

Ville Lauttamäki (ed./toim.)

# PEEKS INTO THE FUTURE - KURKISTUKSIA TULEVAISUUTEEN

Stories of Possible Futures Written for massi-  
dea.org

Kooste massidea.org sivustolle syötetyistä tu-  
levaisuustarinoista

**Ville Lauttamäki**, researcher/tutkija

Finland Futures Research Centre, University of Turku / Tulevaisuuden tutkimuskeskus, Turun yliopisto

[ville.lauttamaki@utu.fi](mailto:ville.lauttamaki@utu.fi)

Copyright © 2011 Kirjoittaja & Tulevaisuuden tutkimuskeskus & Turun yliopisto

Taitto Jenni Elo

ISBN 978-952-249-121-3

ISSN 1797-132

Finland Futures Research Centre/Tulevaisuuden tutkimuskeskus

University of Turku/Turun yliopisto

Tykistökatu 4B, FI-20014 TURUN YLIOPISTO

Korkeavuorenkatu 25 A 2, 00130 HELSINKI

Pinninkatu 47, 33100 TAMPERE

Puh. (02) 333 9530

Faksi (02) 333 8686

[ffrc.utu.fi](http://ffrc.utu.fi)

[tutu-info@utu.fi](mailto:tutu-info@utu.fi), [etunimi.sukunimi@utu.fi](mailto:etunimi.sukunimi@utu.fi)



# CONTENTS / SISÄLLYSLUETTELO

INTRODUCTION .....	6
JOHDANTO .....	8
PART 1: TEXTS IN ENGLISH .....	10
1. ENERGY .....	11
1.1. A cure for oil addiction .....	11
1.2. Europe builds a renewable energy super grid .....	11
1.3. Future of energy production .....	12
1.4. Nanosolar power Sheet - solar power soon cheaper than burning oil .....	13
1.5. Portable backyard nuclear reactors .....	14
1.6. Power from fabrics .....	14
1.7. Sources of limitless energy .....	15
1.8. Wireless electricity at home .....	16
2. ENVIRONMENT .....	17
2.1. Bioplastics from corn .....	17
2.2. Consumption of meat and dairy product growing in developing countries .....	18
2.3. Nano sponge for oil spills .....	19
2.4. Phosphorus fertilizers from waste water .....	19
2.5. Purifying water with nano-particles .....	20
2.6. Rubbish dumps - mines of the future? .....	21
2.7. Water shortages .....	21
3. TECHNOLOGY .....	23
3.1. 3D printing - print your own things .....	23
3.2. Acoustic cloak .....	24
3.3. Artificial intelligence in service work .....	24
3.4. Data clouds - the endless registers of our lives .....	25
3.5. Food printer .....	26
3.6. Futures of ordinary machines - case: the Swiss army knife of the future .....	27
3.7. Invisible electronics .....	28
3.8. Jet-printed plastic transistors .....	29
3.9. Paper that self-erases within 24 hours .....	30
3.10. Reusable electronic newspaper .....	30

3.11.	Social media as a tool in project funding.....	31
3.12.	Superstrong paper .....	32
3.13.	Technology-Assisted Telepathy.....	33
3.14.	Using e-services in public social services in future .....	33
3.15.	Velcro 2.0 - strong and versatile way to attach materials .....	34
3.16.	Viruses build electronics.....	35
3.17.	Wireless display for contact lenses .....	35
3.18.	Wireless at fibre speeds .....	36
3.19.	Wireless electricity for mobile devices .....	37
4.	HEALTH .....	38
4.1.	Adjustable plastic in medicine .....	38
4.2.	Diagnostic kitchen.....	38
4.3.	DIY viruses .....	39
4.4.	Food security .....	40
4.5.	Future foods - healthier but just as tasty as before .....	40
4.6.	Implanted antenna detects diseases .....	41
5.	TRAFFIC .....	42
5.1.	Cars made of Ceramics .....	42
5.2.	Electric car might generate money for its owner.....	42
5.3.	Finding a Parking Space Online .....	43
5.4.	One vision - Urban mobility: Internal combustion engine will survive?.....	44
6.	SOCIETY .....	46
6.1.	Scenario 2050 .....	46
6.2.	Social services in the future relying more on volunteer worker's input?.....	47
6.3.	Your own private country .....	48
6.4.	World without scarcity 2050 -2070 .....	48
OSA 2:	SUOMENKIELISET TEKSTIT .....	50
7.	ENERGIA JA ILMASTO.....	51
7.1.	Aurinkoenergiaa kuusta .....	51
7.2.	Aurinkoenergiaa suuressa mittakaavassa.....	52
7.3.	Energian tuotanto maataloilla .....	52
7.4.	Hiilidioksidivapaa kaupunki .....	53
7.5.	Päästötön kaupunki .....	54
7.6.	Uusiutuvan energian tuotanto kotitalouksissa.....	54
7.7.	Älypurjeesta uusia tuulia purjehtimiseen.....	55

8.	ASUMINEN .....	57
	8.1. Itsestään puhdistuvat materiaalit.....	57
	8.2. Turvallisuus kodeissa .....	57
	8.3. Älykkäät hoitolaitokset .....	58
	8.4. Älykodit .....	59
9.	RUOKA .....	60
	9.1. Elintarvikepakkaus, joka tarkkailee pakkauksen sisällön tuoreutta .....	60
	9.2. Keinoliha .....	60
	9.3. Puhuva elintarvikepakkaus .....	61
	9.4. Syömisen tulevaisuus: Teknoelämää .....	62
	9.5. Syömisen tulevaisuus: Niukkuus ja puute.....	63
	9.6. Syömisen tulevaisuus: Ekotekoja.....	64
	9.7. Syömisen tulevaisuus: Runsaudensarvi.....	65
10.	SEKALAISIA .....	66
	10.1. Elektroniikkajätteen määrä kasvaa .....	66
	10.2. Jätehuollon tulevaisuus .....	66
	10.3. Mitä globalisaation jälkeen? .....	67
	10.4. Moninapainen tulevaisuus.....	68
	10.5. Painettava elektroniikka lääketieteessä .....	69
	10.6. Teledemokratia - päämääränä moniääninen politiikka.....	70
	10.7. Tie vuonna 2040 .....	70

# INTRODUCTION

This publication is a collection of texts that people involved in the OIBS (Open Innovation Banking System) –project at the Finland Futures Research Centre (FFRC) have entered in the massidea.org database.

Central objective of the OIBS –project has been to establish a permanent structure for innovation community especially as a part of teaching function of the Universities of Applied Sciences. The most important element of the designed innovation structure is massidea.org database. Three essential features of this database are (1) descriptions of present challenges, (2) visions of the future and (3) innovation bank that provides ideas on how to answer the needs (described in part 1) in the anticipated operation environment (described in part 2). Those interested on further reading regarding the theoretical base of the project should familiarise themselves with a publication “Introduction to national open innovation system (NOIS) paradigm” (Santonen, Kaivo-oja & Suomala, 2007). Publication can be downloaded free of charge at the FFRC webpage (direct address [http://ffrc.utu.fi/julkaisut/e-julkaisuja/eTutu\\_2007-8.pdf](http://ffrc.utu.fi/julkaisut/e-julkaisuja/eTutu_2007-8.pdf))

OIBS- project has been funded by the European Social Fund and coordinated by Laurea University of Applied Sciences. Ph.D. Teemu Santonen at Laurea has acted as a director of the project. Other partners in the project included FFRC, Helsinki University of Technology, University of Lapland and ten Universities of Applied Sciences across Finland. The project started in 2008 and is about to end by the end of year 2011, but massidea.org –database will be maintained and developed even after the project that created the database has ended.

The texts collected to this publication have all been entered to the “visions of the future” –segment of the massidea.org –database. Texts cover a variety of issues and are written so that a reader can understand them without prior background information on the issue the text covers. The idea has been to bring interesting or alarming glances on some possible developments or new technologies in a concise form. The texts are not supposed to be a comprehensive review on the issues the FFRC has considered to be most important at the time of the writing of the texts, rather than an extensive collection of issues that writers of these stories at the FFRC have considered interesting. Stories presented in the following pages are written by three persons: Ville Lauttamäki, Marko Ahvenainen and Vilja Laaksonen.

All texts rely, at least to some extent, on information FFRC has collected from its various projects. Wherever significant additional insights outside FFRC’s own sources have been used, this source has been presented after the text. The texts are in two languages. Most of the texts are in English and some in Finnish. The texts in Finnish language were written in early stages of the project when the massidea.org –tool was still under development. As the development work progressed, it was decided that the interface of the tool will be in English. All texts written after that decision have been made in English. All in all the staff of FFRC has produced roughly 100 future-related texts to the massidea.org –service. In this publication 73 of those are presented. Texts that resembled each other a lot, or were at the time of compiling this collection of texts already old news (the pace of change is sometimes a lot

quicker than one might think!) were omitted. The texts are organised under several themes. In text written in English these themes are energy, environment, technology, health, traffic and society.

The texts here, along with many other future-related stories written by other people than the personnel of the FFRC, can be found at the [massidea.org](http://massidea.org) –webpage.

# JOHDANTO

Tähän julkaisuun on koottu Turun yliopiston Tulevaisuuden tutkimuskeskuksen OIBS -hankkeen (OIBS=Open Innovations Banking System, avointen innovaatioiden tietopankki) massidea.org - verkkopalvelua varten syötetyt tekstit.

OIBS -hanke kuuluu Euroopan sosiaalirahaston rahoittamaan opetusministeriön valtakunnalliseen Innovaatio- ja osaamisjärjestelmien kehittämisohjelmaan ja sitä koordinoi Laurea-ammattikorkeakoulu. Hankkeen johtajana on toiminut yliopettaja, KTT Teemu Santonen. Hankkeen muina partnereina ovat toimineet Turun yliopiston Tulevaisuuden tutkimuskeskus, Teknillinen korkeakoulu, Lapin yliopisto ja kymmenen ammattikorkeakoulua. Hanke on päättymässä vuoden 2011 aikana, mutta massidea.org -verkkopalvelua tullaan ylläpitämään ja kehittämään varsinaisen hankkeen päätymisen jälkeenkin.

Vuonna 2008 käynnistyneen OIBS -hankkeen keskeisenä tavoitteena on ollut rohkaista tavallisia kansalaisia – iästä ja sukupuolesta riippumatta – innovatiiviseen toimintaan. Tavoitteena on ollut synnyttää pysyvä rakenne innovointiyhteisölle, joka erityisesti osana ammattikorkeakoulujen opetustoimintaa tuottaa yritysten käyttöön kuvauksia asiakastarpeista, tulevaisuuden markkinaympäristöstä ja uusista ideoista. Innovaatioyhteisön ajatustenvaihdon ja näkemysten kokoaminen on tapahtunut hankkeen yhteydessä kehitetyn massidea.org -verkkopalvelun kautta. Tämän palvelun kolme oleellista osaa ovat nykytilanneanalyysit, kuvaukset tulevaisuuden toimintaympäristöstä sekä ratkaisuja muissa osioissa esitettyihin haasteisiin yhteen kokoava innovaatiopankki. Pyrkimyksenä on ollut pitää nykyhetken ongelmakuvaukset ja tulevaisuustieto erillisissä tietopankeissa ja näiden osioiden tietoja yhdistelemällä saamaan aikaiseksi mahdollisimman kiinnostavia uusia ratkaisuehdotuksia. Tarkempaa tietoa OIBS -hankkeen teoreettisesta perustasta on löydettävissä julkaisusta: “Introduction to National Open Innovation System (NOIS) Paradigma” (Santonen, Kaivo-oja & Suomala, 2007). Julkaisu on vapaasti ladattavissa Tulevaisuuden tutkimuskeskuksen verkkosivuilta (osoitteesta: [http://ffrc.utu.fi/julkaisut/e-julkaisuja/eTutu\\_2007-8.pdf](http://ffrc.utu.fi/julkaisut/e-julkaisuja/eTutu_2007-8.pdf))

Tässä julkaisussa esiteltävät tekstit on syötetty massidea.org -palvelun tulevaisuusosioon. Kokonaisuutena Tulevaisuuden tutkimuskeskuksen henkilöstön tuottamia tekstejä on noin 100. Tässä julkaisussa näistä teksteistä on esillä 73. Tekstit, joissa oli keskenään paljon samankaltaisuutta tai jotka olivat tämän julkaisun koostamisen hetkellä jo muuttuneet selvästi vanhaksi tiedoksi (muutoksen nopeus yllättää joskus!), on jätetty tästä koosteesta pois. Tekstien tavoitteena on ollut tuoda massidea.org -palvelun käyttäjille eri aihealueita käsittäviä helposti ymmärrettäviä, kiinnostavia ja herättäviä lyhyitä katsauksia koskien mahdollisia kehityskulkuja, uusia teknologioita tai arvojen muutoksia. Tekstien tai tämän niitä yhteen kokoavan julkaisun tarkoitus ei ole tarkoitus olla kattava katsaus tärkeimpiin tai Tulevaisuuden tutkimuskeskuksen merkittävimpiin pitämiin teemoihin, vaan enemmänkin kyseessä on kokoelma tulevaisuuskuvista joita tekstien kirjoittajina toimineet Tulevaisuuden tutkimuskeskuksen tutkijat ovat pitäneet mielenkiintoisina. Julkaisun tekstit ovat kolmen henkilön kirjoittamia (Ville Lauttamäki, Marko Ahvenainen ja Vilja Laaksonen), teksteissä kirjoittajaa ei ole yksilöity. Tekstien aineisto pohjaa useiden Tulevaisuuden tutkimuskeskuksessa toteutettujen hankkeiden tuottamiin näkemyksiin



tulevaisuudesta. Suurimmassa osassa tekstejä on kirjoitettaessa hyödynnetty myös ulkopuolista lähdemateriaalia. Näissä tapauksissa lähde on mainittu jutun alla.

Julkaisu on kaksikielinen. Hankkeen alkuvaiheessa tekstejä laadittiin suomeksi. Hankkeen edetessä masside.org -palvelun käyttöliittymästä päätettiin tehdä englanninkielinen ja näin myös palveluun tuotetut tekstit kirjoitettiin tästä päätöksestä alkaen englanniksi. Tekstejä on tähän julkaisuun järjestetty väljästi muutamien aihealueiden mukaan. Teemat vaihtelevat hieman erikielisissä osioissa. Englanninkielisessä ensimmäisessä osassa teemoja ovat energia, ympäristö, teknologia, terveys, liikenne ja yhteiskunta. Toisessa suomenkielisessä osassa teemoja ovat energia ja ilmasto, asuminen ja ruoka. Viimeisenä kuluna on kohta ”sekalaista”, johon on koottu tekstejä aiheista, joita ei ollut riittävästi oman teemaluvun tarpeiksi.

Tähän julkaisuun kootut tekstit, sekä koko joukko muiden kuin Turun yliopiston Tulevaisuuden tutkimuskeskuksen väen kirjoittamia tulevaisuusaiheisia tekstejä, on löydettävissä massidea.org -sivuston tulevaisuusosiosta.

# PART 1: TEXTS IN ENGLISH

# 1. ENERGY

## 1.1. A cure for oil addiction

Turning algae, sewage, manure, trash, and garbage into ethanol and biofuel can cut off our dependency for oil.

High oil prices and environmental concerns have created a strong interest in biofuels. One of the most promising alternatives for oil is algae. There are many positive characteristics in algae fuel: it doesn't affect freshwater resources as it can be produced in ocean or in wastewater, and it is relatively harmless to the environment.

It is possible to make ethanol, biogas, and biodiesel out from algae, and producing algae fuels could become commercially viable within the next several years. Algae ponds are still higher in costs than oil or corn crops producing biodiesel but the ponds require only a fragment of the land area. While oil and biofuel production can create various environmental problems such as oil spills, tropical deforestation and food shortages in developing countries, biodiesel from algae is in these respects much less harmful.

Algae fuels would also lessen the global warming. The plant absorbs carbon dioxide while growing so it is environmentally sustainable even if the burning process releases carbon dioxide. Algae ponds can also use the waste caused by agriculture. These ponds don't require high technology which makes algae especially suitable for developing countries. This is highly important as developing countries will increase their CO<sup>2</sup> emissions the most in the global scale within the next two decades.

Yet it is likely that algae fuels will not replace oil immediately. The algae technology is still under development, and the thousands of ponds needed to make the fuel might not be economical for another five to ten years. The timeframe is strongly dependent on the funding needed to complete the research. Algae fuels would not only make a good alternative for oil – they can also treat wastewater and clean smokestack emissions.

### **Sources:**

Bisk, T. (2009). A realistic energy strategy. *The Futurist*, 43(2), 19–24.

McIntyre, R. (2009). Algae's powerful future. *The Futurist*, 43(2), 25–31.

## 1.2. Europe builds a renewable energy super grid

Intelligent electricity networks that combine IT with electric transfer technology are being planned

Renewable energy super grid is an initiative that would combine energy network all across Europe. If energy producers and users were connected it would be possible, for northern Europe at times to benefit from solar energy produced in southern Europe, whereas at other times southern Europe could benefit from hydro or wind energy of the north. This would eliminate one problem concerning some forms of renewable energy, namely the fact that it doesn't always shine, wind isn't always blowing and it doesn't rain enough every year (hydro power), therefore these forms of renewable energy are a bit difficult to rely on. However, with Europe-wide super grid different all corners of Europe would be connected and this problem could be alleviated (it's always shining or wind is blowing somewhere in Europe). Super grid would be one way to make renewable energy much more competitive than what it is today.

Super grid would also have many interesting features compared to electricity networks used today. First of all, super grid is much more efficient in transporting energy as traditional electricity grids. The most interesting feature of the super grids is their intelligence. Super grids are bidirectional (consumers can both deliver and extract energy from and to the grid) and intelligent in the sense that they can optimize their operation so that during high electricity consumption some less important will be turned down thus removing the need for massive amount of reserve power. In practise, this optimizing might mean for instance that in a time of a sudden power demand, the grid would shut down all refrigerators of some big city for a couple of minutes.

Super grid that would connect the whole Europe might be operational by 2050. Individual countries or groups of countries may be able to get their own sub grids operational before that, in some areas as soon as mid 2010's.

#### **Sources:**

<http://www.guardian.co.uk/environment/2010/jan/03/european-unites-renewable-energy-supergrid>  
Ympäristö-lehti 8/2009 (in Finnish)

### 1.3. Future of energy production

Due to tightening restrictions on greenhouse gases and decreasing availability of some important energy resources the energy sector faces huge challenges in the decades to come.

There are three major drivers affecting the future of energy production: 1) necessary measures to tackle climate change that will affect the way energy is produced dramatically 2) growing energy needs of many newly industrialized nations of Far East and later in the future developing countries of Africa 3) projected depletion of some energy resources (most importantly oil)

The issue of changing the energy production from fossil fuels towards utilising less polluting resources is most pressing in industrial nations since globally they have to be ones to initiate the change in fighting global warming. The EU has showed example by committing to cut emissions by 20% compared to the level of year 1990 by year 2020. Also, by the year 2020 20% of all energy consumption in the EU should be covered with renewable resources. At the moment this number is roughly 9%.

If the EU is seriously determined to cut its emissions and increase the share of renewable energy sources, it is clear that in the future there will be a huge demand for all kinds of innovations that will conserve energy and make it possible to produce energy in a more environmentally friendly fashion.

**Sources:**

Europe 2020 - A European strategy for smart, sustainable and inclusive growth  
<http://ec.europa.eu/eu2020/pdf/COMPLET%20EN%20BARROSO%20%20%20007%20-%20Europe%202020%20-%20EN%20version.pdf>

EU:s energy portal <http://www.energy.eu/#renewable>

#### 1.4. Nanosolar power Sheet - solar power soon cheaper than burning oil

New innovations in solar power technology are rapidly increasing the competitiveness of this renewable energy source.

Many start-up companies concentrating on new production methods of renewable energy see big possibilities in the future. One of the most promising firms in this sector is a California-based company Nanosolar. This relatively young firm (founded in 2002) is working to build the world's largest solar cell factory in California and the world's largest panel-assembly factory in Germany. Their greatest achievement so far is that they have successfully created a solar coating that is the most cost-efficient solar energy source ever. Their PowerSheet cells contrast the current solar technology systems by reducing the cost of production from \$3 a watt to a mere 30 cents per watt. This would make, for the first time in history, solar power cheaper than burning coal.

These coatings are as thin as a layer of paint and can transfer sunlight to power at very good efficiency. Although the underlying technology has been around for years, Nanosolar has created the actual technology to manufacture and mass produce the solar sheets. The Nanosolar plant in San Jose, once in full production, will be capable of producing 430 megawatts per year. This is more than the combined total of every other solar manufacturer in the U.S.

At the moment, Nanosolar has two products, Nanosolar utility panel, specifically designed for utility-scale power plants and Nanosolar SolarPly, Light-weight solar-electric cell foil which can be cut to any size. Especially the latter product is very interesting since it can be bent and shaped to cover practically any objects form milk cartons to motor cars.

**Source:**

[www.nanosolar.com](http://www.nanosolar.com),

<http://www.celsias.com/article/nanosolars-breakthrough-technology-solar-now-cheap/>

## 1.5. Portable backyard nuclear reactors

There are many who think that nuclear power has a major role to play in reducing greenhouse gas emissions; there are others who say that the cost and size of nuclear plants and the risks involved outweigh the gains. But what if there was a small, self-regulating and safe reactor design that could be buried and left alone to produce enough power to run 25,000 homes for several years before you have to "change the battery?"

The New Mexico-based startup, Hyperion Power Generation, is trying to turn an old idea into a novel technology—a nuclear reactor small enough to be shipped by train or truck but powerful enough to supply electricity to a small city or a large industrial operation.

The Santa Fe Reporter describes the product: "The portable nuclear reactor is the size of a hot tub. It's shaped like a sake cup, filled with a uranium hydride core and surrounded by a hydrogen atmosphere. Encase it in concrete, truck it to a site, bury it underground, hook it up to a steam turbine and, voila, one would generate enough electricity to power a 25,000-home community for at least five years."

One reactor is expected to cost about \$25-\$30 million each, depending on options and will yield about 70 megawatts thermal, and, depending on your steam cycle and how you're generating electricity, about 30 megawatts electrical, at the turbine.

The fuel for the reactor is uranium hydride. Low-enriched, about 10 percent [uranium isotope]-235, the rest is U-238. By comparison, bomb-grade fuel is about 98 percent enriched. According to the company producing the reactors, it's not possible to turn that fuel into a bomb.

The company has already signed up first customers in Romania and the Czech Republic. The first customer installs are due in June of 2013.

### **Sources:**

<http://www.treehugger.com/files/2008/09/portable-backyard-nuclear-reactors-ready-by-2013.php>

<http://www.techrockies.com/story/0017490.html>

Millett, Stephen M.: Personalized Energy: The next paradigm. *The Futurist* July-August 2004, pp. 44-48.

## 1.6. Power from fabrics

Small motion-powered power sources could make batteries used for small electronic appliances (such as mobile phones) redundant.

Researchers at Georgia Tech University have taken an important step toward creating fabrics that could generate power from the wearer's walking, breathing, and heartbeats. The researchers have made a flexible fiber coated with zinc oxide nanowires that can convert mechanical energy into electricity. The fibers, the researchers say, should be able to harvest any kind of vibration or motion for electric current.

The zinc oxide nanowires grow vertically from the surface of the polymer fiber. When one fiber brushes against another, the nanowires flex and generate electric current.

By the researchers' calculations, a square meter of fabric made from the fibers could put out as much as 80 milliwatts-enough to power portable electronics. The development could make shirts and shoes that power iPods and medical implants, curtains that generate power when they flap in the wind, and tents that power portable electronics devices.

The flexibility of the fibers brings the idea of wearable, foldable energy sources closer to reality. The flexibility is also crucial for harvesting energy from extremely small ambient motion.

**Source:**

Patel-Predd, Prachi MIT Technology Review February 14, 2008  
<http://www.technologyreview.com/energy/20278/>

## 1.7. Sources of limitless energy

Deep heat, star power, eternal sunshine, next wave, green crude, high winds

We are surrounded by inexhaustible clean energy sources. These possible sources that are still underutilised (often due to technological challenges) include:

- High winds: Turbine bearing balloons or rotors could intercept powerful, reliable winds 1,000 to 15,000 feet up
- Next wave: Wave motion energy captured to run electrical generators.
- Star power: Nuclear fusion (the same that powers stars).
- Deep heat: Enhanced geothermal systems (EGS) which inject cool water two miles or deeper into the earth for superheating. Can be used nearly anywhere
- Eternal sunshine: Orbiting cells could capture the sun's energy 24 hour a day, nearly every day of the year. Energy will beamed in radio waves to earth.
- Green crude: Genetically engineered algae could streamline production by continuously secreting oil to be refined into transport fuel.

Out of these enhanced geothermal systems are (in areas where the conditions of the bedrock are favourable) technologically and economically feasible already today. Wave motion energy is another candidate for a solution that could be utilised more extensively during the following decade. Other sources require technological breakthroughs or huge investments that delay the use of these technologies until 2030's at the earliest.

**Sources:**

Morse, Gardiner Harvard Business review September 2009  
<http://hbr.org/2009/09/six-sources-of-limitless-energy/ar/1>

## 1.8. Wireless electricity at home

In a couple of year, the cord spaghetti behind the TV set at home might be a thing of the past.

Wireless electricity transfer could make cords that travel around homes and offices obsolete. In the future one can be able to power all small electricity appliances such as cell phones, game controllers, laptop computers or TV's without ever plugging them in.

Wireless electricity means transforming electricity through air without an electric wire. There are various methods of transferring power wirelessly. Perhaps best known is electromagnetic radiation, such as radio waves. While such radiation is excellent for wireless transmission of information, it is not that feasible for power transmission. Since radiation spreads in all directions, a vast majority of power would end up being wasted into free space.

The solution for this problem is to use coupled resonant objects. Researches at MIT have been studying the possibility of using magnetic coupling as a tool to transform energy from one place to another. Magnetic coupling is particularly suitable for everyday applications because most common materials interact only very weakly with magnetic fields, so interactions with extraneous environmental objects are very small. This is important for safety considerations.

The first wireless TV sets are already on the market but the big mushrooming of the technology is still a few years away.

### **Sources:**

MIT News June 7, 2007: "Goodbye wires!" <http://web.mit.edu/newsoffice/2007/wireless-0607.html>

[http://en.wikipedia.org/wiki/Wireless\\_energy\\_transfer](http://en.wikipedia.org/wiki/Wireless_energy_transfer)

<http://www.witricity.com/>

[http://articles.sfgate.com/2010-01-08/business/17675128\\_1\\_windows-mobile-plastic-logic-smart-phone](http://articles.sfgate.com/2010-01-08/business/17675128_1_windows-mobile-plastic-logic-smart-phone)



## 2. ENVIRONMENT

### 2.1. Bioplastics from corn

Almost every product you buy is wrapped in plastic. Traditionally plastic is made from non-renewable material, usually either from oil, coal or natural gas. Apart from consuming non-renewable resources, another downside of plastic packages is that they are almost everlasting and this poses big problems as the packages are disposed. Inappropriately discarded plastic packages cause many kind problems: plastic bags jam drain systems, animals choke on plastic they mistake for food, etc.

In an effort to overcome these problems, biochemical researchers and engineers have long been seeking to develop biodegradable plastics that are made from renewable resources, such as plants.

Bioplastics are often made of renewable materials such as corn. It is also possible to make bioplastics from genetically engineered microbes that convert corn sugar into polymers in a fermentation process. Another possibility under research is the research for a crop that actually grows plastic inside its leaves and stems, but that product is still a few years away. Technology to manufacture plastics from plant starch and microbes already exists.

There are several advantages in using of bottles made of bioplastics. Bottles are light, they won't break easily and they are hygienic. Bioplastic bottles can also be designed to contain natural antioxidants that help protect the product inside. The most serious challenge to increased use of bioplastics in the short run might be the availability of starch, also possible concerns of producing starch have to be addressed.

The technology to produce renewable and biodegradable material that could be used to make plastic is already at hand, the downside is that the cost of making bottles from bioplastics is currently a little higher than that of manufacturing regular plastic bottles. At the moment bottles made from starch cost roughly 5-10% more than regular plastic bottles, bioplastic made with microbes is about twice as expensive as regular plastic. Possible price increase of oil might change the cost structure in favour of bioplastics by mid 2010's.

#### **Sources:**

[http://en.wikipedia.org/wiki/Biodegradable\\_plastic](http://en.wikipedia.org/wiki/Biodegradable_plastic)

<http://www.science.org.au/nova/061/061key.htm>

<http://www.natureworksllc.com/>

## 2.2. Consumption of meat and dairy product growing in developing countries

Many developing nations, especially in Asia, are experiencing a rapid economic growth. This development, however, is not without its downsides. One harmful consequence of this growing prosperity is the environmental effects of changes in dietary habits.

People in developing countries currently consume on average one-third the meat and one-quarter of the milk products per capita compared to the richer North, but these differences in consumption patterns are rapidly converging. As the developing countries become more prosperous the consumption of meat and dairy products will increase. By 2020, developing countries will consume 107 million metric tons (mmt) more meat and 177 mmt more milk than they did in 1996/1998. The projected increase in livestock production will require annual feed consumption of cereals to rise by nearly 300 mmt by 2020. These dietary changes also create serious environmental problems.

According to a 2006 United Nations initiative, the livestock industry is one of the largest contributors to environmental degradation worldwide, and modern practices of raising animals for food contributes on a massive scale to deforestation, air and water pollution, land degradation, loss of topsoil, climate change, the overuse of resources including oil and water, and loss of biodiversity.

Especially concerning consequence of the growing consumption (and production) of meat and dairy products in developing countries is the resulting significant growth in greenhouse gas emissions. Belching cattle, such as cows, emit methane which has roughly 23 times the global-warming potential of CO<sub>2</sub>. Combining the most significant emission sources, it is estimated that output of one kilogram of beef will result in 36-kilogram emission of greenhouse gases to the atmosphere, which is equivalent to the amount of emissions of an average car every 255 kilometres.

### **Sources:**

Christopher L. Delgado Rising Consumption of Meat and Milk in Developing Countries Has Created a New Food Revolution *Journal of Nutrition* 133:3907S-3910S, November 2003  
<http://jn.nutrition.org/cgi/content/full/133/11/3907S>

Fiala, Nathan: The greenhouse hamburger. *Scientific American*; Feb2009, Vol. 300 Issue 2, p72-75, 4p  
"Meat consumption reduction urged for better environment protection"

[http://news.xinhuanet.com/english/2008-04/13/content\\_7969665.htm](http://news.xinhuanet.com/english/2008-04/13/content_7969665.htm)

"Meat production 'beefs up emissions'"

<http://www.guardian.co.uk/environment/2007/jul/19/climatechange.climatechange>

[http://en.wikipedia.org/wiki/Environmental\\_vegetarianism](http://en.wikipedia.org/wiki/Environmental_vegetarianism)

## 2.3. Nano sponge for oil spills

A nanowire membrane that sops up oil while repelling water could be used for cleaning up oil spills.

A thin membranes made from a web of nanowires might become a promising tool for cleaning up oil spills and removing toxic contaminants from groundwater. When dipped into a mixture of water and oil, the 50-micrometer-thick membrane absorbs the oil, swelling to 20 times its weight.

Typically, oil spills are cleaned up using the same basic technology used 20 years ago. This includes using absorbent materials to sop up traces of oil. Natural sorbents such as hay and cellulose can soak up between 3 and 15 times their weight in oil, while synthetic polymer-based sorbents can absorb up to 70 times their weight. But these materials tend to absorb water as well.

The new membrane absorbs oil and solvents and is superhydrophobic, which means it strongly repels water. Two important characteristics give the membrane its exceptional oil-absorbing and water-repelling properties. First, the nanowire mesh has tiny pores (10-nanometers wide on average) capable of attracting water and other liquids up into the membrane. To keep water away, researchers coat the membrane with water-repelling silicone. The result: water rolls off the surface of the membrane while oil travels quickly up the pores.

Researchers hope that the nanomembrane could reduce waste and lower the cost of cleaning oil spills from boats and in the petroleum industry, but it might be too early to say whether the nanomembrane might be practical in cleaning up large oil spills. The membrane's oil-sopping capacity might diminish at a real spill. Amount of debris usually seen with an oil spill might reduce the efficiency of the sorbent. For now the membrane could be good for removing water contaminants at factories or cleaning up smaller oil spills in garages and machine shops.

### **Sources:**

Patel-Predd, Prachi MIT Technology Review June 2, 2008

<http://www.technologyreview.com/computing/20846/?a=f>, Lahann, Joerg (2008) Environmental nanotechnology: Nanomaterials clean up Nature *Nanotechnology* 3, 320 - 321 (2008)

## 2.4. Phosphorus fertilizers from waste water

Phosphorus reserves are depleting in the world, one answer to this looming shortage can be extracting phosphorus from waste water

Phosphorus is an essential fertilizer for the agriculture industry. The demand for fertilizers is expected to grow in coming decades, especially because of growing fertilization in the developing countries. According to some experts, phosphate rock reserves in quarry sites around the world are depleted in roughly 50 years. Even before that the price of the phosphate extracted from this diminishing natural

reserve will start to increase and make food production more expensive. This might cause a serious problem for the food supply of the world.

However, one solution to the problem might be closer than we think. Answer may lie in processing domestic sewage, that is, from the wastewater we (people) flush down the toilet every day. Sewage has traditionally been a nuisance because it triggers blooms of algae that deplete local waters of oxygen. In the future this waste could be a valuable raw material of the fertilizer industry.

Phosphorus can be collected from sewage at the wastewater treatment facilities. Once collected, it can be processed to pellets, which can be used as a fertilizer in agriculture just like phosphorus extracted from phosphate rock.

Especially in the future when the price of fertilizers is expected to grow, producing fertilizers from waste is a lucrative business. Even bigger returns than processing domestic sewage, might be gained from processing nutrients from cattle and pig waste (also methane for energy production could be collected in the process). The domestic wastewater industry has enormous potential, but the potential of the agricultural industry is considered to be even bigger.

#### **Sources:**

Tweed, Katherine: Sewage Industry Fights Phosphorus Pollution. Scientific American, November 2009.  
<http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=sewages-cash-crop>  
[http://yle.fi/uutiset/kotimaa/2009/10/fosfori\\_loppumassa\\_maapallolta\\_maataloutta\\_uhkaa\\_romahdus\\_1078111.html](http://yle.fi/uutiset/kotimaa/2009/10/fosfori_loppumassa_maapallolta_maataloutta_uhkaa_romahdus_1078111.html) (in Finnish)

## 2.5. Purifying water with nano-particles

With global water usage on the increase and fresh water in limited supply, the novel approach of adding nanoparticles to a water purifying membrane could double its efficiency and make such purification technology a viable solution to a growing problem.

Reverse osmosis, feeding water through a semipermeable membrane to filter out impurities, is widely considered to be the most effective way to desalinate water. But it is very energy-intensive, and therefore expensive, because water has to be forced through the membrane under pressure. A key way to reduce the costs involved is to increase the water throughput for the same pressure.

California-based company, NanoH<sub>2</sub>O, has found that adding porous nanoparticles to membranes can double the efficiency with which water can be filtered. In a desalination plant, this increased permeability would reduce energy requirements by 20 percent, or increase water productivity by 70 percent for the same cost.

The material used for reverse osmosis is usually an organic thin-film membrane, typically a polyimide material perforated with tiny holes. These holes are small enough to let water pass through, but they block salt and other contaminants. NanoH<sub>2</sub>O's approach is to embed cage-like nanoparticles made out of aluminosilicate minerals, called zeolites, into the membrane. These particles have a diameter of no more than 200 nanometres--roughly equivalent to the thickness of the membrane.

**Source:**

Graham-Rowe, Duncan MIT Technology Review September 29, 2008.  
<http://www.technologyreview.com/business/21436/>, <http://www.nanoh2o.com/>

## 2.6. Rubbish dumps - mines of the future?

As demand for raw material grows, the old rubbish dumps – filled with potentially reusable material – might become possible sources for industrially exploitable material


As the reserves of many natural resources are being depleted and opening new mines to extract still existing pristine resources from the earth's crust becomes more and more difficult due to difficult attainability and environmental laws, one possible place to look for new raw materials for industrial products in the future might be old rubbish dumps.

Since recycling of many non-renewable materials has been very little for the better part of the 20<sup>th</sup> century and is so even today (roughly half of the trash of the rich countries is still being transported to rubbish dumps) there is a vast stock of plastic, metal and building material that has been just dumped into the ground and is waiting there to be collected and re-used. For instance, it is estimated that in Britain alone, landfill sites could offer an estimated 200 million tons of old plastic - worth up to £60 billion, or \$111 billion (at 2008 prices) – to be recovered and recycled, or converted to liquid fuel.

Already many old rubbish dumps are used as a resource through collecting methane generated by decomposition of organic materials. Once the methane discharges drain and the collection of the gas is no longer viable, it might be time to open up the site and search for the once dumped materials for recycling.

**Sources:**

Hietanen, Olli - Lauttamäki, Ville - Vehmas, Jarmo - Heikkilä, Juha & Lehmann-Chadha, Martin (2006)

 Jätealan megatrendit ja haasteet Euroopassa. Loppuraportti. □ 170 s. Tutu-julkaisu 5/2006  
[http://www.tse.fi/FI/yksikot/erillislaitokset/tutu/Documents/publications/Tutu\\_2006-5.pdf](http://www.tse.fi/FI/yksikot/erillislaitokset/tutu/Documents/publications/Tutu_2006-5.pdf)  
(in Finnish)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Landfill\\_mining](http://en.wikipedia.org/wiki/Landfill_mining)

Kelland, Kate. Landfill sites are being viewed as mines with buried riches. The New York Times  
<http://www.nytimes.com/2008/08/26/business/worldbusiness/26iht-waste.4.15654024.html>

## 2.7. Water shortages

In 50 years half of the humanity will be struggling with water shortages.

One of the most alarming threats for societies of the future is water shortage. According to the United Nations a worldwide water crisis will be formed within 50 years. It has been estimated that over 2 billion people will be living in water scarcity by the middle of this century. At the moment water shortages are affecting 400 million people so the number is going to explode dramatically.

Over 70 % of the Earth's surface is covered with water but only 2.5 % of that amount is usable for human consumption. Three-quarters of the world's water is salt-laden, and is not directly drinkable per se. Freshwater is rare, and moreover, it is unevenly distributed. This doesn't mean that the problem would not touch countries that are blessed with renewable supplies of freshwater.

Agriculture is the single largest freshwater consumer, and it accounts for 85 % of the world's freshwater consumption. Also industrial demands are raising the water consumption: it takes 300 litres of water to produce 1 kg of paper, and 15,000 tons of water to produce a ton of beef.

When nations like China and India will continue their industrialization, the water consumption will continue to increase.

Approximately 90 % of the severe problems are in developing countries which suggest that the problem really is poverty. It can be seen that 80 % of the illnesses in the developing countries are water-related. Shortages of safe drinking water causes diarrhoeal diseases: from 1990 to 2000 there were more children killed by diarrhoea than the whole amount of killed people in armed conflicts since the Second World War.

One possibility for the future is using the extensive amount of water conserved in the oceans. The most common desalination methods are distillation and membrane filtration, which will purify the water. However, the energy costs of distillation are relatively high – this makes it unaffordable option for many countries. Membrane filtration is cheaper option as it requires less energy. The flip side of the coin is that desalination produces brine, which can be harmful to the environment.

Desalination is still the last resort, and actions like wastewater reclamation are likely to be more effective for increasing water supply.

If we compare water to another important commodity like energy it is visible that water shortages are unlike any other – there is no alternative source of freshwater. From this point of view it is clear why freshwater is called as "the oil of the twenty-first century".

### **Sources:**

Schumacher, A. Water for all: moving towards access to fresh drinking water and sanitation. UN Chronicle Online edition: <http://www.un.org/Pubs/chronicle/2005/issue2/0205p20.html>  
1st United Nations World Water Development Report: Water for People, Water for Life. United Nations. 2003.

[http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr1/ex\\_summary/index.shtml](http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr1/ex_summary/index.shtml)  
2nd United Nations World Water Development Report: Water, a shared responsibility. United Nations. 2006. <http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr2/> .

## 3. TECHNOLOGY

### 3.1. 3D printing - print your own things

Ever decreasing prices and increasing versatility of 3D printers might mean big changes to manufacturing industry

3D printing (called also additive manufacturing) is a technology where a three dimensional object is created by several layers of material. 3D printer's "ink" is a material which is deposited in successive, thin layers until a solid object emerges. 3D printers offer the ability to print parts and assemblies made of several materials with different mechanical and physical properties in a single process.

Engineers and designers have been using 3D printers already for several years, but mostly to make prototypes quickly and cheaply before embarking on designing and starting a factory process to produce the actual product. In recent years 3D printers have become cheaper. Unlike earlier models of 3D printers, the ones already existing and being developed, can print objects from several materials with different mechanical and physical properties (such as moving parts).

With increased knowledge and possibility to combine various materials the uses of 3D printers will become more versatile. Once this new technology becomes more affordable, it will change the way we shop many of our everyday items. It is no longer necessary to get each and every item from a store, you can print the item you need at home. Imagine, for instance, that you are fixing a bike or a boat. You are missing just two very specific screws to finish the job, but you aren't at all sure where you could find just those right screws. Another common situation might be where your child wants some toy for her birthday but the toy is totally sold out. With 3D printer these problems become easier to solve. All a person needs to do is to purchase the license to print the screw or a toy one needs, put the basic materials the printer needs in the machine, press "print" and there it is. Of course, one isn't limited with just the designs available on the market. It is also possible to design the desired piece at home and print out your own design.

So far the possibilities of 3D printing have covered just rather small-scale objects, but in the future, with giant-scale printers, it might also be possible to print out even larger objects such as cars or whole buildings.

#### **Sources:**

<http://www.tekniikkatalous.fi/rakennus/article555746.ece?s=l&wtm=-04012011> (in Finnish)

<http://www.economist.com/node/18114221>

[http://en.wikipedia.org/wiki/3D\\_printing](http://en.wikipedia.org/wiki/3D_printing)

## 3.2. Acoustic cloak

Objects coated in a new material would be "hidden" from noise

Engineers have designed a material that redirects sounds and could be used in buildings to shield them from noises. The sound-shielding material, if actually made, would be the first acoustic cloaking device.

Acoustic cloaking materials, which direct sound waves around an object so that they re-form on the other side with no distortion, do not exist in nature. But engineers at the Polytechnic University of Valencia, in Spain, have created a plan for making them, using alternating layers of two different materials. These materials would comprise arrays of sonic crystals – patterns of small rods made of aluminium or other materials that allow some sound waves to pass while blocking the passage of others.

For about 10 years, engineers in various Universities around the world have been designing metamaterials to manipulate light in the hope of creating new display technologies, microscope lenses, and computer chips dense with transistors. According to latest knowledge, these metamaterials can be used to manipulate sound waves as well as light waves.

In order for a material to work as an acoustic cloak, the speed of sound passing through it must be direction dependent. That is, sound waves travelling through the shielding material from one direction must move at a different speed than waves travelling in a perpendicular direction. These differences create scattering effects that should direct sound waves to flow over a shielded object like water flowing around a rock. Because the waves return to their original conformation after passing such a shielded object, a listener inside such a shield wouldn't hear the sounds flowing around.

### **Source:**

Bourzac, Katherine MIT Technology Review June 17, 2008

<http://www.technologyreview.com/computing/20912/?a=f>

## 3.3. Artificial intelligence in service work

In the future many service workers could be displaced by artificial intelligence.

Self-service technologies are increasingly changing the way how customers define and value the service field. The next big step in the service sector might come along with AI, artificial intelligence, which could make the services more efficient and affordable.

It has been assumed that self-service technology might affect to consumer satisfaction as it reduces personal contact in service. Because of this it doesn't seem likely that self-service could ever totally replace service workers – customers want personal contact and individualized service. The thing is that artificial intelligence isn't comparable to the current self-service technology.



Even doctor's appointment could be organized and taken care of by artificial intelligence. The doctor's automated telephone system could ask the patient series of questions with friendly voice expressing medical concern. Based on the answers, the doctor's system guides the patient to the next room for lab tests. The diagnosis is made instantly after the tests, and the system dispenses the appropriate medication. The doctor's system has been in contact with the insurer during the whole process, and the medication is paid directly by the insurer.

When artificial intelligence becomes common it is likely to be cheaper option for the business than actual workers. If it comes popular enough it could displace many workers from service sector.

**Source:**

Malerich, S. (2009). Artificial intelligence displaces service workers. *The Futurist*, 43(3), 23.

### 3.4. Data clouds - the endless registers of our lives

Increasing amount of personalized information is accessible through cloud mining.

As we surf in the Internet we leave a vast amount of personalized information behind us. This information can be collected easily and it could include particulars about your daily habits, your social networks, and detailed information about your route to work. The small pieces of information may seem unimportant but when collected together a sophisticated portrait of someone's live might be built in front of you. All Internet users operate within the cloud – just imagine what your own private cloud looks like.

There are almost 3.3 billion mobile phones in the world and people are increasingly using them as a primary or secondary device to get online. Mobile phones and all GPS-enabled devices can be tracked by nearby towers, and as people carry their mobile phones along them, they make ideal tools to study the behaviour of the people. It won't be long until your iPhone can act as your matchmaker and recommend that you should introduce yourself to someone standing nearby, who has lots in common with you.

It is obvious that business is interested in knowing more about consumers' habits. Google is envisioning a future when it could advise people about suitable jobs and give activity hints for their days off. Understanding and predicting behaviour of the masses would also have significant advantages in areas like analyzing traffic patterns during rush hour, criminal intelligence, and disease control.

Online personal data is hardly controlled by the person it belongs to. This raises several questions about cloud security. For instance location-tracking technology can be used to learn more about consumer and employee behaviour – for example about communication styles within an organization. The new possibility enables new ways of abuse: location-tracking could easily be abused by employers, marketers, government as wells as criminals and stalkers.

Once the information is send via Internet, it is stored in cloud-based databases and it can be used in ways, which the sender didn't intend. The problem is that the information stored in the cloud isn't

considered your private property. Along with the ever-expanding data clouds we have to define our political, social, and economic spheres once again.

**Source:**

Orange, E. (2009). Mining information from the Data Clouds. *The Futurist*, 43(4), 17–21.

### 3.5. Food printer

In 2030 one kitchen appliance, food printer, might be all that is needed for cooking.

It is possible that in the future it is not necessary to bring home many different foodstuffs and then prepare them using several different appliances in order to be able to enjoy a full meal. Instead, you could just take a few capsules containing molecules that make the building blocks of the food you intend to enjoy, insert them in to a food printer, place the printer on a plate and wait a while. After a moment, the meal of your choice is ready your plate.

This type of cooking might be made possible by developments in molecular gastronomy and 3d printing.

Molecular gastronomy is a scientific discipline that studies the physical and chemical processes that occur while cooking. One area of interest in the field of molecular gastronomy is the study of how food can be deconstructed and later reassembled to produce new foods and completely new flavours. 3d printing is an existing technology which is used mainly when making prototypes different kinds of manufactured objects.

The technology behind food printer would base on a layer-by-layer printing technique that arranges small particles from a set of ingredients. The food printer would accept various edible ingredients and then combine and print them in the desired shape and consistency. The user could choose desired shape and flavour for the output, for instance produce an object that looks like a potato but tastes like a stake (or vice versa) or just a plain burger with french fries (which would taste just like burger and french fries).

**Sources:**

<http://www.tekniikkatalous.fi/ict/automaatio/article322636.ece> (in Finnish)

<http://www.tuvie.com/moleculair-3d-food-printer-to-provoke-innovative-ideas-of-cooking/>

<http://www.design.philips.com/probes/projects/food/index.page>

### 3.6. Futures of ordinary machines - case: the Swiss army knife of the future

On the scale of imagination 50 years is not a matter of time but freedom from conditions set by the present frame of references.

In a name of imagination, curiosity - “tekhne and logos” almost everything is possible and that’s why people’s attitudes and values (and their money of course) are playing a key part in the future of ordinary machines - machines that will be used by common people in and around their homes.

Technological horn of plenty: There is a basic belief that machines will play more and more vital role in our everyday life. There is also a basic belief that machines are getting smarter and smarter. They will work for us more personally by learning from our behavior, wishes and habits – what you like to eat, what kind of entertainment you like and how you like to relax after work and so on. Basic beliefs are that technology is ubiquitous, online and all the time connected, capable of more human kind interaction with us (touch and talk) and among themselves and they can be exploited almost for everything - from keeping an eye on the children to taking care of housekeeping or grandparents in poor health.

#### “The Swiss Army Knife of the Future”

As an example we could say that mobile phone has become the Swiss army knife of modern-day. If we like to stay on a train of this kind of thought, we could ask: “What is the Swiss army knife like in the future”? What kind of qualities and functions there could be in it? The next list is an example of what people answered

- Air quality monitor( toxins, viruses, or biowa)
- Auto translator so I can communicate easily across cultures;
- All my contacts with location of those who choose to give me access;
- Voice recog. so that I don’t need keyboard or dial buttons;
- Built in digital assistant who tells me details I need as I need them;
- Crime database that alerts me if I’m entering someplace sketchy;
- Electronic ID that I can use for any legit purchase I don’t mind being tracked;
- Barometer or other weather devices to know when weather will be changing;
- Auto Myers/Briggs eval or some similar way of determining optimal communication strategy for different learning/com styles;
- Everything securely and privately backed up in the cloud, so that this device can actually be many devices in myriad forms as context changes.”
- It will connect to my bluetooth earpiece, my tv glasses, and whatever wi-fi-like stuff is available. I will try to download an illegal applet that can spoof spime chips. It will inform on me and get me arrested, processed, fined, and sentenced in ten seconds flat. Dadgum Swiss....
- A very sensitive removable microphone+camera capable of broadcasting back to the main unit (500m range).

- A scanner that can determine the dimensions and structure of an object and order a duplicate from an online fabricator. IP surcharge added automatically if object is still under patent, copyright, trademark, or whatever the heck else they think up by then.
- It will accept snap-on attachments for additional functions — upgradable on-the-fly
- It will be able to remind me to take my meds, whatever the heck those are gonna be by then.

As a little example above shows it might be easy to invent a possible/ plausible list of qualities for “Swiss Knife Army of The Future”. For the big picture we have to take account also dynamics of innovation as a process from an idea/invent to success on the markets. (Of course this is a case mainly on the commercial applications when we do things for or because of money). The law of innovations is quite simple i) technology: if is possible ii) society: if it is acceptable iii) markets: if it is profitable/ productive - there is a good chance for happening. Now you are able to assess what could be the main obstacles for each individual characteristic of Swiss Knife – technological handicap, social acceptability or lack of demand.

**Source:**

<http://fringehog.com/2008/12/01/the-swiss-army-knife-of-the-future-take-three/> :

### 3.7. Invisible electronics

In the future, many kinds of electronic devices can be made invisible to the naked eye.

Researchers are reporting an advance toward the long-sought goal of "invisible electronics" and transparent displays, which can be highly desirable for head-up displays, wind-shield displays, and electronic paper. In the future car windshield can display a map to your destination, or a store window can double as a billboard with images that would seem to be floating in air.

Northwestern University researchers report that by combining organic and inorganic materials they have produced transparent, high-performance transistors that can be assembled inexpensively on both glass and plastics. Transistors are used for all the switching and computing necessary in electronics, and, in displays, they are used to power and switch the light sources. High-performance, transparent transistors could be combined with existing kinds of light display technologies, such as organic light-emitting diodes, liquid crystal displays (LCDs) and electroluminescent displays, which are already used in televisions, desktop and laptop computers and cell phones.

To create thin-film transistors, films of the inorganic semiconductor indium oxide were combined with a multilayer of self-assembling organic molecules that provides superior insulating properties. The indium oxide films can be fabricated at room temperature, allowing the transistors to be produced at a low cost. And, in addition to being transparent, the transistors outperform the silicon transistors currently used in LCD screens and perform nearly as well as high-end polysilicon transistors.

The development of this technology might also mean that if desired, the electronic devices of the future will remain invisible until needed. This would change the way the offices and homes would look like and might also create a lot of problems concerning, for example, privacy.

**Sources:**

Northwestern University (2006, December 23). New Research Could Lead To 'Invisible' Electronics. *ScienceDaily*. Retrieved October 1, 2009, from [www.sciencedaily.com/releases/2006/12/061223092615.htm](http://www.sciencedaily.com/releases/2006/12/061223092615.htm)

American Chemical Society (2009, February 5). Toward 'Invisible Electronics' And Transparent Displays. *ScienceDaily*. Retrieved October 1, 2009, from [www.sciencedaily.com/releases/2009/02/090204170129.htm](http://www.sciencedaily.com/releases/2009/02/090204170129.htm)

### 3.8. Jet-printed plastic transistors

The flat panel display business is huge and still growing rapidly. However, along with the demand for ever larger displays (e.g., the wall-sized TV) comes a big price tag, because large displays are still made by the same expensive photolithography techniques as the diminutive silicon chip. A completely new manufacturing approach is being developed that will dramatically lower the cost.

Polymeric, or plastic, semiconductors provide an opportunity to solve the problem. Polymers can be dissolved in a liquid, thus creating a semiconducting ink. This ink can be printed using the same technology that is used in jet-printers that print documents. Printing has a low cost compared to photolithography for manufacturing of electronics because both material deposition and patterning are done simultaneously. Enormous progress has been made in recent years to develop plastic semiconductors that have electronic properties suitable to drive a display. Now, at Xerox Research Center of Canada, a new polymer in the polythiophene family has been discovered. This new polymer has the best electrical properties of any reported plastic semiconductor and is ready for a printing technique to make devices.

Researchers at PARC (Palo Alto Research Center) have now succeeded in jet-printing this material and other polymer semiconductors to make transistors. The transistors have exceptional performance for polymers, and meet all the requirements for addressing displays. Along with a high mobility, they have very low leakage and good stability. The electronic properties and physical dimensions meet the needs of flat panel displays, and the complete absence of photolithography promises low cost manufacture.

If further development and commercialization of this technology yields good results, we might see our common billboards to be replaced by large flat displays presenting moving images. In fact, practically all separate display units might become obsolete. TV screens could be printed to a wall paper, etc. The same printing technology can be used to produce all kind of electronics, not just displays, in mass scale at considerably lower unit costs as today. Probably most important future applications are solar panels.

**Source:**

<http://www.parc.com/research/projects/lae/plastic.html>

### 3.9. Paper that self-erases within 24 hours

Xerox Corporation scientists have invented a way to make prints whose images last only a day, so that the paper can be used again and again. The technology blurs the line between paper documents and digital displays and could ultimately lead to a significant reduction in paper use.

The experimental printing technology, collaboration between the Xerox Research Centre of Canada (XRCC) and PARC (Palo Alto Research Center Inc.), could someday replace printed pages that are used for just a brief time before being discarded. Xerox estimates that as many as two out of every five pages printed in the office are for what it calls "daily" use, like e-mails, Web pages and reference materials that have been printed for a single viewing.

To develop erasable paper, researchers needed to identify ways to create temporary images. This was achieved through identifying compounds that change colour when they absorb a certain wavelength of light and then will gradually disappear. In its present version, the paper self-erases in about 16-24 hours and can be used multiple times.

While scientists at XRCC work on the chemistry of the technology, their counterparts at PARC are investigating ways to build a device that could write the image onto the special paper. PARC researchers developed a prototype "printer" that creates the image on the paper using a light bar that provides a specific wavelength of light as a writing source. The written image fades naturally over time or can be immediately erased by exposing it to heat.

**Sources:**

[http://www.xerox.com/innovation/exp\\_paper.shtml](http://www.xerox.com/innovation/exp_paper.shtml)

<http://www.treehugger.com/files/2008/10/wired-nextfest-2008-chicago-xerox-erasable-paper.php>

### 3.10. Reusable electronic newspaper

In the future the tradition where a subscriber receives a printed paper copy a daily newspaper delivered home every morning, will change. Developments in technology will change the way the newspaper of the future look and the way they are distributed. This new way of making newspapers will reduce the pollution caused by making and distributing newspapers as well as the increase the pace the editorial staff can react to recent events.

For as long as modern newspapers have been about, the process of an event turning into news has been roughly like this: something happens and a reporter writes a story. Then the story is printed on paper and early the next morning a paperboy delivers the paper to the subscriber. Finally the story is read and the paper gets tossed away. The same repeats day after another.

In the view of the modern, environmentally conscious, information society this traditional way has two major flaws: the time from an event to when it reaches the papers' subscriber is quite long and the environmental stress the production and distributing paper causes is quite large.

Of course, we already have a partial solution to these problems: online newspapers and electronic facsimile editions. The problem with these, however, is the user interface: most people prefer the feel, size and layout of the traditional newspaper instead of a computer screen.

This is where developments of nanotechnology come in. In the future it will be possible to read an electronic newspaper that looks and feels a lot like traditional paper edition. This would combine the best of both worlds: a paper which has the most current news and the feeling of the traditional paper.

The answer lies in transparent, high-performance transistors that can be assembled inexpensively on both glass and plastics. These transparent thin-film transistors (TTFTs) are composed of highly aligned, single-walled carbon nanotubes, each about 1/50,000th the width of a single human hair. From these transistors one can construct paper thin, flexible display screens where all the information contained in a traditional newspaper. This blank newspaper, where new news would be wired from editorial offices every day (or many times a day) would be lightweight, flexible, durable and reusable. This new electronic paper would be even luminous so no outside source of light would be needed to read the paper.

#### **Sources:**

American Chemical Society (2009, February 5). Toward 'Invisible Electronics' And Transparent Displays. *ScienceDaily*. Retrieved October 1, 2009, from [www.sciencedaily.com/releases/2009/02/090204170129.htm](http://www.sciencedaily.com/releases/2009/02/090204170129.htm)

### 3.11. Social media as a tool in project funding

New ways to find funding through like-minded people all over the world.

In the Internet it is easy to find and communicate with like-minded people. So far this interaction has been mainly exchanging information and experiences as well as making new contacts. In the future social media might evolve to become a tool for realizing different kind of societally beneficial projects in real life. That is, projects that might have benefits for many, but which are not interesting for profit-seeking and risk averse investors, might be financed through spontaneous charity networks. The goal of these projects can be to fund certain public goods (such as building a park or a playground), to give a boost for startup-companies whose aims some people find very desirable or to produce solution to an existing problem which no-one has yet solved in a satisfactory fashion.

Some examples of projects that have started with activity of people who know each other mainly only in the virtual world already exist. These examples include a Finnish ecorolla project, (<http://www.sahkoautot.fi/eng>) where the idea is to produce an affordable electric car by using the body, transmission and applicable parts of a standard model 2002-2007 Toyota Corolla. The car's combustion engine is replaced with electronic engine and batteries as well as all the necessary equipment to run the car are fitted to the Corolla. The project is virtual in the sense that there is no company that coordinates the activity, just a group of interested people who are willing to invest their time for designing an affordable electronic car. The serial production of cars is expected to begin in 2010.

Another example of virtual project funding is the idea presented at <http://www.outvesting.org/> (outvesting means committing money to a business while expecting income or profit in return). First a certain amount of money is gathered through and later the Internet community takes a vote on which of the many good causes the money is spent.

Through funding gathered via social web even very local projects might find global funding. All is needed is that people find the pages and the idea presented fits to world view of persons visiting the project web page. For instance, a Finn might want to give a Euro or two for a well project in Africa or an American might want to assist a Finnish farmer to build a biofuel plant with a few Dollars. The concept for gathering money is ready already today, but a huge growth in utilizing this aspect of social media is expected to grow considerably in 2010's.

**Sources:**

<http://www.sahkoautot.fi/eng>

<http://www.outvesting.org/>

### 3.12. Superstrong paper

By splitting up wood pulp into cellulose nanofibres and rearranging the fibres into an entangled porous mesh, researchers have made a nanopaper that is stronger than cast iron and tougher than bone. The nanopaper is seven times stronger and two to three times as stretchy as conventional paper.

This superstrong paper could be used to make tough packaging material, filters, membranes, and even car and aircraft parts. One big advantage of this material is that wood pulp is made from renewable resource, is widely available and the potential to produce these nanofibres in very large quantities already exists.

To make regular paper, wood chips are heated with chemicals or mechanical force to create pulp. Aggregated, 30-micrometer-thick bundles of cellulose fibres in the pulp are then intertwined to create sheets. The new nanopaper is made of much thinner 10-to-40-nanometer-thick fibres. Individual cellulose strands are very robust and are described to have properties similar to Kevlar. Even if a sudden impact ruptures the bonds between some of the nanofibres, in the event that the defect is small enough, the entire material does not fail. The paper can withstand nearly two-thirds more force than cast iron before it breaks.



The stretchiness comes from the pores in the mesh of nanofibres. When the nanopaper is stretched, there is enough space for the fibres to slip against each other. It is possible to stretch it up to 10 percent before it fails, whereas conventional paper can stretch a maximum of 3 to 4 percent before it breaks.

**Source:**

Patel-Predd, Prachi, MIT Technology Review June 16, 2008

<http://www.technologyreview.com/communications/20907/?a=f>

### 3.13. Technology-Assisted Telepathy

Imagine that you could communicate just by thinking; put questions and get answers without saying it a word. Does it make you speechless?

Ambient Corporation (Texas Instruments) has demonstrated a voiceless phone call. It is based on a neckband called Audeo, which translates thoughts into speech by intercepting nerve signals, meaning that conscious effort must be taken and inner thoughts are still out of harm ways. Performance of the device is still quite limited (a few hundred words) but demonstrably it is working.

Imagine a full capacity device connected online to internet with an “unlimited bandwidth”, gps, and simultaneous interpretation and translation, customized services and so on. You are wandering in the street and thinking: Is there a good nose-ring-shop somewhere nearby (restaurant, black swans or what ever)? And this very moment a gently voice in your ear is telling you an answer and will guide you there? She/ he can also ask if you like to hear the offers of the day while walking. And you will think: No, thank you!

**Source:**

<http://focus.ti.com/pr/docs/preldetail.tsp?sectionId=594&preId=sc08029>

<http://www.youtube.com/watch?v=xyN4ViZ21N0>

### 3.14. Using e-services in public social services in future

Through shrinking relative funding targeted to public social services, producers of these services will need to rethink the way some of the services are produced and distributed.

Growing amount of elderly people in relation to working-age population brings challenges to both organising and funding of social services. Meeting these challenges will require adjustments to ways social services are produced. One novel way to produce some social services is to make them available in

the Internet. Of course, some elements of social services cannot be transformed into distant services, but certain services to some customers are possible to be produced and consumed via information networks, without personal contact.

Another challenge is the changing demands of future customers. One big change is the emergence of a generation who are used to do as much of their errands as possible in the Internet as customers of different forms of social services. For these people, if the services don't exist in the Internet, they might as well not exist at all. This change in customer demands will emerge by 2030's at the latest and it further intensifies the need to produce social services in the Internet.

Both from efficiency and demand point of view, designers of public social services will need to design new e-services where possible. This will require redefining of production processes of some social services as well as new kind of skills from service producers.

#### **Sources:**

Lauttamäki, Ville (2009) Sosiaali- ja terveystoimen tulevaisuuden palvelutarpeita

[http://www.tse.fi/FI/yksikot/erillislaitokset/tutu/Documents/publications/eTutu\\_2009-6.pdf](http://www.tse.fi/FI/yksikot/erillislaitokset/tutu/Documents/publications/eTutu_2009-6.pdf)  
(in Finnish)

Kinnunen, Petri (2009) Tulevaisuuden sosiaalipalvelut

<http://ojs.seamk.fi/index.php/osaaja/article/viewFile/1161/1050> (in Finnish)

### 3.15. Velcro 2.0 - strong and versatile way to attach materials

Velcro fasteners are known for their many uses in mainly clothing. In the future much stronger chemical "Velcro" can be used in for instance building of interiors of homes, offices or cars.

General Motors has developed a strong adhesive that has many of the good qualities of Velcro. Just as with Velcro, joints made with this new material can be can be opened and fastened over and over again. However, as a big difference to normal Velcro, the strength of this new material is much greater, namely about 700 Newtons per square centimetre, which means that one square centimetre of this new Velcro will be able to hold the weight of approximately 70 kilos weight.

This kind of adhesive, which forms very tight bonds and whose stickiness is reversible, has many potential uses. With easily and tightly joining materials, users could change, for instance, the interior of a car exactly as desired, decorate office buildings easily, attach light separating walls for offices, to mention but a few possible uses.

Material is based on polymer objects that are firm in room temperature. Once those objects are heated the heat starts a reaction that forms a bond that will hold until the objects are exposed to heat again. The heat is roughly 70 degrees Celsius (so it isn't suited for attaching sauna interiors).

#### **Source:**

Patel, Prachi: Super Velcro, MIT Technology review 16.2.2010

<http://www.technologyreview.com/computing/24539/?a=f>

### 3.16. Viruses build electronics

Research in the fields of nano- and biotechnology might bring totally new ways of manufacturing electronic devices.

Traditionally electronic devices have been manufactured by first designing and manufacturing needed components and finally mechanically assembling the components to make a final product. This traditional way of manufacturing is often time consuming and expensive, and it doesn't always suit very well with requirements of ever increasing small-scale production.

One option to manufacture small electronic devices in the future is to use living organisms in assembling electronics. Most interesting candidates that could be genetically modified to build electronics are viruses. In high concentrations the viruses tend to organize themselves, lining up side by side to form an orderly pattern. The viruses can also be genetically engineered to bind to and organize inorganic materials such as those used in battery electrodes, transistors, and solar cells. The programmed viruses coat themselves with the materials and then, by aligning with other viruses, assemble into crystalline structures useful for making high-performance devices.

Recently researchers at MIT used a virus to assemble two major components of a working micro-battery. They used a virus to assemble anodes on top of electrolyte layers – two of the three main components of a working battery – and connected them to current-collecting surfaces. This kind of small power sources are needed as electronic devices are made ever smaller

The ability to make viruses build even more complicated electronic devices as batteries is an interesting possibility, in the future it might be possible to “grow” or attach virus-built electronics to variety of items. Some research is being carried out concerning the possibility to use viruses in building transistors and solar cells. If these developments were to become commercialised, it would mean that practically all items we use everyday could be embedded with different kind of electronic devices and solar panels with probably very little cost.

#### **Sources:**

Rugani, Lauren Virus-Assembled Microbatteries, MIT Technology review 21.8.2008

<http://www.technologyreview.com/energy/21298/>

<http://www.futureofgadgets.com/futureblogger/show/1754-mit-advances-bio-industrial-manufacturing-by-using-virus-to-assemble-battery-electrodes>

### 3.17. Wireless display for contact lenses

Embedding the latest nano- and microscale display technology with contact lenses will result to a new kind of portable display.

In portable devices, the small size of the display is often a problem for the usability of the device (just imagine trying to enjoy a movie from your mobile phone display). One solution to this problem might be to create a separate small portable display that would give the impression of a big screen. One place to build this screen could be on the surface of a contact lens.

This idea has been developed to a product in a research carried out in the University of Washington. There small (nano- and microscale) technology has been combined with contact lenses to form a small (semi)transparent display. Contact lenses function both as normal contact lenses and as displays. The display technology creates images that effectively float in front of the user 50 cm to 1 m away

The information displayed and the power needed to run the display are planned to be harvested wirelessly from a cell phone. That way people using these lenses wouldn't have to carry an extra power source, the battery of the mobile phone would be enough.

The prototype for this innovation already exists, but for the mass market the price of the lenses is still too expensive.

#### **Sources:**

Tiede 2/2010: Langaton näyttö piilolinsseihin (in Finnish)

New Scientist: Vijaysree Venkatraman: Contact lenses to get built-in virtual graphics November 2009  
<http://www.newscientist.com/article/dn18146-contact-lenses-to-get-builtin-virtual-graphics.html>

### 3.18. Wireless at fibre speeds

New millimetre-wave technology sends data at 10 gigabits per second.

There's no shortage of demand for faster wireless, but today's fastest technologies-Wi-Fi, 3G cellular networks, and even the upcoming WiMax-max out at tens or hundreds of megabits per second. One way to achieve faster speeds is to harness the millimetre-wavelength frequency of the wireless spectrum.

Harnessing the millimetre-wavelength frequency of the wireless spectrum usually requires expensive and very complex equipment. Now, engineers at Battelle, a research and development firm based in Columbus, OH, have come up with a simpler way to send data through the air with millimetre-wave technology.

Whereas Wi-Fi and cellular networks operate on frequencies of 2.4 to 5.0 gigahertz, millimetre-wave technology exploits a region from about 60 to 100 gigahertz. These waves can carry more data because they oscillate faster. Much of the millimetre region is unlicensed and open for use; it has only been neglected because of the difficulty and expense involved in generating a millimetre-wave signal, encoding information on it, and then decoding at the other end.

In the past few years, researchers at Georgia Tech, MIT, Intel, and elsewhere have made great strides in developing millimetre-wave devices. Companies such as Intel have even started pushing for standards that could help develop interoperable technologies that operate at 60 gigahertz.

**Source:**

Greene, Kate. MIT Technology Review October 03, 2008

<http://www.technologyreview.com/communications/21464/?a=f>

### 3.19. Wireless electricity for mobile devices

Mobile devices that exhaust while travelling can be a real nuisance. In a couple of years this might not be a thing to worry about anymore.

Wireless electricity means transforming electricity through air without an electric wire. There are various methods of transferring power wirelessly. Perhaps best known is electromagnetic radiation, such as radio waves. While such radiation is excellent for wireless transmission of information, it is not that feasible for power transmission. Since radiation spreads in all directions, a vast majority of power would end up being wasted into free space. This feature, however, is what some companies, for instance Nokia, are seeking to utilise.

Base stations of mobile networks (and other transmitters, such as TV and radio transmitters) emit (or waste) electromagnetic radiation to their surroundings. This radiation can be transformed into electricity by designing mobile devices that can transform this radiation into electricity. It is estimated that at least in the vicinity of base stations and other transmitters the electricity generated from the electromagnetic radiation of these instruments would be enough to power multiple mobile devices that operate on small current such as mobile phones or mp3 players.

Nokia researchers estimate, that charging mobile appliances wirelessly might be possible as soon as 2015.

**Sources:**

Tekniikka&Talous 10.9.2010 "Nokia tutkii kännykän latausta radioaalloilla"

<http://www.tekniikkatalous.fi/tk/article498935.ece> (in Finnish)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Wireless\\_energy\\_transfer](http://en.wikipedia.org/wiki/Wireless_energy_transfer)

## 4. HEALTH

### 4.1. Adjustable plastic in medicine

A new adjustable plastic that dissolves itself inside the body can bring new advantages to medicine

A new biodegradable plastic has been developed by a team of researchers in Helsinki University of Technology. The qualities of this new material can be adjusted so that it can be of use in many different needs. The qualities of the plastic can be of great help for instance, in medicine dosage or as a support structure when growing new tissue. The speed of decomposition of the material can be adjusted from several days to all the way to one year.

One interesting feature of adjustable plastic is that the implant made of this material containing medication can be transported to exactly where it is needed. This quality could be very beneficial in for instance cancer treatment where an implant made of adjustable plastic could be planted right next to a tumour. Implant would then release the desired amount of medicine right to the target (rather than spreading the medicine evenly to the body as is the case with traditional way of rationing medicine). After the implant has delivered the necessary amount of medicine, it dissolves. This new way of dosing the medicine could substantially alleviate harmful side affects of cancer treatments as well as reducing need for surgical operations.

For clinical use the new material will likely be available by 2015.

#### **Sources:**

Tekniikka&Talous 27.1.2009 "Uusi muovi hajoaa elimistössä"

<http://www.tekniikkatalous.fi/tk/article208059.ece> (in Finnish)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Biodegradable\\_plastic](http://en.wikipedia.org/wiki/Biodegradable_plastic)

### 4.2. Diagnostic kitchen

In the future new technology in the kitchen appliances and emergence of small swallowable health sensors could ensure much more precise information on health and nutrition that is possible today.

Diagnostic kitchen would allow people to take a much more accurate and personally relevant look at what they eat. A person (or a nutrition doctor) would insert the information of the desirable personified diet to a computer. This computer would be fitted with a fridge, equipped with a scanner so that the fridge could monitor what foods are stored in it. The computer could also construct suggestions of different meals fitting to the person's diet. The fridge could even make an electronic check list and send it to the person's mobile phone if something relevant to the diet is out or outdated and therefore needed from the store.

This nutrition monitor in the fridge would be complemented with a swallowable nutrition sensor that would monitor how different nutrients are absorbed from the food the person just ate. The sensor would be made from digestible electronics so it would dissolve in the digestive system. By using this technology a person could determine exactly what and how much one eats and how much one should eat to match his digestive health and nutritional requirements.

The technology behind diagnostic kitchen is made possible by discoveries in rfid technology, printed electronics and diagnostic technologies. The technologies are expected to reach maturation on the 2020's.

**Sources:**

<http://www.design.philips.com/probes/projects/food/index.page>

<http://www.parc.com/research/projects/lae/plastic.html>

### 4.3. DIY viruses

Biotechnology is one of the most interesting research topics at the moment. One especially interesting branch in this field is synthetic biology. Synthetic biology is a new area of biological research that combines science and engineering in order to design and build (in other words, "synthesize") novel biological functions and systems. It seeks to make working with cells and genes more like building circuits by creating standardized biological parts.

The knowledge on how to "build" living organisms from scratch is growing. At the same time biotechnology equipment become more affordable. The technology for home labs is already available, and the boom for synthetic biology is expected in mid 2010's. As both the information and the capabilities to make new simple life forms are increasing, new opportunities open for non-professionals to do things that earlier were possible for just researchers in laboratories.

The development in synthetic biology could open the door for a great number of bio hobbyists who could design and build different kind of bio-organisms in their home, much like in the beginning of the IT era, when pioneers of the field built personal computers and designed software in their garages.

Hobbyists could do a lot of good, for instance create open source processes where organisms that would help to fight some common diseases, such as malaria, could be developed. However, intentions of all hobbyists might not necessarily be this benign or the capabilities to control a possibly designed harmful creation at a home laboratory might not be very good. Disturbed or uninformed individuals might design viruses which might have devastating effects on mankind if released in nature.

**Sources:**

<http://diybio.org/>

[http://en.wikipedia.org/wiki/Synthetic\\_biology](http://en.wikipedia.org/wiki/Synthetic_biology)

<http://tech.mit.edu/V128/N39/biohack.html>

#### 4.4. Food security

Food producing costs are driven down to the detriment of food security.

Food costs have been driven down by well planned food production. Production and distribution are pursued as efficient and centralized as possible. This means that the number of producers and distributors is shrinking, and the food we eat is rarely coming from local supplies.

In all there are less and less sources of food which makes the food supply system exceedingly fragile – not to mention what risks political and financial ambivalences can develop. Our food system is not unwavering but people are hardly preparing for the possibility of food supply breakdown.

For example economic and political crises might affect to the supply of food, and even minor incident or failure within the food chain can eliminate the amount of available foods. This elimination could drive up the costs of the alternative food sources. Food supply breakdown would mean widespread hunger.

Food security raises other questions about the endurance of the future food production. Conventional agriculture enables mass production but along with the diversified disadvantages, it also narrows the range of species. The less species we have the vulnerable they are for new diseases that could even cause extinction.

Decreasing the costs of the production we are opening the door to the possibility of a widespread food supply breakdown. If the path remains the same the biodiversity among both plants and animals is eroding.

**Source:**

Rockefeller, J. (2009.) The disappearance of food: The next global wild card? *The Futurist*, 43(3), 21.

#### 4.5. Future foods - healthier but just as tasty as before

Nanotechnology might make future foods much healthier but just as tasty as today.

With different kind of newly discovered nanosubstances one can boost some of the beneficial elements and reduce harmful effects of certain ingredients. Nanotechnology makes it possible to cut down fat, sugar and salt from the diet. Scientists are developing inexpensive yet potent compounds that make foods taste sweeter, saltier and more savoury than they really are. It is also possible to make foods lighter by transforming fat in the product to form an emulsion with water so that molecules that previously contained just fat will in the future actually be just water molecules covered with fat. When fat only covers the surface of the molecule, it still tastes as full fat version, but contains a lot less energy.



Another way that nanofoods could make diets healthier is to design foods in a fashion that they taste different than what they actually are. With nanoadditives to some healthy foodstuffs one could design those foods to smell and taste just like the unhealthy foods people enjoy to eat.

Even though dozens of edible substances that reportedly have some engineered nanoparticles in them, already exist in the market, the technology for real of nanofoods is still not quite ripe for market. It will take years, if not decades before nanofoods are on the stores. One reason behind this slow development is that the effects of the nanoparticles in the body have to be thoroughly studies before the product can enter the market.

**Sources:**

Kinnarinen, Tuula: Makeempaa sokeria, suolaisempaa suolaa Tiede 11/2010 (in Finnish)

Wenner, Melinda: Magnifying Taste, Scientific American August 2008, pp. 76-79.

#### 4.6. Implanted antenna detects diseases

An implantable antenna can recognize certain particles in bloodstream and alert in the case of increased risk of a possible disease

Researchers at Tufts University have crafted a small antenna from liquid silk and gold. The antenna, or biosensor, is shaped like a small capsule and consists of silk film that is patterned with gold. The antenna is designed to spot specific proteins and chemicals in the body and alert doctors wirelessly to signs of disease.

The knowledge and the theory of how this implantable antenna is supposed to work, is a product of new scientific area called terahertz science. It is a new and growing field, and several research groups are investigating specific protein "T-ray" signatures. This means that proteins, enzymes, and chemicals in the body are naturally resonant at terahertz frequencies and that each biological agent has its own terahertz signature. If one can isolate and interpret these signatures it is possible to measure concentrations of different particles in the body.

The antenna might be very useful for people who need to take regular blood tests (for instance diabetics). Also people whose family history suggests a possibility of some heritable diseases or people who perhaps due to their way of living or work are prone to certain diseases might benefit from this innovation. The use of this biosensor would eliminate the need for blood tests and some doctor's appointments. Monitoring health would be easy, painless and continuous.

At the moment the technology is still years from being ripe enough to becoming a product.

**Sources:**

Chu, Jennifer: An Implantable Antenna. MIT Technology Review 18.8.2010.

<http://www.technologyreview.com/biomedicine/26078/?a=f>

## 5. TRAFFIC

### 5.1. Cars made of Ceramics

In the future it may be possible to replace metal with ceramics in various structures. This would help make the structures lighter and more energy efficient, thus saving natural resources.

For years, scientists have been trying to design new materials based on tough natural materials like nacre and bone. In the future it may be possible to manufacture similar materials in laboratories and replace metal with this new ceramics in various structures. This would help make the structures lighter and more energy efficient, thus saving natural resources.

Some natural materials combine strength with toughness unlike any known metal. In particular, they've looked to the porous but resilient material called nacre that lines abalone shells. Nacre, also known as mother-of-pearl, combines plates of strong but brittle calcium carbonate with a soft protein glue in a brick-and-mortar structure that's 3,000 times tougher than either constituent.

In recent studies, researchers at CalTech (Berkeley) have developed a method for manufacturing nacre-like materials in the lab. These new materials have mechanical properties similar to metal alloys and are the toughest ceramics ever made. These nacre-like ceramics are in their early stages of development, but the Berkeley researchers say the materials should make possible applications of ceramics that have seemed unattainable.

The new method could lead the way to ceramic structural materials for energy-efficient buildings and lightweight but resilient automobile frames. In buildings, the tough ceramics, which are good insulators, could do double duty as structural elements in energy-efficient buildings.

**Source:**

Bourzac, Katherine MIT Technology Review, December 4, 2008.  
<http://www.technologyreview.com/energy/21767/?a=f>

### 5.2. Electric car might generate money for its owner

In the future, owner of an electric car might be able to make money by letting the power company to use the car battery as a power source to even out peaks in electricity consumption.

As it is expected that the share of electric cars is growing, it makes sense to think of new ways of taking full advantage of this new motoring technology. One idea is to use the batteries of electric cars as power storages for the power grid. The concept that would make this kind of two-way traffic of electricity possible is called V2G, for vehicle-to-grid. When the car is in the V2G setting, the battery's charge

goes up or down depending on the needs of the grid operator, which sometimes must store surplus power and other times requires extra power to respond to surges in usage.

This kind of fluctuation of energy to and from the car battery would be possible due to patterns most of the people use their cars. Most of the cars are used to make small trips to work, shops etc. Since this is the dominant way cars are used, it is estimated that most vehicles are parked an average of 95 percent of the time. This 95 percent of the time cars are available for other purposes than traveling needs.

Especially at a time when there is a huge demand for electricity, selling the power stored in the batteries of electric cars might be very beneficial. Price-conscious car owner could plan his activities so that the car would be parked at the times when the estimated time of peak consumption is at hand. It is estimated that at current electricity prices (US) a car owner might be able to earn up to \$4,000 per year per car by letting the power company to use the car battery when the car owner doesn't need the car.

The technology for this service already exists. Development depends on how soon there are enough electric cars to support a big enough market that the energy companies think it is profitable to build this kind of two way infrastructure.

#### **Sources:**

Tiede 3/2010. Sähköautoista sähkökauppiaita (in Finnish)

Science Daily: <http://www.sciencedaily.com/releases/2007/12/071203133532.htm>

<http://en.wikipedia.org/wiki/Vehicle-to-grid>

### 5.3. Finding a Parking Space Online

Street-embedded sensors monitor parking availability.

San Francisco will implement the largest mesh network for monitoring parking to date. Around 6,000 wireless sensors from the San Francisco company Streetline will be fixed alongside as many parking spots, monitoring both parking availability and the volume and speed of passing traffic. The city hopes that displaying information from the sensors on Web maps, smart phones, and signs on the street will reduce the traffic and pollution caused by circling cars.

A mesh network differs from a typical wireless network in that there's no central transmitter: every node can transmit to every other node. Mesh networks have generally been used for environmental monitoring, or to grant wireless devices Internet access.

In San Francisco clusters of plastic-encased, networked sensors are embedded in the surface of the street. The main sensor in the cluster, which is commonly used to detect cars, is a magnetic one. Magnetic sensors detect when a large metal object locally disrupts Earth's magnetic field.

The sensors in Streetline's monitoring system don't have any wires, which makes installation cheaper and easier than tearing up roads to put down cables. The vehicle sensors look like pavement reflectors, and cities can simply glue them down to the street and have a working system almost instant-

ly. Every four to six blocks is a wired receiver-usually on a lamppost-that relays the sensor data to a central server.

Another aspect of the network is that each additional node-such as the ones that the city plans to add to parking meters to allow for remote meter paying-improves the system. Streetline plans to offer a wide range of services using the same network, including sensors to measure air pollution and ambient noise levels and monitors for street lighting and water systems.

**Source:**

Grifantini, Kristina, MIT Technology Review July 24, 2008.

<http://www.technologyreview.com/web/21123/page1/>

#### 5.4. One vision - Urban mobility: Internal combustion engine will survive?

It is quite obvious that probably nothing else has shaped Western psyche so deeply over the last century as oil and the car.

Urbanization as a great mega-trend: In 2060 around 75% of the world's population of 10 billion will live in cities. New megacities will dominate the landscape especially in Asia and South-America. In Finland people are still trying to find a receipt for mixing two ways of living i) urban lifestyle and ii) stillness of countryside. Urbanization is one of the greatest change factors on the mega-scale when we are considering how we should arrange for vital services and operations in the society – operations like mobility of people and things.

Internal combustion engine will survive: It is quite obvious that probably nothing else has shaped Western psyche so deeply over the last century as the car. On this account a great question in the future is "How do we solve a greater and greater demand of moving when we have at the same time increasing shortage of oil as an input problem and a profusion of greenhouse gases as an output headache"? In addition to an advanced public transportation that offers a fast and cost-effective way of moving people around urban areas, on the private level, people will be getting around with lightweight transporters (from retro-style bicycles to "Segways and Winglets"). People will visit downtown areas using two-, three- or four-wheel microvechiles which are powered by advanced combustion engines and hybrid and electric motors that can be charged from an electrical outlet.

Future of mobility is powered by bio-based fuels: Advanced combustion engines and fuel cells will be fed by bio-based hydrocarbon fuels. The majority of these hydrocarbons will be produced from biomass or waste, using gasification and other processes. There will be a wide range of bio-based raw materials, with living organisms capable of converting Carbon dioxide and light directly into energy. Besides, from Finnish point of view, in the future it might be possible to cultivate peat – peat could bypass wood as a source of biomass and its productivity per hectare. Over the pre-stage of bio-fuels there will be bio-

fuels blended with fossil-fuels. Generally speaking, until the final revolution of sustainable energy-era there will be the gamut of different solutions – nuclear power and fossil-fuels included.

**Source:**

“Something is buzzing in the backyard”, Neste Oil’s quarterly magazine (Refine, 3/09).

## 6. SOCIETY

### 6.1. Scenario 2050

If there will be the Third World War - it will be played out between 2020 and 2040.

The basic elements or ambiances of Älykop Scenario are:

2010 – 2015 A foray into the new ways of thinking and doing. In an actual world we are living there still reigns echo of the last financial depression that has its effects on the ways of doing and thinking. An atmosphere is hopeful but wary/ receptive. A new emergent issue is breaking cluster borders and forays into new non-linear lines of (business) possibilities. Resources are focused mainly on keeping a real world alive but at the same time there will be the momentum of new innovation forums and strategic communities.

2015 – 2020 From technological nature relationship to technological human relationship. During the time period 2015 – 2020 there will be the fruitful appliance of innovations to everyday life. For example diversity of units will be monitoring, diagnosing and dating automatically virtual registers of patients. We have different prototypes of virtual “lifebooks”, personal virtual assistants and mobile touch and talk interface to all that. What we choose to do is based more and more on the communication that is occurring in our personal social networks. Forest industry, IC –sector, pharmaceutical industry and health care are developing packaging systems to support people’s autonomy. There will be a bunch of useful commodities: functional wood wines, amino acid pants, smart bio materials and so on.

2020 – 2040 A Dark New Age. If there will be the Third World War it will be taking place between 2020 and 2040. This is an era in which all ecological and social problems, their effects on global economy and politics, are coming to a head. Scarcity of natural resources and services together with an increasing demand and poverty of real options are pushing sustainability in the final limits. Phenomena of that time are social doctors and wellbeing architects. A sustainable system based on sustainable technology is not bombproof without social and economic changes. It might be that if the principle of sustainability is an answer the answering needs to be a “religionlike” process – for example from an ideology of growth to comprehensive reasonableness. At the same time this is a period of giant leaps mainly because “there are no choices”. An energy system based on fossil fuels must be turned off and exploitation-efficiency of natural resources and services must be solved, much less a global and social fairness.

2050 - Let it grow from a cradle to a cradle. In the long distance future, in the post-scarcity world, growing is the way of production. If we want to, from a technological point of view, we are able to eat steaks made of artificial “real” meat - without hurting and killing animals. Cities, dwelling places and “factories/ biorefineries” are more or less self-supporting systems. Consumption and production are working with an idea: “from a cradle to a cradle” and “waste is food”. Internet has become “Realnet” and we have “mylifebook” that contains all the data and accesses for our lives. We have a citizen chip as a key, a pass, an advantage card and so on. It is maybe the matter of free

will if we are willing to take “our citizen chip” in the first place but our conation could be led to taking it by giving many benefits.

**Source:**

The scenario is based on the results of Älykop -project (see Smart Forest @ Future Home, Tutu-julkaisu 4/2009, [http://ffrc.utu.fi/julkaisut//tutu-sarja/Tutu\\_2009-4.pdf](http://ffrc.utu.fi/julkaisut//tutu-sarja/Tutu_2009-4.pdf) (in Finnish)).

Älykop –scenario is based on the future process (hosted by Finland Futures Research Centre) in which over hundred of experts were participated. Although the point of view in this case is quite narrow (new synergy between forest, ict, health care and social services) the scenario that has been produced through the process is also quite generic one. For example a scenario made by the international team (see: The Futurist Jan – Feb 2010) is outlining quite similar scenario paths compared with Älykop -scenario.

## 6.2. Social services in the future relying more on volunteer worker’s input?

As the number of elderly people in most western societies is increasing and the public spending to fund the growing costs of the ageing population is unlikely to increase, new ways of taking care of social work are needed.

The number of senior citizens in industrialized western countries is growing rapidly. It is estimated that by 2026 some areas in Europe there will be only two persons of working age for every person aged 65 years or over (Eurostat regional yearbook 2008). Even though the elderly of the future will be healthier than pensioners in previous decades, the increasing number of elderly people will be a considerable financial burden for the western economies. Since it is unlikely that all the costs related to care needs of the future elderly people will be financed through public expenditure, societies must find new ways to tackle the problem of growing demand for care services.

One possible solution might be discovering new and innovative ways to make volunteer work easier and more attracting. This might include new ways which would bring together those who need help and those who are willing to do some volunteer work (for instance, an Internet-based volunteer bank) as well as developing some sort of small element of reciprocity to volunteering.

**Source:**

Eurostat regional yearbook 2008:

[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY\\_OFFPUB/KS-HA-08-001/EN/KS-HA-08-001-EN.PDF](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-HA-08-001/EN/KS-HA-08-001-EN.PDF)

### 6.3. Your own private country

A new country makes a good stepping stone for governmental experimentation.

Imagine that you could build, rent or claim an island, and run it as an autonomous country. This is not as unrealistic as it might sound at first, the steps for this kind of development have already been made.

Dubai's Palm Jumeirah is among the most famous man-made islands and today people live along the 16 fronds and the surrounding 11 kilometre crescent that was built at the start of the millennium. In 1967 Paddy Roy Bates occupied an abandoned military fort near the coast of the United Kingdom and claimed that the fort belonged to him because it was in international waters. If you could get your own autonomous country, what would you do with it?

In the future it might be possible to get recognition for a new country easier than now. Artificial islands could be run as autonomous country which would make an ideal test environment for new ideas. Newly created land could be used in various ways: as an entrepreneurial experimentation of mainstream corporation, as unforeseen resort or even as a blank slate to create new governmental systems.

A newly formed island makes it possible to change our views about the best or right way to run the government. There are several types of governments, like full presidential system, parliamentary systems, absolute monarchies and military dictatorships, and the change for one to another is never trouble-free. There are no indigenous people and no existing governmental structure in a new island. The whole system could be built through trial and error to something new.

These new island countries could serve as real-world test environments and could be pioneers in areas like eGovernment. This would not be the first time when men have crossed the sea to establish a settlement where they could live under self-rule.

**Source:**

Frey, T. (2009). Own your own island nation. *The Futurist*, 43(3), 30–35.

### 6.4. World without scarcity 2050 -2070

The Post –Scarcity World will be happening 2050 – 2075 but until that the world will be ruled by the period of scarcities

The view of futures, which was produced by an international team, is outlining quite similar scenario paths compared with scenario from Älykop –project (see Smart Forest @ Future Home – Scenario). For example according *The Futurist Journal* (Jan – Feb 2010) the Post –Scarcity World will be happening 2050 – 2075 but until that the world will be ruled by the period of scarcities.

After 35 years of relative abundance



“The world between 2010 and 2050 is likely to be characterized by a scarcity of credit, a scarcity of food, a scarcity of energy, a scarcity of water and a scarcity of mineral resources.”

The next ten years 2010 – 2020 will be dominated by aftereffects of the credit crunch. At the same time there will be the great growth of human population. According to UN estimates, the global population will be 8 billion by 2025 and 9 billion by 2050. “Around the world , people will want to share in material prosperity – a TV, a car, and better life for their children.”

One of the phenomena of scarcity era is “Peak just about everything” – a production/ demand peak before diminishing. That will be a case in oil production and many essential minerals like Antimony, Tantalum or Zinc. The price mechanism will stimulate new technologies to address resource efficiency.

The Post-Scarcity company?

Increasing scarcity is a great challenge to the traditional capitals business models and concepts – only the world without scarcity can be a greater challenge. The main point of reasoning is that the price mechanism (the backbone of economic system) at the present state of commercial world is based on scarcity and if scarcity can be removed from the pattern the backbone of economy will be crunched.

**Source:**

Stephen Aguilar-Millan, Ann Feeney, Amy Oberg, and Elizabeth Rudd: The Post-Scarcity World of 2050. *The Futurist* (Jan - Feb 2010).

## OSA 2: SUOMENKIELISET TEKSTIT

## 7. ENERGIA JA ILMASTO

### 7.1. Aurinkoenergiaa kuusta

Aurinkoenergiaa tuottavien voimalaitosten sijoittamisesta saattaa aiheutua ongelmia. Esimerkiksi aurinkoenergian tuotantoon suotuisimmat alueet voivat olla poliittisesti epävakaita. Mitäpä jos energia tuotettaisiinkin kuussa?

Aurinkoenergian kehittäminen on edennyt hitaasti. Vaikka tutkimusta ja pohdintoja on tehty runsaasti, on varsinaisen tuotanto edelleen minimaalista. Esimerkiksi vuoden 2006 sähkötuotannosta vain noin 0,3 promillea tuli aurinkoenergiasta. Luku on niin pieni, että se mahtuu pyöristysvirheeseen. Aurinkolämpöä tuotetaan hieman enemmän, mutta siltikin vain 0,2 % Euroopan lämmitysenergiasta saadaan auringosta.

Professori Criswell Houstonin yliopistolta on ehdottanut, että energiaongelma voidaan ratkaista kuuaurinkovoimalla. LSP eli lunar solar power perustuu siihen, että Kuuhun rakennetut aurinkokennot lähettävät Maahan energiaa mikroaalloilla.

Aurinkosatelliitin rakentaminen Kuuhun on yksinkertaisempaa kuin esimerkiksi kiertoradalle rahdattavan satelliitin valmistaminen – onhan Kuu itsessään valmis satelliitti. Kuussa on myös valmis tyhjiö, joka helpottaa rakentamista. Aurinkokennot olisi myös mahdollista rakentaa Kuun regoliittinimisestä mineraalista, ja vain 10 % tarvittavasta materiaalista jouduttaisiin kuljettamaan Maasta. Rakentajina voidaan käyttää robotteja, joten Kuuhun tarvitaan vain pieni siirtokunta rakennusprosessia valvomaan.

Energia siirrettäisiin mikroaalloilla, jotka ovat ihmisille ja eläimille vaarattomia. Mikroaallot vastaanotetaan antennilla, joita sijoitettaisiin kuluttajien, asutuskeskusten ja teollisuusalueiden lähelle. Noin kolmannes Suomen pinta-alasta riittäisi koko maapallolle tarvittaville vastaanottoantenneille.

Kuuaurinkovoimalaan suhtaudutaan varovaisen myönteisesti, mutta odotettavissa on lukusia haasteita. Criswellin mukaan suurin haaste on tarvittavien komponenttien valmistaminen Kuun materiaaleista. Myös rakennusrobottien ohjaaminen maasta käsin olisi nykyisellä tekniikalla mahdotonta. Kauko-ohjattavien robottien ohjaukseen tarvitaan uusi teollisuudenala, telerobotiikka.

Jos kuuaurinkovoimalaan olisi käytettävissä kahden Apollo-hankkeen verran rahaa, olisi ensimmäinen voimala valmis noin viidentoista vuoden kuluttua. Kun tuotanto pääsee vauhtiin, myös kustannukset tulevat laskemaan. Lopulta sähköä voisi saada viidesosalla sen nykyisestä hinnasta.

#### **Lähde:**

Rantanen, K. (2009.) Aurinkoa kuusta. Tiede, 2/2009, 18–21.

## 7.2. Aurinkoenergiaa suuressa mittakaavassa

Vaatimukset uusiutuvien energialähteiden hyödyntämisestä tulevat tulevaisuudessa kasvamaan solmittavien ilmastositoumusten ja fossiilisten polttoaineiden hyödyntämiskelpoisten reservien vähenemisen myötä. Aurinkoenergialla uskotaan olevan eri uusituvista energialajeista suurin potentiaali.

Uusiutuvista energialähteistä globaalisti erityisesti aurinkovoimalla uskotaan olevan suurin potentiaali. Aurinkosähköä tuotetaan pienessä mittakaavassa jo melko yleisesti, mutta odotettavissa oleva suuren mittakaavan aurinkosähkölaitosten yleistyminen nostaa auringosta tuotettavan energian osuutta merkittävästi. Yhdysvaltalaiset energiatutkijat ovat laatineet suunnitelman tavasta, jolla laskelmien mukaan 69 % Amerikan Yhdysvaltojen sähköntuotannosta (35 % maan koko energiankulutuksesta) voitaisiin vuonna 2050 toteuttaa aurinkoenergialla.

Keinoina tämän tavoitteen saavuttamisessa ovat aurinkopaneelien ja aurinkokeräimien asentaminen Yhdysvaltain aurinkoisimmille alueille maan lounaisosiin ja tehokkaan voimansiirtoverkon rakentaminen yli koko maan. Käytännössä järjestelmä toimisi niin, että auringon päiväsaikaan tuottamalla energialla pyöritetään kompressoreita, jotka tuottavat paineilmaa, joka puolestaan varastoidaan. Kun sähköä tarvitaan, pyöritetään paineilmailla generaattoreita, joiden tuottama sähkö jaetaan tasavirtavoimansiirtoverkostolla eri puolille maata. Järjestelmän rakentaminen maksaisi tutkijoiden arvioiden mukaan 240 miljardia dollaria vuosien 2011 ja 2050 välillä, mutta olisi korkeista investointikustannuksista huolimatta kannattava investointi

### **Lähde:**

Zweibel, Ken, Mason, James, Fthenakis, Vasilis, Scientific American, 00368733, Jan2008, Vol. 298, Issue 1

## 7.3. Energian tuotanto maataloilla

Tulevaisuudessa maatalojen käyttämästä energiasta suuri osa saatetaan tuottaa tiloilla maatalotoiminnan sivutuotteena syntyvästä jätteestä tai tätä tarkoitusta varten viljellystä ja tilalla jalostetusta biopolttoaineesta. Maatalojen tuottama energia saattaa myös hyödyttää lähistön kotitalouksia.


Muiden muassa markkinoilta ostettavan energian kallis hinta, pienissä yksiköissä käyttökelpoisten mikrovoimaloiden laajempi saatavuus, aurinkoenergian keräysmenetelmien kehittyminen, geolämpöjärjestelmien yleistyminen sekä entistä pienempien ja tehokkaampien tuulivoimaloiden tuleminen markkinoille kannustavat maataloja tuottamaan itse osan käyttämästään energiasta.

Maataloilla voidaan tulevaisuudessa tuottaa biopolttoaineita riippuen maatilan suuntautumisalasta. Esim. sikataloilla voidaan tuottaa eläinten jätöksistä biokaasua kun taas viljatilalla voidaan monipuolisesti pelloilta ja metsästä saatavasta biomassasta tuottaa polttoainetta. Lisäksi varasto- ja tuotantotilo-

jen tarvitsemaa sähköä voidaan tuottaa maa- ja ilmalämpöpumpuilla, aurinkopaneeleilla ja soveltuviissa paikoissa pienillä tuulivoimaloilla.

Maatilakohtaisten mikrovoimaloiden perustamiseen kannustaisi entisestään jos tuotettu mahdollinen ylijäämäenergia voitaisiin myydä eteenpäin. Suurilla tiloilla energiaa saattaa syntyä helposti yli oman tarpeen ja samoin myös aurinkoisina ja tuulisina päivinä voi energiantuotannosta jäädä ylijäämää. Olisi hyödyllistä jos tämän ylijäämän voisi syöttää lähialueen energiankuluttajien käyttöön. Siirtymällä osin uusiutuvia energialähteitä hyödyntävien energiaratkaisujen käyttöön maatilat voisivat parantaa energiaomavaraisuutta, pienentää omaa energialaskuaan, saada lisätuloja energian myynnistä ja vähentää maatilan tuotantotoiminnasta syntyviä kasvihuonekaasupäästöjä.

#### **Lähde:**

Lauttamäki, Ville (2008)  Kestävän energiakulutuksen ja -tuotannon Varsinais-Suomi. Raportti Varsinais-Suomen ennakoitiprosessin ensimmäisen tulevaisuusseminaarin ja sitä täydentävän kyselyn tuloksista. TUTU-eJulkaisuja 3/2008 Tulevaisuuden tutkimuskeskus, Turun kauppa-  
korkeakoulu

## 7.4. Hiilidioksidivapaa kaupunki

Arabiemiirikuntien liitossa on aloitettu hiilidioksidipäästöttömän kaupungin rakentaminen

Maailman ensimmäinen hiilidioksidipäästötön kaupunki rakennetaan Arabiemiirikuntien liittoon. Masdariksi ristitty kaupunki rakennetaan seitsemän neliökilometrin suuruiselle alueelle pääkaupungin Abu Dhabin tuntumaan. Tilaa tulee olemaan 50 000 asukkaalle sekä palveluille, toimistoille ja kevyelle teollisuudelle. Kaupunki saa 82 prosenttia tarvitsemastaan energiasta aurinkovoimasta ja prosentin tuulivoimasta. Jäljelle jäävät 17 prosenttia energiasta on tarkoitus tuottaa kompostoitua elintarvikettä polttamalla.

Energian kokonaistarvetta verrattuna perinteisiin kaupunkeihin vähennetään Masdarissa huolellisella kaupunkisuunnittelulla. Kapeat kadut rakennetaan lounaasta koilliseen polttavaa auringonpaistetta ehkäisemään. Näin kaupunkiin syntyy mahdollisimman paljon varjoalueita, joiden luvataan puolittavan ilmastointiin kuluvan energian määrän.

Autojen käyttö kielletään kokonaan. Masdarilaiset liikkuvat keskustassaan kevytrautatiellä, joka myös yhdistää ekokaupungin Abu Dhabiin. Kaupungin sisäiseen käyttöön on tarkoitus ottaa myös aurinkoenergialla toimivia pienoisajoneuvoja. Masdarin rakentaminen tulee maksamaan arviolta 22 miljardia dollaria.

#### **Lähteitä:**

Tekniikka&Talous 8.5.2008 "Ensimmäinen ekokaupunki syntyy keskelle aavikkoa"

<http://www.tekniikkatalous.fi/energia/article79894.ece>

[http://en.wikipedia.org/wiki/Masdar\\_City](http://en.wikipedia.org/wiki/Masdar_City)

## 7.5. Päästötön kaupunki

Kaupungistuminen on etenkin kehitysmaissa ja nopeasti kehittyvässä Aasian maissa voimistuva ilmiö. Kaupungistumisen kanssa samanaikaisesti tapahtuva ilmastonmuutoksen ja ympäristöasioiden nousuminen entistä tärkeämmiksi huomioitaviksi seikoiksi kasvattavat energiatehokkaiden ja ympäristöystävällisten kaupunkiasumisen ratkaisujen kysyntää.

Yhtaikaisen kaupungistumisen voimistumisen ja ilmastonmuutoksen torjunnan ja ehkäisyn merkityksen kasvun myötä eri puolilla maailmaa onkin käynnistynyt hankkeita, joiden tavoitteena on kokeilla ja kehittää uudenlaisia, ekologisesta näkökulmasta kestäviä kaupunkiasumisen muotoja. Suomalaisista toimijoista VTT on ollut ideoimassa ekokaupunkia Kiinaan.

Tulevaisuuden ekokaupunki tuottaa tarvitsemansa energian itse saastuttamatta ilmaa, vettä tai maaperää. Tämä tarkoittaa, että suuri osa kaupungin alueesta on varattu aurinkopaneeleille, tuuligeneraattoreille, maalämmön tuotannolle ja bioenergian tuotannolle. Ekokaupungissa on myös kasvihuoneita ja keinoaltaita ruoan tuotantoon. Keinoaltaita viljellään kaloja ja kasvihuoneissa sellaisia vihanneksia, joiden viljelyyn ulkotilan lämpötila ei ole riittävä. Elintarvikkeiden ja energian lisäksi kolmas päivittäin tarvittava hyödyke on vesi. Ekokaupungissa on suljettu vedenkierto. Tämä tarkoittaa, että kaupungin ulkopuolelta vettä ei tule, eikä jätevettä lähde kaupungista.

Jätehuolto ja materiaalien kierrätys on kokonaisuus, joka liittyy saumattomasti kaikkeen muuhun ekokaupungin toimintaan. Orgaanisen jätteen käyttö energian tuotannossa ja peltojen lannoituksessa on eräs osa tästä. Tällä tavoin jätehuolto, energiahuolto ja elintarvikkeiden tuotanto kytkeytyvät toisiinsa kokonaisuudeksi. Nämä kaikki pitää ekokaupungissa suunnitella samalla kertaa siten, että eri alojen tekninen tieto kootaan yhteen ja saadaan toimiva suljettu kierto.

### **Lähteitä:**

Tekniikka&Talous 7.2.2007 "Suomalainen ekokaupunki hurmasi kiinalaiset"

<http://www.tekniikkatalous.fi/rakennus/article32298.ece>

<http://www.vtt.fi/proj/ecocitychina/>

[http://www.eeropaloheimo.fi/ekokaupunki\\_mika\\_ja\\_miksi.htm](http://www.eeropaloheimo.fi/ekokaupunki_mika_ja_miksi.htm)


## 7.6. Uusiutuvan energian tuotanto kotitalouksissa

Tulevaisuudessa kotitalouksien käyttämää energiaa saatetaan tuottaa nykyistä enemmän uusiutuvista energialähteistä ja pienemmissä yksiköissä lähempänä energian kulutuspaikkaa kuin nykyään. Kotitaloudet saattavat jopa itse tuottaa suuren osan käyttämästään energiasta.

Tulevaisuudessa kotitalouksien energiahuollossa saatetaan siirtyä vähitellen suurista keskitetyistä energiantuotantolaitoksista käyttökohteen mukaisiin, hajautettuihin energiantuotantoratkaisuihin. Tällaisia voisivat esimerkiksi olla lämpöpumput, aurinkoenergiajärjestelmät, polttokennot ja kiinteistökohtaiset tuulivoimalat. Asuinalueittain voi olla myös paikallisia mädättäjä- tai jätteenpolttolaitoksia.

Muiden muassa markkinoilta ostettavan energian kallis hinta, aurinkoenergian keräysmenetelmien kehittyminen, geolämpöjärjestelmien yleistymisen sekä entistä pienempien ja tehokkaampien tuulivoimaloiden tuleminen markkinoille kannustavat omakotitalouksia ja taloyhtiöitä tuottamaan itse osan käyttämästään sähköstä. Kiinteistökohtaisten mikrovoimaloiden perustamiseen kannustaisi entisestään jos kiinteistöissä tuotettu mahdollinen ylijäämäenergia voitaisiin myydä sähköverkkoon. Aurinkoisina ja tuulisina päivinä rakennuksille jää tavallisesti energiantuotannon ylijäämää, jonka talon energianhallintajärjestelmä syöttäisi automaattisesti sähköverkkoon. Siirtymällä osin uusiutuvia energialähteitä hyödyntävien energiaratkaisujen käyttöön kuluttajat voisivat parantaa energiaomavaraisuutta, pienentää omaa energialaskuaan ja vähentää energian tuotannosta syntyviä kasvihuonekaasupäästöjä.

#### **Lähde:**

Lauttamäki, Ville (2008)  Kestävän energiakulutuksen ja -tuotannon Varsinais-Suomi. Raportti Varsinais-Suomen ennakoitiprosessin ensimmäisen tulevaisuusseminaarin ja sitä täydentävän kyselyn tuloksista. TUTU-eJulkaisuja 3/2008 Tulevaisuuden tutkimuskeskus, Turun kauppa-  
korkeakoulu

Millett, Stephen M.: Personalized Energy: The next paradigm. The Futurist July-August 2004, s.44-48.

## 7.7 Älypurjeesta uusia tuulia purjehtimiseen

Tulevaisuuden purjehtijan ei halutessaan tarvitse huolehtia purjeen säädöistä.

Purjehtiminen vaatii käytännön tietoa ja taitoa tuulen tarkkailusta, jotta purjeiden virittäminen onnistuu. Purjehtimisessa tuuli on aina osana ajattelua – entä jos purje tekisi tuulen huomioimisen puolestasi?

Purjeen virittäminen ihanteelliseksi on haastavaa, sillä ilmavirtausten käyttäytymistä ja suuntaa on vaikea määrittää tarkasti. Ilma käyttäytyy aina oikukkaasti. Perinteisesti ilmavirtoja seurataan purjeisiin kiinnitettävien virtauslankojen avulla. Virtauslankojen avulla on mahdollista saada tietoa ilmavirran suunnasta, muttei niinkään esimerkiksi tuulen voimasta.

On mahdollista, että maailman ensimmäinen älypurje kehitettiin Suomessa 1992 WB-Sailsin ja VTT:n toimesta. Nyt purjeen suunnittelussa voidaan hyödyntää langatonta tekniikkaa, mikä mahdollistaa uusia sovelluksia.

WB-Sails kehittää nyt uutta älypurjetta yhteistyössä VTT:n ja Metropolia-ammattikorkeakoulun kanssa. Uudessa älypurjeessa on langattomista paineantureista muodostuva sensoriverkko, joka kokoaa painetiedot koko purjeen alueelta. Mittaustuloksia yhdistämällä voidaan laskea purjeeseen kohdistuva voima. Langattoman tekniikan avulla saatava tieto auttaisi purjehtijaa varsinkin sateella ja pimeässä, jotka ovat haasteellisia kelejä nykypurjehtijalle.

Oman haasteensa kehitykseen tuo se, että älypurjeen tekniikan tulisi toimia ilman paristoa ja johtoja. Anturit voisivat toimia auringon tai esimerkiksi mekaanisen energian voimalla. Tulevaisuudessa älypurje saattaa varoittaa, jos purje lepattaa vaarallisesti, ja purjeen kuntoa voisi seurata kerätyn informaation pohjalta reaaliajassa.

**Lähde:**

Rantanen, K. (2009.) Älyä purjeeseen. Tiede, 6/2009, 12–13.



## 8. ASUMINEN

### 8.1. Itsestään puhdistuvat materiaalit

Itsestään puhdistuva uima-allas tai kylpyhuone voi olla tulevaisuudessa täysin mahdollinen. Jo joitakin vuosia markkinoilla on ollut tekstiilejä, joissa kankaan kuidut on päällystetty nanokokoisilla silikoni- tai polymeerimateriaalia olevalla harjaksilla, jotka luovat tuotteelle likaa ja nesteitä hylkivän pinnan. Tulevaisuudessa vastaavaa teknologiaa voi käyttää monien muidenkin tuotteiden yhteydessä.

Samaa nanoteknologiaa kuin vaatteissa on jo jotakin vuosia käytetty, voidaan tulevaisuudessa hyödyntää myös suurempien, ulkoilmassa käytettävien helposti likaantuvien kohteiden kuten purjeiden tai markiisien käyttöön. Näiden valmistamisessa likaa hylkiviksi tai itsepuhdistuviksi on epäilty olevan suuremmat markkinat kuin vastaavaa teknologiaa sisältävissä vaatteissa.

Vastaavan tavoitteen voi saavuttaa myös hyödyntämällä nanokokoisista titaanidioksidipartikkeleista muodostettuja kalvoja. Yhdessä ultraviolettilon nämä läpinäkyvät kalvot kanssa pystyvät hajottamaan orgaanisia yhdisteitä hiilidioksidiksi ja vedeksi, eli periaatteessa syömään likaa pois. Prosessissa syntyvä vesi kuljettaa mahdollisen jätteen pois kalvon pinnalta. Teknologiaa voidaan hyödyntää myös muiden kuin kankaisten pintojen käsittelyyn, esim. kaakeleihin, rakennusten julkisivumateriaaleihin tai autojen maalipintoihin. Itsepuhdistuva uima-allas, WC-pönttö, auto tai töhryjen tekijät turhauttava maalia hylkivä betoniseinä ovat tulevaisuudessa täysin mahdollisia.

#### **Lähteitä:**

Forbes, Peter: Self-Cleaning Materials, Scientific American August 2008, pp. 68-75

Patel-Predd, Prachi, MIT Technology Review February 20, 2008

<http://www.technologyreview.com/communications/20306/?a=f>

### 8.2. Turvallisuus kodeissa

Julkisten palvelujen tehostaminen keskittäminen suurempiin yksikköihin yhdistettynä sellaisen väestön, jonka toimintakyky on alentunut, määrän kasvuun saattaa tulevaisuudessa johtaa kotona tapahtuvien tapaturmien määrän kasvuun. Näiden trendien ei-toivottaviin vaikutuksiin voidaan kuitenkin vastata parantamalla kotien turvallisuusteknologiaa ja tuomalla tarjolle uudenlaisia yksityisiä turvapalveluja.

Jatkuessaan tulevaisuudessa nykyisen kaltaisina pelastustoimen tehostustoimet ja vapaaehtoisen pelastustoiminnan (VPK) suosion väheneminen ovat johtamassa siihen, että tulevaisuudessa hädän sattuessa avun saaminen voi kestää kauankin. Pelastustoimen palvelujen kysyntä saattaa tulevaisuudessa

olla kuitenkin kasvussa. Sellaisten henkilöiden määrä, joiden toimintakyky on alentunut kasvaa ikään-  
tyneiden, syrjäytyneiden ja uusavuttomien määrän kasvaessa. Myös teknisten laitteiden määrän kasvu  
kodeissa kasvattaa riskien määrää.

Turvallisuutta parantavan teknologian kehittäminen ja käyttöönotto voivat helpottaa näiden mah-  
dollisten tulevaisuuden kehityskulkujen aiheuttamia ongelmia. Samoin yksityisten sektorin tuottamalla  
pelastuspalveluilla voi olla osansa mainittujen riskien pienentämisessä. Kenties vartiointiliikkeet voivat  
tulevaisuudessa laajentaa toimialaansa kuulumaan myös esim. vartioimiensa kohteiden alkusammutuk-  
sen tai sairaankuljetuksia. Uudenlaiset älytalot ja niissä erilaiset turvallisuutta parantavat tekniset rat-  
kaisut, esim. sähkölaitteet, jotka pystyvät tarkkailemaan omaa toimintaansa ja osaavat sammuttaa it-  
sensä tai lähettää viestin talon asukkaille tai asiasta vastaavalle huoltoyhtiölle jos on syytä olettaa, että  
vaara uhkaa. Lisäksi sellaisten henkilöiden joiden toimintakyky on alentunut, asunnot voitaisiin kenties  
tulevaisuudessa varustaa erilaisilla elintoimintoja seuraavilla laitteilla, jotka hälyttäisivät jos henkilö on  
esim. kauan liikkumatta.

#### **Lähde:**

Kaukonen, Esko (toim.) Pelastustoimen tulevaisuuden arviointi. Pelastustoimen tulevaisuusluotausraa-  
din osaraportti 1. Pelastusopiston julkaisu 2/2008

### 8.3. Älykkäät hoitolaitokset

Tulevaisuuden sairaalat ja palvelutalot voisivat olla älytaloja, jotka tarkkailisivat rakennusten olosuhteita  
sekä asukkaiden hyvinvointia ja tekisivät hälytyksen jos jokin näyttäisi olevan pielessä

Älytaloja on markkinoitu lähinnä omakotitaloihin, mutta erilaisilla tieto- ja viestintäteknologia so-  
velluksilla voisi olla paljon annettavaa myös erilaisten hoitolaitosten työhön.

Älysairaalan ilmanvaihto olisi automaattisesti säätyvä ja helposti säädeltävissä. Täten ilman epä-  
puhtauksia, lämpötilaa, kosteutta ja ilmankiertoa olisi helppo seurata ja säädellä. Valaistus voitaisiin  
säättää huonekohtaisesti kullekin potilaalle sopivaksi. Älysairaalassa potilaille voitaisiin antaa etätunnis-  
te, joka toimisi yhtaikaisesti avaimena ja tunnisteena. Potilas pääsisi liikkumaan rakennuksessa vain  
niissä huoneissa, joidenka sähkölukon ja oven tunniste avaa. Suurissa yksiköissä potilaan tunniste ja  
hoitolaitoksen sähköinen opastinjärjestelmä myös neuvoisivat potilasta löytämään oikeaan toimenpide-  
huoneeseen. Tunnisteen avulla voitaisiin myös valvoa jokaista talossa sisällä olevaa tunnistetta kanta-  
vaa henkilöä. Tällöin esim. dementiapotilaiden hoitolaitoksessa voitaisiin potilaan ollessa kateissa no-  
peasti havaita onko potilas talossa sisällä ja jos kyllä, niin missä huoneessa. Tunnistetta voitaisiin hyö-  
dyntää myös esim. lääkejakelussa ja siihen voitaisiin tallentaa potilastietoja.

Hoitolaitosten rakenteisiin ja kalusteisiin voitaisiin myös tulevaisuudessa sijoittaa terveyden tilan  
tarkkailua tehostavaa teknologiaa. Esimerkiksi potilasvuoteisiin voidaan upottaa monenlaista potilaan  
tilaa tarkkailevaa laitteistoa ja vaikkapa WC-pönttöön voitaisiin sijoittaa näytteenottolaitteisto, jolla  
potilaan virtsasta voidaan tehdä pikatestejä. Laitteistojen keräämä tieto siirretään näytteenottolaitteis-  
ton kautta automaattisesti langattomasti hoidosta vastaavan lääkärin tiedoksi.

## 8.4. Älykodit

Tulevaisuuden koti on täynnä elektroniikkaa, jolla asunnon olosuhteita ja sähkölaitteita voidaan hallita. Älykodin toiminnot helpottavat asukkaiden elämää ja parantuneen asunnon olosuhteiden seuranta- ja säätömahdollisuuksien myötä avulla alentavat asumiskustannuksia.

Älytekniikalla tarkoitetaan automaatiojärjestelmää, jolla voidaan ohjata keskitetysti erilaisia toimintoja kotona: sisä- ja ulkovalaistusta, lämmitystä, ilmanvaihtoa, hälytys- ja turvajärjestelmiä, viihdeelektroniikkaa.

Tietoliikenne eli komennot, joilla toimintoja kotona ohjataan, kulkevat langallisesti tai langattomasti. Järjestelmää voi käyttää etänä eli kotiin voi ottaa yhteyden esimerkiksi tietokoneen tai matkapuhelimen kautta. Ongelmatilanteissa hälytys tulee matkapuhelimeen. Älytekniikka on helppokäyttöistä ja joustavaa. Asukkaan ei tarvitse tietää tekniikasta mitään. Silti hän osaa käyttää järjestelmää ja ohjelmoida talon toimimaan toiveidensa mukaan.

Sovellusten yksinkertaisimmasta päästä on poissa-kytkin, joka saa järjestelmän esim. sammuttamaan automaattisesti valot koko talosta, katkaisemaan sähkönsyötön halutuista kohteista (esim. keittiön liedeltä sekä keittiön ja kodinhoituhuoneen pistorasioista), vedentulon pesukoneille ja laskemaan kodin lämpötilaa.

Toinen mahdollinen sovellus on etäluettava kotiavain, joka kotiin tullessa sytyttää valot pihalle ja haluttuihin huoneisiin kotona ja avaa ovet automaattisesti jo muutaman metrin ennen kotiovea. Avaimet voi myös personoida avainten haltijoiden mukaisesti, esim. niin, että perheen lapsen kotiavaimella pelikonsoli ei kotiin tultua toimikaan, mutta oman huoneen lukulamppu syttyy ja muistuttaa läksyjen tekemisestä. Jos perheen lapsi unohtaa tai kadottaa avaimensa, voivat vanhemmat avata ovet töistä käsin tekstiviestillä

Asunto-osakeyhtiöissä vastaavia toimintoja voi säätää asuntokohtaisesti omasta ohjauksyksiköstä. Saman huoneistokohtaisen ohjauksyksikön välityksellä voidaan myös varata saunavuorot taloyhtiön saunasta, tehdä vikailmoitukset huoltoyhtiölle, sopia taloyhtiön yhtiökokousajoista tai äänestää joistain yhtiötä koskevista pienistä asioista.

Teknisesti kuvatun kaltaiset älykodit ovat jo nyt mahdollisia, sovellusten ideointi ja hiominen tuotteiksi, tiedon puute saatavilla olevasta teknologiasta sekä pelko kovista toteuttamisen kustannuksista ovat jarruttaneet älykotien yleistymistä. Jos älykotien vaatimat kotiverkot ja laitteistot tulevat tulevaisuudessa osaksi massatuotettua talotekniikkaa, hinnat laskevat ja älykodit yleistyvät.

### **Lähde:**

<http://www.tiede.fi/arkisto/artikkeli.php?id=179&vl=1999>

<http://www.suomela.fi/alykoti-tekniikkaa-toiveiden-mukaan.aspx>,

<http://www.suomela.fi/alykoti-mukavuutta-napin-painalluksella.aspx>,

## 9. RUOKA

### 9.1. Elintarvikepakkaus, joka tarkkailee pakkauksen sisällön tuoreutta

Paperiin tai muoviin painettava elektroniikka voi tuoda perinteisiin elintarvikepakkauksiin ominaisuuksia ja toimintoja, jotka avustavat pakkauksen sisällä olevan tuotteen laadun ja tuoreuden varmistamisessa. Tulevaisuudessa elintarvikepakkauksissa voi nykyisin käytössä olevan, pakkaukseen painetun ”parasta ennen” -päivämäärän sijaan olla sisäänrakennettu tuoreussensori, joka tarkkailee pakkauksen sisällä olevan tuotteen koostumusta ja varoittaa jos tuote ei ole enää käyttökelpoinen.

Painatuselektroniikka mahdollistaa ohuen elektroniikan painamisen paperille, muoville tai muulle alustalle. Tekstin ja kuvien sijaan voidaan eri alustoille painaa näyttöjä, aurinkokennoja akkuja, paristoja sensoreita, muisteja, transistoreita tai muita komponentteja. Tämän mahdollistavat viimeisimmät innovaatiot nestemäisten elektroniikkaraaka-aineiden, elektronisten musteiden, kehitystyössä. Aiempaan elektroniikan kokoonpanotuotantoon verrattuna uuden rullalta rullalle -painotekniikan etuna on tuotannon nopeus, elektroniikkaa voidaan tulevaisuudessa tuottaa sanomalehtipainon nopeudella. Tuotannon nopeuden kasvaessa huomattavasti myös tuotannon yksikköhinnat putoavat merkittävästi. Perinteisen piielektroniikan rinnalle syntyy uusi äärimmäisten halpojen tuotteiden maailma. Tämä tuo erilaiset elektroniset komponentit osaksi arkipäiväisiä tuotteita.

Elintarvikepakkauksiin perinteisten tuotemerkin, kuvien ja tuotetietojen ohella painettava tuoreussensori voisi poistaa kokonaan ruokamyrkytyksen saamisen riskin. Perinteiseen ”parasta ennen” -päivämäärämerkintään verrattuna tuoreussensorin etuna olisi mm. se, että jos helposti pilaantuvan tuotteen kylmäketju on katkennut, pystytään tällainen tuote poistamaan hyllystä jo kaupassa eikä kuluttajan tarvitse kantaa pilaantunutta tuotetta kotiin ja huomata asia epämiellyttävällä tavalla tuotteen jo nautittuaan.

#### **Lähde:**

Rantanen, Kalevi: Elektroniikkaa biljoonapainoksin. Tiede 10/2008 s. 14–15.

Jet-printed Plastic Transistors <http://www.parc.com/research/projects/lae/plastic.html>

### 9.2. Keinoliha

Tulevaisuudessa osa ravinnoksi käytettävästä lihasta saattaa olla keinotekoisesti kasvatettua. Kyse ei ole lihaa jäljittelevien korvikkeiden kuten soijasta valmistetuista tuotteista, vaan keinotekoisissa olosuhteissa aidosta lihassoluista kasvatetusta massasta. Tällaisen keinolihan yleistyminen vähentäisi nykyisin käytetystä lihan tehotuotannosta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia ympäristölle ja tuotantoeläimille.

Laboratoriolihasta etsitään keinoa helpottaa Hollannin lihantuotannon vakavia ympäristöongelmia.

Hollannissa tutkijat kasvattavat bioreaktorissa possun kanta-solusta jauhelihaa muistuttavaa lihamassaa tulevaisuuden ruuaksi. Tällaista lihaa pystyttäisiin siis tuottamaan ilman että tarvitsisi kasvattaa uusia eläimiä. Tulevaisuudessa tästä keinotekoisesta lihamassasta odotetaan makkaran, hampurilaisten ja kastikkeiden raaka-ainetta. Tällä tavalla tuotettua lihaa kutsutaan yleisesti "in vitro" –lihaksi. Lihaa tuottavat bioreaktorit ovat 20–30 vuoden kuluttua arkipäivää, ennakoivat kehitystyöhön vihkiytyneet tutkijat eri puolilla maailmaa.

Eläintensuojelujärjestö PETA on julkistanut kampanjan, jossa järjestö lupaa miljoonan dollarin palkkion taholle, joka onnistuu ensimmäisenä kasvattamaan lihaa laboratorio-olosuhteissa aidoista eläinten soluista. Palkinto maksetaan taholle, joka onnistuu vuoteen 2012 mennessä tuomaan markkinoille kananlihan, joka on erehdyttävästi aidon lihan makuista ja näköistä, mutta tämä ei missään vaiheessa ole ollut osa elävää eläintä. Tarkemmat tiedot kampanjasta löytyvät PETA:n sivuilta osoitteesta [www.peta.org](http://www.peta.org)

Puoltavat argumentit ovat vähentynyt eläinten kärsimys, mahdolliset terveystieteelliset kohdat (ei eläintautia), ympäristö, edullisuus. Vastustavat argumentit: keinotekoisuus, laatu, turvallisuus, terveys, erot totuttuun aitoon lihaan

#### **Lähde:**

Maaseudun tulevaisuus 16.3.2007 (s. 18)

[http://en.wikipedia.org/wiki/In\\_vitro\\_meat](http://en.wikipedia.org/wiki/In_vitro_meat)

### 9.3. Puhuva elintarvikepakkaus

Paperiin tai muoviin painettavan elektroniikan merkittävä halpeneminen voi muuttaa elintarvikepakkauskauksia tulevaisuudessa. On mahdollista, että tulevaisuudessa elintarvikepakkauksen kylkeen painetusta näytöstä voi seurata liikkuvaa kuvaa ja ääntä.

Painatuselektroniikka mahdollistaa ohuen elektroniikan painamisen paperille, muoville tai muulle alustalle. Tekstin ja kuvien sijaan voidaan eri alustoille painaa näyttöjä, aurinkokennoja akkuja, paristoja ja sensoreita, muisteja, transistoreita tai muita komponentteja. Tämän mahdollistavat viimeisimmät innovaatiot nestemäisten elektroniikkaraaka-aineiden, elektronisten musteiden, kehitystyössä. Aiempiin elektroniikan kokoonpanotuotantoon verrattuna uuden rullalta rullalle -painotekniikan etuna on tuotannon nopeus, elektroniikka voidaan tulevaisuudessa tuottaa sanomalehtipainon nopeudella. Tuotannon nopeuden kasvaessa huomattavasti myös tuotannon yksikköhinnat putoavat merkittävästi. Perinteisen piielektroniikan rinnalle syntyy uusi äärimmäisten halpojen tuotteiden maailma. Tämä tuo erilaiset elektroniset komponentit osaksi arkipäiväisiä tuotteita.

Painettavan elektroniikan kehityksen seurauksena elintarvikepakkausten kuvituksena perinteisesti olevat tuotemerkit, kuvat ja muut tuotetiedot voivat tulevaisuudessa olla kovasti erilaisia kuin mihin olemme tottuneet. Pakkauksiin painettu elektroniikka; ohuet näytöt, kaiuttimet ja akut voivat muuttaa

perinteisen pahvilaatikon tai muovipussin pinnan ohueksi näytöksi, jonka kautta voidaan kuluttajalle antaa visuaalisesti kiinnostavalla tavalla erilaisia pakkauksen sisällä olevaan tuotteeseen liittyviä tietoja ja palveluja. Kaupassa tuotteiden pinnat voivat näyttää ja soittaa mainosviestejä, kotioloissa tuotteen tultua ostetuksi viestit taas voivat olla toisenlaisia, esimerkiksi tietoiskuja tuotteen valmistusprosessista, terveysvaikutuksista tai vaikkapa vinkkejä miten käyttää tuotetta ruuanlaitossa.

**Lähde:**

Rantanen, Kalevi: Elektroniikkaa biljoonapainoksin. Tiede 10/2008 s. 14–15.

Jet-printed Plastic Transistors <http://www.parc.com/research/projects/lae/plastic.html>

## 9.4. Syömisen tulevaisuus: Teknoelämää

Ihmiset ovat tottuneet keinotekoiseen makuun vuosien saatossa. Hiljalleen ero keinotekoisien ja todellisen välillä on hämärtynt.

Mitä ruoaksi huomenna? eli MIRHAMI-hankkeessa tutkittiin ruoan kulutusta vuonna 2030. Ruoka ja syöminen elävät vahvasti mukana yhteiskunnan muutoksessa, ja näin tulevaisuuden muutokset tulevat näkymään kuluttajien toimintaympäristössä – myös ruokapöydissä ja ostoskärryissä. Tulevaisuuden ruoan kulutusta on lähestytty neljästä skenaarioista käsin, jotka tarjoavat toisistaan poikkeavan tulkinnan tulevaisuudesta.

Teknoelämää -skenaariossa koetellaan luonnollisuuden rajoja: ero keinotekoisien ja todellisen välillä on muodostunut häilyväksi vuonna 2030. Terveiden edistämisestä on tullut kansallinen vaatimus, jonka nimissä jopa perinteisiä raaka-aineita on korvattu keinotekoisilla raaka- ja lisäaineilla. Osa alkutuotannosta tapahtuu laboratorioissa ja teollisen massan tuotanto on niin taidokasta, että sitä on vaikea erottaa aidoista raaka-aineista valmistettuun tuotteeseen.

Ihmiset ovat tottuneet lisäaineilla tuotettuun teolliseen makuun, joka mukailee aidoista aineksista saatavaa makua. Ruokavaliossa ei juuri näy aitoja eläinperäisiä raaka-aineita, ja ajatuskin niistä voi tuntua ruokailijasta vieraalta. Synteettinen liha on suosittua ja sitä pidetään puhtaana ja eettisenä vaihtoehtona.

Vuoden 2030 teknoelämää -skenaariossa keinotekoiset ja luontaiset ainesosat ovat sekoittuneet. Raaka-aineista tuleekin harvinaista luksusta ja yksi syy siihen on, että patentoidut kasvilajikkeet uhkaavat alueiden alkuperäistä kasvistoa. Tietyt ruoka-aineet toimivat huumeiden tavoin, jotka aktivoivat ihmisissä riippuvuusgenejä. Ruokakysymykset nostavat esiin vedestä, energiasta ja ympäristöstä käytäviä poliittisia konflikteja, puhumattakaan kysymyksistä ihmisten oikeudesta puhtaaseen ruokaan ja omaehtoiseen ruoantuotantoon.

Vastareaktiona jotkut suomalaiset ”harrastavat syömistä” eli he nostavat esiin eri aikakausille tyyppillisiä ruoanvalmistustapoja ja ruokia. Esimerkiksi makkaran käristämistä nuotiolla pidetään suomalaisena ja ruoanlaittotaitea halutaan siirtää suvussa eteenpäin.

Suurimmalla osalla ihmisistä ei kuitenkaan ole mahdollisuutta vaikuttaa ruoantuotantoon. Ruoka-huollon tehokkuuden nimissä suuri osa ruoantuotannosta on siirretty isoihin laitoksiin, joten ihmisillä ei ole juurikaan sananvaltaa siihen, millaista ruokaa on tarjolla.

**Lähde:**

Kirveennummi, A., Saarimaa, R. & Mäkelä, J. (2008.) Syödään leväpullia pimeässä. Tähtikartastoja suomalaisen ruoan kulutukseen vuonna 2030. Tulevaisuuden tutkimuskeskus.

## 9.5. Syömisen tulevaisuus: Niukkuus ja puute

Niukkuus ja puute määrittävät tulevaisuuden arkea. Ruoan alkuperällä ei ole merkitystä – tärkeää on vain ruoan saatavuus.

Mitä ruoaksi huomenna? eli MIRHAMI-hankkeessa tutkittiin ruoan kulutusta vuonna 2030. Ruoka ja syöminen elävät vahvasti mukana yhteiskunnan muutoksessa, ja näin tulevaisuuden muutokset tulevat näkymään kuluttajien toimintaympäristössä – myös ruokapöydissä ja ostoskärryissä. Tulevaisuuden ruoan kulutusta on lähestytty neljästä skenaarioista käsin, jotka tarjoavat toisistaan poikkeavan tulkinnan tulevaisuudesta.

Vuosi 2030 tuo mukanaan uusia haasteita: maapallolla tarvitaan 55 % enemmän elintarvikkeita kuin nyt ja esimerkiksi kasteltua viljelyalaa kaivataan noin 30 % tämänhetkistä enemmän. Väestönkasvu ja globaalit ympäristötuhot ovat johtaneet niukkuus ja puute -skenaarioon, jossa ruokaa ei riitä kaikille. Koska ruoan hankinta on monin paikoin mahdotonta, on ympäristö- ja nälkäpakolaisuus lisääntynyt. Myös energiasta, vedestä ja ruoka-aineista käydään enemmän sotia.

Ruokaa pidetään arvossa ja elintarvikkeiden tuotantoa säädellään ja ohjaillaan. Ruoan alkuperällä ja yksilöllisillä ratkaisuilla ei juuri ole merkitystä – vain ruoan saatavuus on tärkeää. Ruoan hinta on noussut energian ja ruoan perusaineiden hinnankorotusten vuoksi. Maailma kärsii myös globaalista vesipulasta. Puhdas vesi ja puhdas ruoka aiheuttavat puutetta ympäri maailmaa. Vuoden 2030 Suomessa on vielä riittävät vesivarat, mutta myös kotona käytettävä käyttövesi keitetään mahdollisten joukkoepidemioiden välttämiseksi.

Ruokapula on johtanut geenimanipuloitujen tuotteiden yleistymiseen. Ruoan kuljettaminen purkitettuna tai pakastekuivattuna mahdollistaa ruoan kuljetuksen eniten saastuneille alueille. Syrjäytyneiden ruokavalio voi olla hyvinkin yksipuoleinen. Säästävyys ja niukkuus ovat yleisesti arvostettuja hyveitä, joten myös hyvin toimeentulevat ihmiset saavat mielihyvää ajoittaisesta ”köyhänmiehen lailla” syömisestä. Suomalaisen perheen arjessa on palattu yksinkertaisuuteen: itse tekemistä pidetään taas arvossa. Ruokaa pyritään tuottamaan itse, ja metsästys, kalastus, marjastus ja sienestys ovat yleistyneet. Lihan syöminen on mahdollista vain varakkaimmille ja sillä on myös statusarvoa, joskin jossain piireissä lihan syömistä pidetään barbaarisena

Resurssien kierrätys tekee ruoanlaitosta mielikuvituksesta puuhaa ja niukoista aineksista saadaan maistuvaa ruokaa. Vuonna 2030 suomalaiset ammentavat puutteesta selviämiseksi tietoa vanhoista tarinoista, joissa kerrotaan, miten ennen sopeuduttiin niukkuuteen. Ylimääräisen mässäilyn jäädessä

pois väestö myös hoikistuu. Parhaimmillaan ihmiset huomaavat, ettei ruoka ole itsestäänselvyys, ja sen arvostus kasvaa. Sen myötä halutaan antaa enemmän aikaa perheelle, yhdessä ololle ja kotona syömiselle. Kun energiankäyttörajoituksista tulee osa elämää, ei kynttilänvalossa ruokailu ole outoa – "syödään leväpullia pimeässä".

**Lähde:**

Kirveennummi, A., Saarimaa, R. & Mäkelä, J. (2008.) Syödään leväpullia pimeässä. Tähtikartastoja suomalaisen ruoan kulutukseen vuonna 2030. Tulevaisuuden tutkimuskeskus.

## 9.6. Syömisestä tulevaisuus: Ekotekoja

Vuoteen 2030 mennessä suomalaisten syömisestä on tullut ekoteko.

Mitä ruoaksi huomenna? eli MIRHAMI-hankkeessa tutkittiin ruoan kulutusta vuonna 2030. Ruoka ja syöminen elävät vahvasti mukana yhteiskunnan muutoksessa, ja näin tulevaisuuden muutokset tulevat näkymään kuluttajien toimintaympäristössä – myös ruokapöydissä ja ostoskärryissä. Tulevaisuuden ruoan kulutusta on lähestytty neljästä skenaarioista käsin, jotka tarjoavat toisistaan poikkeavan tulkinnan tulevaisuudesta.

Ekotekoja -skenaario esittelee maailman, jossa syöminen on ekoteko. Ekologinen syöminen on toteutunut rakenteellisten muutosten myötä, joten ekologisuus on automaattinen osa kuluttajan valintoja. Maaseudulla eläminen on yleistynyt, vaikka kaupungeissa asuu yhä huomattava määrä ihmisiä. Ihmiset arvostavat lähellä tuotettua ruokaa, ja myös kaupungeissa tuotetaan ruokaa, mikä mahdollistui ilmalaadun paranemisen seurauksena.

Vuonna 2030 suomalaisten ruokavalio koostuu kasviksista, viljasta ja palkokasveista ja ylipäätään kasviruokavalio on moninaistunut. Sen sijaan lihan tuotanto ja kulutus on vähentynyt huomattavasti. Esimerkiksi riistan metsästys ja kalastus on sallittua säädellysti. Valikoimaan on myös tullut keinolihaa, jota pidetään eettisenä ja terveellisenä vaihtoehtona.

Koska ruoan valmistus vie energiaa, on se pitkälti keskitetty. Isoissa erissä valmistetut tai esikypsennetyt ruoat toimitetaan tehokkaan jakelupalvelun avulla suoraan kotitalouksille. Myös maaseudulla kulkee taas kauppa-autoja, jotka mahdollistavat monipuolisen ruoansaannin läpi Suomen.

Vuoden 2030 ekotekoja -skenaariossa ruokakulttuuri muovautuu vuodenaikojen mukaan. Ympäristövastuullista ruokaa pidetään arvossa ja parhaimmillaan siinä yhdistyvät maku, nautinto ja terveellisyys.

**Lähde:**

Kirveennummi, A., Saarimaa, R. & Mäkelä, J. (2008.) Syödään leväpullia pimeässä. Tähtikartastoja suomalaisen ruoan kulutukseen vuonna 2030. Tulevaisuuden tutkimuskeskus



## 9.7. Syömisen tulevaisuus: Runsaudensarvi

Jatkuva kiire johtaa siihen, että välipalan ja aterian ero on hämärtynyt. Herkuttelu ja syömisen kontrollointi leimaavat vuoden 2030 ruokakulttuuria.

Mitä ruoaksi huomenna? eli MIRHAMI-hankkeessa tutkittiin ruoan kulutusta vuonna 2030. Ruoka ja syöminen elävät vahvasti mukana yhteiskunnan muutoksessa, ja näin tulevaisuuden muutokset tulevat näkymään kuluttajien toimintaympäristössä – myös ruokapöydissä ja ostoskärryissä. Tulevaisuuden ruoan kulutusta on lähestytty neljästä skenaarioista käsin, jotka tarjoavat toisistaan poikkeavan tulkinnan tulevaisuudesta.

Runsaudensarvi -skenaariossa Suomessa eletään vuonna 2030 ruoan runsauden maailmassa, joka on johdettu nykyisen kuluttamisen piirteistä. Pääosa ihmisten ostoskärryn sisällöstä on teollisia ja esikäsiteltyjä tuotteita. Kotona syötävä ruoka on nopeaa ja helppoa, kun taas viikonloppuisin herkutellaan ja haetaan irtiotoja arjesta. Toisaalta ruoanlaittoon menevää aikaa pyritään minimoimaan, ja toisaalta sitä jopa tuhlaillaan. Kiireys on johtanut siihen, että arkena lämpimiä ruokia syödään harvoin, ja että välipalan ja aterian välinen ero on hämärtynyt. Viikonloppuisin syömiseen haetaan ylellisyyttä ja viikonloppusyömistä leimaa juhlallisuus, jossa panostetaan sekä makuun, tunnelmaan että elämykseen. Ruokavaliopohjautuu viljaan, kasviksiin, perunaan, maitoon ja lihaan, mutta näistä on myös kehitetty uusia tuotteita. Noin puolet ihmisistä on kasvissyöjiä tai vegaaneja, mutta samaan aikaan lihansyöjien annoskoot ovat kasvaneet.

Vuoden 2030 ruokakulttuuri on ristiriitainen, sillä toisaalta Suomessa eletään yltäkylläisyyden ja herkuttelun elämää, ja toisaalta syömistä kontrolloidaan paljon erityyppisillä ruokavalioidella. Ruoan terveysvaikutuksista saadaan paljon, ja osittain ristiriitaista tietoa, mikä tekee tuotteiden valinnasta haastavaa. Koska erilaisia sertifikaatteja on paljon, on kuluttajan vaikea ottaa niistä selvää. Ruoka ostetaan perinteisten kauppojen lisäksi Drive in -ruokakaupoista ja nettikaupoista.

Runsaudensarvi -skenaario kuvailee eteemme maailman, jossa suomalaiset elävät jatkuvassa media- ja sähkösaasteessa. Hiljaisia tiloja arvostetaan ja uupuneet ihmiset myös maksavat hiljaisuutta ja yksinkertaisuutta tarjoavista tuotteista ja palveluista. Koska ruoankulutuksessa suositaan teollisia tuotteita, on ihmisten terveys vaarassa ylikuormittua kemikaaleista. Toisaalta varakkaammilla ihmisillä on varaa valita, ja he suosivatkin luonnonmukaisia tuotteita. Ruoan hinta onkin monelle tärkein valintakriteeri, mutta toisaalla suomalaisuudesta, terveellisyydestä ja ympäristöystävällisyydestä on muodostunut arvoja, joista ollaan valmiita maksamaan myös ulkomailla.

Runsaudensarvessa eletään sekä-että -maailmassa, jossa ääripäät kasvavat yhtä aikaa. Nautinnonhaluinen elämäntapa lisää jätteen määrää ja ympäristön tila kuormittuu. Tämä vaikuttaa myös ihmisiin, ja ympäristö- ja elämäntapasairaudet ovat yleistyneet.

### **Lähteet:**

Kirveennummi, A., Saarimaa, R. & Mäkelä, J. (2008.) Syödään leväpullia pimeässä. Tähtikartastoja suomalaisen ruoan kulutukseen vuonna 2030. Tulevaisuuden tutkimuskeskus.

## 10. SEKALAISIA

### 10.1. Elektroniikkajätteen määrä kasvaa

Elektroniikkajätteen määrä kasvaa – jätteen synnyn ehkäisy ja jätteen kierrätys tulevaisuudessa ratkaisuvia asioita. Näillä aloilla myös suuri kasvavan liiketoiminnan mahdollisuus.

Elektroniikkateollisuus on maailman nopeimmin kasvava valmistavan teollisuuden ala. Osa kasvusta johtuu tietokoneiden ja muiden elektroniikkalaitteiden nopeasta vaihtovälistä: Vuonna 1997 tietokoneita käytettiin teollisuusmaissa keskimäärin kuusi vuotta. Nyt käyttöikä on pudonnut kahteen vuoteen. Kännyköitä käytetään vielä tietokoneitakin vähemmän aikaa.

Greenpeace on arvioinut, että koko maailmassa tuotetaan tällä hetkellä 20–50 miljoonaa tonnia elektroniikkajätettä vuodessa. Kyse on ongelmajätteestä, sillä elektroniikkalaitteet sisältävät vaarallisia aineita kuten lyijyä, elohopeaa, kadmiumia ja PVC-muovia. Näiden ohella hylätyissä elektroniikkalaitteissa on myös arvokkaita metalleja. Monissa kehitysmaissa elektroniikkalaitteiden purkamista arvometallien erottamiseksi harjoitetaan varsin alkeellisissa oloissa ja työntekijät altistuvat haitallisille aineille.

Elektroniikan osuus maailmassa tuotettavasta jätteestä tulee kasvamaan tulevaisuudessa ja laitteiden hävittämisestä aiheutuvien terveysongelmien tullessa yhä paremmin yleiseen tietoon, tulee teknologioilla, joilla käyttökelvottomasta elektroniikkalaitteesta pystytään turvallisesti erottamaan hyödynnettäviksi kelpaavat materiaalit, olemaan suuri kysyntä tulevaisuudessa.

#### **Lähteitä:**

Luonnonsuojelija 5/2007 s.22 ”Toiveita ja romurautaa tietoyhteiskunnan takapihalla” (Berg, Annukka)  
<http://www.sll.fi/jasensivut/luonnonsuojelija/lehtiarkisto/2007/LS0507osa2.pdf>

### 10.2. Jätehuollon tulevaisuus

Uusiutumattomien raaka-aineiden vähenemisen, ympäristönsuojelun merkityksen korostumisen ja ilmastonmuutoksen myötä nykyinen jätehuolto tulee tulevaisuudessa muuttumaan.

Lainsäädäntö tulee asettamaan tiukempia määräyksiä jätteen synnyn ehkäisylle ja jätteiden käsittelylle, samalla jätteet muuttuvat taloudellisesti merkityksellisiksi niiden sisältämien raaka-aineiden hinnan noustessa. Tulevaisuudessa teollisuuden ja kaupunkiyhteisöjen tavoitteena on ns. suljettu kierto, eli järjestelmä, jossa tuotanto- ja kulutusprosessissa käytettävät ja syntyvät materiaalit pyritään ottamaan talteen ja palauttamaan takaisin prosessiin siten, että päästöjä ja jätteitä ei synny lainkaan.

Raaka-aineiden hintojen kehittyminen vaikuttaa siihen, kuinka tarkkaan jätteestä erotellaan hyödynnettävät ainesosat. Jossain vaiheessa tulevaisuudessa kuitenkin kaikki raaka-aineeksi käypä materi-

aali erotellaan jätteestä ja se osa mitä ei raaka-aineena voida hyödyntää poltetaan energiaksi tai hyödynnetään muilla tavoin. Tällöin nykymuotoiset kaatopaikat vähenevät tai katoavat kokonaan. Jäljelle jääneet vanhoja kaatopaikkoja voidaan hyödyntää joko biokaasun tuotannossa tai tulevaisuuden kaivoksina, joista aiempina vuosikymmeninä pois heitettyä materiaalia kaivetaan ja jalostetaan uudelleen käytettäväksi.

Jätteiden erottelu ja hyödyntäminen on teollisuudessa ja kotitalouksissa Suomessa jo arkipäivää, mutta Itäisessä Euroopassa, Amerikoissa ja Aasiassa tulevaisuuden haasteet ja teknologiat hallitsevilla jätehuoltoalan yrityksillä on odotettavissa suuret markkinat. Eri jätelajien koneellista erottelua tulee tulevaisuudessa helpottamaan rfid -tunnisteiden lisääntyvä käyttö useissa eri tuotteissa. Tunnisteen perusteella tuote voidaan jälleenkäsittelyn yhteydessä tunnistaa nopeasti ja luotettavasti ja näin uudelleenkäsittelyyn ohjaaminen on helppoa. Jäteala voi tulevaisuudessa kehittyä nykyisestä materiaalin kuljetukseen ja erotteluun erikoistuneesta toiminnasta jätteen synnyn ehkäisyn ja hyödyntämisen asiantuntijaksi. Tämä vaatii verkostoitumista tällaisessa ketjussa mukana olevien alojen kanssa.

Tulevaisuudessa jätehuoltoalalla kasvavia markkinoita voi olla mm.

- jäteveden käsittelylaitteistoilla
- erilaisten jätejakeiden puristimilla niin kotitalouksissa kuin teollisuudessakin,
- muovipolttimilla, jotka hävittäisivät kotitalouksien ja maatilojen jätemuovit ja muun orgaanisen jätteen muuttaen ne (lämpö)energiaksi,
- pieniä jäte-eriä punnitsevilla jätteautoilla jätteen aiheuttamisperiaatteen toteutumisen varmistamiseksi,
- (paikka- ja tunniste)tietopalveluilla,

#### **Lähde:**

Hietanen, Olli - Lauttamäki, Ville - Vehmas, Jarmo - Heikkilä, Juha & Lehmann-Chadha, Martin (2006) Jätealan megatrendit ja haasteet Euroopassa. Loppuraportti. 170 s. Tutu-julkaisuja 5/2006  
[http://www.tse.fi/FI/yksikot/erillislaitokset/tutu/Documents/publications/Tutu\\_2006-5.pdf](http://www.tse.fi/FI/yksikot/erillislaitokset/tutu/Documents/publications/Tutu_2006-5.pdf)

### 10.3. Mitä globalisaation jälkeen?

Globalisaatiota seuraava trendi voi tuoda tuotannon takaisin kotiin.

Globalisaation ensimmäisessä osittumisessa tuotanto irtosi kulutuksesta, ja tämän jälkeen tuotantokin on hajonnut kansainvälisiksi ketjuiksi. Tulevaisuudessa voidaan nähdä, kuinka tuotanto palaa kiertomatkinsa jälkeen kotiin.

Talouden kehitystä on jo pitkään tehty vapaakaupan ehdoilla. Itse asiassa kansainvälistyminen on kuluneina vuosina noussut lähes itseisarvon asemaan. Mikään trendi ei ole ikuinen. Pian globalisaatiokin voi kääntyä pääläelleen – arvostuksenkohteeksi nousee paikallisuus. Tämän myötä esimerkiksi lähi-

tuotanto voisi kasvaa tulevina vuosina merkittävästi. Tulevaisuudessa kestävän kehityksen ja ympäristöystävällisyyden arvostaminen tulevat nousemaan, kun ympäristön tilan realiteetit tulevat yhä väistämättömämmiksi.

Kestävän kehityksen periaatteiden mukaisesti pitkät kuljetusmatkat pyritään minimoimaan. Tulevaisuudessa tuotannon ja logistiikan rajat voivat hämärtyä, ja liikemaailmassa aletaan ajatella yhä enemmän uudenlaisten arvojen pohjalta. Voiton maksimointi ei enää tulevaisuudessa ole pääasia.

Myös maaseudun, kansallisromantiikan ja perinteiden arvostus kasvaa, mikä näkyy muun muassa lähi- ja luomuruoan kysynnän kasvuna.

Lokalisaatio voikin tarjota toimivan vaihtoehdon globalisaatiolle. Lokalisaatio toimii päinvastoin kuin globalisaatio, ja kansainvälistymisen sijaan aletaan arvostaa yhä enemmän paikallisuutta. Tämä voisi myös lisätä yhteisöllisyyttä ja turvallisuudentunnetta, sillä talouden tilannetta on helpompi seurata ja valvoa paikallisesti.

#### **Lähde:**

Ahvenainen, M., Hietanen, O. & Huhtanen, H. (2009.) Tulevaisuus paketissa. TUTU-julkaisuja 2/2009. Tulevaisuuden tutkimuskeskus.

## 10.4. Moninapainen tulevaisuus

Maailma on pitkään ollut yhden hegemonian tai kahden hegemoniasta kilpailevan valtion jakamaa vyöhykettä – tulevaisuudessa maailmasta tulee yhä moninapaisempi.

Yhdysvallat on pitkään ollut ainoa globaali suurvalta, joka on voinut määrittää maailmanpolitiikan suunnan. Tulevaisuudessa tämä tilanne tulee muuttumaan, ja käsillä olevasta pankkikriisistä lähtenyt taantuma nopeuttaa muutosta. Tulevaisuudessa Yhdysvaltojen ja EU:n rooli maailmanpolitiikan näytämöllä tulee pienenevän.

Yhdysvallat, Japani ja EU tulevat tulevaisuudessa säilyttämään johtavan asemansa, mutta muun muassa Kiinan ja Intian merkitys kasvaa huimaa vauhtia. Teollisuusmaat myös menettävät työllisyysvaltaista teollisuutta ja palveluja. Kiinan ja Intian BKT lähenee teollisuusmaita, mutta asukasta kohden mitattuna bruttokansantuote pysyy näissä maissa yhä matalana.

Kehityksen painopiste kääntyy kohti Aasiaa, ja Kiinan ja Intian lisäksi merkittävään rooliin nousevat muun muassa Pakistan, Korea ja Japani. Myös Venäjän merkitys kasvaa, eikä vähiten sen takia, että EU ja Yhdysvallat tarvitsevat sen luonnonvaroja. Luonnonvaroista tulee enenevässä määrin maailmanpolitiikan pelinappuloita, joilla on suuri merkitys valtapolitiikassa.

Kiinan ja Venäjän talouden kehitys voi ratkaista Aasian tulevaisuuden. Kiinan rooli näyttää kasvavan taantuman myötä, mutta on mahdollista, että sen talouskasvu hidastuu tulevaisuudessa. Jos Kiina ja Venäjä ajautuvat taantumaan samalla kun Yhdysvaltojen elvyttäminen hyytyy, on Aasiassa pahimmillaan nähtävissä 3. maailmansodan alkunäytös.

Maailman moninapaistumisen myötä syntyy uusia liittoutumia, joilla on merkittävä vaikutus poliittiseen ja taloudelliseen ympäristöön. On mahdollista, että tulevaisuudessa Yhdysvallat, Kiina ja Afrikka muodostavat yhden koalition EU:n, Venäjän ja Lähi-idän muodostaessa toisen merkittävän.

**Lähde:**

Ahvenainen, M., Hietanen, O. & Huhtanen, H. (2009.) Tulevaisuus paketissa. TUTU-julkaisuja 2/2009. Tulevaisuuden tutkimuskeskus.

## 10.5. Painettava elektroniikka lääketieteessä

Tulevaisuudessa elektroniikkaa pystytään painamaan lähes kaikenlaisille pinnoille. Elektroniikkaa voidaan myös valmistaa materiaaleista, jotka ovat turvallisia ja jopa syötäviä. Lääketieteessä tämä avaa mahdollisuuksia toteuttaa esimerkiksi lääkkeiden annostelua tai tautien havaitsemista uusilla tavoilla.

Painatuselektroniikka mahdollistaa ohuen elektroniikan painamisen paperille, muoville tai muulle alustalle. Tekstin ja kuvien sijaan voidaan eri alustoille painaa näyttöjä, aurinkokennoja akkuja, paristoja ja sensoreita, muisteja, transistoreita tai muita komponentteja. Tämän mahdollistavat viimeisimmät innovaatiot nestemäisten elektroniikkaraaka-aineiden, elektronisten musteiden, kehitystyössä. Aiempaan elektroniikan kokoonpanotuotantoon verrattuna uuden rullalta rullalle -painotekniikan etuna on tuotannon nopeus, elektroniikkaa voidaan tulevaisuudessa tuottaa sanomalehtipainon nopeudella. Tuotannon nopeuden kasvaessa huomattavasti myös tuotannon yksikköhinnat putoavat merkittävästi. Perinteisen piielektroniikan rinnalle syntyy uusi äärimmäisten halpojen tuotteiden maailma. Tämä tuo erilaiset elektroniset komponentit osaksi arkipäiväisiä tuotteita.

Lääketieteen alalla merkitystä voi olla esimerkiksi suomalaisen Enfucell -yhtiön kehittämällä periparistolla, tuotenimeltään SoftBattery. Tämä kertakäyttöinen paristo on liitettävissä lääkelaastariin, jonka antaman virran ansiosta lääke menee ihon läpi tehokkaasti. Terveystieteissä painettava elektroniikka voi olla avuksi myös mahdollistamalla erilaisten vaatteisiin tai ihoon kiinnitettävien potilaan terveydentilaa mittaavien ja eteenpäin välittävien sensorien muodossa. Painettavaa tekniikkaa voi käyttää lääketieteessä myös sisäisesti. Esimerkkinä mahahapon vaikutuksesta hajoavista materiaaleista valmistettu nieltävä radiotaajuuslähetin, jonka voi liittää lääketabletin pintaan. Lähetin välittää tietoa lääkkeen imeytymisestä ja lopuksi, lääkkeen liuetessa, hajoaa vatsassa.

**Lähteet:**

Rantanen, Kalevi: Elektroniikkaa biljoonapainoksin. Tiede 10/2008 s. 14–15.

Jet-printed Plastic Transistors <http://www.parc.com/research/projects/lae/plastic.html>

## 10.6. Teledemokratia - päämääränä moniääninen politiikka

Teknologian kehittyminen mahdollistaa uusia kanavia moniääniseen politiikkaan.

Me elämme yhteiskunnassa, jossa kasvokkaisviestintä ei enää aseta rajoja vuorovaikutukselle. Vaikka moniääninen politiikka ei ajatuksena ole uusi, on teknologian kehittyminen herättänyt keskustelua teledemokratian mahdollisuuksista. Teledemokratia pitää sisällään muun muassa e-äänestämisen, e-hallinnon ja e-osallisuuden. Teledemokratian myötä kansalaisten osallistumisen ja vaikuttamisen mahdollisuuksien ajatellaan kasvavan, ja ihmiset voisivat osallistua päätöksentekoon valtavirran ohi.

2010-luvulla maailma on yhä nopeampi ja informaatiojärjestelmät viisaampia, mikä mahdollistaa uudet läpimurrot. E-äänestäminen ei vaadi muuta kuin nettiyhteyden, sähköisen henkilökortin ja kortinlukijan – äänestystä onkin jo kokeiltu vaihtelevin menestyksin. The Futurist lehden esittelemän aikajanan mukaan e-hallinnon arvioidaan toteutuvan vuosina 2012–2013. E-hallinnon avulla on mahdollista tukea julkisen hallinnon tehokkuutta ja vaikuttavuutta, ja myös vahvistaa kansalaisten vaikutusmahdollisuuksia. Teledemokratia on siis enemmän kuin nykyinen hallintojärjestelmä, jossa perinteisestä äänestyksestä on siirrytty e-äänestämiseen. Esimerkiksi e-osallisuuden kehittyminen voisi vaikuttaa siihen, miten me määrittelemme demokratian.

Teledemokratian tavoitehierarkian huipulla nähdään moniääninen politiikka, joka tarkoittaa muun muassa kansalaisten dialogia, aktiivisuutta, sitoutuneisuutta ja vastuuta yhteisten asioiden hoidosta. Moniäänisyyden myötä eivät kansanedustajatkaan olisi välttämättömiä, koska ihmiset voisivat itse keskustella ja päättää asioistaan.

Kysymys kuuluu, voidaanko järjestelmän toimivuuteen, kansalaisten aktiivisuuteen ja jaetun politiikan vastuullisuuteen luottaa: mitkä ovat teledemokratian mahdollisuudet ja haasteet? Moniäänisen politiikan äärimmäisenä uhkakuvana on, että saamme demokratian sijaan vahvimpien valtakunnan. Toisaalta moniäänisyys voidaan toteuttaa usealla tavalla. Viestintäteknologian interaktiivisuus mahdollistaa sen, etteivät aika ja paikka enää luo raameja vuorovaikutukselle. Teledemokratian avulla voidaan syventää ja muuttaa kansalaisten ja päättäjien välistä suhdetta ja ylipäätään roolijakoa. Vuorovaikutuksen myötä syntynyt politiikka myös sitouttaisi kansan paremmin poliittiseen päätöksentekoon. Viestintäteknologian interaktiivisuus avaa uusia mahdollisuuksia päättäjien ja kansalaisten väliselle dialogille.

### **Lähteet:**

- Aarnio, E., Jäkälä, M., Hoffrén, J. & Isotalus, P. (2001.) Poliittisen toiminnan uusilla foorumeilla. Teknologiyhteistyö edistäjä vai estäjä? [New forum for political actions: considering the role of technology] Tiedotustutkimus 24 (3), 4–18.
- Halal, W. (2009). Emerging Technologies and the Global Crisis of Maturity. The Futurist, 43(2), 39–46.

## 10.7. Tie vuonna 2040

Tulevaisuuden älykäs tie pystyy korjaamaan itsensä ja ohjaamaan autoja.

Auton ohjailu liukkaalla, lumisella ja mutkittitelevalla tiellä voi tulevaisuudessa hoitua sangen näppärästi. Euroopan komission teettämän tulevaisuustutkimuksen mukaan vuonna 2040 älykäs tie "tarkkailee, tulkitsee, päättää ja toimii". Uusia muutoksia tuovat esimerkiksi itseään korjaavat ja itseään puhdistavat päällysteet, jotka imevät melua ja ilmansaasteita. Talvisin tiet olisi mahdollista pitää sulana aurinkoenergian voimin ja samalla tavalla tiet voitaisiin jäähdyttää kesäisin.

Kaliforniassa Berkeleyn yliopistolla on kehitetty autoa ohjaavaa tietä jo parinkymmenen vuoden ajan. Auton ohjaus tapahtuu siten, että auton etu- ja takapuskureihin kiinnitetyt magneetit voivat mitata auton paikan tiellä ajokaistalle tasaisin välein upotettujen keraamisten magneettien avulla. Auton sijainti on mahdollista selvittää poikittaissuunnassa viiden millimetrin, ja pitkittäissuunnassa viiden senttimetrin tarkkuudella. Tekniikka toimii myös sateella ja lumessa, mikä mahdollistaa esimerkiksi lumen auraamisen ilman merkkikeppejä.

Haasteellisempaa on kehittää tie, joka pystyy korjaamaan itseään tarpeen tullen. Työ on tällä hetkellä perusvaiheessa, mutta toivoa on nähtävissä. Esimerkiksi asfalttiin talvella syntyvien mikrohalkeamien on todettu korjaantuvan ajoittain kesällä itsestään.

Ensimmäinen askel kohti älytietä on otettu myös Suomessa, ja esimerkiksi automaattinen jäänesto voi olla jo pian käytössä. Destia testaa tällä hetkellä suuttimia, jotka suihkuttavat tielle suolaa lämpötilan tippuessa alle nollan. Automaattista jäänestoa voitaisiin hyödyntää erityiskohteissa kuten moottoriteiden rampeilla, jotka ovat haasteellisia huoltaa.

Kehitys kulkee kohti itseään ylläpitävää tietä, mutta älytien laaja käytettävyys tulevaisuudessa vaatii tieverkoston peruskunnon ylläpitoa jo nyt.

#### **Lähteet:**

New Road Conception Concepts: Vision 2040. (2006.) Project NR2C, the Sixth Framework Programme of the European Union.

Rantanen, K. (2009.) Tulevaisuuden tie ohjaa auton ja korjaa itsensä. *Tiede*, 7/2009, 12–13.







# AIKAISEMPIA TUTU-eJULKAISUJA

- 6/2011 Hoffrén, Jukka - Kaivo-oja, Jari & Aho, Samuli: Erään keskeisen tulevaisuuden yhteiskuntapoliittisen päätöksenteon ja seurantamittarin lähtökohdat. Yhteenveto BKT:n käsitteellisestä ja teoreettisesta kritiikistä.
- 5/2011 Auffermann, Burkhard & Kaskinen, Juha (editors): Security in Futures - Security in Change. Proceedings of the Conference "Security in Futures - Security in Change", 3-4 June 2010, Turku, Finland.
- 4/2011 Heinonen, Sirkka - Keskinen, Auli & Ruotsalainen, Juho. RIIHI - radikaalit innovaatiot ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi. RIIHI-tulevaisuusklinikan tulokset.
- 3/2011 Rubin, Anita & Siivonen, Katriina: Kärjet tekevät aina reikiä seiniin, muuten ilma ummehtuu. Osallisuuden luova voima.
- 2/2011 Heinonen, Sirkka & Ruotsalainen, Juho: Kestävä monipaikkaisuus. Sitran Tulevaisuusklinikan 10.12.2010 tulokset.
- 1/2011 Turunen, Jenny -Snäkin, Juha-Pekka - Panula-Ontto, Juha -Lindfors, Heikki -Kaisti, Hanna -Luukkanen, Jyrki - Magistretti, Stefano & Mang, Chinda. Livelihood resilience and food security in Cambodia - Results from a Household Survey.
- 8/2010 Lauttamäki, Ville & Heinonen, Sirkka: Vähäisten päästöjen Suomi 2050. Raportti ilmast- ja energiapoliittisen tulevaisuusselonteon skenaario-työstä.
- 7/2010 Varho, Vilja & Joki, Laura: Suomen liikennesektorin tulevaisuus. Ensimmäisen Delfoikierroksen perusteluja.
- 6/2010 Siivonen, Katriina: Taiteen särmällä nuorille hyvinvointia. Sitoumuksia ja toiminta-ajatuksia nuorten tueksi.
- 5/2010 Heinonen, Sirkka: Kurkistuksia kaupunkiasumisen tulevaisuuksiin. Tulevaisuusklinikan 14.6.2010 tulokset.
- 4/2010 Nurmi, Timo - Vähätalo, Mikko - Saarimaa, Riikka & Heinonen, Sirkka: Ubitrendit 2020: Tulevaisuuden ubiteknologiat. Kehityskulkuja, sovelluksia, trendejä sekä heikkoja signaaleja.

---

## TUTU-eJULKAISUJA 7/2011

Ville Lauttamäki (ed./toim.)

PEEKS INTO THE FUTURE - KURKISTUKSIA TULEVAISUUTEEN

Stories of Possible Futures Written for massidea.org

Kooste massidea.org sivustolle syötetyistä tulevaisuustarinoista

ISBN 978-952-249-121-3

ISSN 1797-132



Turun yliopisto  
University of Turku

