrkivät vaalimaan omaa luonnonläheistä elintapaansa. Masait ovat itäafrikkalainen paimentolaiskansa ja yksi Afrikan tunnetuimmista etnisistä heimoista.

Noustuamme autosta, saimme välittömästi kuulla, että saisimme kuvata vierailumme aikana. Selfieiltä ei välttytty taaskaan. Lisäksi vierailumme isännän veli keräsi jokaiselta 25 dollaria, yhteensä siis 400 dollaria.

Puolet heidän tuloistaan meni kuulemamme ja toivomme mukaan yhteisön koululle ja toinen puolikas yhteisölle.

Maksut suoritettuumme siirryimme hie- man kauemmaksi autoista katsomaan yhteisön poikien esittämää laulu- ja tanssiesitystä. Seurasimme ja kuvasimme esitystä mielenkiinnolla. Usean minuutin kestäneen esityksen jälkeen meitä pyydettiin mukaan tanssimaan. Yllättäen muutamat parkettien partaveitset liittyivät mukaan. Tanssiminen oli kuin Otaniemessä konsanaan; huudettiin ja hypittiin samaan aikaan. Selvisi, että tanssimamme (hyppimämme) tanssi on perinteinen seremonia, jossa nuoret soturit hyppivät osoittaakseen voimaansa ja notkeuttaan. En enää ihmeteltyt, miksi tanssi tuntui niin luontevalta.

Tanssimme myös toista tanssia, jota tanssitaan iltaisin ennen, kun lehmät tuodaan





aitausten sisään sisäpihalle. Sisääntulotanssi kulki läpi yhden avoimen portin. Portteja oli aitauksessa viisi, mikä kertoo yhteisössä asuvien perheiden määrän.

Sisäpihalla meille esiteltiin, kuinka tuli tehdään puukepin, -kapulan ja kuivuneen elefantinlannan avulla. Energiateekkarit seurasi tarkasti paikallisen biopolttoaineen polttamista. Kovan käsityön, puhallusten ja savuamisen jälkeen alkoi syntyä kipinöitä, ja pian kuiva lantakasa syttyi palamaan.

Tulen nähtyämme jakaannuimme neljän hengen ryhmiin ja pääsimme tutustumaan yhteisön koteihin. Perheen naisen kuivatusta lehmän lannasta ja oksan palasista rakentama maja oli ahdas ja pimeä. Käymässäni kodissa oli pieni saniteettitila, yksi huone vanhemmille ja yksi lapsille. Viisi lasta nukkuu yönsä pienessä, 1,5m x 1,5m olevassa tilassa. Keskellä savimajaa oli nuotiopaikka, johon tehtyä tulta käytetään ruoanlaittoon ja valaistukseen. Lisäksi nuotion savu pitää kärpäset poissa. Savun pääsemistä ulos on yritetty edesauttaa korottamalla lannasta tehtyjä kattoja.

Odotukseni palkittiin, kun pääsimme seuraamaan naisten esittämää tanssia sisäpihalla. Ujot tytötkin saatiin tanssimaan ja laulamaan. Samaan aikaan pienet lapset kävelivät uteliaina reunoilla ja vilkuttivat hymyillen takaisin.

Lopuksi meidät ohjattiin aitausten ulkopuolelle ostamaan paikallisten tekemiä käsitöitä. Tavarat olivat samanlaisia kuin muuallakin Keniassa ja Tansaniassa. Ihmettelinkin missä ja miten tavarat on valmistettu. Yhteisön naiset ja lapset seisoivat pöytien takana, mutta miesten kanssa oli käytävä kauppaneuvottelut.

Kaupankäynti Masai-kylässä oli samantyylistä kuin muuallakin Keniassa ja Tansaniassa. Myyjät tulevat taputtelemaan selkään ja kertomaan hyvästä hinnasta juuri Sinulle (good price only for you my friend). Tapana on, että ostajan odotetaan tinkivän yli puolet pyyntihinnasta pois.

Tinkiminen tuntui aluksi oudolta muutenkin vähävaraisten ihmisten kanssa. Oma tunto ei koe niin paha kolausta, kun ajattelee, että olen kuitenkin tuomassa rahaa. Tilannetta ei kuitenkaan helpota valkoinen ihonväri ja tietoisuuteni länsimaalaisuudestani. Suhteellisuudentajuni joutuikin ääri rajoille pohtiessani, kuinka varakkaana paikalliset meitä pitivät. Yksi lentomatka teki suomalaiset vähävaraiset, valkoihoiset opiskelijat todella rikkaiksi ja vähemmistöksi.

Masai-yhteisöön jäämiselle on tullut tasavertainen vaihtoehto. Eräät oppainamme toimineet yhteisön nuoret miehet opiskelevat muualla ja tulevat kyläänsä pitämään opastettuja kierroksia.



Naisilla ei ole valinnanvaraa. Ympärileikkauksen, kihlautumisen ja naimisiinmenon (11-16 ikävuotta) jälkeen naisesta tulee miehen omaisuutta. Miehellä voi olla useampi nainen, jolloin kotien lukumäärä aitauksessa kertoo naisten, ja samalla perheiden lukumäärän. Miehet hoitavat ainoastaan karjaa ja metsästävät. Värikäs viitta sotilaiden päällä pelottelee villieläimet pois.

Saimme kuulla, että yhteisöön oli liittynyt kaksi viikkoa aikaisemmin yksi valkoihoinen, mutta emme harmiksemme nähneet häntä. Sen sijaan näimme paljon roskia. Paikallinen jätteenhuolto tapahtuu hautaamalla roskat maahan ja laittamalla multaa päälle.

Ennen lähtöä muutamalle meistä tarjottiin mahdollisuutta maistaa perinteistä lehmän kaulasta valutetun veren ja lypsetyn maidon sekoitusta. Kaikki kieltäytyivät kohteliaasti. Juomaa juodaan aamuisin ja iltaisin. Tiettävästi iltapäivälle ajoittunut vierailumme oli pääsyy kieltäytymiselle.

Keskellä kansallispuistoa olevaa yhteisöä, jossa vierailimme, pidetään suojeltuna. Maksullinen vierailu yhteisöön, siellä järjestettävät esitykset ja kierrokset jättivät minulle

kaupallistetun ja mielteliään tunnelman. Maksaisinko, jotta pääsisin näkemään kuinka saamelaiset asuvat?

Toisaalta, jos puolet vierailujen rahoista menee lähellä sijaitsevalle koululle, antaako se toivoa kehitykselle? Mitä kertoo se, että yhteisöön jäämiselle on koulutuksellinen vaihtoehto kaupungissa? Kehitys kehittyi.

TEIN NÄMÄ  
LASIT ITSE!





## Maailman paras osaaja lähienergian arvoketjussa

Vapo on moderni asiantuntijaorganisaatio sekä bioenergian kehittäjä Suomessa. Toimitamme energia-asiakkaillemme turve- ja puupolttoaineita sekä tuotamme myös itse lämpöä ja sähköä näistä paikallisista raaka-aineista. Panostamme voimakkaasti bioenergia-alan tuotekehitykseen ja hyödynnämme tuotannossamme parasta saatavilla olevaa teknologiaa. Tavoitteenamme on olla maailman paras osaaja lähienergian arvoketjussa.

Tutustu toimintaamme verkossa [www.vapo.fi](http://www.vapo.fi) ja Twitterissä @VapoEnergia



# BRIKETTI- VALLANKUMOUS

## Maatalousjätteistä tuotetuilla briketeillä taistellaan metsäkatoa ja ilmastonmuutosta vastaan

Tansaniassa tuhoutuu metsää päivittäin 350 hehtaaria pääasiassa lisääntyneiden hakkuiden seurauksena. Pahimpien skenaarioiden mukaan 100 vuoden kuluttua Tansanialla ei ole juurikaan metsäalueita jäljellä. Yli 90 % maan energiantuotannosta muodostuu puuhiilen käytöstä lähinnä ruoan valmistuksen myötä. Tämän kasvavan ongelman helpottamiseksi tansanialainen ARTI Energy (Appropriate Rural Technology Institute) ja Gaia Consulting Oy ryhtyivät vuonna 2011 kehittämään vaihtoehtoisia ratkaisuja puuhiilen korvaajaksi ja tuloksena syntyivät maatalousjätteistä valmistetut briketit.

Brikettien raaka-aineena käytetään siis maanviljelyksen jätteitä, joita ei muutoin voitaisi hyödyntää esimerkiksi eläinten

ravintona tai lannoitteena. Paikalliset maanviljelijät hiillostavat jätteen hienoksi hiilipölyksi, joka kuljetetaan brikettitehtaalle jatkokäsiteltäväksi. Hiilipölyyn sekoitetaan kasvipohjaista sidosainetta ja seoksesta puristetaan mekaanisesti brikettejä, jotka asetetaan kuivumaan aurinkoon noin viikoksi. Hanke työllistää yli 1500 ihmistä, joista lähes puolet on naisia, ja uusia maanviljelijöitä koulutetaan jatkuvasti. Myös päästöjen vähennys on olennainen tekijä. Verrottuna perinteisten puupohjaisten brikettien käyttöön, maatalousjätteistä valmistettujen brikettien polton myötä vuosittaisia hiilidioksidipäästöjä voidaan vähentää jopa 700 tonnilla.

Vierailimme Dar Es Salaamin lähellä sijaitsevalla Salasalan brikettitehtaalla ja saimme seurata valmistusprosessia kahden päivän ajan



työmaapäällikkö Allen Shaidin johdolla. Myös ARTI:n toinen perustaja Nachiket Potnis piti meille alustuksen siitä, miten koko projekti on saanut alkunsa. Suomalainen kestävän kehityksen konsulttiyhtiö Gaia on toiminut tiiviissä yhteistyössä ARTI:n kanssa ja tuonut osaamistaan brikettihankkeeseen muun muassa tuotteistamisen saralla. Gaia ja ARTI ovatkin perustaneet yhteistyöyrityksen Mkaa Mkombozin, joka tuottaa briketit ja vastaa brikettien jälleenmyynnistä sekä markkinoinnista. Swahilinkielinen nimi tarkoittaa vapaasti suomennettuna pelastavaa brikettiä.

Brikettien valmistus on hyvin työvoimaintensiivistä. Kehittämisvaiheessa hanketta ovat rahoittaneet muun muassa Suomen, Itävallan ja Iso-Britannian valtiot, sekä Maailmanpankki. Kasvumahdollisuudet ovat kuitenkin loputtomat, sillä jätteistä tehtyjen brikettien myyntihinta on perinteisiin puupohjaisiin briketteihin verrattuna alhaisempi.

Poltto-ominaisuuksiltaan jättepohjainen briketti syttyy hitaammin, mutta palaa kauemmin ja kuumemmin. Näin ruoanlaittoon kuluvien brikettien määrä pienenee,

jolloin myös brikettien hankintakustannukset kotitalouksien näkökulmasta laskevat. Toisaalta haasteena on ollut tuoda markkinoille uusi tuote hyvin perinteisen puupohjaisen polttoaineen rinnalle ja saada ihmiset vakuuttuneiksi brikettien laadusta ja ominaisuuksista.

Excursiokohteena brikettitehdas oli hyvin erilainen verrattuna muihin, perinteisempää energiatekniikkaa edustaviin voimalaitoskohteisiimme. Vielä tällä hetkellä pienimuotoinen liiketoiminta, jolla on kuitenkin valtava potentiaali, sai meidät huomaamaan, että pienilläkin teoilla on merkittävät vaikutukset ympäristöömme ja ihmisten hyvinvointiin. Kyse ei aina ole vain raskaan teollisuuden toimista ja niiden parantamisesta, vaan aivan tavallisten ihmisten päivittäisestä elämästä. Tansania on kuitenkin lähes 50 miljoonan asukkaan maa, ja ihmiset kärsivät jatkuvasti pääosin ruoanlaitosta aiheutuvista pienhiukkaspäästöistä. Parhaimmat ratkaisut syntyvät ruohonjuuritasolla ja juuri sitä tämä brikettiprojekti edustaa.

Lisämausteensa excursioon toi se, että Gaia mahdollisti osallistumisemme brikettiprojektiin jo Suomessa ennen matkaamme.



Mittasimme muun muassa brikettien energia-  
sisältöä pommikalorimetrillä ja vertailimme  
tuloksia muihin polttoaineisiin, sekä mietimme  
vaihtoehtoja kuivausprosessin tehostamiseen.  
Olikin hienoa lopulta päästä laitokselle katso-  
maan, miten ideamme todellisuudessa toimisi-  
vat. Haluan kiittää sekä Gaiaa yhteistyöstäm-  
me hienon projektin parissa että ARTI Energyä  
vieraanvaraisuudesta paikan päällä Dar Es Sa-  
laamissa. Seuraamme varmasti brikettihank-  
keen vaiheita myös tulevaisuudessa.

HUOLELLINEN  
KINIINIKUOSITUS ON  
TOHTORIN SUOSITUS.



gaia 

## Consultancy for Sustainable Business

After more than **20 years in the business**, Gaia is one of the largest and most experienced sustainable business consultancies in the world.

Our services on **Energy & Resources, Environment & Climate, Risks & Responsibility and Cleantech & Bioeconomy** help our clients to make the world safer and cleaner.

[www.gaia.fi](http://www.gaia.fi)

HELSINKI | TURKU | ZÜRICH | BEIJING | ADDIS ABABA | BUENOS AIRES | SAN FRANCISCO

# Sulzer – Voimalaitosratkaisujen asiantuntija

SULZER

**SULZER**

Sulzerilla on laaja valikoima innovatiivisia tuotteita ja palveluja voimantuotannon tarpeisiin. Valikoimamme kattaa sekä kattilan syöttö- ja kiertovesipumput sekä muut prosessin tarvitsemat pumput. Meiltä löytyy myös laaja valikoima huoltopalveluita tehokkaan ja luotettavan pumppauksen varmistamiseen.

**Sulzer Pumps Finland Oy**

PL 66, 48601 Kotka

Puh. 010 234 3333

[www.sulzer.com/Sulzer-Pumps-Finland](http://www.sulzer.com/Sulzer-Pumps-Finland)

RATKAISUT KAUKOLÄMPÖVERKON HALLINTAAN

 **Trimble**

[fi.trimbleutilities.com](http://fi.trimbleutilities.com)



# Appropriate Rural Technology Institute – ARTI Energy

Appropriate Rural Technology Institute Tanzania (ARTI-TZ) on rekisteröity, voittoa tavoittelematon järjestö, jonka päätehtävä on levittää tietoutta uusiutuvasta ja kestävä energian tuotannosta sekä opastaa ihmisiä soveltamaan niiden hyödyntämistä jokapäiväisessä elämässä. ARTI-TZ:n perustivat Intialainen Nachiket W. Potnis ja kanadalainen Dennis Tessier vuonna 2007.

Ennen ARTI Tanzaniaa Potnis kävi ARTI-koulutuksen Intiassa ja on ollut ARTI Energy:ä eteenpäin vievä voima. Dennis opiskeli Dar es Salaamin yliopistossa ja aloitti vuonna 2003 työskentelyn alueella resurssihallinnan ja köyhyyden parissa. ARTI Energy Limited puolestaan on kaupallinen yritys, joka perustettiin vuonna 2011 mahdollistamaan puhtaan energian ratkaisujen markkinoiminen ja myyminen sekä laadukkaan palvelun varmistaminen. Yhdessä nämä kaksi organisaatiota muodostavat yhteisöllisesti aktiivisen yrityksen, joka muodostaa ARTI Energyn hengen: työllisyyden ja tulon lähteiden luomisen puhtaiden energiaratkaisuiden avulla.

ARTI Energyn toiminta koostuu useista erilaisista puhtaan teknologian projekteista. Näistä tärkeimpiä ovat brikettien valmistaminen ja tehokkaampien keittimien sekä pienten aurinkoenergiajärjestelmien käytön kouluttaminen ja myyminen.

ARTI:n tärkeimmät yhteiskunnalliset projektit ovat brikettien valmistaminen ja valmistamisen kouluttaminen. Tansaniassa käytetään pääsääntöisesti puuhiiltä ruoanlaittoon. Puuhiilen kysynnän kasvaminen on johtanut metsien hakkuuseen.

Puuhiili palaa epäpuhtaasti alkeellisissa keittimissä aiheuttaen suuria terveydellisiä riskejä etenkin lapsille ja naisille. Maatalousjätteen valmistettavat briketit toimivat korvaavina tuotteina normaaleille puuhiilille. Rakenteensa vuoksi briketit palavat hiiltä puhtaammin ja hitaammin. Brikettejä voidaan valmistaa myös myytäväksi kelpaamattomasta puuhiilijätteenä.

ARTI järjestää paikallisille koulutusta sekä brikettien että brikettien raaka-aineen, hiilletyn maatalousjätteen, valmistamisesta. ARTI-TZ on mukana Mkaa Mkombozi briketti-tehtaassa, joka ostaa hiilletyn maatalousjätteen paikallisilta toimittajilta ja valmistaa siitä lopputuotteen itse.

ARTI Energyn myydyimmät tuotteet ovat modernit puuhiili- ja brikettikeittimet. Tavalliseen nuotioon verrattuna ARTI:n keittimissä on rajoitettu ilmansaanti, jolloin hiilet palavat hitaammin ja puhtaammin. Samalla hiilen tarve pienenee jopa puoleen. Suosituin tuote on pieni, tavallisille perheille suunnattu keitin. Keittimet on suunnitellut amerikkalainen yritys Envirofit. Uusimpina tuotteina ARTI Energy myy pieniä aurinkoenergiajärjestelmiä ja aurinkokennoilla varustettuja valaisimia.



# SOLID PERFORMANCE



When it comes to material handling in the energy industry, we know how to deliver the best possible systems for your individual needs. As the world leader in our line of business, we at Raumaster are able to combine our special knowledge, expertise and experience to boost your performance.



- *Receiving systems*
- *Screening and crushing*
- *Storages and reclaiming*
- *Fuel feeding systems*
- *Ash handling systems*
- *Pneumatic conveying systems*
- *Additive and bed material feeding systems*
- *Conveyors for causticizing and lime kilns*
- *Conveyors for recovery boilers*
- *Dust and concentrate handling in smelting plants*

[www.raumaster.fi](http://www.raumaster.fi)

 **Raumaster**

# Tanescon vierailu

Aamu alkoi hienosti, kun oppaamme Hassan sekä kuljettajamme saapuivat ajoissa paikalle, ja ehdimme syödä aamupalan ennen liikkeelle lähtemistä. Noin 10 kilometrin matkaan oli varattu puolitoista tuntia, olimmehan menossa aamuruuhkassa Dar es Salaamin keskustaan päin. Hetimiten portin ulkopuolelta kyytiin hyppäsi myös jo aikaisemmin tapaamamme Hassanin kaveri, joka toimii paikallisoppaamme.

Aikaisemmin Hassan oli kertonut tietävänsä Tanescon pääkonttorin sijainnin, joten lähdimme huoletta matkaan. Nimettömäksi jäänyt paikallisopas aloitti päivän opastointinsa ottamalla torkut heti päästyämme asfaltoidulle päätielle. Luottamus oli korkealla, mutta eipä meillä ollut kiire mihinkään matlevassa aamuliikenteessä. Matka taittui verkkaaisesti ihmisten aamutoimia ja hektistä tieliikennettä seurailen. Paikallisoppaammekin havahtui hereille saavuttuamme kaupungin keskustan liepeille.

Lopulta saavuimme juuri sopivaan aikaan Tanescon konttorille, tai ainakin niin me luulimme. Pienen selvittelyn jälkeen selvisi, että olimme saapuneet Tanescon vanhalle pääkonttorille. Olimme ajaneet uuden pääkonttorin ohi jo yli puoli tuntia aikaisemmin! Pole pole – ei hätää! Reissun johtajat ottivat tilan-

teen haltuun ja selvittelivät loppupäivän ekskursioaikataulut kohdilleen ja sopivat, mitkä ekskursiot toteutuvat ja mitkä jäävät käymättä. Sillä aikaa muut pitivät jaloittelu-, rahavaihto- ja wc-paussin – olimmehan matkanneet jo periaatteessa Otaniemestä Heinolaan (1h 26min) aamupalan jälkeen.

Hetkessä päivän aikataulu oli sumplittu uusiksi, ja lähdimme kohti Tanescon uutta konttoria. Perillä pääsimme konttorille turvatarkastuksen jälkeen. Vastassa meitä olivat Tanescon voimalaitoksen väistyvä pääinsinööri Stanslaus Simbila, lämpövoimatuotannon johtaja Stephen S.A. Manda sekä voimalaitoksen uusi pääinsinööri, jonka nimi jäi mainitsematta. Itse ekskursio pääsi vauhtiin, kun meidät ohjattiin viereisen voimalaitoksen päällikön huoneeseen yritysesityä varten.

Tanesco (Tanzania Electric Supply Company Limited) on Tansanian energia- ja mineraaliministeriön alainen yritys, joka hallinnoi kansallista sähkön jakeluverkostoa sekä tuottaa suuren osan valtion alueella käytettävästä sähköstä. Tanesco tuottaa sähköä vesivoimalla, kaasuturbiineilla, öljyllä sekä pikkuhiljaa myös geotermisellä tuotannolla. Vesivoiman osuus tuotannosta on noin 50 % ja kaasuturbiinilaitosten noin 34 %. Loput tuotetaan yllä mainituilla tekniikoilla sekä yksityisten yritys-



ten tuottamalla sähköllä.

Ekskursiollamme Tanescon edustajat kertoivat, ettei ydinvoima ole ollut heille vaihtoehto, sillä siihen liittyvä teknologia on liian monimutkaista ja vaikeasti käytettävää.

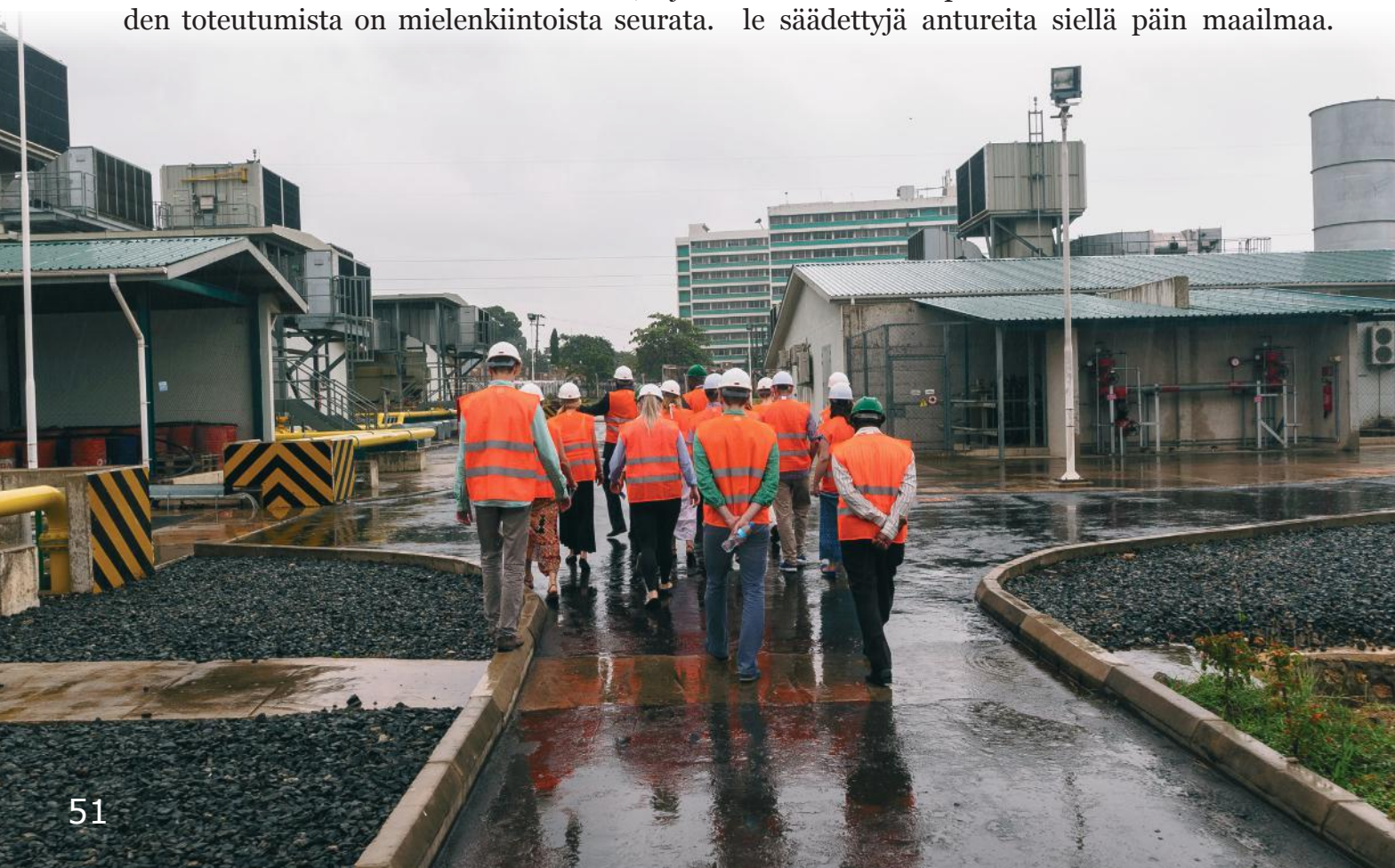
Tanescon jakeluverkko on epästabiili ja keskittynyt suurien kaupunkien ympärille. Tansanian sähkötehtäön tarve oli ekskursion aikaan noin 1500 MW. Vastaavasti verkkoon kytketty tuotantokapasiteetti on noin 1400 MW. Erotus selittää sähkökatkokset, joista mekin pääsimme muutamana iltana nauttimaan. Tansaniasta ei ole vielä sähköverkkokytkeä viereisiin maihin, vaan niistä ollaan vasta neuvottelemassa.

Tanescolla on kuitenkin optimistisia suunnitelmia tulevaisuuden tuotannosta. Vuonna 2020 sähköverkko tulee kattamaan koko maan. Maaseudulla asuvista verkkoon Maaseudulla asuvista verkkoon kytkeytyneiden asiakkaiden osuus tulee kasvamaan nykyisestä 14 %:sta 50 %:iin vuoteen 2025 mennessä. Vuonna 2030 vastaava luku tulee olemaan jo 70 %:a. Vastaavasti tuotantokapasiteetti tulee kasvamaan 2900 MW:iin vuoteen 2020 mennessä. Lisäkapasiteetti tuotetaan lähinnä uusilla kivihiihi- sekä kaasuturbiinilaitoksilla. Seuraavan kahden vuoden aikana yksityiset energiantuottajat ovat ottamassa käyttöön noin 1000 MW uutta kapasiteettia Tansanian alueella. Kunnianhimoisia tavoitteita, joiden toteutumista on mielenkiintoista seurata.

Sitten itse vierailun kohteena olleeseen kaasuturbiinilaitokseen. Kaasuturbiinilaitoksen nimi on Ubungo II. Voimalaitos koostuu kolmesta kaasuturbiinista, joiden yhteenlaskettu sähköntuotantokapasiteetti on 105 MW. Laitos on ruotsalaisten toimittama Siemensin laitos, joka käyttää reilun 200 km päästä Songo-Songo –nimiseltä saarelta tuotavaa maakaasua. Maakaasun myy Songas -niminen yritys, joka omistaa kaasukentän ja siirtoputket.

Voimalaitos ei ollut ihan pohjoismaalaiseen tyyliin rakennettu, vaan erilliset turbiini-generaattori –järjestelmät olivat erillisissä pienissä ”konttirakennuksissa”. Voimalaitoksen apujärjestelmät olivat sitten joko sään armoilla, katoksissa tai pienissä rakennuksissa. Laitos oli vasta kolme vuotta vanha, vaikka olisimme kyllä veikanneet sitä paljon vanhemmaksi. Viereisellä tontilla olisi ollut suomalaisen makuun paljon mielenkiintoisempikin Tanescon kohde, nimittäin Wärtsilän vuonna 2008 toimittama 100 MW:n laitos, mutta sinne emme jostain syystä saaneet lupaa mennä vierailemaan. Näimme sen kuitenkin porttien takaa. Olipahan vaan todella hieno laitos se! Ihan oikea voimalaitosta suojaava rakennus ja kaikki!

Fun fact. Älä ota Ubungo II –laitoksen turbiinikontissa valokuvia salamalla, voit laukaista hiilidioksidisammutuslaitteiston ja tapattaa koko ekskursioporukan! Vähän herkemmälle säädettyjä antureita siellä päin maailmaa.



# kamstrup

## Energia-alan johtava konsulttiyritys

ÅF tarjoaa kattavan valikoiman konsultointi-, suunnittelu-, projektinjohto- ja työmaapalveluja.

Autamme asiakkaitamme saavuttamaan tavoitteensa taloudellisesti ja tehokkaasti — kestävän kehityksen periaatteista tinkimättä.

Olemme asiantuntijuutta arvostava, osaava ja aidosti kansainvälinen yritys. Meillä on alan parhaat duunit!

Käynnistämme 4. vuosikurssin opiskelijoille suunnatun Future Talent -koulutusohjelman. Haluaisitko ohjelmasta lisätietoa? Laita viestiä: [ura@afconsult.com](mailto:ura@afconsult.com).

[www.afconsult.com](http://www.afconsult.com)



INNOVATION  
BY EXPERIENCE



# OSMO KAULAMO

## ENGINEERING



Energia-asiantuntija palveluksessasi

 **ELOMATIC**

[www.elomatic.com](http://www.elomatic.com)

TRANSACTING POWER

**ELRON**  
[www.elron.fi](http://www.elron.fi)

 **oilon**<sup>®</sup>

Maalämpöpumput | Polttimet | Aurinkolämpökeräimet

teksti **Heini Hanhinen**

kuvat **patrickngowi.com, Taija Korjus**

# Helvetic Group – Patrick E. Ngowi

Tämä “ekskursio” erosi hieman muista teke- mistämme yritysvierailuista. Alkuperäinen tar- koituksemme oli ehtiä vierailemaan Patrick E. Ngowin luona Dar es Salaamin Hilton hotellissa samana päivänä, kun meillä piti olla Tanescon ja Suomen suurlähetystön vierailut. Päivän ai- kataulut menivät uusiksi ruuhkista ja pienistä kommelluksista johtuen (lisää aiheesta Heidin ja Akselin Tanesco-tekstissä), joten olimme Tanescon vierailun jälkeen varmoja, ettemme tulisi ehtimään kaupungin toiselle puolelle il- tapäiväruuhkissa tapaamaan Patrickia. Kaik- ki olivat harmissaan sillä olimme odottaneet tätä aurinkoenergia-aiheista ekskua innolla, ja lisäksi olimme kuulleet Patrickista mm. seu- raavanlaisia kommentteja: ”Hän on oikea STA- RA!” ja ”Afrikan nuorin miljonääri!”.

Keksimme idean, joka toteutui muuta- man tunnin kuluttua: Patrick saapui hotellil- lemme (Mbezi Garden Hotel) viinilasini äärel- le kertomaan menestyksekkästä elämästään sekä energia-alan yrityksistään Itä-Afrikassa. Patrick kertoi vaatimattomasta taustastaan ja businessurastaan, joka alkoi Arushan bussipy- säkeillä kännyköitä myymällä hänen ollessaan 15-vuotias. Ura kännyköiden parissa jatkui, kun lukion jälkeen Patrick reissasi Tansanian ja Hong Kongin välillä tuoden kotimaahansa halpoja aasialaisia kännyköitä ja myymällä nii- tä eteenpäin. 18-vuotiaana hänen yrityksensä liikevaihto oli jo \$150 000 vuodessa.

Korkeasti koulutetut vanhemmat kan- nustivat kuitenkin jatkamaan opintoja, ja hän jätti businessuransa tauolle ja lähti opiskele- maan uusiutuvaa energiaa Kiinaan. Yliopis- to-opintojensa jälkeen hän palasi Tansaniaan, perusti Helvetic Solar Contractorsin ja alkoi työskennellä pienten aurinkoenergiastee- mien parissa. Siitä asti yritys on toiminut pien- ten aurinkoenergiastee- mien edelläkävijänä Afrikassa.

Myöhemmin Patrick perusti toisen or- ganisaation, Helvetic Groupin, joka yhdisti Helvetic Solarin ja joukon pienempiä yrityksiä

Toimitusjohtaja  
yrityksissä:

Helvetic Group  
- Helvetic Solar  
- Helvetic Wind  
- Helvetic Hydro  
turbines  
- Helvetic hydrogen gas  
- Helvetic Biogas

Light for Life  
Foundation



uusiutuvan energian alalta. Helvetic Grou- piin kuuluvat nykyään Helvetic Solar, Helve- tic Wind, Helvetic Hydro turbines, Helvetic hydrogen gas ja Helvetic Biogas. Aurinkoener- gia-ratkaisut (Helvetic Solar) kattavat suurim- man osan Helvetic Groupin liiketoiminnasta, eli noin 60 %:a. Kolmas Patrickin perustama yritys, Light for Life (L4L), on voittoa tavoitte- lematon vapaaehtoistyöllä pyörivä säätiö, joka keskittyy tarjoamaan uusiutuvalla energialla toimivia energiaratkaisuja vähäosaisille ympä- ri Afrikkaa. Yksi säätiön tavoitteista on tarjota maaseudun kotitalouksille yksinkertaisia au- rinko-energiastee- miä, joilla asukkaat saisi- vat sähköä valaistukseen ja kännyköiden lataa- miseen.

Helvetic Solarin järjestelmiä on asen- nettu paljon mm. hotellien, koulujen, sairaa- loiden, hallintorakennusten ja muiden tämän kokoisten rakennuskompleksien katoille. Suu- rimmat yksittäin asennetut järjestelmät ovat kokoluokkaa 100 kW. Patrickin mukaan au- rinkoenergiajärjestelmien kulmakivenä on tu- levaisuudessa ”adaptation”, eli järjestelmien mukautuminen ja muokattavuus tarkoitukseen sopivaksi. Yritys aikookin keskittyä tulevaisuu- dessa aurinkosähkön lisäksi aurinkolämpöön, sekä niin kutsuttuihin hybridijärjestelmiin, joissa esimerkiksi aurinko- ja tuulienergia toi- mivat synkronoidusti. Helvetic Group aikoo myös arvioida LNG:n (liquified natural gas) po- tentiaalia Afrikassa.

Kuulimme illan aikana myös paljon energia-alan yrityksen haasteista Afrikan kal- taisessa maanosassa. Yhtenä haasteena on kuluttajien skeptisyys tuotteen kestävyysdes- tä. Asiakas haluaa ennen ostopäätöstä olla varma, että tuote on kestävä, eikä kalliiseen

tuotteeseen sijoiteta, ellei sen tiedetä kestävän monia vuosia. Helvetic Solarin tuotteiden kestävyys onkin panostettu ja tällä hetkellä aurinkojärjestelmien käyttöäkin luvataan yhdeksän vuotta. Tuotteiden kunnossapito on myös ongelmallista maassa, jossa julkisetkin liikennevälineet ovat suhteessa hyvin kalliita.

Patrick kertoi, etteivät ympäristöystävällisyys ja vihreät arvot ole juurikaan muodissa Afrikassa (ainakaan toistaiseksi). Se särähtää hieman suomalaiseen korvaan, kun vertaa esimerkiksi Eurooppaan, jossa ympäristöystävällisyyttä pidetään tärkeänä arvona ja periaatteena, ja vihreistä teoista ollaan ylpeitä. Afrikassa asia on kuitenkin toisin; monet asiakkaat haluavat sijoittaa aurinkopaneelinsa kattojen sijaan takapihoille, koska eivät halua muiden näkevän ”vihreyttään”. Tähän saattaa tietysti vaikuttaa sekin, ettei kalliita aurinkopaneeleja haluta laittaa muiden näkyville merkiksi vauraudesta, varkaudet kun ovat suuri ongelma Afrikassa. Työnantajana Patrick oli sitä mieltä, että työntekijöille pitää maksaa hyvää palkkaa, koska silloin työtä tehdään tehokkaammin ja tuloksia syntyy. Hän haluaisi myös energijärjestelmiensä tuotantolinjat Afrikkaan, koska se

loisi lisää työpaikkoja maahan ja työttömyys vähenisi. Tällä hetkellä tuotteita hankitaan enimmäkseen Kanadasta, Saksasta ja Kiinasta.

Patrick kertoi tehneensä ennenkin yhteistyötä Suomen kanssa. Yhteistyö alkoi, kun silloinen Suomen suurlähettiläs alkoi seurata häntä Twitterissä. Patrick alkoi seurata takaisin ja siitä keskustelu sitten alkoi. Suurlähettiläs pyysi, olisiko Patrick halukas tulemaan Suomeen tapaamaan Aalto-yliopiston opiskelija-porukkaa, ja niin hän päätyi helmikuussa 2015 puhumaan ”It’s all about IMPACT”-tapahtumaan Otaniemeen. Hän myös kyseli pilke silmäkulmassaan kiinnostaisiko meistä ketään muuttaa Tansaniaan ja auttaa häntä energia-projekteissaan. Se olisi kuulemma helposti järjestettävissä, jos halukkaita löytyisi.

Mielenkiintoisen ja hyvin onnistuneen illan jälkeen moni jäi miettimään, miten yksi henkilö on voinut lyödä näin menestyksekkäästi läpi tässä köyhässä maanosassa. Ehkä muidenkin afrikkalaisten kannattaisi edes hetkeksi unohtaa se välillä liiankin rento meininki ja ”pole pole”-ajattelutapa, jos haluaa menestyä kuten Patrick E. Ngowi. ”I hate the idea of pole pole”, hän naurahtaa.





**TURKU  
ENERGIA**

*Enemmän kuin  
osiensa summa  
- jo 20 vuotta!*



## Me teimme vuoden ilmastoteon

Turku Energian ilmastoystävällinen energiapaketti on valittu vuoden 2015 ilmastoteoksi. Tavoitteenamme on, että puolet myymästämme sähköstä ja lämmöstä on tuotettu uusiutuvilla energialähteillä vuoteen 2020 mennessä.

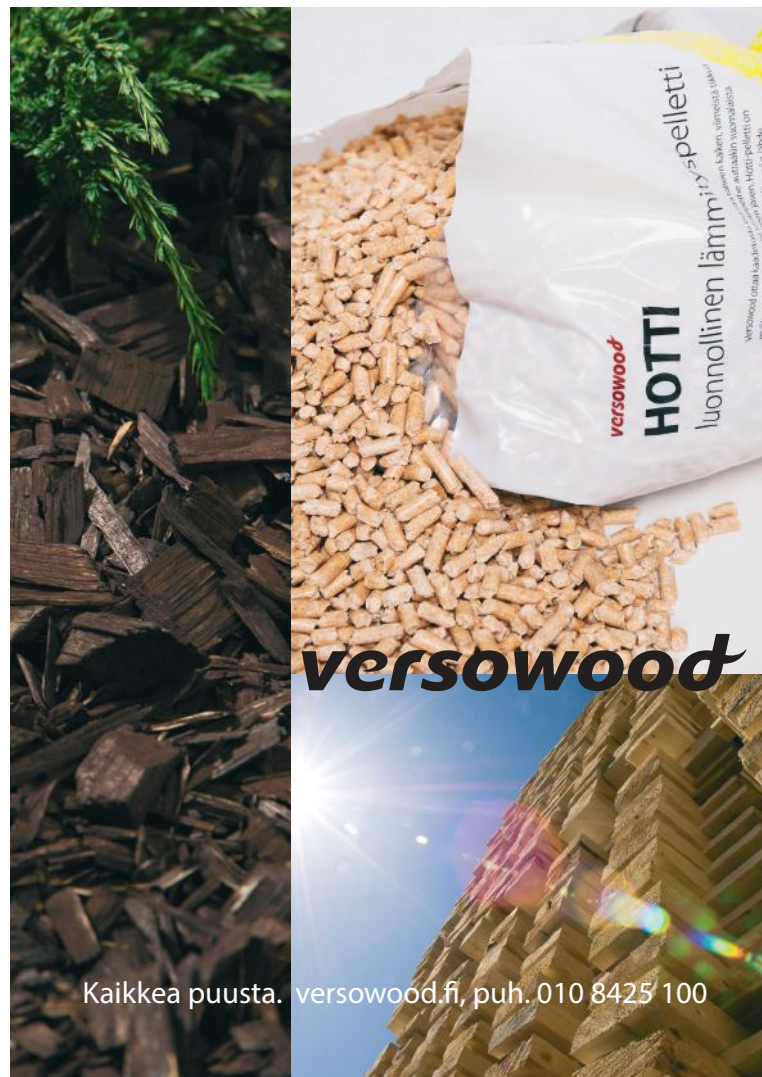
Tutustu palkittuun energiapakettiin:

[turkuenergia.fi](http://turkuenergia.fi)



[www.lvi-dahl.fi](http://www.lvi-dahl.fi)

Dahl on LVI-tuotteiden, kunnallistekniikan ja teollisuuden putkituotteiden johtava tukkukauppa. Tavoittemme on alan paras palvelu, osaaminen ja luotettavuus. Suomessa palvelemme sinua 28 palvelupisteessä kautta maan.



**versowood**

Kaikkea puusta. [versowood.fi](http://versowood.fi), puh. 010 8425 100

**REJLERS**

**ELMiL**



Energiatehokkaat palveluratkaisut  
[www.rejlers.fi](http://www.rejlers.fi)



## ENERGIA-ALAN KOULUTUSTA AEL:stä

### Bioenergia ja jätteenpoltto

27.–28.1.2016

### Voimalaitoskunnossapito

3.–5.2.2016

Opit voimalaitosten tärkeimpien laitteiden huoltotavat ja kunnossapitomenetelmät. Opit parantavan ja ennakoivan kunnossapidon keskeiset toimintatavat.

### Voimalaitosten vesienkäsittely, vesikemia, vesien valmistus

3.–4.2.2016

Opit tunnistamaan tyypillisiä ongelmia vesiensuunnittelussa. Tutustut vesikemiaan ja vedenpuhdistusprosessien mittauksiin ja vesianalyysiin.

### Voimalaitoksen käyttäjän ammattitutkinto

#### B-koneenhoitaja-, A-koneenhoitaja- ja alikoneemestarikoulutus

• aloitus 11.1.2016

### Lisätietoja

Riku Silván, koulutuspäällikkö, riku.silvan@ael.fi



KAARNATIE 4, 00410 HELSINKI  
09 530 71



## Oletko jo **ONLINE?**

Online-palvelussamme asioit silloin kun se itsellesi parhaiten sopii. Sähkönkulutus, -sopimukset ja monet muut hyödylliset tiedot ovat saatavillasi ajantasaisesti missä ja milloin vain!

## REKISTERÖIDY!

[www.nurmijarvensahko.fi](http://www.nurmijarvensahko.fi)



Palveleva - Paikallinen - Ympäristövastuullinen

# Kahawa moja tafadhali - Yksi kahvi kiitos

Arushassa oppaamme Hassan ehdotti meille vierailua paikalliselle kahviviljelmälle. Kahvia rakastavina suomalaisina innostuimme ajatuksesta päästä tutustumaan tämän mustan kullan alkulähteille. Kohteenamme ollut kahviviljelämä osoittautui äärimäisen hienoksi kokemukseksi, kun oppaamme kertoi meidän vierailevan hänen ystävänsä vaimon omistamalla pienviljelmällä pienen matkan päässä.

Viljelmällä pääsimme kokemaan koko kahvin valmistusprosessin aina kahvinpapujen poimimisesta, kuivauksesta, paahtamisen kautta aina valmistukseen saakka. Kahvin keittäminen alkeellisissa olosuhteissa oli mielenkiintoinen prosessi. Kolmen kiven avulla rakennettiin tulipesä nuotiota varten, ja nuotio tuikattiin palamaan sytykepaloista mitä mainioimmalla: muovipussilla. Palavan muovin käryjä haisteltaessa aloimme pohtimaan valmis-teilla olevan kahvin turvallisuutta, sillä tajusimme ettei veden ja vielä vähemmän kahvikuppien puhtaudesta ole tällaisissa olosuhteissa minkäänlaisia takuita. Rohkeimmat (meningokokki-rokotuksen saaneet) päättivät kuitenkin luottaa kiehuvan veden turvaan, ja uskaltautua maistamaan tätä jumalten nektaria, Kenialaista kahvia suoraan alkulähteeltä.

Kahvinpurujen laskeuduttua mukin pohjalle, oli aika maistaa elämämme tuoreinta kahvia. Maku oli pehmeä, aromikas, ja ehdottomasti yksi elämäni parhaita kahvikokemuksia! Varovaisten ensimmäisten suullisten jälkeen koko kupillinen katosi alta aikayksikön, mutta valitettavasti lähdimme siirtymään tutustumaan viljelmän muihin tuotteisiin, ja santsikuppi jäi saamatta.

Viljelmällä kasvatettiin kahvin lisäksi monia muitakin kasveja. Lähes viidakkomaisella tilalla kasvoi nin papaijoita, avokadoja, appelsiinejä, kuin pienen etsinnän jälkeen maasta kaivamaamme sokeriruokoa. Oppaamme käytti viidakkoveistään taitavasti, ja antoi sokeriruo'on maistatuskierrokselle. Sokeriruo'on koostumus oli varsin säikeinen, mutta sen makea maku toimi mainiosti kahvileivän korvikkeena.

Kun alkumatkan ajan piinannut kahvinhi-momme oli saatu tyydytettyä, lähdimme entistäkin pirteämpinä kohti uusia seikkailuja.





SIEMENS

# Rakentamassa suomalaista yhteiskuntaa

Luotettavaa ja tehokasta energiantuotantoa

Siemens on rakentanut suomalaista yhteiskuntaa jo 160 vuotta. Yhtiö rakensi lennätinlinjan Pietarista Helsingin kautta Turkuun vuonna 1855. Yhtiö sähköistää, automatisoi ja digitalisoi yhteiskuntaa ja liike-elämää. Siemensin teknologiat takaavat luotettavan ja tehokkaan energiantuotannon.



[www.siemens.fi](http://www.siemens.fi)

teksti **Romi Tolonen, Sivi Kivivirta**

kuvat **Antti Huttunen**

## Itä-Afrikan jätehuolto

Kierrätys ja jätehuolto Afrikassa on osa-alue, joka tarvitsisi kipeästi kehittämistä. Ensimmäinen tähän liittyvä huomio tuli tehtyä jo matkalla lentokentältä Nairobin hotellille. Teiden varsilla näkyi kymmeniä ihmisiä polttamassa roskia pienissä kasoissa. Tämä tuntui muutenkin olevan paikallinen tapa, sillä näin lämmitettiin esimerkiksi kahvia ja ruokaa. Tiedon puute roskien polton aiheuttamista vaarallisista savukaasuista näkyi aivan kaikkialla.

Dar es Salaamissa kuskimme Hassan vei meidät kaupungin hienomman hotellin yksityisrannalle, jonne innoissamme lähdimme uimaan. Valitettavasti uiminen jäi vain suunnitelmaksi, sillä ranta oli täysin käyttökelvoton. Olemme matkustelleet paljon, mutta toistaiseksi ei ole tullut vastaan näin järkyttävän liikaista paikkaa. Laskuveden aikaan roskia kerättiin kauhakuormajalla kasoihin. Löysimme

kaikenlaista luontoon kuulumatonta lääkepurkkeista ja -ruiskuista kaksitahtiöljypurkkeihin.

Yhtenäistä jätehuoltoa ei näyttänyt Keniassa tai Tansaniassa olevan, sillä roskien keräyspisteitä ei näkynyt missään. Kaatopaikka löytyi hieman kärjistetyksi sanottuna jokaisen talon omalta takapihalta. Roskia poltetaan, haudataan tai jätetään lojumaan. Myös läheiset joet ja luonto ylipäättänsä toimivat jätteen loppusijoituskohteena. Lienee sanomattakin selvää, että jätehuollon puuttuessa tai toimiesä huonosti, myöskään kierrätystä ei ole. Yksi vaihtoehto olisi panttisysteemi, jotta vähävaraisille saataisiin kannuste kierrättämiseen.

Tanescon vierailulla kysimme jätteiden hyödyntämisestä energiantuotannossa. Vastaukseksi saimme vain, että niitä ei hyödynnetä, sillä se ei ole kannattavaa. Tässä olisi kehitysmahdollisuus, mikäli sille luotaisiin



optimaaliset olosuhteet. Valtio voisi avustaa jätteen hyödyntämistä energiantuotannossa erilaisten tukien avulla. Yleisesti maissa jätteen hävittämiseksi tehtävän polttamisen voisi yrittää hyödyntää energian tuotantoon.

Siisteys kulki myös meidän matkakoh-teissamme käsi kädessä turismin ja sitä kaut-ta vaurauden määrän kanssa. Safarilla Masai Maran kansallispuistossa vallitsi roskauskielto. Siellä käy isoja määriä turisteja, jotka maksa-vat puistoon pääsystä suuria summia rahaa. Kansallispuistot tuovat maihin turisteja, joten niistä on pidettävä hyvää huolta asiakkaiden takaamiseksi tulevaisuudessakin. Myös Sansi-bar oli huomattavasti siistimpi rannoiltaan ja kaupunkiosuudeltaan kuin vaikkapa Nairobi tai Dar es Salaam. Sansibar on hyvin suosittu turistikohte, jossa käydään rantalomalla ja sukeltamassa. Rannat on pidettävä siistimpänä kuin Darissa, jossa matkailijoita ei välttämättä käy yhtä paljon.

Selvitimme, että Sansibarilla muovipussien käyttö kiellettiin vuonna 2005. Jäl-keenpäin omia ostotilanteita mietittäessä tämä muovipussikielto piti hyvin, sillä ostokset annettiin kaikkialla paperipusseissa.

Myös Tansanian mannermaa kielsi muovipus-sit 2006, mutta siellä kieltoa noudatettiin huo-mattavasti vähemmän. Syyksi voidaan osittain päätellä Sansibarin korkeampi tulotaso, jota varakkaat turistit edesauttavat.

Pohdittaessa syitä ympäristön pilaami-selle, päästään hyvinkin moniulotteiseen on-gelmaan. Suurimpana on tiedon ja koulutuksen puute, niin tavallisilla kansalaisilla kuin valtion hallituksillakin. Kansalaiset eivät osaa vaatia hallitukselta muutosta ympäristön tilaan, jos heillä ei ole tarpeeksi tietoa sen haitoista. Jos on tarpeeksi vähäosainen ja oma hyvinvointi on vaakalaudalla, ei ympäristön saastuminen varmastikaan ole ensimmäisenä prioriteetti-na. Jätehuollosta aiheutuu myös kustannuksia, joihin tavallisilla paikallisilla ei välttämättä ole varaa.

Kun jätehuolto puuttuu melkein pä ko-konaan, on sitä hyvin työlästä lähteä raken-tamaan. Maiden hallituksia tulisi painostaa jatkuvasti ja tehokkaasti. Koulutuksen ja hy-vän viestinnän avulla täytyisi epäkohdat tuo-da myös kansan tietoisuuteen. Hyvinvoivasta luonnosta ja puhtaasta elinympäristöstä tulisi luoda kaikille tärkeä päämäärä ja arvo.





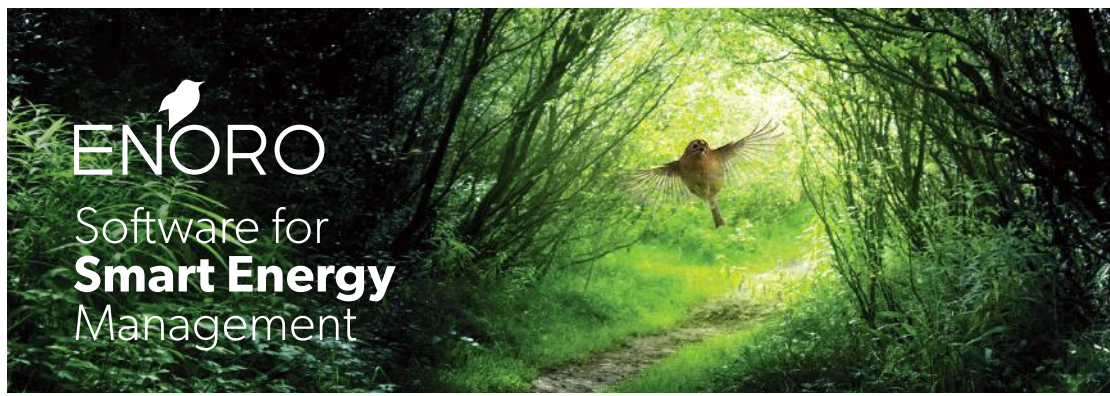
**KAUKO**

**INTERNATIONAL**

**Your trading partner worldwide:  
tavarat ja palvelut –  
insinöörit ja opiskelijat  
[www.kaukointernational.com](http://www.kaukointernational.com)**

**FENNOVOIMA**

**NESTE**



**ENORO**  
Software for  
**Smart Energy**  
Management

Enoro – Your partner for energy software solutions!

Enoro is a dedicated supplier of leading energy software solutions. We have over 20 years of comprehensive experience in European energy markets, and are the market leader in smart metering and smart grid solutions in the Nordic countries.

Enoro provides standard solutions for all core energy business processes. Over 400 customers across Europe use Enoro software to enhance their operations and maximize the benefits of smart metering.

Enoro is a trusted partner for releasing the full potential of energy markets for its customers – today and in the future.



**Finland** Helsinki | Jyväskylä | Kuopio **Norway** Dale | Hamar | Lillehammer  
**Sweden** Stockholm **The Netherlands** Bussum **Switzerland** Zürich | [www.enoro.com](http://www.enoro.com)

KATTILALAITOSTEN  
KÄYTTÖNOTTO- JA MUUT  
KONSULTOINTIPALVELUT  
**BOILERSTART OY**

**NOVOX**

*new and renewable*

PEKKA.TERVANEN@BOILERSTART.FI  
KASKITIE 34 B  
04410  
JÄRVENPÄÄ  
MOB. 040-5284026



### Telatek Servicen palvelut

- On-site-koneistukset • Korjaus- ja pinnoitushitsaus
- Kone- ja laiteasennukset • Lämpökäsittelyt
- NDT-tarkastukset • Pinnoitukset • Mittauspalvelut
- Projektinjohto • Asennusvalvonta

**TELATEK SERVICE**



**BIGHAND**

Kokonaisosaamista isolla kädellä!



Ota yhteyttä niin saat  
koneistuksen ja kunnossapidon  
osaaviin käsiin.

[www.telatek.fi](http://www.telatek.fi)







# Kiitokset

ABB Oy  
AEL Oy  
ARTI Energy  
Ahma insinöörit Oy  
Alstom Finland Oy  
Andritz Oy  
Bauer Watertechnology Oy  
Belimo Finland Oy  
BioKymppi Oy  
Blue Lake Communications Oy  
Boilerstart Oy  
Chiller Oy  
Danfoss Oy Ab  
Elomatic Oy  
Elron Oy  
Energico Oy  
Enoro Oy  
Enviroburners Oy  
Fennovoima Oy  
Fingrid Oyj  
Fortum Oyj  
Foster Wheeler Energia Oy  
Gaia Consulting Oy  
Granlund Oy  
Gulf Energy Ltd.  
Helen Oy  
Helvetic Group  
Höyrytys Oy  
Protekniikka ITP Oy  
Kamstrup A/S Finland  
Karves Yhtiöt Oy  
Kaukomarkkinat Oy  
Kenyan Electricity Generating  
Company Ltd. (KenGen)

Keravan Energia Oy  
Konaflex Oy  
KPA Unicon Oy  
KSB Finland Oy  
Lake Turkana Wind Power Ltd.  
LVI-Dahl Oy  
Neste Oyj  
Novox Oy  
Nurmijärven Sähkö Oy  
Oilon Oy  
Osmo Kaulamo Engineering Oy  
Pohjolan Voima Oy  
Raumaster Oy  
Rejlers Oy  
Rinheat Oy  
Siemens Oy  
St1 Oy  
Sulzer Pumps Finland Oy  
Suomen suurlähetystö,  
Dar es Salaam  
SWECO Industry Oy  
Tanzania Electric Supply Company  
Ltd. (Tanesco)  
Tekla Oy  
Telatek Oy  
Turku Energia Oy  
UPM-Kymmene Oyj  
Vantaan Energia Oy  
Vapo Oy  
Versowood Oy  
Teknologian tutkimuskeskus  
VTT Oy  
ÅF-Consult Oy

# Acknowledgements

**Jussi Alaputto**

**Timo Teinilä**

**LTWP**

Rizwan Fazal

Huzefa Amirali

East African Development Bank

David W.B.O. Odongo

**Olkaria Geothermal**

Toyota Tsusho East Africa Ltd.  
(TTEA)

Naoki Fujita

John M. Mwangale

Kenya Electricity Generating  
Company Ltd.

Daphne Atieno

African Development Bank

Naoshige Kinoshita

**TanESCO**

Eng. Stephen S.A. Manda

Eng. Stanslaus Simbila

**Hyundai Athi-river**

Mr. Moses

**Helvetic Group**

Patrick E. Ngowi

**ARTI Energy**

Nachiket W. Potnis

Nicolas Thonus

**Mkaa Mkombozi**

Allan Shaidi

**Gaia**

Paula Tommila

Håkan Jonsson

**Suomen Tansanian  
suurlähetystö**

Venla Voutilainen

Simo-Pekka Parviainen

**Peaks and Safaris**

Vera Kivuitu

Paul Wanjohi

Isaac Gateru

**Bush 2 Beach**

Hassan Mohamed

# Kotonasi on voimalaitos

Kaukolämmön lähteet löytyvät tulevaisuudessa yhä lähempää. Perinteisten polttoaineiden lisäksi hyödynnämme jo nyt jätevesien hukkalämpöä ja tuotamme kaukolämpöä hevosen kuivikelannasta.

Next generation  
energy company

