

Ilmastonmuutoksen aiheuttamien  
energiansäästöpäätösten vaikutuksia  
ICT-toimialan yritykseen



Punnonen, Lauri

**Laurea-ammattikorkeakoulu**  
Laurea Leppävaara

**Ilmastonmuutoksen aiheuttamien  
energiansäästöpäätösten vaikutuksia  
ICT-toimialan yritykseen**

Lauri Punnonen  
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma  
Opinnäytetyö  
Joulukuu 2009

Lauri Punnonen

### Ilmastonmuutoksen aiheuttamien energiansäästö päätösten vaikutuksia ICT-toimialan yritykseen

Vuosi 2009 Sivumäärä 46

---

Opinnäytetyön tarkoituksena on kartoittaa ilmastonmuutoksen aiheuttamien energiasäästö päätösten vaikutuksia erääseen ICT-alan yritykseen. Tarkoituksena on tarkastella ja seuloa kehityslinjoja ja tarvittavia uudistuksia sekä yhdistää energiansäästövaatimukset ja tietotekniikkaan kohdistuvat odotukset toisiinsa. Tavoitteena on hahmottaa näistä muutos- ja kehittämistarpeita ja -mahdollisuuksia, joita ICT-toimiala ja AinaCom Oy todennäköisesti tarvitsevat.

Suomen valtioneuvosto hyväksyi 15.10.2009 ilmasto- ja energiapoliittisen tulevaisuusselonteon ohjaamaan kohti vähäpäästöistä Suomea vuonna 2050. Tavoitteena on tuohon mennessä vähentää ilmastopäästöjä vähintään 80 prosenttia vuoden 1990 tasosta. Tulossa olevan Kööpenhaminan ilmastokokous pyrkii suureen muutokseen, jolla teollisuusmaiden kasvihuonekaasupäästöjä leikataan merkittävästi, ja kehitysmaiden päästöjen kasvu saadaan kuriin.

Rakennusten ja rakentamisen osuus energiankulutuksesta on Suomessa noin 44 prosenttia ja kasvihuonekaasupäästöistä noin 35 prosenttia. Rakennusten jälkeen suhteellisesti suurimmat säästömahdollisuudet on ATK- ja toimistolaitteissa. Säästöpotentiaali on jopa 60 prosenttia nykytasoon verrattuna.

Tieto- ja viestintäteknologioilla on tärkeä rooli päästöjen vähentämisessä ja kestävä kehityksen edistämässä. Muutosten myötä tarjoutuu mahdollisuuksia uudistaa kulutusta niin, että teknologiat ja yhteiskunta ovat uusiin tarpeisiin mukautuneita ja että innovaatiot luovat uusia ratkaisuja. Tieto- ja viestintäteknologioiden avulla voidaan parantaa energiatehokkuutta ja torjua ilmastonmuutosta. Samaten voidaan kehittää uusia markkinoita tieto- ja viestintäteknologiaan pohjautuville energiasäästöille.

ICT:n hyötykäyttö tehostaa toimintaa ja parantaa koko yhteiskunnan ekotehokkuutta. ICT:tä hyödyntämällä voidaan vähentää energiankulutusta ja hiilidioksidipäästöjä. Terveystieteet ja liikenne ovat tutkielmassa esimerkkejä, joissa tietoteknologia tarjoaa suuria mahdollisuuksia.

Valtioneuvoston periaatepäätöksen mukaan on koko maassa 100 megabitin laajakaistaverkko vuonna 2015. Johtopäätöksissä hahmotetaan, miten ICT-ala ja -yritys kehittävät näistä lähtökohdista toimintaansa ja palvelujaan, jotka toteuttavat myös energiansäästöjä ja jotka osaltaan estävät ilmastonmuutoksen haittavaikutuksia. Energiansäästö koskee koko yhteiskuntaa.

Lauri Punnonen

### Impacts of energy saving decisions on an ICT business

Year	2009	Pages	46
------	------	-------	----

---

This report describes how the energy saving decisions impact on the ICT sector business. The purpose of this project is to analyze these incoming decisions and integrate energy saving requirements into ICT. Another aspect is to try to find new business opportunities among the saving decisions that AinaCom Ltd might need in their businesses.

The Government adopted 15th October 2009 the foresight report on long-term climate and energy policy. Setting a target to reduce Finland's greenhouse gas emissions by at least 80 per cent from the 1990 level by 2050 as part of an international effort, the report marks out the road to a low-carbon Finland in 2050. The United Nations Climate Change Conference will take place in Copenhagen, Denmark, between December 7th and December 18th 2009. The UN meeting is the deadline for turning out a successor to the Kyoto protocol, with the aim of preventing dangerous global warming.

About 44 % of all the greenhouse gas emission in Finland comes from buildings and construction. In the ICT sector the saving potential is even 60 % compared to current level.

It is important to see the possibilities of ICT in energy saving. Energy consumption and carbon dioxide emissions can be decreased by using information and communication technologies in new ways. ICT boosts activities and improves ecological effectiveness in the whole society.

With modern innovations and technologies there are possibilities to find better solutions to avoid climate change. Also at the same time the ICT sector can create markets for new products and businesses.

Energy savings concerns all of us.

Keywords climate change, energy saving, ICT

## Sisällys

1	Johdanto.....	6
2	Opinnäytteen tavoitteet, menetelmät ja rajaukset.....	7
2.1	Tavoitteet .....	7
2.2	Menetelmät .....	7
2.3	Rajaukset .....	8
2.4	Tutkimuskysymykset .....	9
3	Lähtökohdat.....	9
3.1	Valtioneuvoston päätös 2009 .....	9
3.2	Kioton pöytäkirja .....	10
3.3	Kööpenhaminan ilmastokokous.....	11
3.4	Ilmastopoliittiset linjaukset kuntatasolla .....	12
4	Rakennusten energiatehokkuus .....	12
5	ICT-alan energiankulutus .....	13
5.1	ICT-alan tulevaisuuden mahdollisuudet .....	14
5.2	Uusia materiaaleja ICT-tuotteisiin .....	16
5.3	Tietokoneiden lämmön hyödyntäminen .....	17
6	Vinkkejä energiansäästöön .....	18
6.1	Yksityiset kansalaiset .....	18
6.2	Toimistot .....	18
6.3	Green Office .....	19
6.4	Energiamerkinnät .....	19
6.4.1	EU-kukka .....	20
6.4.2	Joutsen-merkki .....	20
6.4.3	Energy Star .....	20
6.4.4	TCO .....	21
7	Parhaat ICT-käytännöt energiansäästöön .....	21
7.1	Virtuaalikokous .....	21
7.2	Etätyö .....	22
7.3	Etäopetus.....	22
7.4	Kulutuselektronikka ja niiden valmiustilojen kulutus .....	23
7.5	Televisioiden sähkönkulutukselle ylärajat .....	24
7.6	ICT liikenteessä.....	25
7.6.1	Älyliikenne tavoitteena .....	26
7.6.2	Ruuhkamaksut.....	28
7.7	Sähköinen asiointi .....	28
7.8	Verkkojen käyttö viestinnässä.....	29
7.9	Kierrätys .....	31

8	Sähköiset terveydenhuoltopalvelut .....	32
8.1	TEL LAPPI .....	33
8.2	Terveyskirjasto kaikille suomalaisille .....	34
9	Tulevaisuuden haasteet ja tavoitteet .....	36
10	Nopeita tietoyhteyksiä rakennetaan .....	36
10.1	Nopeat laajakaistayhteydet koko maahan 2015 .....	36
10.2	Esimerkkinä saariston kuituverkkohanke .....	37
11	Johtopäätöksiä .....	38
11.1	Energiansäästövaatimusten vaikutukset ICT-toimialan yritykseen .....	38
11.2	ICT-alan toimintaympäristön muutokset.....	39
11.3	ICT-yrityksen tuotteiden markkinointi, myynti ja palvelujen kehittäminen ..	40
	Lähteet .....	42
	Kuvat ja kuvat .....	46

## 1 Johdanto

Menossa oleva ilmastonmuutos on suuri uhka maapallon elämälle ja koko ihmiskunnan hyvinvoinnille. Ilmastonmuutos aiheutuu kasvihuonekaasujen (kuten hiilidioksidin, metaanin ja typpioksiduulin) joutumisesta ilmakehään. Ilmastomuutoksen hidastaminen ja torjunta vaatii supistamaan radikaalisti energian kulutusta. Energiaa kuluu ja kasvihuonepäästöjä syntyy asumisesta, liikenteestä, teollisesta tuotannosta, palvelujen tuotannosta, jätteistä, maataloudesta, matkailusta, koulutuksesta, vapaa-ajan harrastuksista jne. Kaikkien organisaatioiden, niiden asiakkaiden ja työntekijöiden toimintaan tulee suuria muutoksia. Energiansäästö vaatii uusia teknisiä ratkaisuja, uusia laitteita ja uusia palveluja.

Valtioneuvosto antoi tänä syksynä eduskunnalle ilmasto- ja energiapolitiikkaa koskevan tulevaisuusselonteon ”Kohti hyvinvoivaa ja vähäpäästöistä Suomea”. EU tulee asettamaan kovat päästöjen leikkaustavoitteet vuoteen 2020. YK:n Ilmastokokous pidetään joulukuussa 2009 Kööpenhaminassa. Energiansäästö ja ilmastonmuutos ovat näiden kaikkien sisältönä.

Nämä asettavat paljon vaatimuksia tietotekniikalle, sen palveluille, verkoille ja laitteille. Energian säästöt muuttavat hyvin monien toimialojen ja elämänalojen tuotanto- ja palvelutapoja. Muutoksiin tarvitaan kehittyvää tietotekniikkaa, jolla niitä on mahdollista toteuttaa. Nämä luovat uutta liiketoimintaa ja uusia markkinoita. Myös tietotekniikka itse on energiansäästövaatimusten kohteena. Energiaa säästävät ratkaisut, teknologiat, palvelut ja laitteet ovat hankintojen ja markkinoinnin kohteena. Vaatimukset pienentää energian kulutusta antavat uusia liiketoimintamahdollisuuksia myös tietoliikenneverkkojen laitteita ja palveluja tarjoaville yrityksille.

Opinnäytetyön tarkoituksena on kartoittaa ilmastonmuutoksen ja energiansäästöjen vaikutuksia ICT-toimialan yritykseen ja toimialaan yleisesti. Aihe on ajankohtaisuuden ja merkittävyyden kannalta tärkeä, minkä vuoksi siitä on perusteltua tehdä tutkielma.

Opinnäytetyö pohjautuu työharjoitteluun AinaCom Oy:n Espoon toimipisteessä ja siellä syntyneeseen tutkimusideaan. Aihe painottui työtä tehtäessä energiansäästövaatimusten vaikutusten arviointiin ICT-alalla. AinaCom Oy on kuluttajien, yritysten ja yhteisöjen palvelemiseen erikoistunut ICT-palveluyritys. Yhtiön palvelut kattavat data-, IT- ja puheratkaisut yhteyksiin ja päätelaitteisiin. AinaCom Oy omistaa ja operoi tietoliikenneverkkoja Kanta-Hämeessä ja pääkaupunkiseudulla. Kotimaisten palvelujen lisäksi se tarjoaa kansainvälisiä verkkopalveluja yhteistyökumppaneidensa kautta.

## 2 Opinnäytteen tavoitteet, menetelmät ja rajaukset

### 2.1 Tavoitteet

Tarkoituksena on kartoittaa alan niitä tulevaisuuden näkymiä, jotka johtuvat ilmastonmuutoksesta ja siitä seuraavista energiansäästövaatimuksista. Nämä kohdistuvat lähes kaikille toimialoille ja lähes kaikkiin organisaatioihin, jotka hakevat energiaa säästäviä ratkaisuja merkittävältä osin myös tietotekniikan ja tietoverkkojen avulla. Energiansäästövaatimukset kohdistuvat myös itse ICT-toimialaan ja ICT-alan yrityksiin. Kartoitusten pohjalta hahmotellaan, minkälaiseen tulevaisuuteen ja minkälaisiin muutoksiin ICT-alan yritysten tulee varautua ja valmistautua.

Tavoitteena on tarkastella esimerkein, miten energiaa säästetään muun muassa opetuksessa, liikenteessä ja terveydenhuollossa. Kaikki nämä vaativat toteutuakseen uutta tietotekniikkaa.

Näiden perusteella hahmotellaan myös, miten ICT-alan yritysten tulee ottaa energiansäästöt huomioon liiketoiminnassaan ja lisätä valmiuksiaan tarjota energian säästöön liittyviä ratkaisuja valikoimiinsa. Energiansäästö on liiketoimintaa kasvattava mahdollisuus myös ICT-alalle. Ympäristömyönteiset teknologiat kasvattavat liiketoimintaa monilla toimialoilla, niin myös ICT-alalla. Miten alan yrityksen tulee varautua näihin muutoksiin? Tästä opinnäytetyön johtopäätöksissä esitetään keskeisiä muuttuvia tekijöitä.

Tavoitteena on koota energiansäästöä ja ilmastonmuutoksesta tarvittavia tietoja. Tarkoituksena on tarkastella ja seuloa mukaan otettavia kehityslinjoja sekä yhdistää energiansäästövaatimuksia ja tietotekniikkaan kohdistuvia odotuksia toisiinsa. Tavoitteena on myös hahmottaa aineksia muutostarpeiksi ja kehittämismahdollisuuksiksi, joita toimiala yleisesti ja Aina-Com Oy todennäköisesti tarvitsevat ilmastonmuutoksen ja erittäin merkittävien energiansäästövaatimusten takia. Tarkoituksena on muodostaa edellä mainituista johtopäätöksiä, joita yritys voi hyödyntää ilmastostrategiansa toteuttamistoimenpiteissä ja liiketoiminnoissa. Nämä ovat olennaisen tärkeitä, kun yritykset suunnittelevat tulevaisuuttaan.

### 2.2 Menetelmät

Tutkimus perustuu julkistettuihin tulevaisuusselontekoihin ja valmisteilla oleviin päätöksiin sekä kestäväen kehityksen ja tietoyhteiskunnan kokonaisarviointeihin. Näitä ovat valtioneuvoston päätökset, ministeriöiden laadittamat selvitykset sekä Tekesin ja FiComin hankkeet.

Opinnäytetyön tutkimusmenetelmänä käytetään megatrendianalyysia. Se on yksinkertainen ja helppo pitkän aikajänteen analyysimenetelmä, joka pureutuu tärkeimpiin asioihin. Megatren-



dianalyysilla voidaan tarkastella suurella todennäköisyydellä toteutuvia muutosilmiöitä. Analyysi soveltuu erityisesti sumeiden ilmiöiden tarkasteluun. Heikot signaalit liittyvät näihin. Heikoista signaaleista voi kehittyä megatrendejä tai ne voivat olla tärkeitä elementtejä megatrendien sisällä. ”Muutostekijöitä on neljää tyyppiä: 1) Megatrendit tulkittuna toimintaympäristössä vaikuttavina väistämättöminä muutostekijöinä; 2) Innovaatiot, joita on johdettavissa usein ennen muuta megatrendeistä ja myös heikoista signaaleista; 3) Suuret valinnat, joita tekevät julkiset tahot, yritykset ja muut yhteisöt sekä kansalaiset ja joiden perusta on usein megatrendeissä; 4) Sattuma, jota ei voida ennustaa ja jolle voidaan laskea parhaimmillaankin vain todennäköisyyksiä.” (Mäkelä 2005.)

### 2.3 Rajaukset

Ilmastomuutoksen torjunta ja energiasäästövaatimukset ovat erittäin laaja kokonaisuus. Tämän vuoksi aihe rajataan Suomen hallituksen syksyllä 2008 hyväksymän ilmasto- ja energiastrategian päätavoitteisiin (tarkemmin luvussa 3.1.) ja siinä esitettyihin konkreettisiin toimenpiteisiin, joiden avulla Suomen on määrä saavuttaa EU:n ilmasto- ja energiatavoitteet. Tänä syksynä julkistettu ja hyväksytty tulevaisuusselonteko täydentää näitä sekä hahmottaa polkuja, joilla saavutetaan kestävä päästötasot pitkällä aikavälillä.

Energiasäästötoimet kohdistuvat teollisuuteen, liikenteeseen, palveluihin, julkisiin palveluihin sekä maatalouteen ja elintarvikkeiden tuotantoon. Näistä jokainen vaatii hyvin moninaisia toimenpiteitä ja muutoksia. Tämän vuoksi edellä mainittuihin kohdistuvat energiasäästötoimet ja muutokset käsitellään annettuina menemättä eri sektoreiden yksityiskohtaiseen selvittelyyn ja arviointiin.

Esimerkkeinä tarkastellaan tarkemmin muun muassa etätyötä, etäopetusta, liikennettä ja terveydenhuoltoa.

Tutkielman rajaus lähtee toimialan ja sen yritysten näkökulmasta sekä sen tarjoamista tietopalveluista ja niiden uudistumiseen liittyvistä vaatimuksista ja mahdollisuuksista. Näihin ympäristömuutosten vastustaminen ja hidastaminen antavat reunaehdot. Miten yritys reagoi ja toimii muuttuneessa ja muuttuvassa tilanteessa? Miten se todennäköisesti luo uutta menestystä liiketoimintaa ilmastomuutoksen vuoksi tai sen ansiosta?

Kysymyksessä on ammattikorkeakoulun opinnäytetyö. Aihe on niin suuri ja kattava, että siitä voisi tehdä väitöskirjan. Opinnäytteen tarkoitus määrittää myös aiheen rajausta.

## 2.4 Tutkimuskysymykset

Tutkimuksessa käsitellään tai sivutaan seuraavia kysymyskokonaisuuksia:

- Miten toimintaympäristöt ja toiminnot muuttuvat tulevaisuudessa? Miten voidaan parantaa nykyistä tilannetta? Mitä vaatimuksia tehdyt ja valmisteilla olevat ilmasto- ja energiapoliittiset päätökset ja linjavedot asettavat? Mitä muutoksia ilmastovaatimukset asettavat yhteiskunnan eri toiminnoille ja toimijoille?
- Miten tietotekniikka ja tietoverkot osaltaan auttavat suoriutumaan vaatimusten toteuttamisesta? Minkälaisia mahdollisuuksia energiaa säästävät ICT-ratkaisut tarjoavat? Mitä vaatimuksia energiaa säästävät ICT-ratkaisut asettavat yrityksen tarjoamille tuotteille, palveluille ja yrityksen toiminnalle? Mitä mahdollisuuksia ilmasto- ja energiapoliittiset tavoitteet tarjoavat tietoteknologia- ja tietopalveluyrityksille yleisesti?
- Miten edellä mainitut muutokset vaikuttavat AinaCom Oy:n tarjoamiin palveluihin, laitteisiin ja verkostoratkaisuihin? Miten yritys käyttää hyödykseen edellä mainittujen suurten muutosten tarjoamat mahdollisuudet omassa tarjontavalikoimassa, tuotteissa, palvelukokonaisuuksissa, tarjouksissa ja markkinoinnissa? Miten energiansäästöt otetaan strategiseksi tekijäksi yrityksen tarjoamissa palveluissa hyvinkin nopeasti, lähitulevaisuudessa ja kauempana tulevaisuudessa?

## 3 Lähtökohdat

Mitä vaatimuksia tehdyt ja valmisteilla olevat ilmasto- ja energiapoliittiset päätökset ja linjavedot asettavat koko yhteiskunnassa?

### 3.1 Valtioneuvoston päätös 2009

Suomen valtioneuvosto hyväksyi 15.10.2009 ilmasto- ja energiapoliittisen tulevaisuusselonteen ohjaamaan tietä kohti vähäpäästöistä Suomea vuonna 2050. Selonteen tavoitteena on vähentää Suomen ilmastopäästöjä vähintään 80 prosenttia vuoteen 2050 vuoden 1990 tasosta. Tämä toteutetaan kansainvälisenä yhteistyönä. Päästöjen vähentäminen Suomessa vaatii näin ollen pitkällä aikavälillä energiataloutta ja tieliikennettä, jotka ovat lähes päästöttömiä. (Tulevaisuusselonteko linjaa pitkän aikavälin ilmasto- ja energiapolitiikkaa: Kohti hyvinvoivaa ja vähäpäästöistä Suomea 2009.)

Hallitus hyväksyi syksyllä 2008 hyväksytyssä ilmasto- ja energiastrategian, jossa se linjasi maamme ilmasto- ja energiapolitiikkaa vuoteen 2020 asti. Linjauksessa määriteltiin ne toimenpiteet, joilla saavutamme EU:n ilmasto- ja energiavoitteet. Selonteossa tarkastellaan

ilmasto- ja energiapolitiikkaa erityisesti vuodesta 2020 eteenpäin. Siinä hahmotellaan, miten kestävä päästötaso saavutetaan pitkällä aikavälillä. (Tulevaisuusselonteko 2009.)

Ilmastonmuutos voi pahimmillaan aiheuttaa valtavasti ongelmia ja kärsimystä suurille ihmis-massoille sekä tuhota maapallon kannalta elintärkeitä ekosysteemejä. Vähentääkseen riskejä ja haittoja hallitus tukee toimia joilla globaali lämpeneminen rajoitetaan enintään kahteen asteeseen. Tämä merkitsee päästöjen supistamista jo lähivuosina ja vähintään puolittamista vuoteen 2050 mennessä. (Tulevaisuusselonteko 2009.)

On ryhdyttävä globaaleihin ilmastotalkoisiin jotta kahden asteen tavoite saavutetaan. Ilmas-toneuvotteluissa Suomi pyrkii saamaan aikaan kattavan ja kunnianhimoisen sopimuksen. Tä-hän liittyen Suomi kokoaa ilmastoasiat osaksi ulkopolitiikkaa ja kansainvälistä yhteistyötä. Lisäksi on haettava ratkaisuja, joilla turvataan riittävä ilmatorahoitus köyhille maille. (Tule-vaissuusselonteko 2009.)

Selonteko linjaa tavoitteita, toimenpiteitä ja selvitystarpeita. Energiatehokkuuden paranta-miseksi tarkistetaan uusien rakennusten energianormeja. Vanhojen rakennusten peruskorjaus-ten yhteydessä on parannettava energiategokkuutta. Verotusta uudistetaan ekologiseen suun-taan. Tietoja ilmaston vaikutuksesta saatetaan helppossa muodossa ihmisten käyttöön. (Tule-vaissuusselonteko 2009.)

Toteutuakseen vähäpäästöinen yhteiskunta tarvitsee nopeasti vahvoja toimia kaikilla yhteis-kunnan aloilla. Kunnat, yritykset, järjestöt, yrittäjät sekä yksittäiset kansalaiset on saatava mukaan ilmastotalkoisiin. (Tulevaisuusselonteko 2009.)

Ilmastonsuojelu luo uusia mahdollisuuksia. Tehostaa toimintoja, kehittää uusia teknologioita ja luo työpaikkoja. Vähäpäästöiset tuotteet ja palvelut ovat tulevaisuuden menestystekijöitä. Ilmastonsuojelu on osaltaan ympäristön, talouden ja koko yhteiskunnan kestävää kehitystä. Tätä varten tarvitaan uusia hyvinvoinnin mittareita. BKT ei enää riitä. (Tulevaisuusselonteko 2009.)

Energiategokkuutta on parannettava olennaisesti kaikilla sektoreilla jotta vähäpäästöinen yhteiskunta toteutuu. Vähäpäästöisiin teknologioihin, niiden kaupallistamiseen ja käyttöön-toon on panostettava. (Tulevaisuusselonteko 2009.)

### 3.2 Kioton pöytäkirja

Kioton ilmastosopimusta täsmentävä Kioton pöytäkirja hyväksyttiin vuonna 1997, ja se tuli voimaan 16.2.2005. Sen on ratifioinut 12.2.2007 mennessä yhteensä 176 maata. Suomi ratifioi

Kioto pöytäkirjan Euroopan unionin jäsenmaiden kanssa vuonna 2002. (Kioto pöytäkirja 2008.)

Kioto ilmastopöytäkirja velvoittaa kehittyneitä maita vähentämään kuuden kasvihuonekaasun päästöjä yhteensä 5,2 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuosina 2008-2012. Tämä yleisvelvoite on jaettu maakohtaisiksi velvoitteiksi, jotka ovat erisuuruisia eri maissa. (Kioto pöytäkirja 2008.)

Kioto pöytäkirja asettaa kehittyneille maille tiukemmat ja yksityiskohtaisemmat raportointivelvoitteet kuin ilmastopöytäkirja. Kioto pöytäkirja vahvistaa ilmastopöytäkirjassa määritellyt velvoitteet rahoittaa kehitysmaiden ilmastotoimia ja raportointia sekä tukea teknologian siirtoa ja muita ilmastopoliittisia toimia. (Kioto pöytäkirja 2008.)

Pöytäkirjassa on Euroopan unionin yhteinen kahdeksan prosentin päästövähennysvelvoite vuoden 1990 päästötasosta. Suomen velvoitteena on pitää kasvihuonekaasujen päästöt vuosina 2008-2012 vuoden 1990 tasolla. Kioto pöytäkirjassa sitovien velvoitteiden piiriin kuuluvat maat voivat itse päättää keinoista, joilla ne täyttävät velvoitteensa. Käytännössä Kioto pöytäkirjan maat ovat laatineet omia ilmasto-ohjelmia, joissa kansalliset toimenpiteet määritellään. Jokainen päästövähennysvelvoitteiden piirissä oleva maa joutuu tekemään tiliä kahdesta hiilinieluihin vaikuttavasta toimenpiteestä: metsityksestä ja metsänhävityksestä. Euroopan unionin maat ovat kansallisten toimenpiteiden rinnalla kehittäneet ja sopineet EU:n yhteisistä ja koordinoituista toimenpiteistä. (Kioto pöytäkirja 2008.)

### 3.3 Kööpenhaminan ilmastokokous

Tulossa oleva Kööpenhaminan ilmastokokouksen (7.-18.12.2009) tavoitteena on saada teollisuusmaiden kasvihuonekaasupäästöihin selvä leikkaus kymmenessä vuodessa ja kehitysmaiden päästöjen kasvut kuriin. Näin siksi, että asiantuntija-arvioiden mukaan ilmaston lämpeneminen pitäisi pitää korkeintaan kahdessa asteessa. Teollisuusmaiden ja kehitysmaiden tavoitteet ovat kovin erilaiset, kuten myös eri maiden omat pyrkimykset. (Pähkinänkuoressa: Tähän Kööpenhaminan ilmastokokous pyrkii 2009.)

Kahden asteen raja perustuu hallitusten välisen ilmastopaneelin IPCC:n arvioon, jonka mukaan tätä suurempi lämpötilan nousu nostaa huomattavasti arvaamattomien ja vakavien muutosten mahdollisuutta. EU:n arvion mukaan päästöjä pitäisi leikata 25-40 prosenttia, jotta yli kahden asteen lämpötilannousu voitaisiin välttää. (Pähkinänkuoressa 2009.)

Tässä vaiheessa ei ole varmuutta, päästäkö edellä mainittuihin tavoitteisiin. EU on sitoutunut vähentämään päästöjään vasta 20 prosenttia vuoden 1990 tasosta. EU on kuitenkin luvan-

nut leikata päästöjään 30 prosenttia, jos muut neuvotteluissa mukana olevat maat suostuvat riittävän kunnianhimoisiin vähennyksiin. (Pähkinänkuoressa 2009.)

Ympäristöministeriön mukaan tämän vuoden elokuun loppuun mennessä teollisuusmaiden yhteenlaskettu päästövähennys oli noin 17 prosenttia vuoden 1990 tasosta. (Pähkinänkuoressa 2009.)

Eurooppa-neuvosto päätti perjantaina 30.10.2009 Brysselissä EU:n linjauksista ilmastorahoituksessa. EU-maat ovat valmiit tukemaan kehittyvien maiden ilmastotoimia sillä edellytyksellä, että myös muut maat osallistuvat rahoitukseen. Kehittyvien maiden tarvitsema rahoitus vuoteen 2020 mennessä on noin 100 miljardia euroa vuodessa. Tästäkin asiasta neuvotellaan tulevassa Kööpenhaminan kokouksessa. (EU löi lukkoon neuvottelulinjauksensa Kööpenhaminan ilmastokokoukseen 2009.)

YK:n alainen Maailman ilmatieteen järjestö WMO raportoi tuoreimmat tiedot. Niiden mukaan ilmakehässä on enemmän kasvihuonekaasuja eli hiilidioksidia, typpioksiduulia ja metaania kuin koskaan aiemmin vuoden 1998 jälkeen, jolloin pitoisuuksien mittaaminen aloitettiin. Vuonna 2008 hiilidioksidin, joka on tärkein kasvihuonekaasu, pitoisuus kasvoi nopeimmin kymmenen viime vuoden aikana. (Kasvihuonepäästöt ennätyskseen 2009.)

### 3.4 Ilmastopoliittiset linjaukset kuntatasolla

Ilmastonmuutos on ajankohtainen aihe sekä kansallisesti että kansainvälisesti. Kuntien toimet ovat merkittävässä asemassa ilmastonmuutoskysymyksissä. Keskeisimpiä kuntien keinoja ovat päätökset energiavalinnoista, energiansäästöstä, hankinnoista, maankäytöstä, liikenteestä ja yhteiskuntatekniikasta. Kuntaliiton hallitus teki päätöksen ilmastopoliittisista linjauksista kokouksessaan 25.9.2008. Linjaukset on suunnattu valtiolle, kunnille ja Kuntaliitolle. Päätöksessä esitetään kuntien kannalta keskeisiä toimia ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi ja siihen varautumiseksi. (Luoma 2008.)

## 4 Rakennusten energiatehokkuus

Rakennukset ja rakentaminen ovat erittäin keskeisiä energian kulutuksen ja säästöjen kannalta, sillä niiden osuus energiankulutuksesta on Suomessa noin 44 prosenttia ja kasvihuonekaasupäästöistä noin 35 prosenttia. Hallituksen hyväksymän ilmasto- ja energiastrategian mukaisesti ympäristöministeriö tiukentaa rakentamismääräyksiä huomattavasti. Uudisrakentamisessa on parannettava energiatehokkuutta noin 30 prosenttia nykyisestä määräystasosta vuoden 2010 alusta lähtien. (Rakennusten energiatehokkuus nostettava täysin uudelle tasolle 2009.)

Vuonna 2012 toteutettavan toisen vaiheen tavoitteena on kiristää yleistä vaatimustasoa vähintään 20 prosentilla. Samalla määräysten rakennetta muutetaan siten, että määräykset perustuvat kokonaisenergiankulutukseen. Lisäksi lämmitysmuoto otetaan huomioon määräyksissä. "Sähkön käyttö on kasvanut voimakkaasti sekä kiinteistösähkön että lämmityksen osalta. Sähkö on hyvä energiamuoto, mutta sen käyttämistä lämmitykseen nykyisessä laajuudessa on vaikea perustella." (Rakennusten energiatehokkuus 2009.) Sähköstä osa tuotetaan polttamalla kivihiihtä, mikä edistää ilmastonmuutosta.

Tulevaisuusselonteon "Kohti vähäpäästöistä Suomea" pyrkimyksenä on leikata päästöjä vähintään 80 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuoteen 2050 mennessä. Rakennusten energiankäyttöä on tämän mukaan tehostettava 30 prosenttia vuoteen 2030 mennessä ja 60 prosenttia vuoteen 2050 mennessä. Uudisrakentamisessa päästään nopeasti tavoiteltuun kulutustasoon. Jo olemassa oleva rakennuskanta on suuri haaste. Rakennuskanta uusiutuu hitaasti. Vuonna 2050 Suomessa on yhtä paljon ennen vuotta 2010 kuin vuoden 2010 jälkeen rakennettuja rakennuksia. (Rakennusten energiatehokkuus 2009.)

Rakennusten energiankulutuksen ja lämmönsäädön ohjaus- ja seurantajärjestelmissä tarvitaan ja käytetään runsaasti tietotekniikkaa. Motivan esittämän "nyrkkisäännön mukaan 1 °C on 5 % lämmityskuluissa". Tämän vuoksi automaatti- ja etäohjauksella saadaan suuria säästöjä aikaa, kun esimerkiksi useamman päivän käyttämättöminä olevien tilojen huonelämpötilaa lasketaan ja kun tyhjiä huoneita ei valaista. (Sisälämpötila 2009.)

Rakennusten energian säästövaatimukset luovat kehittämistarpeita ja kysyntää lämmityksen, ilmastoinnin ja valaistuksen ohjausjärjestelmien tietotekniikoille, -järjestelmille ja -verkoille.

## 5 ICT-alan energiankulutus

Rakennusten energiankäytön jälkeen suhteellisesti suurimmat säästömahdollisuudet on todettu olevan ATK- ja toimistolaitteiden hankinnoissa. Säästöpotentiaali on jopa 60 prosenttia nykytasoon verrattuna. Laitteistojen volyymit ovat suuria ja uusia laitteita on hankittava usein. Myös palvelimien ja levyjärjestelmien määrä kasvaa tiedon käsittelyn ja tallennuksen määrän kasvaessa huomattavasti. Näiden laitteiden energiatehokkuuteen tulee kiinnittää erityistä huomiota. (Työ- ja elinkeinoministeriön ohjeita energiatehokkuuden huomioon ottamiseksi julkisissa hankinnoissa 2008, 9.)

Tutkimusyhtiö Gartner arvioi huhtikuussa 2007, että ICT-alan osuus hiilidioksidipäästöistä maailmanlaajuisesti on noin 2 prosenttia. Tutkimusyhtiö otti arviossaan huomioon sekä yrityssektorin että julkisen sektorin infrastruktuurin maailmanlaajuisesti. Lisäksi tutkimukseen otettiin mukaan kuluttajien matkapuhelimet ja tietokoneet. Energiankulutuksen kasvusta

huolimatta tietoyhteiskunnan tuotteiden ja palveluiden tehokas käyttö kaikilla yhteiskunnan aloilla pienentää huomattavasti yhteiskunnan kokonaisenergiankulutusta. (ICT-alan merkitys ilmastonmuutokseen 2007.)

Muutamia esimerkkejä:

- ”Sähköinen laskutus: jos kymmenen miljoonaa käyttäjää siirtyisi perinteisistä paperilaskuista sähköisen laskutuksen käyttäjäksi, hiilidioksidipäästöjä säästyisi 10,9 tuhatta tonnia
- Videokokoukset: jos videokokouksilla korvattaisiin eurooppalaista liikematkustamista, 5-30 prosentin matkojen vähentäminen säästäisi hiilidioksidipäästöjä 5,6 - 33,5 miljoonaa tonnia
- Mikäli julkishallinnon työasemien käytössä otettaisiin kaikki sähkönsäästökeinot käyttöön, voitaisiin vähentää sähköntuotannossa syntyviä hiilidioksidipäästöjä yli 36 miljoonaa kiloa vuodessa
- Mikäli Suomessa kaikissa työasemissa niin kotona kuin työpaikoilla otettaisiin nämä keinot käyttöön, niin hiilidioksidipäästöt voisivat vähentyä 180 miljoonaa kiloa vuodessa”

(ICT-alan merkitys ilmastonmuutokseen 2007.)

## 5.1 ICT-alan tulevaisuuden mahdollisuudet

Tieto- ja viestintäteknologioilla on tärkeä rooli päästöjen vähentämiseksi ja kestävä kehityksen edistämiseksi. Tavoitteiden saavuttamiseksi on EU:ssa varmistettava, että tieto- ja viestintäteknologiaan pohjautuvia ratkaisuja on saatavilla ja täysimittaisesti käytössä. Tulevien muutosten myötä tarjoutuu myös uusia mahdollisuuksia uudistaa taloutta niin, että tulevaisuudessa teknologiat ja yhteiskunta ovat uusiin tarpeisiin mukautuneita ja että innovointi luo uusia mahdollisuuksia. Tieto- ja viestintäteknologioiden avulla voidaan paitsi parantaa energiatehokkuutta ja torjua ilmastonmuutosta, myös kehittää markkinoita niihin pohjautuille energiatehokkuusteknologioille. Tämä lisää Euroopan teollisuuden kilpailukykyä ja luo uusia liiketoimintamahdollisuuksia. (Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle sekä alueiden komitealle 2009, 2-3.)

Monelle yritykselle ympäristöasiat ovat hyvä lisä, kunhan eivät nosta kustannuksia. Uusi vihreä tietotekniikka toimii juuri toisinpäin. ”Vihreydestä ei tarvitse tänä päivänä maksaa yhtään enempää”, sanoo Fujitsu Siemens Computers Oy:n myyntijohtaja Heikki Rantala kunnallisuus.fi:n toukokuun 2008 numerossa. Alan kova kilpailu on pitänyt hintatason kohtuullisena. Pelkän hankintakustannuksen sijaan huomio kannattaa kiinnittää laitteiden käyttökuluihin.

Ympäristöä säästävän tietotekniikan myötä myös sähkölasku kutistuu ja usein myös huolto- ja ylläpitotoimintoja voidaan järjeistää. (Ympäristöasiat hankintapäätöksen osaksi 2008, 11.)

Sähkökustannukset eivät useinkaan ole mukana IT-budjetissa, vaikka työaseman elinkaaren kuluista sähkön osuus on merkittävä. Esimerkiksi kolme vuotta vanha laite saattaa kuluttaa sähköä jopa tuplasti uutta enemmän. Uusi vihreä tietotekniikka vähentää sähkönkulutusta myös etäpäivitysten hyödyn vuoksi. Tämän lisäksi erilaiset huolto- ja ylläpitotoimet voidaan modernin teknologian avulla hoitaa ilman kalliita käyntejä koneen luona. (Ympäristöasiat hankintapäätöksen osaksi 2008, 11.)

Fujitsu Siemens Computersilla puhutaan tietotekniikan vihreästä elinkaaresta. Siinä ympäristön huomioiminen kattaa tietokoneen tuotekehityksen, materiaalit ja valmistuksen, logistiikan, käyttöajan ja lopulta käytöstä poistamisen uusiokäyttöön tai materiaalikierrätykseen. Vihreän tietokoneen elinkaaren synnyttämä ekologinen jalanjälki eli sen valmistuksen, kuljetuksen, käytön ja kierrätyksen aikana syntyvien hiilidioksidipäästöjen määrä, on pienempi kuin perinteisen tietokoneen. IT-ympäristöseloste auttaa organisaatioita järjeisiin ja ympäristön kannalta kestäviin tieto- ja viestintäteknisiin hankintapäätöksiin. (Ympäristöasiat hankintapäätöksen osaksi 2008, 11.)

Fujitsu Siemensin esimerkissä säästöt voivat olla jopa satoja tuhansia euroja. Kun perinteisiä työasemia 17-tuuman kuvaputkinäytöllä on 1500 kappaletta ja päivittäinen käyttöaika on 8 tuntia (2 tunti niin sanottua tehokäyttöä ja 6 tuntia tekstinkäsittelyä, muu aika suljettuna), ovat energiakulut kolmessa vuodessa 1 171 440 kWh eli 105 430 euroa. Uusilla energiaa säästävillä Esprimo ProGreen työasemilla ja 19-tuuman TFT-näytöillä energiakulut ovat samoilla käyttöajoilla yhteensä 523 400 kWh eli 47 106 euroa. Näin ollen vähänkulluttavat työasemat säästävät 58 320 euroa. Jos organisaatioissa tietokoneet ovat jatkuvasti päällä (24 tuntia 7 päivää viikossa) esimerkiksi päivityksiä varten, energiakuluja säästyisi samalla laitevertailulla 115 500 €. Laskelma on tehty Fujitsu Siemensin energialaskurin avulla. (Ympäristöasiat hankintapäätöksen osaksi 2008, 11.)

Tietoliikenne- ja tietotekniikka-alan tarjoamat tuotteet ja palvelut auttavat kuluttajia ja monia muita toimialoja parantamaan energiatehokkuuttaan. ICT - alan mahdollisuudet ekotehokkuuden edistämiseen ovat monilla eri sektoreilla, muun muassa liikenteessä, työmatkoissa ja etätöissä, perinteisten hyödykkeiden syrjäyttämisessä, teollisuuden prosesseissa, rakennusten energiaratkaisuissa ja energiankulutuksen mittaamisessa. Tietoyhteiskunnan tuotteiden ja palveluiden tehokas käyttö kaikilla yhteiskunnan aloilla pienentää huomattavasti yhteiskunnan kokonaisenergiankulutusta ja parantaa ekotehokkuutta. (Komission tiedonanto Euroopan parlamentille 2008, 3-4.)



Euroopan komissio vahvisti 23.1.2008 pitkäntähtäimen suunnitelman konkreettisia toimenpiteitä. Samalla komissio osoitti, että asetetut ilmastonmuutostavoitteet ovat teknologisesti ja taloudellisesti saavutettavissa. Ne tarjoavat ainutlaatuiset liiketoimintamahdollisuuden tu-  
hansille eurooppalaisille yrityksille. Tämän tiedonannon avulla viedään eteenpäin Euroopan strategista energiateknologiasuunnitelmaa ja useita muita Euroopan komission eri aloilla käynnistämisiä toimia, joiden avulla on tarkoitus vastata ilmastonmuutoksen haasteisiin. Mikäli Eurooppa aikoo saavuttaa asettamansa tavoitteet, tieto- ja viestintäteknologian roolia keino-  
na parantaa energiatehokkuutta on tarkasteltava perusteellisesti koko taloudessa. On esimer-  
kiksi tutkittava, miten kansalaisten käyttäytymismalleja voidaan muuttaa sekä parantaa luon-  
nonvarojen käytön hyötysuhdetta ja vähentää pilaantumista ja vaarallisen jätteen määrää.  
(Komission tiedonanto Euroopan parlamentille 2008, 3-4.)

Seuraaviin toimiin on ryhdyttävä, jotta tieto- ja viestintäteknologiasta voisi tulla keskeinen osa energiatehokkuustoimia ja sen täydet mahdollisuudet voitaisiin käyttää hyväksi:

- On edistettävä uusien tieto- ja viestintäteknikkapohjaisten ratkaisujen tutkimusta ja tehostettava niiden käyttöönottoa, jotta talouden energian kokonaiskulutuksen määrä suhteessa bruttokansantuotteeseen voitaisiin jatkuvasti vähentää älykkäämpien komponenttien, laitteiden ja palvelujen avulla
- On pyrittävä siihen, että tieto- ja viestintäteknologia näyttää esimerkkiä vähentämäl-  
lä omaa energiankulutustaan. Tieto- ja viestintäteknologiaa on käytössä kaikkialla ta-  
louden ja yhteiskunnan eri toiminnoissa ja sen käytön lisääminen johtaa energiansääs-  
töihin näillä muilla aloilla.
- On edesautettava rakenteellisia muutoksia, jotta tieto- ja viestintäteknologialla voi-  
taisiin parantaa energiatehokkuutta koko taloudessa. Esimerkiksi tieto- ja viestintä-  
teknologiaa hyödyntävistä liiketoimintaprosesseista, joissa fyysiset tuotteet korvataan  
verkkopalveluilla, liiketoimintaa siirretään internetiin tai omaksutaan uusia työsken-  
telytapoja.

(Komission tiedonanto Euroopan parlamentille 2008, 3-4.)

## 5.2 Uusia materiaaleja ICT-tuotteisiin

Monien nyt valmistettavien autojen osista 95 prosenttia on kierrätettäviä ja metalliosat kaik-  
ki. Autojen komponenttien tuotannossa käytetään aikaisempaa enemmän materiaaleja, joita  
valmistetaan muista aineista kuin öljystä. PSA-konsernin (Peugeot ja Citroen) materiaaliasian-  
tuntija Louis Davidin mukaan uusmateriaaleihin kuuluvat mm. käytettyjen vesipullojen korkit,  
käytetyt sukkahousut, erilaiset ravintokasvien, kuten vehnän, maisiin ja soijan, korret sekä  
hampukuitu. Näin vähennetään osaltaan hiilidioksidipäästöjä. Näistä materiaaleista valmis-  
tettavat osat ovat standardeiltaan ja laadultaan samat kuin aikaisemmat. Ne eivät ole aivan

yhtä kovia, mutta vastaavasti niiden rakenne joustaa paremmin. Näistä valmistettavat materiaalit keventävät auton painoa ja siten polttoaineen kulutusta. PSA:n valmistamien henkilöautojen muoviosien polymeereistä on noin seitsemän prosenttia korvattu kierrätetyillä tai luonnossa kasvaneilla raaka-aineilla. ”Yhtiön tavoitteena on nostaa osuus 20 prosenttiin vuonna 2011 ja jopa 30 prosenttiin 2015 mennessä.” (Pitkänen, K. 2009, 16.)

Autoteollisuuden edellä kuvattu esimerkki kertoo muutoksesta, joka ennakoii kierrätys- ja biomateriaalien käytön yleistymisestä myös muiden tavaroiden tuotannossa. Muutos tulee myös tietoteknologian komponentteihin ja laitteisiin. Tavoitteena on vähentää valmistuksen hiilidioksidipäästöjä ja parantaa rakenteellisen joustavuuden perusteella kestävyyttä. Näin energiansäästö tulee myös ICT-alan tuotteisiin ja tuotantoon. Kierrätys, kierrätys- ja biomateriaalien osuudet ovat osa ICT-alan tuotteiden ja palvelujen ominaisuuksia alhaisen energiankulutuksen ohella jo lähitulevaisuudessa.

### 5.3 Tietokoneiden lämmön hyödyntäminen

Helsingin Energia on ottanut rakennushankkeessaan huomioon tietokoneiden hukkalämmön ekotehokkaan käytön. Kallion sisään Uspenskin katedraalin alle on rakenteilla tietokonesali, jonka hukkalämmöllä voidaan lämmittää jopa 500 isohkoa omakotitaloa tai vastaavasti noin tuhat kerrostalon kolmiota. (Manninen 2009.)

Tietokonesalin ekotehokkuus perustuu kaukojäähdytykseen ja hukkalämmön talteenottoon, jotka molemmat toimivat Helsingin Energian verkon kautta. Perinteisten kompressoreilla jäähdytettyjen tietokonehuoneiden sähkönkulutuksesta noin puolet menee jäähdytykseen ja hukkaenergiat päästetään talojen katoille. Katajanokalle valmistuvan konehuone on Suomen ensimmäinen kaukojäähdytys- ja kaukolämmitysverkkoihin suoraan liitettävä tietokonesali, näin myös hukkalämpö saadaan talteen. (Manninen 2009.)

Helsingin Energialla on laajat kaukolämpö- ja jäähdytysverkot kantakaupungissa, sekä runsaasti maanalaisia tiloja. ”Täällä olisi tilaa vaikka kaikille pääkaupunkiseudun tietokonesaleille, joista voisi tulla yhtä tehokkaita”, sanoo projektipäällikkö Juha Sipilä. (Manninen 2009.)

Ensimmäisen ekotehokkaan tietokonesalin käyttäjäksi tulee IT-yritys Academica. ”Tästä tulee maailman energiatehokkain tietokonesali” uskoo toimitusjohtaja Jarmo Tuovinen. (Manninen 2009) Tuovisen arvion mukaan rakennuksia olisi mahdollista lämmittää keskikokoisen kaupungin verran, jos Suomen kaikki tietokonesalit olisivat yhtä ekotehokkaita kuin heidän konesalinsa. Helsingin Energian kaukojäähdytysyksikön johtajan Niko Wirgentiuksen mukaan Academican ekotehokas tietokonesali vähentää hiilidioksidipäästöjä jopa noin 4000 tonnia vuodessa. (Manninen 2009.)

## 6 Vinkkejä energiansäästöön

ICT-alan energiankulutuksen kasvusta huolimatta tietoyhteiskunnan tuotteiden ja palveluiden käyttö kaikilla yhteiskunnan osa-alueilla pienentää huomattavasti yhteiskunnan kokonaisenergiankulutusta ja parantaa ekotehokkuutta. Huomioimalla omat ICT-laitteiden ja -palveluiden käyttötottumukset, voidaan jo pienillä toimenpiteillä saavuttaa säästöjä sähkönkulutuksessa.

### 6.1 Yksityiset kansalaiset

Kotitalouksissa syntyvästä sähkö- ja elektroniikkalaiteromusta pääsee eroon maksutta, kun romut toimitetaan asianmukaiseen keräykseen. Sähkö- ja elektroniikkalaitteiden valmistajien ja ammattimaisten maahantuojien velvollisuus on edistää käytöstä poistettujen laitteiden uudelleenkäyttöä ja järjestää ke-räys, esikäsittely, hyödyntäminen ja muu jätehuolto sekä vastata niistä aiheutuneista kustannuksista.

Suurin osa kodin viihdelaitteista, tietotekniikasta ja toimistolaitteista lisäävät nopeasti kotitalouksien sähkönkulutusta. Sähkönkulutusta voi pienentää mm. seuraavilla toimenpiteillä:

- Sammuta laitteet aina, kun et käytä niitä.
- Irrota latauslaitteiden virtajohdot, kun lataus on päättynyt. Esimerkiksi kännykän laturi kuluttaa pistorasiaan kytkettynä sähköä, vaikka kännykkä ei olisi latauksessa.
- Uusien laitteiden valmiustilojen tehot ovat usein alhaisempia kuin vanhojen laitteiden. Hankintavaiheessa on syytä vertailla laitteiden valmiustilojen tehoja.
- Suosi sähköistä asiointia liikkumisen, autolla, laivalla tai lentokoneella matkustamisen sijaan. Luonto säästyy ja säästät lisäksi aikaa ja vaivaa.
- Älä tulosta turhaan, vaan käytä sähköistä tiedonhallintaa paperin sijaan aina, kun se on mahdollista. (ICT ja energiansäästövinikit kansalaisille.)

### 6.2 Toimistot

ICT:hen liittyen ja toimistoissa voidaan energiaa säästää mm. seuraavilla tavoilla:

- Sähköinen tiedonhallinta vähentää paperinkulutusta. Tulosta kaksipuolisia tulosteita, jos mahdollista.
- Laita energiansäästöasetukset tietokoneisiin ja muihin toimistolaitteisiin. Sammuta laitteet työpäivän päätteeksi.
- Järjestä etä- tai puhelinneuvotteluja, näin vähennät liikematkvoja.

- Käytä julkisia kulkuvälineitä tai harrasta hyötyliikuntaa työmatkoilla. Hyödynnä etätyön mahdollisuutta.
- Lajittele toimiston jätteet. Kuluta harkiten, kierrätä.
- Hanki ympäristöystävällisiä tuotteita ja palveluita. Ota huomioon vuokraamiset ja leasing-sopimukset.
- Käytä Energy Star -merkin saaneita laitteita.
- Mitoita laitehankinnat käyttötarkoituksen mukaan.
- Tiedosta sähkökulutus.
- Sammuta laitteet ja valot, jos et tarvitse niitä.
- Sulje laitteet, jotka voidaan sulkea, viikonloppuisin ja öisin.
- Keskitä tulostukset ja kopioinnit yhtäjaksoiseksi.
- Hanki laitteistoja, joihin on mahdollista saada säännöllinen huolto.
- Käytä sähköpostia, normaalin postin sijaan, aina kun mahdollista.

(Toimiston 10 ohjetta 2009.)

### 6.3 Green Office

Green Office on toimistoille tarkoitettu WWF:n kehittämä ympäristöohjelma. Sen avulla yritykset voivat vähentää ympäristökuormitustaan, hidastaa ilmastonmuutosta ja saavuttaa säästöjä. Tavoitteena on hiilidioksidipäästöjen vähentäminen ja toimistojen ekologisen jalanjäljen pienentäminen. Se soveltuu niin pieniin kuin suuriin toimistoihin, yksityisyhtiöihin, julkishallintoon ja järjestöihin. Toimitilat ovat energiankulutuksessa avainasemassa. Green Officeen tavoitteena on motivoida henkilöstöä arjen ekotekoihin, ympäristötietouden parantaminen sekä kustannussäästöjen luominen. Green Office - ohjelman kriteerit täyttävät toimistot saavat WWF:ltä Green Office - merkin. Marraskuussa 2009 ohjelmaan oli Suomessa lähtenyt mukaan 150 organisaatiota, joista 90:lle on myönnetty merkin käyttöoikeus. (Green Office 2009.)

### 6.4 Energiamerkinnot

EU-maiden yhteiset energiamerkinnot antavat kuluttajille ja yrityksille luotettavaa ja vertailukelpoista informaatiota kotitalouslaitteiden energiankulutuksesta. Tiedot pohjautuvat valmistajien standardin mukaisesti mitattuihin tuloksiin. Suomessa Tukes valvoo energiamerkinnotien ylläpitoa.

EU-maiden yhteinen energiamerkinnot on pakollinen seuraavissa kotitalouden laiteryhmissä: kylmäsäilytyslaitteet, pyykinpesukoneet ja kuivaavat pesukoneet, kuivausrummut, astianpesukoneet, lamput, uunit ja ilmastointilaitteet. Yhteisessä energiamerkinnotissa on seitsemän eri

luokkaa, jotka on merkitty eri väreillä. Pienin energian kulutus on merkitty vihreällä lyhyellä nuolella ja A-kirjaimella ja eniten kuluttava on merkitty pitkällä tummanpunaisella nuolella ja G-kirjaimella. Merkki on kaikille tuttu, sillä se on kiinnitetty myytäviin laitteisiin. (Energia- ja ympäristömerkinnät 2009.)

#### 6.4.1 EU-kukka



Kuva 1. EU-Kukka (Energia- ja ympäristömerkinnät 2009.)

EU-ympäristömerkin tavoitteena on edistää sellaisten tuotteiden kehittämistä, valmistamista, markkinointia ja käyttöä, jotka kuluttavat vähemmän ympäristöä ja energiaa.

#### 6.4.2 Joutsen-merkki



Kuva 2. Joutsen-merkki (Energia- ja ympäristömerkinnät 2009.)

Joutsen on Pohjoismainen ympäristömerkki, jonka tavoitteena on lisätä kuluttajien tietoa tuotteiden ympäristövaikutuksista ja opastaa valitsemaan vähemmän ympäristöä kuormittavat tuotteet.

#### 6.4.3 Energy Star



Kuva 3. Energy Star (Energia- ja ympäristömerkinnät 2009.)

Energy Star -merkintä on kansainvälinen toimistolaitteiden ympäristömerkki. Merkki asettaa normeja toimistolaitteiden energiankulutukselle.

#### 6.4.4 TCO



Kuva 4. TCO-merkki (Energia- ja ympäristömerkinnät 2009.)

TCO-merkin ovat kehittäneet Ruotsin Virkamiesten Keskusliitto, Naturskyddsföreningen, Statens Energimyndighet STEM ja SEMKO AB. TCO-merkin myöntämisessä otetaan huomioon näyttöjen ja tietokoneiden ergonomia, energiansäästö, laitteiden elektromagneettinen säteily ja ympäristöystävällisyys.

### 7 Parhaat ICT-käytännöt energiansäästöön

ICT:n oikeanlainen hyötykäyttö tehostaa toimintaa ja parantaa koko yhteiskunnan ekotehokkuutta. ICT:tä hyödyntämällä voidaan vähentää energiankulutusta ja hiilidioksidipäästöjä.

#### 7.1 Virtuaalikokous

Puhelin- ja videoneuvottelut vähentävät liikenteen päästöjä ja säästävät kustannuksia. Kokousmatkojen korvaaminen virtuaalikokouksilla pienentää yritysten hiilidioksidipäästöjä. Virtuaalipalveluiden hyötykäyttö säästää ympäristöä mutta myös työntekijöiden aikaa ja pienentää matkustuskuluja.

”Esimerkkinä TeliaSonera Finland testasi vuonna 2008, minkälaisia säästöjä yritys saa, kun se korvaa kolmen Suomessa työskentelevän työntekijänsä kokousmatkat Tukholman konttoriin virtuaalikokouksilla. Kokouksissa käytettiin TelePresence-laitteistoa. Kahdeksan kuukauden aikana oli yhteensä 306 kokousta, joihin kaikki kolme koehenkilöä osallistuivat. Korvattuja matkoja oli siis 918.

Laskennassa otettiin huomioon tarvittavien laitteiden CO<sub>2</sub>-päästöt molemmissa paikoissa (siltäen viikonloppujen ja iltojen "nukkumisen" sähkönkulutus). Oletuksena oli, että kolmen henkilön ei tarvitse matkustaa maiden välillä.

Tulokset:

Matkustuskuluja säästettiin yhteensä 367 200 euroa (edestakaiset lennot)

CO<sub>2</sub>-päästöjä säästettiin 163 404 kg (Laskennan CO<sub>2</sub>-oletukset ja arvot: Lentäminen 195 g

CO<sub>2</sub>/km, automatkat 220 g CO<sub>2</sub>/km. TelePresence laitteiden energiankulutus ajanjakson aikana: 52736 kg CO<sub>2</sub>) Työaika säästy huimasti: kun lasketaan, että jokaiseen matkaan kuuluu noin 2h lehtokenttäsiirtymisiin, yhteensä 2h lentoihin ja 1h lentokentällä olemiseen, säästy työaika yhteensä 4590 h eli 27 kuukautta.” (Laskelma TelePresence-laitteiden hyödyistä 2008.)

## 7.2 Etätyö

Etätyö tapahtuu kiinteän toimiston ulkopuolella, esimerkiksi kotona, etäpisteessä, hotellissa tai liikkuvassa toimistossa. Etätyössä käytetään hyväksi tietoliikenneyhteyksiä ja työnantajan yrityksen tietoverkkoon. Tiedot välitetään yrityksen ja työntekijöiden tietokoneiden välillä esimerkiksi suojatun verkkoyhteyden eli VPN-tekniikan avulla. Kokoukset pidetään konferenssipuheluiden sekä erityisten virtuaalikokousohjelmien avulla. Etätyö vähentää liikkumisesta aiheutuvia ympäristöhaittoja ja matkustuskuluja sekä ruuhkia. (Etätyö vähentää fyysistä liikennettä ja parantaa tuottavuutta.)

TNS Gallupin tutkimuksen mukaan pienten lasten vanhemmat arvioivat etätyön olevan tehokkaampaa kuin työpaikalla tehty työ. Tutkimuksen mukaan myös suurin osa työnantajista suhtautuu etätyöhön erittäin tai melko myönteisesti. Vain kuusi prosenttia työnantajista vastustaa etätyötä.

Esimerkiksi epidemiat lisäävät todennäköisesti tarvetta tehdä työtä kotona. Tutkimukseen vastanneista 67 prosenttia ilmoittaa jäävänsä kotiin, jos perheenjäsen sairastuu H1N1-influenssaan. Näin ollen myös joka toinen yritys on varautunut sikainfluenssaepidemiaan järjestämällä henkilöstölle mahdollisuuden etätyöhön. ”Tutkimuksen teettäneen Elisan yritysasiakasliiketoiminnasta vastaava johtaja Pasi Mäenpää arvioi tulosten kuvastavan hyvin työn muuttuvaa luonnetta. ”Tätä kehitystrendiä hidastavat muun muassa tietoturvaan ja työn tehokkuuteen liittyvät ennakkoluulot. Etätyö tuo kuitenkin työelämään joustoa, joka hyödyttää sekä työnantajia että työntekijöitä, ja siksi erilaiset etätyön vaihtoehdot yleistyvät.” Tutkimukseen osallistui 553 työssäkäyvää 3-12 -vuotiaiden lasten vanhempaa, sekä 152 yritysjohtajaa. (Työteho paranee etätyössä 2009, 8.)

## 7.3 Etäopetus

Virtuaaliluokassa opiskelu käy yhtä hyvin välimatkasta riippumatta, asuipa Kolarissa tai Singaporessa. Virtuaaliluokassa toimitaan reaaliajassa, kommunikoidaan opettajan ja opiskelutovereiden kanssa, tehdään ryhmätöitä ja voidaan jäädä koulun jälkeen harrastamaan yhdessä. Perustana tälle ovat internet-pohjaiset Learnlink-ohjelmisto, Moodle-oppimisympäristö ja

uusia kehitetään koko ajan. Työskentely on mahdollista myös eriaikaisesti. (Rönkkö, J. 2009, 8.)

Pitkien välimatkojen ja harvaan asutuissa maakunnissa virtuaalisesta opiskelusta on enemmän etua kuin siellä, missä välimatkat ovat lyhyempiä. Verkko-opiskelu on monille ainut mahdollinen opiskelutapa. Verkko-opiskelussa voi tehdä tehtävät vaikka yöllä tai esimerkiksi maatalossa navettatöiden välissä. Ryhmätöihin voi osallistua sadan tai tuhannen kilometrin päästä. (Rönkkö, J. 2009, 8.)

Virtuaaliopetus on yksi hyvä esimerkki miten tietoliikenneyhteydet määrittelevät elämisen rajoja. Laajakaistaverkot tarjoavat uusia yhteyksiä ja mahdollisuuksia myös pitkien välimatkojen taakse. (Rönkkö, J. 2009, 8.)

Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu on ollut pitkään ainoa ammattikorkeakoulu, joka tarjoaa tutkintoon johtavaa koulutusta virtuaaliopetuksena. Vuonna 2008 verkkotutkintoa opiskeli 200 kaupan ja tietojenkäsittelyn opiskelijaa. Lisäksi 180 sosiaalialan ja tekniikan alan opiskelijaa sai opetuksensa suurimmaksi osaksi verkossa. Virtuaaliopetusta käytetään paljon myös lähiopetuksen tukena.

Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu palkittiin kolme vuotta sitten Unescon palkinnolla tieto- ja viestintätekniikan opetuskäytöstä. (Rönkkö, J. 2009, 8.)

#### 7.4 Kulutuselektronikka ja niiden valmiustilojen kulutus

Lisääntyvien sähkölaitteiden määrä on tuonut mukanaan laitteita, jotka ovat alkaneet yleistyä vasta viime vuosikymmenten aikana, mutta joiden levinneisyys on jo hyvin merkittävä sähkökulutuksen kannalta, esimerkiksi videot, digiboxit ja tietokoneet. Näille kaikille laitteille on yhteistä, että lähes kaikki markkinoilla olevat edellä mainittuihin ryhmiin kuuluvat laitteet kuluttavat sähköä myös valmiustilassaan. Osa elektroniikkalaitteista saattaa käyttää valmiustilassaan suurimman osan kuluttamastaan energiasta, hyvänä esimerkkinä kotona harvoin käytössä oleva tulostin. Näissä laitteissa valmiustilat ovat hyödyllisiä, sillä juuri niissä erilaiset valmiustilat säästävät huomattavasti sähköä verrattuna siihen, että laite olisi aina normaalissa käyttötilassaan. (Kallonen.)

Valmiustilojen energiankulutus on monessa mielessä ongelmallista. Melko harva tulee ajatelleeksi, kuinka moni kotona olevista sähkölaitteista vie sähköä silloinkin, kun niitä ei käytetä. Ongelmallista on lisäksi, että televisioita lukuun ottamatta laitteen kulutuksen poistaminen vaatii sitä, että laitteen virtajohto irrotetaan pistorasiasta. Laitteiden valmiustilojen sähkö-



kulutusta on onnistuttu jatkuvasti vähentämään, mutta varsinkin vanhoissa laitteissa valmiustila saattaa kuluttaa yllättävän paljon sähköä. (Kallonen.)

Edes energiamerkki ei kerro mitään laitteen valmiustilan sähkönkulutuksesta. Tarkkaa tietoa valmiustilojen kulutuksen kokonaismäärästä ei ole. Saksassa on tehty arvioita, että valmiustilojen kulutus saattaa olla noin 10 prosenttia kotitalouksien kuluttamasta sähköstä. Energiatollisuuden energiansäästöpalvelu - internet sivuston mukaan vuonna 2000 valmiustilat kuluttivat Suomessa lähes puolet eli noin 500 GWh kulutuselektronikkalaitteiden kokonaiskulutuksesta. Joidenkin yksittäisten laitteiden osalta on arvioitu, että valmiustilojen kulutuksen määrä olisi mahdollista pudottaa neljäsosaan tai jopa kymmeneen prosenttiin nykyisestä. (Kallonen.)

### 7.5 Televisioiden sähkönkulutukselle ylärajat

EU asettaa televisioiden sähkönkulutukselle ylärajat. Ensi tammikuu on muutoksen ensimmäinen vaihe. Sen jälkeen myytävien televisiovastaanottimien valmiustilan sähkönkulutus on 1 - 2 wattia. Katselun aikaiset sähkönkulutusrajat tulevat käyttöön elokuussa. Rajat lasketaan ruudun koon ja resoluution perusteella. Muutokset vaikuttavat erityisesti plasmatelevisioihin, jotka ovat kuluttaneet ja kuluttavat runsaasti energiaa. Ennakkohuhut, että plasmatelevisiot oltaisiin kokonaan kieltämässä, eivät pidä paikkaansa. (Huhtaniemi 2009.)

Sama uutinen kertoi, että EU valmistelee televisioihin vastaavaa energialuokitusta kuin kodinkoneissa on jo käytössä. Lisäksi uusia rajoituksia on parin vuoden kuluttua tulossa käyttöön.

USA:ssa Kalifornia on ensimmäisenä osavaltiona päättänyt kieltää runsaasti energiaa kuluttavat televisiot. Vuodesta 2011 lähtien valmistettavien televisioiden tulee kuluttaa 33 prosenttia vähemmän sähköä kuin nykyisin tuotannossa olevat televisiot. Vuonna 2013 energiansäästövaatimus nousee 50 prosenttiin. Kaliforniassa on 37 miljoonaa asukasta, joten sen ostovoiman suuruus vaikuttaa kaikkiin television valmistajiin. Päätöksen taustalla ovat suosioon tulleet suuret taulutelevisiot, jotka kuluttavat keskimäärin 40 % enemmän sähköä kuin kuvaputkitelevisiot. Osavaltion energiakomission laskelmat osoittivat, että televisiot kuluttivat jo kymmenesosan osavaltion kotitalouksien käyttämästä sähköstä. (Energiaa tuhlaavat televisiot myyntikieltoon Kaliforniassa 2009.)

Kannattajat perustelevat Kalifornian päätöksen sillä, että kiello säästää energiakuluja yli 8 miljardia dollaria 10 vuoden aikana. (Yle Teksti-TV 2009.)

Nuo molemmat päätökset näyttävät tietä koko maailman televisiotuotannolle, mihin tuottajat vastaavat uusilla energiaa säästäväillä tv-teknologioilla. LED-television LED-pohjainen tausta-

valo kuluttaa vähemmän virtaa kuin vastaavat komponentit LCD-näytöissä. Lisäksi LED-sarjan virransäästötoiminnot ovat paremmat kuin aikaisemmissa malleissa. (Kysymyksiä ja vastauksia.)

Tekniikan Maailma (20/2009, 4.11.2009) teki vertailun viidestä 40 - 42 tuumaisesta Full HD -televisiosta, joiden hinta on noin 1 500 euroa. Hyvän kuvan ohella näissä televisioissa oli joukko uusia ominaisuuksia. Esimerkiksi kolmessa näistä oli ethernet, jonka kautta vastaanottimen voi kytkeä laajakaistaverkkoon ja sen myötä internettiin tai kodin mediapalvelimelle. Yhdessä oli langaton WLAN-yhteys. TM selvitti tv-kuvan laatuun, HD-kuvan laatuun, päivittäiseen käyttöön, ääneen, toimintoihin ja liitännöihin, tietokonekäyttöön, käyttöönottoon ja tehonkulutukseen liittyvät tekijät. Viime mainitusta lehti totesi tehonkulutuksen vähentyneen vuosi vuodelta. Kahden television virrankulutus toimintakäytössä optimikuvansäätöasetuksilla jäi alle 100 watin. Plasmatelevisio kulutti lähes nelinkertaisen määrän sähköä eli 380 wattia. Valmiustilassa kaikkien virrankulutus jäi alle yhden watin. (Nykänen 2009, 40-50.)

Televisioihin kohdistuvat muutokset kertovat yleisemminkin, mitä sähkön kulutukseen vaikuttavia rajoituksia ja kieltoja on tulossa käytettäviin audiovisuaalisiin laitteisiin. Ne ovat tulevaisuudessa osa tieto- ja mediaverkkoja ja niiden tarjoamia palveluja.

Energian säästö kohdistuu myös televisioiden ja audiolaitteiden valmistukseen. Kierrättäminen saa rinnalleen myös biomateriaaleja, joita käytetään yhdessä muiden materiaalien kanssa komponenttien valmistuksessa. Sama muutos on jo menossa mm. autoteollisuudessa. (Chung 2009.)

## 7.6 ICT liikenteessä

Liikenteellä on huomattavat vaikutukset ympäristöön. Jokainen voi vaikuttaa tähän omalla päivittäisellä liikkumisellaan. Kuluttajat ja yritykset tekevät päivittäin merkittäviä päätöksiä liikkumisesta syntyvien ympäristöhaittojen kannalta. Se, millä kulkuneuvolla liikutaan, vaikuttaa merkittävästi päästöjen määrään.

Suomen hiilidioksidipäästöistä noin viidennes on peräisin liikenteestä. Euroopan komission tutkimusten mukaan liikenteen hiilidioksidipäästöjä voidaan vähentää noin 26 prosenttia ICT:n avulla. Mahdollisuuksia on muun muassa älykkäiden liikenteen hallintajärjestelmien käyttöönotolla, reittioptimoinnilla, ajotapaohjauksella, liikennetiedon tehokkaammalla jakamisella sekä energiantehokkaiden autojen tuotannolla. (ICT liikenteen ekotehostajana)

### 7.6.1 Älyliikenne tavoitteena

Älyliikennettä ovat liikennejärjestelmät, joissa käytetään tieto- ja viestintäteknikkaa hyväksi kaikissa liikennemuodoissa henkilö- ja tavaraliikenteessä. Liikenne- ja viestintäministeriön asettama selvitysmies Harri Pursiainen jätti ehdotuksen ”Kansallinen älyliikenteen strategia” 30.10.2009. Liikenteen tavoitteena on osaltaan turvata hyvinvoiva Suomi. Tähän liittyen liikumisen ja kuljettamisen tulee olla turvallista sekä ekologisesti ja taloudellisesti kestävää. (Pursiainen 2007.)

Suomi on pinta-alaltaan laaja ja harvaan asuttu maa, jossa kuljetuskustannukset ovat suuret maan sisällä ja vientikuljetuksissa. Tämän vuoksi on haettava ratkaisuja, jotka vähentävät kustannuksia ja parantavat kilpailukykyä.

Selvitysmiehen ehdotuksessa strategiaa on määritetty mm. seuraavasti:

”Älyliikenne auttaa ja ohjaa valitsemaan ja optimoimaan liikkumisen kokonaisuuden kannalta edullisimmalla tavalla ja siten parantaa liikennejärjestelmän tuottavuutta, turvallisuutta, sujuvuutta, tehokkuutta ja ympäristöystävällisyyttä. Älyliikenne on keskeinen osa liikennepolitiikkaa ja tietoyhteiskuntapolitiikkaa. Älykäs liikennejärjestelmä kattaa palveluketjun osat tiedon keruusta, käsittelystä ja jakelusta aina matkan suunnitteluun sekä matkan aikaisiin tietopalveluihin. Palvelut tukevat liikenteen seurantaa, hallintaa ja ohjausta sekä tarjoavat informaatiota kuljettajille, liikkujille ja liikennejärjestelmän operoijille. Keskeisiä vaatimuksia ovat ajantasaisuus, luotettavuus ja helppokäyttöisyys.” (Pursiainen 2009.)

Älykäs liikenne johtaa siihen, että liikenneväyliä ja liikenteen palveluja käytetään nykyistä tehokkaammin. Älykkäät ajoneuvot ja hyvin informoidut liikkujat ja kuljettajat viestivät väyläympäristöjen ja liikenteen tietojärjestelmien kanssa mm. olosuhteiden muutoksista. Tällä tavalla saadaan ehdotuksia mm. vaihtoehtoisista kulkureiteistä, joilla voidaan säästää aikaa ja polttoainetta. Tällaisten tieto- ja ohjauspalvelujen toteutuminen vaatii kehittämään älyliikenteen järjestelmiä, tuotteita ja palveluja. Niistä on tarpeen kehittää myös vientituotteita. (Pursiainen 2009.)

Nykyään uuden tekniikan käyttö on monilla muilla yhteiskunnan toimialoilla selvästi pitemmällä kuin liikenteessä, jossa Suomi kuuluu Euroopassa korkeintaan keskikastiin.

Selvitysmies esitti kootusti älyliikenteen päämäärät. Uuden liikennepolitiikan avulla maamme liikennejärjestelmä on nykyiseen verrattuna saavuttanut vuoteen 2020 seuraavat tulokset:

- Väylänpidon ja liikennejärjestelmän tuottavuus on kasvanut 10 prosenttia yleistä tuottavuuskehitystä enemmän.
- Älyliikenteen avulla säästetään tieliikenteessä vuosittain 50 ihmishenkeä eikä kaupallisessa meri-, lento- ja rautatieliikenteessä menetetä lainkaan ihmishenkiä.
- Liikenteen kasvihuonepäästöt ovat vähentyneet merkittävästi (arvo määritellään v. 2010, kun selvitykset ovat valmistuneet).
- Yritysten logistiikkakustannukset ovat kuljetusketjujen ja terminaalilogistiikan tehostumisen johdosta alentuneet lähelle tärkeimpien kilpailijamaiden tasoa.
- Ruuhkautumisen aiheuttamat työmatkaliikenteen aikaviiveet ovat vähentyneet suurilla kaupunkiseuduilla 20 prosentilla.
- Joukkoliikenteen, pyöräilyn ja jalankulun osuus matkojen määrästä on kasvanut 20 prosenttia.
- Suomi on älyliikenteen palveluiden ja tuotteiden käytössä maailman viiden edistyneimmän maana joukossa.
- Suomessa on merkittävää älyliikenteen palveluiden ja tuotteiden tuotantoa ja sen vientiä.
- Asiakkaat ovat tyytyväisiä sujuviin matkoihin ja ovat hyvin informoituja matkansa kaikissa vaiheissa (vähintään 80 prosenttia tyytyväisiä).

(Pursiainen 2009.)

”Bitumista bitteihin” tarkoittaa myös sitä, että älyliikenteen hankkeisiin tulisi käyttää vuoden 2015 noin 400 miljoonaa euroa. Siitä noin 325 miljoonaa euroa rahoittaisi valtio ja loput kunnat ja kuluttajat. Valtion osuus merkitsisi noin 3,8 % väylien pitoon osoitetuista määrärahoista, jos määrärahat säilyisivät nykytasolla. (Älyliikenne muokkaa voimakkaasti koko ensi vuosikymmenen liikennepolitiikkaa 2009.)

Tuhat autoilijaa testaa GPS-paikanninta ja automaattista ajopäiväkirjaa. Pilottijärjestelmä tilastoi, missä, milloin ja miten autoilija ajaa. Autoilija itse voi henkilökohtaisilla nettitunnuksilla selata verkossa omat ajotietonsa. Kokeilu liittyy mm. ruuhkamaksun mahdolliseen tulevaan käyttöön, vakuutusmaksun oikeudenmukaisempaan malliin ja entistä taloudellisempien henkilökohtaisten ajotapojen kehittämiseen. Järjestelmää voidaan käyttää myös matkalaskujen teossa. Taustalla on EU:n tavoite Euroopan laajuisesta satelliittiperusteisesta tie-maksujärjestelmästä, minkä tulisi vähentää erityisesti hiilidioksidipäästöjä. Mukana kokeilussa ovat mm. liikenne- ja viestintäministeriö, Destia, Ajoneuvohallintokeskus ja vakuutusyhtiö Pohjola. (Repo & Tenhunen 2009, 3, 9.)

GPS-navigaattoreiden valmistajat ja myyjät markkinoivat tuotteitaan mm. seuraavin perustein: ”Eco routes -toiminto auttaa valitsemaan polttoaineen kulutuksen kannalta parhaan reitin matkan ympäristövaikutusten vähentämiseksi.” (TOMTOM750 2009.)

Älykäs liikenne merkitsee suuria muutoksia. Sen tavoitteena on säästää myös energiaa ja siten osaltaan torjua ilmastomuutoksen uhkia. Älykäs liikenne tarjoaa runsaasti mahdollisuuksia myös tietopalveluja ja -verkkoja tuottaville ICT-yrityksille.

#### 7.6.2 Ruuhkamaksut

Liikenne- ja viestintäministeriön tekemän Helsingin seudun ruuhkamaksuselvityksen perusteella ruuhkamaksut ovat tehokas keino ruuhkien hillinnässä, joukkoliikenteen käytön lisäämisessä, hiilidioksidipäästöjen vähentämisessä, ilman laadun parantamisessa ja liikenneturvallisuuden lisäämisessä. Arvioiden mukaan ruuhkamaksut vähentäisivät merkittävästi ruuhkia. Pääväylien liikennemäärät vähenisivät 10-30 prosenttia. Liikennemäärät vähenisivät selvästi myös Helsingin keskustassa. Ruuhkamaksukäytäntö lisäisi joukkoliikenteen matkustajamääriä ruuhka-aikoina 5-12 prosenttia, sekä joukkoliikenteen kulkumuoto-osuus moottoriajoneuvomatkoista kasvaisi 3-7 prosenttiyksikköä. (YTV:n lausunto Helsingin seudun ruuhkamaksuselvityksestä 2009.)

Helsingin seudun hiilidioksidipäästöjen on arvioitu kasvavan Helsingissä noin 16 prosenttia vuoteen 2017 mennessä. Ruuhkamaksujärjestelmän avulla hiilidioksidipäästöt vähenisivät noin 11-21 prosenttiyksikköä verrattuna tilanteeseen ilman ruuhkamaksuja. Muiden terveyteen vaikuttavien haitallisten päästöjen on arvioitu vähenevän 8-18 prosenttia. Esimerkiksi Tukholman ruuhkamaksukokeilu vähensi kasvihuonekaasupäästöjä keskustassa 8-14 prosentilla. Myönteisiä vaikutuksia ruuhkamaksuilla olisi myös muun muassa liikenneturvallisuuteen, seudun elinkeinoelämään (myös negatiivisia vaikutuksia), asuinalueiden tuntumassa sijaitsevien palvelukeskuksien vetovoiman kasvuun ja Helsingin keskustan vetovoimaan työpaikka-alueena sekä kaupallisena keskuksena. (YTV:n lausunto 2009.)

Tutkittujen ruuhkamaksujärjestelmien investointikustannukset olisivat teknisestä mallista riippuen 40-180 miljoonaa euroa ja ylläpitokustannukset 10-50 miljoonaa euroa. Ruuhkamaksujen arvioidut vuositulot olisivat noin 140-270 miljoonaa euroa. Ruuhkamaksujärjestelmät olisivat siis kaikki myös liiketaloudellisesti kannattavia. (YTV:n lausunto 2009.)

#### 7.7 Sähköinen asiointi

Fyysisten tuotteiden ja palveluiden korvaaminen digitaalisilla voivat tulevaisuudessa vaikuttaa myönteisesti hiilidioksidipäästöjen vähenemiseen. Sähköisen asioinnin seurauksena vähenevät liikenteen, tulostamisen, varastoinnin ja jakelun tarve.

Julkisen sektorin rooli on keskeinen sähköisen asioinnin edistämiseksi. Monet julkisen sektorin palvelut pystyy hoitamaan jo nyt verkossa. Esimerkiksi televisioilmoitukset, työnantajailmoitukset, muuttoilmoitukset ja vuokra-asuntohakemukset on jo mahdollista suorittaa verkossa. (Sähköiset palvelut aiheuttavat vähemmän CO<sub>2</sub>-päästöjä.)

Natural Interest -asiantuntijayritys teki selvityksen Itellalle sähköisen ja paperikirjeen ympäristöpäästöjen eroista. Tutkimuksen mukaan vuonna 2008 sähköisesti toimitettava kirjeen hiilidioksidipäästöt ovat noin 40 prosenttia pienemmät kuin paperikirjeen. Selvityksessä otettiin huomioon paperikirjeen osalta kirjeaineiston prosessointi, tulostus, kuoritus ja jakelu vastaanottajille, sekä sähköisen kirjeen osalta kirjeaineiston prosessointi ja sähköinen jakelu Itellan NetPosti -palveluun. (iPost palvelun hiilidioksidipäästöt 2009.)

”Selvityksen tulokset:

- Sähköisen kirjeen hiilidioksidipäästöt ovat noin 40 % pienemmät kuin paperikirjeen
- Paperikirjeiden tuotantoprosessi on erittäin tehokas ja tuottaa 48,6 g CO<sub>2</sub> per kirje sisältäen jakelun vastaanottajalle.
- Sähköisten kirjeiden prosessi on optimoitu suuremmille volyymeille ja päästöt per kirje ovat tällä hetkellä kohtalaisen suuret 30,0 g CO<sub>2</sub>, sisältäen jakelun NetPostiin.

Sähköinen kirje mahdollistaa lähes 90 % pienemmät päästöt kuin paperikirje.

- Kirjeaineistojen käsittely Itellan palvelimilla on tehokasta (1,9 g CO<sub>2</sub> per kirje).
- Kirjevolyymien kasvaessa sähköisen kirjeen päästöt kirjettä kohden laskevat huomattavasti (nyt 27,6 g CO<sub>2</sub> per kirje).
- Kotitietokoneiden energiankulutus ja hiilidioksidipäästöt per kirje ovat pienet (0,5 g CO<sub>2</sub>).” (Itella: Sähköisen kirjeen hiilidioksidipäästöt ovat noin 40 % pienemmät kuin paperikirjeen 2008.)

## 7.8 Verkkojen käyttö viestinnässä

Internetverkkoa käytetään hyvin monilla tavoilla mm. tuotteiden ja palvelujen markkinoinnissa, tarjonnassa, neuvonnassa, tiedottamisessa, verkkokaupassa, henkilöstön rekrytoinnissa, kouluttamisessa eli organisaation lähes kaikissa toiminnoissa. Viestintä rakennetaan tukemaan näitä ja osaksi palveluja ja tuotteita. Iiro Pohjanoksa, Eevi Kuokkanen ja Timo Raaska hahmottavat kirjassaan ”Viesti verkossa, Digitaalisen viestinnän käsikirja” kuvan 5 taulukon mukaisesti, kuinka monissa tehtävissä ja millaisissa palveluissa verkkoa käytetään viestinnän välineenä. Kaikki tämä säästää paperia, postituksia, ilmoituksia lehdissä, liikkumista, matkus-

tamista ja aikaa. Kaikki nämä säästävät myös energiaa ja osaltaan estävät ilmastonmuutoksen haittojen kehittymistä.

<b>i VERKKO VIESTINNÄN VÄLINEENÄ</b>	
<b>Tehtävä</b>	<b>Toteuttava palvelu tai teknologia</b>
Ulkoisten uutisten välittäminen kohdeyleisölle	Julkinen verkkopalvelu
	Tiedotejakelujärjestelmä, sähköposti + SMS
Sisäinen tiedottaminen	Intranet
	Sähköinen ilmoitustaulu
Markkinointiviestintä	Julkinen verkkopalvelu Minisitet (pienemmät, erilliset sivustot osana verkkopalvelua) Sähköpostisuorat Newsletterit
Yhteisön rakentaminen	Keskustelufoorumit Chatit Blogit
Osaamisen kehittäminen	Intranet Verkkokoulutukset (e-learning)
Tavarain tai palvelujen myynti	Verkkokauppa
Asiakaspalautteen hallinta	Verkkopalvelun palautekanava SMS-palautteet
Tiimityön tukeminen	Virtuaaliset työtilat Virtuaalikokoukset Projektipankit
Sähköisen viestintäaineiston hallinta ja jakelu	Digitaaliset aineistopankit Download-palvelut Massasähköpostijärjestelmät
Taloustiedottaminen	Verkkovuosisikertomukset Taloustiedon analyysipalvelut

Kuva 5. Verkko viestinnän välineenä (Kuokkanen, Pohjanoksa & Raaska 2007, 12.)

Esimerkiksi HUS aikoo säästää tietotekniikassa näin:

HUS eli Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri tuottaa alueen väestölle erikoissairaanhoidon tutkimukset ja hoidot 23 sairaalassa, joissa hoidettiin vuonna 2008 yhteensä 469 520 eri henkilöä. HUS:n palveluksessa on lähes 21 000 työntekijää. Kuntayhtymän kokonaistulot olivat noin viime vuonna 1,5 miljardia euroa. (Sairaanhoitoalueet 2008.)

HUS:n käytössä on noin 15 000 työasemaa. Jos HUS:n kaikki hallinnon, ajanvarauspoliklinikoiden ja koulutusluokkien työasemat sammutettaisiin aina, kun niitä ei tarvita, pääsuunnittelija Tuula Mattlarin laskelmien mukaan sähköä säästettäisiin noin 200 suorasähkölämmitteisen omakotitalon sähkönkulutuksen verran. Työpäivän loppuessa tietokoneen sulkeminen säästää sähköä 128 tuntia viikossa. Päivystyksessä ja vuodeosastoilla useimmat tietokoneet ovat käytössä seitsemänä päivänä viikossa ympäri vuorokauden. (Säästä, sammuta kone! 2009.)

HUS:n tavoitteena on myös vähentää työasemien määrää noin 700:lla. Samalla mietitään myös tuplatyöasemista luopumista. HUS Tietotekniikan toimitusjohtaja Pertti Mäkelä kehottaa har-  
 kitsemaan, onko tarpeen olla sekä pöytäkone että kannettava laite. Kun käynnissä olevien  
 tietokoneiden määrä pienenee, tämä vähentää myös tarvittavien palvelemien määrää. Tämä  
 pienentää myös palvelemien vaatimaa jäähdytystä, mikä puolestaan säästää sähköä. Pertti  
 Mäkelä toteaa HUSilaisille, että kaiken kaikkiaan tietotekniikan hiilidioksidipäästöt ovat sa-  
 mansuuruiset kuin lentoliikenteen. (Säästä, sammuta kone! 2009.)

On todennäköistä, että samanlaisia tietotekniikkaan kohdistuvia rahaa ja energiaa säästäviä  
 toimia ja hankkeita on menossa hyvin monissa organisaatioissa, yrityksissä ja julkishallinnossa.

## 7.9 Kierrätys

Suomen jätelainsäädännössä edellytetään, että sähkö- ja elektroniikkalaitteen valmistajan ja  
 ammattimaisen maahantuojan sekä myyjän, joka myy laitteita omalla tuotemerkillään, on  
 järjestettävä markkinoille luovuttamista tuotteista syntyvän jätteen uudelleenkäyttö ja  
 jätehuolto sekä vastattava tästä aiheutuvista kustannuksista. Sähkö- ja elektroniikkalaitteiksi  
 lasketaan ne, jotka tarvitsevat toimiakseen sähkövirtaa, akun tai pariston, esimerkiksi kodin-  
 koneet, tieto- ja teletekniset laitteet sekä kuluttajaelektroniikka.

Esimerkki Hewlett-Packardin esittää uudelleenkäytöstä näin:

“HP tarjoaa asiakkailleen useita eri vaihtoehtoja vanhenevien tietokoneiden käsittelyyn ja  
 minimoi samalla ympäristövaikutukset. Vaihtoehtoja ovat mm. tuotevaihto- ja leasing-  
 palvelut perinteisen palautuskäytännön lisäksi.

- HP:n tuotevaihto-ohjelmien mukaisesti asiakkailla on mahdollisuus vaihtaa käytetyt  
 laitteensa - ovat ne sitten HP:n tai jonkin muun toimittajan laitteita - ja päivittää ne  
 uuteen HP-teknoologiaan. HP:n tuotevaihto-ohjelmaa hyödyntävät asiakkaat saavat  
 vanhojen tuotteidensa arvoa vastaavan hyvityksen. Kerätyt vanhat laitteet joko myy-  
 dään käytettyjen tuotteiden markkinoilla tai käsitellään HP:n ympäristövastuullisen  
 kierrätysprosessin mukaisesti.
- HP:n korjausohjelma pidentää IT-laitteiden käyttöikää, millä pienennetään tuotteiden  
 ympäristövaikutusta ja laajennetaan niiden käyttäjäkuntaa.
- HP:n jälleenmarkkinointiohjelmien ansiosta ne, jotka eivät tarvitse aivan uusinta tek-  
 niikka tai joiden budjetti on rajallinen, voivat ostaa HP:lle palautettuja laitteita.  
 HP:n jälleenmarkkinoimat laitteistot tulevat useista eri lähteistä, kuten asiakaspalau-  
 tuksina tai peruutetuista tilauksista, vaihto- ja takaisinosto-ohjelmien myötä ja vuok-  
 rasopimusten päättyessä.” (ICT-laitteiden kierrätys ja uudelleenkäyttö vähentävät jä-  
 tettä)



## 8 Sähköiset terveydenhuoltopalvelut

Terveydenhuolto on suuri toimiala, jossa on paljon asiakkaita, työntekijöitä ja toimipisteitä. ”Sähköisillä terveydenhuoltopalveluilla (eHealth) tarkoitetaan kaikkia tieto- ja viestintäteknikkaan perustuvia välineitä, joita käytetään sairauksien ehkäisyssä, diagnosoinnissa ja hoidossa sekä terveydentilan seurannassa ja elämäntapojen hallinnassa. Sähköiseen terveydenhuoltoon sisältyy potilaiden ja terveystalvelujen tuottajien välinen kommunikaatio, tietojen siirto laitoksesta toiseen, vertaistuki potilaiden kesken sekä terveydenhuollon ammattilaisten keskinäinen tietojenvaihto. Siihen kuuluvat myös terveysalan tietoverkot, sähköiset potilastietokannat, etälääketieteen palvelut sekä potilaiden seurannassa ja tukemisessa käytettävät henkilökohtaiset mukana kuljetettavat viestivät järjestelmät.” (Sähköiset terveydenhuoltopalvelut.)

Euroopan unionin intressissä on muodostaa Eurooppaan sähköisten terveystalvelujen alue. Tavoitteena on koordinoita terveystalvelitiikan eri ohjelmia ja eri osa-puolten toimia sekä saada näistä aikaan tuloksellisia yhteisvaikutuksia. Parhaita toimintatapoja voidaan sähköisten talvelujen kautta levittää nopeasti ja tehokkaasti. Sähköiset reseptit ja digitaaliset arkistot ovat oleellisia tulevaisuuden terveydenhuollon elementtejä. Sähköisestä terveydenhuollosta käytetään myös termejä telemediisiina tai etälääketiede. (Sähköiset terveydenhuoltopalvelut.)

”Eryitystavoitteena on luoda yhtenäinen sähköinen potilastietojärjestelmä tukemalla parhaita toimintatapoja koskevien tietojen vaihtoa ja standardointia. Pyrkimyksenä on myös kehittää eri hoitopisteiden välisiä terveystalvelan tietoverkkoja, joiden avulla koordinoitaan toimintaa terveystalveluhkia torjuttaessa. Lisäksi halutaan taata terveystalvelan verkkotalvelut, joilla voidaan esimerkiksi tarjota tietoa terveellisistä elintavoista ja sairauksien ehkäisemisestä, sekä kehittää etäkonsultointia, sähköisiä lääkemääräyksiä ja lähetteitä sekä sähköistä kulukorvausmenettelyä.” (Sähköiset terveydenhuoltopalvelut). Muutos vaatii, että väestön, potilaiden ja terveydenhuollon ammattilaisten tarpeet ja käyttömahdollisuudet otetaan huomioon järjestelmiä kehitettäessä ja otettaessa käyttöön.

Mitä telemediisiina tarkoittaa käytännössä? Näin ”eHealth in action” hahmottaa asiaa:

“Bringing ICT and healthcare together is not simply a matter of digitising and communicating matters of health, but rather opening a new world of doing things in ways that were not possible or even conceivable before.”

Artikkeli kuvailee valtavia mahdollisuuksia ja esittelee muutamia keskeisiä esimerkkejä:

- Tehokas ehkäisevä terveydenhuolto tulee mahdolliseksi (Effective prevention becomes possible).

- Terveydenhuoltohenkilökunnan etäkoulutus ja -valmennus pitää heidät jatkuvasti uusimpien tietojen ja käytäntöjen tasalla (Teleeducation and training - anywhere, anytime).
  - Aikaa säästyy niin asiakkailta kuin terveydenhuollon henkilökunnalta (Saving time - for both the citizens and the health professional)
  - Omat potilastiedot käytettävissä myös matkoilla (Keep close to your doctors when away from home)
  - Oma lääkäri ja oma terveydenhuolto lähellä myös kaukana asuville ja hätätilanteissa (Inside the mobile field hospital, Health care emergencies and remote areas).
- (eHealth in action 2004.)

Suomessa on telemediisiä kehitetty jo 1990-luvulla. Videoneuvotteluyhteydet mahdollistavat, että erikoislääkäri voi konsultoida kaukana terveystieteiden keskuksessa tai toisessa sairaalassa olevaa potilasta tutkimustulosten, kuvan ja äänen avulla. Radiologisia tutkimuksia lähetetään erikoislääkärin lausunnolle keskussairaalaan tai yliopistolliseen keskussairaalaan. Tietoverkot mahdollistavat, että aika tutkimukseen tai toimenpiteeseen voidaan varata ajantasaisesti suoraan päätteeltä. Laboratoriotutkimusten näytteet otetaan hajautetusti terveysasemilla, sairaalan poliklinikoilla tai kotona. Näytteet tutkitaan keskitetyissä laboratorioissa ja tiedot lähetetään verkon kautta potilaan tietoihin. Kaikki nämä lisäävät terveydenhuollon tehokkuutta, nopeuttavat palveluja ja vähentävät asiakkaiden matkoja. Verenpainetta ja verensokeria mitataan ja seurataan kotona. Tarvittaessa tiedot lähetetään terveystieteiden keskukseseen tai lääkärille. Vuodeosastohoitojen osuus vähenee edelleen. (Energiansäästötoimet - sosiaali- ja terveystoimi 2009.)

## 8.1 TEL LAPPI

Lapissa on pitkät etäisyydet, mikä vaatii uusien teknologioiden käyttöönottoa. ”TEL LAPPI on Pohjois-Suomen alueella toteutettu terveydenhuollon hanke, jossa Lapin keskussairaala ja Sodankylän terveystieteiden keskuksessa otettiin käyttöön telelääketieteen kokonaisjärjestelmä sairaaloiden välisen yhteistyön tiivistämiseksi etäkonsultaatioissa ja -koulutuksessa. Saumattomat yhteydet Oulun yliopistolliseen sairaalaan olivat myös tarkastelun ja kehittämisen kohteena. Telelääketieteen järjestelmäkokoisuus koostuu videokonsultaatio- ja koulutusjärjestelmästä, röntgenkuvien, digitaalisen sydänfilmin, ultraäänen ja mikroskooppikuvan siirrosta sekä ensihoidon tiedonsiirrosta.” (TEL LAPPI II.)

Pilottihankkeen jälkeen otettiin mukaan kaikki Lapin 16 terveystieteen keskuksista, joiden tarpeiden pohjalta palveluprosesseja kehitettiin alueellisesti. Tavoitteena on ”lappilaisen asiakkaan hyvinvointi, verkostoitunut lappilainen terveydenhuolto, laaja-alaiset palvelut hyödyntäen uutta teknologiaa, tietoteknisen osaamisen lisääminen ja hyödyntäminen, yhtenäinen infra-

struktuuri, toimintatavan muutosten tukeminen tietotekniikan käyttöönoton yhteydessä, verkostoitumisen tukeminen alueella liittyen palvelujen kehittämiseen ja käyttöön, uusien tietotekniikkaa hyödyntävien innovatiivisten työtapojen ja palvelumallien hakeminen sekä työn ja käyttöönoton tukimenetelmien jatkokehittäminen”. (Oinaala 2004.)

Hankkeessa on kaikkiin terveyskeskuksiin asennettu videoneuvottelulaitteistot, joiden kautta erikoissairaanhoidosta järjestetään koulutusta, erikoislääkärikonsultaatioita ja hoitotyön konsultaatioita sekä pidetään kokouksia ja neuvotteluja. Suojatut ja tietoturvatut verkkoyhteydet ovat olleet käytössä valtaosin jo keväästä 2004. Tietoturvaa on parannettu koko ajan yhdessä kuntien kanssa. Sähköinen lähetepalautejärjestelmä on käytössä. Tärkeänä osana Lapin terveydenhuoltoa on alueellinen ensihoidon tiedonsiirtojärjestelmä, joka on ollut käytössä keväästä 2003. (Oinaala 2004.)

## 8.2 Terveyskirjasto kaikille suomalaisille

Terveyskirjaston ideana ja tarkoituksena on tarjota luotettavaa, riippumatonta ja ajantasais-ta tietoa terveydestä ja sairauksista suomalaisille. ”Terveyskirjaston artikkelit ja ohjeet ovat asiantuntijoiden laatimia ja perustuvat Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin tuottamiin kansallisiin hoitosuosituksiin ja Kustannus Oy Duodecimin julkaisemiin lääkäreiden käsikirjoihin. Terveyskirjaston sisällöt täydentyvät ja kehittyvät jatkuvasti uusien päivitysten myötä.” (Terveyskirjasto 2009.)

Kustannus Oy Duodecim tuottaa Terveyskirjastopalvelun. Kansanterveyslaitos, Kuntaliitto ja sairaanhoitopiirit olivat kehittämässä terveyskirjastoa. Valtakunnallisena palvelu alkoi vuoden 2007 alussa, kun Sitra ja Suomalainen Lääkäriseura Duodecim tarjosivat Terveys-kirjaston käyttöoikeuden suomalaisille koko vuodeksi. Vuonna 2009 kirjastoon kehitettiin terveyden edistämisen aihealue. Ensi vuoden alusta Terveyskirjaston avoimen käyttöoikeuden suomalaisille kustantavat maamme julkiset ja yksityiset terveydenhuollon toimijat. Terveyskirjaston sisällön on asetettu seuraavat tiukat laatukriteerit:

- ”Terveyskirjaston puolueettomuus - Terveyskirjasto on riippumaton terveystiedon tuottaja. Se ei sisällä mainoksia.
- Sisällön luotettavuus - Artikkelit perustuvat viimeisiin hoitosuosituksiin, Lääkärin käsikirjan artikkeleihin ja oppikirjoihin. Sisältö pohjautuu tutkimusnäyttöön aina, kun se on mahdollista.
- Ajantasaisuus - Lääkärikirja Duodecimin artikkeleiden ajantasaisuus tarkistetaan säännöllisesti kerran vuodessa. Terveyskirjaston muut tiedostot päivitetään 3-5 vuoden välein.

- Linkkien luotettavuus Jokaisen lääkärikirjan artikkelissa olevan linkin luotettavuus ja soveltuvuus tarkistetaan.

Terveyskirjastossa on yli 10 000 asiantuntijoiden laatimaa artikkelia.”

(Terveyskirjasto 2009.)

Siellä on esimerkiksi tietoja allergia ja astmasta, diabeteksen hyvästä hoidosta tai reuman hyvästä hoidosta. Ihosairauksista löytyy myös selkeitä värikuvia. Kuluvan syksyn aikana on koko maailmassa ja myös Suomessa käyty runsaasti keskusteluja sikainfluenssasta. Seuraava poiminta hahmottaa, mitä terveyskirjaston artikkeli tästä selvittää.

”Influenssa A(H1N1), (sikainfluenssa), Lääkärikirja Duodecim, 13.11.2009

Jukka Lumio, infektiosairauksien erikoislääkäri:

- Tärkeimmät erot ja yhtäläisyydet kausi-influenssaan
- Influenssan tarttuminen
- Influenssan oireet
- Influenssan itsehoito
- Milloin hoitoon
- Influenssan hoito
- Influenssalta suojautuminen
- Influenssan leviämisen estäminen
- Rokotus
- Ohjeet saattavat muuttua

Sikainfluenssan virallinen nimi on pandeeminen A(H1N1) 2009 influenssa. Taudin aiheuttaja on uusi influenssaviruksen muoto. Tärkeimmät erot ja yhtäläisyydet kausi-influenssaan...” (Terveyskirjasto 2009) Artikkelin sivulla on myös kehote ”Katso myös”, jossa on linkit sikainfluenssa sivuaviin tauteihin ja niiden hoito-ohjelmiin. Näitä ovat seuraavat: ahtauttava keuhkoputkitulehdus (infektioastma) lapsella, influenssa, keuhkokuume (pneumonia), keuhkokuume lapsella, keuhkoputkentulehdus aikuisella (bronkiitti), keuhkoputkitulehdus lapsella, legionella-tauti (legionelloosi), lintuinfluenssa, sars ja tuberkuloosi. (Terveyskirjasto 2009.)

Terveyskirjasto laajasti käytettynä lisää merkittävästi kansalaisten tietämystä ja vähentää huolestuneita kysymyksiä. Pienten ohimenevien sairauksien takia ei tarvitse hakeutua terveyskeskukseen tai sairaalaan lääkärin vastaanotolle. On selvää, että sähköiset terveydenhuoltopalvelut monipuolistuvat ja laajenevat. Niiden tuloksena asiakkaiden käynnit terveyskeskuksissa, työterveyshuollossa ja sairaaloissa jonkin verran vähenevät. Muutokset vähentävät energian kulutusta ja edellyttävät nopeita tietoverkkoyhteyksiä. Terveyskirjasto on hyvä esimerkki koko kansalle tarkoitettusta sähköisestä terveydenhuollosta.

## 9 Tulevaisuuden haasteet ja tavoitteet

Jotta ICT:n tuomasta energiatehokkuuden täysimittaiseen parantamiseen koko yhteiskunnan täytyy ymmärtää sen merkitys. Tähän tavoitteeseen päästään tehokkaalla viestinnällä ja eri toimijoiden välisellä innovatiivisella yhteistyöllä. Julkisen sektorin on huolehdittavana, että eri toimialoilla on myös lainsäädännön perusteella turvallista investoida energiatehokkaaseen tieto- ja viestintäteknologiaan.

Elinkeinoelämän valtuuskunta, EVA, julkaisi 25.11.2009 raportin ”Nykyaikaa etsimässä - Suomen digitaalinen tulevaisuus”, jonka on kirjoittanut Sitran viestintä- ja strategiajohtaja Teppeo Turkki. Sen mukaan Suomi on pudonnut tietoyhteiskuntana keskikastiin, selvästi esimerkiksi Ruotsin ja Tanskan jälkeen. Asiantuntijaryhmä kannustaa erityisesti valtiota nopeisiin toimiin, joilla korjataan tietoyhteiskunnan kurssia. He toteavat, että ”ilman saumattomasti toimivia digitaalisia palveluja emme selviä ikääntymisen, talouskriisin ja kiihtyvän globalisaation haasteista”. (EVA Raportti Nykyaikaa etsimässä 2009.)

Tulevaisuus vaatii muutoksia koko yhteiskunnalta ja sen kaikilta toimijoilta. Liikenne- ja viestintäministeriö julkisti vuoteen 2020 ulottuvan ilmastopoliittisen ohjelman. ”Siinä todetaan, että ministeriö

- edistää ICT-alan ympäristövaikutusten tutkimusta
- edistää yhteistyötä eri toimijoiden kansallista ja kansainvälistä yhteistyötä
- kartoittaa ICT-alan parhaita ympäristökäytäntöjä
- yhteinäistää toimijoiden tapoja mitata ympäristö- ja ilmastovaikutuksia

Lisäksi ministeriö edistää julkisen tietoyhteiskuntakehityksen edistymistä muun muassa vauhdittamalla julkisten palveluiden sähköistämistä.”(Liikenne- ja viestintäministeriön hallinnon alan ilmastopoliittinen ohjelma 2009-2020 2009.)

## 10 Nopeita tietoyhteyksiä rakennetaan

### 10.1 Nopeat laajakaistayhteydet koko maahan 2015

Valtioneuvosto teki 4.12.2008 periaatepäätöksen valtakunnallisesta laajakaistahankkeesta. Sen mukaan nopeiden laajakaistayhteyksien tulee olla lähes kaikkien kansalaisten, kotitalouksien (= vakinaisten asuntojen), yritysten ja julkisen hallinnon organisaatioiden ulottuvilla koko maassa vuoden 2015 loppuun mennessä. Tuohon mennessä yleinen televerkosto parannetaan vähintään 100 megabittiin sekunnissa. Etäisyys tilaajalta lähimpään valokuitu- tai kaapeli- verkkoon saisi olla korkeintaan kaksi kilometriä. Lähes jokainen (99 % väestöstä) voi halutes-

saan hankkia valitsemaltaan teleyritykseltä nopean laajakaistaliittymän, joka mahdollistaa hyvin suurten tiedostojen latauksen ja suuret lähtevät nopeudet. Tämä mahdollistaa usean tietokoneen yhtäaikaista käytön esimerkiksi etätöissä, teräväpiirtotelevisiot ja uuden mahdollisuuden televisio-ohjelmien jakeluun. Haja-asutusalueilla nopeita tietoyhteyksiä tarvitsevat mm. etäterveydenhuollon palvelut, eläintilojen tietojärjestelmät, maatilamatkailu ja monipuolinen yritystoiminta. Vuonna 2015 helsinkiläiset saanevat halutessaan 1 000 megabitin sekuntiyhteyksiä.

Teleyritykset rakentavat taajamiin nopeat laajakaistayhteydet markkinaehtoisesti. Näin saadaan 95 % väestöstä palvelun piiriin. Kun väestöpeitto lisätään 99 %:iin, tämä tarkoittaa noin 120 000 kotitaloutta, joihin nopeiden yhteyksien rakentaminen vaatii osaksi myös julkista tukea. Tämän hankkeen kustannukset on arvioitu noin 200 miljoonaksi euroksi, josta teleyritykset maksavat vähintään kolmanneksen. Valtion, kuntien ja EU:n kesken jakautuu loppuosa eli kaksi kolmannesta. Kysyntä määrittää, mihin nopeat yhteydet rakennetaan. On arvioitu, että noin 2 000 kotitaloutta jää liian suurten kustannusten takia nopeiden laajakaistayhteyksien ulkopuolelle.

Kyseessä on investointi, jonka tekninen ja taloudellinen käyttöikä ovat kymmeniä vuosia. Valokuitu on ainoa tekniikka, joka mahdollistaa kaikki tilaajapalvelut ja jonka nopeus ei heikenny pitemmän etäisyyden myötä. Valokuitutekniikka on päivitettävissä kohtuullisin kustannuksin. Näin investointi pystyy vastaamaan myös tulevaisuuden tarpeisiin.

Vuoden 2010 tavoitteena on, että tulevan liikenteen välityskyky on keskimäärin nopeudeltaan vähintään 1 megabittiä sekunnissa. Tämä on yleispalveluvelvoite, jota on voitava käyttää jokaisessa vakinaisessa asunnossa sekä yrityksen ja julkishallinnon toimipaikassa joko kiinteänä tai langattomana tilaajayhteytenä. Tämän tavoitteen toteuttamiseen ei käytetä budjetti-rahaa.

Viestintäministeri Lindén pitää näiden tavoitteiden toteuttamista historiallisena harppauksena tietoyhteiskunnan kehityksessä. Näillä linjauksilla halutaan varmistaa, että viestintäverkot ovat yhteiskunnan tarpeiden vaatimalla tasolla nyt ja tulevaisuudessa. (Laajakaista kaikille 2008; Nopeat laajakaistayhteydet koko maahan 2015 2008; Parantainen 2008; Pursiainen 2008.)

## 10.2 Esimerkinä saariston kuituverkkohanke

Harvaan asutuilla alueilla tietoverkkoyhteydet ovat olleet huonot, näin myös Ahvenanmaan saaristossa. Tilannetta ja elämisen edellytyksiä halutaan parantaa. Tähän liittyen syksyllä uutisoitiin, että Ahvenanmaan saaristokuntiin rakennetaan kuituverkko. Osuuskunta BKF Brän-

dö-Kumlinge fiber on tilannut Saaristoverkot Oy:ltä (SGNet) optisen siirtojärjestelmän, jonka toimittaa Daimler Finland Oy. (Osuuskunta BKF Brändö-Kumlinge rakentaa Suomen suurimman GEPON-kuituverkon 2009.)

Optinen siirtojärjestelmä tekee mahdolliseksi tarjota korkeatasoisia ja nopeita tietoliikennepalveluja kuntien kaikille asukkaille, yrityksille ja myös kesäasukkaille. Brändön kunnanjohtaja ja John Wrede korostaa myös seuraavia: ”Kuituverkko luo hyvät puitteet muun muassa etätyöskentelylle. Datapalvelujen lisäksi valokuituverkko mahdollistaa laadukkaita IP-pohjaisia televisiopalveluita sekä kiinteitä puhelinpalveluja”. (Osuuskunta BKF 2009). Verkon ensimmäiset noin 100 käyttäjää saivat laiteasennukset lokakuussa. Koko rakennushanke valmistuu vuoden loppuun mennessä, jolloin verkko palvelee kaikkia hankkeeseen osallistuvaa 400 kotitaloutta.

Brändön ja Kumlingen verkko rakentuu Gepon-tekniikan varaan, jolla kuidun kapasiteettia pystytään tehokkaasti hyödyntämään. Valinta perustui SGNetin käyttöpäällikkö Kaj Södermanin mukaan mm. seuraaviin tekijöihin: kustannustehokkuuteen, laatuun, nopeuteen, suorituskykyyn, laitteiden ja palvelujen monipuolisuuteen, laajennettavuuteen, varmatoimisuuteen, helppoon hallintaan ja resursseja säästävään ylläpitoon. (Osuuskunta BKF 2009.)

Daimler Finland Oy:n myyntipäällikkö Tero Sintonen selvitti verkon tekniikkaa näin: ”PON tarkoittaa passiivista optista verkkoa, jonka avulla voidaan kytkeä useampi käyttäjä samaan kuituun käyttäen passiivisia kuidunjakopaneleita, ns. splittereitä. Näin jokainen asiakas ei tarvitse omaa optista lähetinvastaanottoyksikköä keskuspään laitteisiin.” Verkon toimintavarmuus paranee, kun käytetään aktiivisia komponentteja vähemmän, joilla on taipumus rikkoutua helpommin ja jotka tarvitsevat sähköä. Lisäksi voidaan siirtyä vaiheittain aktiivisesta Ethernet-verkosta PON-verkkoon. Niin sanottu hybridiratkaisu, jossa molemmat tekniikat toimivat rinnakkain, on myös mahdollinen. ”PON-tekniikalla voidaan myös yhdistää kuituverkko kupariverkon aktiivilaitteisiin, esimerkiksi VDSL2-, ADSL2+ ja FastEthernet -kytkimet voidaan liittää suoraan optiseen linkkiin. GEPON on uusin PON-standardi, joka on kehitetty nopeammille Gigabit Ethernet -lähiverkoille. GEPON-siirtojärjestelmä on Corecessin kehittämä ja valmistava laitekokonaisuus, joka koostuu OLT-keskustermiinaaleista (Optical Line Terminal), kuidunjakopaneleista (Splitter), ONU-asiakaspäätelaitteista (Optical Network Unit) sekä View-Linx keskitetyn verkonhallinnan ohjelmistoista.” (Osuuskunta BKF 2009.)

## 11 Johtopäätöksiä

### 11.1 Energiansäästövaatimusten vaikutukset ICT-toimialan yritykseen

Ilmastomuutoksesta johtuvat energiansäästövaatimukset vaikuttavat merkittävästi koko nykyiseen toimintaympäristöön, esimerkkeinä esiteltäisiin toimintoihin, tietotekniikka-alaan ja sen

yrittäjiin. Muutokset vaikuttavat ja toteutuvat eri tavoin eri elämäntilanteilla. Ilmastonmuutos ja energiansäästö ovat ICT-alalle samanaikaisesti haaste ja mahdollisuus. ICT-alan yrityksen tulisi seurata omia ympäristövaikutuksiaan, pyrkiä omassa toiminnassaan energiatehokkuuteen sekä ottaa ympäristö- ja energiatehokkuuskysymykset huomioon strategisella tasolla ja luomaan yritykselle ympäristöjohtamisen mallit.

Energiaa säästäviä ja alan energiansäästömerkillä varustettuja laitteita markkinoidaan kovin vähän. Tilanne on tyystin toinen esimerkiksi kodinkoneiden ja autojen tuotekehityksessä ja markkinoinnissa. Kodinkoneissa sähkönkulutus kuvataan selkeällä luokituksella ja kodinkoneita markkinoidaan niiden avulla. Autoteollisuus on viimeisten vuosien aikana kehittänyt polttoainetta merkittävästi vähemmän kuluttavia autoja. Kansainväliset sopimukset ovat pakottaneet autoteollisuuden tähän, mikä on johtanut uusien moottori- ja vaihteistoteknologioiden kehittämiseen ja käyttöön, joista hybridimoottorit ovat eräs esimerkki. Tilanne kertonee siitä, että tietotekniikassa ei vielä ole kovin runsaasti tuotteita, joissa sähkönkulutus olisi puristettu oleellisesti pienemmäksi. Ympäristöyhteiset teknologiat ovat vasta tulossa.

Esimerkkinä Fujitsun uusimmassa esitteessä on kolme näyttöä, joissa on Energy Star -merkintä. Esitteessä on vain yksi Green IT -merkillä varustettu tuote, Esprimo E7935 proGreen. Tuoteselosteen mukaan työasema säästää sähkölaskua ja luontoa. Työasema ei lainkaan kuluta sähköä lepotilassa. Komponentit, materiaalit ja virransäästövaihtoehdot edustavat edelläkävijän energiaa ja ympäristösäästävää ajattelua. (Fujitsu 2009.)

## 11.2 ICT-alan toimintaympäristön muutokset

ICT-toimiala ja -yritykset ottavat teknologisen kehityksen lisäksi toimintaympäristön muutokset toimintansa perusteiksi aikaisempaa selvemmin. Näihin kuuluvat mm.

- ekologinen ympäristö ja sen yhtenä osana ilmastonmuutos
- energian säästövaatimukset
- talouden kehitys ja toipuminen talouden taantumasta
- kustannusten säästövaatimukset ja
- lainsäädännön muutokset yleisesti ja eri toimialoilla.

Energiasäästövaatimukset edellyttävät uudenlaista markkinatuntemusta, johon vaikuttavat mm.

- yritysten ja organisaatioiden tuotanto- ja toimintatapojen energiansäästöistä aiheutuvat muutokset



- uusien palvelujen ja tuotteiden kehittäminen vastaamaan energiansäästöistä aiheutuviin muutoksiin ja syntyviin uusiin tarpeisiin.

Muuttunut ja muuttuva toimintaympäristö vaatii energiaa säästäviä tuotteita, verkostoja, ohjelmia ja palveluja. Tarjottaviin tuotteisiin on saatava tällaisia.

### 11.3 ICT-yrityksen tuotteiden markkinointi, myynti ja palvelujen kehittäminen

Näihin kuuluvat ainakin seuraavat:

- ICT-alan yrityksen tulee sisällyttää energiansäästöistä syntyvät liiketoimintamahdollisuudet keskeisinä suunnitelmiinsa.
- Laitevalikoimaan ja -tarjontaan haetaan ja otetaan energiaa säästäviä tuotteita.
- Energiaa säästäviin palveluihin, verkkoihin ja laitteisiin on saatava Energy Star -merkki. Alalla tulisi ottaa käyttöön EU-maiden energiamerkintä.
- Energiaa säästävät tuotteet on hinnoiteltava kilpailukykyisesti.
- Laitteen käytön energiankulutuksen säästöistä on laskettava esimerkkejä.
- Henkilöstön on tiedettävä ja osattava ilmastomuutokseen ja energiansäästöön liittyvät asiat, jotta he pystyvät sisällyttämään näitä koskevat vaatimukset ja mahdollisuudet jokapäiväisiin toimintoihin ja tarjouksiin. Henkilöstö on tarvittaessa koulutettava ekotehokkaan tietoyhteiskunnan parhaisiin käytäntöihin. Myyntityön osaaminen saa energiansäästöistä uuden vaikuttavan tekijän.

Toimialan ja yrityksen on sisällytettävä energiaa säästävät tiedot, palvelut, laitteet ja verkot markkinointiin ja viestintään. Mainonnan suunnittelu ja toteutus saavat tästä uutta sisältöä.

Kuluttaja-asiamiehen toimisto on antanut ympäristömarkkinointiin sanatarkasti seuraavat neuvot:

- Kerro vain tuotteen ympäristövaikutuksiin liittyvistä merkityksellisistä ja olennaisista seikoista
- Kerro yksiselitteisesti ja selvästi, mikä tuotteessa on ympäristövaikutuksiltaan merkittävää
- Varmista markkinoinnin yleisvaikutelman ja kokonaiskuvan oikeellisuus.
- Varmista, että kaikista tosiasiaväitteistä on näyttö jo ennen markkinoinnin aloittamista
- Tutkimustietojen on oltava tuoreita.

- Esimerkiksi sellaisten sanojen kuin ympäristöystävällinen, ekotuote, vihreä ja luontoystävällinen käyttö edellyttää perusteellisia selvityksiä tuotteen koko elinkaaresta. (Bergström & Leppänen 2005, 32.)

Kaiken kaikkiaan ICT-toimialan suhdetoiminnassa ja tiedottamisessa Vihreä ICT nousee keskeiseksi, samalla tavalla kuin ECO-autot autokaupassa. Kodinkonekaupassa tämä on ollut käytössä jo vuosia.

ICT-toimialan ja sen yritysten on neuvottava asiakkaita vähentämään energiankulutusta ja pienentämään sähkölaskua. Tämä on sisällytettävä palveluihin ja käyttöohjeisiin. Tätä varten on kehitettävä asiakkaiden käyttöön helppokäyttöisiä laskureita yritysten nettisivuille.

Energian kulutus ja säästö ICT-alalla, sen laitteissa ja verkoissa vaativat mittareita ja mittamista, joilla voidaan seurata ja ohjata tietotekniikan energian käyttöä. Tulevissa ohjelmissa ja verkoissa näiden tulee olla sisään rakennettuja. Energian kulutustietoa tarjotaan koko ajan käyttäjille helppokäyttöisessä muodossa, yhtä helppoa kuin uuden auton polttoaineen kulutuksen seuranta.

ICT-toimialan yritysten on seurattava vähän kuluttavien laitteiden ja järjestelmien myynnin kasvua ja osuutta koko myynnistä. Tämä on samalla oivallinen keino markkinoida energiaa säästäviä laitteita. Näin luodaan paineita siihen, että valmistajat kehittävät, suunnittelevat ja tuovat markkinoille ekotehokkaampia laitteita ja ohjelmia.

Energiansäästö on hyvin tärkeä koko toimialan menestymiselle nyt ja tulevaisuudessa.

## Lähteet

Bergström, S. & Leppänen, A. 2005. Yrityksen asiakasmarkkinointi.9.-10. painos. Helsinki: Edita Publishing.

Chung, M. 2009 Futuristic Display Panels, Ideas on Agenda at IMID 2009. Korea IT Times. Viitattu 23.11.2009  
<http://www.koreaitimes.com/story/5140/futuristic-display-panels-ideas-agenda-imid-2009>

eHealth in action. 2004. European Space Agency. Viitattu 19.11.2009  
[http://www.esa.int/SPECIALS/Telemedicine\\_Alliance/ESAR528708D\\_0.html](http://www.esa.int/SPECIALS/Telemedicine_Alliance/ESAR528708D_0.html)

Energiansäästötoimet - sosiaali- ja terveystoimi. 2009. Kuntaliitto. 14.4.2009, luonnos.

Energia- ja ympäristömerkinnät. 2009. Motiva.fi. Viitattu 1.12.2009  
[http://www.motiva.fi/koti\\_ ja\\_ asuminen/ vaikuta\\_ hankinnoilla/ energia- ja\\_ ymparistomerkinnaat/](http://www.motiva.fi/koti_ ja_ asuminen/ vaikuta_ hankinnoilla/ energia- ja_ ymparistomerkinnaat/)

Energiaa tuhlaavat televisiot myyntikieltoon Kaliforniassa. 2009. CO2-raportti. 18.11.2009. Viitattu 23.11.2009.  
[http://www.co2-raportti.fi/index.php?page=ilmasto-uutisia&news\\_id=1666](http://www.co2-raportti.fi/index.php?page=ilmasto-uutisia&news_id=1666)

Etätyö vähentää fyysistä liikennettä ja parantaa tuottavuutta. Vihreä ICT. Viitattu 16.11.2009.  
[http://www.vihreaict.fi/fi/fi\\_3\\_1.html](http://www.vihreaict.fi/fi/fi_3_1.html)

EU löi lukkoon neuvottelulinjauksensa Kööpenhaminan ilmastokokoukseen. 2009. Valtioneuvosto. Viitattu 5.11.2009.  
<http://www.vnk.fi/ajankohtaista/tiedotteet/tiedote/fi.jsp?oid=275182>

EVA Raportti Nykyaikaa etsimässä. 2009. Elinkeinoelämän Valtuuskunta. 25.11.2009. Viitattu 1.12.2009.  
<http://www.eva.fi/index.php?m=2&show=422>

Fujitsu. 2009. Kotiin jaettu Fujitsun mainoslehti.

Green Office. 2009. WWF. 17.11.2009. Viitattu 19.11.2009.  
[http://www.wwf.fi/yritykset/green\\_office/](http://www.wwf.fi/yritykset/green_office/)

Huhtiniemi, K. 2009. Tekniikka & Talous. Viitattu 19.11.2009.  
<http://www.tekniikkatalous.fi/ict/article332967.ece>

ICT-alan merkitys ilmastomuutokseen. 2007. Vihreä ICT. Viitattu 15.11.2009.  
[http://www.vihreaict.fi/fi/fi\\_6.html#1](http://www.vihreaict.fi/fi/fi_6.html#1)

ICT ja energiansäästöväinkit kansalaisille. Vihreä ICT. Viitattu 16.11.2009.  
[http://www.vihreaict.fi/fi/fi\\_2\\_1.html](http://www.vihreaict.fi/fi/fi_2_1.html)

ICT-laitteiden kierrätys ja uudelleenkäyttö vähentää jätettä. Vihreä ICT. Viitattu 20.11.2009.  
[http://www.vihreaict.fi/fi/fi\\_3\\_10.html](http://www.vihreaict.fi/fi/fi_3_10.html)

ICT liikenteen ekotehostajana. Vihreä ICT. Viitattu 14.11.2009.  
[http://www.vihreaict.fi/fi/fi\\_3\\_8.html](http://www.vihreaict.fi/fi/fi_3_8.html)

iPost palvelun hiilidioksidipäästöt. 2009. Itella. 15.4.2009. Viitattu 9.11.2009  
[http://www.itella.fi/group/liitteet/konserni/tutkimukset/iPost\\_tutkimus\\_2009.pdf](http://www.itella.fi/group/liitteet/konserni/tutkimukset/iPost_tutkimus_2009.pdf)

Itella: Sähköisen kirjeen hiilidioksidipäästöt ovat noin 40% pienemmät kuin paperikirjeen. 2009. Vihreä ICT. Viitattu 9.11.2009.  
[http://www.vihreaict.fi/fi/fi\\_3\\_7.html#1](http://www.vihreaict.fi/fi/fi_3_7.html#1)

Kallonen, M. Sähkönkulutus kotitalouksissa. Tekes. Viitattu 8.11.2009  
[http://akseli.tekes.fi/opencms/opencms/OhjelmaPortaali/ohjelmat/ClimBus/fi/Dokumenttiarkisto/Viestinta\\_ ja\\_aktivointi/Julkaisut/Projektiaineistot/2005/Raportit/Saehkoenkulutus\\_kotalouksissa.pdf](http://akseli.tekes.fi/opencms/opencms/OhjelmaPortaali/ohjelmat/ClimBus/fi/Dokumenttiarkisto/Viestinta_ ja_aktivointi/Julkaisut/Projektiaineistot/2005/Raportit/Saehkoenkulutus_kotalouksissa.pdf)

Kasvihuonepäästöt ennätukseen. 2009. Helsingin Sanomat. 24.11.2009. B3.

Kioton pöytäkirja. 2008. Ympäristöministeriö. Viitattu 22.10.2009.  
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=303374&lan=Fi>

Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle sekä alueiden komitealle, Parempaan energiatehokkuuteen tieto- ja viestintäteknologian avulla. 2008. Euroopan Yhteisöjen Komissio. 13.5.2008, 3-4.

Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle sekä alueiden komitealle, tieto- ja viestintäteknikan (TVT) hyödyntämisestä siirtymässä energiatehokkaaseen ja vähähiiliseen talouteen. 2009. Euroopan Yhteisöjen Komissio. 12.3.2009, 2-3.

Kuokkanen, E., Pohjanoksa, I. & Raaska, T. 2007. Viesti verkossa. Digitaalisen viestinnän käsikirja. Helsinki: Infor.

Kysymyksiä ja vastauksia. Led-TV. Viitattu 12.11.2009.  
<http://www.ledtv.fi/fag>

Laajakaista kaikille. Liikenne- ja viestintäministeriö. Viitattu 10.11.2009  
<http://www.lvm.fi/web/fi/243>

Laskelma TelePresence-laitteiden hyödyistä. 2008. Vihreä ICT. Viitattu 17.11.2009.  
[http://www.vihreaict.fi/fi/fi\\_3\\_2.html#1](http://www.vihreaict.fi/fi/fi_3_2.html#1)

Liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan ilmastopoliittinen ohjelma 2009-2020. 2009. Liikenne- ja Viestintäministeriö. 17.3.2009.  
[http://www.vihreaict.fi/linked/fi/LVMn\\_ilmastopoliittinen\\_ohjelma.pdf](http://www.vihreaict.fi/linked/fi/LVMn_ilmastopoliittinen_ohjelma.pdf)

Luoma, K. 2008. Kuntaliiton ilmastopoliittiset linjaukset. Tulostettu 9.11.2009.  
[http://www.kunnat.net/k\\_perussivu.asp?path=1;29;63;375;132839;142661;142757](http://www.kunnat.net/k_perussivu.asp?path=1;29;63;375;132839;142661;142757)

Manninen, A. 2009. Katajanokan uusi tietokonesali lämmittää 500 omakotitaloa. Helsingin Sanomat. 2.12.2009, A12.

Mäkelä, K. 2005. Sovellus työn tulevaisuuteen Megatrendianalyysi. Viitattu 22.10.2009.  
<http://www.viestinhallinta.fi/out/makela,%20megana.pdf>

Nopeat laajakaistayhteydet koko maahan. 2008. Liikenne- ja viestintäministeriö. 17.09.2008  
 Viitattu 10.11.2009  
<http://www.lvm.fi/web/fi/uutinen/view/820524>

Nykänen, J. 2009. Viisikko vertailussa. Tekniikan Maailma 20/2009, 40-50.

Oinaala, M. 2004. TEL LAPPI III. Tekes. 18.10.2004. Viitattu 25.11.2009.  
[http://akseli.tekes.fi/opencms/opencms/OhjelmaPortaali/ohjelmat/FinnWell/fi/Dokumenttiarkisto/Viestinta\\_ ja\\_aktivointi/Seminaarit/Rahoittaja\\_seminaari\\_181004/Finnwell\\_TelLappi18.10.04.ppt](http://akseli.tekes.fi/opencms/opencms/OhjelmaPortaali/ohjelmat/FinnWell/fi/Dokumenttiarkisto/Viestinta_ ja_aktivointi/Seminaarit/Rahoittaja_seminaari_181004/Finnwell_TelLappi18.10.04.ppt)

Osuuskunta BKF Brändö-Kumlinge rakentaa Suomen suurimman GEON-kuituverkon. 2009. Daimler Finland. 24.9.2009. Viitattu 11.11.2009.

[http://www.daimler.fi/daimler/site.nsf/62c4b4142f19ad04c12567ee003874a2/896c397b2c403349c12568660044623d/\\$FILE/Daimler\\_Saaristoverkot\\_BKF\\_press.pdf](http://www.daimler.fi/daimler/site.nsf/62c4b4142f19ad04c12567ee003874a2/896c397b2c403349c12568660044623d/$FILE/Daimler_Saaristoverkot_BKF_press.pdf)

Parantainen, J. 2009. Laajakaista kaikille. Liikenne- ja viestintäministeriö. Viitattu 27.11.2009.

[http://www.lvm.fi/c/document\\_library/get\\_file?folderId=334377&name=DLFE-7312.pdf](http://www.lvm.fi/c/document_library/get_file?folderId=334377&name=DLFE-7312.pdf)

Pitkänen, K. 2009. Iltasanomat. 20.11.2009, 16.

Pursiainen, H. 2009. Kansallinen älyliikenteen strategia. Liikenne- ja viestintäministeriö. Viitattu 25.11.2009.

[http://www.lvm.fi/c/document\\_library/get\\_file?folderId=746432&name=DLFE-9592.pdf&title=Kansallinen%20E4lyliikenteen%20strategia.Selvitysmiehen%20ehdotus%20%2818.11.2009%29](http://www.lvm.fi/c/document_library/get_file?folderId=746432&name=DLFE-9592.pdf&title=Kansallinen%20E4lyliikenteen%20strategia.Selvitysmiehen%20ehdotus%20%2818.11.2009%29)

Pursiainen, H. 2008. Laajakaista kaikkien ulottuville. Liikenne- ja viestintäministeriö. 17.10.2008. Viitattu 26.11.2009

[http://www.lvm.fi/c/document\\_library/get\\_file?folderId=334377&name=DLFE-7312.pdf](http://www.lvm.fi/c/document_library/get_file?folderId=334377&name=DLFE-7312.pdf)

Pursiainen, H. 2007. Liikenne 2030. Liikenne- ja viestintäministeriö. Viitattu 25.11.2009.

<http://www.lvm.fi/fileserver/Liikenne2030.pdf>

Pähkinänkuoressa: Tähän Kööpenhaminan ilmastokokous pyrkii. 2009. Uusi Suomi. Viitattu 5.11.2009.

<http://www.uusisuomi.fi/ymparisto/75709-pahkinankuoressa-tahan-koopenheiminen-ilmastokokous-pyrkii>

Rakennusten energiatehokkuus nostettava täysin uudelle tasolle. 2009. CO2-raportti. Viitattu 23.11.2009.

[http://www.co2-raportti.fi/index.php?page=ilmastouutisia&news\\_id=1669](http://www.co2-raportti.fi/index.php?page=ilmastouutisia&news_id=1669)

Repo, S. & Tenhunen, S. 2009 Tuhat autoilijaa testaa uutta ruuhkamaksupainninta. Helsingin Uutiset 18.11.2009, 3,9.

Rönkkö, J. 2009. Maaseudun tulevaisuus. 5.10.2009, 8.

Sairaanhoitoalueet. 2008. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Viitattu 26.11.2009

<http://www.hus.fi/default.asp?path=1,28,2052>

Sisälämpötila. 2009. Motiva Oy. Viitattu 23.11.2009.

[http://www.motiva.fi/koti\\_ ja\\_ asuminen/nain\\_saastat\\_energiaa/lampo/sisalampotila](http://www.motiva.fi/koti_ ja_ asuminen/nain_saastat_energiaa/lampo/sisalampotila)

Sähköiset palvelut aiheuttavat vähemmän CO2-päästöjä. Vihreä ICT. Viitattu 18.11.2009.

[http://www.vihreaict.fi/fi/fi\\_3\\_7.html](http://www.vihreaict.fi/fi/fi_3_7.html)

Sähköiset terveydenhuoltopalvelut. Viitattu: 19.11.2009

[http://ec.europa.eu/health-eu/care\\_for\\_me/e-health/index\\_fi.htm](http://ec.europa.eu/health-eu/care_for_me/e-health/index_fi.htm)

Säästä, sammuta kone!. 2009. Husari 4.6.2009, 21.

TEL LAPPI II. Viitattu 19.11.2009

<http://www.mol.fi/tyke/00-03/caset/materiaalit/tellappi.doc>

Terveyskirjasto. 2009. Sitra. Viitattu 19.11.2009.

<http://www.terveysportti.fi/terveyskirjasto/tk.koti>

Toimiston 10 ohjetta. 2009. WWF. 10.9.2009. Viitattu 16.11.2009.  
[http://www.wwf.fi/yritykset/green\\_office/toimiston\\_ohjetta.html](http://www.wwf.fi/yritykset/green_office/toimiston_ohjetta.html)

TOMTOM750. 2009. Gigantin mainoslehti.

Tulevaisuusselonteko linjaa pitkän aikavälin ilmasto- ja energiapolitiikkaa: Kohti hyvinvoivaa ja vähäpäästöistä Suomea. 2009. Valtioneuvosto. Viitattu 20.10.2009.  
<http://www.vnk.fi/ajankohtaista/tiedotteet/tiedote/fi.jsp?oid=273431>

Työ- ja elinkeinoministeriön ohjeita energiatehokkuuden huomioon ottamiseksi julkisissa hankinnoissa. 2008. Työ- ja Elinkeinoministeriö. 11/2008, 9.

Työteho paranee etätyössä. 2009. Maaseuduntulevaisuus. 5.10.2009, 8.

Yle Teksti-TV. 2009. Yle Teksti-TV. Ulkomaat. 19.11.2009, 134.

Ympäristöasiat hankintapäätöksen osaksi. 2008. KunnallisSuomi. 5/2008, 11.  
<http://epaper01.mmd.net/reader/?issue=4711;84820746960c4a2922b72c546c0f3794>

YTV:n Lausunto Helsingin seudun ruuhkamaksuselvityksestä. 2009. YTV. 25.9.2009.

Älyliikenne muokkaa voimakkaasti koko ensi vuosikymmenen liikennepolitiikkaa. 2009. Liikenne- ja viestintäministeriö. Viitattu 25.11.2009  
<http://www.lvm.fi/web/fi/tiedote/view/983616>

## Kuvat ja kuvat

Kuva 1. EU-Kukka .....	20
Kuva 2. Joutsen-merkki .....	20
Kuva 3. Energy Star .....	20
Kuva 4. TCO-merkki .....	21
Kuva 5. Verkko viestinnän välineenä.....	30