

**AURINKOKEITTIMIÄ JA BIOKAASUA YM.
Kari Silfverberg 26.10.2013
(TEP:in juhlaseminaari)**

Katsaus pienimuotoiseen aurinkoenergian
ja biokaasun hyödyntämisen kehittelyihin
Etiopiassa 1980-luvulta vuoteen 2013

TAUSTAA: Kiinnostuksen herääminen kehitysmaiden appropriate technology- (AT) ja kehityskysymyksiin

- 1970-luvulla diplomityön laadinta Tansanian alue- ja ympäristösuunnittelusta TKK:n arkkitehtiosastolla
- Opintoja Helsingin yliopiston kehitysmaainstituutissa ja Pohjoismaisessa Afrikkainstituutissa 1970-luvulla ja Pohjola-Nordenin työleiri Tansaniassa 1977
- Tutkimushanke squatter upgrading in Iringa and Mbeya towns, Tanzania 1978-81 (tiimi Ville Venermo, Outi Berghäll, Juhani Koponen ja allekirj.)
- Villen vetämä Tansania-yks-kurssi TKK:n arkkit.-osastolla 1978-79
- Pehmeän Teknologian seuran puuhut ym.

Opetustyö Addis Abeban yliopistolla Etiopiassa (Building College) 1981-84

- Käytännön AT- ja energiakysymyksiä nousi esiin mm. slumminkohennus- ja low-income housing –tutkimusten ja suunnittelun yhteydessä
- Erityisen kiinnostava tutustumiskohde oli UNICEF:in tukema Burayu Basic Technology Centre, jossa kehiteltiin monenlaisia AT-innovaatiota – mm. kipsistä valetut paraboloidikeittimet ja polttopuuta säästävät saviliedet, vinssikaivomallit ja rakennus-innovaatiot ym.
- UNECA:n aurinkoenergia-demonstraatioterassi – mm. intialaisia aurinkokeittimiä ja vedenlämmittimiä ym.
- Aurinkokeitintekniikka tunnettiin Etiopiassa jo 1980-luvulla, mutta tieto ja osaaminen on levinnyt hyvin hitaasti – miksi??

Addis Abeban Kebele 37

slumminkohennushanke 1986-91

- Suomi-Etiopia-seura, Pehmeän Teknologian seura ja Helsingin kaupunkisuunn.viraston henkilökunta ry.
- Perusparannusta, eko-sanitaatiota ja polttopuuta säästäviä liesiä ym.
- Yksinkertaisen aurinko-vedenlämmittimen (integroitu allasmalli) kehittelyä slummioloihin TEP:in tiimin kanssa ja testailua mm. TKK:n Fysiikan laboratoriossa ja Paul S:n pihalla Pirkkolassa ym.
- Etiopiassa ei silloin valitettavasti löytynyt riittävän kiinnostunutta valmistajaa

Bahir Darin SAWE-hanke (jätehuolto, ekosanitaatio, biokaasuvessat ja urban agriculture ym.) 2009-2012

- Kestävä tulevaisuus (KeTu) ry., Huussiseura, Suomi-Etiopia seura, TEP ja TAMK + ympäristöjärjestö Lem Ethiopia
- Rakennettiin mm. 2 sanitaatioblokkia: biokaasuvessat, suihkut ja cafeteria - ylläpitäjinä työttömien nuorten mikro-kooperatiivit . Idea lähtenyt jo kasvamaan muuallakin.
- Virtsa ja kompostoitu käymäläliete hyödynnetään kooperatiivien yhteisellä kaupunkifarmilla
- Tutustumista aurinkokeitinten valmistajiin Addis Abebassa – Solar Bereketin paja, Selam Vocational Training Centre ja Addis Abeban yliopiston aurinkoenergiayksikkö
- Bahir Darin Dreamlight –yhtiö: polttopellettejä jätemateriaalista

Kirkkonummen Veikkolan koulun aurinkokeitin- kouluyhteistyö Suomi-Etiopia

- TEP-mallin laatikkokeittimien rakentelua Veikkolan koululla talvella ja keväällä 2013
- Etiopialaisten kumppanikoulujen hankinta ja parannetun Etiopia-aurinkouunin kehittelyä (sovellettu Maria Telkes –malli)
- Aurinkokokkausperiaatteen esittely ja aurinkouunien rakennustyö kahdessa etiopialaisessa kumppanikoulussa – Yemane Birhan Addis Abebassa ja Sertse Dengel Bahir Darissa lokakuussa 2013 - onnistui kolmessa päivässä kummassakin koulussa
- Lähteekö aurinkokokkaustieto ja -osaaminen leviämään koulujen kautta? – lähitulevaisuus näyttää

Vammaisjärjestö Kynnys ry:n ja etiopialaisen vammaisten naisten järjestön aurinkokeitinyhteistyö

- Women with Disability for Change WWDC
- Ideana kehittää vammaisille naisille elinkeino aurinkokeittimien avulla (Kalle Könkkölän aloite)
- Testausprototyyppi valmistunut Solar Bereketin pajalla Addis Abebassa ja testaaminen aloitettu
- Jos malli osoittautuu sopivaksi vammaisille naisille, valmistetaan jatkossa isompi sarja, ja luodaan hankintoihin mikroluottojärjestely
- Pilottivaiheen jälkeen voidaan laajentaa toimintaa muille paikkakunnille

Metropolia-ammattikorkeakoulun aurinkokeitinkurssi 2012-13

- Kurssilla opiskeltiin aurinkokeitintekniikan teoriaa ja tehtiin materiaalitestejä ja mittauksia ym.
- Kurssin vetäjä Antti Tohka (ympäristötekniikka) ja ohjaajina mukana Markku Komonen ja allekirj. - opiskelijoita Suomesta, Etiopiasta ja Nepalista
- Jatkossa tehdään myös kenttätöväihe Etiopiassa, jos saadaan matka-apuraha
- Kenttätö voidaan kytkeä kouluyhteistyöhön ja vammaisjärjestöjen aurinkokeitinkehittelyyn ym.

Etiopia-aurinkouunin testausta Veikkolan koululla
toukokuussa 2013 – päästiin lämpötilaan 180 astetta C.



Metropolia-ammattikorkeakoulun etiopialainen opiskelija
Solomon Abate Harakan aurinkokokkaustapahtumassa
heinäkuussa 2013



Aurinkokokkaustapahtuma Harakan luontokeskuksessa heinäkuussa 2013 – hyvin onnistuivat kokkailut



Markku Komosen Metropoliaassa rakentama keittotasolla varustettu testausmalli



Aurinkouuni Etiopia-malli (KS) lisäheijastimilla 2013



Etiozialainen kumppanikoulu Yemane Birhan Addis Ababa – aloitustilaisuus rehtorin kanssa



Etiozialainen kumppanikoulu Yemane Birhan Addis Ababa – aurinkouunin rakentelua (Aki Kukkonen)



Etiopialainen kumppanikoulu Yemane Birhan, Addis Ababa – koulun kasvimaa



Etiopialainen kumppanikoulu Sertse Dengel, Bahir Dar – aurinkokokkausluento



Etiopialainen kumppanikoulu Sertse Dengel, Bahir Dar – aurinkouuni rakenteilla lokakuussa 2013



Yemane Birhan Addis Ababa – aurinkouuni valmiina



Etiopialainen kumppanikoulu Sertse Dengel, Bahir Dar - aurinkokeittimet valmiina (parannettu aurinkouuni ja Veikkolan TEP- laatikkomalli)



Ethiopia Selam Vocational Training Centre, Addis Ababa – aurinkokeitinmalleja



Ethiopia Selam Vocational Training Centre , Addis Ababa

– Sun Oven aurinkouunimalli



Solar Bereketin työpaja Addis Abebassa – 2 aurinkouunimallia



Solar Bereketin paja Addis Abebassa



Aurinkokokokkaamisen hyötyjä ja kehittämishaasteita

- Auringonsäteily on runsas ja ilmainen energialähde – ei polttoaineen hankintakustannuksia (polttopuu, puuhiili, kerosiini ja pullokaasu) eikä sähkölaskua.
- Etiopiassa aurinko paistaa korkealta ja aurinkoisia päiviä riittää ainakin 8 kuukautta vuodessa – joillakin alueilla jopa 10 kuukautta. Keittoaikaa on aurinkoisella säällä jopa yli 6 tuntia päivässä (noin klo 09.30 – 16)
- Ei tarvetta käyttää aikaa polttopuun keräämiseen ja kantamiseen.
- Metsien liikakulutusta voidaan vähentää, luonnon monimuotoisuutta ylläpitää ja eroosion torjuntaa tehostaa.
- Aurinkokokokkaamisessa ei synny CO₂-päästöjä eikä terveydelle haitallisia savukaasuja.
- Yksinkertaisen aurinkouunin hankintakustannus voidaan kattaa säästyneillä polttoainekustannuksilla alle vuodessa.

Aurinkokokkaamisen hyötyjä, jatk.

- Aurinkokeittimiä voi käyttää monenlaisten ruokalajien valmistamiseen , leivän paistamiseen, veden keittämiseen kahvia ja teetä varten sekä juomaveden sterilointiin.
- Aurinkokeittimiä on kolmenlaisia: a) auringonsäteilyä tehokkaasti keskittäviä paraboloidimalleja, b) aurinkouuni- ja laatikkomalleja sekä c) paneelimalleja. Kaikkia malleja voidaan valmistaa melko halvoista materiaaleista (ml. kierrätysmateriaalit) ja yksinkertaisilla puu- ja metallityön työkaluilla.
- Paraboloidimallien energiatehokkuus on erittäin hyvä, mutta käyttömukavuus on heikompi ja valmistaminen hieman kalliimpaa.
- Uuni- ja laatikkomallin keittimillä voi valmistaa useita ruokalajeja samanaikaisesti. Niillä voi myös säilyttää ruoan lämpimänä iltaan asti, jos keittimessä on lämpöeristetty kansi.

Hyödyt ym. jatk.

- Paraboloidi- ja uunimalleja voi myös käyttää rinnakkain toisiaan täydentäen.
- Aurinkokeittimiä voi myös käyttää rinnakkain polttopuuta säästävien liesien tai kaasu- ja sähköliesien kanssa.
- Intiassa ja Kiinassa on jo käytössä parisen miljoonaa aurinkokeitintä, mutta Afrikassa aurinkokokkaaminen on vielä melko harvinaista. Tarvitaan tehokasta koulutusta ja markkinointia sekä paikallisia kehittäjiä ja valmistajia.
- Kouluyhteistyö voi olla tehokas osaamisen levittämiskeino.
- Aurinkokeittimiä voi käyttää myös isoissa laitospöytäkeittiöissä (esim. intialainen iso paraboloidimalli).