

TEP-TIEDOTE

1/2011



Tekniikka elämää palvelemaan
Tekniken i livets tjänst
Technology for Life

Sisällysluettelo

<i>Maailman kriisi, tulevaisuus ja nuoriso</i>	3
<i>Eero Palohelimo</i>	
<i>Mosambik tietoyhteiskuntakehityksen tiellä</i>	6
<i>Vappu Taipale</i>	
<i>Rakentamista ja työpaikkoja Afrikassa</i>	9
<i>Minna ja Jani Prunnila</i>	
<i>Biokaasun tekninen laatu liikennepolttoaineena</i>	12
<i>Ari Lampinen</i>	
<i>Lyhyt johdatus sähköajoneuvoiluun</i>	16
<i>Janne Björklund</i>	
<i>Uusi tietopohjainen biotalous metsäsektorilla</i>	20
<i>Ari Lampinen</i>	
<i>Jätevesiongelman ratkaisuun uutta ajattelua</i>	24
<i>Marjatta Näätänen</i>	
<i>Kasvun ja hyvinvoinnin ristiriita</i>	25
<i>Risto Kekkonen</i>	
<i>Tiivistelmä Tekniikka elämää palvelemaan ry:n toimintasuunnitelmasta vuodelle 2011</i>	27

Etukannen kuva: Ongwedivan kaupunkialueen ulkopuolella Namibiassa aukeaa suurenmoinen maaseutu. Pojat ilmestyivät valokuvaan kuin tyhjästä.
Kuva: Minna ja Jani Prunnila

Takakannen kuva: Clay Housen Odjiwangoron (Namibia)koetaloja, joita on rakennettu toista sataa kahdelle asuinalueelle.
Kuva: Minna ja Jani Prunnila.

Julkaisija: Tekniikka elämää palvelemaan ry
Tekniken i livets tjänst
Technology for Life
PL 15, 00521 Helsinki
tep(at)kaapeli.fi, <http://tep.kaapeli.fi/>
puh. 040 548 1628 (sihteeri)



Toimitus: Tuija Vihavainen, Marjatta Näätänen, Risto Kekkonen
Paino: Painomerkki Oy, Helsinki

TEP-tiedotteet ovat luettavissa myös osoitteessa <http://tep.kaapeli.fi/>

2010.10.10. Maailman kriisi, tulevaisuus ja nuoris

Käännetty kirjoituksesta kirjassa *Youth's Eye on Sustainability*



Kriisin luonne

Nykyään jokainen puhuu ilmastonmuutoksesta vaikka pitäisi puhua ilmastokatastrofista. Valitettavasti tuo katastrofi ei ole ongelmista ainoa. Sen kanssa rinnakkaisina meitä kohtaa joukko muita ympäristöön kohdistuvia vaaroja: vesipula, puhtaan energian puute ja viime kädessä näiden kaikkein dramaattisin seuraus: eliölajien kuoleminen sukupuuttoon, koko elonkehän romahdusmainen köyhtyminen. Kaikki tämä on tuttua nykypäivän koulutetuille ja valistuneille ihmisille.

Samanaikaisesti, tosin ei edellisistä riippumattomina, meitä kohtaavat taloudelliset ja sosiaaliset ongelmat. Niistä kärsivät ensisijaisesti kehitysmaat, jotka ovat teollistumisensa alkuvaiheessa. Niitä ovat kulkutaudit, sodat, nälänhätä, väkivalta ja kaupungistuminen. Maailmanlaajuinen siirtolaisuus ei ole näihin ongelmiin oikea

lääke, muuttoliike vain siirtää ongelmia paikasta toiseen. Näin voimme puhua kahdesta ongelmakimpusta, jotka eivät ole toisistaan riippumattomia. Todellisuudessa ne useimmiten tukevat toisiaan ja tämä johtaa planeettamme labiiliin tilaan. Sen tuhoutuva prosessi on kiihtyvää.

Yhteinen ja yleinen syy näille kummallekin ongelmavyyhdele on räjähdysmäinen väestönkasvu, joka on jatkunut maailmassa viimeisten vuosikymmenten ajan. Olemme ajautuneet tilanteeseen, joka on kriittinen ja sen ratkaisemiseksi tarvitaan radikaaleja keinoja.

Mahdollisia toimenpiteitä

Teollisilla mailla on ilmeisesti kolme keinoa ratkaista tämä ongelmakimppu. Ensimmäinen näistä olisi kehittää kokonaan uusi tuotantokoneisto ja uudenlainen tuotanto. Meidän tulisi uudistaa energiantuotantomme siten, että uusiutumattomia luonnonvaroja ei käytettäisi eikä ympäristöä saastutettaisi. Tämä johtaisi laajoihin aurinkopaneelien, tuulimyllyjen ja maalämpöputkistojen kenttiin. Edelleen: tarvitaan uudenlainen liikenne, jolloin nykypäivän autot paljastuvat vanhentuneiksi. Koko tuotannon ja suunnittelun tulisi tavoitella täysin kierrättävää tuotantorakennetta. Myös maa- ja metsätalous tulisi uudistaa kestäväälle pohjalle.

Yksinkertaisesti: tarvitaan uusi teollinen vallankumous. Silloin tasapaino ja kestävyys, tulevien sukupolvien tarpeet

ja elinympäristö olisivat kehityksen merkittävimmät tavoitteet. Mutta nuoriso ei pysty tähän uudistukseen paljoakaan vaikuttamaan. Tämän muutoksen tulee lähteä tiedemiehistä ja teollisuudesta. Poliitikot voivat auttaa ja kannustaa muutokseen uudella lainsäädännöllä, mutta nekin muodostavat vain puitteet kaikille fyysisille uudistuksille.

Toinen vaihtoehto olisi uudistaa luontoa jättiläismäisillä muutoksilla. Eräs esimerkki tällaisesta olisi Saharan metsittäminen. Tämä edellyttäisi maailmanlaajuista yhteistä ponnistusta, jonka eräs osa olisi meriveden suolanpoisto, esimerkiksi käänteisellä osmoosilla. Tämä on tietysti kallista, muttei läheskään niin kallista kuin esimerkiksi sodankäynti menneisyydessä on ollut. Projekti voitaisiin toteuttaa maailman kaikkien armeijoiden yhdistymisellä, jättiläisoperaatiolla. Ajatus Saharan metsittämisestä on vain yksi esimerkki sellaisista suurista toimenpiteistä, joilla luonto voitaisiin palauttaa siihen tilaan, jossa se on ollut tuhansia vuosia sitten.

Mainittakoon vielä toinen suuri projekti – maailmanlaajuinen perhesuunnittelun ohjelma. Silloin kaikki maailman maat seuraisivat Kiinan yhden lapsen politiikkaa, jonka pitäisi jatkua parin kolmen sukupolven ajan. Tämä olisi esimerkiksi tämän päivän Afrikan pelastus. Muussa tapauksessa koko maanosa on katastrofisessa tilassa muutamassa vuosikymmenessä. Kaikki tällaiset toimet ovat tietysti uhrauksia, mutta ne olisi tehty tulevien sukupolvien parhaaksi. Eivätkä ne ole läheskään yhtä suuria uhrauksia kuin sodat joillekin maille ovat olleet.

Molemmat edellisistä suunnitelmista ovat jättimäisiä, maailmanlaajuisia ja pohjimmiltaan poliittisia. Nuoriso ei voi niihin kovin paljon vaikuttaa.

Kolmas vaihtoehto ei ole vaikuttaminen tuotantoon tai pyrkiminen johonkin olotilaan, joka on vallinnut menneisyydessä. Tämä kolmas voidaan toteuttaa samanaikaisesti kahden muun kanssa, mutta teollisuusväki tai poliitikot eivät ole siitä kovin innostuneita. Kolmanteen vaihtoehtoon kätkeytyy nuorison mahdollisuus vaikuttaa.

Nuorison rooli

Kolmas vaikuttamisen vaihtoehto on muuttaa täydellisesti elämäntapansa. Älä kuluta liikaa!

Vanhempien ihmisten on hankala muuttaa tapojaan. He ovat tottuneet korkeaan elintasoon ja heidän arvonsa periytyvät edellisiltä sukupolvilta. Menneisyydessä taloudellinen kasvu ja vauraus olivat kiistattomia ansioita ja oikeita tavoitteita. Näiden asenteiden muuttaminen ja kieltäminen ovat monelle ikääntyneelle signaali tappiosta ja luovuttamisesta.

Nuorilla ei ole tätä taakkaa. Heillä on mahdollisuus muuttaa asennettaan loistoon ja yllisyyteen, tarpeettomaan varallisuuteen ja niihin arvoihin, jotka syntyvät aineellisesta runsaudesta. Iso loistoauto on viesti omistajansa typeryydestä. Liian suuri asunto on vain tarpeeton huoli. On terveellistä ja fiksua pyöräillä. Sitoutuminen muoti-ilmioihin ja uusien vaatteiden hankkiminen kahdesti vuodessa ovat merkkejä riippuvuudesta ja henkilökohtaisen vapauden vapaaehtoisesta rajoituksesta. Suuri lapsiluku osoittaa piittaamattomuutta tulevien sukupolvien elämästä. Kaikki tämä on arvojen valintaa. Millaisia ihmisiä me oikein kunnioitamme?

Erilaiset keinot maailman muuttamiseksi ovat samalla näkemyseroja nuoremman ja vanhemman sukupolven välillä.

Oikea asenne tässä erimielisyydessä ei ole halveksunta ja kiistely, vaan molemminpuolinen kunnioitus. Olemme kaikki samassa uppoavassa veneessä ja kaikkia keinoja on käytettävä.

Sodanjulistus

Olemme menneisyydessä käyneet monia sotia. Niiden luonne on ollut aina sama: kansa toista vastaan, heimo toista heimoa, perhe toista perhettä vastaan. Sodat ovat aina muuttaneet oloja, tavallisesti paljon nopeammin ja tehokkaammin kuin rauhanomaiset olot. Siksi tarvitsemme uuden sodan, mutta toisenlaisen kuin aikaisemmat ovat olleet.

Tämä sota on puolustussota, johon koko ihmiskunnan tulisi osallistua. Meidän on puolustettava syntymättömiä sukupolvia. Vihollinen on ympäristöämme ja sosiaalisia olojamme uhkaava, maailmanlaajuinen kriisi.

Tätä sotaa voitaisiin käydä kolmella eri rintamalla. Ensinnäkin, laajojen, maailmanlaajuisten toimien pitää alkaa. Tämän toteuttamiseksi kaikkien armeijoiden tulee yhtyä. Tälle yhtyneelle ar-

meijalle annetut tehtävät pitää toteuttaa samalla tehokkuudella kuin operaatiot perinteisissä sodissa. Toiseksi ja samanaikaisesti edellisen kanssa, tarvitsemme uuden teollisen vallankumouksen. Tähän tarvitaan poliitikkojen ja teollisuuden yhteistä tahtoa. Entiset tuotannon tavoitteet vaativat välttämättömän täydennyksen: pyrkimyksen kestävyyyteen ja puhtauteen. Ja kolmanneksi: tarvitsemme uudet, syvällisemmät arvot ja elämäntavat. Tämä on muutoksista hitain. Askeleet tapojen muuttamiseksi ovat sukupolvien mittaiset. Mutta nekin ovat mahdollisia.

Kaikilla kolmella rintamalla on sama tavoite: pelastaa planeettamme tuholta. Niiden on toimittava yhteistyössä, ei toisiaan vastaan. Nuorison rooli on tärkein, koska vain se voi lujittaa muutoksen pysyväksi. Sen valinta on eettinen ja pitkälle tähtäävä. Nuoriso luo sen henkisen ilmapiirin, joka ohjaa tulevia vuosikymmeniä, ehkäpä vuosisatoja.

Tekniikan tohtori Eero Palohermo on työskennellyt suunnittelijana, poliitikkona ja korkeakoulun opettajana. Hän on mm. kirjoittanut yhdeksän ympäristöä ja tulevaisuutta käsittelevää teosta.

Mosambik tietoyhteiskuntakehityksen tiellä

Mosambikissa, Suomen keskeisessä kehitysysteistyömaassa on 20 miljoonaa asukasta. Pääkaupunki Maputo kerää asukkaita kiihtyvällä vauhdilla puolitoistamiljoonaiseen keskukseseen. Kaupungin vanha ydin on portugalilaistyylinen kauris, mutta kovien aikojen ränsistämä huvilakaupunki, jota halkovat puistokadut. Liekkipuut, akaasiat, tulppaanitruumetit ja kiinanruusut tuhlaavat värejään ja varistavat kukkia katuvarsille. Kaupunkia ympäröivät bairrot, esikaupunkialueet, joilla asutaan tiilitaloista ruokomajoihin. Majoja ympäröivät perheiden puutarhatilkut banaanipuineen, papaijoiineen, mangoineen, maissineen ja papuineen; satoa saadaan kolme kertaa vuodessa. Bairrojen kirjavuus harmaista röttelöistä ihmepensaiden kukintaan, teiden pölyisyys ja ihmisten ja kaupankäynnin runsaus

katuvarsilla vilistävät silmissä. Myydään kaikkea mahdollista leivistä ja vihanneksesta ruokomajojen rakennustarvikkeisiin ja rautatavaraan. Naiset kantavat edelleen juomavettä päänsä päällä isoissa kanistereissa koteihin. Luonto on antanut Mosambikille hedelmällisen maaperän, mutta se myös koettelee maata ajoittain sateilla, tulvilla tai kuivuudella.

Perheellämme on monikymmenvuotinen suhde Mosambikiin. Ilkka tutustui vuonna 1963 köyhään mosambikilaiseen taloustieteen opiskelijaan Portugalissa. Mariosta tuli sittemmin maansa ensimmäinen pääministeri. Ensimmäisen kerran, kun kävin maassa sisällissodan aikana, lapset möivät tyhjiä cocacolatölkkejä kaduilla. Niillä oli hyvä käyttöarvo: niissä voi keittää tai säilyttää tavaraa. Viisi vuotta sitten katulapset möivät jo kännykänkuo-



ria. Joulukuussa 2010 katulapset eivät enää myyneet mitään, he pelkästään kersäivät. Talouden elpymisen siis huomaa, mutta samalla eriarvoisuus syvenee. Maa kehittyy nopeasti kohti tietoyhteiskuntaa.

Valtion kassa on edelleen aina tyhjä, vaikka kaksi kolmasosaa budjetista tulee kehitysapuna. Kehitysyhteistyössä siirryttiin viitisen vuotta sitten suoraan budjettitukeen, eli könttäsummaan, joka edellytti, että maassa olisi toimiva ja lahjomaton infrastruktuuri ja hyvät hallinnolliset osajat. Korruptio on kuitenkin kasvanut jatkuvasti, syövyttäen kaikki toiminnot. Nyt Mosambikin ja sen donoreiden ongelmana on, että köyhyys lisääntyy, vaikka talous kasvaa. Ensimmäiset leipämellakat on jo koettu, kun hallitus nosti ruoan hintaa. Mielenosoituskutsu levisi tekstiviesteinä, kunnes hallitus katkaisi yhteydet.

Aseita maassa on runsaasti sisällissodan

jäljiltä. Kirkko koettaa konvertoida niitä auroiksi lahjoittamalla aseiden luovuttajille jotakin hyödyllistä aseiden tilalle. Kuuleman mukaan maaseudulla saa kuitenkin pistoolin hankituksi kolmella oluella. Sisällissodan arvosta on erilaista tarinaa. Kun sotilaat palasivat rauhan solmimisen jälkeen koteihinsa, kylissä järjestettiin puhdistautumisrituaaleja, joissa sotilaat vapautuivat sodan pahoista teoista. He olivat edustaneet sodan toimintamalleja, mutta nyt he siirtyivät rauhan tilaan. Monet kertovat, että tämä ratkaisi jokapäiväisen elämän ongelmat naapurusten kesken. Toisaalta kuulee myös muunlaisia arvioita: raa'at väkivallanteot eivät häviä ihmisten mielistä, ne kytevät ihmisten elämässä ja vaikuttavat heidän toimiinsa.

Mosambikin itsenäistyessä vuonna 1975 koko koulutettu väestö taksikuskeja myöten jätti maan. Muutamia peruskouluja, kaksi lukiota ja yksi yliopisto – siitä lähdettiin eteenpäin. Vieläkään kaikki lapset eivät pääse kouluihin. ”Täytyy taas mennä puun alle”. Suomi on rakentanut peruskouluja ja ammattikouluja maahan. Ohut sivistyneistö lähettää edelleen omat lapsensa ulkomailla lukioihin ja yliopistoihin, keskiluokkaa ei ole. Miten tämä maa siirtyy tietoyhteiskuntaan? Virallinen kieli on portugali, jota puhuu kolmannes kansasta. Lukutaidottomia on edelleen paljon. Luonnon varassa eläneet sukupolvet hyppäävät kännykkäaikaan näennäisen ongelmattomasti. Kännykkä auttaa pikku bisneksen pyörittämisessä, pankkiautomaatit toimivat, hotellivaraukset tehdään netissä. Ystäväni Lidia Brito pystytti tiedeministeriön, ihan konkreettisesti taloa myöten. Vuonna 2001 hän sai tehtäväkseen rakentaa Mosambikiin tiedeministeriön ja tiede- ja teknologiapolitiikan linjaukset. ”Alussa olimme vain sihteeri, minä ja

autonkuljettaja”. Nyt tiedeministeriössä on puolisansataa henkeä, suurella osalla akateeminen loppututkinto ja muutamilla tohtorintutkinto, sillä on kokonaan uusi toimitalo ja toimintaperiaatteita johtaa tiede- ja teknologianeuvosto, jonka jäsenistö edustaa koko yhteiskuntaa opiskelijoista, tiedeyhteisöistä, järjestöistä ja elinkeinoelämästä lähtien.

Vierailin HelpAge Internationalin (HIA) toimistossa joulukuussa 2010, nyt kiinnostuksen kohteena ovat vanhukset. Heitä tietoyhteiskunta ei juuri kosketa, eletään juurevasti vanhassa kulttuurissa. Uusi aika tulee toisella tavoin eteen. HIV/AIDS-epidemia jättää paljon lapsia isoäitien huostaan. Vanhemmat kuolevat kolmenkymmenen iässä, joten mummot ovat lapsille korvaamattomia. He yrittävät ruokkia lastenlapsensa maan tuotolla tai vähäisellä kaupustelulla. Eläkettä ei ole kaikille. Nykyinen hallitus maksaa 160 000:lle vanhukselle kahden dollarin arvoisen eläkkeen kuukaudessa. Vanhat ihmiset ovat erittäin taitavia käyttämään nuo pennokset, he ostavat öljyä tai jotain muuta tarvitsemaansa, ja monesti niistä riittää vielä lastenlapsille annettavaksi.

HIA:lla on Mosambikissa useita projekteja, joissa vanhoja ihmisiä voimaannutetaan. Esimerkkinä on laaja ja tuottava maanviljelyhanke, jota vanhat ihmiset ylläpitävät. ”Veimme joukon kansanedustajia katsomaan tuota kukoistavaa farmia, ja he olivat ihmeissään. Olimme saaneet vain hyljätyin maakaistaleen käyttöömmme, ja vanhat ihmiset olivat muuttaneet sen vihannes- ja hedelmätarhaksi. Toivottavasti kansanedustajat ymmärtävät, että tällaista tarvitaan lisää”, kertoo Janet Duffield HIA:sta.

Miten tämän maan kehityksen käy? On tuskallista rakentaa kaikki alusta alkaen



kolonialismin perinnön päälle. Tarina on hyvin samanlainen monissa muissakin kehitysmaissa. Ensin suuri into solidarisuuteen ja vapauteen syvien eriarvoisuuskokemusten jälkeen. Sitten hiipivä korruptio, keskinäiset erimielisyydet, jakamisen vaikeudet. Riippuvaisuus kehitysavusta. Nopea globalisaatio ja tietoyhteiskuntakehitys. Miten me suomalaiset osaisimme viisaasti uskoa kunkin maan omiin ihmisiin ja heidän potentiaaliinsa, tukea oikeassa kohdassa ja vaatia toisaalla? Siinä riittää meille haastetta.

Stakesin pääjohtajan virasta v. 2008 eläkkeelle jäänyt Vappu Taipale on nykyisin mm. Vanhus- ja lähimmäispalvelun liitto ry:n puheenjohtaja.

Rakentamista ja työpaikkoja Afrikassa

TEPin jäsenet arkkitehti Jani Prunnila ja rehtori-toiminnanjohtaja Minna Prunnila matkustivat marraskuussa 2010 Namibiaan ja eteläiseen Afrikkaan. Matkalla he tutustuivat Green Namibia -toiminnan nykyvaiheeseen Ongwedivassa. ”Erityisen mielenkiintoista oli pohtia, miten ekologisuuteen liittyvää toimintaa voitaisiin edelleen ylläpitää ja kehittää Ongwedivassa.”, kertovat Prunnilat. Työllistämistavoite näytti toteutuneen hienosti kahdessa muussa hankkeessa, joista toinen operoi savitiilirakentamisen alalla ja toinen, Penduka, työllistää paikallisia naisia.

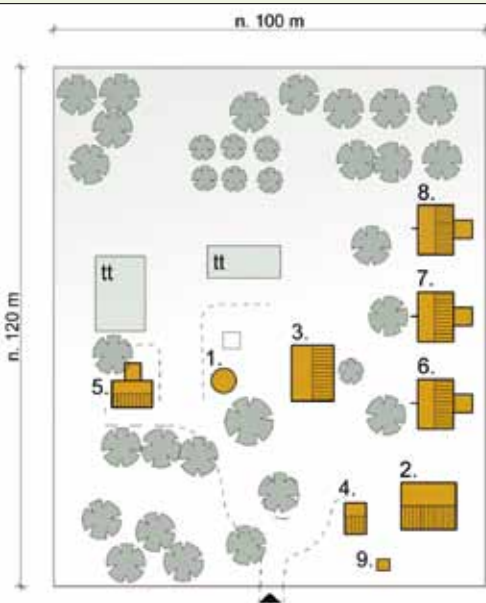
Ongwedivan kaupungin keskustassa sijaitsevalla maa-alueella, ”Greenissä”, on jo yli kaksikymmentä vuotta toteutettu erilaisia kestävästä kehityksestä tukevia toimintoja. Vuonna 2000 toiminnan fokukseen tuli rakentaminen, kun arkkitehti **Kyösti-Ville Verner** ryhtyi projektivastaavaksi.

Ensimmäinen koetalo oli tuotantohalli eli verstaas. Verstaan jälkeen rakennettiin pikkutalo. Se oli tarkoitettu taimitarhan toimistoksi ja valvontakopiksi. Aivan ensimmäisenä, jo ennen koerakentamista, tontille rakennettiin kuitenkin toimis-

torakennus. Aurinkoenergian käyttö ja kuivakäymälät sisältyivät alkuperäisiin suunnitelmiin. Nykyisin aurinkoenergiasta perustuvat vedenlämmitysjärjestelmät ovat tavanomaista rautakauppatavaraa, joskaan kaikilla rakentajilla ei tietenkään ole mahdollisuuksia hankkia ostopöytäjärjestelmiä. Voidaan myös miettiä, kuinka kannattavaa olisi kuitenkin levittää osaamista, joka liittyy järjestelmien valmistamiseen, ja vielä: voitaisiinko rakentamisessa hyödyntää kierrätysmateriaaleja.

Yhteistyötä ekorakentajien kesken

Verstaan ja pikkutalon valmistuttua Verner teki suunnitelmat kolmesta paritalosta. Yhteisyhteistyökumppaniksi tuli Otjiwangorossa toimiva savitiilirakentamishanke, Clay House -projekti. Clay Housen käyttämät sementtikattotiilet oli-



Jani Prunnilan asemapiirros Green Namibia Eco Centrestä. Rakennukset rakentamisjärjestyksessä:

1. Savimaja
2. Asuin/toimistorakennus, alunperin taimitarhan toimisto (betonitiili)
3. Tuotantohalli (onteloharkko)
4. ”Kahvila” (onteloharkko)
5. Asuinrakennus, alunperin tarkoitettu vartio/toimistorakennukseksi (onteloharkko)
- 6.-8. Asuinrakennukset, yht. 6 asuntoa (saviharkko)
9. Katos (savi/sementtiharkko)



*Green Namibia
-hankkeessa rakennettiin
kolme koeparitaloa.
Ne toimivat nykyisin
vuokrataloina.
Talon takana on
kuivakäymälä, ja
vedenlämmitys hoituu
aurinkoenergialla.*

vat samoja, joita Greenillä oli aiemmin valmistettu. Rakentamisessa käytettiin Greenin hiekasta ja sementistä valmistettujen onteloharkkojen sijaan Clay House -projektissa kehiteltyjä savitiiliä. Koetalojen seinätiilien savi haettiin läheisestä kylästä, kun ensin asiasta oli sovittu kylän päämiehen kanssa. TEP osallistui rahoitukseen ja antoi esimerkiksi hätäapua, kun iso tiilierä tuhoutui rankkasateiden vuoksi. Myös rappausten kanssa on ollut ongelmia, ja päätyseiniä on jouduttu jälkepäin korjaamaan.

Meitä kiinnosti koerakentamisen tavoitteiden toteutuminen eli paikallisten rakentajien saama hyöty, kun he rakentavat koetalomallin mukaisia taloja itselleen tai ylipäänsä haluavat tutustua ekologiseen rakennustekniikkaan. Afrikkalaisissa oloissa, ja ekorakentamisessa yleensä, keskeistä on itserakentamisen tukeminen. Hyvin merkittävä tekijä on myös, minkälaisista kustannustasoa koetalojen osalta tavoiteltiin ja kuinka hyvin siinä onnistuttiin.

Clay Housella esimerkiksi on näyttänyt olevan selkeä kustannuksiin liittyvä tavoite eli kokeilujen tuloksena piti olla 60 % normaalia pienemmät rakennus-

kustannukset. Keskeistä näyttää olevan myös hankkeen työllistävää vaikutus – kattotiilien ja savitiilien valmistaminen, kuivakäymälöiden asentaminen – sekä esimerkin näyttäminen. Clay House on rakennuttanut Otjiwarongossa yli sata taloa, ja sadat perheet ovat rakennuttaneet itselleen talon mallin mukaisesti.

Tutustuessamme Clay House -projektin keskuksen koetaloihin ja ajellessamme asuinalueilla, totesimme että Otjiwarongon taloissa rappaus näyttää toimivan paremmin. Muutaman kilometrin päässä Clay House -keskuksesta sijaitsee kaksi asuinaluetta, joilla on useita kymmeniä Clay House -savitiilitaloja kuivakäymälöineen. Rakennuksissa on toki halkeamia rappauksissa, mutta asuinolojen kohennus verrattuna alueen muihin taloihin on huomattava. On selvää, ettei savirakentamisella päästä täyteen huoltovapauteen, vaan julkisivun huoltaminen on luonnollinen osa asumista.

Penduka luo työpaikkoja naisille

Pendukan tukikohta sijaitsee Winhoekissa, Kataturan köyhässä kaupunginosassa. Meitä kiinnosti tietää, mitä kuuluu aurinkokeittimille, joita myös Pendukassa

Pendukassa naiset tekevät taikinabatiikkia. Taikinakuviot pursotetaan ketsuppipullolla. Sen jälkeen kangas värjätään. Kuivunut taikina poistetaan ja käytetään uudelleen.



on valmistettu. Asiasta saapui kertomaan Martha, joka on yksi Pendukan perustajajäsenistä, the Big Lady, niin kuin tytöt häntä kutsuivat. Martha kertoi, että keittimien valmistaminen on tois- taiseksi lopetettu, sillä paikallinen ma- teriaali osoittautui heikompilaatuiseksi kuin **Risto Kekkonen** aikanaan Suomesta tuoma materiaali. Toinen syy on se, että aurinkokeittimiä tehdään nykyisellään monessa muussa paikassa. Toisaalta kaikki eivät Afrikassakaan käytä aurinkoenergi- alla toimivia laitteita, vaikka me kuinka ihmettelisimme, miksi ihmeessä. Vallit- sevat käytännöt, tottumukset, perinteet, ”muodin mukaisuus” ja mielikuvat vai- kuttavat niin Namibiassa kuin Suomessa. Tarvitaan oppia, esimerkkejä, koulutusta.

Martha tutustutti meidät batiikin val- mistukseen, ompelimoon, kirjontasaliin ja lasihelmityöpajaan. Työsaleissa oli leppoisa tunnelma, kun naiset lepäilivät lounaan päätteeksi pää työpöytää vasten. Kierrättäminen ja ekologisuus ovat kes- kuksen toiminnan lähtökohtia, ja homma näyttää toimivan todella esimerkillisen hienosti. Tosin tuli mieleen, että jos nyt jokunen tyhjä olutpullo saadaan Pendu- kassa kierrätyksen kautta kaulanauhaan, niin kuinka paljon niitä kiertele maa-

palloa rasittamassa. Vaan eivätpä liene lasipullot suurin ympäristöongelma, koska niitä onneksi kierrätetään ihan itsensä eli juodaan monet oluet samasta pullosta.

Pendukassa toimii myös tuberkuloos- sairaiden hoito-ohjelma, jota tehdään yhteistyössä sairaalan kanssa. Penduka ottaa vastaan velvollisuuden huolehtia potilaiden lääkityksestä. Pendukassa pi- detään myös huolta ”lääkitysateriasta” niille, jotka muuten joutuisivat ottamaan lääkkeen tyhjään vatsaan, jolloin siitä ei ole hyötyä potilaalle. Rahaa kerätään aterioihin, jotka valmistetaan keskuksessa ja kuljetetaan sieltä eri hoitopisteisiin. Niille potilaille, jotka alkavat kuntoutua, tarjotaan mahdollisuus koulutukseen ja työn tekemiseen. TB-ohjelmat ovat pai- kallisia; Katuturan Pendukan ohjelmassa hoidetaan yli 500 potilasta.

*Artikkelissa esitetyt tiedot hankkeista ja niiden toteutuksesta sekä rakentamistekniikasta perustuvat käymimme keskusteluihin **Veijo Koskenkankaan** ja **Marko Salmisen** kanssa marraskuussa 2010. Clay House -projektiin Otjiwarongossa kävimme tutustumassa erikseen, samoin Pendukaan Kataturassa (<http://www.penduka.com>). Kiitämme TEPiä tuesta.*

Biokaasun tekninen laatu liikennepolttoaineena

Biokaasun myönteiset ympäristövaikutukset liikennepolttoaineena sen korvattaessa fossiilisia polttoaineita ovat kohtalaisen tunnettuja jopa Suomessa: sen avulla voidaan päästöjä alentaa enemmän kuin millään muulla biopolttoaineella ja myös enemmän kuin suomalaista seka sähköä käyttävillä sähköautoilla.¹

Biokaasun korkea tekninen laatu on paljon huonommin Suomessa tunnettu. Oheisessa taulukossa on ilmoitettu oktaaniluvut eräille ottomoottoripolttoaineille.

Ottomoottoripolttoaineiden oktaanilukujen vertailu.²

Polttoaine	Oktaaniluku
Biokaasu	140
Maakaasu	130
Propani (nestekaasu)	112
Etanoli	108
Metanoli	107
F1-bensiini	102
Ferrari-bensiini	99
Tavallinen benssiini	95-98

Yleisimmin tankataan 95-oktaanista benssiiniä, harvemmin 98-oktaanista ja eräät autot kaipaavat vain yhdeltä huoltoasemaketjulta saatavissa olevaa 99-oktaanista. Formula 1 -kilpailuissa käytetään litrahinnaltaan



kymmeniä euroja maksavaa 102-oktaanista benssiiniä, joka on parasta, mitä raakaöljystä on tehtävissä. Mutta monet vaihtoehdot polttoaineet ovat moottoriteknisesti sitä paljon parempia. Biokaasu on oktaaniluvullaan 140 korkealaatuisin saatavissa oleva ottomoottoripolttoaine. Sen pääkomponentti metaani on sama kuin maakaasun pääkomponentti. Oktaaniluvun ero johtuu siitä, että maakaasun sisältämät muut komponentit (etaani, propaani, butaani jne.) alentavat oktaanilukua metaaniin verrattuna, kun taas biokaasun sisältämä hiilidioksidi nostaa oktaanilukua. Energiasisällöllä mitattuna puolestaan maakaasu on parempi, koska muut komponentit nostavat sen energiasisältöä, kun taas hiilidioksidi biokaasussa alentaa energiasisältöä.

Korkea oktaaniluku merkitsee suurta puristuskestävyyttä eli mahdollisuutta kasvattaa moottorin puristussuhdetta ja sitä kautta hyötysuhdetta ja tehoa. Biokaasun avulla ottomoottorin puristussuhde voidaan nostaa jopa dieselmoottorien tasolle. Korkean oktaaniluvun takia biokaasua käytetään monissa maissa kilpa-autoissa. Oheisessa kuvassa on Ruotsissa vakioautojen kilpasarjassa (STCC) käytettävä VW Scirocco CBG. Talli biogas.se sijoittui vuonna 2010 Ruotsin mestaruuskilpailussa toiseksi.

¹ Lampinen A, Laakkonen A, Peura P & Kitinoja A (2010) Hallituksen energiaveropaketti heikentää mahdollisuuksia vähentää liikenteen kasvihuonekaasupäästöjä. *Analyysiraportti 12.9. Pohjois-Karjalan liikennebiokaasuverkoston kehityshanke & Biomode-hanke*, 13 s. <http://liikennebiokaasu.fi/Analyysi_energiaveropaketti120910.pdf>

² Lampinen A (2009) Uusiutuvan liikenne-energian tiekartta. *Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulun julkaisuja B:17, Joensuu*, 437 s. <http://www.pkamk.fi/julkaisut/sahkoinen/julkaisu/B17_verkkojulkaisu.pdf>

Biokaasulle on yhteistä kaikkien muiden kaasumaisten polttoaineiden kanssa potentiaalisesti paras mahdollinen polttoaineen ja ilman sekoittuminen ja sitä kautta täydellisempi palaminen ja pienemmät päästöt kuin nestemäisillä polttoaineilla. Kaasumaisten polttoaineiden pieni molekyylipaino merkitsee, että polttoprosessissa ei muodostu aromaattisia ja muita raskaita yhdisteitä, jotka ovat terveyden kannalta vaarallisimpia. Raakaöljypohjaisia nestemäisiä polttoaineita käytettäessä aromaattisia yhdisteitä muodostuu erityisen paljon, koska polttoaineessa on jo valmiiksi suuri pitoisuus niitä.

Ottomoottorin lisäksi biokaasu sopii käytettäväksi kaikissa muissakin liikenne-moottorityypeissä, kuten oheisen kuvan esimerkit kertovat. Kuvan ottomoottoriesimerkkejä ovat Linköpingin ja Västervikin välillä liikennöivä juna, Borås-in kaupunkiliikenteen linja-auto³ sekä Amsterdamin kanavaliikenteen vesibussi. Dieselmoottorikäytöstä ovat esimerkkeinä Volvon rekka sekä Valtran traktori. Venäläinen teknologia tarjoaa esimerkit sekä kaasuturbiiniveturista että suihkumoottorilentokoneesta. Rakettimoottorikäytöstä on esimerkkinä EADS Astran turistia-varuusalus. Näiden polttomoottorimahdollisuuksien lisäksi biokaasu sopii myös metaanipolttokennojen energianlähteeksi, esimerkkinä norjalainen rahtilaiva⁴.

³ Borås oli vuonna 1940 maailman ensimmäinen kaupunki, jossa biokaasu otettiin liikennekäyttöön. Vuoden 2011 alussa Ruotsissa oli käytössä yli 150 biokaasun tankkauspaikkaa ja yli 40 suurta biokaasujalostamo.

⁴ Tästä Viking Lady -metaanipolttokennolaivasta kerrotaan TEP-raportissa Kööpenhaminan ilmastokokouksesta: http://www.kaapeli.fi/~tep/projektiit/ilmastonmuutos/COP15_CMP5_raportti.pdf.

Kuva myös osoittaa biokaasun käyttömahdollisuudet kaikissa liikennemuodoissa eli kaupunkiliikenteen lisäksi maanteliikenteessä, rataliikenteessä, vesiliikenteessä, ilmaliikenteessä, avaruusliikenteessä ja myös liikkuvissa työko-neissa. Ympäristövaikutusten alentamisen kannalta aurinko- ja tuulisähkökäyttöiset sähköautot ja paineilma-autot ovat parhaita kaupunkiliikenteen motorisoituja ajoneuvoja, mutta tavaraliikenteessä ja kaikissa muissa liikennemuodoissa biokaasu tarjoaa ympäristövaikutuksiltaan parhaan vaihtoehdon.

Biokaasun teknisiin laatutekijöihin kuuluvat myös turvallisuusedut bensiiniin ja dieselöljyyn verrattuna. Biokaasun keveydestä johtuen mahdolliset vuodot niin tuotantopaikoilla, tankkauspaikoilla kuin ajoneuvoissa aiheuttavat päästöjä vain ilmaan eli pohjavedet ovat turvassa ja metaanin myrkyttömyyden vuoksi suoria terveyshaittoja ei ole. Törmäystilanteissa metaanitankin rikkoutuminen on sen tukevuudesta johtuen paljon epätodennäköisempää kuin bensiini- ja dieseltankin, ja sen tapahtuessa metaani karkaa nopeasti ylös jättäen hyvin vähän aikaa syttymiselle kipinän vaikutuksesta. Bensiinin ja dieselöljyn höyryt ilmaa raskaampana jäävät vuotokohtaan läheisyyteen ja ne voivat syttyä jo erittäin alhaisena, alle 1 % pitoisuutena, kun metaanille alaraja on 5 %. Tulipaloturvallisuuskohdistakin metaani on parempi johtuen sen paljon bensiiniä ja dieseliä (260 °C) korkeammasta itsesyttymislämpötilasta (650 °C).

Kylmäkäyttöominaisuudet ovat käytännössä useimmin esiin nouseva teknisiin ominaisuuksiin liittyvä kysymys. Tässä suhteessa kaasumaisilla polttoaineilla on pääsääntöisesti etu nestemäisiin verrattuna. Metaanin jäätymispiste on -182 °C,



joten se tarjoaa paljon paremmat kylmäkäyttöominaisuudet kuin bensiini ja dieselöljy ja kaikki muutkin nestemäiset polttoaineet, mukaan lukien etanoli⁵.

Lopuksi on syytä mainita biokaasuautojen polttoainejoustavuudesta. Kaikki biokaasuautot pystyvät käyttämään myös maakaasua. Lisäksi biokaasuhenkilöautot ovat lähes aina bifuel-autoja eli niissä on sekä nestemäisen että kaasumaisen polttoaineen järjestelmä. Seuraavan sivun kuvassa on esimerkkinä Volvon vuodesta 1995 valmistama farmariauto, jonka tankkauskannen alta löytyy

kaksi tankkausaukkoa. Kaasutankkiin käy sekä biokaasu että maakaasu missä tahansa suhteessa. Lisäksi sinne käy korkeintaan 20 % vetyä ja muutama prosentti nestekaasua. Nestemäisen polttoaineen tankkiin käy bensiini tai korkeintaan 30 % etanoli (E30). Joissakin biokaasuautoissa voidaan käyttää myös E100:aa tai E85:a, joten valintaa ei tarvitse biokaasun ja etanolin välillä tehdä auton ostovaiheessa, vaan voidaan käyttää kumpaa tahansa. Saatavissa on myös biokaasuhybridejä, joten myös sähköä voidaan samassa autossa käyttää.⁶

⁵ Liikennebiokaasun teknisistä ominaisuuksista on saatavissa lisätietoa usein kysytyistä kysymyksistä Liikennebiokaasu.fi-palvelimessa sekä alaviitteen 2 julkaisusta.

⁶ Liikennebiokaasu.fi-palvelimesta on saatavissa biokaasuautotietokanta josta löytyy kuvien kera yli 200 kevyttä biokaasuajoneuvoa. Tietokantaa on tarkoitettu tulevaisuudessa päivittämään ottamalla mukaan myös raskaita autoja. Biokaasuajoneuvoista on tarjolla erittäin hyvä uutispalvelu osoitteessa <http://www.ngvglobal.com>. Saatavissa olevista biokaasuautoista, mukaan lukien raskaat autot ja hybridit, on saatavissa tietoa biokaasuautojen hankintaoppaassa: Lampinen A (2011) Kilpailutusohje kunnille ja muille julkisen sektorin organisaatioille biokaasuajoneuvojen ja biokaasukäyttöisten kuljetuspalveluiden hankintaan. Pohjois-Karjalan liikennebiokaasuverkoston kehityshankkeen julkaisuja 1/2011, Joensuu, 35 s. <<http://www.liikennebiokaasu.fi/images/stories/pdf/Kilpailutusohje.pdf>>. Liikennebiokaasualan tärkeimmistä uutisista on koottu raportti: Lampinen A & Laakkonen A (2011) Liikennebiokaasuvuosikirja 2010. Raportti 7.2., Pohjois-Karjalan liikennebiokaasuverkoston kehityshanke, 34 s. <http://www.liikennebiokaasu.fi/images/stories/pdf/Raportti_uutiset2010.pdf>.



Ympäristönsuojelumielessä paras auto on ladattava biokaasuhybridi, jota kaupunkiliikenteessä käytetään tuuli- tai aurinkosähköllä ja maantiiliikenteessä biokaasulla. Sellaisen teknologian käyttöönotto edustaa kestävä kehityksen suurta merkkipaalua liikennesektorilla.

Kirjoittaja on uusiutuvan liikenne-energian projektipäällikkö Joensuun Seudun Jätehuolto Oy:ssä

Liikenne tuottaa Suomessa noin viidenneksen kaikista hiilidioksidipäästöistä

Liikenteessä kuluu noin neljännes EU:ssa ja noin viidennes Suomessa käytetystä energiasta. Liikenne on merkittävä ilmastonmuutosta aiheuttavien kasvihuonekaasujen lähde. Eniten ilmastonmuutosta kiihdyttävät hiilidioksidipäästöt, joista liikenne tuottaa koko maailmassa noin kolmanneksen ja Suomessa noin viidenneksen (v. 2007 n. 17 milj. tonnia). Liikenteen jatkuvan lisääntymisen vuoksi hiilidioksidipäästöjä ei ole saatu vähenemään, vaan ne ovat koko ajan olleet kasvussa; Suomessa kasvua on ollut n. 15% viimeisten 10 vuoden aikana. Hiilidioksidin poistamiseksi pakokaasuista ei ole käyttökelpoista teknologiaa. Vaikka muiden pakokaasupäästöjen määriä on onnistuttu vähentämään, liikenne tuottaa edelleen myös yli puolet hiilimonoksidipäästöistä ja noin puolet hiilivety- ja typenoksidipäästöistä. Valtaosa päästöistä on peräisin tieliikenteestä. Tieliikenteen hiilidioksidipäästöistä 60 % tulee yksityisestä henkilöautoliikenteestä ja 40 % ammattiliikenteestä. Kestävästi tuotetut biopolttoaineet parantavat hiilitasetta ja lisäävät omavaraisuutta polttoaineissa.

Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen mm. Kioton pöytäkirjan vaatimusten sekä valtioneuvoston ilmasto- ja energiapoliittisen selonteon tavoitteiden mukaisesti edellyttää mittavaa vaihtoehtoisten ratkaisujen käyttöönottoa ennen kaikkea tieliikenteessä. Vuoteen 2050 mennessä päästöistä tulisi Suomessa leikata ainakin 70 %. Euroopan unioni on laatinut v. 2010 politiikan, jolla tuetaan liikenteen biopolttoaineita sekä vähennetään tie- ja ilmailuliikenteen päästöjä.

Lähteet: Ympäristöministeriön ja Motivan nettisivut

Lyhyt johdatus sähköajoneuvoiluun

Sähköauto on vanha keksintö. Maailman ensimmäisten autojen joukossa oli sähköautoja. New Yorkin taksit kulkivat sähköllä 1900-luvun alussa. Sähköautot olivat tulossa jo toista kertaa 20 vuotta sitten, kun *General Motors* julkisti massamarkkinoille suunnatun EV1 -täyssähköauton.

Riittävä suorituskyky massamarkkinoille jo 1990-luvulla

Yhtiö arvioi, että löytäisi satakunta sähköautosta kiinnostunutta testaajaa vuoden 1994 pilotointia varten, mutta joutui sulkemaan puhelinlinjat 14 000 soittajan jälkeen. EV1 oli mielenkiintoinen mutta surullinen projekti. Tuote oli toimiva ja autoilijat pitivät siitä. Autossa oli esimerkiksi poikkeuksellisen pieni (0,19) ilmanvastuskerroin, riittävä kiihtyvyys (0-100 km/h 9s) ja yli 100:n kilometrin kantomatka. Autoja ei myyty, vaan ne annettiin käyttöön leasing-sopimuksella. Kun GM 'veti projektin irti töpselistä', kaikki autot kerättiin väkisin asiakkailta pois ja muutamaa poikkeusta lukuunottamatta tuhottiin. On esitetty että sähköauton suosio yllätti liikaa ja öljyteollisuus pelästyi.

EV1-projektista on tehty erinomainen dokumentti *'Who killed the electric car'*, jota voin suositella katsottavaksi esim. Google videosta.¹ Jatko-osa *'Revenge of the electric car'* on tulossa tämän vuoden aikana.



Sähköauton yliveraisuus on ongelma nykyisessä fossiilisessa infrastruktuurissa

Sähköauto on joiltain osin liian hyvä. Olen itse ajanut jo kolmisen vuotta 80-luvun teknologiaa edustavalla suomalaisella Elcat-sähköautolla. Huoltoasemalla käyn pari kertaa vuodessa tarkistamassa ilmanpaineet ja polttoaine maksaa noin 2 euroa sataa kilometriä kohden. Nykyaikaisen sähköauton moottori toimii tehdasöljyllä auton teknisen käyttöiän ja ylikin. Liikuvia osia on merkittävästi vähemmän ja huollontarve vähäisempi. Jarrupalatkaan eivät kulu yhtä voimakkaasti kuin fossiilisessa autossa, koska käytännössä kaikissa sähköautoissa on liike-energian talteenotto. Käytössäni olevassa Elcat sähköautossa on jälkiasennettuna monipuoliset mittarit akuston jännitteelle (V), lataus/kulutusvirralle (A) ja varaustilalle (Ah). Tarkka ja välitön tieto omasta kulutuksesta suorastaan innostaa säästämään enemmän.

¹ <http://video.google.com/videoplay?docid=-6032755929049465539#docid=1405611374523233913>

Konversioilla on mahdollista nopeuttaa autokannan vaihtumista: Sähköautot nyt!

Maaailman autokanta lähestyy kohta miljardia autoa. Vaihtuvuus on rajallinen, ja verrattuna ilmastotavoitteiden saavuttamiseen se saattaa olla liian hidasta. Ole-massaolevan autokannan sähköistäminen tuntuu siis käyttökelpoiselta ajatukselta.

Suomalainen Sähköautot Nyt!² -hanke tähtää nykyisen autokaluston massakonversioihin. Ensimmäinen malli, Toyota Corolla on jo pitkällä. Ensimmäiset yksilöt on konvertoitu sähköisiksi ja hanke on synnyttänyt useita konversioliiketoimintaa tekeviä ja tukevia yrityksiä. Konversiossa auton eniten kuluva osa eli moottori, poistetaan ja paikalle asennetaan sähkömoottori akustoineen.

Sähkössä on vain yksi huono puoli

Sähkö on energiaa jalostetuimmassa muodossa. Sitä voidaan kätevästi liikuttaa paikasta toiseen, jopa langattomasti. Mutta nestemäisiin tai kaasumaisiin energiamuotoihin verrattuna sillä on ajoneuvo-käyttöä ajatellen yksi kehno ominaisuus: varastoitavuus. Kilogramma bensiiniä sisältää energiaa noin 12 000 Wh, kun kilogramman lyijyaku sisältää vain noin 40 Wh. Litium-ioniakuilla päästään jopa 250 Wh:iin kilogrammaa kohden. Ero on silti valtava. Sähköauton kantomatkan kritisointi perustuu silti enemmän ihmisten tapaan ajatella kuin todelliseen ongelmaan.

Henkilöauton matkojen keskipituus on 15 kilometriä ja yhden päivän ajojen

keskipituus on 42 kilometriä.³ Riittävä pikalatausverkosto mahdollistaisi mökkipamatkat pidemmällekin. Ennen sitä sähköauto ei sovellu kaikkkeen matkustamiseen: 'se voi ratkaista vain 95 % ihmisten liikkumiseen liittyvistä haasteista'.

Aivan eri maailmasta : plug-in hybridi ja hybridi

Teilläämme liikkuu jo runsaasti hybridejä, esimerkiksi *Toyota Prius*. Olen muutamaaan otteeseen keskustellut Toyota-kauppiaiden kanssa Priuksesta. Yhteistä keskustelulle on, että kauppiaat eivät ymmärrä, kuinka radikaali ero plug-in hybridillä ja hybridillä (jota kuluttajien sekoittamiseksi joskus kutsutaan myös täyshybridiksi) on. Vanhaa, teilläämme jo edustettuna olevaa hybridiä voidaan kuvata näkökulmasta riippuen kahdella tavalla: 'Helppo käyttää, autoa ei tarvitse ladata verkosta!' tai vaihtoehtoisesti 'Kaikki autoa eteenpäin liikuttava energia on peräisin nestemäisistä, pääosin fossiilisista polttoaineista'.

Plug-in hybridillä asia on toisin. Kaupungissa asuva voi yht'äkkiä ajaa vaikkapa 95% ajosuoritteestaan uusiutuvalla energialla, jos valitsee sähkösopimukseensa Ekoenergiaa. Toinen, ei niin pieni ero on energian hinta: töpselistä ladattu polttoaine maksaa *Plug-in Priuksen* tapauksessa n. 2 euroa / 100 km, kun nestemäinen polttoaine maksaa n. 5 euroa / 100 km.

² <http://www.sahkoautot.fi>, eCorolla esittelyvideo: <http://www.youtube.com/watch?v=IUFduZy7C0o>

³ www.tiehallinto.fi

Hiilidioksidipäästöt

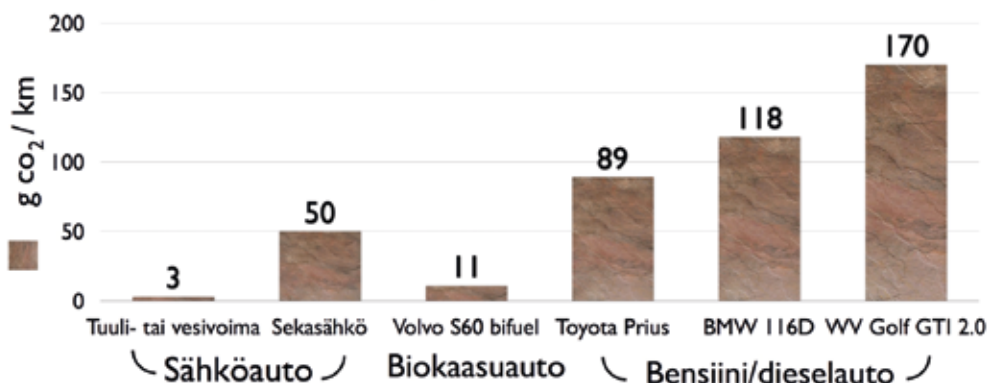
Sähkön tuotantomuodolla on merkitystä

- esimerkiksi Helsingin energian ilmastokuormitus v. 2008 oli 240 g/kWh
- hiilidioksidipäästöt ovat keskimäärin Suomen sähköntuotannossa n. 200 g/kWh
- sähköauto kuluttaa n. 0,25 kWh/km
- 100 km maksaa siis n. 2,5 euroa
- Sekasähköllä:
200 g/kWh x 0,25 kWh/km = **50 g/km**
- Vesi- tai tuulivoimalla:
10 g/kWh x 0,25 kWh/km = **2,5 g/km**

Sähköntuotannon eri teknologioiden kokonaiselinkaaren hiilidioksidipäästöjä. (Energy Policy 36, 2008, 2940– 2953)

Technology	Capacity/configuration/fuel	Estimate (gCO ₂ e/kWh)
Wind	2.5 MW, offshore	9
Hydroelectric	3.1 MW, reservoir	10
Wind	1.5 MW, onshore	10
Biogas	Anaerobic digestion	11
Hydroelectric	300 kW, run-of-river	13
Solar thermal	80 MW, parabolic trough	13
Biomass	Forest wood Co-combustion with hard coal	14
Biomass	Forest wood steam turbine	22
Biomass	Short rotation forestry Co-combustion with hard coal	23
Biomass	FOREST WOOD reciprocating engine	27
Biomass	Waste wood steam turbine	31
Solar PV	Polycrystalline silicone	32
Biomass	Short rotation forestry steam turbine	35
Geothermal	80 MW, hot dry rock	38
Biomass	Short rotation forestry reciprocating engine	41
Nuclear	Various reactor types	66
Natural gas	Various combined cycle turbines	443
Fuel cell	Hydrogen from gas reforming	664
Diesel	Various generator and turbine types	778
Heavy oil	Various generator and turbine types	778
Coal	Various generator types with scrubbing	960
Coal	Various generator types without scrubbing	1050

Hiilidioksidipäästöt kilometriä kohden



Hyötysuhde

Tank-to-Wheels -tarkastelu

Sähköauto:

Lataus	90%
Akku	90%
Moottorinohjain	95%
Vaihteisto	90%

→ 69%

Polttomoottoriauto:

Moottori	16-28%
Vaihteisto	90%

→ 15 - 25%

Sähköautolla, biokaasulla ja hybrideillä päästövähennyksiä

Oheisella sivulla esitetään tyypillisen sähköauton hiilidioksidipäästöjä verrattuna joihinkin valittuihin polttomoottoriautoihin. Akkujen energiasisällön rajoituksiin paras valinta on biokaasuhybridi. Biokaasu tarjoaa myös erinomaisia mahdollisuuksia raskaan kaluston päästövähennyksiin, joissa sähkö ei aivan vielä ole käyttökelpoinen.

Nykyaikainen sähköauto on kallis: esimerkiksi Citroen C-Zero:n tai Mitsubishi Miev:n hintalappu karkottaa useimmat ostajat. Jotta vertailu polttomoottoriautoon olisi luontevaa, voisi ajatella, että polttomoottoriauton ostaja joutuisi hankkimaan samalla autoonsa polttoaineet vaikkapa kahdeksaksi vuodeksi. Näinhän sähköauton ostaja nimittäin tekee: sähköauton akut ovat merkittävä investointi, mutta sähkö 'polttoaineena' ei maksa

paljoakaan. Ratkaisu tulee löytymään erilaisista leasing-liiketoimintamalleista.

Polttomoottorin hyötysuhde on huono. 20 prosenttia on jo poikkeuksellisen korkea hyötysuhde bensiinimoottorille, kun taas sähköautolle tilanne on päinvastainen: autoon ladatusta energiasta noin 70 prosenttia liikuttaa autoa eteenpäin. Sähköauto on vähäpäästöinen, mutta vielä runsaampiin päästövähennyksiin päästään, jos sähkön tuotantomuoto on vähäpäästöinen. Keskimääräisen sähkön tuotannon ja tuuli/vesisähkön hiilidioksidipäästöissä on 20-kertainen ero.

Janne Björklund on Tuulivoimala.com Finland OY:n perustaja ja entinen hallituksen puheenjohtaja. Hän on toiminut myös Luonnonsuojeluliiton energiakampanjoitsijana. Tällä hetkellä hän työskentelee kehitysjohtajana sovelletun matematiikan alalla.

Siirtyminen uusiutuvaan energiaan mahdollista 20-40 vuodessa

Mark Z. Jacobsonin ja Mark Delucchin Energy Policy -lehdessä julkaiseman tutkimuksen mukaan sataprosenttinen uusiutuvaan energiaan siirtyminen on mahdollista 20-40 vuodessa. Teknisiä tai taloudellisia esteitä tähän ei ole, vaan kyse on vain poliittisesta tahdosta.

Kirjoittajien visioima maailma toimii pääasiassa sähköllä, josta 90 % tuotettaisiin tuuli- ja aurinkovoimalla ja loput vesivoimalla ja maalämmöllä. Vuoteen 2030 mennessä kaikki uusi energiantuotanto tulisi tuulesta, vedestä ja auringosta, ja vuoteen 2050 mennessä myös kaikki olemassa oleva energiantuotanto olisi siirretty niihin. Tämän myötä maailman energiankulutus lisäksi laskisi 30 % sähkövoiman suuremman tehokkuuden ansiosta. Kustannukset olisivat hyvin verrannollisia nykyisiin energiakustannuksiin, varsinkin kun huomioidaan miljoonien ihmishenkien säästyminen ja sairauskulujen vähentyminen ilman puhdistumisen ansiosta. Energian tuotannon ja kulutuksen vaihtelut hallittaisiin pääasiassa eri energialähteitä yhteen sovittamalla. Edessä oleva muutos on kuitenkin valtava, vähintäänkin kuulentooneen verrattava, sillä nyt on käytössä vain noin 1 % tarvittavasta tuulivoimasta ja alle 1 % tarvittavasta aurinkovoimasta. Mutta se olisi siis mahdollinen pelkästään jo olemassa olevia teknologioita hyödyntämällä.

<http://news.stanford.edu/news/2011/january/jacobson-world-energy-012611.html>

Uusi tietopohjainen biotalous metsäsektorilla

Johdanto

Tietopohjainen biotalous (Knowledge Based Bioeconomy)¹ tarkoittaa EU-kielenkäytössä nykyistä resurssitehokkaampaa ja kestävämpää bioresurssien hyödyntämistä maa-, metsä-, kala- ja energiataloudessa sekä ruoantuotannossa, kemikaalien tuotannossa ja jätehuollossa. Tähän tarkoituksiin on EU:ssa varattu tutkimusrahoitusta tutkimuksen 7. puiteohjelmassa 2 miljardia euroa kymmenen ns. teknologia-alustan (technology platform) kautta. Tämä artikkeli tarkastelee tietopohjaista biotaloutta metsäsektorin näkökulmasta.²

Tietopohjaisen biotalouden strategia-työtä on EU:ssa tehty vuodesta 2005 ja EU-komissio on hoputtanut Suomeakin tekemään oman strategiansa. Tässä tarkoituksessa EU-komissio järjesti vuonna 2006 Helsingissä biojalostamokonferenssin (ks. kuva).

Suomessa on ollut vastustusta tietopohjaisen biotalouden strategian luomiseen johtuen raaka-ainekilpailun pelosta. Tämä vastustus on ollut pääasiassa lähtöisin paperiteollisuudesta ja muusta metsäteollisuudesta, joten on selvää, että strategian luonnissa näiden alojen mukanaolo on välttämätöntä. Keskustelua asiasta on käyty mm. sanomalehtien palstoilla vuodesta



2005 alkaen.³ Suomalaisen metsäteollisuuden asenteet ovat muutaman viime vuoden aikana muuttuneet syinä sekä tuotannon monipuolistamisen taloudelliset mahdollisuudet että siihen siirtymisen välttämättömyys, kun paperiteollisuus on siirtymässä Suomesta muihin maihin. Tämän kehityksen seurauksena kaikilla suurilla metsäyhtiöillä on jo suunnitelmia biojalostamoiden perustamiseksi. EU päätti helmikuussa 2010 myöntää päästöoikeusvarannoista yhteensä 4,5 miljardia euroa erityisinvestointitukea suurille uusiutuvan energian tuotantolaitoksille ja hiilen talteenottolaitoksille siten että kussakin jäsenmaassa rahoitetaan vähintään yhtä ja enintään kolmea laitosta korkeintaan 50 % osuudella. Ensimmäisellä työ- ja elinkeinoministeriön toteuttamalla hakukierroksella Suomesta saatiin neljä hakemusta, joista kolme koski metsäteollisuuden biojalostamoja.⁴

¹ <http://www.kbbe2010.be>

² Tämän artikkelin rinnakkaisartikkeli tietopohjaisesta biotaloudesta jätesektorilla ilmestyy *Biokaasu-lehden* numerossa 1/2011 <http://www.biokaasuyhdistys.net/images/stories/pdf/Biokaasulehti_maaliskuu2011.pdf>

³ Ks. esim. *TEPin ilmastosivuilta löytyvä Helsingin Sanomissa 14.6.2005 julkaistu Ari Lampisen kirjoitus "Liikennepolttoaineet erinomainen vientituote", joka pyrkii hoputtamaan metsäteollisuutta tuotannon monipuolistamiseen: http://www.kaapeli.fi/-tep/projektit/ilmastonmuutos/Liikennepolttoaineet_HS140605.htm*

⁴ *TEM:n tiedote 10.2.2011: http://www.tem.fi/?89519_m=102039&s=2471*

Kansallinen biotalousstrategiatyö voitiin poliittisesti aloittaa metsäteollisuuden valmiuden syntyminen seurauksena ja se nähdään jatkumona vuonna 2009 SITRAN julkaisemalle kansalliselle luonnonvarastrategialle⁵ ja rinnakkaistyönä vuonna 2010 valmistuneelle Suomen mineraalistrategialle⁶.

Työ alkoi pääministeri Matti Vanhasen järjestämällä keskustelutilaisuudella Kesärannassa tammikuussa 2010. Keskustelut johtivat valtioneuvoston biotaloustyöryhmän perustamiseen ja lokakuussa 2010 valmistuneeseen työryhmäraporttiin⁷. Kun biotaloustyöryhmän painopiste oli metsätaloudessa ja keskitetyissä tuotantolaitoksissa, SITRA toteutti samanaikaisesti hajautettua biotaloutta mm. mautiloilla koskevan strategiatyön, joka julkaistiin syyskuussa.⁸ Nämä työt ovat pohjana mahdollisesti tulevaisuudessa valmisteltavaan kansalliseen biotalousstrategiaan ja niitä on tarkoitus käyttää jo seuraavan hallituksen hallitusohjelmassa.

Tämä artikkeli käsittelee jatkossa tietopohjaisen biotalouden sisältöä vain kirjoittajan näkökulmasta, eikä suoraan biotaloustyöryhmätyön näkökulmasta, vaikka työryhmätyön sisältöjäkin on mukana. Syynä tälle on työryhmän sisällä olleet huomattavat erimielisyydet sekä perusteista että toteutuksista.

⁵ <http://www.sitra.fi/fi/Tulevaisuusty%C3%B6/strategiaprosessit/luonnonvarastrategial/luonnonvarastrategia.htm>

⁶ <http://www.mineraalistrategia.fi/>

⁷ <http://www.vnk.fi/julkaisut/julkaisusarjat/julkaisu/fi.jsp?oid=308227>

⁸ http://www.sitra.fi/fi/Ohjelmat/biotaloustyoryhman_raportti_uutinen_05102010.htm

Tietopohjaisen biotalouden reunaehdot ja avainkäsitteet esimerkein

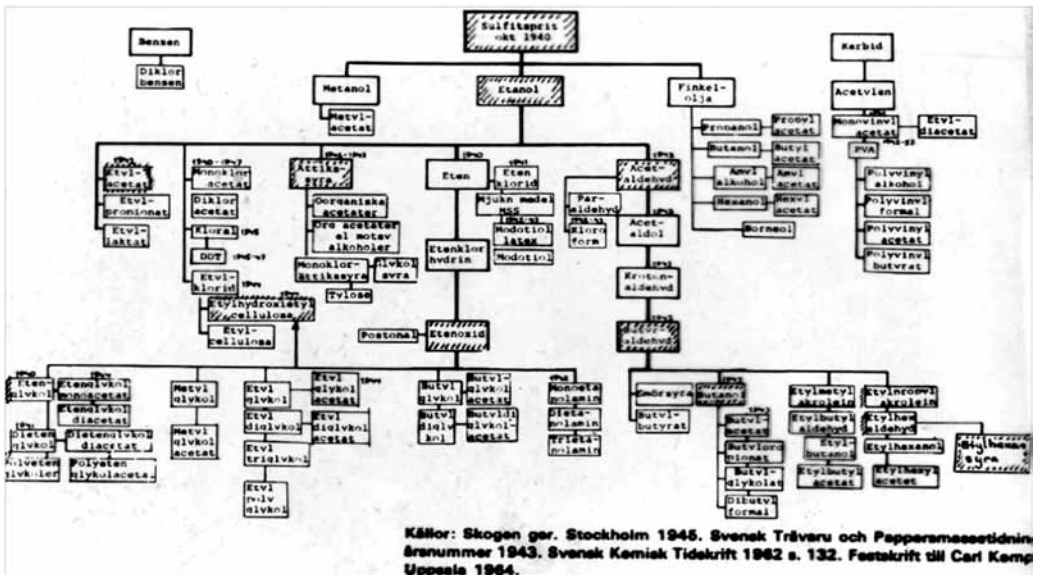
Tietopohjaisen biotalouden reunaehdot ovat luonnon monimuotoisuuden turvaaminen, kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen, energiatehokkuuden parantaminen, uusiutuvan energian osuuden kasvattaminen ja jätteiden kierrätyksen tehostaminen (Biotaloustyöryhmän loppuraportti s. 35-38). Avainkäsitteitä näiden tavoitteiden toteuttamisessa ovat jalostusarvo, elinkaarianalyysi ja teollinen ekologia.

Bioresurssien **jalostusarvon maksimoinnissa** korkean jalostusarvon materiaalikäytön (lääkkeet, shakkinappulat jne.) priorisointi on ensisijaista. Se johtaa myös korkean biodiversiteetin ylläpidon tarpeeseen, sillä tulevaisuuden korkeimpien jalostusarvon tuotteiden lähteenä eivät välttämättä ole puut, vaan metsien ja muiden ekosysteemien muut kasvit ja eliöt, joita tällä hetkellä ei ehkä kaupallisesti hyödynnetä lainkaan. Nykyisen ns. tehotalouden monokulttuureista on siten päästävä eroon, sillä tietopohjaisessa biotaloudessa resurssin käyttöä tehostetaan käyttämällä kaikkia resursseja mahdollisimman tarkasti niiden käyttöön parhaiten soveltuvilla aloilla ekologisten reunaehtojes sisällä. Osaltaan se metsätaloudessa tarkoittaa siirtymistä ajassa taaksepäin, sillä aiemmin puuta pystyttiin käyttämään paljon monipuolisemmin kuin nyt. Kuva alla esittää yhden tietopohjaisen biojalostamon tuotevalikoimaa vuonna 1945 Örnköldvikissä Ruotsissa.⁹

⁹ Tämä kuva viitteineen ja runsaasti muuta tietoa biojalostamoista ja niiden historiasta löytyy teoksesta Lampinen A (2009) *Uusiutuvan liikenne-energian tiekartta. Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulun julkaisuja B:17, Joensuu, 437 s.* <http://www.pkamk.fi/julkaisut/sahkoinenjulkaisu/B17_verkkojulkaisu.pdf>

Metsäteollisuuden tuotannon merkittävä yksipuolistuminen on ollut seurausta taloudellisesta ideologiasta, joka korostaa keskittymistä ydinliiketoimintoihin ja rönsyjen karsimista. Tietopohjaisessa biotaloudessa toimitaan täsmälleen päinvastoin eli hyödynnetään päätuotteiden lisäksi mahdollisimman monia tuotannon sivuvirtoja, joita myös sivutuotteiksi tai

jätteiksi kutsutaan. Koska tällainen teollinen toiminta jäljittelee luonnon ekologiaa, sitä kutsutaan **teolliseksi ekologiaksi**. Tällaisia tuotantolaitoksia kutsutaan joko raakaöljyteollisuudesta peräisin olevalla nimityksellä **biojalostamoiksi** tai energiateollisuudesta peräisin olevalla nimityksellä **monituotantolaitoksiksi**.

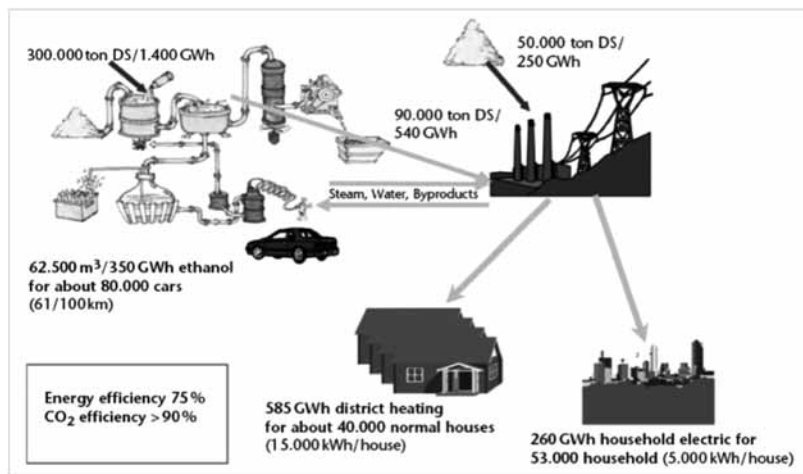


Elinkaarianalyysi on kolmas avainkäsite. Sen avulla on tarkoitus saavuttaa positiivisten ympäristövaikutusten maksimointi ja negatiivisten ympäristövaikutusten minimointi tuotteen koko elinkaareissa. Eräs paljon käytetty mittari on kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen korvattaessa raakaöljypohjaisia liikennepolttoaineita biopohjaisilla polttoaineilla. Vaikka jalostusarvon maksimointi periaatteessa johtaa mahdollisimman arvokkaan materiaalinkäytön suosimiseen, käytännössä vain pieni osa bioresursseista voidaan niihin käyttää johtuen näiden tuotteiden pienestä markkinavolumista. Siten bioresursseista suurin osa on aina käytettävissä energiantuotantoon joko suoraan tai materiaalityönteiden käytöstäpoiston jälkeen.

Molemmissa tapauksissa on kyse sivutuotteista tai jätteistä, joita hyödynnetään päätuotteen lisäksi. Tällainen resurssin käyttö on pääsääntöisesti¹⁰ elinkaareltaan erittäin ympäristöystävällistä, koska tuotannon aiheuttamat ympäristöhaitat osoitetaan elinkaarianalyysissä¹¹ päätuotteelle. Sivuvirrat voidaan aina hyödyntää energiana,

¹⁰ Huomattaviin poikkeuksiin lukeutuu kantojen käyttö, josta Suomen Ympäristökeskuksen tiedotteessa 1.2.2011 kerrotaan: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=375663&lan=fi>

¹¹ Useiden laajojen liikennepolttoaineiden elinkaaritutkimusten tuloksia on koottu teokseen Lampinen A (2008) Liikennebiokaasulainsäädäntö. Palvelututkimus No 8/2008, Levón-instituutti, Vaasan yliopisto, 211s. <<http://www.biomode.fi/files/pdf/300/Liikennebiokaasulainsaadanto.pdf>>



jolloin korkein jalostusarvo saavutetaan liikennekäytöllä. Samalla maksimoidaan ilmastovaikutus, sillä liikenne on ainut sektori, joka EU:ssa edelleen kasvattaa kasvihuonekaasupäästöjä.

Esimerkiksi sähkön ja lämmön yhteistuotanto on Suomessa yleistä teknologiaa ja kansallisen ylpeyden aihe. Synnä siihen on resurssin tehokas käyttö hyödyntämällä sähkön sivutuotteena saatavissa oleva lämpö kaukolämpöverkon kautta. Joissakin toteutuksissa hyödynnetään lisäksi lämpöä kaukokylmän tuotantoon, höyryä teollisuuden tarpeisiin, rakennuksista palaavaa lämpöä jalkakäytävien sulana pitämiseen ja hiilidioksidia kasvihuoneissa. Kun sähkön ja lämmön yhteistuotantoa kutsutaan englanniksi 2-tuotannoksi (co-generation) ja kolmea energiatuotetta valmistevaa laitosta 3-tuotannoksi (tri-generation), monituotanto (polygeneration) edellyttää vähintään neljää energia- tai muuta tuotetta. Erinomainen suomalainen esimerkki metsätalouden ulkopuolelta on Sybimar Oy:n suljetun kierroksen konsepti.¹²

¹² Se sai palkinnon kansainvälisessä parhaiden ilmastomuutoksen hillintäratkaisujen kilpailussa 1.2.2011 Turun Solutions 2011-konferenssissa. Kuvaus ratkaisusta on saatavissa ko. konferenssissa julkaistussa pohjoismaiden kuntaliittojen ja Pohjoismaiden Neuvoston parhaiden esimerkkien julkaisussa "Käytännön ratkaisuja ilmastomuutoksen hillintään": http://www.kunnat.net/fi/asiantuntijapalvelut/tyt/ilmastonmuutos/ilmastohanke/Materiaalit/ratkaisuja_julkaisu.pdf

Puun voimalakäytössä Suomen nykyistä teknologiaa voidaan parantaa sisällyttämällä mukaan liikennepolttoaineiden valmistus. Kuvassa alla on Lindstedtin¹³ ruotsalainen esimerkki laitoksesta jossa hake käytetään ensin mahdollisimman tehokkaasti liikenne-etanolin valmistukseen. Tämän vaiheen jäte käytetään sähkön tuotantoon mahdollisimman tehokkaasti. Ja lopuksi sähkön tuotannon hukkalämpöä käytetään kaukolämmitykseen. Lisäksi etanolin tuotannon sivuvirtana saatavaa hiilidioksidia hyödynnetään virvoitusjuomien hiilihapotukseen.

Vaikka resurssin hyödyntämisaste tällaisissä laitoksissa on sama kuin perinteisessä sähkön ja lämmön yhteistuotantolaitoksissa, nämä laitokset nostavat sisään syötettävän puun jalostusarvoa. Se on olennaista tietopohjaisessa biotaloudessa, johon siirtymisen yleisin vasta-argumentti Suomessa on käytössä olevan resurssin olemassaoleva käyttö.

Kirjoittaja on Suomen Biokaasuyhdistyksen puheenjohtaja. Hän osallistui vieraillevana asiantuntijana valtioneuvoston biotaloustyöryhmän työhön.

¹³ Lindsted J (2003) Alcohol production from lignocellulosic feedstock. FVS Fachtagung 2003.

Jätevesiongelman ratkaisuun uutta ajattelua

Suomessa pitäisi muuttaa ajattelua niin, että jatkuvan kasvun sijasta pyritään ottamaan oppia luonnon omista kiertokuluista ja kehittämään tälle perustuvaa toimintaa. Näin päästäisiin kohti myös pitkällä aikavälillä kestäviä ratkaisuja ja eroon muutaman vuosikymmenen kulluttua uhkaavasta useiden raaka-aineiden pulasta. Samalla jäteongelma muuttuisi, siitä tulisi resurssien käyttöä suljetussa kiertokulussa.

Ajankohtainen toiminta-alue olisi jätevesiongelma. Esimerkiksi haja-asutusalueiden osalta tilanteen voisi kääntää hyödyksi ottamalla käyttöön kiertokulunäkökulma. Tiedetään, että Maan fosforivarat loppuvat noin 50 vuodessa. Tämä tarkoittaa, että lannoitteesta tulee pula samanaikaisesti, kun väestö ja ruoantarve kasvaa. Nykytilanne on päässyt sikäli järjettömäksi, että lannoitetaan vesistöjä - mikään puhdistuslaitoshan ei kerää typpeä ja fosforia kokonaan pois samalla kun näitä aineita ei kohta enää riitä pelloille.

Sen sijaan, että lanta- ja lietevedet mielletään ympäristöongelmaksi, tulisi niiden asema muuttaa arvokkaaksi lannoitteen lähteeksi. Paljon kritiikkiä saanutta pienpuhdistamoilla järjestettyä hajautettua lieteveden käsittelyä suurine kustannuksineen ei silloin lainkaan tarvita - jätevesille olisi uusia ratkaisuja: pienet taloudet selviävät kuten ennenkin kuivakäymälöillä ja kompostoinnilla. Vettä käyttävissä systeemeissä voisi siirtyä laivoista ja lentokoneista tuttuun alipaineWC:een käyttöön. Näin säästyy puhdasta vettä ja lietevesiä tulee paljon vähemmän. Jäteautot hakisivat haja-asutusalueen lietteen ja veisivät sen biokaasulaitokseen, joita

jokaisessa kunnassa olisi. Siellä käsiteltäisiin paikalliset, sekä haja-asutuksen että kunnan taajamissa keskitetysti syntyvät biohajoavat ja muut jätteet. Polttoaineeksi sopii mikä tahansa eloperäinen jäte. Puuta käytettäisiin vain reaktorin lämmittämiseen, joten ratkaisun pitäisi sopia myös metsäteollisuudelle. Sen sijaan, että rahaa käytettäisiin pienpuhdistamoihin, se käytettäisiin biokaasulaitosten rakentamiseen. Näin maaseudulle tulisi työtä, sähköä, lämpöä, liikenne- ja työkonepolttoainetta ja lannoitetta. Vesistöjen rehevöityminen päättyisi. Maaseudusta tulisi tutkimusten mukaan tulla energiayliomavarainen, mikä lisäisi myös maan huoltovarmuutta. Myrskytuhot vahingoittuneine sähköjohdoineen pienenisivät paikallisiksi. Erot nykyiseen puhdistamosysteemiin verrattuna olisivat kustannusten, työn ja kemikaalien käytön väheneminen edellä mainittujen etujen lisäksi.

Teknologia on valmis, esimerkiksi Saksassa on noin 5000 biokaasulaitetta toiminnassa, Tukholmassa keittiöjätteet jauhetaan viemäriputkeen ja kaasutetaan. Ruotsin kuntien biokaasusaavutuksia voi lukea niiden verkkosivuilta. Hollanti käyttää biokaasulaitoksia sikaloiden lannan hyödyntämiseksi energiantuotantoon. Suomeksi on kuntapäätäjille tarjolla tietoa biokaasuyhdistyksen sivuilla, biokaasulaitoksia on täällä toiminnassa vasta vain muutama.

Biokaasulaitokset ratkaisisivat monta suurta ongelmaa. Vastustaako jokin taho niiden käyttöönottoa kun maaseudun asuttuna pysymiselle, PK-yrityksille ja tulevaisuuden ihmisten elinolosuhteille edut ovat näin ilmeiset?

Kasvun ja hyvinvoinnin ristiriita

Ristiriidan esilletuloa ei edes talouselämän ja poliitikkojen vähättely ole estänyt. Kansantulon rinnalle on esitetty uusia hyvinvoinnin mittareita.

Yksi herättävistä puheenvuoroista viime vuodelta oli Maria Joutsenvirran mielipidekirjoitus ”Haluammeko talouskasvua vai hyvinvointia?”, jossa hän perustellusti kyseenalaisti talouskasvun järkevyyden. Eko- ja energiatehokkuuden parantaminen ei lisääkään hyvinvointia, työttömyys ei vähenekään, työuupumus lisääntyy ja henkinen ja sosiaalinen elämä kärsii.

Yhtä selkeästi esitti Janne Hukkinen HS:n Vieraskynässä ”Taloutta ei pidä kasvattaa vaan supistaa” ja että talouskasvu on järjestelmällisesti mitätöinyt tehokkuuden lisäykset. Paine supistamiseen kohdistuu jälkiteollisiin yhteiskuntiin, koska kehitysmaissa talouskasvua vielä tarvitaan perushyvinvoinnin turvaamiseen.

Syyskuussa Suomessa vierailut kanadalainen taloustieteilijä Peter Victor sai runsaasti huomiota kasvukriittisille ”Degrowth”-väitteilleen. Hänen mielestään kaikilla ei olekaan työtä, tuloerot kasvavat, köyhyys leviää ja ympäristö voi huonosti. Myös hän ehdottaa maltillista talouskasvua tai sen supistamista. Vaikka supistaminen vaatisi uhrauksia, sillä vältettäisiin kaaos. Hän myös piti tärkeänä hyvinvoivien länsimaiden oman talouskasvun hillitsemistä sekä köyhien maiden tukemista.

Jyrki Katainen oli keskustelussa eri mieltä ja uskoi tuottavuuden kasvuun, unohti luonnonvarojen rajallisuuden, mutta piti kuitenkin Victorin ajatuksia virkistävinä.

Peter Lund käsitteli marraskuussa Sellossa perusteellisesti maailman energiataloutta ja totesi, että ilmastonmuutosta ei voida torjua ilman energiavallankumousta. Hän oli uskollinen säästöohjelmilleen ja totesi mm., että vaatii vähemmän varoja supistaa energiankulutusta kuin rakentaa uusi voimala. Hänen ehdotuksistaan ei kuitenkaan välitetty eduskunnan talousvaliokunnassa ydinvoimalupia käsiteltäessä.

TEPin seminaarissa 26.11. otsikkona oli ”Mikä pakko kuluttaa?”



Paavo Järvensivu

Nuorin alustajista, Aalto-yliopiston Paavo Järvensivu piti välttämättömänä kasvupakon purkamista sekä luontoa ja ihmistä arvostavaa yhteiskuntaa. Kulutuskulttuurin tulisi muuttua, teknologian tie-teellistyttävä ja innovaatiot suunnattava ”kohtuutalouteen.”

Jan Otto Andersson piti Suomea ihmemaana, jossa kasvumania hallitsee. Poliitikot pelkäävät ”talouselämän” lisäävän

työttömyyttä ja vähentävän hyvinvointia. On totuttu arvioon, että ilman 2 %:n kasvua työttömyys lisääntyy.

Veikko Porralta oli pyydetty kommenttipuheenvuoroa ja hän totesi, että taloutta on turha moittia, teknologiaa kehitetään aina johonkin tarpeeseen ja tekniikassa asiantuntijat ja vuorovaikutus ratkaisevat; on vaikea olla optimisti.

Pentti Malaskan mukaan nollakasvuun on pyrittävä; ollaan hidastuvan kasvun vaiheessa. Kehitys siirtyy laadullisiin vaiheisiin, joihin sisältyy planetaarinen näkökulma. Poliitikot eivät hyväksy ”degrowth”-termiä, on löydettävä uusi, esim. ”neogrowth”, eikä tekniikasta voida luopua, ainoa tie on kehittää parempaa, planetaarista.

Eero Paloheimo esitti Vihreän Elämänsuojelun Liiton seminaarissa samana päivänä oman selviytymisehdotuksensa (artikkeli tässä lehdessä), johon sisältyi myös suurta tuhlausta aiheuttaviin puolustusmenoihin puuttuminen.

Tieteen päivillä yhden painavimmista puheenvuoroista käytti Markku Wilenius, jonka mielestä arvot eivät ole olleet kestäviä, resurssien tuhlaus huolimatta niiden rajallisuudesta jatkuu, eikä yrityksiin luoteta. Koulutuksella on avainasema.

Positiivista on, että huoli tulevaisuudesta on korostunut uusien hyvinvoinnin aidon kehityksen tilaa oikaisevien mittareiden ansiosta.

Sen sijaan elinkeinoelämän ja politiikkojen suhtautuminen talouslaskuun ja ”kohtuullistamiseen” on ollut torjuvaa heijastaen lyhytnäköisiä etupyrkimyksiä, joissa globaalinen vastuu, kehitysmaiden aseman parantaminen ja tuhlaava ylikulut on unohdettu.



Pentti Malaska

Arvokasta on, että TEPin tavoitteisiin perustamisvuodesta 1983 alkaen ovat sisältyneet luonnonvarojen riittävyyden takaaminen tuleville sukupolville ja niiden oikeudenmukainen jakaantuminen erityisesti kehitysmaat ja ympäristö huomioiden.

Uudet supistamisohjelmat ovat välttämättömiä ja ne perustuvat kestäväen hyvinvoinnin saavuttamiseen ja köyhyyden poistamiseen, jossa myös teknologialla ”vähemmällä parempaa” on suuri merkitys.

Kun Suomi valitettavasti on hiljan valinnut tuhlaavan energiapolitiikan ja ylikulutuksen jatkamisen, olisi otollinen hetki TEPille laatia yhteistyössä muiden järjestöjen kanssa uusi, konkreettinen ”uuteen kasvuun” sopeutettu ohjelma ja jättää se valtioneuvostolle. Ohjelma voi hyvin tukeutua esim. Peter Lund’in energiansäästöesityksiin sekä sisältää ehdotuksia ekoteknologian edistämiseksi kehitysmaiden tarpeisiin.

Vain radikaalisin toimenpitein tuhoava ja kestämatön nykysuuntaus voidaan muuttaa.

Tiivistelmä Tekniikka elämää palvelemaan ry:n toimintasuunnitelmasta vuodelle 2011

Tekniikka elämää palvelemaan ry edistää kestäväen kehityksen mukaisia ja globaalia tasa-arvoa lisääviä teknisiä ratkaisuja. Toiminnan pääalueina ovat asevarustelun vähentäminen ja rauhan edistäminen, ilmastonmuutoksen torjuminen, uusiutuvan energian käytön edistäminen ja muu ekologisesti ja sosiaalisesti kestävä teknologia, tekniikan etiikka ja kehitysyhteistyö. TEP painottaa kestäväen ja luontoa säästäväen elämäntavan merkitystä ja muuhun kuin kulutukseen perustuvien elämänervojen tärkeyttä. Tavoitteisiin pyritään yhteiskunnallisella vaikuttamisella, kehitysyhteistyöllä ja muilla hankkeilla. Lähivuosina ilmasto- ja energiapoliittiset ratkaisut ovat avainkysymyksiä, koska niillä vaikutetaan maapallon säilymiseen elinkelpoisena.

Toiminta kotimaassa

Yhdistys käynnistää aloitteita ja toimenpiteitä ekologisesti ja sosiaalisesti kestäväen teknologian, globaalin vastuun, tekniikan etiikan ja rauhankasvatuksen tukemiseksi. Osallistumme mm. Suomen sosiaalifoorumiin ja Maailma kylässä -tapahtumaan, järjestämme luentoja oppilaitoksissa sekä seminaareja ja tapahtumia yhteistyössä muiden ammatillisten rauhan ja sosiaalisen vastuun järjestöjen kanssa.

Selvitykset, kannanotot, lausunnot

TEP tukee aseidenriisuntapyrkimyksiä ja pyrkii vaikuttamaan turvallisuuspoliittiseen keskusteluun painottamalla laajaa turvallisuuskäsitettä sekä globaalia vastuuta ja oikeudenmukaisuutta. Yhdistys ottaa kantaa ympäristö- ja energiapolitiikkaan

ja tukee energiansäästöä ja siirtymistä uusiutuviin/hiilivapaisiin energiamuotoihin ilmastonmuutoksen hidastamiseksi. TEP vastustaa lisädinvoiman rakentamista ja Suomen uraanikaivoshankkeita, ja tukee Suomen kehitysyhteistyörahoituksen nostamista YK:n suositusten mukaisesti 0,7 %:iin kansantulosta.

Kansainvälinen toiminta

Kehitysyhteistyöhankkeissa toimimme yhteistyössä ulkoministeriön ja kohde maissa toimivien järjestöjen kanssa. Omiem hankkeidemme lisäksi osallistumme muiden johtamiin hankkeisiin. Pyrimme jatkamaan Green Namibia -yhteistyötä ja tukemaan Sinempumelelo-katulapsikodin toimintaa Etelä-Afrikassa omalla varainhankinnalla. Käynnistämme uusia hankkeita ekoteknologian edistämiseksi kehitysmaissa. Tyttöjen koulutushanke Somaliassa päättyy tämän vuoden lopussa ja myös sen jatkoksi etsitään uusia yhteistyömahdollisuuksia. Yhteistyö Kestävä Tulevaisuus ry:n kanssa Etiopian sanitaatio-, jäte- ja energiahankkeessa jatkuu. Olemme seurantajärjestönä Siemenpuusäätiön tukemassa bangladeshilaisessa koulutuslaivahankkeessa.

Kansainvälisen järjestöyhteistyön tärkein muoto on osallistuminen INESin (International Network of Engineers and Scientists for Global Responsibility) toimintaan. Osallistumme myös mm. INforSEn (International Network for Sustainable Energy) toimintaan ja muihin TEPin tavoitteisiin liittyväen kansalaisjärjestöjen toimintaan ja kannanottojen laatimiseen.



Kuvassa Clay Housen Odjiwangoron koetaloja, joita on rakennettu toista sataa kahdelle asuinalueelle. Lue sisäsivuilta Minna ja Jani Prunnilan kertomus rakentamisesta Namibiassa.

Tekniikka elämää palvelemaan ry
Tekniken i livets tjänst
Technology for Life

Jäsenmaksut 2011:

Varsinainen jäsen 25 e
Opiskelija, työtön 10 e
Kannatusjäsen 250 e

Tilille Sampo 800011-1472349,
viite 1012 ja viestikenttään nimi,
osoite ja maininta ”uusi jäsen”.

TEP:in hallitus

Puheenjohtaja: Jouko Niemi, [jouniemi\(at\)kaapeli.fi](mailto:jouniemi(at)kaapeli.fi)
Varapuheenjohtaja: Atte Wahlström, [atte.wahlstrom\(at\)gmail.com](mailto:atte.wahlstrom(at)gmail.com)
Sihteeri ja taloudenhoitaja Taina Maikola, [taina_maikola\(at\)hotmail.com](mailto:taina_maikola(at)hotmail.com)
Markku Komonen, [markku.komonen\(at\)gmail.com](mailto:markku.komonen(at)gmail.com)
Juha Kovanen, [juha.t.kovanen\(at\)netti.fi](mailto:juha.t.kovanen(at)netti.fi)
Marjatta Näätänen, [marjatta.naatanen\(at\)helsinki.fi](mailto:marjatta.naatanen(at)helsinki.fi)
Taisto Venermo, [taiven\(at\)elisanet.fi](mailto:taiven(at)elisanet.fi)
Tuija Vihavainen, [tuija.vihavainen\(at\)elisanet.fi](mailto:tuija.vihavainen(at)elisanet.fi)

Hallituksen varajäsenet

Janne Björklund, [janne.bjorklund\(at\)sll.fi](mailto:janne.bjorklund(at)sll.fi)
Viljo Karppinen, [viljo.karppinen\(at\)welho.com](mailto:viljo.karppinen(at)welho.com)
Risto Latvala, [risto.latvala\(at\)icon.fi](mailto:risto.latvala(at)icon.fi)
Claus Montonen, [claus.montonen\(at\)helsinki.fi](mailto:claus.montonen(at)helsinki.fi)
Ilkka Norros, [ilkka.norros\(at\)vtt.fi](mailto:ilkka.norros(at)vtt.fi)
Minna Paavilainen, [minna.paavilainen\(at\)lut.fi](mailto:minna.paavilainen(at)lut.fi)
Annina Takala, [annina.takala\(at\)tut.fi](mailto:annina.takala(at)tut.fi)
Satu Torikka, [satu.torikka\(at\)gmail.com](mailto:satu.torikka(at)gmail.com)