

OPPIMATERIAALEJA

PUHEENVUOROJA 49

RAPORTTEJA

TUTKIMUKSIA

Ilina Juutinen, Arttu Mussaari & Mikko Viinamäki

KATSAUS YMPÄRISTÖ- TEKNOLOGIAAN 2009



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPPIMATERIAALEJA

PUHEENVUOROJA 49

RAPORTTEJA

TUTKIMUKSIA

lina Juutinen, Arttu Mussaari & Mikko Viinamäki

KATSAUS YMPÄRISTÖ- TEKNOLOGIAAN 2009



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SCIENCE
TURKU
PARK

TURUN AMMATTIKORKEAKOULUN
PUHEENVUOROJA 49

Turun ammattikorkeakoulu
Turku 2009

ISBN 978-952-216-110-9 (painettu)

ISSN 1457-7941 (painettu)

Painopaikka: Tampereen Yliopistopaino – Juvenes Print Oy, Tampere 2009

ISBN 978-952-216-111-6 (PDF)

ISSN 1459-7756 (elektroninen)

<http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522161116.pdf>



SISÄLTÖ

| | |
|------------------------------|----|
| LUKIJALLE | 4 |
| I MAA- JA METSÄTALOUS | 6 |
| 2 TERVEYS | 12 |
| 3 LIIKENNE | 15 |
| 4 KAUPAN ALA | 18 |
| 5 RAKENTAMINEN | 20 |
| 6 JÄTEHUOLTO | 24 |
| 7 ENERGIA | 26 |
| 8 ASUMINEN | 36 |
| 9 TIETOTEKNIikka | 38 |
| 10 YMPÄRISTÖNSUOJELU | 45 |
| 11 YHTEENVETO | 48 |
| LINKKEJÄ | 50 |

LUKIJALLE

Ympäristöteknologia on nykyään kuuma aihe niin poliitikkojen puheissa kuin insinöörienkin työpöydillä. Se mitä sanalla tarkoitetaan, vaihtelee jatkuvasti. Aihe on laaja ja sen tärkeys tunnustetaan yleisesti. Termin käytöstä on tullut myös markkinointikeino mitä erilaisimpien tuotteiden myynnissä.

Tälle ajalle leimallisia ilmiöitä ovat muun muassa uudet teknologiat, energiaomavaraisuuden tavoittelu, huoli uusiutumattomista luonnonvaroista, voimistuva kaupungistuminen, väestöräjähdyksen kehitysmaissa, lisääntyvä ulkoistaminen ja etenevä globalisaatio. Kiihtyvä yhteiskunnan muutos on sekä uhka että mahdollisuus.

Uusien innovaatioiden syntyyn vaikuttavat lisäksi kansallinen lainsäädäntö, kansainväliset sopimukset, nousevat uudet talousmahdit ja talouden alamäki. Poliittisilla päätöksillä on suuri merkitys, mutta parlamentaariset, byrokraattiset prosessit ovat hitaita ja jäykkiä. Oivaltava yrittäjä voi olla käyrän edellä ja jopa asettaa riman muille toimijoille.

Tiedostava kuluttaminen ja ympäristöarvot ovat nousussa. Edelläkävijäyrityksillä on mahdollisuus ohjata eettisen kuluttajan valintoja tarjoamalla vihreitä vaihtoehtoja. Uusien teknologioiden käyttöönottoon liittyy kuitenkin ennakkoluuloja. Tuotteiden ympäristövaikutusta voidaan arvioida elinkaarilaskelmilla. Taloudelliset tekijät otetaan aina huomioon valintoja tehtäessä, etenkin yritysmaailmassa.

Tässä selvityksessä perehdytään ympäristöteknologian lähitulevaisuuden innovaatiomahdollisuuksiin ja etsitään heikkoja signaaleja. Selvitys on Turun ammattikorkeakoulun ja Turku Science Park Oy:n toimeksianto. Tarkoituksena on selvittää millaiselle alaan liittyvälle uudelleen koulutukselle olisi tarvetta. Koulutus suunnataan työelämässä jo oleville, kokeneille insinööreille.

Selvitys tehtiin tutustumalla EU:n 7. puiteohjelman sisältöön soveltuvilta osin, käymällä Turun pääkirjastossa lukemassa alan uusimpia lehtiä ja tekemällä web researchia, jossa kerättiin kansantajuisia uutisia, tieteellisiä tutkimustuloksia ja poliittisia linjanvetoja. Yritimme löytää teemoja, joilla olisi merkitystä EU:ssa, Yhdysvalloissa, Japanissa, Kiinassa, Intiassa ja kehitysmaissa. Toivomme tämän idealistan herättävän paljon ajatuksia.

Selvitys on jaoteltu tekniikan sovellusalojen mukaan. Kaikkien linkkien testattiin toimivan työn palautushetkellä.

Tahdomme kiittää seuraavia henkilöitä ideoista, kommentaista ja ohjauksesta tämän selvityksen valmistelussa: Olli Mertanen (Turun ammattikorkeakoulu), Sirpa Simola (Turku Science Park Oy), Sami Pietilä (Edumax Oy) ja Eero Kokkonen (Turku Science Park Oy).

Turussa 21.8.2009

Iina Juutinen (opiskelija, kirjasto- ja tietopalvelun koulutusohjelma)

Arttu Mussaari (opiskelija, elektroniikan koulutusohjelma)

Mikko Viinamäki (opiskelija, kestävän kehityksen koulutusohjelma)

I MAA- JA METSÄTALOUS

UUSIUTUVAT ENERGIANLÄHTEET

Metsähake

Metlan tilastojen mukaan vuonna 2008 metsähaketta käytettiin lämpö- ja voimalaitoksissa sekä pienkäyttökohteissa ennätysmäärä. Lyhenevän talven aiheuttama raaka-ainehuollon vaikeutuminen kaikessa puuta käyttävässä teollisuudessa edellyttää uuden korjuuteknologian kehittämistä heikosti kantaville maille.

V. 2020-nimisen tutkimuksen mukaan metsähakkeen tuotannon kaluston vähimmäisresurssitarve tulee olemaan 1900-2200 yksikköä, jos metsähakkeen tuotanto ja käyttö Suomessa olisi tuolloin 25-30 Twh. Hankittava kalusto tulee olemaan mm. energiapuuautoja, kuormatraktoreita, siirrettäviä hakkureita ja hakeautoja. Yritysten teknologiavalinnoissa esiintyy muuntelukykyinen alustakone, joka sopii sekä metsäenergia-alan että teollisuuden ainespuun korjaukseen.

Savon Sanomat: Metsähakkeen käyttö kasvaa (25.5.2009)

<http://www.savonsanomat.fi/mielipide/artikkelit/mets%C3%A4hakkeen-k%C3%A4ytt%C3%B6-kasvaa/445237>

Helsingin energian Hanasaaren voimalassa tehdyssä kokeilussa kivihiilestä 7 % korvattiin metsähakkeella. Isoja ongelmia ei kokeilun aikana tullut esille, mutta hakkeen kuljettaminen kaupungin keskustaan koettiin haasteeksi. Siksi neste-mäisiä biopolttoaineita pidetään kokeilussa haketta kiinnostavampana ratkaisuna.

Tekniikka&Talous: Metsähake sopii hiilen sekaan poltettavaksi (23.6.2009)

<http://www.tekniikkatalous.fi/energia/article301150.ece>

Biopolttoaineet

Biomassasta valmistetaan tällä hetkellä biodieseliä, myös bioetanoli ja biopolttoöljy ovat kehitteillä. Toisen polven biodieselin suhteen odotukset ovat korkealla, sillä sen suoritusteho vastaa nykyisiä polttoaineita ja se on ympäristöystävällisempi vaihtoehto. Muita tulevaisuuden tuotteita ovat erilaiset biopolymeerit ja biokemikaalit elintarvike-, lääke- ja kosmetiikkateollisuuden tarpeisiin.

Metsäteollisuuden tietopalvelu: Biojalostamot monipuolistavat tulevaisuuden metsäteollisuutta (1.7.2009)

<http://www.metsateollisuus.fi/infokortit/tutkimus3/Sivut/default.aspx>

Palmuöljypitoinen diesel on vaihtoehto tavalliselle dieselille. Polttoaine hajoaa biologisesti, mutta öljypalmujen viljelyn alta tuhoetaan paljon sademetsää. Tästä johtuu biodieselin huono ympäristömaine, jonka vuoksi ruotsalainen huoltoasemaketju on kieltäytynyt ostamasta Nesteen palmuöljydieseliä. Greenpeace pitää jopa ympäristöystävällisempänä vaihtoehtona tankata Neste Oilin Green dieselin sijaan tavallista dieseliä. Tällä hetkellä suurin osa biodieselistä valmistetaan rypsiöljystä EU-maissa, mutta palmuöljy kasvattaa osuuttaan.

Greenpeace: Kysymyksiä ja vastauksia palmuöljystä

<http://www.greenpeace.org/finland/fi/kampanjat/metsa/biopolttoaineet-ei-sademetsaeae/kysymyksia-ja-vastauksia-palmu>

UPM ja L&T ovat kehittäneet yhteiskonseptin, jossa jätteestä tuotetaan etanolia ja energiaa. Yhteistyötä tekevät myös UPM ja Metso, jotka ovat kehittäneet bioöljyn valmistusmenetelmää yhdessä VTT:n kanssa Tekesin tuella. Bioöljytuotannon ja biovoimalaitoksen yhteiskonsepti on patentoitu. Se voidaan nähdä jatkona Suomessa kehitetylle sähkö- ja lämmön yhteistuotannolle. Bioöljyn raaka-aineena käytetään pääasiassa metsähaketta ja sitä voidaan valmistaa UPM-Kymmenen tehdasalueella toimivissa biovoimalaitoksissa, joissa on tarkoitukseen soveltuva kattila ja toimiva raaka-ainehuolto.

Suomessa saatava havusellun edullisempi vaihtoehto on Etelä-Amerikasta tuotava plantaasisellu. Brasiliassa Stora Enso omistaa puoliksi plantaaseja, josta raaka-ainetta saadaan 10-20 kertaa nopeammin kuin suomalaisesta metsästä..

Metso on siirtänyt painopistettä energian tuotantoon ja ympäristöteknologiaan. Näyttää siltä, että uusiutuvia energialähteitä käyttävät voimalaitokset ovat tulevaisuuden ala, jolla olisi markkinoita etenkin Aasiassa. Kysynnän Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa on ennustettu oleva tyydyttävää vuonna 2009.

Helsingin Sanomat: Megatrendeistä hyötyä metsolle

<https://www.hs.fi/yritykset/sanoma-arkisto/artikkeli.do?id=SS9126J5&hakusanat=ymp%C3%A4rist%C3%B6teknologia&pvm=%23%3D20080720&alkaen=&loppuen=&lehti=HS&lehti=TS&lehti=ES&sivu=1&tulokset=60&lyhenn=ES&artikkeli=7&haku=HTES>

ELINTARVIKKEET

Mikrobi- ja lämpötilasensoreita voidaan hyödyntää elintarvikealalla. Älykkäät pakkaukset kertovat, jos elintarvike on pilaantunut tai kylmäketju katkennut.

Pakkausalalla elintarvikepakkaukset ovatkin nopeimmin kasvava ala. Kiinnittämällä huomiota toimivaan muotoiluun tuotteiden käyttöikä saadaan pidennettyä, jolloin kulutustahti harvenee. Luomalla tunnisteita elintarvikkeet voidaan

yksilöidä, jolloin tuotteiden vetäminen myynnistä on tarvittaessa helposti mahdollista.

Osaamiskeskusohjelma: Älyä pakkauksen painomenetelmiin (22.1.2009)

http://www.oske.net/fifcluster/ajankohtaista/uutiset_ja_tiedotteet/?x67458=107218

ÄLYPAPERI

Åbo Akademiassa toimii FunMat-keskus, joka muodostuu fysikaalisen kemian, fysiikan, polymeerikemian ja paperinjalostuksen laboratorioista. Tutkimuksessa keskitytään kehittämään materiaaleja, joita käyttämällä suunnitellaan älykäs-tä paperia ja älykkäitä pakkauksia. Ennustetaan, että tulevaisuudessa päivälehti voidaan printata näyttöruudulta paperille. Lukemisen mahdollistavat paperin aurinkokennot, jotka saavat lukulampusta virtaa. Älypaperin kehittäminen on niin pitkäjänteistä, että sillä voidaan pian tuoda lehteen myös liikkuva kuva. Vastaavia älytuotteita on tehty aikaisemmin vain muovipinnoille.

Tietysti.fi: Älypaperi mullistaa pakkaukset ja aikakauslehdet

<http://www.tietysti.fi/fi/T/Tarinoita-tieteesta/Tiedetarinoita--luonnontieteiden-ja-tekniikan-tutkimuksesta/Alypaperi-mullistaa-pakkaukset-ja-aikakauslehdet>

PERINTEINEN MAANVILJELY

ICT-perustaisen GPS:n ansiosta maataloilla voidaan suorittaa viljelyn työvaiheita tarkemmin. Innovaatiota voidaan hyödyntää lannoituksessa, torjunta-aineiden levittämisessä ja kalkituksessa.

VTT-tiimi: Teknologioiden ja innovaatioiden megatrendit – väittämät (15.1.2009)

http://www.tekes.fi/fi/document/42725/447469_teknologia_vait_pdf

Peltorobotit ovat koneita, jotka kylvävät, hoitavat ja korjaavat satoa. Teknillisen korkeakoulun ja Helsingin yliopiston opiskelijoista koottu joukkue menestyi hyvin vuoden 2009 Hollannissa järjestetyissä kisoissa, sen EasyWheels-robotti tuli kilpailussa toiselle sijalle.

Teknillinen korkeakoulu: Opiskelijoiden peltorobotti menestyi Alankomaissa (27.08.2009)

http://www.tkk.fi/fi/ajankohtaista/uutiset/view/opiskelijoiden_peltorobotti_menestyi_alankomaissa

URBAANIVILJELY

Pienimuotoinen viljely kaupungeissa on alkanut kiinnostaa ihmisiä. Itse kasvatettuun ruokaan liittyy mielikuva terveellisyydestä ja ympäristöystävällisyydestä. Lontoossa on käynnissä hanke, jonka tavoitteena on luoda kaupunkiin uusia viljelypaikkoja vuoteen 2012 mennessä. Pietarissa pienimuotoista viljelyä harastetaan kerrostalojen katoilla. Suomessa Dodo ry on kokeillut urbaaneja istutuksia kaupunki ja ruoka-projektin puitteissa pääkaupunkiseudun pihoilla ja radan varsilla. Siirtolapuutarhojen kysyntä on kasvanut yli tarjonnan, mikä myös kertoo puutarhaharrastuksen kasvavasta suosiosta. Hyvillä ratkaisuilla asukkaille voi koitua säästöä.

Globaali piknik -blogi: Kaupunkiviljelyä!

<http://globaalipiknik.wordpress.com/kaupunkiviljelya>

Yleisimmin viljellään salaatteja ja perunaa. Oma ryhmänsä ovat erilaisten chililajien kasvattajat. Alan harrastajat toivovat, että ruokakasvien viljely otettaisiin huomioon jo rakennus ja- pihasuunnittelussa.

Yle.fi: Vihannesten kasvatusta kukoistaa kaupungeissa (23.07.2009)

http://yle.fi/uutiset/kotimaa/2009/07/vihannesten_kasvatusta_kukoistaa_kaupungeissa_861254.html

AJANKOHTAISTA ALALLA KIINASSA

Hiilidioksidipäästöjen vähentäminen on tällä hetkellä ensisijaisen tärkeää. Kiinassa on suuri kysyntä ympäristöystävällisille energiantuotantomenetelmille, sillä kansainvälinen energiajärjestö IEA on arvioinut Kiinan nousevan maailman pahimmaksi saastuttajaksi vuonna 2009.

Helsingin Sanomat: Kiina ratkaisee ilmastonmuutoksen suunnan

<https://www.hs.fi/yriytykset/sanoma-arkisto/artikkeli.do?id=HS20070121SI2UL03ug1&hakusanat=kiina+iea&pvm=vuosi2007&alkaen=21.01.2007&loppuen=&lehti=HS&sivu=1&tulokset=10&lyhenne=HS&artikkeli=10&haku=-HESA>

Suomalaisilla parhaat mahdollisuudet päästä Kiinan markkinoille on keskittyä yhteen osaan Kiinassa ja luoda siellä suhteet eri tasojen viranomaisiin. Tammi-kuussa 2007 Suomen kauppa- ja teollisuusministeriö ja Kiinan kansallinen uudistus- ja kehityskomissio allekirjoittivat yhteisymmäryspöytäkirjan ympäristö- ja energiayhteistyön tiivistämisestä. Tavoitteena on pitkäaikainen yhteistyö, jossa Suomen ympäristöteknologiaosaamisella pyritään ratkaisemaan Kiinan ympäristöongelmat.

Heilongjiangin maakunta on yksi Kiinan merkittävimpiä maakuntia elintarviketuotannossa ja siten mahdollisuudet bioenergian käytön lisäämiseksi ovat merkittävät. Seuraavalla viisivuotiskaudella Pohjois-Kiinassa uusiutuvan energian kehittämisen erityisenä painopisteenä onkin biokaasulaitosten rakentaminen. Yli 100 biokaasuhanketta on jo valmisteilla ja tähän Kiina aikoo käyttää valtaisa elvytyspakettiaan, josta ympäristösektorille on korvamerkitty kaikkiaan n 50 miljardia euroa seuraavien vuosien aikana. Jykes Oy on tehnyt bioenergia-alan sopimuksen Kiinaan.

Taloussanomien Kiina: Ostamme miljardilla teknologiaa Suomesta (25.6.2009)

<http://www.taloussanomien.fi/ulkomaat/2009/06/25/kiina-ostamme-miljardilla-teknologiaa-suomesta/200915214/12>

<http://keskustelu.kauppalehti.fi/5/i/keskustelu/thread.jspa?threadID=127040&tstart=0&forumID=13>

Liiketoimintamahdollisuudet Jilinin ja Heilongjiangin maakunnissa Koillis-Kiinassa, **Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu 7/2008**

Biomassan käytöstä ollaan Kiinassa kiinnostuneita. Seospolton käyttöönottoa hidastaa kuitenkin puute luotettavista menetelmistä todentaa biomassaosuudet, joiden perusteella voimalaitokselle maksetaan korotettua hintaa biosähköstä.

Kiinassa on merkittävät markkinat luotettaville biopolttoaineiden käsittely- ja syöttötekniikoille. Tärkeimmät energiantuotantoon käytettävät biomassalähteet Kiinassa ovat erilaiset maatalouden sivutuotteet, kuten oljet ja riisin kuoret. Haasteellista biomassan hyödyntämisessä energiantuotannossa on raaka-aineen korjuun ja käsittelyn kustannustehokkuus laajalta alueelta. Myös poltto- ja kattilatekniikan osaamisella on merkittävä rooli, sillä polttoaineiden haastavat ominaisuudet lisäävät kattilan likaantumisen- ja kuumakorrosioriskejä.

GEENITEKNOLOGIA

Pohjoismaiden ministerineuvoston rahoittama Pohjoismaiden geenivarakeskus NordGen tekee yhteispohjoismaista työtä taatakseen luonnon monimuotoisuuden säilymisen jälkipolville. Organisaation tehtävä on edistää siementen sekä muiden metsäpuista, kotieläimistä ja kasveista peräisin olevien geenivarojen kestävää käyttöä ja säilyttämistä. NordGen vastaa käytännön työstä, kuten siementen vastaanotosta ja varastoinnista sekä lahjoitussopimusten teosta. Keskus toimittaa siemeniä pääasiallisesti tutkijoiden ja kasvinjalostajien käyttöön sekä opetustarkoituksiin, mutta myös maatiaiskasvien suojelun harrastajat voivat saada niitä. Geenivarakeskus pystyy toimittamaan pieniä määriä lisäysaineistoa: pienen siemenpussin tai muutaman perunamukulan. Informaatiojärjestelmä Ses-tosta kuka tahansa kiinnostunut voi selata tietoja saatavilla olevista siemenistä. Tilaaminen onnistuu täyttämällä sähköinen lomake Nordgenin kotisivuilla.

Nordgenin kotisivut

<http://www.nordgen.org>

Norjan huippuvuorilla sijaitsee siemenholvi, johon on määrä säilää kaikkien viljelykasvien siemenet. Alkuvuodesta 2009 holvi sisälsi yli 400 000 kasvin siemenet.

Huippuvuorten siemenholvin kotisivut

<http://www.regjeringen.no/en/dep/lmd/campaign/svalbard-global-seed-vault.html?id=462220>

2 TERVEYS

MENEILLÄÄN OLEVIA HANKKEITA SUOMESSA

Tikesos.fi on sosiaalialan tietoteknologiahanke, joka toimii ajalla 2005-2011. Hankkeen pääpaino on kehittää toimiva asiakastietojen järjestelmä. Järjestelmien tulisi olla kaikilla sektoreilla ja valtakunnallisesti yhteensopivia. Asiakastietoarkistoon tallennettavista asiakirjamalleista on myös tehtävä yhdenmukaisia. Tavoitteena on hyödyntää erilaisia teknologioita terveydenhuollossa sekä ohjata asiakkaita käyttämään sähköisiä palveluita. Asiakkaille tehdään mahdolliseksi omien tietojen selailu sekä mahdollisuus sähköisiin asiakaspalveluihin.

Sosiaaliportti.fi: Sosiaalialan tietoteknologiahanke Tikesos (16.09.2009)

<http://www.sosiaaliportti.fi/tikesos>

Kansallinen terveysarkisto KanTa on suunniteltu valmistuvaksi 1.4.2011 mennessä. Tietokanta tulee koostumaan kolmesta osasta: eResepti, eArkisto ja eKatselu.

Syksyllä 2009 testataan eReseptiä Kotkassa ja Turussa. Jos kaikki sujuu, järjestelmä voidaan ottaa käyttöön 800 apteekissa vuoden 2010 aikana. Sähköinen järjestelmä takaa sen, ettei reseptejä pysty väärentämään tai hukkaamaan. Käyttöönottoa organisaatioissa saattavat hidastaa taloudelliset seikat. Perustamiskustannuksista vastaa valtio, terveydenhuollon yksiköt vastaavat omista päivityksistään. STM:n mukaan eReseptin käytöstä syntyy säästöjä 130 miljoonaa euroa vuoteen 2015 mennessä.

Hankkeessa on erityisen tärkeää saada potilaat ja asiakkaat luottamaan järjestelmään. Yhteensä noin 300 000 terveydenhuollon ihmistä eri organisaatioista tulee saamaan oikeudet arkiston sisältämiin potilastietoihin. Tietojen katselusta jää merkintä potilaan sivuille. ePalveluissa esimerkiksi diabetes- ja verenpainepotilaat voivat itse syöttää mittausarvojaan järjestelmään.

Stm.fi: KanTa ja Tikesos - hankkeiden esittelyt (25.06.2009)

http://www.stm.fi/vireilla/kehittamisohjelmat_ja_hankkeet/tietojarjestelmahankkeet

KUNTOILU JA ENERGIAN HYÖTYKÄYTTÖ

Spinning-tunneilla kuntopyöräilystä syntyvä energia olisi ehkä mahdollista varastoida ja hyötykäyttää. Syntyvän energian määrä on suhteellisen pieni, joten järkevintä olisi käyttää se hyödyksi kuntosalin omiin energiantarpeisiin. Aiheesta on käyty keskustelua keväällä 2009 hs.fi-palstalla.

Hs.fi-keskustelut: Miksi kuntopyörä ei tuota sähköä? (18.3.2009)

<http://www.hs.fi/keskustelu/Miksei+kuntopyor%E4+tuota+s%E4hk%E4%3F/thread.jspa?threadID=176694&tstart=20>

Myös kesällä 2009 Tanskassa järjestettävillä Roskilde-rockfestivaaleilla tuotettiin pieniä määriä energiaa kuntopyörää käyttäen. Vierailta oli mahdollisuus ladata kännykän akkuun virtaa ja alueella olleen maailmanpyörän kyytiin pääsi vain polkemalla ensin pyörää kolme minuuttia. Vastaavia ideoita ei ole toistaiseksi nähty kokeiltavan Suomen rock-festivaaleilla.

Yle.fi: Roskildessa rokataan tuulisähkön voimalla (02.07.2009)

http://yle.fi/uutiset/viihde/2009/07/roskildessa_rockataan_tuulisahkon_voimalla_839920.html

SOPEUTUVAT SILMÄLASIT

Oxfordin yliopiston eläkkeellä oleva professori Josh Silver on kehittänyt silmälasit, joita kutsutaan ”mukautuviksi laseiksi”. Linssit valmistetaan kovasta muovista ja silikoninesteestä. Nesteen ansiosta käyttäjä voi itse säätää linssien tehon itselleen sopivaksi. Näitä laseja on koekäytetty Afrikassa, jossa silmälasien parempi saatavuus voi poistaa monia ongelmia. Liikenneonnettomuusriskit pienenevät, kalastajat voivat kunnostaa verkkonsa ja naiset näkevät kutoa kankaita. Lisäksi näön parantumisella on suuri vaikutus lukutaidon paranemiseen. Silmälasien hinnaksi suunnitellaan yhtä dollaria, jotta lasit olisivat mahdollisimman monen hankittavissa.

RickMcCharles.com: Life-changing invention – adaptive glasses

<http://rickmccharles.com/2009/01/08/life-changing-invention-adaptive-glasses>

HENKILÖKOHTAINEN TERVEYDENHOITO

Väestön vanhentuessa ja liikuntakyvyn huonontuessa tulee tarpeelliseksi tuoda terveydenhoitopalvelut mahdollisimman lähelle senioriasukkaita. Helppokäyttöiset laitteet, verkkoyhteys hoitohenkilökuntaan ja helposti löytyvä tieto sairauksista mahdollistavat potilaan itsehoidon.

Nanomateriaaleja käytetään terveydenhuollossa mm. yhdistelemällä elävää ja elotonta ainesta. Näin jäljitellään luonnon materiaaleja, joista voidaan valmistaa esimerkiksi lääketieteellisiä ompeleita.

VTT-tiimi: Teknologioiden ja innovaatioiden megatrendit – väittämät (15.1.2009)

http://www.tekes.fi/fi/document/42725/447469_teknologia_vait_pdf

ASUNNOTTOMUUS

Vuoden 2008 marraskuun puolivälissä Suomessa oli 8000 yhden hengen taloutta ja 800 perhettä ilman asuntoa. Suomen suuret kaupungit osallistuvat asunnottomuuden vähentämishjelmaan, joka on käynnissä ajalla 2008-2011. Ohjelman aikana on tarkoitus puolittaa pitkäaikaisasunnottomuus ja tehostaa toimenpiteitä asunnottomuuden ennaltaehkäisemiseksi. Tämä toteutetaan tarjoamalla asuntoja, tukiasuntoja ja hoitopaikkoja asunnottomille.

Pitkäaikaisasunnottomuuden poistaminen on yhteiskuntataloudellisesti kannattava ja tarkoituksenmukainen investointi. ”Pitkäaikaisasunnottomuuden vähentäminen on sosiaalisesti oikeudenmukaista, yhteiskuntaeettisesti perusteltua ja jopa taloudellisesti kannattavaa.” (Asuntoministeri Jan Vapaavuori, Pitkäaikaisasunnottomuuden vähentämishjelman raportin luovutustilaisuudessa 16.1.2008).

Tähän liittyen on Tekesin Rakennettu ympäristö -ohjelmalla käynnissä projekti, jonka tarkoituksena on vähentää asunnottomuutta. Hanke toteutetaan järjestämällä asuntolan konseptikilpailu.

TeKes.fi: Suunnittelukilpailun käyttö palvelun hankinnassa. Case Asunnottomuuden vähentämishjelman konseptikilpailu

http://akseli.tekes.fi/opencms/opencms/OhjelmaPortaali/ohjelmat/Rakennettu_ymparisto/fi/system/projekti.html?id=9767647&nav=Projekti

3 LIIKENNE

SÄHKÖAUTOT

Espoossa on testattu sähkö- ja hybridautojen toimivuutta syksystä 2008 lähtien. Fortumin ja Espoon kaupungin ympäristökeskuksen työntekijät (yht. 8 autoa) ovat ottaneet autot testattaviksi päivittäisessä ajossa. Sähköautojen laajamittaisempi käyttöönotto vaatii uudenlaista infrastruktuuria, kuten autojen latauspisteiden rakentamista.

Sähköautojen eduiksi luetaan päästöttömyys ja alhainen melutaso. Toisaalta vaiheus voi aiheuttaa vaaratilanteita liikenteessä esimerkiksi huonokuuloisten jalankulkijoiden kohdalla. Maailmalla sähköautot ovat menestyneet etenkin Saksassa ja Japanissa. Toukokuussa 2009 Honda Insight oli myydyin auto Japanissa.

Tekniikka&Talous: Japanin myydyin auto on hybridi (11.5.2009)

<http://www.tekniikkatalous.fi/metalli/article284871.ece?s=1&wtm=-18052009>

Automerkki Trabantista on kehitetty sähköautoversio, jota tuodaan parhaillaan markkinoille. Autolla on suunnitelmien mukaan noin 250 kilometrin ajokantama. Auton katolla on aurinkopaneelit akkujen lataamista varten. Julkisuuteen on annettu niukasti tietoja auton teknisistä ominaisuuksista, mutta tiettävästi uusi Trabant painaa alle tuhat kiloa ja siinä on istuinpaikat neljälle. Pituus on kolme ja puoli metriä. Uuden Trabantin prototyyppi on tarkoitus esitellä Frankfurtin autonäyttelyssä syyskuun puolivälissä.

Helsingin Sanomat: Trabant tekee paluun – sähköautona (14.8.2009)

<http://www.hs.fi/autot/artikkeli/Trabant+tekee+paluun+%E2%80%93+s%C3%A4hk%C3%B6autona/1135248486315>

Suomessa ammattikorkeakoulu Metropolian autolaboratorio aikoo aloittaa sähkökäyttöisen urheiluauton valmistuksen yhdessä ulkomaisten asiantuntijayritysten kanssa. Auton nimi on ERA (electric race about).

JOUKKOLIIKENNE

Syksyllä 2008 julkaistussa tiedotteessa liikenneministeri Anu Vehviläinen käsittelee joukkoliikenteen kehittämisohjelmaa. Joukkoliikenteen sujuvuutta aiotaan parantaa monilta osin muuttamalla maksutapoja, aikatauluja ja matkalippuja. Joukkoliikenne halutaan houkuttelevammaksi ja vakavasti otettavaksi vaihtoehdoksi yksityisautoilun rinnalle.

Suomeen on kaavailtu valtakunnallisesti yhtenäistä matkalippua, joka kävisi sekä junissa että busseissa, pääkaupunkiseudulla myös raitiovaunuissa sekä metrossa. Tätä varten tarvitaan uusia lukijalaitteita. Käytännössä kyse on yrittäjien ja liikennemuotojen välisistä sopimuksista ja ohjelmistomuutoksista. Matkustamisen sujumiseksi täytyy aikataulujen olla pitkälle yhteensovitettuja eri yhteyksien välillä. Matkustamiseen liittyvien sähköisten informaatiopalvelujen on oltava kattavia, selkeitä ja helppokäyttöisiä asiakkaille.

Matkustajaterminaalit ja muut matkojen varrella sijaitsevat tilat tulee suunnitella tarkoituksenmukaisiksi. Esteettömyys on tärkeää.

ÄLYPURJE

Helsinkiläinen WB-Sails on kehittänyt purjeen, joka toimii paineantureilla. Nyt yhtiö kehittää uutta älypurjetta Tekesin tuella ja yhteistyössä VTT:n sekä Metropolia-ammattikorkeakoulun ja sen Sensor Center -yksikön kanssa. Tekesin sivuilla projektista kerrotaan tiivistetysti näin: ”Älypurje – Smartsail. Älypurjeen sisään rakennetut anturit mittaavat purjeen rasiuksia ja käyttötunteja, tallentaa käyttöhistorian purjeen omaan muistiin. Virtausanturit ja niiden ohjaamat LED-valot korvaavat perinteiset virtauslangat kilpapurjehtijan apuvälineinä. Purje kehittää itse antureiden tarvitseman energian taipuisien aurinkokennojen ja erilaisten energiasieppareiden avulla.”

Kustannuskysymysten vuoksi kehitystyö jakautuu kahteen suuntaan: kilpapurjehtijoille ja retkipurjehtijoille suunnattuihin malleihin. Edelliset ovat valmiita maksamaan purjeen älykkäistä ominaisuuksista huomattavia summia.

Tiede-lehti: Älyä purjeeseen (05.06.2009)

<http://www.tiede.fi/arkisto/artikkeli.php?id=1156&vl=2009>

PURJEET VALTAMERIALUKSIIN

Viking Linen alukset saattavat liikkua muutaman vuoden kuluttua purjeiden avulla. Purjeilla pienennetään polttoainekustannuksia. Öljyn kallistuessa purjeille voi olla entistä enemmän kysyntää, kun etsitään vaihtoehtoisia energianlähteitä. Purjeiden käyttö voidaan nykytekniikalla pitkälti automatisoida. Itämeren

sääolosuhteet ovat sopivat nykypurjetekniikalle. Saksalainen Beluga-rahtilaiva-varustamo on saanut hyviä kokemuksia liitovarjoa muistuttavasta vetopurjejärjestelmästä. Laivassa on tietokoneella ohjattava leija, noin 160 neliön suuruinen purje tavallisen moottorin lisäksi. Polttoainekustannukset laskevat leijatekniikalla noin 15 prosenttia. Tuulivoiman lisäksi tulevaisuuden aluksissa hyötykäytetään aurinkovoimaa.

Helsingin Sanomat: Viking Line: Ruotsinlaivoihin ehkä pian purjeet (29.8.2008)

<http://www.hs.fi/talous/artikkeli/Viking+Line+Ruotsinlaivoihin+ehk%C3%A4+pian+purjeet/1135239042887>

Viking Line: Tulevaisuuden alukset hyödyntävät purjeita ja aurinkovoimaa

http://www.vikingline.fi/yritysinfo/lehdistotiedotteet/uutiset_080918_tulevaisuuden_alukset.asp

Skysails: Using wind power profitably

<http://www.skysails.info/index.php?id=472&L=2>

Älypurje – Smartsails, **WB-sails news 1/2009**.

FLEX-MOOTTORIT

Autojen flex-moottoreissa käytetään seossuhteiltaan vaihtelevia polttoaineita. Total flex-moottorissa voidaan käyttää sekä etanolia että bensiiniä. Volkswagenin Brasiliassa valmistamassa pikkubussissa on vuodesta 2005 ollut käytössä kyseinen moottori. Etanolia valmistetaan sokeriruosta ja viljasta. Etanolia on mahdollista valmistaa myös puusta ja biologisista jätteistä, mutta näiden vaihtoehtojen toimivuutta käytännössä vasta tutkitaan.

Wikipedia, vapaa tietosanakirja: Volkswagen Kombi

http://fi.wikipedia.org/wiki/Volkswagen_Kombi

Sensori ja monitorointitekniologiat mahdollistavat ympäristön ja ihmisten liikkeiden seuraamisen.

4 KAUPAN ALA

Asiakaspalvelun korvaaminen itsepalvelulla

S-ryhmä aikoo selvittää syksyn 2009 aikana itsepalvelukassojen toimivuutta päivittäistavarakaupoissa. Kassoilta odotetaan helppoutta ja nopeutta. Tilanteen kehittyminen riippuu kokeilun myötä saadusta asiakaspalautteesta.

Helsingin Sanomat: S-ryhmä selvittää itsepalvelukassojen käyttöönottoa (17.8.2009)

<http://www.hs.fi/talous/artikkeli/S-ryhm%C3%A4+selvitt%C3%A4%C3%A4+itsepalvelukassojen+k%C3%A4ytt%C3%B6%C3%B6nottoa/1135248568011>

Itsepalvelukassoja on otettu käyttöön myös Ikeassa. Kassojen etuna voi pitää pientä kokoa, yhden tavallisen kassan tilalle mahtuu neljä itsepalvelutiskiä. Itsepalvelukassoissa hyödynnetään yleisesti käytettyä teknologiaa, kuten kosketusnäyttöä ja ääniohjeistusta.

Lähikauppa

Porvoon Skaftkärrin energiatehokkaalle asuinalueelle kaavillaan korttelia, josta löytyvät kaikki alueiden asukkaille tarpeelliset palvelut. Tarkoituksena on vähentää alueen liikkumisesta aiheutuvia hiilidioksidipäästöjä.

Skaftkärr-hankkeen kotisivut

<http://www.skaftkarr.fi>

Tarjotut tuotteet ja palvelut

Useissa ruokakaupoissa viimeisen myyntipäivän tuotteita ei myydä alennuksella vaan ne heitetään suoraan jätteisiin. Hävikkiä pienentämään tarvitaan teknologiaa, joka tekee tuotteiden menekkiä koskevien tietojen keruun helpoksi. Tavoitteena on vähentää ruokatavaroiden pois heittämistä ja tästä koituvaa tappiota kaupalle.

Ilmassa on merkkejä, joiden mukaan tavaroiden suurkulutuksesta siirrytään asteittain erilaisiin elämyksiin ja palveluihin. Palveluja on viety vuonna 2008 EU-maiden ulkopuolisista maista eniten Intiaan, Venäjälle ja Kiinaan. Japaniin palvelujen vienti on ollut kaikkein vähäisintä.

Kauppojen puhdistuspalvelut kaipaavat päivitystä. Nykyisillä menetelmillä ja välineillä ei aina tule kunnollista jälkeä siivoojien niukkojen työaikojen takia. Välineiden tulisi olla tehokkaita ja sellaisia, joita vaihtuvan työntekijäkunnan on nopea oppia käsittelemään.

Yle.fi: Siivoojan kiire uhkaa hygieniaa (28.07.2009)

http://yle.fi/uutiset/kotimaa/2009/07/siivoojien_kiire_uhka_hygienialle_889482.html

5 RAKENTAMINEN

Uudisrakentamisessa matalaenergia- ja passiivitalot ovat uusinta uutta rakentamisessa. Saneerauksissa lämpöpumput ja erilaiset aurinkopaneelit ovat yleistyneissä. Poistoilmasta kerättävä lämmöntalteenotto säästää energiaa ja hukkalämpöä kertyy vähemmän. Tällä hetkellä käytössä olevat lämmöntalteenottolaitteet ovat olleet käytössä 70-luvulla asti eikä niihin ole saatu hyötysuhdeparannuksia 2000-luvun alkuun mennessä. Merkittävimpiä parannuksia on tapahtunut säätölaitteissa, jotka oikein käytettyinä parantavat lämmöntalteenottomahdollisuuksia. Sen sijaan prosessi-ilman talteenottoon on kehitelty uudempia ja monipuolisempia vaihtoehtoja.

Teuvo Aro, Mia Lund, Arto Laaksonen: Pirkanmaan teollisuuden hiilidioksidipäästöjen vähentäminen – Ilmastoinnin lämmöntalteenotto (s. 27)
<http://www.pirkanmaa.fi/fileadmin/pirkanmaa/julkaisut/hiilidioksidi.pdf>

LÄMMITYS JA JÄÄHDYTYS

Lämpöpumppujärjestelmät

Erilaisia tehtäviä lämpöpumppujärjestelmiin liittyen olisi Suomessa tarjolla. Alan ammattilaisista on pulaa, mikä on houkuttellut epäpätevää ammattikuntaa. Työmailla putki-, laatoitus- ja purkuhommia tehneet ovat oivaltaneet, että tässä olisi töitä tarjolla.

Talouselämä: Pannuhuoneessani kävi täysi tunari (8.4.2009)
<http://www.talouselama.fi/uutiset/article269764.ece>

Matalaenergiatalot

Tavoitteena on energiatehokkuuden maksimointi. Esimerkiksi automatisoidaan valaistus, näin turhia valoja ei pala ja kuluta turhaan energiaa. Ohjataan ilmastointi, lämmitys tai erilaiset pistorasioiden takana olevat laitteet pienemmälle tai pois riippuen toimilaitteesta, kun ollaan poissa kotoa. Sallitaan vaikka kesällä 5 astetta suurempi lämpötila. Käytetään jäähdytyksen tai lämmityksen apuna, riippuen vuodenajasta, markiiseja ja sälekaihtimia, jotka voidaan laittaa automaation taakse. Näitä ohjattaisiin esimerkiksi anturilla, joka mittaa valon voimakkuutta. Järjestelmään voidaan laittaa sähkön- ja vedenkulutuksen seuranta, jonka voi ohjata vaikka olohuoneen taulutelevisioon.

Erilaisia automaatiöväyliä ovat muun muassa EIB/KNX, Dali, IHC ja Lon-Works.

Wikipedia, Vapaa tietosanakirja: Matalaenergiatalo

<http://fi.wikipedia.org/wiki/Matalaenergiatalo>

Wikipedia, Vapaa tietosanakirja: Home automation

http://en.wikipedia.org/wiki/Home_automation

Euroopan unioni: 7. puiteohjelman ICT-työohjelma vuodelle 2009 (luku 6.3 b)

ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/docs/wp/cooperation/ict/c_wp_200903_en.pdf

Jäähdytykseen voitaisiin käyttää kaukokylmää, joka voidaan asentaa jo olemassa olevaan lämmityspatteriverkostoon.

Turku energia: Kaukokylmä on ympäristöystävällinen ja taloudellinen tapa jäähdyttää kiinteistöjä

<http://www.turkuenergia.fi/index.php?page=68878ed5cc74aa6540d37677c649ba9>

EKOKAUPUNGIT

Ekokaupungeissa asuminen on muun muassa energiatehokasta ja vähän jätettä tuottavaa. Kaupunkien vesijärjestelmät ovat suljettuja. Näin ympäristöön ei pääse saasteita harmaavesistä. Käytetään erilaisia ratkaisuja, jotta liikenteen ympäristökuorma pienenee. Tehostetaan jätehuoltoa ja kasvatetaan paikallista energian tuotantoa esimerkiksi aurinko-, tuuli- ja bioenergioihin perustuvalla päästöttömällä energian tuotannolla. Tietotekniikkaa pyritään käyttämään apuna muun muassa liikenteen tarpeen vähentämiseen.

Turun Sanomat: Varsinais-Suomen yrityksiä kootaan rakentamaan ekokaupunkia Kiinaan (26.5.2009)

<http://www.ts.fi/kotimaa/?ts=1,3:1002:0:0,4:2:0:1:2009-05-26,104:2:612782,1:0:0:0:0:0>

Euroopan unioni: 7. puiteohjelman ICT-työohjelma vuodelle 2009 (luku 6.3 b)

ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/docs/wp/cooperation/ict/c_wp_200903_en.pdf

JÄTKÄSAAREN ENERGIA- JA INNOVAATIOKORTTELI

Tällä hankkeella pyritään vaikuttamaan energian käytön nopeaan vähentämiseen asuinkerrostalojen ja toimistotalojen rakentamisessa. Jätkäsaaren Energia- ja innovaatiokorttelille tullaan asettamaan kunnianhimoiset tavoitteet energiatehokkuudelle. Kortteli tulisi olemaan passiivi- ja plus-energiarakennusten esimerkkikohde.

Suomen itsenäisyyden juhlarahasto: Jätkäsaaren energia- ja innovaatiokortteli
<http://www.sitra.fi/fi/Ohjelmat/energia/hankkeet/Jatkasaari/Jatkasaari.htm>

MUUTA RAKENTAMISEEN LIITTYVÄÄ

Betonijätteen hyödyntäminen

Betonijäte murskataan ja käytetään hyödyksi esimerkiksi parkki- ja katualueiden rakenteissa.

”Selvitämme, voitaisiinko osa betonikappaleista kierrättää ehjinä. Maatalousyrittäjät ovat jo ottaneet yhteyttä, he olisivat kiinnostuneita kuorielementeistä ja ontelolaatoista esimerkiksi aitarakenteissa. Voisimme itse hyötykäyttää osan betonista ja esimerkiksi sisäovia. Ikkunoista voisi järjestää huutokaupan”, sanoo Mestariasuntojen toimitusjohtaja Veikko Simunaniemi.

Uusiouutiset 7/2008: Vanhojen kerrostalojen betoni uusiokäyttöön
http://www.uusiouutiset.fi/pdf/uu2008_7_s04-06.pdf

Vanhusten asuminen

Vanhuksille pitäisi rakentaa asuntoja lähelle standardoituja palveluja. Yksi ratkaisu tähän on kehämalli. ”Kehämallin perusyksikkö on solu, joka muodostuu keskuksista ja sitä ympäröivästä asutuksesta. Solun keskellä sijaitsee palveluja tarjoava ydin, jollaisena voidaan käsittää esimerkiksi kaupungin vanhusten palvelukeskus. Ytimenä voi toimia myös yksityisen tahon ylläpitämä vanhusten palvelukeskus tai joku kolmannen sektorin ylläpitämä paikka. Jopa ostoskeskus palveluineen (kaupat, pankit, lääkäri, harrastustilat) voisi toimia solun ytimenä.” toteavat Kati Mikkola ja Markku Riihimäki raportissaan.

Kati Mikkola ja Markku Riihimäki: Senioriasumisen liiketoiminta- ja palvelumallit – Kehämalli – asumisen palveluiden viitekehys
<http://www.oulu.fi/ark/projektit/tsa/palat/kehamalli.pdf>

Muita sekalaisia

Materiaalit, jotka aistivat oman tilansa: älymagneetit, -materiaalit, -komposiitit. Materiaalit kykenevät muuttamaan muotoaan, kehittymään ja korjaamaan itseään. Muun muassa Nasa kehittää itse korjaavaa muovia tulevaisuuden avaruuslennoille.

Sciencedaily: Self-repairing Materials For Futuristic Buildings (18.04.2008)
<http://www.sciencedaily.com/releases/2008/04/080417095916.htm>

Hinku-hanke: Hiilineutraalit kunnat

Hankkeessa kuntiin on esimerkiksi rakennettu päiväkotit jätte-energiasta tai kalatehdas tuottaa energiaa perkuujätteistään. Hankkeen päästötavoitteet ovat toteutumassa vuoteen 2013 mennessä. Hankkeessa ovat mukana Mynämäki, Uusikaupunki, Kuhmoinen, Padasjoki, Parikkala ja Pomarkku.

Riitta Savikko: Väliraportti Kuntaliiton kyselystä ilmastonmuutoksen hallinnan politiikasta Suomen kunnissa: Ilmastopolitiikasta Suomen kunnissa

<http://www.kunnat.net/attachment.asp?path=1;29;66354;66356;151529;152328>

Valtion ympäristöhallinnon: Hiilineutraalit kunnat - Kohti hiilineutraalia kuntaa (HINKU)

<http://www.ymparisto.fi/hiilineutraalitikunnat>

Suolanpoistoteknologian tehostuttua ja halvennuttua saadaan globaalille vesiongelmalle ratkaisu vuoteen 2025 mennessä.

New York Times: Technology for desalinating sea water for drinking water is rapidly developing

<http://www.nytimes.com/2007/07/02/business/worldbusiness/02iht-water.1.6441255.html>

Cleanwaterstore: Sea Water

http://www.cleanwaterstore.com/technical/water-sources/body_sea_water.html

6 JÄTEHUOLTO

Globaalilla mittakaavalla jätteiden käsittelyyn ja yleiseen kierrätykseen liittyvän liiketoiminnan arvioidaan kasvavan lähitulevaisuudessa voimakkaasti. ”Kierrätysliiketoiminnan arvioidaan jopa yli kymmenkertaistuvan seuraavan 20 vuoden kuluessa”, arvioi Helmut Kaiser Consulting 2007. Maailmanlaajuinen arvio kierrätysmarkkinoista vuodelle 2025 on yli 1000 miljardia dollaria.

Teknologian ja innovaatioiden kehittämiskeskus: Niukkaressurssiset ratkaisut
<http://www.tekes.fi/fi/community/Niukkaressurssiset%20ratkaisut/804/Niukkaressurssiset%20ratkaisut/1754>

PUUMUOVIKOMPOSIITTI

Puumuovikomposiitti on materiaali, jossa yhdistyvät puukuitujen ja muovin parhaat ominaisuudet. Se valmistetaan pääosin kierrätysmateriaalista. Puumuovikomposiitti on osoittautunut kosteutta kestäväksi ja lujaksi materiaaliksi.

UPM-Kymmene: Tekniset materiaalit – Puumuovikomposiitti
http://www.upm-kymmene.com/fi/tekniset_materiaalit/puumuovikomposiitti

KIERRÄTYSPOLTTOAINE

Tavoitteena on kaatopaikkojen määrän vähentäminen Suomessa tuntuvasti vuoteen 2016 mennessä. Tilalle tulevat jätteidenkäsittelylaitokset käyttävät jätteitä energiantuotantoon.

Jäteastioihin voitaisiin asentaa täyttymisen seuranta-anturit ja tämä tieto voitaisiin lähettää jätehuoltoyhtiölle.

Biojätteiden käsittelyä on parannettava. Turussa on parannusta luvassa muun muassa Topinpuisto-projektista.

Invictia Ky, Eero Kokkonen: Esiselvitys Topinojan alueen ympäristöliiketoiminnan kehittämisestä
<http://www.invictia.fi/attachments/topinpuisto.pdf>

Maaseudun Tulevaisuus: OECD patistelee Suomea kehittämään vihreää teknologiaa (6.6.2009)

http://www.maaseuduntulevaisuus.fi/uutiset/paauutiset/06/fi_FI/OECD_arvioi

HAJA-ASUTUSTEN JÄTE

Mökkeily kuormittaa ympäristöä. Ratkaisuja kaivattaisiin jätehuoltoon, vesihuoltoon ja liikennöintiin.

Haja-asutuksen jätevesihuollon vaatimuksia kiristettiin vuonna 2003. Kiinteistön jätevedet on käsiteltävä siten, etteivät ne pilaa ympäristöä. Asetus koskee myös mökkiläisiä. Vanhojen kiinteistöjen jätevesijärjestelmät täytyy saada vaatimusten mukaisiksi pääsääntöisesti 10 vuoden kuluessa asetuksen voimaantulosta eli 1.1.2014 mennessä.

Kuluttajavirasto: Eko-ostajan opas – Jätevedet haja-asutusalueilla

<http://www.kuluttajavirasto.fi/Page/85e55276-7cd7-4fe9-9402-11a2b83e3592.aspx>

MUUTA AIHEESEEN LIITTYVÄÄ

EPA:n Jätevesien puhdistuksen energianseuranta ja energiansäästöohjelmat.

EPA's Energy Star Program

http://www.energystar.gov/index.cfm?c=water.wastewater_drinking_water

7 ENERGIA

Globaalisti energian kulutus kasvaa koko ajan. Uusiutumattomien energianlähteiden käyttöä ollaan koko ajan vähentämässä. Uusiutuvia lähteitä on useita ja tekniikka kehittyä kokoajan kannattavammaksi.

Uudet pienimuotoiset energiateknologiat kuten polttokennot, sterling-moottorit, mikropolttokennot, mikroturbiinit, pientuulivoimalat jne. mahdollistaisivat hajautetun energiantuotannon kasvun jo 2020–2025. Voitaisiin ottaa käyttöön jo nyt esimerkiksi haja-asutusalueella.

Roskildessä oli vuonna 2009 mahdollista ladata kännykkä pyörää polkemalla ja muu energian tarve katettu tuulivoimalla. Tulevaisuudessa poljettavat pesukoneet?

Yle: Roskildessa rockataan tuulisähkön voimalla (2.7.2009)

http://www.yle.fi/uutiset/viihde/2009/07/roskildessa_rockataan_tuulisahkon_voimalla_839920.html

Tekes valmistelee uusiutuvan energian aluetta uudistavia toimenpiteitä. Energian alueet on jaettu viiteen teknologiasektoriin: aurinkoenergia, pienimuotoinen tuulivoima, biokaasu, biomassan pienpolto ja muut uudet uusiutuvan energiantuotannon ratkaisut kuten esimerkiksi aaltovoima ja energian varastointi.

Teknologian ja innovaatioiden kehittämiskeskus: Uusiutuva energia

<http://www.tekes.fi/fi/community/Uusiutuva%20energia/803/Uusiutuva%20energia/1753>

Tulevaisuuden sähkönjakeluverkoilta odotetaan parempaa luotettavuutta ja suurhäiriöiden vähenemistä pienin kustannuksin. Ilmastomuutoksen vaikutukset ympäristöön ja kyllästysaineiden käyttöön tulleet rajoitukset hankaloittavat erityisesti metsissä olevien ilmajohtojen asemaa. Haja-asutusalueilla on myös ongelmana verkkojen ikääntyminen. Kaupunki- ja lähialueverkoissa puolestaan maankäyttö- ja ympäristökysymykset muuttuvat yhä vaikeammiksi, ja kasvualueilla sähkönkäytön lisääntyminen edellyttää verkkojen kapasiteetin kasvattamista.

Jo olemassa olevan tekniikan lisäksi on useita uudentyyppisiä ratkaisuja. Keskeisiä periaatteita uskotaan tulevaisuudessa olevan nykyistä runsaampi kaapelointi, pitkälle viety tietoliikenteen hyödyntäminen ja verkostoautomaatio. Sen lisäksi mainittiin keinoina merkittävästi pienemmät suojausalueet ilmajohtojen ja esimerkiksi puiden välillä ja uudenlaiset rakenneratkaisut. Pitkällä aikavälillä

hajautetun tuotannon mahdollistamien saarekekäyttöjen sekä tehoelektroniikan tarjoamien täysin uusien verkkoratkaisujen ajatellaan parantavan sähkön laatua ja kustannustehokkuutta.

Energiateollisuus: Verkkovisio 2030 – Jakelu- ja alueverkkojen teknologiavisio
<http://www.energia.fi/fi/julkaisut/sahkovoimatekniikanpooli/verkkovisio%202030%20loppuraportti%20v1.pdf>

RAHOITUS

Tekesin ohjelmat tarjoavat rahoitusta uusiutuvien energioiden tutkimukseen ja niukkaresurssisiin ratkaisuihin eli kierrätykseen, biopolttoaineisiin.

Tutkimus- ja kehitysrahoituksen lisäksi Tekesin ohjelmat tarjoavat erilaisia palveluja. Palveluiden avulla voidaan esimerkiksi verkottaa erilaisten ohjelmien välillä ja saada uutta tietoa tai vaikuttaa alan kehityssuuntiin.

Teknologian ja innovaatioiden kehittämiskeskus: Mitä tarjoavat
<http://www.tekes.fi/fi/community/Mit%C3%A4%20tarjoavat/517/Mit%C3%A4%20tarjoavat/1390>

VESIVOIMA

Vesi on uusiutuvista energialähteistä kaikkein eniten käytetty. Vesi on yksi vanhimmista energianlähteistä ja sitä käytettiin jo tuhansia vuosia sitten mm. viljan jauhamiseen tuulimyllyissä.

Energy Information Administration: Energy Kids – Hydropower
<http://www.eia.doe.gov/kids/energyfacts/sources/renewable/water.html>

Padottomat vesisähköratkaisut

Vedenalaisista tuulivoimaloista eli vuorovesivoimaloista on testikäytössä turbinieneja jo muun muassa New Yorkissa ja Irlannissa.

Popular Mechanics 04/2007: Underwater Wind Turbines Tap River Energy
<http://www.popularmechanics.com/science/earth/4213223.html>

TreeHugger.com: World's First Underwater Wind Farm, Er, Tidal Turbine Farm (1.10.2008)
<http://www.treehugger.com/files/2008/10/worlds-first-tidal-turbine-farm.php>

AALTOVOIMA

Aaltovoiman ympäristövaikutukset ovat vähäisiä ja sen käyttöön on jo olemassa useita erilaisia tekniikoita. Merien aalloissa on valtava energiapotentiaali. Tähän asti suurin ongelma on ollut se, että aaltovoiman hyödyntäminen on kallista suhteessa saatuun hyötyyn.

Myös Suomessa kehitetään aaltojen voiman hyödyntämistä. Espoolainen AW-Energy on kehittänyt Waveroller-nimisen laitteen, joka asennetaan rannikolle meren pohjaan. Laite käyttää hyväkseen merien pohja-aaltoja, joiden voimakkuus vaihtelee vuoden mittaan huomattavasti pinta-aaltoja vähemmän. Tekniikassa vettä kevyemmän levyn edestakainen liike muuntaa aaltojen energian männän liikkeeksi, joka siirretään hydraulisesti generaattorille, jolla tuotetaan sähköä.

Ensimmäinen kaupallisesti kannattava aaltovoimala avattiin lokakuussa 2007 Portugalin rannikolla.

Fortum research: Aaltovoima

<http://www.fortumresearch.com/fi/aaltovoimaa/?id=4>

Wikipedia, vapaa tietosanakirja: Aaltovoima

<http://fi.wikipedia.org/wiki/Aaltovoima>

Tekniikka&Talous: Aaltovoima talteen Itämerellä (30.11.2006)

http://www.tekniikkatalous.fi/doc.te?f_id=1073472

TUULIVOIMA

Tällä hetkellä maailmalla ”tuulimylyjä” tilataan tehon mukaan 3,5 kertaa enemmän kuin ydinvoimaloita. Tanska aikoo tuottaa tuulivoimalla peräti puolet energian tarpeestaan vuoteen 2025 mennessä.

Suomessa tuulivoimalateollisuus yrittää jälleen käännäyttää suomalaiset tuulivoiman käyttäjiksi. Alalta luvataan Suomelle paljon vientituloja, tuhansia uusia työpaikkoja ja tietenkin halpaa sähköä. Suomeen mietityt suuret tuulipuistot olisivat pieniä verrattaessa Kiinan tuulipuistoihin. Puistot olisivat tehoiltaan noin 100 megawatin kokonaisuuksia

Osaamista kannattaakin viedä ulkomaille, sillä myös Kiina on ilmoittanut kiinnostuksensa tuulivoimaan. Kiina aikoo rakentaa seitsemän suurta tuulivoimapuistoa vuoteen 2020 mennessä. Tuulipuistojen yhteenlaskettu kapasiteetti on arvioitu noin 120 gigawatiksi.

Tekniikka&Talous: Tanska aikoo tuottaa puolet sähköstä tuulella (3.9.2007)

<http://www.tekniikkatalous.fi/energia/ilmastonmuutos/article26338.ece>

Tekniikka&Talous: Teknologiateollisuus haluaa suuret tuulipuistot Suomeen heti (7.12.2007)

<http://www.tekniikkatalous.fi/energia/article50541.ece>

Tekniikka&Talous: Kiina rakentaa seitsemän jättiläismäistä tuulipuistoa (2.7.2009)

<http://www.tekniikkatalous.fi/energia/article305345.ece>

Tänä vuonna Haminassa aloittaa toimintansa Winwindin uusin tuulivoimatehdas. Winwindillä on jo ennestään Oulun ja Loviisan lähetyvillä tehdas. Lisäksi tuotantoa on myös Intiassa. Vuonna 2000 perustettu yhtiö suunnittelee, kehittää ja valmistaa yhden ja kolmen megawatin tuulivoimaloita.

”Haminan tehtaalla kootaan Euroopan markkinoille kolmen megawatin tuulivoimaloita. Tehtaan tuotantokapasiteetti on 160 yksikköä vuodessa. Vuoteen 2011 mennessä Haminan tehtaan tuotanto on mahdollista kaksinkertaistaa. Suora työllisyysvaikutus nousisi tällöin 350–400 työpaikkaan.”, kerrotaan Tekniikka&Talous-lehden artikkelissa Winwindin Haminan tuulivoimatehtaalla harjakaiset.

Tekniikka&Talous Winwindin Haminan tuulivoimatehtaalla harjakaiset (13.8.2009)

<http://www.tekniikkatalous.fi/energia/article316872.ece>

Lintuturvalliset tuulivoimalat leijuvat ilmassa 300 m korkeudessa heliumin avulla.

grist.org: High-tech floating wind turbines - An interesting approach to bird safe wind power (10.4.2007)

<http://www.grist.org/article/high-tech-floating-wind-turbines>

MAALÄMPÖ

Maalämpöpumput voitaisiin asentaa esimerkiksi joko rakennusvaiheessa tai uudelleen paalutuksissa kerrostalojen paalujen sisään.

Suomen lämpöpumppuyhdistys ry - Maalämpö

http://www.sulpu.fi/index.php?option=com_content&task=view&id=20&Itemid=77

AURINKOENERGIA

Jos talossa käytetään pälämmitysmuotona maalämpöä, voidaan aurinkokeräimillä korottaa talon hyötysuhdetta. Aurinkokeräimillä on mahdollista oikein asennettuna kattaa talon lämmitystarpeesta jopa 30 prosenttia. Matalaenergiataloissa aurinkoenergian osuus voi olla tätäkin suurempi.

Kesäisin Suomessa saadaan auringosta energiaa enemmän kuin Keski- tai Etelä-Euroopassa. Ja mitä enemmän tulee valoa, sitä enemmän saadaan sähköä. Aurinkopaneelit tuottavat kuitenkin sähköä pilviselläkin säällä. Optimaaliseen aurinkopaneelien suuntaukseen pitää kuitenkin kiinnittää huomiota maksimaalisen keräystehon saamiseksi. Suomea kuumemmissa ilmastossa aurinkopaneelin tehokkuus saattaa jopa laskea.

Maailmalla esimerkiksi Saksa, Espanja, Italia, Hollanti, Tanska, Sveitsi, Japani ja Yhdysvallat vauhdittavat aurinkokeräimien käyttöä omilla kansallisilla tukiohjelmillaan.

Näiden ohjelmien tarkoituksena on kasvattaa valmistusmäärät riittävän suuriksi, jotta saavutetaan todellinen massatuotanto ja sitä kautta edullisemmat hinnat. Tuki näissä maissa muodostuu syöttötäarifien ja investointiavustusten yhdistelmistä.

Tekniikka&Talous: Aurinko sähkö sopii yllättävän hyvin Suomeen (18.4.2008)

<http://www.tekniikkatalous.fi/energia/article77506.ece>

Tekniikka&Talous: Suomi on ihanteellinen aurinkosähkölle (19.5.2008)

<http://www.tekniikkatalous.fi/energia/article107339.ece>

Saksassa Freiburgissa on aurinkopaneelikylä. Porvooseen on myös kehitteillä vastaavan kaltainen hanke. Freiburgissa on myös käytössä yhtäaikaisen lämmön ja sähkön tuotannon voimaloita.

SolarRegion Freiburg: Freiburg solar city

http://www.solarregion.freiburg.de/solarregion/freiburg_solar_city.php

Saharan aurinkopaneelipuisto voisi tuottaa sähköä koko Euroopalle. Saksalaiset insinöörit ovat kehittäneet ratkaisun Euroopan energian tarpeeseen. Pohjois-Afrikan Saharaan suunnitellaan rakennettavaksi niin paljon aurinkopaneeleja, että koko Eurooppa voitaisiin sähköistää niiden avulla. Hanke tulee maksamaan jopa 400 miljardia euroa, koska Saharasta pitäisi vetää tasavirtakorkeajännitekaapelisto Eurooppaan.

Helsingin Sanomat: Saharan aurinko voi pian lämmittää Eurooppaa (24.6.2009)

<http://www.hs.fi/talous/artikkeli/Saharan+aurinko+voi+pian+l%C3%A4mmitt%C3%A4+Eurooppaa/1135247132987>

auswaertiges-amt.de: German firms launch Sahara solar energy project (13.07.2009)

<http://www.auswaertiges-amt.de/diplo/en/WillkommeninD/D-Informationen/Nachrichten/090713-1.html>

YDINENERGIA

Ydinfuusioteknologia voi ratkaista energiakysymyksen vuoteen 2040 mennessä.

Antti Hakola, TKK, Teknillisen fysiikan laitos: Ydinfuusio: aineen ääriolomuodot kohtaavat

<http://www.helsinki.fi/luma/opettajille/internet/fysiikka/ydinfuusio.pdf>

Ydinjätteen jatkokäsittely

Yhtenä vaihtoehtona ydinjätteen loppukäsittelyyn on ehdotettu, että hyvin pitkäikäiset radioaktiiviset aineet voitaisiin erottaa loppujätteestä ja hävittää transmutaatiolla eli ydinmuunnoksella. Transmutaatio tarkoittaa sitä, että pitkäikäinen radioaktiivinen loppujäte muunnetaan lyhytikäisemmäksi tai halkeavaksi. Transmutaatiota käytettäisiin erityisen pitkien jopa miljoonien vuosien puoliintumisajalla olevien radioaktiivisten aineiden hajottamiseen. Tällaisia aineita ovat esimerkiksi jodi, teknetium, cesium ja seleeni ja useat uraania raskaammat aineet.

Transmutaatiota tutkitaan jatkuvasti ja sen soveltaminen ydinjätteen loppukäsittelyyn on vaikeaa. Kaiken lisäksi transmutaatio tarjoaa vain osaratkaisun, sillä jäljelle jäisi edelleen ydinjätteitä, joille on keksittävä loppusijoituspaikka.

Säteilyturvakeskus: Korkea-aktiivisista jätteistä huolehtiminen

http://www.stuk.fi/ydinturvallisuus/ydinjatteet/mita_tehda/fi_FI/korkea

CHP (COMBINED HEAT AND POWER)

Yhdistetty lämpö- ja sähkövoimalat eli CHP-voimalat yhdistävät sähkön ja lämmön tuotannon. Lämmön tuotantojärjestelmä tuottaa joko matalapaineista höyryä, kuumaa vettä tai molempia. Kolmoistuotanto (trigeneration) on optimoitu haluttuihin tarpeisiin ja vaatimuksiin.

Voimalan kokonaishyötysuhde nousee jopa yli 90 %:iin. CHP-voimalat voivat toimia useilla energianlähteillä, kuten kaasulla ja nestemäisillä polttoaineilla sekä nestemäisillä biopolttoaineilla kuitenkin säilyttäen pienet päästöt ja korkean tehokkuuden. Muun muassa Wärtsilä valmistaa kyseisiä voimaloita.

Energi styrelssen: “The Danish example” – the way to an energy efficient and energy friendly economy

<http://en.cop15.dk/files/images/Articles/Danish-example/danske%20eksempel%20engelsk.pdf>

Wärtsilä: Combined heat and power plants

<http://www.wartsila.com/,en,solutions,applicationdetail,application,001EECC8-F376-4672-8565-9764D8354459,39A96BFD-0563-48A7-92C0-841E847D83C4,,.htm>

METAANIJÄÄ

Metaanijäätä on erityisesti pohjoisen pallonpuoliskon merien pohjassa ja myös Siperian ikiroudassa on arvioitu olevan jopa 80 000 kertaa enemmän polttoainekelpoista metaanikaasua kuin kaikissa tähän asti tunnetuissa maakaasuesiintymissä yhteensä. Metaanijään poraaminen meren pohjasta on myös riskialtista, koska se on jo kerran aiheuttanut ilmastonmuutoksen. Metaanijäätä voisi tulla tulevaisuuden polttoaine, koska sen on arvioitu riittävän maailman energiatarpeen kattamiseen sadoiksi vuosiksi.

Tieteen kuvalehti 1/2004: Mullistava metaani

<http://tieku.fi/tekniikka/energia-ja-liikenne/energian-runsaudensarvi-ja-ilmastokatastrofin-aiheuttaja-mullistava-me>

VALMIUSTILA

Muuntajat, esimerkiksi matkapuhelimen laturi, kuluttaa koko ajan seinässä ollessaan pienen määrän virtaa. Elektroniikkalaitteet voivat ”stand-by” tilassa kuluttaa jopa useita kymmeniä watteja tehoa ja kaiken lisäksi niitä ei saa pois päältä kuin vetämällä pistotulpan seinästä.

ENERGIAN VARASTOINTI

Tulevaisuudessa sähkön tuotannon kausivaihteluita voidaan ennakoida sähkön varastoinnilla. Tähän mennessä varastointi on ollut teknisten ratkaisujen vuoksi harvinaista, mutta tutkimus on viime vuosina lisääntynyt merkittävästi.

Maailmassa on jo sähköverkkoja, joissa varastointi on arkipäivää. Monissa syrjäisissä paikoissa käytetään sähkön varastointiin lyijyakkuja, joihin varastoitu energia voidaan tarvittaessa annostella sähköverkkoon.

Viime vuosina on lyijyakuille tullut korvaavia vaihtoehtoja. Lupaavimpina mainitaan polttokennotekniikalle perustuvat virtausakut sekä korkean lämpötilan natrium-rikki akut, joissa on tiheämpi energian varastointikyky eli suurempi varastointiaika ja hyvä hyötysuhde (89 - 92 %) sekä pitkä käyttöikä eli vähäisempi huollon tarve.

Wikipedia, vapaa tietosanakirja: Sodium-sulfur battery

http://en.wikipedia.org/wiki/Sodium-sulfur_battery

Popular Mechanics 07/2009: The Key to the Battery-Powered House

http://www.popularmechanics.com/home_journal/home_improvement/4326258.html

Ensimmäiset virtausakut on otettu koekäyttöön ja nyt Irlantiin rakennetaan megawattiluokan virtausakkujärjestelmä.

Esimerkiksi Japanin vuoristoinen maasto tarjoaa mahdollisuuden käyttää pumpuvoimaloita, joissa korkealla sijaitseva allas täytetään vedellä yösaikojen ja tyhjennetään turbiinin läpi kun tarvitaan enemmän sähköä.

Pienen mittakaavan varastointiin käyvät esimerkiksi erityyppiset akut ja superkondensaattorit. Niillä voidaan turvata sähkön laatu ja tuotannon keskeyttämättömyys.

Sähköautojen akkuihin varastointia on esitetty yhdeksi tulevaisuuden ratkaisuksi yöajan kulutukseen. Varastoinnilla voitaisiin sallia sähkön myyminen huomattavasti parempaan hintaan korkean kulutuksen aikana.

Yksi vaihtoehto on, että pumpataan paineilmaa maanalaisiin varastoihin, esimerkiksi vanhaan kaivostunneliin ja tarpeen vaatiessa annostellaan siitä saatu energia sähköverkkoon sähköksi. Tekniikalla olisi mahdollisuuksia myös Suomessa.

Sähkön varastointi tulee todennäköisesti lisääntymään huomattavasti tulevaisuudessa. Tekniikan kehittyminen laskee varastoinnin kuluja ja lisää käytettävyyttä. Tekniset ja taloudelliset edut tulevat olemaan selviä.

Seuraavaksi kaivattaisiin pilottihankkeita Suomeen, jotta sähkön varastoinnin tutkimuksesta päästäisiin käytännön kokeisiin.

Tekniikka&Talous: Sähkön varastointiin useita tekniikoita (9.9.2008)

<http://www.tekniikkatalous.fi/energia/article121870.ece?s=l&wtm=-12092008>

Polttokennot

Tekesillä on tällä hetkellä käynnissä Polttokennot-ohjelma. Ohjelma aloitettiin vuonna 2007. Tulokset julkaistaan ohjelman päättymisen eli vuoden 2013 jälkeen.

Teknologian ja innovaatioiden kehittämiskeskus: Polttokennot-ohjelma 2007 - 2013

<http://akseli.tekes.fi/opencms/opencms/OhjelmaPortaali/ohjelmat/Polttokennot/fi/etusivu.html>

Muita varastointikeinoja

Bakteeriakku tyydyttää pienimuotoisen energiantarpeen.

Science NetLinks: Bacterial batteries

http://www.sciencenetlinks.com/sci_update.php?DocID=196

”Suomessa Tekes-ohjelman yhteydessä testattua kännyköistäkin tuttua litiumioniakkua Alanen pitää lupaavana, mutta jatkokehitystä vaativana tekniikkana.”, toteaa VTT:n erikoistutkija Rauli Alanen Tekniikka&Talous-lehden artikkelissa.

Tekniikka&Talous: Sähkön varastointiin useita tekniikoita (9.9.2008)

<http://www.tekniikkatalous.fi/energia/article121870.ece?s=1&wtm=-12092008>

ENERGIAN SIIRTO

Suprajohteista on jo opittu rakentamaan tehokkaita kaapeleita, moottoreita ja magneetteja, jotka säästävät luontoa ja pienentävät häviöitä.

Haaveet huoneenlämmössä toimivista suprajohteista on pitänyt panna jäihin, mutta tämän vuosituhanen supralöytö magnesiumdiboridi lupaa paljon.

Tekniikka.info: Suprajohteet valmiina tuloksenteleeseen

<http://www.tekniikka.info/articles/ST00007.htm>

Tiede: Suprajohteilla vihreää teknologiaa (01.06.2007)

<http://www.tiede.fi/arkisto/artikkeli.php?id=805>

VALAISTUS

Energiansäästölamppu

Kun himmeäkupuisten hehkulamppujen myyntikielto tulee voimaan syyskuun alun jälkeen vuonna 2009, tulee energiansäästölamppuista käytännössä ainoa tällä hetkellä esitetty taloudellisesti järkevä valon lähde. Energiansäästölamppuista on paljon kritiikkiä niin sen ekologisuudesta kuin miellyttävyydestäkin. Ekologista puolta lukuun ottamatta suurin syy kritiikkiin on markettien halvat energiansäästölamput. Tässä on listattuna kritiikkiä:

- Ne sisältävät elohopeaa, joka etenkin lampun rikkoutuessa vuotaa asuntoon ja myös kierrätys vaikeaa.
- Energiansäästölamppujen kannoissa on palovaarallisia komponentteja.
- Niiden valo on kirkasta ja välkkyvää, mikä heikentää työtehoa/rentoutumista ja voi aiheuttaa päänsärkyä.
- Tämä jättää noin 2 % väestöstä yhteiskuntamme ulkopuolelle, muun muassa välkynnästä pahoinvoivat eli epileptikot ja sähköyliherkät.
- Ne säteilevät UV-valoa, joka vahingoittaa silmiä.
- Purkaustapahtuma on sykähtelevä, mikä johtaa voimakkaaseen radio- taajuiseen säteilyyn, joka on ihmisten terveydelle haitallista sekä ongelmallisiin häiriöihin sähköverkossa ja muissa sähkölaitteissa, ja sähkön- suodatusasemien lisäämiskustannuksiin.
- Ne sisältävät muuntajan, joka kuumenee ja aiheuttaa sähkömagneet- tista säteilyä ja loisvirran kasvua verkossa uhaten sähköverkon toimi- vuutta.

vihrealanka.fi: Energiansäästölamput ympäristö- ja terveysriski? (1.2.2009)

<http://www.vihrealanka.fi/forum/energiansastolamput-ymparisto-ja-terveysriski>

Tekniikka&Talous: EU-direktiivi kieltää hehkulamput (12.1.2009)

<http://www.tekniikkatalous.fi/energia/article204477.ece?v=t>

Led-valaistus

Led-valoilla on suuret markkinaraot varsinkin EU:n alueella. Kun valmistuskus- tannukset saadaan riittävän alas, voi led-valaisimista tulla hehkulamppujen kor- vaajia. Ongelmana ollut valon sävy on jo ratkaistu sillä uuden sukupolven led- valaisimet tuottavat lämmintä valoa. Ledejä kaavaillaan myös autojen valoihin.” Japanilaisen Nomura-markkinatutkimuslaitoksen mukaan led-valonlähteiden maailmanmarkkinat olivat viime vuonna noin 1,6 miljardia dollaria.”, kirjoite- taan Tekniikka&Talous-lehden artikkelissa.

Tekniikka&Talous: Japanilaisyhtiöt rynnistävät tekemään ledejä (6.8.2009)

<http://www.tekniikkatalous.fi/energia/article314687.ece>

Tekniikka&Talous: Uuden sukupolven led valaisee lampputuotannon (13.5.2009)

<http://www.tekniikkatalous.fi/tk/article286081.ece>

Varsinais-Suomen yrittäjä -lehti 03/2009: Led valoilla säästetään ympäris- töä ja rahaa

<http://www.y-lehti.fi/arkisto/artikkeli/2691>

8 ASUMINEN

Asuntojen jäähdytykseen voidaan tietenkin käyttää lämpöpumppua, mutta miksi asentaa kerrostaloon jokaiseen asuntoon erillinen lämpöpumppu tai kallis taloyhtiön rahoilla maksettu talon yhteinen jäähdytysjärjestelmä, jos voitaisiin käyttää jo olemassa olevaa laitteistoa pienillä muutoksilla. Ratkaisuna tähän on kaukokylmä. Kaukokylmää on mahdollista käyttää jo olemassa olevassa lämmityspatteriverkossa talojen sisäilman jäähdytykseen. Jäähdytys tapahtuu johtumalla, kun patteriverkossa kierrätetään kylmää vettä.

Turku Energia: Kaukokylmä on ympäristöystävällinen ja taloudellinen tapa jäähdyttää kiinteistöjä

<http://www.turkuenergia.fi/index.php?page=68878ed5cc74aa6540d37677c649ba9>

MAHDOLLISUUDET ULKOMAILLA

Porilainen Water Group aikoo palkata lähivuosina uusia työntekijöitä, joiden on määrä vastata kasvavan liiketoiminnan haasteista. Mäkisen mukaan yritys voisi myös laajentaa uusiin maihin, kuten Egyptiin, Intiaan ja Kiinaan. Water Group on lisäksi kiinnostunut mm. ukrainalaisten ydinvoimaloiden uudistushankkeista.

Water Group LTD Oy

<http://www.watergroup.net>

Mahdollisuuksia Kiinassa

Suomessa on kovan luokan osaamista jätehuollosta, ilmanpäästöjen monitorimisesta ja mittaamisesta, sekä haja-asutusalueiden vedenkäsittelystä.

Biohiilen tuotantolaitos rakennetaan Presecon ja Kiinalaisen yrityksen yhteistoi-
mesta Hubein maakuntaan. Se on toimintavalmis vuoden 2010 ensimmäisellä neljänneksellä.

Ilmansuojelu ja puhdistusalan innovaatioita kaivattaisiin Kiinaan. Suomella on alan osaamista mm. pakokaasujen puhdistus- ja mittausteknologiassa. Ilmansuojelualan yrityksiä Suomesta löytyy noin 200.

Pohjois-Kiinassa kaivattaisiin osaamista erityisesti näillä alueilla: ilman ja vesien puhdistus, orgaanisesti tuotetut elintarvikkeet, pullotetut juomat, biomassasta ja tuulivoimasta energianlähteinä, lämmityslaitteet, yhdistetty lämmitys ja sähköntuotanto.

Erling Yang: Business opportunities in Northeast China Jilin and Heilongjiang
http://www.tem.fi/files/18918/Jilin_ja_Heilongjiang.pdf

9 TIETOTEKNIikka

PAIKKATIETO

Nykyisen kameratekniikan ansioista saatavilla olevat korkearesoluutioiset satelliitti- ja ilmakuvat mahdollistavat maaston tarkan ja oikean esittämisen. Kun tähän maastokuvaan yhdistetään erilaisia muita tietoja, saadaan aikaan monipuolinen ja intuitiivinen työkalu, jota voidaan käyttää muun muassa palvelujen etsimiseen, oman sijainnin ja reittien määrittämiseen, kohteiden suunnitteluun ja tilastotiedon analyysiin.

Euroopan unioni: 7. puiteohjelman ICT-työohjelma vuodelle 2009 (luku 6.4 c)

ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/docs/wp/cooperation/ict/c_wp_200903_en.pdf

Euroopan unioni: Paikkatietodirektiivi

<http://inspire.jrc.ec.europa.eu>

Arjen tietoyhteiskunnan neuvottelukunta: Toimintaohjelman 2008 - 2011 liite: Toimintaohjelman hankkeet ja toimenpiteet (luku 2.10)

http://www.arjentietoyhteiskunta.fi/files/47/toimintaohjelma_lopullinen_25.4.2008.pdf

Maa- ja metsätalousministeriö: Kansallinen paikkatietostrategia

http://www.mmm.fi/fi/index/etusivu/maanmittaus_paikkatiedot/paikkatietojenyhteiskaytto/kansallinenpaikkatietostrategia.html

Paikkatietoaineistoja testi-, tuotekehitys-, opetus- ja tutkimuskäyttöön

<http://www.paikkatietolainamo.fi>

(Intian) suunnittelukomissio: 11. 5-vuotissuunnitelma, I nidos (luvut 9.3.18, 10.62 ja annexure 8.2)

http://planningcommission.nic.in/plans/planrel/fiveyr/11th/11_v1/11th_vol1.pdf

TIETOKANNAT

Tulevaisuudessa käsin ja automaattisesti kerättävän ja seurattavan tiedon määrä tulee lisääntymään lähes eksponentiaalisesti. Tämän tiedon tehokas ja turvallinen tallennus ja käsittely vaatii yhä parempia tietokantaratkaisuja. Jotta ihmiset kaikenlaisilla alustoilla ja älykkäät laitteet voisivat käyttää hyväksi näitä tietokantoja, on sovittava alan standardeista ja noudatettava niitä. Tulevaisuuden menestyvät tietokannat ovat kevyitä ja energiatehokkaita.

Euroopan unioni 7. puiteohjelman ICT-työohjelma vuodelle 2009 (luku 4.1)

ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/docs/wp/cooperation/ict/c_wp_200903_en.pdf

Google Blog: Powering a Google Search

<http://googleblog.blogspot.com/2009/01/powering-google-search.html>

Tehokkaita palvelinkeskuksia

<http://greengrid.org>

VAPAAAT OHJELMISTOT

Yhä useammat valveutuneet tietotekniikan käyttäjät alkavat vaatia vertaisarviointiin perustuvia, kustannustehokkaita ja todistettavasti turvallisia vapaita ohjelmistoja, jotka tekevät heistä toimittajariippumattomia ja joista ei tarvitse maksaa jatkuvia lisenssimaksuja. Näitä ohjelmistoja on myös mahdollista käyttää juuri niin kauan kuin loppukäyttäjä haluaa eikä ohjelmiston toimittaja voi sanella päivitysaikataulua. Vapaat ohjelmistot ovat erinomainen esimerkki onnistuneesta crowdsourcingista, tarjolla on valtava määrä vapaita kirjastoja mitä erilaisimpiin tarkoituksiin.

Euroopan unioni: 7. puiteohjelman ICT-työohjelma vuodelle 2009 (luku 1.2 b)

ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/docs/wp/cooperation/ict/c_wp_200903_en.pdf

Free Software Foundation

<http://fsf.org>

GNU Project

<http://www.gnu.org/philosophy>

Apache Internet-palvelinohjelmisto

<http://www.apache.org>

Suomen open source -keskus

<http://www.coss.fi>

Kansainvälinen open source -verkosto

<http://www.iosn.net>

Top 500 -supertietokonesivut

<http://www.top500.org/stats/list/33/osfam>

Netcraft: Internet-palvelimien ohjelmajakauma, heinäkuu 2009

http://news.netcraft.com/archives/2009/07/28/july_2009_web_server_survey

ENNUSTUS JA ARVIOINTI

Yhä nopeammilla tietokoneilla pystytään ennakoimaan tulevaisuutta yhä tarkemmin. Ennustettavia asioita ovat muun muassa sää, maanjäristykset ja tsunamit sekä ilmastonmuutoksen eteneminen. Muun muassa energiankulutusta, jätemääriä ja liikenneuhkia voidaan arvioida. Reaaliaikaiset sensorit kentällä toimittavat uutta tietoa, jota käytetään ennusteissa ja arvioissa järjestelmien optimoimiseksi. Simulaatioita, mallinnusta ja mittausta tarvitaan päätöstenteossa. Näissä sovelluksissa tarvitaan runsaasti laskentatehoa ja usein käytetään supertietokoneita.

Euroopan unioni 7. puiteohjelman ICT-työohjelma vuodelle 2009 (luku 6.4)

ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/docs/wp/cooperation/ict/c_wp_200903_en.pdf

TIETOKONE TYÖVÄLINEENÄ

Tietokone voisi mahdollistaa tehokkaan etätönn ja ryhmätönn muun muassa videokonferenssein ja versionhallintajärjestelmin. Toistaiseksi monet näistä työkaluista ovat huonosti tunnettuja, alkeellisia ja melko vähän käytettyjä. Näiden tekniikoiden käyttäminen lisää työn tuottavuutta ja vähentää matkustamisen tarvetta. Lisääntyvä etä- ja ryhmätö edellyttää myös tehokkaampaa varmuuskopiointia ja tietoturvallisuuden hallintaa.

Wikipedia, vapaa tietosanakirja: Erilaisia työkaluja

<http://en.wikipedia.org/wiki/file:cscwmatrix.jpg>

HAJAUTETTU TIETOJENKÄSITTELY

Maaailma on täynnä tehokkaita tietokoneita, joista suurinta osaa käytetään keskimäärin vain murto-osalla niiden täydestä laskentatehosta. Tämä käyttämätön resurssi voidaan valjastaa tehtäviin, joita ennen hoitivat supertietokoneet. Monet ihmiset myös lahjoittavat laskentatehoa mielellään ihan ilmaiseksi mitä erilaisimpiin projekteihin.

Hajautetun tietojenkäsittelyn ohjelmistoista täytyy tehdä turvallisia käyttää osallistujalle ja luotettavaa tietoa tuottavia toimeksiantajalle. On otettava huomioon, että laskentaan osallistuvien tietokoneiden ominaisuudet (prosessori, muisti, verkkoyhteys) vaihtelevat suuresti. Tämä on myös nouseva ala moniytimisten ja moniprosessoristen tietokoneiden yleistyessä.

Euroopan unioni 7. puiteohjelman ICT-työohjelma vuodelle 2009 (luvut 1.2 a ja 3.6)

ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/docs/wp/cooperation/ict/c_wp_200903_en.pdf

Wikipedia, vapaa tietosanakirja

http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_distributed_computing_projects

TERMINAALI-PALVELINMALLI

Muun muassa monilla yrityksillä on paljon vanhoja tietokoneita, jotka eivät enää ole oikein käyttökelpoisia sinällään. Ne voidaan kuitenkin valjastaa tuottavaan käyttöön tekemällä niistä terminaaleja ja liittämällä ne palvelimeen, joka pyörittää varsinaisia ohjelmia. Terminaali-palvelinmalli oli suosittu tapa käyttää tietokoneita ennen pc-koneiden vallankumousta 80-luvulla. Se sopii erinomaisesti moniin sovelluksiin tänäkin päivänä ja on jälleen tulossa.

Wikipedia, vapaa tietosanakirja: Thin clients

http://en.wikipedia.org/wiki/Thin_client#Advantages_of_thin_clients

Wikipedia, vapaa tietosanakirja: Linux terminal server project

http://en.wikipedia.org/wiki/Linux_Terminal_Server_Project

Pingviini pulpettiin. Nyt.

<http://www.antarktis.fi>

Tietoyhteiskuntaohjelma: Parhaiden käytäntöjen palkitut 2006

http://www.tietoyhteiskuntaohjelma.fi/parhaatkaytannot/fi_FI/2006_palkitut

PILVET

Pilvet tarkoittavat tietotekniikassa verkon yli käytettäviä palveluja, joissa varsinainen ohjelmisto pyörii palvelimella jossain muualla. Tunnettu esimerkki on Google Docs, joka sisältää toimisto-ohjelmia, kuten tekstinkäsittelyä ja taulukkolaskentaa. Pilviä markkinoidaan juuri nyt muun muassa kustannustehokkuudella ja tavoitettavuudella. Toisaalta muun muassa tietoturva ja yksityisyys näissä palveluissa askarruttavat, samoin ajatus siitä, että jos joku päivä käytettyä pilveä ei enää löydy. Pilvi voidaan myös rakentaa oman laitteiston päälle, jolloin kyse onkin lähinnä hajautetusta tietojenkäsittelystä.

Wikipedia, vapaa tietosanakirja

http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing

Finnet: Finnet valmistelee suurhanketta – mukana Tekes ja merkittävät järjestelmätoimittajat

<http://www.finnet.fi/index/finnetryhma/supermatrix.html>

The Guardian: Cloud computing is a trap, warns GNU founder Richard Stallman

<http://www.guardian.co.uk/technology/2008/sep/29/cloud.computing.richard.stallman>

Open source -pilvi omalla laitteistollasi

<http://www.eucalyptus.com>

SEKALAISIA IDEOITA

Tässä on vielä lista ideoita, joita emme ole käsitelleet tarkemmin, mutta joita emme kuitenkaan halunneet jättää pois:

RFID-tagit (luku 3.3 a)

ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/docs/wp/cooperation/ict/c_wp_200903_en.pdf

Matkapuhelinpalvelut

<http://www.w3.org/2008/MW4D>

Puheohjattavat laitteet, kosketusnäytöt; käyttöliittymiä kehitysmaihin?

<http://voxforge.org>

Energiakartoitukset, mm. tuuli-, aurinko-, maalämpö ja aaltovoima

<http://motiva.fi/tuuliatlas>

Tee-se-itse -kartoitusjärjestelmät, pienkoneet, kuumailmapallot, leijat, radio-ohjattavat koneet

http://smartplanes.se/documents/PAMS-WhitePaper_eng.pdf

Nettikioskit

<http://en.wikipedia.org/wiki/Webconverger>

Internetin arkistointi ja peilaus

<http://web.archive.org>

<http://www.coralcdn.org>

Semanttinen web, älyä ämpäriin

http://en.wikipedia.org/wiki/semantic_web

UPSit, virransyötön varmistuslaite

http://en.wikipedia.org/wiki/Uninterruptible_power_supply

Tietotekniikan ympäristömerkit (mm. Energy Star)

http://en.wikipedia.org/wiki/Energy_star

Hyvä esimerkki netin innovatiivisesta bottom-up -käytöstä

<http://www.questionbox.org>

ja top-down -käytöstä

<http://www.wikipediaondvd.com/site.php?temp=down>

Digitaaliset kirjastot

ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/docs/wp/cooperation/ict/c_wp_200903_en.pdf (luku 4.4)

http://www.arjentietoyhteiskunta.fi/files/47/toimintaohjelma_lopullinen_25.4.2008.pdf (luku 4.4)

Turvallista tietotekniikkaa

ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/docs/wp/cooperation/ict/c_wp_200903_en.pdf (luku 1.4)

http://www.arjentietoyhteiskunta.fi/files/47/toimintaohjelma_lopullinen_25.4.2008.pdf (luvut 1.1 ja 2.3)

eHallinto, sähköinen äänestys mukaan lukien

ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/docs/wp/cooperation/ict/c_wp_200903_en.pdf (luku 7.3)

http://www.arjentietoyhteiskunta.fi/files/47/toimintaohjelma_lopullinen_25.4.2008.pdf (luku 4.11)

ICT liikenteessä ja autossa

ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/docs/wp/cooperation/ict/c_wp_200903_en.pdf (luku 4.6)

http://www.arjentietoyhteiskunta.fi/files/47/toimintaohjelma_lopullinen_25.4.2008.pdf (luku 4.12)

Edutainment, viihtellinen oppiminen

<http://gcompris.net/-en->

Tietoyhteiskunnan kansalainen ei ole vain kuluttaja

<http://creativecommons.org>

Hajautetun tiedonsiirtomallin sovellukset

<http://p2p-next.org>

10 YMPÄRISTÖNSUOJELU

Yhä suuremmat ja lukuisammat teollisuuslaitokset aiheuttavat kaikenlaisia kielteisiä muutoksia ympäristössä. Niitä voidaan ehkäistä erilaisin innovaatioin.

PUHDISTUSJÄRJESTELMÄT

Aivan perinteisillä ”piipunpääteknologioilla” on edelleen suuri rooli niin ekologisesti kuin ekologisestikin. Vettä ja ilmaa käytetään teollisuudessa ja kotitalouksissa valtavia määriä ja niille asetetaan yhä tiukentuvia normeja sekä sisääntuleville että uloslähteville virroille. Nykyään puhdistetaan myös saastuneita maa-alueita monilla eri tekniikoilla. Näillä aloilla aloituskynnys on sangen matala ja yrittäjiä ja menetelmiä onkin paljon. Jättimäiset volyymit tarkoittavat suuria parannuksia pienilläkin hyötysuhteen korotuksilla.

KEKSINTÖJÄ JA MENETELMIÄ

Jatkuvatoiminen analytiikka, poistovedet, -ilmat

Antibiootit, yletön käyttö maataloudessa ja huolimaton vedenpuhdistus lääketeollisuudessa saattaa johtaa resistentteihin kantoihin

Larsson & Fick 2009: Transparency throughout the production chain – a way to reduce pollution from the manufacturing of pharmaceuticals? - Regulatory Toxicology and Pharmacology

http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6WPT-4VGPWNF-1-1&_cdi=6999&_user=1638736&_orig=search&_coverDate=04%2F30%2F2009&_sk=999469996&view=c&wchp=dGLbVtz-zSkzS&md5=354b5b1d566df94824d78cbd04f3d5cf&ie=/sdarticle.pdf

Wikipedia, vapaa tietosanakirja: urinaali toimii myös ilman vettä

http://en.wikipedia.org/wiki/Urinal#Waterless_urinals

Biohajoavat muovit, kumit

University of Leicester: Plastic from potatoes and rubber from rice

http://www.le.ac.uk/chemistry/Prof_abbott_Plastic_Potatoes.html

Wikipedia, vapaa tietosanakirja: yva-menettelyt & ympäristövaikutusten arviointi

http://fi.wikipedia.org/wiki/Ympäristövaikutusten_arviointi

Elinkaarilaskenta

Öljyntorjunta

Palontorjunta (paitsi luonnollisten palojen)

Meluntorjunta

Keksintö kehitysmaiden vedenhakuun

Q-Drum: The rollable water container for developing countries

<http://www.qdrum.co.za>

Rolex Aards: Designing the Q-Drum

<http://rolexawards.com/en/the-laureates/hanshendrikse-the-project.jsp>

Monissa tuotteissa olisi järkevää siirtyä uudelleentäytettäviin säiliöihin, esimerkiksi pesuainepullojen kohdalla

Kuukautiskuppi ja kestovaipat vähentävät jätteen määrää

HANKKEITA JA STANDARDEJA

Hiilijalanjälkistandardi vuoteen 2011 mennessä (perustana IPCC:n luettelot kasvihuonekaasut)

http://lca.jrc.ec.europa.eu/carbon_footprint.pdf

Cleantech Finland -brändi

<http://www.cleantechcluster.fi>

Climate Bonus -hanke

<http://extranet.vatt.fi/climatebonusfin>

Syöttötariffit

<http://fi.wikipedia.org/wiki/Syöttötariffi>

EU:n EMAS

http://ec.europa.eu/environment/emas/index_en.htm

http://ec.europa.eu/competition/mergers/cases/index/nace_all.html

Japanin Top Runner -energiatohokkuusohjelma

http://www.eccj.or.jp/top_runner

Kestävää kalastusta

<http://www.msc.org>

Eettistä ja ekologista kuluttamista

<http://www.reilukauppa.fi>

Kestävää maataloutta

http://www.evira.fi/portal/fi/kasvintuotanto_ ja_rehut/luomu

Uusitutuvaa energiaa

<http://www.norppaenergia.fi>

Laadukas ja ympäristöystävällinen tuote

<http://www.ymparistomerkki.fi>

KOULUTUSOHJELMIA

Kurssimuotoinen öljyntorjunnan johtamiskoulutus organisaatioille

Vastuullinen liiketoiminta (vastuullisen liiketoiminnan keskus CeReb Turussa)

AATTEITA

Slow life

Hitaat yritykset

II YHTEENVETO

Ympäristöteknologiaan liittyviä heikkoja signaaleja on verkossa runsaasti. Haasteena on aiheen rajaaminen ymmärrettäväksi kokonaisuudeksi ja poimia olennainen. Ilmiöiden ajankohtaisuutta on hankalaa määrittää; aina ei ole selkeää, onko ilmiö tämänhetkinen, jo unohdettu, vai vasta tulossa.

Esille nousi ajan ilmiöitä, joiden pitkäikäisyydestä ei ole takeita. Urbaani viljely, kauppojen toimivampi puhtaanapito ja eri käyttötarkoituksiin soveltuvat asunnot ovat tulevaisuuden ilmiöitä, joiden teknologiatarpeista ei puhuta, eikä niitä tiedetä. Toisaalta jotkut aiheet tulivat esiin useassa eri lähteessä. Pitkälle kehittyneitä innovaatioita ovat esimerkiksi sähköautot, joiden suosio ja kehitys lisääntyvät sekä Suomessa että muualla maailmassa.

Tämän hetken trendeistä langattomuus ja mobiilius ovat korkealla. Tämä tietää suurta määrää akkuja, joiden kapasiteettia on myös pystyttävä kasvattamaan. Ympäristön kannalta kasvavien akkumarkkinoiden myötä akkujen kierrätyksestä tulee tärkeää.

Energian kulutus kasvaa ja kun kehitysmaat teollistuvat lisää ja kasvattavat tuotantoaan, tulee maailman energiankulutus vielä pitkään jatkamaan kasvuaan. Tähän energiatarpeeseen pitäisi löytää jokin kestävä kehityksen kannalta järkevä ratkaisu. Puhtaita tuotantotapoja on käytössä tai vähintään testiasteella jo useita. Esimerkkejä puhtaista tuotantotavoista ovat tuulivoima, aurinkosähkö ja vesivoima sekä padoton vesivoima.

Maailmalla tehdyistä innovaatioista osaa voisi soveltaa myös Suomen oloihin. Tällaisia ovat esimerkiksi edulliset silmälasit, joiden linssissä käytetään nestettä tai ledeillä valaistut kadut. Myös aurinkosähkön käyttö Suomen ilmastossa on kannattavaa, koska keskimääräinen säteilyteho on Pohjois-Saksan tasolla ja ilmanlämpötila on optimaalinen paneelin tehokkuudelle.

Monia eri teknologioita tarvitaan kunnianhimoisten ympäristötavoitteiden saavuttamiseksi. Luonto asettaa rajat, joiden sisällä ihmisen on mahdollista toimia energia- ja materiaalitehokkuuden asteesta riippuen. Alalla on runsaasti liiketoimintamahdollisuuksia ja kun ekologia ja ekonomia paikkaavat kättä, kaikki voittavat.

Loppupäätelmänä voi todeta, että yritykset ovat heränneet kuluttajien tiedostavaan asenteeseen. Tarjolla on paljon erilaisia palveluja ja tuotteita, joiden todellisia ympäristövaikutuksia ei kuitenkaan ole aina tiedossa. Ympäristöteknologia on selkeästi poikkitieteellinen ja innovaatiopainotteinen ala, uudet keksinnöt eivät ole välttämättömiä ja uusi menestyvä tuote voi syntyä myös ennakkoluulottomien, sovellettujen low-tech ratkaisujen pohjalta. Alalla vaaditaan monesti tietynlaista rohkeutta ja päättäväisyyttä, mutta löytyy myös monia teknologioita, jotka ovat täysin kiistattomia.

12 LINKKEJÄ

YLEISTÄ

EU:n tämänhetkinen kehysohjelma

<http://cordis.europa.eu/fp7>

Eurooppalainen tuotekehitysverkosto

<http://www.eureka.be>

EU:n tietoyhteiskuntaportaali

http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010

Low carbon economy in the information age -raportti

<http://www.smart2020.org>

Hallitustenvälinen ilmastomuutospaneeli

<http://www.ipcc.ch>

YK:n ilmastomuutoskonferenssi joulukuussa 2009

<http://en.cop15.dk>

YK:n tietoyhteiskuntahuippukokous

<http://www.itu.int/wsis/index.html>

Yhdistyneiden kansakuntien kehitysohjelma

<http://www.undp.org>

Yhdistyneiden kansakuntien ympäristöohjelma

<http://www.unep.org>

The Energy and Resources Institute

<http://www.teriin.org>

Energiatehokasta tietotekniikkaa

<http://www.climatesaverscomputing.org>

Mm. energiaa

<http://www.rmi.org>

Nanotekniikkaa

<http://www.foresight.org>

Augmented reality

<http://research.nokia.com/research/projects/mara/index.html>

Köyhyyttä vastaan tekniikalla

<http://practicalaction.org>

ICT for development, ruotsalaisia hankkeita

<http://www.spidercentre.org>

Keksintöjä maailman parantamiseksi

<http://rolexawards.com>

Kestävän kehityksen tutkimusta

<http://www.worldwatch.org>

Norjalainen ympäristöjärjestö

<http://www.bellona.org>

Kuuluisa vanha tulevaisuudenvision

<http://www.wired.com/wired/archive/8.04/joy.html>

Vihreän tietotekniikan näkemyksiä OECD:ltä

<http://www.oecd.org/sti/ict/green-ict>

Teknologian edistämisyhdistys

<http://www.ieee.org>

Yhteiskunnallista yrittäjyyttä

<http://www.ashoka.org>

Yhteiskunnallista yrittäjyyttä

<http://www.schwabfound.org>

Kestävää kehitystä yrityksille

<http://www.wbcds.org>

Ilmasto, ympäristö ja energiaa

<http://www.wupperinst.org>

Ympäristötekniikan uutisblogi

<http://ecogeek.com>

SUOMI

Tieteen ja teknologian tietopalvelu

<http://www.research.fi>

Teknologiasta liiketoimintaa

<http://www.vtt.fi>

Strategisen huippuosaamisen keskittymät

<http://www.tekes.fi/osaamisenkeskittymat>

Tutkimus- ja innovaationeuvosto

http://www.minedu.fi/OPM/Tiede/tutkimus-_ja_innovaationeuvosto

Suomen itsenäisyyden juhlarahasto

<http://www.sitra.fi>

Ennakointia

<http://www.foresight.fi/kansallinen-ennakointiverkosto>

Suomen Akatemia

<http://www.aka.fi>

Keksintösäätiö

<http://www.keksintosaatio.fi>

Suomalaisen kehittyneen tekniikan esittelyä

<http://www.htf.fi>

Suomesta tietoyhteiskunta

<http://www.arjentietoyhteiskunta.fi>

Suomalaisten teknologiayritysten portaali

<http://www.teknologiateollisuus.fi>

Elinkeinoelämän ennakointia

http://www.ek.fi/www/fi/osaamisen_ennakointi

Teknologian ja innovaatioiden kehittämiskeskus

<http://www.tekes.fi>

Suomalaisen innovatiivisuuden edistämishanke

<http://www.innosuomi.fi>

Tieteen tietotekniikan keskus

<http://www.csc.fi>

Tietotekniikan tutkimuslaitos

<http://www.hiit.fi>

Porvoon ekokaupunkihanke

<http://www.skaftkarr.fi>

Tulevaisuuden tutkimuskeskus

<http://www.tse.fi/FI/yksikot/erillislaitokset/tutu>

Suomalaisten innovaatioiden ennakointia

<http://www.finnsight2015.fi>

JAPANI**Tiede ja teknologiaministeriö**

<http://www.mext.go.jp/english>

Kauppa ja talousministeriö

<http://www.meti.go.jp/english>

Kuuluisa energiatehokkuusohjelma

http://www.eccj.or.jp/top_runner

Energian ja teollisuusteknologian kehitysjärjestö

<http://www.nedo.go.jp/english>

Kansallinen ICT-instituutti

<http://www.nict.go.jp/index.html>

Kansallinen teollisen tieteen ja tekniikan instituutti

<http://www.aist.go.jp>

Kansallinen teknologia ja arviointi instituutti

<http://www.nite.go.jp/index-e.html>

Tietotekniikan edistämisvirasto

<http://www.ipa.go.jp/index-e.html>

Innovatiivista teknologiaa maapallolle instituutti

http://www.rite.or.jp/index_e.html

Ympäristöteknologiaa

<http://www.icett.or.jp/contents.nsf/Main?OpenFrameset>

Nanoteknologian innovaatio-ohjelma

<http://nanonet.mext.go.jp/?lang=en>

Avaruusvirasto

http://www.jaxa.jp/index_e.html

Ympäristöosaamista japanista maailmalle

<http://www.japanfs.org/en>

YHDYSVALLAT

Energiaministeriö

<http://www.energy.gov>

Tiede- ja teknologiapolitiikan virasto

<http://www.ostp.gov>

Tieteen rahoittaja

<http://www.nsf.gov>

Ympäristönsuojeluvirasto

<http://www.epa.gov>

Kansallinen standardien ja teknologian instituutti

<http://www.nist.gov>

Kansallinen nanoteknologia-aloite

<http://www.nano.gov>

Avaruushallinto

<http://www.nasa.gov>

Tutkimuksesta tuotteeksi

<http://www.federallabs.org>

Stimulus packagen vihreä ulottuvuus

<http://allegheny.org/?p=960>

Suomalaisia yrityksiä USA:n markkinoille

<http://www.finnode.com>

Wikipedia, vapaa sanakirja

http://en.wikipedia.org/wiki/American_Clean_Energy_and_Security_Act

http://en.wikipedia.org/wiki/American_Recovery_and_Reinvestment_Act

KIINA

Tiede- ja teknologiaministeriö

<http://www.most.gov.cn/eng>

Tiedeakatemia

<http://english.cas.cn>

INTIA

Tiede- ja teknologiaministeriö

<http://www.dst.gov.in>

Suunnittelukomissio, mm. 5-vuotissuunnitelmat

<http://planningcommission.nic.in>

Tieteellisen ja teollisen tutkimuksen neuvosto

<http://www.csir.res.in>

KÄSITTEITÄ

http://wikimediafoundation.org/wiki/our_projects

http://en.wikipedia.org/wiki/semantic_web

<http://en.wikipedia.org/wiki/biomimicry>

<http://en.wikipedia.org/wiki/biorefinery>

http://en.wikipedia.org/wiki/technology_transfer

Kuuluisa nanotekniikan julkaisu

http://en.wikipedia.org/wiki/Engines_of_Creation

Karttawiki

<http://en.wikipedia.org/wiki/OpenStreetMap>

http://en.wikipedia.org/wiki/Public_Participation_GIS

http://en.wikipedia.org/wiki/ubiquitous_computing

<http://en.wikipedia.org/wiki/Zeer>

http://en.wikipedia.org/wiki/hydrogen_economy

<http://en.wikipedia.org/wiki/crowdsourcing>