

Hietanen Olli, Heinonen Sirkka, Kiiskilä Kati,
Lyytimäki Jari ja Rosenström Ulla


Kestävän tietoyhteiskunnan indikaattorit

Indicators of
Sustainable Information Society



TUTU-JULKAISUJA 1/2004

 **Tieto**

 **Knowledge**

Sirkka Heinonen

Johtava tutkija, dosentti, FT
VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
PL 1800, 02044 VTT
Puh. (09) 456 6288
Fax (09) 464 174
Sähköposti: sirkka.heinonen@vtt.fi

Olli Hietanen

Aluepäällikkö, VTM
Tulevaisuuden tutkimuskeskus
Turun kauppakorkeakoulu
Rehtorinpellonkatu 3
20500 Turku
Puh. (02) 481 4616
Fax (02) 481 4630
Sähköposti: olli.hietanen@tukkk.fi

Jari Lyytimäki

Tutkija
Suomen ympäristökeskus
PL 140, 00251 Helsinki
Sähköposti: jari.lyytimaki@ymparisto.fi

Ulla Rosenström

Vanhempi tutkija
Suomen ympäristökeskus
PL 140, 00251 Helsinki
Sähköposti: ulla.rosenstrom@ymparisto.fi

© Olli Hietanen & Sirkka Heinonen & Kati Kiiskilä & Jari Lyytimäki & Ulla Rosenström & Tulevaisuuden tutkimuskeskus

ISBN 951-564-111-X

UDK 681.3::308
330.34
504
008
001.18

PAINOPAIKKA Turun kauppakorkeakoulun offset-monistamo, 2004

SISÄLLYSLUETTELO

1. TAUSTAA	5
2. JOHDANTO	7
3. MINKÄLAINEN ON HYVÄ INDIKAATTORI?	11
3.1. Esiselvitys tietoyhteiskunnan kestävä kehityksen indikaattoreista sekä kestävä kehityksen indikaattoreiden käytöstä	11
3.2. Ehdotus kestävä tietoyhteiskunnan indikaattoreiksi	12
3.3. Minkälaisia indikaattoreita käyttäjät toivovat?	15
4. KESTÄVÄN TIETOYHTEISKUNNAN INDIKAATTORIT	17
4.1. Ekologisesti kestävä kehitys	17
4.1.1. Luonnonvarat	17
4.1.2. Dematerialisaatio	18
4.1.3. Immaterialisaatio	18
4.2. Taloudellisesti kestävä kehitys	19
4.2.1. Vanha talous	19
4.2.2. Uusi talous	20
4.2.3. Digitaalinen talous	20
4.3. Sosiaalisesti kestävä kehitys	21
4.3.1. Työ	21
4.3.2. Terveys	21
4.3.3. Alueellisuus	21
4.3.4. Turvallisuus	21
4.3.5. Sosiaalinen viihtyisyys	22
4.3.6. Pääsy	22
4.3.7. Yhteisöllisyys	22
4.4. Kulttuurisesti kestävä kehitys	22
4.4.1. Koulutus	23
4.4.2. Kulttuuritoimi	23
4.4.3. Kulttuurialan koulutus	23
4.4.4. Poikkisektorialisuus	23
4.4.5. Tutkimus	24
4.4.6. Kulttuurituotanto ja -tekniikka	24
4.4.7. Itse tekeminen ja osallistuminen	24
4.5. Ympäristöpolitiikka	24
5. TIETOYHTEISKUNNAN KESTÄVÄN KEHITYKSEN POTENTIAALIT: DIGITAALINEN TASAPAINO JA AMATERIALISAATIO	27
5.1. Digitaalinen tasapaino	27
5.2. Amaterialisaatio	29
6. LOPUKSI: SUOMEN TIETOYHTEISKUNTAMALLI	33
7. INDICATORS OF SUSTAINABLE INFORMATION SOCIETY	36
7.1. Sustainable development	36
7.2. Information society	37
7.3. Sustainable information society	37
7.4. Two main streams of information society development	38
7.5. Sustainable development indicators for the information society	39
7.5.1. Preliminary set of sustainable information society indicators	39

7.5.2. A comprehensive set of sustainable information society indicators	39
7.5.2.1. Ecologically sustainable development	40
7.5.2.2. Economically sustainable development	41
7.5.2.3. Socially sustainable development	43
7.5.2.4. Culturally sustainable development	44
7.5.2.5. Environmental policy	46
LÄHDELUETTELO	48

1. TAUSTAA

Ympäristöklusterin KESTY–ohjelmaan¹ kuuluvassa Ekotietoyhteiskunta: kriteerit ja toimintamahdollisuudet –hankkeessa (eTieto)² tutkitaan tulevaisuudentutkimuksen näkökulmasta, miten tietotekniikkaa voidaan hyödyntää kestävään kehitykseen liittyvien ekologisten, kulttuuristen, sosiaalisten ja taloudellisten tavoitteiden saavuttamisessa. Hanke on toteutettu yhteistyössä VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan, Tampereen teknillisen yliopiston ja Suomen ympäristökeskuksen kanssa. Erityisestä yhteistyöstä on sovittu myös Liikenne- ja viestintäministeriön koordinoiman Henkilökohtaisen navigoinnin (NAVI)³ ja työministeriön koordinoiman Etätyön (eWork)⁴ kärkihankkeiden⁵ kanssa.

Tutkimuksen ensimmäisessä vaiheessa selvitettiin ja määriteltiin tietoyhteiskunnan kestävyysliittymiä ilmiöitä, kriteereitä ja käsitteitä. Ensimmäinen vaihe on raportoitu eTiedon raporteissa *Kestääkö tietoyhteiskunta? Käsiteanalyysi ja alustavia arvioita* (Heinonen et al. 2003a) sekä *Tiedon mitalla kestävyys* (Välimäki 2002a)⁶ ja *Tietoyhteiskunnan kestävä kehityksen SWOT –analyysi* (Heinonen et al. 2003b).

Tutkimuksen toisen vaiheen muodostivat pilottiprojektit, joissa tarkasteltiin tietoyhteiskunnan kestävyysliittymiä käytännön näkökulmasta erilaisissa kehittämishankkeissa. Pilotit on raportoitu lukuisissa projektikohtaisissa pilottiraporteissa.⁷ Kaikki eTieto–hankkeen raportit ja paljon muitakin aiheeseen liittyviä artikkeleita on löydettävissä sähköisessä muodossa hankkeen www-sivuilta: www.tukkk.fi/tutu/etieto/.

Tutkimuksen kolmannen ja samalla viimeisen vaiheen tavoitteena on muotoilla tietoyhteiskunnan kestävä kehityksen indikaattoreita sekä arvioida tietoyhteiskuntakehityksen tulevaisuuden suuntaviivoja. Samalla myös vedetään yhteen monipuolisen ja laajan eTieto–hankkeen eri osa-alueita. Kolmas vaihe on raportoitu tässä *Kestävä tietoyhteiskunnan indikaattorit* –raportissa sekä eTieto–hankkeen loppuraportissa *Ekotietoyhteiskunta; kriteerit ja toimintamahdollisuudet* (Hietanen et al. 2004).

¹ <http://www.ymparisto.fi/tutkimus/ohjelma/klusteri/tiethaku.htm>

² <http://www.tukkk.fi/tutu/etieto/>

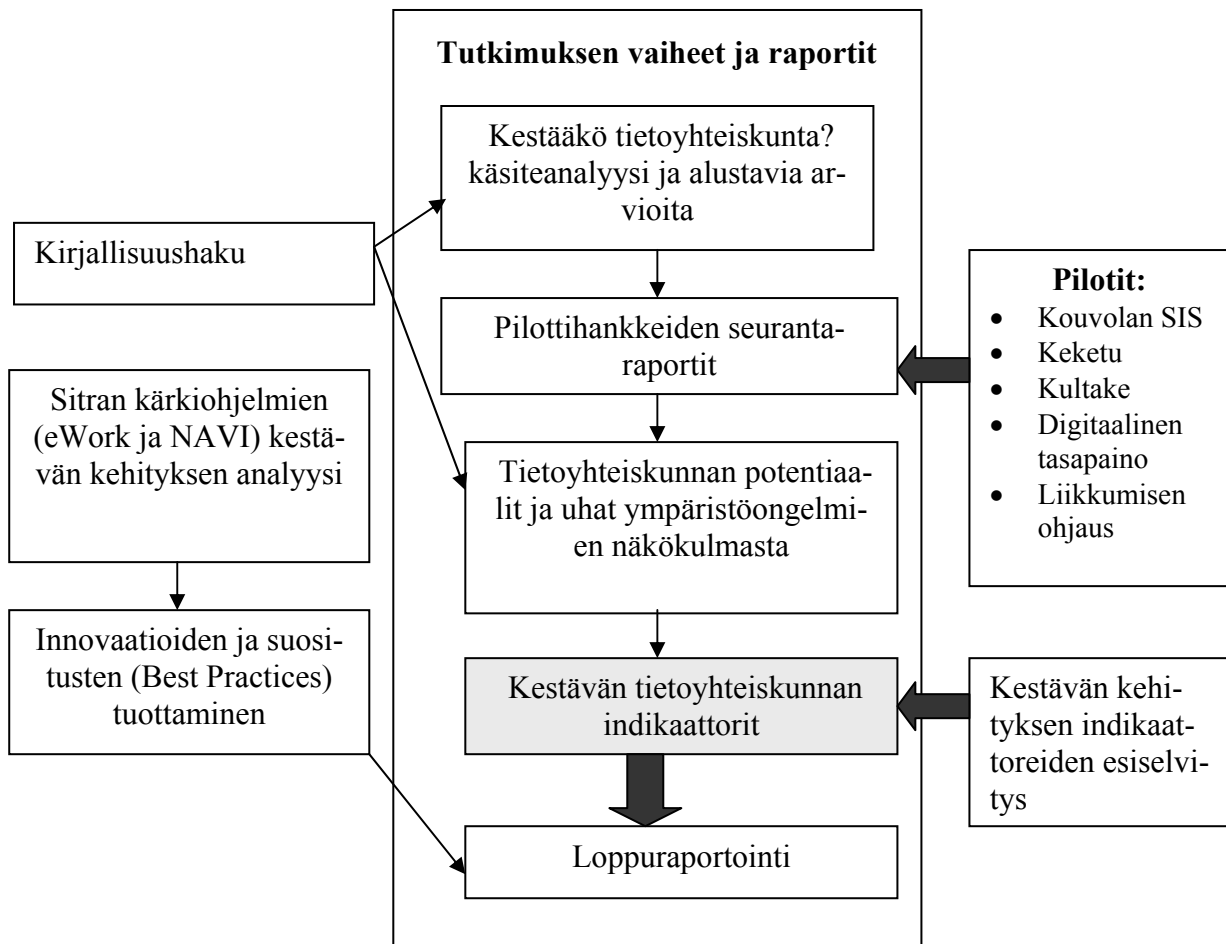
³ <http://www.navi-ohjelma.fi>

⁴ <http://www.ework.fi/>

⁵ <http://www.sitra.fi/tietoyhteiskunta/>

⁶ Jari Välimäen nimi on nykyisin Jari Lyytimäki

⁷ Kiiskilä Kati, Koskinen Laura ja Vähä-Rahka Maija (2002), Hietanen & Heinonen 2002, Hietanen et al. (2002a), Hietanen (2002a), Hietanen (2002b), Hietanen (2002c), Hietanen (2002d), Heikkilä & Hietanen (2002), Heinonen et al. (2003c), Hietanen & Siivonen (2002).



Kuva 1. eTieto-hankkeen vaiheet ja rakenne. Tummennettu kohtaa esittää tämän raportin kohdentumisen hankekokonaisuuteen.

2. JOHDANTO

Tietoyhteiskunta

Käsiteanalyysissään (Heinonen et al. 2003a) eTieto–hankkeen tutkijat piirsivät kuvaa suomalaisen tietoyhteiskuntakehityksen historiallisista suuntaviivoista. Suomen menestys tietoyhteiskuntarintamalla näkyy muun muassa korkeana teknologisena osaamisena ja menestyväenä kansainvälisenä liiketoimintana. Korkean teknologisen osaamisen lisäksi Suomen menestyksen taustalla on ollut kansalaisyhteiskunnan hyvin toimiva, luotettava ja demokraattinen päätöksentekojärjestelmä, yleinen ja laadukas koulujärjestelmä sekä korkealuokkainen terveydenhuolto. Niin kutsutulle Suomen tietoyhteiskuntamallille on ominaista pyrkimys sisällyttää koko kansa tietoyhteiskuntaan sekä informaatiotekniikan soveltaminen hyvinvointipalveluihin kuten terveyteen, turvallisuuteen ja koulutukseen.

Käsiteanalyysin kannalta tietoyhteiskunnallistumisen ymmärtäminen edellyttää kahden tai jopa useamman hyvin erilaisen keskusteluperinteen ja käsitejärjestelmän yhteen integroimista. Oman lisänsä diskurssiin tuo myös se, että tietoyhteiskunnalla odotetaan olevan merkittäviä potentiaaleja ekologisesti kestäväen kehityksen toteuttamiselle. Niinpä tietoyhteiskunnan ideaan liittyykin itse asiassa kokonainen käsiteperhe, joka koostuu tietoyhteiskuntaa eri näkökulmista tai painotuksista kuvaavista käsitteistä.

Tietoyhteiskuntaa eri näkökulmista valottavia käsitteitä on määritelty ja analysoitu tarkemmin eTieto–hankkeen käsiteanalyysissä (Heinonen et al. 2003a). Samaisessa käsiteanalyysissä on tietoyhteiskunnan ydinmääritelmäksi valittu seuraavanlainen määritelmä:

Tietoyhteiskunta on yhteiskunta, jossa tieto ja osaaminen ovat sivistyksen perusta ja keskeisin tuotannontekijä ja jossa tieto- ja viestintäteknikka tukee laajasti yksilöiden, yritysten ja muiden yhteisöjen vuorovaikutusta, tiedon välittämistä ja hyödyntämistä sekä palveluiden tarjoamista ja niiden saavuttamista. (Sitra 1998, 10).

Kestävä kehitys

Brundtlandin komitean raportin mukaan kestävä kehitys on kehitystä, joka tyydyttää nykyhetken tarpeet viemättä tulevilta sukupolvilta mahdollisuutta tyydyttää omat tarpeensa (Ympäristön ja kehityksen maailmankomissio 1987). Suomen kestäväen kehityksen toimikunnan (1995) mukaan kestävä kehitys on maailmanlaajuisesti, alueellisesti ja paikallisesti tapahtuvaa jatkuvaa ja ohjattua yhteiskunnallista muutosta, jonka päämääränä on turvata nykyisille ja tuleville sukupolville hyvät elämisen mahdollisuudet. Nämä määritelmät on myös eTieto–hankkeessa otettu kestäväen kehityksen käsiteanalyysin lähtökohdaksi.

eTieto–hankkeessa kestäväen kehitystä tarkasteltiin ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestäväen kehityksen näkökulmasta. Jotta toiminta olisi kestäväen, se tulee sovitaa näiden neljän erilaisen systeemin rajoihin (Hietanen 2002a, Heinonen et al. 2003a):

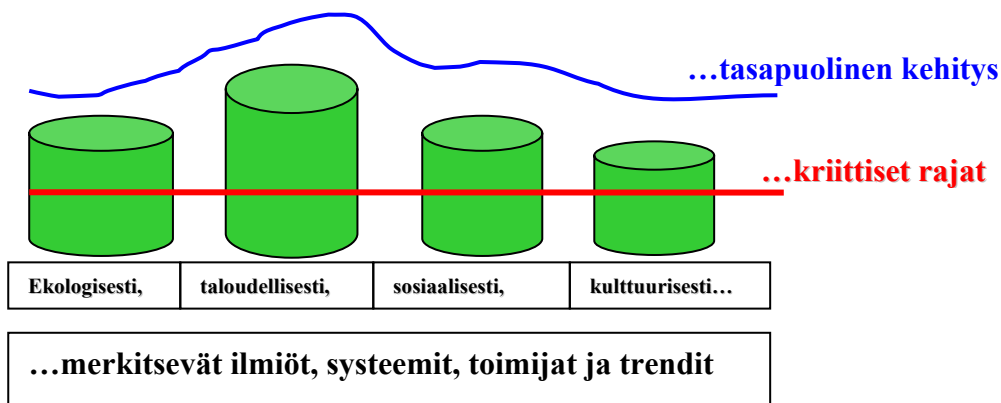
1. Ekologisesti kestäväen kehityksellä tarkoitetaan ihmisen toiminnan sovittamista biosfääriin ekosysteemien sietokyvyn rajoihin. Nykysukupolvien energian ja raaka-aineiden (luonnonvarojen) käytön ei tulisi vähentää tulevien sukupolvien hyvinvointia (Ympäristöministeriö 1995). Ekologinen kestävyys on biologisten olioiden ja ekosysteemien hyvinvointia.
2. Kestäväen talouden periaatteena on liiketoimintojen ja yleisemminkin talouden hoitamisen voitollisesti ja kannattavasti. Taloudellinen kestävyys on yritysten, kansantalouk-

sien sekä maailmantalouden toimijoiden ja systeemien (muun muassa yritykset ja kotitaloudet) hyvinvointia. Pitkän aikavälin ja laajasti käsitettyyn hyvinvointiin vaikuttavat muutkin seikat kuin taloudellisen toiminnan voitollisuus (esimerkiksi tuotannon ja talouden edellyttämien resurssien, kuten raaka-aineiden, energian ja koulutetun työvoiman saatavuus).

3. Sosiaalisesti kestävä kehitys on jossakin määrin vaikea erottaa kulttuurisesti kestävästä kehityksestä. Varovasti luonnehdittuna voidaan sanoa, että sosiaaliset systeemit liittyvät ihmisten tässä ja nyt tapahtuvaan yhteistoimintaan, yhteisöllisyyteen. Sosiaalinen kestävyys on yhteisöjen, ryhmien ja yksilöiden (sosiaalisten toimijoiden/systeemien) hyvinvointia.
4. Kuten biosfääri voidaan ymmärtää kaiken elävän ja kaikkien geenien summaksi, niin myös kulttuuri(sfääri) voidaan ymmärtää kaiken inhimillisen, tiedollisen ja henkisen summaksi. Yleisesti määriteltynä voidaankin sanoa, että kulttuuria on kaikki artefaktinen – kaikki ihmisestä peräisin oleva (kaikki jo ollut, nyt oleva ja joskus tuleva). Kukaan meistä ei sisällä eikä tunne koko kulttuuria – aivan kuten mikään biologinen olio ei sisällä kaikkia geenejä. Bio- ja ”kulttuurisfäärissä” on kummassakin useita ala- tai osasysteemejä: paikallisia ekosysteemejä sekä kansallisia/etnisiä ja myös henkilökohtaisia kulttuurisysteemejä. Kulttuurinen kestävyys on kulttuurisysteemien hyvinvointia. Toinen tapa määritellä kulttuurin kestävä kehitys ja kulttuuriset systeemit, on puhua taiteeseen, perinteeseen ja sivistykseen liittyvien instituutioiden hyvinvoinnista: miten hyvin koulut, kirjastot, museot, yliopistot, teatterit, orkesterit, galleriat jne. kulttuurisesti merkittävät instituutiot voivat.

Kestävä kehitys voidaan edellä esitetyn jaottelun perusteella muotoilla kahdeksi toisiaan täydentäväksi tavoitteeksi:

- Kestävällä kehityksellä tarkoitetaan ensinnäkin sitä, että ekologisten, taloudellisten, sosiaalisten ja kulttuuristen systeemien kriittisiä rajoja (sietokykyä) ei ylitetä.
- Kestävällä kehityksellä tarkoitetaan toisaalta myös sitä, että ekologiset, taloudelliset, kulttuuriset ja sosiaaliset tarpeet, tavoitteet ja käytännöt sovitetaan ja integroidaan harmonisesti yhteen.



Kuva 2. Kestävän kehityksen jakautuminen ekologiseen, taloudelliseen, sosiaaliseen ja kulttuuriseen osa-alueeseen. (Hietanen 2002a, Heinonen et al. 2003a)

Kestävän kehityksen aikaansaamiseksi ja edistämiseksi on siis pidettävä huolta siitä, että kestävyiden erilaiset ja osittain omalakisesti otetaan tasapuolisesti huomioon ja integroidaan harmoniseksi kokonaisuudeksi. Tämä tehtävä edellyttää muun muassa eri osa-

alueiden merkitsevien ilmiöiden tunnistamista, erilaisten toimijoiden ja tavoitteiden huomioon ottamista sekä yhteiskunnallisten trendien ja systeemien integroivaa kehittämistä. Käytännön tasolla tämä tarkoittaa muun muassa ympäristö-, talous-, sosiaali- ja kulttuuripolitiikan syvälistä uudelleen organisoimista ja integroimista toinen toisiinsa – yhteiskunnan läpäiseväksi kestäväksi kehityksen politiikaksi.

Kestävän kehityksen tietoyhteiskunta

Globaalista näkökulmasta tarkastellen kestävään tai kestävämpään kehitykseen liittyvät syyt ja tarkoitukset näyttäisivät olevan vahvasti kulttuurisidonnaisia. Esimerkiksi monille kehityksille kestävä kehitys merkittävin haaste on elämän perusedellytysten turvaaminen mahdollisimman monelle ihmiselle. (ks. esim. UNDP 2003) Tämä edellyttää muun muassa ruokaa, vettä, asuntoa, turvallisuutta, hygieniaa ja koulutusta. Teollisuudelle ja teollistuville maille kestävä kehitys tarkoittaa käytännön tasolla ekotehokkuuden varmistamista ja kehittämistä. (ks. esim. Rissa 2001) Ekotehokkuutta voi lisätä esimerkiksi logistiikalla, ympäristötekniikalla sekä ympäristöä säästäväillä materiaaleilla ja prosessitekniikalla. Sen sijaan jälkiteollisissa yhteiskunnissa – kuten esimerkiksi tietoyhteiskunnissa - kestävä kehityksen haasteena on jo nyt pitkälle kehitetyn ympäristötekniikan osaamisen ja ekotehokkuuden muuttaminen ympäristöä todella säästäväksi elämäntyyliksi. (Hietanen 2002b)

Esimerkiksi Suomessa on havaittavissa monia positiivisia trendejä, jotka kertovat tuotantotapojen ja tekniikan kehittymisestä kestävämpään suuntaan. Tällaisia trendejä ovat muun muassa energia- ja materiaalitehokkuuden asteittainen kasvu aina 1970-luvulta asti (Hoffrén 2002) sekä nk. irtikytkytyminen (Kaivo-oja & Haukioja 2002). Näistä positiivisista signaaleista huolimatta suomalaisten kokonaisuutena ja –energian kulutus on kasvanut tasaisesti ainakin 1970-luvulta lähtien (Ympäristöministeriö 2000) - todennäköisesti koko kansakuntamme historian ajan. Mitään todellista kestävä kehitystä ei siis näyttäisi tapahtuneen viime aikojen suotuisista trendeistä ja signaaleista huolimatta.

Suomen kaltaisissa tietoyhteiskunnissa kestävä kehityksen perimmäisenä haasteena onkin ekotehokkuuden ja irtikytkennän (ekotehokkuuden kasvun) muuttaminen absoluuttiseksi luonnonvarojen ja energian käytön vähenemiseksi. Ratkaisevaan asemaan nousevat tällöin muun muassa ne arvot, joilla tietoyhteiskuntaa kehitetään: matkaamme tulevaisuuteen pelkästään talouden ja tekniikan lainalaisuuksien ja tarpeiden viitoittamaa tietä – vai kehitämmekö taloutta ja tekniikkaa keinoina edistää kansalaisyhteiskuntaa, kestävä kehitystä ja kulttuuria. (Hietanen 2002b)

Tietoyhteiskunnan kestävä kehityksen potentiaaleista puhuttaessa keskeisiä käsitteitä ovat muun muassa tuotannon dematerialisaatio, kulutuksen immaterialisaatio ja amaterialisaatio. Dematerialisaatiota on ekotehokkuuden kasvaminen tuotannossa ja immaterialisaatiota ekotehokkuuden kasvaminen loppukulutuksessa. Amaterialisaatiolla tarkoitetaan aineettomien tuotteiden ja palveluiden lisääntymistä sekä tuotannossa että kulutuksessa. Esimerkiksi auton valmistamisessa tapahtuva ekotehokkuuden kasvu on dematerialisaatiota ja auton käytössä tapahtuva ekotehokkuuden kasvu (taloudellinen ajotapa, huolloilla saavutettu käyttöiän piteneminen, turhien ajeluiden vähentäminen jne.) on immaterialisaatiota. Etätyön avulla me emme valmista autoa ekotehokkaammin emmekä käytä autoa ekotehokkaammin – vaan korvaamme auton jollakin aivan uudella, tietoyhteiskunnalle ominaisella ”liikkumisen tavalla”. Amaterialisaatio, esimerkiksi erilaiset etäläsnäön tavat ja virtuaaliset palvelut ovat tietoyhteiskunnalle ominainen keino tuottaa dematerialisaatiota ja immaterialisaatiota. (Hietanen & Heinonen 2002)

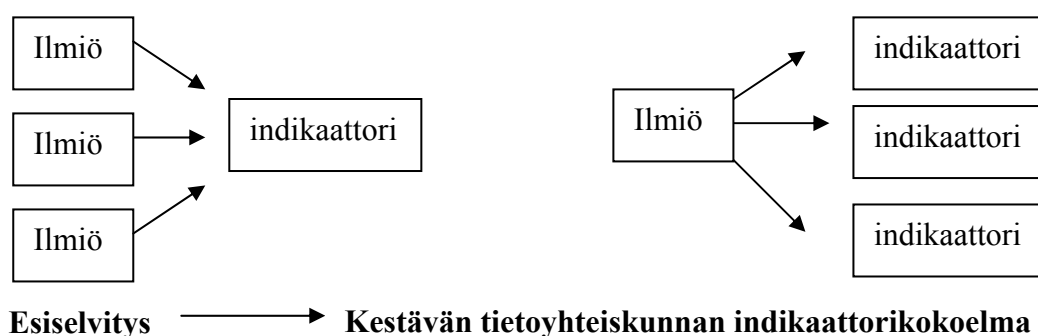
Tietoyhteiskunnan kestäväälle tulevaisuudelle olennaista on löytää ja erottaa kaikista mahdollisista etäläsnäolon ja virtuaalisuuden tavoista juuri ne tietyt tekniikat, palvelut ja toiminnot, jotka todella edistävät dematerialisaatiota ja immaterialisaatiota sekä globaalien tietoyhteiskunnan materiaalin ja energian käytön absoluuttista vähenemistä: kaikki etätyö⁸ ei vähennä liikkumista – eivätkä kaikki e-palvelut vähennä materiaalsen tavaran tuotantoa. (Hietanen 2002b)

⁸ Sellaista etätyötä, joka vähentää ympäristöhaittoja fyysisistä liikennettä ja energiankulutusta vähentämällä, voidaan kutsua ekohallitukseksi etätyöksi eli ekoetätyöksi. Ekoetätyölle on asetettu kriteerejä ja suosituksia sen toteuttamiseksi (Heinonen et al. 2003d). Etätyöllä ekohallitsemattomasti toteutettuna voi puolestaan olla ympäristön kannalta epäsuotuisia vaikutuksia.

3. MINKÄLAINEN ON HYVÄ INDIKAATTORI?

Tässä raportissa esiteltävä indikaattorikokoelma on luotu eTieto-hankkeen käsiteanalyysin, SWOT-analyysin, pilottiprojektien ja toisaalta kestävästi tietoyhteiskunnan indikaattoreita koskevan esiselvityksen pohjalta. Esiselvityksen teoreettisena lähtökohtana oli, että indikaattorin tehtävänä on nostaa esiin jokin kehityskulku, jota voidaan pitää jonkin toisen, laajemman ja vaikeammin kuvattavan ilmiön oireena. Tällä tavalla jokainen yksittäinen indikaattori kuvaa jotakin laajempaa ilmiötä. Esiselvityksessä paneuduttiin myös erityisesti indikaattoreiden tekniisiin ominaisuuksiin ja datan saatavuuteen.

Sen sijaan eTieto-hankkeen käsite- ja SWOT-analyysissä sekä pilottiprojekteissa lähdettiin etsimään merkittäviä ilmiöitä, jotka yhdistävät kestävästi kehityksen eri osa-alueita ja yhteiskunnan eri toimijoiden erilaisia toimintoja. Nämä ilmiöt on sitten purettu mittareiksi ja indikaattoreiksi, jolloin yhtä ilmiötä kuvaa aina useampi kuin yksi indikaattori – nämä indikaattorit eivät siis ole vaihtoehtoisia vaan kuvaavat kukin omalta osaltaan kyseisen ilmiön yhtä ulottuvuutta. eTieto-hankkeen esiselvitys ja käsiteanalyysi lähestyivät kestävästi tietoyhteiskunnan indikaattorien ongelmaa eri näkökulmasta. Tässä raportissa esitettävät eTieto-hankkeen tuottamat kestävästi tietoyhteiskunnan indikaattorit muodostuvat tästä kokonaisuudesta. Lähestymistapojen eroa on selvennetty kuvassa 3.



Kuva 3. eTieto-hankkeen esiselvityksen ja käsiteanalyysin erilaiset lähestymistavat kestävästi tietoyhteiskunnan indikaattorien ongelmaan.

Luvussa 3 tiivistetään eTieto-hankkeen kestävästi tietoyhteiskunnan esiselvityksen tuloksia. Käsiteanalyysin ja pilottiprojektien perusteella määritellyt kestävyuden ydinilmiöt ja niihin liittyvät indikaattorit on puolestaan käsitelty luvussa 4. Luvussa 5 tarkastellaan tietoyhteiskunnan kestävästi kehityksen potentiaaleina digitaalista tasapainoa ja amaterialisaatiota. Luku 6 linjaa Suomen tietoyhteiskuntamallia.

3.1. Esiselvitys tietoyhteiskunnan kestävästi kehityksen indikaattoreista sekä kestävästi kehityksen indikaattoreiden käytöstä

Välimäki (2002a) määrittelee indikaattorit yhdeksi tavaksi kuvata todellisuutta. Ne ovat välineitä, joiden avulla käsitellään informaatiota ja muunnetaan se käyttökelpoiseksi tiedoksi. Yleisellä tasolla indikaattorin peruspiirteenä on se, että indikaattori kuvaa oiretta. Indikaattorin tehtävänä on nostaa näkyville jokin kehityskulku, jota voidaan pitää jonkin toisen, laajemman ja vaikeammin kuvattavan ilmiön oireena. Indikaattorin avulla pyritään kuvaamaan todellisuut-

ta välillisesti ja siihen liitetään paljon tulkintaa. Tämä on myös keskeisin ero, joka erottaa indikaattorin tilastosta. (Ibid.)

Välimäki (2002a) on tiivistänyt hyvän indikaattorin ominaisuudet kolmeen toisiinsa liittyvään yleiseen ydinteemaan. Indikaattori on käyttökelpoinen kun se on:

- totuudellinen
- ymmärrettävä
- tehokas

Ympäristön tilaa, talouskehitystä ja sosiokulttuurista kehitystä mittaavia indikaattoreita on olemassa hyvin paljon. Indikaattoreista on pikemminkin runsauden pulaa kuin puutetta. Tästä syystä eTieto-hankkeen tutkijat eivät katsoneetkaan päällimmäiseksi tavoitteekseen uusien indikaattoreiden itseisarvoista kehittämistä, vaan tietoyhteiskuntakehityksen ymmärtämisen ja määrittämisen sekä tietoyhteiskuntakehityksen vaikutuksien erottamisen muista kestävyysteen vaikuttavista tekijöistä. On nimittäin niin, että vain osa nykyisissäkin indikaattoreissa näkyvistä kehityskuluista johtuu tietoyhteiskunnallistumisesta – mutta mikä osa? Mitkä ilmiöt ja prosessit ovat keskeisiä juuri tietoyhteiskunnalle? Mitkä indikaattorit kertovat juuri tietoyhteiskunnallistumisen vaikutuksista?

3.2. Ehdotus kestävän tietoyhteiskunnan indikaattoreiksi

Välimäen (2002) indikaattoreita koskevan esiselvityksen yhtenä tulemana oli ehdotus tietoyhteiskunnan kestävän kehityksen kymmenestä ydinindikaattorista, jotka on esitelty seuraavassa taulukossa. Ehdotetut indikaattorit on valittu siten, että niistä on saatavilla kvantitatiivisia aikasarjoja vähintään 1990-luvun alusta lähtien. Valinnassa on myös pidetty mielessä tietojen kansainvälinen vertailu, ainakin suunta-antavalla tasolla.

Sarakkeessa ”indikaattori” on kutakin indikaattoria luonnehtiva otsikko. Sarakkeessa ”ulottuvuus” on esitetty se, mitä kestävän kehityksen ulottuvuutta indikaattori kuvaa. Suluissa on ilmaistu ne ulottuvudet, joihin indikaattorilla on lisäksi selkeitä liittymäkohtia ja jotka tulisi ottaa huomioon indikaattorin tulkinnassa. Ulottuvuudet on tässä jaoteltu infrastruktuuriin (inf), sosio-kulttuuriseen (sos), taloudelliseen (tal) ja ekologiseen (eko) YK:n käyttämän (UN 2001) jaottelun mukaisesti. Sarakkeessa ”graafi” on esitetty ehdotus konkreettiseksi graafiseksi esitykseksi. Tekstissä on tuotu esiin tärkeimpiä seikkoja, jotka tulee ottaa huomioon eri indikaattoreiden tulkinnassa, sekä ilmoitettu lähde, josta graafisen esityksen kvantitatiiviset tiedot on saatavilla.

Taulukko 1. Välimäen (2002) eTieto-hankkeen esiselvityksessä ehdottamat kymmenen tietoyhteiskunnan kestävän kehityksen ydinindikaattoria.

Indikaattori	Ulottuvuus	Graafi
Syrjäytymisen ehkäisy	Inf (tal, sos)	Työikäisten vuosittainen osuus väestöstä ja työttömien määrä
Koulutusta kaikille	Inf (sos)	Perus- ja korkea-asteen tutkinnon suorittaneiden vuosittainen osuus väestöstä
Tutkimuksesta hyötyä	Inf (tal)	Yksityisen ja julkisen sektorin vuosittaiset tutkimus- ja kehityksenot
Tietoyhteiskunta arkipäivään	Inf (sos)	Internetiä viikoittan käyttävien henkilöiden määrä
Riskit hallintaan	Inf (tal)	Uusien havaittujen tietokonevirusten vuosittainen määrä maailmassa
Tieto talouden veturiksi	Tal (inf)	Tietoteknisten tuotteiden viennin ja tuonnin vuosittainen arvo
Luonnonvarojen käyttö säästeliääksi	Tal (eko)	Luonnonvarojen tilastoitu kokonaiskäyttö (TMR)

Vain tarpeellista liikennettä	Tal (eko, inf)	Henkilö- ja tavaraliikenteen vuosittainen määrä (henkilö- ja tonnikilometreittäin)
Energian käyttö tehokkaaksi	Eko (tal)	Tärkeimpien kasvihuonekaasujen vuosittaiset päästömäärät
Kulttuuriperusta vankaksi	Sos (inf)	Vuosittain julkaistujen kotimaisten ja käännöskirjojen määrä

Tietoyhteiskunnan infrastruktuuria kuvaavat indikaattorit ovat tässä ehdotuksessa korostetusti esillä, koska tarkoituksena on kuvata uudentyypistä yhteiskunnallista kehitysvaihetta. Infrastruktuuria kuvaavat indikaattorit voidaan liittää luontevasti myös niihin käsitteisiin, jotka kuvaavat sellaisia tietoyhteiskunnan peruspiirteitä, jotka erottavat tietoyhteiskunnan aiemmista yhteiskuntamuodoista.

Syrjäytymisen ehkäisy

Työtä voidaan pitää yhtenä sosiaalisen ja taloudellisen syrjäytymisen tärkeimmistä ehkäisykeinoista. Työllisyyteen liittyvät kysymykset on yhdistetty tässä yhteen indikaattoriin. Indikaattorin avulla voidaan tuoda esiin teollisuusmaille ominaisen väestön ikääntymisen ongelmia ja peilata niitä kehitysmaille ominaisiin väestön lisääntymisen ongelmiin. Erityistä huomiota tulee kiinnittää ICT-sektorin (Information and Communication Technology) työllisyysvaikutuksiin. Tietoja on saatavilla Tilastokeskuksesta.

Koulutusta kaikille

Koulutus on tiedon hyödyntämisen yksi perusedellytys ja se kuvaa myös sosiaalista tasa-arvoisuutta. Kestävän kehityksen raporteissa koulutuksen indikaattorina käytetään usein lukutaitoa, kun tietoyhteiskunnan kannalta painotetaan usein tietoteknisiä jatkotutkintoja. Tärkeää on että nämä molemmat elementit otetaan huomioon. Koulutusta kuvaavat tiedot on saatavilla Tilastokeskuksesta

Tutkimuksesta hyötyä

Tutkimus- ja kehittämistoimintaa kuvaavan indikaattorin avulla tarkastellaan tiedon kertymistä ja käyttöä. Nämä ovat tietoyhteiskunnan peruspiirteitä. Tilastokeskuksessa on saatavilla tietoja vuosittain tutkimus- ja kehittämistoimintaan käytetystä rahamäärästä. Indikaattorin tulkinnassa huomioita tulee kiinnittää erityisesti siihen, että vain osa tutkimus- ja kehittämistoiminnasta edistää suoraan kestäväää kehitystä.

Tietoyhteiskunta arkipäivään

Internetin käyttö kuvaa tietoyhteiskunnan arkipäiväistymistä, eli tietotekniikan sovellusten ja niiden käyttötapojen leviämistä yhteiskuntaan. Indikaattorin tulkinnassa yhteiskunnallisen eriytymisen tarkastelu on oleellista. Tiedot on saatavilla esimerkiksi Taloustutkimus Oy:n kyselytutkimuksista.

Riskit hallintaan

Uusien tietokonevirusten määrä on indikaattori, joka kuvaa lisääntyvään verkostoitumiseen ja kansainväliseen yhteydenpitoon liittyviä uudentyypisiä riskejä. Tietokonevirusten määrästä on saatavilla arvioita esim CERT-organisaatiosta (<http://www.cert.org/>). Nämä tiedot eroavat

muista ehdotetuista indikaattoreista sikäli, että ne ovat maailmanlaajuisia. Suomea koskevia virusten määriä ei ole kuitenkaan mielekästä käyttää, koska kyseessä on aidosti globaali ilmiö.

Tieto talouden veturiksi

Tietotekniikan taloudellista merkitystä kuvaava indikaattori tuo esiin kansainvälisen kaupan ja tietotekniikan merkityksen kansantaloudelle. Se kuvaa kansainvälistä kilpailukykyä ja sitä, miten Suomi on integroitunut maailmankauppaan. Tietotekniikan vientiä ja tuontia koskevat tiedot ovat saatavilla Tullihallituksesta.

Luonnonvarojen käyttö säästeliääksi

Luonnonvarojen kokonaiskäyttö kuvaa sitä, onko tietoyhteiskunta tehostanut materiaalien käyttöä toivotulla tavalla (dematerialisaatio). Luonnonvarojen käyttöä kuvaavia aikasarjoja on koottu mm. Oulun yliopiston Thule-Instituutissa. Luonnonvarojen käyttö on myös sikäli perusteltu indikaattori, että väestönkasvun ohella sitä voidaan pitää globaalin kestävän kehityksen kaikkein perustavanlaatuisimpana kysymyksenä.

Vain tarpeellista motorisoitua/ajoneuvoliikennettä

Liikennemäärien kehitys on taloudellisen ulottuvuuden indikaattori, jolla on vahvoja yhteyksiä sekä ekologiseen ulottuvuuteen että infrastruktuuriin. Kasuvat ajoneuvonliikenteen määrät tämän hetken ajoneuvotekniikalla lisäävät ympäristökuormitusta melko suoraviivaisesti. Tietoyhteiskunnan mahdollistamia etätoimintoja on usein pidetty mahdollisena ratkaisuna lisääntyvien ajoneuvoliikenteen määrrien tuottamiin ongelmiin.⁹ Indikaattori viittaa motorisoi-tuun/ajoneuvoliikenteeseen. Kevyen liikenteen kasvu olisi pikemminkin positiivista. Liikennetietoja kokoaa Tilastokeskus.

Energian käyttö tehokkaaksi

Kasvihuonekaasujen päästöt kuvaavat ilmastonmuutosta, jota pidetään yhtenä keskeisimmistä ympäristöongelmista. Kasvihuonekaasujen päästöt liittyvät tiiviisti energian kulutukseen, mikä puolestaan liittyy tietoyhteiskunnan tuomaan tehostumiseen. Tietoa kasvihuonekaasujen päästöistä kokoaa Suomen ympäristökeskus.

Kulttuuriperusta vankaksi

Uudet kirjanimikkeet kuvaa tietoyhteiskunnan kulttuuris-sosialista ulottuvuutta. Julkaistujen kirjojen määrä kuvaa kansakunnan kulttuurisen pohjan laajuutta. Tietoyhteiskunnan on usein pelätty rapistavan perinteistä lukutaitoa ja vähentävän kykyä pitkäjänteiseen keskittymiseen, jota kirjojen lukeminen vaatii. Tiedot julkaistusta kirjanimikkeistä on saatavilla Tilastokeskuksesta.¹⁰

⁹ Tulisi myös miettiä, miten tietoyhteiskunnan keinoja voitaisiin käyttää kulutapajakauman muuttamiseksi siten, että joukkoliikennettä ja kevyttä liikennettä käytettäisiin enemmän. Lisäksi ajoneuvotekniikan ja polttoainetekniikan kehittämisellä ja siihen liittyvällä ict-tekniikan hyödyntämisellä voitaisiin vähentää liikenteen ympäristöhaittoja. Erityisen tärkeä keino vähentää "tarpeetonta" liikkumista on maankäyttö. Sitä enemmän syntyy liikennettä, mitä kauempana palvelut, asunnot ja työpaikat sijaitsevat toisistaan. Tämä "Vain tarpeellista liikennettä" indikaattori voitaisiinkin nimetä kokonaisvaltaisemmin, edellä mainittuja tekijöitä kattavaksi "Liikkumisen hallinnan tehostami- seksi".

¹⁰ Sähköisten kirjojen yleistymisellä on myös yhteys tietoyhteiskunnan ekologiseen kestävytyteen.

Suosituksia tietoyhteiskuntaraportin muokkausta varten

- Julkistettavan raportin tulisi olla tiivis ja napakka paketti, jotta se ohjaisi huomion kaikkein keskeisimpiin kysymyksiin.
- Huomiota tulee kiinnittää siihen, että itse indikaattorit olisivat mahdollisimman selkeitä ja perustuisivat kansainvälisesti vertailukelpoiseen tietoon.
- Indikaattoreiden välisiin yhteyksiin sekä indikaattoreiden mahdollisiin heikkouksiin tulee kiinnittää huomiota ja ne tulee myös raportoida selkeästi.

3.3. Minkälaisia indikaattoreita käyttäjät toivovat?

eTieto-hankkeen kestävän tietoyhteiskunnan indikaattoreita käsittelevä esiselvitys sisälsi myös Ulla Rosenströmin suorittaman haastattelututkimuksen, jossa kansanedustajilta ja heidän avustajiltaan kysyttiin, minkälaisia indikaattoreita he toivovat oman työnsä tueksi – ja mihin he uskovat voivansa käyttää niitä omassa työssään. Haastattelut tehtiin vuosien 2001 ja 2002 aikana, jolloin haastateltiin 37 poliittisen päätöksenteon parissa työskentelevää henkilöä. Heistä 20 oli kansanedustajia (sisältäen nykyisen ja edellisen ympäristöministerin), 10 kansliapäällikköä, 5 kansanedustajan avustajaa, ympäristövaliokunnan valiokuntasihteeri, sekä eduskunnan tietopalvelun päällikkö ja yksi eurokansanedustaja. Haastatteluihin kuului muitakin ympäristötiedon käyttöön ja kestävään kehitykseen liittyviä kysymyksiä, mutta eTiedon indikaattorien kehittämisen yhteydessä käsitellään vain indikaattoreihin liittyviä kysymyksiä.

Haastatteluissa kysyttiin lisäksi erikseen sitä, mitä kestävän tietoyhteiskuntaan liittyviä tekijöitä pitäisi mitata. Tulokset on raportoitu ympäristöministeriön julkaisussa (Välimäki, 2002a ja Rosenström 2002).

Indikaattorien ominaisuudet

Haastateltavat suhtautuivat indikaattoreihin hyvin myönteisesti ja näkivät indikaattorien roolin erittäin lupaavana. Varsinkin kansanedustajat tuskailivat suurten tietomäärien kanssa; raportteja kertyy luettavaksi jopa puolen metrin pino päivittäin. Kansanedustajat myös kiittelivät mahdollisuutta saada taustamateriaalia graafien ja lyhyiden tulkintojen muodossa.

Kysyttäessä tärkeimpiä ominaisuuksia, keskeisimmiksi nousivat luotettavuuteen ja yksinkertaisuuteen liittyvät määreet. Korkean tason päättäjän kannalta on ensiarvoisen tärkeää, että päätösten pohjana toimiva tieto on ehdottoman luotettavaa ja lisäksi mahdollisimman puolueetonta. Tiedon on myös oltava helposti omaksuttavaa, koska päättäjien on usein hallittava hyvinkin monenlaisia asioita eikä perehtymiseen ole juuri aikaa. Indikaattoreiden vahvuus onkin juuri niiden visuaalisuus ja mahdollisuus kuvata muutoksia. Aikasarjojen mukana olo katsottiinkin hyvin tärkeäksi, koska silloin lyhytkin perehtyminen riittää kertomaan onko kehityksen suunta oikea vai väärä.

Yllättävänä kriteerinä nousi esiin kansainvälisen vertailutiedon tarve. Moni päättäjä koki että tarkasteltaessa kansallista kehitystä, olisi tarpeellista voida verrata kyseistä kehitystä myös globaalilla tasolla. Vertailukelpoisen kansainvälisen tiedon kerääminen on kuitenkin verrattain vaikeaa ja saattaa johtaa rajoituksiin kansallisissa indikaattoreissa, mikäli kyseistä tietoa ei ole saatavilla muista maista. Myös maan sisäistä vertailutietoa kaivattiin: esimerkiksi tietoa siitä, miten päästöt tai elinajanodote jakautuu maakunnittain.

Muut esiin tulleet kriteerit liittyivät tiedon ajankohtaisuuteen ja monipuolisuuteen. Isoja indikaattorisettejä ei pidetty hankalina, koska päättäjä voi silloin luottaa myös löytävänsä tarvitsemansa tiedon kyseisestä kokoelmasta. Tiiviitä avain-indikaattori kokoelmia vierastettiin, koska monet kokivat virkamiesten ja tutkijoiden tekemän valinnan tärkeistä asioista heidän

puolestaan. Kansliapäälliköt sen sijaan tuntuivat pitävän ajatusta tiiviimmistä kokoelmista houkuttelevana.

Indikaattoreiden saatavuutta toivottiin parannettavan, esimerkiksi ne tulisi saada helposti tu-
lostettavassa muodossa internetistä, jolloin kuvioita voi käyttää esimerkiksi esitelmien ja pu-
heiden pohjana. Tilastojen tulisi olla täysin ajantasaisia ja tieto seuraavasta päivityksestä tulisi
olla mukana.

Indikaattorien käyttötarkoitukset

Indikaattorien kehittäjät ajattelevat usein, että indikaattoreita voisi käyttää suoraan päätöksenteossa. Toistaiseksi vaikuttaa kuitenkin siltä, että niiden rooli on enemmän taustamateriaalina ja puheiden valmistelussa. Tehtäessä suurempia päätöksiä tarvitaan huomattavasti tarkempaa tietoa mitä indikaattorikokoelmat voivat antaa. Lisäksi esim. kansallisia kestävän kehityksen indikaattoreita ei toistaiseksi päivitetä tarpeeksi usein, vaan päättäjän on käytettävä asiantuntijoita apuna päätöksenteossa.

Keskeisinä käyttökohteina päättäjät luettelivat seuraavia: kokonaiskuvien luonti (laajemmat indikaattorikokoelmat), ajatteluväline, päätösten vaikutusten ja tavoitteiden seuranta, tiedonlevitys, koulutus sekä lainsäädäntötyö. Tarkempina esimerkkeinä annettiin mm. kirjallisten kysymysten laatiminen. Myös omien mielipiteiden tarkistamiseen ja tukemiseen indikaattoreiden katsottiin olevan tehokkaita.

4. KESTÄVÄN TIETOYHTEISKUNNAN INDIKAATTORIT

Tässä luvussa yhdistetään edellä kuvatut erilaiset näkökulmat kestäväan tietoyhteiskuntaan liittyvistä ilmiöistä ja indikaattoreista. Tarkastelu on jaettu pääotsikoiden tasolla **ekologiseen, taloudelliseen, sosiaaliseen ja kulttuuriseen** osa-alueeseen sekä **ympäristöpolitiikkaan**. Indikaattorikokoelma on kuitenkin tarkoitettu yhdeksi, kiinteäksi kokonaisuudeksi. Ekologisia, taloudellisia, sosiaalisia ja kulttuurisia indikaattoreita ja mittareita ei siis ole tarkoitus soveltaa tai käyttää erillisinä vaan yhtenä erottamattomana kokonaisuutena.

Indikaattorikokoelman tavoitteena on ensimmäisessä vaiheessa tunnistaa kestäväan kehityksen eri osa-alueiden merkitsevät ilmiöt ja toisessa vaiheessa dekomponoida ja operationalisoida nämä ilmiöt mitattavaan muotoon. Tämän menettelytavan seurauksena ei päädytä pieneen ydinindikaattoreiden joukkoon, vaan **pieneen ydinilmiöiden joukkoon** – joita tämän jälkeen **mitataan ja mallinnetaan useamman indikaattorin avulla**. Keskeiseksi kestäväan kehityksen mittariksi on nostettu **digitaalinen tasapaino**, joka painottaa eri (ydin)ilmiöiden tasapuolista ja harmonista kehitystä ja huomioon ottamista. Digitaalista tasapainoa tarkastellaan yksityiskohtaisemmin luvussa 5.1.

4.1. Ekologisesti kestävä kehitys

Ekologisen kestävyuden kohdalla merkittäviksi ilmiöiksi ovat eTieto–hankkeen raporteissa nousseet **luonnonvarat, dematerialisaatio ja immaterialisaatio**, jotka on seuraavassa luettelossa purettu erilaisiksi mittareiksi ja indikaattoreiksi. Näiden ydinilmiöt valikoituivat, koska ilman globaalia absoluuttisen materiaalin ja energiankulutuksen vähenemistä ei voi kovinkaan syvässä määrin puhua kestäväan kehityksen toteutumisesta. Vastaavasti biodiversiteetin muutokset ovat informatiivinen makrotason mittari ekosysteemien hyvinvoinnista. Kasvihuonekaasut on valittu mukaan Välimäen (2002) esiselvityksen perusteella: tietoyhteiskunnan vaikutus jo olemassa oleviin kestäväan kehityksen indikaattoreihin pitäisi näkyä voimakkaimmin juuri energian käytössä ja liikkumisessa – mikä puolestaan vaikuttaa kasvihuonekaasuihin. Muilta osin hankkeessa ei katsottu tarpeelliseksi tutkia ekologisia indikaattoreita, koska eri organisaatioiden, kuten maa- ja metsätalousministeriön,¹¹ Suomen ympäristökeskuksen¹² ja Tilastokeskuksen¹³ käytössä olevat ympäristöindikaattorikokoelmat ovat varsin kattavat.

Dematerialisaatio ja immaterialisaatio puolestaan ovat ekotehokkuuden ja kestäväan kehityksen keinoja. Myöhemmin, luvussa 5.2., esitellään amaterialisaation käsite. Amaterialisaatio (nk. aineeton tuotanto ja kulutus) on tietoyhteiskunnalle tyypillinen tai ainakin mahdollinen tapa tuottaa dematerialisaatiota ja immaterialisaatiota. Amaterialisaatioon liittyvät indikaattorit on esitelty uuden talouden ja digitaalisen talouden kohdalla

4.1.1. Luonnonvarat

- TMR (tai vastaava kansantalouksien ja maailman materiaali- ja energiavirtoja kokonaisuudessaan hahmottava mittari)
- biodiversiteetti
- kasvihuonekaasut

¹¹ <http://www.mmm.fi/mittarit/>

¹² <http://www.ymparisto.fi/>

¹³ http://www.tilastokeskus.fi/tk/aiheet_ymparistojaluonnonvarat.html

4.1.2. Dematerialisaatio

- ekotehokkuus
- irtikytKentä
- rakentamaton maapinta-ala
- ICT –alan sisäinen ekotehokkuus
 - logistiikka
 - materiaalitehokkuus
 - energiatehokkuus
- ICT –alan päästöjen määrät ja haitallisuus
 - jätteen määrä (tuotanto, kauppa, käytöstä poisto)
 - kierrätys
 - jätteen ongelmallisuus (tuotanto, kauppa, käytöstä poisto)
 - nikkeli
 - kadmium
 - bromi
 - elohopea
 - lyijy
 - halogenoidut palonestoaineet
 - PCB
 - PVC
 - tinajätteet
 - liimajätteet
 - liuottimet ja pesuliuottimet
 - öljyjätteet
 - hartsijätteet
 - muut kemialliset yhdisteet¹⁴
- ICT –alan yritysten ympäristöjärjestelmien määrä (on/ei ole)
- työmatkojen ajoneuvosuorite (töihin ja kotiin)
- työaikana tapahtuva liikkuminen (palaverit, matkat yms.)
- tavara- ja henkilöajokilometrit

4.1.3. Immaterialisaatio

- ympäristöasenteet
- vapaa-ajan liikennesuorite
- etätyöntekijöiden määrä
- liikkumiseen liittyvät neuvontapalvelut
- joukkoliikenteen palveluiden määrä
- joukkoliikenteen laatu
- joukkoliikennepalveluiden etäisyys
 - matkassa
 - ajassa
- joukkoliikenteen asiakasmäärät
- lentoliikenteen määrä
 - suorite
 - matkustajamäärä
 - tonnikilometri
- aineeton (bittien) kauppa
 - ePalveluyritysten määrä
 - aineettomien hyödykkeiden eKaupan määrä
 - eKaupan osuus yrityksen liikevaihdosta
 - bittien kaupan osuus yrityksen liikevaihdosta

¹⁴ Esimerkiksi näyttöjen neste saattaa sisältää yli 2000 eri yhdistettä (Törnblom 1999).

- sisältötuotanto ja ohjelmistoaan yritysten määrä

4.2. Taloudellisesti kestävä kehitys

Kestävän talouden ensimmäinen ja yksinkertaisin periaate on taloudellisen toiminnan harjoittaminen kannattavasti. Taloudellinen kestävyys voidaan määritellä myös kotitalouksien, yritysten, kansantalouksien ja maailmantalouden toimijoiden ja systeemien hyvinvoinniksi. Tähän hyvinvointiin vaikuttavat tietenkin muutkin seikat kuin taloudelliset resurssit: esimerkiksi raaka-aineiden, energian ja koulutetun työvoiman saatavuus.

eTieto–hankkeen käsiteanalyysissa (Heinonen et al. 2003a) on vertailtu erilaisia tietoyhteiskunnan talouteen liittyviä käsitteitä kuten uutta taloutta, tietotaloutta ja digitaalista taloutta. Vaikka uudessa taloudessa voidaankin erotella aivan uusia piirteitä verrattuna vanhaan talouteen, niin mitään uutta ja mullistavaa talousjärjestelmää ei kuitenkaan ole syntynyt (Jansson et al. 2001, 5). Talouden lainalaisuudet eivät ole muuttuneet, emmekä tarvitse uutta talusteoriaa. Uusi talous on siis vain eräänlainen keskustelun avaus tietoyhteiskunnan talouden kehitykselle.

Totta on kuitenkin se, että tiedolla ja osaamisella on yhä keskeisempi rooli tietoyhteiskunnan talous- ja liike-elämässä, ja tästä syystä joskus puhutaankin tietotaloudesta. (Autio-Tuuli et al. 2000 ref. Eduskunnan tulevaisuusvaliokunta 2001).

Digitaalisen kaupan termiä käytetään hyvin moninaisissa asiayhteyksissä, mutta aito digitaalinen kauppa on aineetonta: fyysisten tavaravirtojen sijasta kaupankäynnin kohteena ovat tietoverkoissa välitettävät tietovirrat, joiden muotoon hankittava tuote tai palvelu on puettu. Digitaalinen talous on avainasemassa amaterialisaation tuottamisessa.

Tästä keskustelusta on eTieto–hankkeen raporteista nostettu ydinilmiöiksi **vanha talous**, **uusi talous** ja **digitaalinen talous**, jotka on seuraavassa listassa purettu indikaattoreiden ja mittareiden muotoon.

4.2.1. Vanha talous

- talouden yleinen kestävyys
 - BKT
 - yritysten kannattavuus
 - yritysten määrä
 - uusien yritysten määrä
 - lopetettujen yritysten lukumäärä
 - konkurssien määrä
 - kaikkien työpaikkojen lukumäärä
 - viennin määrä
 - tonnit
 - eurot
 - tuonnin määrä
 - tonnit
 - eurot
 - viennin osuus liikevaihdosta
 - kotimaisuusaste
 - investointien määrä
 - yritysten koko
 - odotukset taloudellisesta kehityksestä (suhdannebarometri)
 - asenteet yrittäjyyttä kohtaan
- ympäristöjohtaminen

- ympäristöinvestointien määrä
- ympäristötilikirjanpito (on/ei)
- ympäristöjärjestelmät (on/ei)
- ympäristöjohtaja (tai suunnittelija) (on/ei)
- ICT –sektori
 - ICT-alan liikevaihto
 - ICT-alan yritysten lukumäärä
 - uusien ICT-alan yritysten lukumäärä
 - lopetettujen ICT-alan yritysten lukumäärä
 - ICT-alan työpaikat
 - kansainvälisten ICT-alan yritysten lukumäärä.
 - ulkomaalaisten osuus ICT-alan työvoimasta.
- biosektori
 - bioalan yritysten lukumäärä
 - bioalan työpaikat
 - kansainvälisten bioalan yritysten lukumäärä.
 - bioalan liikevaihto

4.2.2. Uusi talous

- inflaatiocyklisyys (mitä pidempi sykli sen parempi),
- osaaminen ja tieto (mitä enemmän sen parempi)
- aineettoman pääoman määrä (markkina-arvon ja kirjanpitoarvon ero (positiivinen kupla: jos markkina-arvo on korkeampi, niin yrityksellä on aineetonta pääomaa, jos markkina-arvo on = tai pienempi kuin kirjanpitoarvo, niin yritykseltä puuttuu aineetonta pääomaa)
- luottamus ja sitoutuminen
 - asiakas- ja työsuhteiden pysyvyys
 - työilmapiiri
 - asiakastyytyväisyys
- yritysten ikä tai odotettavissa oleva elinikä (pitkäjänteinen yritystoiminta)
- innovatiivisuus
 - patentit
 - "killerit" (kansainvälisesti menestyneet kärkituotteet, innovaatiot, jotka laajamittaisesti korvaavat vanhoja tai luovat uusia toimintatapoja tai tuotteita)
- verkostoituminen
 - verkostojen määrä
 - kuinka monta verkostoa
 - kuinka monta partneria/verkosto
 - verkostojen rakenne
 - tiheys
 - keskittyneisyys (hierarkiasta koordinoituun yhteistyöhön)
 - verkostojen kansainvälisyys
 - kansainvälisten partnerien määrä
- etätyöntekijöiden määrä
- etätyön tapa ja muoto (amaterialisaatio)
- palvelusektorin
 - määrä
 - kysyntä
 - kannattavuus
- kulutustottumukset ja asenteet

4.2.3. Digitaalinen talous

- aineeton (bittien) kauppa (amaterialisaatio)

- ePalveluyritysten määrä
- aineettomien hyödykkeiden eKaupan määrä
- eKaupan osuus yrityksen liikevaihdosta
- bittien kaupan osuus yrityksen liikevaihdosta
- sisältötuotanto ja ohjelmistoon yritysten määrä
- tekniikan kehitys (laitteiden määrä, ikä, nopeus ja vaihtoväli)
- tekninen infrastruktuuri (laajakaista, mobiilit ratkaisut)
- julkisten ja yksityisten (myös kotitalouksien) kotisivujen määrä
- ICT –alan käyttötaidot (julkisella sektorilla, yrityksissä ja kotitalouksissa)
- asenteet tekniikkaan
- käyttäjätyytyväisyys

4.3. Sosiaalisesti kestävä kehitys

Sosiaalisesti kestävä kehitys on yhteisöjen, ryhmien ja yksilöiden (sosiaalisten toimijoiden/systemien) hyvinvointia – yhteisöllisyyden hyvinvointia. Toinen keskeinen yhteisöjen tässä ja nyt tapahtuvaan kanssakäymiseen liittyvä käsite on viestintä.

eTieto–hankkeen raporteissa sosiaalisesti kestävä kehityksen ydinilmiöiksi valittiin **työ, terveys, alueellisuus, turvallisuus, sosiaalinen viihtyisyys, pääsy ja yhteisöllisyys**, jotka on seuraavassa listassa purettu mittareiden ja indikaattoreiden muotoon.

4.3.1. Työ

- työajan pituus
- työttömyys
- työuupumus
- tulokehitys
- tuloerot
- vapaaehtoistyö

4.3.2. Terveys

- sairastelevuus
- psyykkisten sairauksien osuus sairastelusta
- itsemurhat
- alkoholin, huumeiden ja lääkkeiden kulutus

4.3.3. Alueellisuus

- työpaikkaomavaraisuus
- etäisyys työpaikkoihin
- etäisyys palveluihin
- asukasluku

4.3.4. Turvallisuus

- väkivaltarikokset
- omaisuusrikokset
- turvattomuuden kokeminen

4.3.5. Sosiaalinen viihtyisyys

- nuorten rikollisuus
- huostaanotot
- asukastyytyväisyys
- poliittinen aktiivisuus (äänestysaktiivisuus)
- asenteet
 - tietoyhteiskuntaan
 - ulkomaalaisiin
 - tulevaisuuden odotukset
 - motivaatio
 - tavoiteltavuus
 - haluttavuus
- itse tekeminen, aktivoiminen
- profiloitavuus
- rentoutuminen, viihde
- rituaalit (tupakkatauko ja kahvitunti) Mitä ovat virtuaalisesti?

4.3.6. Pääsy

- liittymä
 - määrä
 - laatu
 - kustannus
- helppous
 - siltapalvelut (siirtyminen vanhasta uuteen)
 - taidot

4.3.7. Yhteisöllisyys

- vertaisryhmät
- esteet ja esteettömyys – avoimuus ja anonymiteetti
 - itse, perhe: privaatin suojaaminen
 - lähiympäristö, vertaisryhmät: heimot, ryhmät
 - kaikki: kaikille avoimet alueet
- yhdessä tekeminen: fyysiset ja virtuaaliset alueet, joilla lupa puhua ja lähestyä
- osallistuminen päätöksentekoon

4.4. Kulttuurisesti kestävä kehitys

Kulttuurisfääri voidaan ymmärtää kaiken inhimillisen, tiedollisen ja henkisen summaksi. Kulttuuria on kaikki artefaktinen – kaikki ihmisestä peräisin oleva. Kukaan meistä ei sisällä eikä tunne koko kulttuuria – aivan kuten mikään biologinen olio ei sisällä kaikkia geenejä. Bio- ja ”kulttuurisfäärissä” on kummassakin useita ala- tai osasysteemejä: paikallisia ekosysteemejä sekä kansallisia/etnisiä ja myös henkilökohtaisia kulttuurisysteemejä. Kulttuurinen kestävyys on kulttuurisysteemien hyvinvointia.

Toinen tapa tarkastella kulttuurisen kehityksen kestävyyttä on puhua taiteeseen, perinteeseen ja sivistykseen liittyvien instituutioiden hyvinvoinnista: miten hyvin koulut, kirjastot, museot, yliopistot, teatterit, orkesterit, galleriat jne. kulttuurisesti merkittävät instituutiot voivat.

eTieto–hankkeen raporteissa kulttuurisesti kestävä kehityksen ydinilmiöiksi ovat nousseet **koulutus, kulttuuritoimi, kulttuurialan koulutus, poikkisektorialisuus, tutkimus, kulttuu-**

rituotanto ja –tekniikka, itse tekeminen ja osallistuminen, jotka on seuraavassa listassa esitetty mittareiden ja indikaattoreiden muodossa.

4.4.1. Koulutus

- päiväkotien ja esikoulujen määrärahat
- peruskoulun määrärahat
- lukion määrärahat
- ammattiopistojen määrärahat
- korkeakoulujen ja yliopistojen määrärahat
- kirjastojen määrärahat
- koulutuksen määrä, kansainvälisyys ja poikkitieteellisyys
 - kansainvälisten opiskelijoiden lukumäärä oppilaitoksissa
 - suomalaisten opiskelijoiden määrä ulkomaisissa oppilaitoksissa
 - ICT-alan koulutuspaikat
 - ICT tunnit peruskoulussa
 - ICT tunnit aikuis- ja täydennyskoulutuksessa
 - ICT-, ympäristö- ja yrittäjyysopetus humanistisissa aineissa
 - humanististen, ympäristö- ja yrittäjyysaineiden opetus ICT-koulutuksessa
 - koulutuspaikat per asukas.
 - valmistuneiden määrä ja sijoittuminen työelämään.
 - jatkokoulutuksen määrä.
 - aikuis- ja täydennyskoulutuksen määrä
- tiedon jäsentyminen: informaatiosta viisaudeksi
 - kirjastojen käyttö
 - koulutus
 - asenteet

4.4.2. Kulttuuritoimi

- valtion ja kuntien kulttuuribudjetit
- yksityisen sektorin taidehankinnat/kulttuuribudjetit (esim. henkilökunnan virkistämisen kulttuuritapahtumissa)
- Julkisten ja yksityisten (esimerkiksi yritysten) kulttuuristrategioiden määrä (on/ei ole)
- kulttuuritapahtumien määrä

4.4.3. Kulttuurialan koulutus

- kulttuurialan koulutuksen määrä
 - oppilaitosten määrä
 - opiskelijoiden määrä
 - opintoviikkojen määrä
- kulttuurikoulutuksen omaavien työllistyminen
- koulutukseen, tutkimukseen ja kulttuurityöhön liittyvien työsuhteiden kesto

4.4.4. Poikkisektoriaalisuus

- koulujen, kirjastojen, tutkimuksen, työelämän ja kulttuurialan ammattilaisten verkottuminen/yhteistyön määrä
 - kulttuurialan sisäisen yhteistyön määrä (poikkitaiteellisuus)
 - kulttuurialan ammattilaisten vierailut yrityksissä, kouluissa, kirjastoissa ja päiväkodeissa
 - koulujen, päiväkotien ja yritysten vierailut kulttuurilaitoksissa

- koulujen vierailut työpaikoilla
- työpaikkojen vierailut kouluissa

4.4.5. Tutkimus

- tutkimuksen kansainvälisyys ja poikkitieteellisyys
 - partnereiden määrä tutkimushakkeissa
 - eri tieteenalojen edustus tutkimushakkeissa
 - kansainvälisten partnereiden määrä
- tutkimuksen osallistuvuus
 - pilotit
 - kehittämishankkeet
 - EU-hankkeiden lukumäärä
 - tutkimus- ja kehittämistoiminnan rahoitus
 - yksityinen
 - julkinen

4.4.6. Kulttuurituotanto ja -tekniikka

- koulutukseen, tutkimukseen, kulttuurialoille (esim. teatteriin, kirjastoon, museoon), suunnitteluun ja päätöksentekoon liittyvien teknologisten innovaatioiden ja palveluiden määrä.
- kulttuurialan yritysten määrä
- kulttuurialan yritysten liikevaihto
- kulttuurialan osuus BKT:stä

4.4.7. Itse tekeminen ja osallistuminen

- harrastusmahdollisuuksien määrä
- harrastus- ja vapaa-ajan palveluiden käyttöaste
- tuotteiden korjattavuus, päivitettävyyden ja laajennettavuus
- osien ja tarvikkeiden myynti vähittäiskaupassa
- CtoC-palvelut (asiakkaalta asiakkaalle)
 - itse tekeminen
 - osallistuminen
 - vertaispalvelut
- tietokoneiden määrä kotitalouksissa
- Internet-yhteyksien määrä kotitalouksissa
- tietokoneiden määrä julkisilla paikoilla
- asukasverkkojen lukumäärä
- laajakaistayhteyksien lukumäärä kotitalouksissa
- kansalaisyhdistysten, järjestöjen ja asukasjärjestöjen lukumäärä
- ICT-alan kansalaisyhdistysten lukumäärä
- viheralueiden, virkistysalueiden ja luonnonsuojelualueiden määrä
- kävijämäärät e-palvelusivuilla
 - julkiset
 - yksityiset

4.5. Ympäristöpolitiikka

Ympäristöpolitiikkaa harjoittavat viranomaiset kansainvälisellä ja kansallisella tasolla sekä alue- ja seututasolla. Ympäristöpolitiikan toimijoita ovat myös erilaiset tutkimuslaitokset sekä

yksityisen sektorin toimijat esimerkiksi yrityksissä (ympäristöpäälliköt ja –johtajat) ja kansalaisjärjestöissä (esimerkiksi luonnonsuojelu- ja kehitysmääjärjestöt).

Tällä ympäristöpolitiikan indikaattori- ja mittarikokoelmalla hahmotetaan sitä, miten tehokkaasti ja monipuolisesti viranomaiset harjoittavat ympäristöpolitiikkaa – ja miten he ovat verkottuneet toistensa ja muiden ympäristöpolitiikkaan liittyvien toimijaryhmien kanssa.

Indikaattorit ja mittarit on muodostettu eTieto–hankkeen käsitteanalyysin (Heinonen et al. 2003a) sekä KULTAKE (Hietanen et Siivonen 2003) ja TSYVA (Heikkilä et Hietanen 2002) pilottien perusteella.

- (Tietoyhteiskunta)hankkeiden YVA -selvitysten määrä ja laatu
 - YVA-prosessin yleinen laajuus ja yksityiskohtaisuus
 - vaihtoehtoisten ratkaisujen runsaus
 - YVA–prosessin eri osapuolten osallistumisen edistäminen ja mielipiteiden huomioon ottaminen.
 - ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin laajuus ja yksityiskohtaisuus (IVA osuuksien painottuminen horisontaalisesti kautta koko YVA-prosessin)
 - seudullisten ja kansainvälisten kokonaisuuksien hahmottaminen ja huomioon ottaminen
 - YVA–menetelmän vapaaehtoinen soveltaminen myös pienempiin hankkeisiin
 - vaikutusalueen ekologisten erityiskysymysten ja –olojen huomioon ottaminen
 - väitetyin vaikuttamattomuuden (= hankkeella ei ole vaikutuksia ympäristöön) perustelujen taso
 - jälkiseurannan laatu ja yksityiskohtaisuus
- ympäristönsuojelutoiminnan rahoitus (valtion budjetti + yksityiset ennalta ehkäisevät ympäristönsuojeluinvestoinnit)
 - julkinen rahoitus
 - yksityinen rahoitus
- ympäristötutkimuksen määrä
- ympäristöhallinnon henkilömäärä
 - kansainvälinen (vertailu ja yhteensä)
 - kansallinen
 - alueellinen
 - kunnat
- ympäristöalan kaikkien työntekijöiden määrä
- ympäristöliiketoiminnan määrä
- ympäristölainsäädännön tuoreus (lainsäädännön ikä)
- ympäristöverotuksen euromäärä
- luonnonvaratilinpitoa harjoittavien yhteisöjen määrä
 - julkiset
 - yksityiset
- ympäristöhallinnon verkottumisen määrä
 - muiden viranomaisten kanssa
 - horisontaalinen (esim. eri ministeriöt keskenään)
 - vertikaalinen (esim. ministeriöt, lääni, kunnat)
 - teollisuuden kanssa
 - kolmannen sektorin kanssa
 - kansainvälinen verkottuminen
- ympäristöalan julkaisujen määrä
 - kotimaiset
 - käännetyt ulkomaiset

- kaikki (myös vieraskieliset)
- ympäristöalan koulutuksen määrä
 - opiskelijat
 - opintoviikot

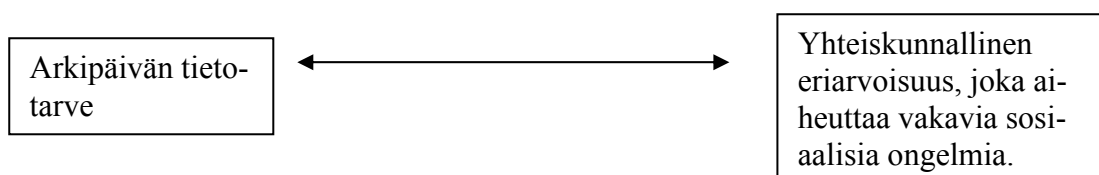
5. TIETOYHTEISKUNNAN KESTÄVÄN KEHITYKSEN POTENTIAALIT: DIGITAALINEN TASAPAINO JA AMATERIALISAATIO

5.1. Digitaalinen tasapaino

Laajasti ymmärrettynä digitaaliseksi kuiluksi voidaan kutsua mitä tahansa tietoyhteiskuntaan liittyvää eriarvoisuutta, kitkaa tai ristiriitaisuutta - jopa tyydyttämättömiä tarpeita. (Hietanen 2002c) Tietoyhteiskunnan arkipäivän tietotarpeita on tutkittu mm. päiväkirjojen avulla, joihin tutkimushenkilöt ovat kirjanneet kaikki ne tarpeet ja tilanteet, joissa jokin tekniikka tai sisältöpalvelu olisi auttanut heitä heidän arkipäivän askareissaan töissä ja vapaa-aikana.¹⁵

Yhteiskunnallisemmassa ja vakavammassa mielessä digitaalinen kuilu tarkoittaa kuitenkin syvällisempää eriarvoistumiskehitystä, jossa jotkin yksilöt, ryhmät, alueet tai kokonaiset kansakunnat ja maanosat jäävät tietoyhteiskunnan palvelujen ja mahdollisuuksien ulkopuolelle. Tällöin digitaalinen kuilu tarkoittaa pikemminkin yhteiskunnallisesti merkittävää sosiaalista ongelmaa kuin arkipäivän kitkaa. (Ibid.)

Digitaalisen kuilun käsitteen kaksinainen merkitys voidaan havainnollistaa jatkumona, joka alkaa lievista arkipäivän tietotarpeista ja päättyy vakaviin yhteiskunnallisiin ja sosiaalisiin ongelmiin (kuva 4):



Kuva 4. Digitaalinen kuilu tarkoittaa yleisellä tasolla kitkaa, estettä tai välimatkaa tavoitteen ja päämäärän välillä. (Hietanen 2002c)

Pelkistetty näkemys digitaalisesta kuilusta on, että ”Joku / jotkut ovat haluamattaan tai omasta tahdostaan tietoyhteiskuntaan liitettävien eri osa-alueiden ulkopuolella”. Mistä kaikesta tietoyhteiskunnan kansalaiset sitten voivat olla ulkopuolella? Soneran Tietoyhteiskuntayksikön kanssa yhteistyössä toteutetussa digitaalinen tasapaino -pilotissa (Heinonen et al. 2003c) esitettiin muun muassa seuraavanlainen ulkopuolisuuden lista:

Laitteet, koneet

- tietoyhteiskunnan teknisistä laitteista / osasta laitteita:
 - tietokoneet
 - gsm
 - ylipäänsä puhelin (huom. kehitysmaat)
 - communicattori, wap
 - tv, digi-tv

¹⁵ Tässä viitataan NAVI-kärkiohjelman (Henkilökohtainen navigointi) Käytettävyys ja eettinen arviointi – tukiprojektin (KEN) Uusien navigointituotteiden käyttökulttuurit –tutkimukseen (Veikko Ikonen, VTT Tietotekniikka). Hankkeen julkiset sivut löytyvät osoitteesta <http://www.navi-ohjelma.fi>

- erilaiset turvalaitteet (vrt. varashälytínjärjestelmät, vanhusten turvatekniikka esim. turvarannekkeet ym. hälyttimet)

Tieto

- tiedosta, joka on saatavilla vain käyttämällä ko. laitteita:
 - tietokannat
 - Internet-sivut
 - ilmoitukset
 - verkkojulkaisut

Verkko- / viestintäkulttuurit

- kieli ja tavat, joita uusien laitteiden kautta käytävissä viestinnässä toteutetaan
 - tekstiviestien lähetys + kieli (lyhenteiden hallinta)
 - sähköpostikulttuuri/netiketti eli sähköposti- ja nettikäyttämisen säännöt
 - sähköpostiosoitteiden käyttö (yhdeällä ihmisellä yksi tai useita eri käyttöön)
- omat alakulttuurit, mitä uusien viestintävälineiden käyttö synnyttää
 - chat eli keskusteluryhmät
 - pelikulttuurit
 - nettiroolien ja -suhteiden hallinta

Palvelut

- totutun palvelujärjestelmän rinnalle luoduista uusista mahdollisuuksista
 - posti, pankki, vakuutus
- vain uusia järjestelmiä hyväksi käyttämällä saatavista palveluista
 - e-kauppa

Verkostot

- verkostoista, joita ylläpidetään tietoyhteiskunnan laitteiden välityksellä
- verkostojen välisestä viestinnästä
- verkostoissa välitettävästä tiedosta
- verkostojen yhteisestä tarinan kerronnasta
- tuottamisesta verkostoon

Työmarkkinat

- työelämän normaaleista rutiineista, jotka hoidetaan tietoyhteiskunnan teknisillä välineillä
- tehtävistä, joissa sovelletaan osittain / kokonaan tietoyhteiskunnan välineitä ja toimintatapoja
- uusista työtehtävistä, joita tietoyhteiskunta synnyttää
- uusista työnteon organisointimalleista, joita tietoyhteiskunta mahdollistaa (etätyö, hajautettu työ, liikkuva työ/etätyö)

Teledemokratia

- vaikuttamisesta kunnalliseen / valtiolliseen päätöksentekoon verkon kautta

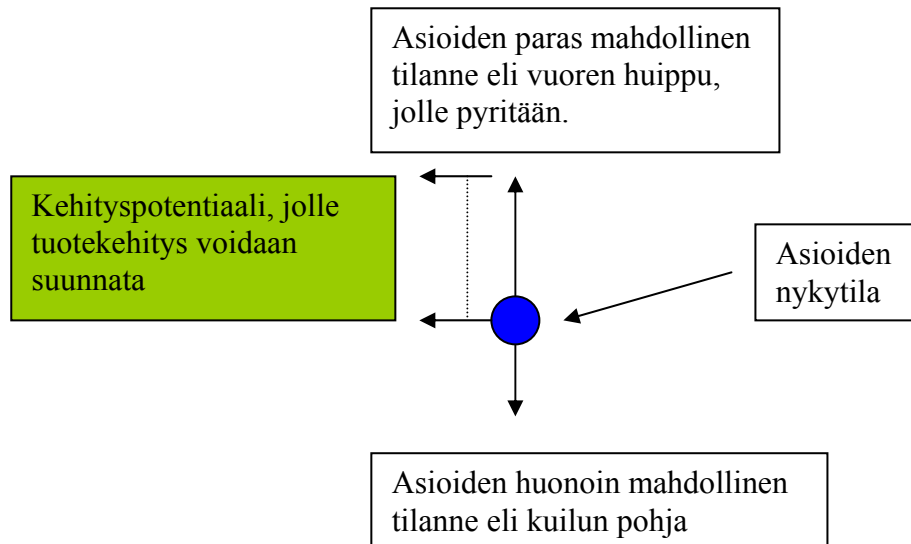
Opetus ja osaaminen

- opetus, mikä annetaan verkossa
- taidot, joita opetus luo, kun verkkoa käytetään oppimisympäristönä

Digitaalisen tasapainon käsitteen avulla tutkitaan digitaalisten kuilujen syvyyttä ja paikkaa sekä tietoyhteiskunnan toimijoiden välisen vuorovaikutuksen toimivuutta. Digitaalisen tasapainon käsitteen avulla on myös mahdollista suunnitella kuiluja ylittäviä siltoja – esimerkiksi tuot-

teita ja palveluita, joiden avulla tietoyhteiskunnan toimijoiden välisiä jännitteitä ja ristiriitoja lievennetään. Tässä mielessä digitaalinen tasapaino on positiivisempi ja proaktiivisempi käsite kuin digitaalisen kuilun käsite, joka vain etsii ja määrittelee ongelmia. Digitaalisen tasapainon käsite ohjaa tutkijaa tai suunnittelijaa paremmin ongelmien ennakoimiseen ja ratkaisuvaihtoehtojen etsimiseen.

Myös digitaalinen tasapaino voidaan esittää jatkumona, jossa digitaalinen kuilu määrittelee tarkasteltavan asian huonoimman ja parhaimman mahdollisen tilan. Digitaalinen tasapaino näyttäytyy tällöin prosessina tai kehityspotentialina, jossa nykytilaa pyritään hyvinvointipalveluilla ja –tekniikalla nostamaan tavoitetilan suuntaan (kuva 5):



Kuva 5. Digitaalisen tasapainon käsitteen avulla kestävä kehitys voidaan paremmin muotoilla tuotekehityksen tavoitteeksi: käyttäjälähtöisen tuotekehityksen ja käytettävyyden teoriaksi. (Hietanen 2002c)

Indikaattoreiksi purettuna digitaalinen tasapaino näyttää seuraavanlaiselta:

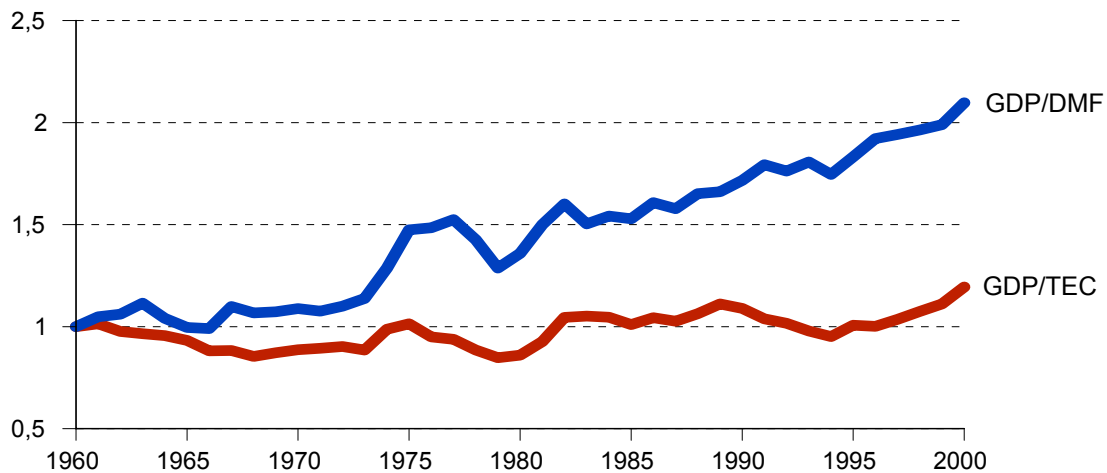
- digitaalinen tasapaino
 - kunkin kestävyuden osa-alueen sisäisten indikaattoreiden tasapuolinen kehitys
 - kestävyuden eri osa-alueiden (1- 4 + ympäristöpolitiikka) tasapuolinen kehitys
 - alueiden välinen tasapaino
 - kuntien ja läänien tasapuolinen kehitys
 - maaseudun ja kaupunkiseutujen tasapuolinen kehitys
 - globaalisti tasapuolinen kehitys

5.2. Amaterialisaatio

Teollisuusmaissa sekä teollistuvissa ja jälkiteollistuneissa maissa kestäväan kehitykseen on pyritty ekotehokkuutta kasvattamalla. Ekotehokkuutta voi lisätä esimerkiksi logistiikalla, ympäristötekniikalla sekä ympäristöä säästävillä materiaaleilla ja prosessitekniikalla. Sen sijaan jälkiteollistuneissa yhteiskunnissa – esimerkiksi tietoyhteiskunnissa - kestävä kehitys tarkoittaa

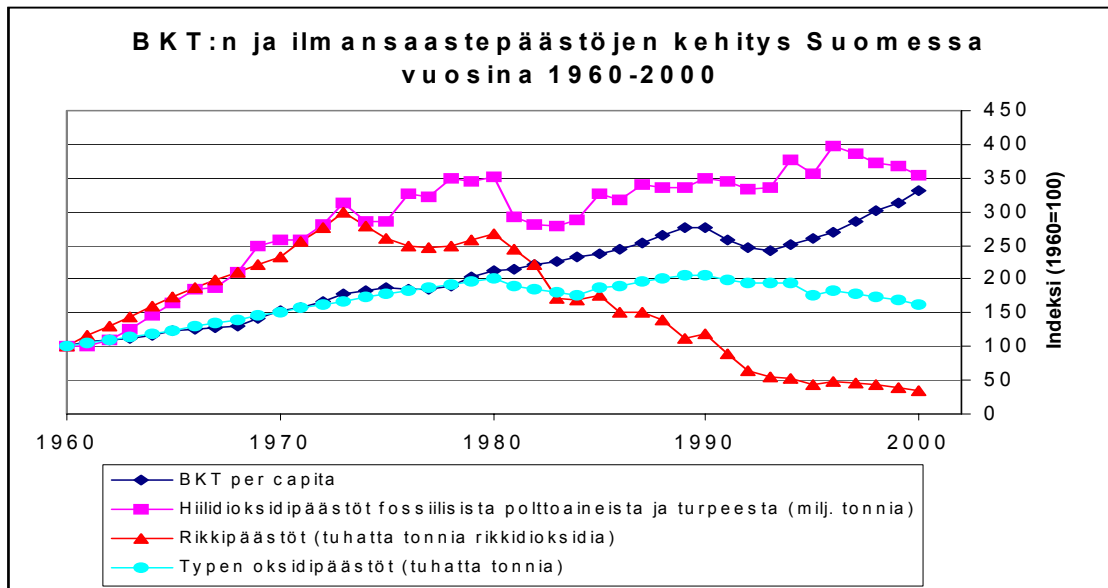
taa ekotehokkuuden kasvun lisäksi myös jo olemassa olevan ekotehokkuuden muuttamista ympäristöä todella säästäviksi tuotanto- ja kulutustavoiksi. (Hietanen 2002b)

Esimerkiksi Suomessa on havaittavissa monia positiivisia signaaleita, jotka kertovat kulutus- ja tuotantotapojen sekä tekniikan kehittymisestä kestävämpään suuntaan. Tällaisia signaaleita ovat mm. energia- ja materiaalitehokkuuden asteittainen kasvu aina 1970 luvulta asti (kuva 6) sekä nk. irtikykytyminen (kuva 7).



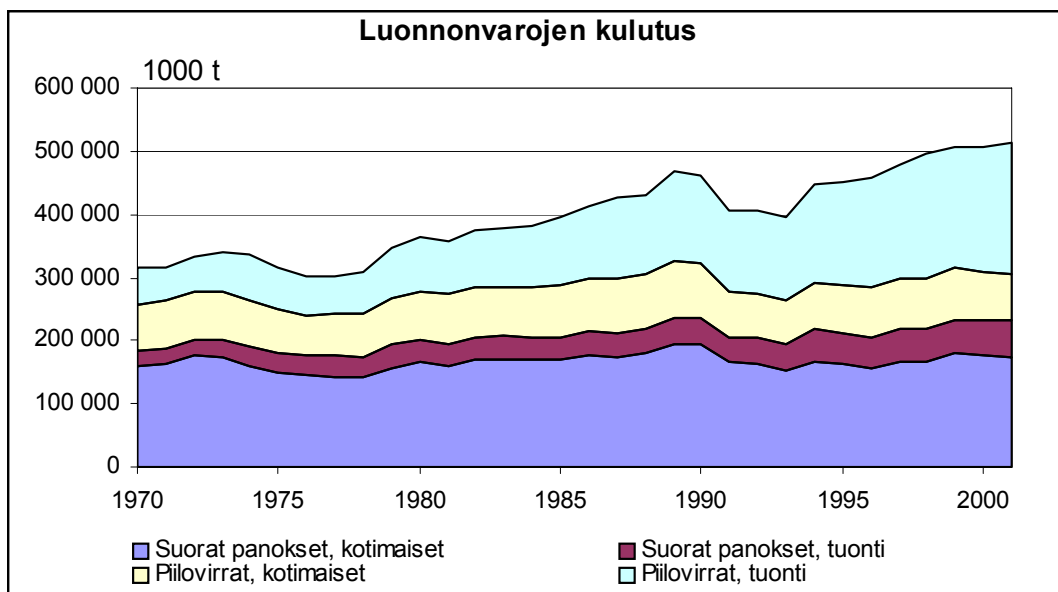
Kuva 6. Materiaalitehokkuuden (DMF) ja energiatehokkuuden (TEC) kehitys 1960 – 2000 suhteessa bruttokansantuotteeseen (GDP). Heikkona signaalina tietoyhteiskunnan kestävä kehityksen potentiaaleista voidaan pitää etenkin energia- ja materiaalitehokkuuden kasvun kiihtymistä 1990-luvun loppupuolella. (Hoffrén 2002)

Irtikytkennällä tarkoitetaan sitä, että bruttokansantuote ja tuotanto voivat kasvaa (ja ovat esimerkiksi Suomessa myös kasvaneet) ilman että saastuminen olisi kasvanut samaa tahtia. Irtikytkentä näkyy Suomessa varsinkin vertailtaessa bruttokansantuotteen ja kasvihuonekaasujen kehityskulkuja. Näyttäisi myös siltä, että nämä suotuisat trendit (irtikytkentä ja ekotehokkuus) olisivat olleet voimistumaan päin aivan 1990-luvun loppuvuosina. (Hoffrén 2002)



Kuva 7. Irtikytkeytyminen näkyy muun muassa siinä, että BKT voi kasvaa ilman, että tuotannosta johtuvat päästöt (kuten esim. ilmansaastepäästöt) kasvavat. (Kaivo-oja & Haukioja 2002)

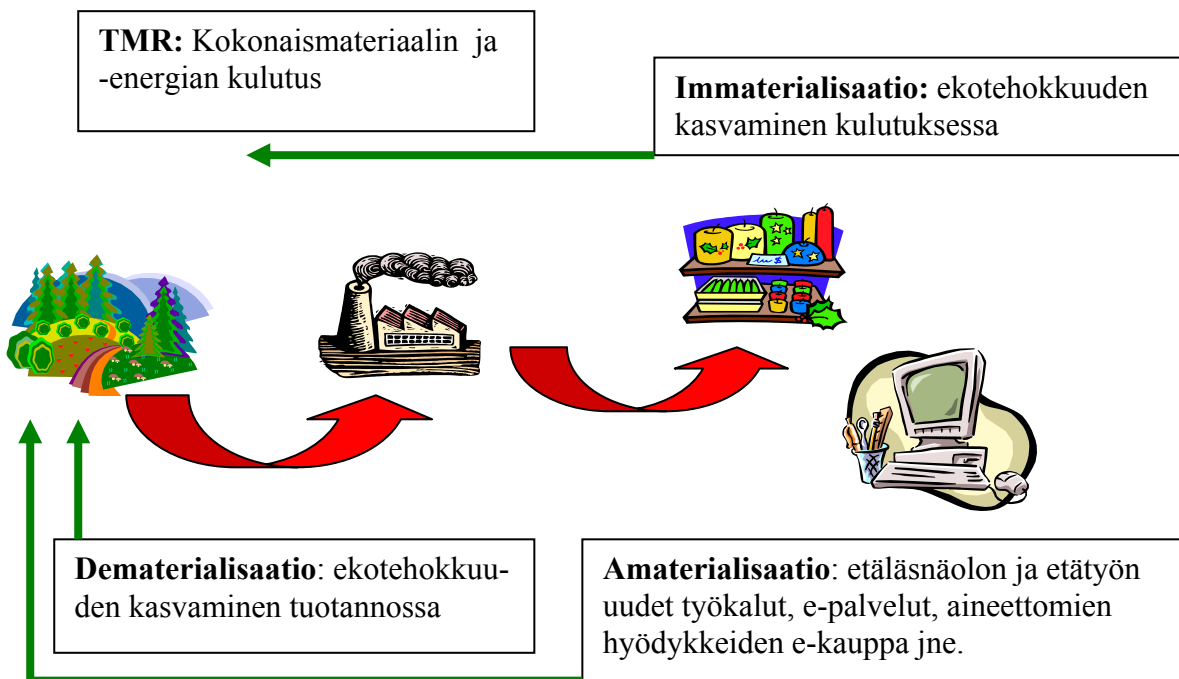
Vaikka Suomessa onkin nähtävissä monia positiivisia signaaleita ja jopa ekotehokkuuden kasvun trendejä, niin ei kuitenkaan ole syytä tuudittautua liialliseen tyytyväisyyteen, sillä toisaalta on myös niin, että suomalaiset kuluttavat vuosi vuodelta enemmän energiaa ja luonnonvaroja (kuva 8). Mitään todellista kestävästä kehityksestä ei siis näyttäisi tapahtuneen suotuisista trendeistä ja signaaleista huolimatta. Suomalaisten kokonaismateriaalin ja –energian kulutus on kasvanut tasaisesti 1970 –luvulta lähtien. (Ympäristöministeriö 2000) Mistä nämä eri suuntaiset kehityskulut johtuvat? Miten suomalaisen yhteiskunnan ekotehokkuuden kasvu voidaan muuttaa todelliseksi kestäväksi kehitykseksi – absoluuttiseksi luonnonvarojen käytön vähenemiseksi?



Kuva 8. Luonnonvarojen kokonaiskäyttö (Total Material Requirement TMR) on Suomessa kasvanut ajanjaksolla 1970 - 2001 yli 50%. Energiankulutus kasvoi Suomessa samalla aikavälillä lähes 50% (Thule Instituutti).

Kestävän kehityksen ja ekotehokkuuden potentiaaleista puhuttaessa keskeisiä käsitteitä ovat muun muassa tuotannon dematerialisaatio, kulutuksen immaterialisaatio ja amaterialisaatio. Dematerialisaatiota on ekotehokkuuden kasvaminen tuotannossa ja immaterialisaatiota ekotehokkuuden kasvaminen loppukulutuksessa. Amaterialisaatiolla tarkoitetaan "aineettomien" tuotteiden ja palveluiden lisääntymistä sekä tuotannossa että kulutuksessa. Esimerkiksi auton valmistamisessa tapahtuva ekotehokkuuden kasvu on dematerialisaatiota ja auton käytössä tapahtuva ekotehokkuuden kasvu (taloudellinen ajotapa, huolloilla saavutettu käyttöiän piteneminen jne.) on immaterialisaatiota. Sen sijaan esimerkiksi etätöiden avulla me emme valmista autoa ekotehokkaammin emmekä käytä autoa ekotehokkaammin – vaan korvaamme auton jollakin aivan uudella, tietoyhteiskunnalle ominaisella "liikkumisen tavalla". Amaterialisaatio, esimerkiksi erilaiset etäläsnäön tavat ja virtuaaliset palvelut ovat tietoyhteiskunnalle ominainen keino tuottaa dematerialisaatiota ja immaterialisaatiota. (Hietanen & Heinonen 2002)

Suomalaisen tietoyhteiskunnan kestäväälle tulevaisuudelle olennaista on siksi löytää ja erottaa kaikista mahdollisista ekotehokkuuden malleista ja muodoista juuri ne tietyt tekniikat, palvelut ja toiminnot, jotka todella edistävät dematerialisaatiota ja immaterialisaatiota sekä globaalin tietoyhteiskunnan materiaalin ja energian käytön absoluuttista vähenemistä.



Kuva 9. Ekotehokkuuteen ja luonnonvarojen kokonaiskulutuksen absoluuttiseen vähenemiseen voidaan pyrkiä dematerialisaation, immaterialisaation ja amaterialisaation avulla. Myös dematerialisaatioon, immaterialisaatioon ja amaterialisaatioon voidaan pyrkiä erilaisin tavoin – ja näillä tavoilla on erilaisia seurauksia luonnonvarojen kokonaiskulutukseen ja ekotehokkuuden kasvun rebound –seurauksiin.

6. LOPUKSI: SUOMEN TIETOYHTEISKUNTAMALLI

Tämän raportin johdannossa todettiin, että Suomen menestys tietoyhteiskuntarintamalla näkyy muun muassa korkeana teknologisenä osaamisena ja menestyvänä kansainvälisenä liiketoimintana. Korkean teknologisen osaamisen lisäksi Suomen menestyksen taustalla on ollut suomalaisen kansalaisyhteiskunnan hyvin toimiva ja demokraattinen päätöksentekojärjestelmä, yleinen ja laadukas koulujärjestelmä, korkealuokkainen terveydenhuolto sekä vahva perusteellisuus. Johdannossa luonnehdittiin myös, että nk. Suomen tietoyhteiskuntamallille on ominaista pyrkimys sisällyttää koko kansa tietoyhteiskuntaan sekä informaatiotekniikan soveltaminen hyvinvointipalveluihin, kuten terveyteen, turvallisuuteen, ympäristöön ja koulutukseen. Mutta onko tämä koko kuva suomalaisesta tietoyhteiskunnasta?

Edellisissä luvuissa kävi selväksi, että kaikesta (tieto)tekniikan kehittymisestä ja tehokkuuden kasvusta huolimatta esimerkiksi suomalaisten kokonaismateriaalin ja –energian kulutus ovat jo pitkään kasvaneet keskeytymättä. Mitään todellista kestävästä kehitystä ei siis näyttäisi tapahtuneen vuosikymmeniin – jos ei peräti vuositasoihin. Suurempana yllätyksenä voidaan kuitenkin ehkä pitää sitä, että suomalainen tietoyhteiskunta ei edes ole kansainvälisessä vertailussa kestävä kehityksen mallioppilas vaan pikemminkin keskitasoa. (Malaska et al. 2003 ja Vehmas et al. 2003) Ovatko siis puheet jostakin erityisestä suomalaisesta kestävästä tietoyhteiskunnan mallista olleet myyttiä?

Mikäli tietoyhteiskunnalla todella halutaan edistää kestävästä kehitystä, niin olemme erittäin suurten ja haastavien kysymysten edessä. On nimittäin niin, että halutessamme olisimme voineet toteuttaa kestävästä suomalaisesta yhteiskunnan jo maatalous- ja teollisuusyhteiskunnan aikana - mutta emme toteuttaneet, koska arvostimme materiaalista tuotantoa ja kulutusta enemmän kuin kestävyyttä. Kokemus on nyt osoittamassa, ettei tietoyhteiskuntakaan ole sellainen paratiisi, jossa ihmiset voisivat kuluttaa ja tuhlaata mielin määrin ilman, että se samalla rasittaisi ympäristöä. Edes huipputekniikka ei ole kyennyt paikkaamaan tietoyhteiskunnan kansalaisten – vai pitäisikö sanoa kuluttajien - kestäväntöntä elämäntyyliä. (Hietanen 2003a)

Kaksi erilaista tietoyhteiskuntaa – kaksi erilaista tulevaisuutta

Globaalissa tietoyhteiskuntakehityksessä on nähtävissä kaksi valtavirtaa. Ensimmäinen näistä valtavirroista on talous- ja tekniikkavetoinen tietoyhteiskunta, jossa kaikki muu on alisteista taloudelliselle kasvulle ja (tieto)tekniikan kehittämiselle. Tämän tietoyhteiskunnan kehittymistä ohjaavat globaali markkinatalous ja tekniikan ”omalakinen” kehitys. Taloudellinen kasvu ja tekniikan kehitys nähdään itseisarvona. (Malaska et al. 2003)

Toinen tietoyhteiskunnallistumisen valtavirta lähtee hyvinvointipalveluista ja ihmisten arkipäivän tarpeista. Tämän näkökulman mukaan meidän ei tulisi kehittää tekniikkaa ja taloutta esimerkiksi kulttuuri-, sosiaali- ja terveyspalvelujen kustannuksella - vaan pikemminkin kehittää juuri näitä palveluja tekniikan ja talouden avulla. Tekniikka ja talous nähdään tällöin työkaluina eikä tavoitteena sinänsä. (Ibid. ks. myös Hietanen ja Siivonen 2002)

Näistä kahdesta tietoyhteiskuntadiskurssista on Suomessa viime vuosina korostunut taloudellistekninen valtavirta. (ks. esim. Wilenius 2003) Esimerkiksi aluekehittämisen tavoitteeksi on usein nostettu taloudellinen kasvu sekä tietotekniikkaan liittyvän yritystoiminnan ja osaamisen kehittäminen. Kaikki muu yhteiskunnallinen toiminta nähdään sen jälkeen tukirakenteina näille päämäärille. (Hietanen & Siivonen 2002) Tähän keskusteluun kuuluvat puheet yritysten muuttamisesta pois Suomesta jos verotusta ei kevennetä. Tähän diskurssiin kuuluvat myös puheet lasten koulunmenoiän laskemisesta, jotta yritys-elämä saisi käyttöönsä entistä nopeammin ja entistä nuorempia insinöörejä ja muita asiantuntijoita. Tämän tietoyhteiskun-

nan rakentajat näkevät sosiaali- terveys ja kulttuuripalvelujen vaarantavan kansallisen kilpailukyvyn. Tässä tietoyhteiskunnassa Suomi kilpailee kehitysmaiden halvan työvoiman kanssa muuttamalla itsekkin kehitysmaiden kaltaiseksi. Tässä tietoyhteiskunnassa irtisanotaan ihmisiä tehokkuuden nimissä myös silloin, kun yritykset tuottavat voittoa. Yrityksen menestyminen mitataan osakkeenomistajien tuloissa; kansainvälisten sijoittajien voittojen kasvussa. (Hietanen 2003a)

Vaikka muun muassa Castells ja Himanen (2001; ks. myös Välimäki 2001) ovat nostaneet hyvinvointiyhteiskunnan suomalaisen tietoyhteiskuntamallin ytimeen, niin tosiasiaa keskeiset hyvinvointipalvelut (muun muassa koulut, kirjastot, terveyspalvelut, demokraattinen hallinto ja sosiaaliturva) oli rakennettu jo paljon ennen kuin tietoyhteiskunnasta oli edes puhuttu ääneen – ja nämä hyvinvointipalvelut ovat pikemminkin kurjistuneet koko suomalaisen tietoyhteiskunnallistumisen ajan. (Hietanen 2003a)

Tämä trendi ei kuitenkaan tarkoita sitä, että tietoyhteiskunta olisi välttämättä hyvinvointiyhteiskunnan tuho, vaan kyse voi olla myös historiallisesta sattumuksesta ja lyhytnäköisestä tietoyhteiskuntapolitiikasta. Suomalaisen tietoyhteiskunnan kehittymisen kuumimmat vuodet sijoittuvat 1990-luvulle, jolloin saman aikaisesti tietoyhteiskunnan kehittymisen kanssa koettiin myös kansantalouden rakenteita ravistellut pankkikriisi. Tuona taloudellisesti tiukkana aikana leikattiin kaikesta – myös hyvinvointipalveluista. Laman kourissa natiseva Suomi sijoitti vahvasti osaamisintensivisyyteen ja teknologiseen osaamiseen. Tämä linja tuottikin huiman tuotavuuden kasvun, joka nosti Suomen lamasta yllättävänkin nopeasti. Kehityksen kääntopuolelle jäi kuitenkin muun muassa korkea työttömyys, johon Suomi ei koko 1990-luvun ajan löytänyt lääkkeitä – eikä ole löytänyt vielääkään. (Wilenius 2003) Pankkikriisin tuhkasta ei siksi nousutkaan Fenix –linnun lailla Castellsin ja Himasen ihailema suomalainen hyvinvointiyhteiskunta, vaan korkeaan teknologiaan ja osaamiseen uskova tieto(tekniikka)yhteiskunta, joka on arvoiltaan huomattavasti entistä Suomea kovempi ja kustannustehokkaampi. Sen hintana on ollut muun muassa työelämässä todennettu työuupumuksen lisääntyminen.

Jos tietoyhteiskunnallistumista tarkastelee murrosajattelun näkökulmasta, niin meneillään oleva myöhäisteollinen murros merkitsee Malaskan (Malaska ja Salminen 1994) mukaan ensisijassa teollisen toiminnan ja koko talouden tietointensiivistä palveluvaltaistumista. Malaskan mukaan teollisuusyhteiskunnat ovat vähitellen siirtymässä jälkiteolliseen yhteiskuntaan, jota Malaska kutsuu vuorovaikutusyhteiskunnaksi ja Mannermaa (1993) tietointensiiviseksi vuorovaikutusyhteiskunnaksi. Teollisuusyhteiskunnat ovat juuri parhaillaan tämän murroksen keskiössä, sillä palvelutuotteiden osuus BKT:sta on koko ajan kasvanut ja myös teollisuustuotteiden arvosta yhä suurempi osa muodostuu näihin tuotteisiin liittyvistä palveluista, kuten suunnittelusta, markkinoinnista ja kuljetuksista. Työllistävyydellä mitattuna palvelutuotanto ohitti teollisuustuotannon USA:ssa jo 1930-luvun alussa ja Suomessakin jo 1970-luvulla. (Malaska & Salminen 1994, ks. myös Hietanen et al. 2002b)

Toinen tärkeä murrosajan tunnusmerkki on nk. ekstensiivisen kasvun muuttuminen intensiiviseksi kasvuksi. Ekstensiivisen kasvun vaiheessa tuotannon määrän lisääminen vaatii samaa suuruusluokkaa olevan työvoiman määrän lisäämisen: tuotetaan enemmän enemmän. Intensiivisen kasvun vaiheessa tuotannon määrä kasvaa, vaikka työn määrä vähenee: tuotetaan vähemmällä enemmän. (Malaska & Salminen 1994)

Suomessa muun muassa 1990-luvun alun lama sysäsi teollista tuotantoa ekstensiivisen kasvun vaiheesta intensiivisen kasvun vaiheeseen, sillä vaikka lamasta nousevassa Suomessa tuotettiin jo vuonna 1996 yhtä paljon kuin vuonna 1990, niin työvoimaa tarvittiin puoli miljoonaa vähemmän (Hautamäki 1996).

Vaikka 90-luvun lama koetteli myös informaatiosektorin työpaikkoja, informaatiosektorin osuus kaikista työpaikoista nousi vuosina 1989–1997 4,3 prosentista 5,5 prosenttiin. Vuosina 1996 ja 1997 informaatiosektorin osuus koko työllisen työvoiman kasvusta oli 13 %. (Tilastokeskus 1999)

2000-luvun alkua ovat kuitenkin värittäneet tietotekniikka-alan suurten yritysten ilmoittamat tuhansien ihmisten irtisanomiset. Murrosajattelun näkökulmasta kyse voi olla (tieto)teollisuuden (informaatiosektorin) siirtymisestä ekstensiivisestä kasvusta intensiiviseen - ja laajemmin tulkittuna koko yhteiskunnan siirtymisestä teollisuusyhteiskunnasta informaatioyhteiskunnan kautta jälkiteolliseen tietointensiiviseen vuorovaikutusyhteiskuntaan. (Hietanen & al. 2002b) Kovan informaatioteknologian buumi Suomen osalta on pikkuhiljaa siirtymässä historiaan ja globaaleilla markkinoilla ovat puhaltamassa uudet tuulet, kuten sisältötuotanto, mekatronikka (elektroniikan liittäminen tuotteisiin, joissa sitä ei ole ennen ollut), nanoteknologia, bioteknologia, diagnostiikka, ympäristötekniikka, avaruustekniikka, prosessitekniikka jne.

Suomen kieltämättä ansiokas ja kansainvälinen menestyminen globaalissa ICT-kilpailussa johtui ehkä siitä, että Suomi sijoitti kaikki pelimarkkansa teknologiastrategiaan, joka oli juuri sillä murrosajan hetkellä aikansa varsinainen best practice. Samaiseen strategiaan sisäänrakennettu ongelma syntyy puolestaan siitä, jos tietoyhteiskunnallistumisessa onkin kyse muutoksesta, joka suuntautuu informaatioyhteiskunnan kautta kohti palvelu- ja hyvinvointiyhteiskuntaa, jonka Suomi jätti heitteille ”ensiapustrategioissaan” 1990-luvulla.

Kykeneekö tietotekniikka auttamaan ihmisten perustarpeissa?

Niin suomalaisen kuin myös globaalin tietoyhteiskunnan kestävyys (ja pitkän aikavälin menestymisen) voi viime kädessä ratkaista se, miten hyvin tietotekniikka kykenee auttamaan ihmisten perustarpeissa. Jos näin on, niin yllämainituista tietoyhteiskunnista vain jälkimmäinen, kansalaislähtöinen tietoyhteiskunta voi auttaa meitä kestävän kehityksen tavoitteissa. Sen sijaan talous- ja tekniikkavetoinen tietoyhteiskunta jää toteutuessaan vain välähdykseksi ihmiskunnan historiassa; sijoittajien raha löytää nopeasti tuottavampia kohteita ja jättää jälkeensä enemmän tai vähemmän huonosti toimivaa ja turhanpäiväistä tekniikkaa. (Hietanen 2003a)

Tätä näkemystä ei silti pidä ymmärtää tekniikka- tai talousvastaiseksi tai muutenkaan pessimistiseksi mielipiteeksi. Päinvastoin edellä esitetty kansalaislähtöisen tietoyhteiskunnan visio on myös taloudellistaloudellisen lähtökohta kestäville ja innovatiiviselle yritys- ja liiketoiminnalle: todellisiin tarpeisiin perustuvat innovaatiot luovat pohjan pitkäjänteiselle liiketoiminnalle ja kestäville tuotteille, joilla on globaalit markkinat. (Ibid.)

Sosiaalinen ja ekologinen kestävyys eivät ole ristiriidassa taloudellisen menestymisen kanssa, vaan kyse on pikemminkin siitä, että onko raha isäntä vai renki. Niinpä kestävän tietoyhteiskunnan menestymistä mitataankin sijoittajien voiton lisäksi myös sellaisilla indikaattoreilla kuin esimerkiksi koulujen ja kirjastojen resursseilla sekä ihmisten elämänilolla ja terveydellä. Tässä tietoyhteiskunnassa suomalainen työntekijä ei ole haluttu siksi, että hän on valmistusnuori ja halpa vaan koska hän on taitava ja luotettava. Tässä tietoyhteiskunnassa Suomeen ei sijoitauduta siksi, että täällä on vähän veroja, vaan koska täällä on hyvä ja turvallista olla. Tässä tietoyhteiskunnassa kulttuuri-, sosiaali- ja terveyspalvelut eivät ole kuluerä, vaan vuosisatojen aikana hankittu strateginen vahvuus. Tässä tietoyhteiskunnassa Suomessa ei ehkä valmisteta elektroniikka-alan bulkkivarua liukuhihnalla – mutta täällä valmistetaan ja suunnitellaan niitä robotteja, jotka kohtapuolin korvaavat halvan työvoiman myös kehitysmaissa. Tässä tietoyhteiskunnassa Suomessa innovoidaan myös se uusi tekniikka, joka aikanaan syrjäyttää ne 2000-luvun alussa nokkelina pidetyt mobiilit päätelaitteet ja pc:t. (Ibid.)

7. INDICATORS OF SUSTAINABLE INFORMATION SOCIETY

The aim of the *Eco-Information Society: the Criteria and Operational Possibilities project* (eKnowledge) was to study the ecological, cultural, social and economic criteria and potentials of sustainable development in the information society. During the first stage of the project, the researchers analysed the criteria of sustainable development in the Finnish information society.

At the second stage of the eKnowledge the researchers created sustainable development indicators for the information society. Finland Futures Research Centre carried out this research in co-operation with the Finnish Environment Institute, the VTT Building and Transport and the Tampere University of Technology. The final stage of the project is designed to produce environmental friendly innovations which were tested and applied within a pilot project in co-operation with two representative spearhead programmes of the Finnish national strategy for Information Society: the "Personal Navigation (NAVI)" and the "Telework" programme (eWork).

7.1. Sustainable development

We can first divide sustainability into four dimensions: ecological, social, cultural and economic sustainability. We can also say, that sustainability requires two things (Hietanen 2002a):

- Firstly **we should not** cross the critical limits and borderlines of ecological, cultural, social and economic systems.
- Secondly sustainability means that **we should** harmoniously combine different kinds of ecological, social, cultural and economic needs, demands and driving forces.

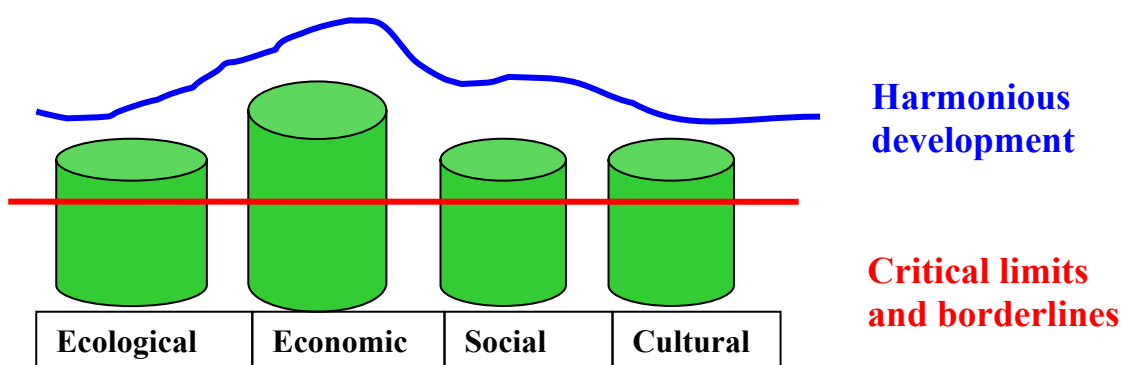


Figure 10. The Structure of Sustainable Development. In the eKnowledge project we call this totality to Digital Balance. In short digital balance means, that technology, processes, decisions and so on are not sustainable if they are not sustainable in every era. Ecological, economic, social and cultural dimensions are equally important and we cannot sacrifice one for another or change one to another. They must develop together and equitably. (Hietanen 2002a)

We must, then, first understand which are the most important phenomena in ecological, economic and socio-cultural areas – and which are the critical limits and borderlines of these phenomena. After this we need tools to achieve harmony and sustainability - and indicators are of course among these tools.

The starting point is somehow paradoxical. The Total Material Requirement (TMR) of Finland (MRFIN) has grown by over 50 % between 1970 and 2001 although eco-efficiency (material intensity) has also grown during the same time (Thule Institute, figure 8). In this paradoxical situation the most important question for sustainable development is; how we can reduce our absolute total material requirement? Reducing material intensities alone is not enough. We must also make economic and social innovations in order to solve how we leave a sustainable environment for the next generation of forests, animals and human beings.

7.2. Information society

The world is in the middle of a great transitional period that will result in a radically different form of society, as different as industrial society was from the preceding agrarian society. New scientific knowledge and the clusters of advanced technologies based on it, especially information and communication technologies (ICT), microelectronics, molecular biology, nano-technology and gene technology are the building blocks of this new infrastructure and its economic base. Power shifts between nations, institutions, and citizens are also taking place, as for instance recently demonstrated by the United States' increased presence in the Middle East, the situation in Iraq, or the economic-political integration processes occurring in Europe and elsewhere in the world. (Vehmas & al. 2003)

We are currently living in the transition period of an emerging global, ICT-based infrastructure; this period can be called "the information society" (Malaska 1983, Castells 1996, Jokinen, Malaska and Kaivo-oja 1998). An analysis of the information society must take place through a multi-disciplinary knowledge basis, and be connected with an understanding of the problems of the economy, society, culture, and nature. (Vehmas & al. 2003)

7.3. Sustainable information society

When the sustainability concern is placed into the frame of the information age prospects questions arises as weather the information technology development can offer some new major avenues to advance sustainability. From this future perspective the present information society stage with dematerialization and immaterialization efforts for sustainability is but a transient phase of transition to the post-modern age analogy to the transient period between the agrarian and industrial societies around the turn of the previous century. The principle of 'getting more of the same kinds form less use of resources' will not be adequate to guide the development in this wider sense but it must be substituted by 'getting better and different for welfare from less and more advanced use of material and immaterial resource'. This deeper and wider transformation is termed here as **amaterialization**. (Malaska & al. 2003)

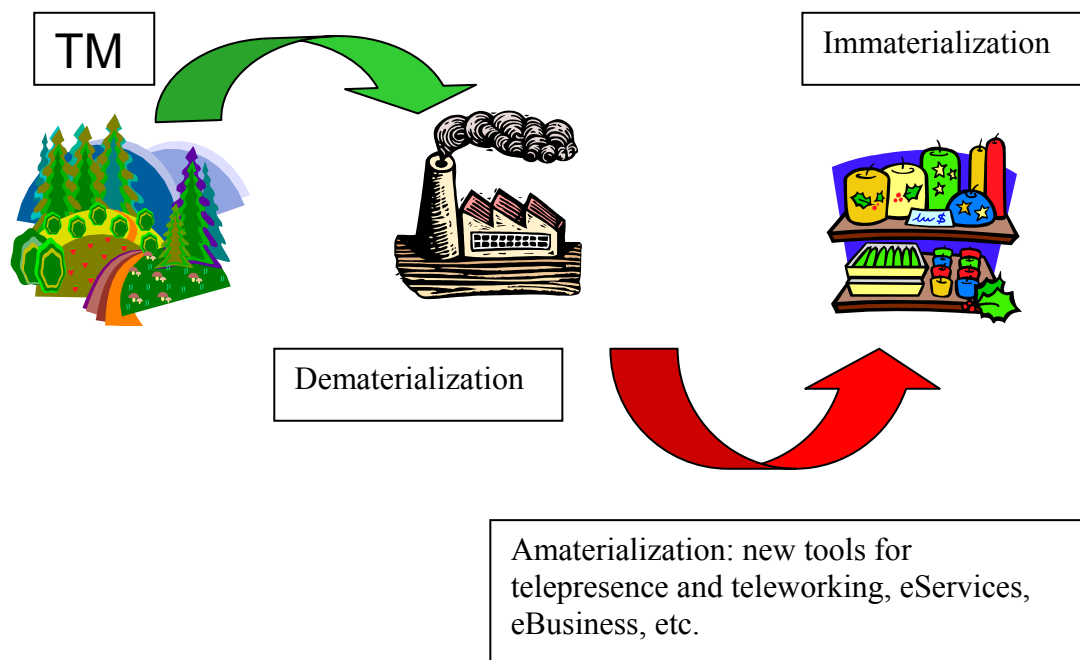


Figure 11. Dematerialization, immaterialization and amaterialization. (Malaska & al. 2003)

When a car is being manufactured, less energy and materials than before can be used in its production. This growth of eco-efficiency in production is called dematerialization. Correspondingly, consumers can use the car eco-efficiently by driving economically and servicing it regularly. This growth of eco-efficiency in consumption is called immaterialization. However, there is one further dimension of eco-efficiency in the information society: amaterialization, where the motorcar and physical relocation are substituted by telepresence, e.g. diverse tele-services. From this point of view some new information technologies and teleservices can be also new tools of sustainable development and eco-efficiency. In practice, however, sustainable development only takes place provided total energy requirement and total material requirement (TMR) decrease in global terms. (Ibid.)

7.4. Two main streams of information society development

Within information society development there are two mutually necessary streams. The first is a hard-economic IST policy line, which is mainly interested in technological innovation that leads to profit. This may be called the technology push line. The second one is a deliberate sustainable society policy line (DSS) based on the recognised needs of people and societies. This can be termed the society pull line. In the first stream technology is the target itself and in the second technology is a tool used for the well-being of all people. The sustainable development of the information society in global contexts depends to a large extent on processes, organisations and decisions, which can unite these streams. (Vehmas & al. 2003)

In the future there will be a great deal of technological diversity, which will probably lead to different kinds of tools and personally profiled content and equipment. This technological high tech will be able to help us to create sustainable futures – but if and only if the technology helps us to build better social machinery – **social high tech**. The task of **socially sustainable technology** is then to help people, cities and nations avoid and minimise inequalities and digital divides. In the future better decision-making and planning processes, better infor-

mation, better education systems, new technological innovations are needed to help in this **social task**. Technology is a tool, not the target. In practice this means new types of social innovations such as telework, immaterial products like e-services and new local and global markets that will be created through networking. We can call this A Strategy for a Sustainable Future. (Hietanen 2003b)

In the future it will be crucial to bring the WSIS, the UN World Summit on the Information Society and WSSD, the Johannesburg process and for example developing processes like NEPAD (The New Partnership for Africa's Development) together. We should recognise the need to prevent the so called digital divides becoming insurmountable by aiming to provide all citizens with the necessary skills and access to the technology needed for living in the information society. (Ibid)

7.5. Sustainable development indicators for the information society

7.5.1. Preliminary set of sustainable information society indicators

The relationship between information society and sustainable development was first explored in a context of indicators at the Finnish Environment Institute. Basic features of information society, sustainable development and indicators were treated. Besides, the characteristics of a useful indicator were presented and relations between the statistical system of information society and system of indicators of sustainable development were examined.

The use of indicators was charted via different viewpoints. These viewpoints clarify the scientific and political discussion, politicians' views about indicators of information society and the way the information society is dealt with in reports of sustainable development and in environmental news in daily newspapers. Other viewpoints were the use of the Internet in the national indicator work and the relation between indicators and scenarios. To stimulate discussion, a proposal for Finnish indicators of sustainable information society was presented. Also, a SWOT-analysis of the use of indicators in information society was created.

User based data on indicator characteristics was gathered through series of interviews with Finnish politicians. They welcomed the use of indicators as a tool to improve communication. They stressed the need for up-to-date data with thresholds for comparison.¹⁶

7.5.2. A comprehensive set of sustainable information society indicators

This section draws together different perspectives on the sustainable development indicators for the information society, as they were delivered in the eKnowledge project pilot reports.¹⁷

The presentation is divided into five areas:

- ecological,
- economic,
- social,
- cultural and
- environmental policy.

¹⁶ See Välimäki (2002b) and Rosenström (2002)

¹⁷ This section is translated by Mr Tomi Snellman in Oscar project (Saloranta 2003)

However, the indicators are intended to be a single, coherent whole. The ecological, economic, social or cultural indicators should not be used as distinct entities, but together, as one indivisible whole.

Our purpose was, first, to identify significant phenomena in the different areas of sustainable development, and, second, to decompose the phenomena into indicators. Instead of yielding a small number of core indicators, this procedure yields a small number of core phenomena – which are then measured and modelled with numerous indicators, to increase our knowledge of the phenomena and their functioning. One important aspect is the concept of digital balance, which is taken as a central indicator of sustainable development, to emphasise the need for equal and harmonious development of the (core) phenomena.

7.5.2.1. Ecologically sustainable development

Ecological sustainability is here defined as the adaptation of human activity to the tolerance limits of ecosystems in the biosphere, so that the use of energy and raw materials (natural resources) by the present generation does not reduce the welfare of future generations. It is also noted that ecological sustainability denotes the welfare of biological creatures and entire ecosystems. For this reason, indicators of ecological sustainability must measure the state of systems in nature.

Significant phenomena with respect to ecological sustainability raised in the eKnowledge reports are **natural resources**, **dematerialisation** and **immaterialisation**, which in the list below are decomposed into specific indicators. The reason for the emergence of these particular aspects as core phenomena is explained by the fact that, without an absolute global reduction of material and energy use, we cannot really talk about sustainable development. Similarly, changes in biodiversity are an informative macro-level indicator of the wellbeing of ecosystems. Greenhouse gases were included in the indicators on the basis of the preliminary report: the impact of the information society on existing sustainable development indicators should be most noticeable in the use of energy and mobility – which in turn has an impact on greenhouse gases. It was not considered necessary to study ecological indicators in other respects, because the environmental indicators used by the Finnish Environment Institute and Statistics Finland are already quite extensive.¹⁸

Dematerialisation and immaterialisation, on the other hand, are tools for ecological efficiency and sustainable development. Amaterialisation (amaterial consumption) is a typical or at least possible way of producing dematerialisation and immaterialisation in the information society. Indicators linked with amaterialisation are presented under those for new economy and digital economy.

A.1. Natural resources

- TMR (or corresponding indicator for the overall material and energy flows of entire economies and the world)
- Biodiversity
- Greenhouse gases

A.2. Dematerialisation

- Eco-efficiency
- Decoupling
- Unconstructed land area
- Internal eco-efficiency of the ICT sector

¹⁸ See for example: <http://www.mmm.fi/mittarit/> and <http://www.ymparisto.fi/> and http://www.tilastokeskus.fi/tk/aiheet_ymparistojaluonnonvarat.html

- Amounts and hazardousness of emissions of the ICT sector
 - Nickel
 - Cadmium
- Number of environmental management systems in ICT businesses (exist/do not exist)
- Transport between work and home
- Transport during working hours (meetings, travel, etc.)
- Mileage in transportation and traffic

A.3. Immaterialisation

- Environmental attitudes
- Transport in leisure time
- Number of distance workers
- Advisory services related to mobility
- Number of public transportation services
- Distance to public transportation services
 - in distance
 - in time
- Number of passengers in public transportation
- Amount of aviation
- Immaterial trade (digital goods)
 - Number of eService businesses
 - Amount of eTrade in immaterial goods
 - Share of eTrade in company turnover
 - Share of digital goods in company turnover
- Content production and number of software companies

7.5.2.2. Economically sustainable development

For the purposes of this appendix, the basic principle of the economy is defined as the conduct of economic activity in a profitable way. Unprofitable business is not economically sustainable. Economic sustainability means the wellbeing of households, companies, economies and the actors and systems of the global economy. This welfare is of course affected by factors other than just economic resources, such as the availability of raw materials, energy and educated labour.

The conceptual analysis of the eKnowledge project includes a comparison of various concepts connected to the economy of the information society, such as the new economy, knowledge economy and digital economy. Although the new economy does have some entirely new features compared to the old, no new and revolutionary economic system has emerged. The laws of the economy have not changed, therefore, there is no need for a new economic theory. The new economy is only a kind of opening shot for the development of the economy of the information society.

However, it is also true that knowledge and expertise occupy an increasingly central role in the economy of the information society, and it is for this reason that the term 'knowledge economy' is sometimes used.

The term 'digital trade' is used in a wide range of contexts. True digital trade, however, is immaterial: instead of a physical flow of goods, the products or services consist of information flows transmitted through information networks. The digital economy occupies a key position in the production of amaterialisation.

Core phenomena with respect to economically sustainable development, raised in the eKnowledge reports, are **old economy**, **new economy** and **digital economy**, which in the list below are decomposed into specific indicators.

B.1. Old economy

- General sustainability of the economy
 - GNP
 - Profitability of businesses
 - Number of businesses
 - Number of new businesses
 - Number of wound down businesses
 - Number of bankruptcies
 - Number of all jobs
 - Total exports
 - Total imports
 - Export share of turnover
 - Degree of domestic origin
 - Amount of investments
 - Size of businesses
 - Expectations concerning economic developments (economic surveys)
 - Attitudes towards entrepreneurship
- Environmental management
 - Amount of environmental investments
 - Environmental accounting (yes/no)
 - Environment management systems (yes/no)
 - Environmental manager (or planner) (yes/no)
- ICT sector
 - Turnover of the ICT sector
 - Number of ICT businesses
 - Number of new ICT businesses
 - Number of wound-up ICT businesses
 - Number of jobs in the ICT sector
 - Number of international ICT businesses
 - Share of foreigners of the entire workforce in the ICT sector
- Bio sector
 - Number of businesses in the bio sector
 - Number of jobs in the bio sector
 - Number of international businesses in the bio sector
 - Turnover of the bio sector

B.2. New economy

- Inflation cycles (the longer the cycle the better)
- Knowledge and expertise (the more the better)
- Amount of immaterial capital (difference between market value and accounting value) (Positive bubble: if the market value is higher, the company has immaterial capital, if the market value is the same or lower than accounting value, the company lacks immaterial capital)
- Trust and commitment
 - Permanence of client and employment relationships
 - Atmosphere at work
 - Client satisfaction
- The age or expected life span of businesses (long-term business operations)
- Innovativity
 - Patents
 - Killer applications

- Networking
 - Number of networks
 - how many networks
 - how many partners/network
 - Structure of networks
 - density
 - concentration (from hierarchy to coordinated cooperation)
 - Internationality of networks
 - number of international partners
- Number of distance workers (amaterialisation)
- Service sector
 - Numbers
 - Demand
 - Profitability
- Consumer habits and attitudes

B.3. Digital economy

- Immaterial trade (digital goods) (amaterialisation)
 - Number of eService businesses
 - Amount of eTrade in immaterial goods
 - eTrade share of company turnover
 - Share of digital goods in company turnover
- Content production and number of software companies
- Development of technology (number of equipment, their age, speed and renewal rate)
- Technological infrastructure (broadband, mobile solutions)
- Number of public and private websites (incl. those of private individuals)
- ICT competence (in the public sector, private sector and homes)
- Attitudes towards technology
- User satisfaction

7.5.2.3. Socially sustainable development

Socially sustainable development is defined as the well being of communities, groups and individuals (social actors/systems) – the functioning of communities of all kinds. Another key concept in the day-to-day interaction in communities is communication.

Core phenomena with respect to socially sustainable development raised from the eKnowledge report are **work, health, regionality, safety, social wellbeing, access** and **communality**, which in the following list are decomposed into indicators.

C.1. Work

- Working hours
- Unemployment
- Income development
- Income differences

C.2. Health

- Morbidity
- Share of psychic illnesses in morbidity
- Suicides
- Use of alcohol and drugs

C.3. Regionality

- Self-sufficiency in employment
- Distance to services
- Number of inhabitants

C.4. Safety

- Violent crime
- Crime against property
- Feelings of insecurity

C.5. Social wellbeing

- Adolescent crime
- Number children taken into care
- Resident satisfaction
- Political activity (voter participation rate)
- Attitudes towards
 - the information society
 - foreigners
 - future expectations
 - motivation
 - attractiveness
 - desirability
- Self-help, initiative
- Profitability
- Relaxation, entertainment
- Rituals (smoking, coffee breaks) What are the digital equivalents of these?

C.6. Access

- Subscription
 - Quantity
 - Quality
- Ease of use
 - Switching services (changing from old to new)
 - Skills

C.7. Community

- Peer groups
- Obstacles and open access – openness and anonymity
 - Self, family: safeguarding privacy
 - Close proximity, peer groups: tribes, groups
 - All: areas with free access to all
- Collective activities: physical and virtual areas where approaching and speech are allowed

7.5.2.4. Culturally sustainable development

The cultural sphere was conceived of as the sum of all that is human, cognitive and spiritual. All culture consists of artefacts – everything that is of human origin (everything past, present and future). No one can master or know all culture – just like no biological being can contain all possible genes. Both the biosphere and the cultural sphere have several subsystems: local ecosystems and national/ethnic and also personal cultural systems. Cultural sustainability means the well-being of cultural systems.

Another way of approaching the sustainability of cultural development is to speak of the well-being of institutions in the areas of art, heritage and culture: how well schools, libraries, museums, universities, theatres, orchestras, galleries and other culturally significant institutions are doing.

Core phenomena with respect to cultural sustainability raised in the eKnowledge project are **education and training, cultural institutions and services, cultural education, cross-sectorality, research, cultural production and technology, activity and participation**, which in the list below are decomposed into specific indicators.

D.1. Education and training

- Appropriations for kindergartens and preschools
- Appropriations for comprehensive school
- Appropriations for upper secondary schools
- Appropriations for vocational institutions
- Appropriations for universities and polytechnics
- Appropriations for libraries
- Amount, internationality and cross sectorality of education
 - Number of international students in educational institutions
 - Number of Finnish students studying abroad
 - Number of training places in the ICT sector
 - Number of ICT classes in comprehensive schools
 - Number of ICT classes in further and adult education
 - ICT, environmental and entrepreneurial education in humanistic subjects
 - Education in humanistic, environmental and entrepreneurial subjects in ICT training
 - Study places per inhabitant
 - Number of graduates and their job placement
 - Number of people in postgraduate education
 - Number of people in further and adult education
- Constituting knowledge: from information to wisdom

D.2. Cultural activities and services

- State and municipal budgets for culture
- Art acquisitions/cultural budgets in the private sector (e.g. cultural entertainment for staff)
- Number of public and private (e.g. corporate) cultural strategies (exist/not)
- Number of cultural events

D.3. Education in the cultural sector

- Amount of education and training in culture
 - number of educational institutions
 - number of students
 - number of credits
- Job placement of people with cultural training
- Duration of employment in jobs related to education, research and cultural work

D.4. Cross sectorality

- Degree of networking/amount of cooperation between professionals in schools, libraries, research, working life and culture
 - Amount of cooperation within the cultural sector (cross disciplinarity in arts)
 - Number of visits by culture professionals to businesses, schools, libraries and kindergartens
 - Visits by schools, kindergartens and businesses to cultural institutions
 - School excursions to workplaces

- School visits by business and industry

D.5. Research

- Degree of internationality and cross disciplinarity in research
 - Number of partners in research projects
 - Representation of different scientific disciplines in research projects
 - Number of international partners
- Degree of participation in research
 - Pilots
 - Development projects
 - Number of EU projects
 - R&D funding
 - private
 - public

D.6. Cultural production and technology

- Number of technological innovations and services related to education, research, cultural areas (e.g. theatre, libraries, museums), planning and decision-making.
- Number of companies in the cultural sector
- Turnover of companies in the cultural sector
- Share of the cultural sector of GNP

D.7. Activity and participation

- Opportunities for leisure activities
- Degree of utilisation of leisure activities and services
- Repairability, updatability and extendability of products
- Retail sales of parts and accessories
- CtoC services
- Number of home computers
- Number of Internet connections at home
- Number of computers in public places
- Number of residential intranets
- Number of broadband connections at home
- Number of civic organisations and associations of residents
- Number of civic societies in the ICT sector
- Number of natural areas, recreation areas and nature protection areas
- Visitors to e-service websites
 - public
 - private

7.5.2.5. Environmental policy

For the sake of clarity, environmental policy in this appendix is discussed separate from other themes and fields of sustainable development – even though the set of indicators presented above is intended specifically as a tool for environmental policy. Environmental policy is carried out by the authorities on the international and national levels, as well as on the regional and local levels. The actors in environmental policy also include various research institutions and actors in the private sector, in companies (e.g. environment managers and directors) and NGOs (e.g. organisations for nature protection and development cooperation)

The present set of indicators is designed to reveal how efficiently, and with what degree of variety, environment policies are conducted by the authorities – and to what extent they have networked with each other and with other actor groups in environmental policy.

The indicators are drawn up on the basis of the conceptual analysis in the eKnowledge project and pilot projects.¹⁹

- Quantity and quality of EIA reports in (information society) projects
 - Scope and specificity of the EIA process
 - Number of alternative solutions
 - Promotion of participation by the different parties in the EIA process and taking their views into account
 - Scope and specificity of assessment of impacts on humans (horizontal weight of HUIA segments throughout the EIA process)
 - Conceptualisation and taking into account of regional and international entities
 - Voluntary application of the EIA process in smaller projects
 - Taking into account of special issues and circumstances in the ecology of the target area
 - Quality of arguments for alleged lack of impacts
 - Quality and specificity of follow-up monitoring
- Funding of environmental protection (state budget + private preventive environmental investments)
 - Public funding
 - Private funding
- Amount of environmental research
- Staff in environmental administration
 - International (comparison and total)
 - National
 - Regional
 - Local
- Number of all employees in the environmental sector
- Amount of environmental business activity
- Updatedness of environmental legislation (age of legislation)
- Amount of environmental tax revenues in euros
- Number of organisations with natural resource accounting practices in place
 - Public
 - Private
- Degree of networking in environmental administration
 - with other authorities
 - horizontal (e.g. between ministries)
 - vertical (e.g. between ministries, provinces, municipalities)
 - with industry
 - with the third sector
 - international networking
- Number of environmental publications
 - domestic
 - translated foreign
 - all (incl. those in foreign languages)
- Amount of education and training in the environmental sector
 - Number of students
 - Credits

¹⁹ Välimäki (2002), Kiiskilä Kati, Koskinen Laura ja Vähä-Rahka Maija (2002), Hietanen & Heinonen 2002, Hietanen & al. (2002a), Hietanen et al. (2002b), Hietanen (2002a), Hietanen (2002b), Hietanen (2002c), Hietanen (2002d), Heikkilä & Hietanen (2002), Heinonen & al. (2003a), Heinonen & al. (2003b), Heinonen & al. (2003c), Hietanen & Siivonen (2002).

LÄHDELUETTELO

- Autio-Tuuli M, Javanainen P, Kananen A & Rinne M (2000) Organisaation liiketoimintaympäristö – tehoa business intelligence –toiminnalla. Teknillinen korkeakoulu, Koulutuskeskus Dipoli . 32. Tietopalvelun ja tietoresurssien hallinnan koulutus 1999 – 2000. Erikoistyö. Espoo.
- Castells, M. (1996) *The Information Age. Economy, Society and Culture*. Vol. I: *The Rise of the Network Society*. Blackwell, Oxford.
- Castells, Manuel & Himanen, Pekka (2001) Suomen tietoyhteiskuntamalli. Suomentanut Kempainen, Jukka. SITRA & WSOY, Tummavuoren kirjapaino Oy, Vantaa. 209 s.
- Eduskunnan tulevaisuusvaliokunta (2001) *Teknologian arviointeja. Avauksia tietämyksen hallintaan*. Eduskunnan kanslia. 190 s.
- Hautamäki Antti toim. (1996) Suomi teollisen ja tietoyhteiskunnan murroksessa, Tietoyhteiskunnan sosiaaliset ja yhteiskunnalliset vaikutukset. Sitra 1996.
- Heikkilä, Juha & Hietanen, Olli (2002) Suomusjärvi-Salo-Turku-Naantali –kehityskäytävän ympäristövaikutusten arvioinnin kehittämishanke. TUTU-julkaisuja 8/2002. Tulevaisuuden tutkimuskeskus, Turun kauppakorkeakoulu. (40 p.) www.tukkk.fi/tutu/etiето
- Heinonen, Sirkka & Hietanen, Olli & Kiiskilä, Kati & ja Koskinen, Laura (2003a) *Kestääkö tietoyhteiskunta? Käsiteanalyysia ja alustavia arvioita*. Suomen ympäristö, Ympäristöpolitiikka 603. Ympäristöministeriö, Helsinki. (eTieto-hankkeen väliraportti). <http://www.ymparisto.fi/palvelut/julkaisu/elektro/sy603/sy603.htm>
- Heinonen, Sirkka & Hietanen, Olli & Härkönen, Ene & Kiiskilä, Kati & Koskinen, Laura (2003b): *Kestävän kehityksen tietoyhteiskunnan SWOT-analyysi*. Ympäristöklusterin KESTY-ohjelman eTieto-hankkeen raportti. Tutu-julkaisuja 4/2003. Turun kauppakorkeakoulu, Tulevaisuuden tutkimuskeskus. (45 p.) www.tukkk.fi/tutu/etiето
- Heinonen Sirkka, Hietanen Olli, Manninen Jari, Suvinen Nina ja Viherä Marja-Liisa (2003c) *Digitaalinen tasapaino ja viestinnän siltapalvelut*. Ympäristöklusterin KESTY-osaohjelman pilottiraportti. Soneran Tietoyhteiskuntayksikön julkaisuja 2/2003. (66 p.) www.sonera.fi/digitasapaino
- Heinonen, Sirkka, Huhdanmäki, Aimo, Niskanen, Saija & Kuosa, Tuomo (2003d) *Ekohallittu etätyö. Asumisen, työn ja liikkumisen kaupunkirakenteellisen uusjaon ympäristövaikutukset*. Ympäristöklusterin KESTY-ohjelman Ekoetätyö-hankkeen loppuraportti. Helsinki 2003.
- Hietanen. Olli ed. (2002a) *Indicators of Sustainable Development*, Futura 2/2002 (149 p.). Tulevaisuuden tutkimuksen seura ry. Helsinki. Vammalan kirjapaino Oy. Also available in Internet: www.tukkk.fi/tutu/etiето
- Hietanen. Olli (2002b) Digitaalinen tasapaino: sosiaalisesti kestävä tietoyhteiskuntaa rakentamassa - e-palveluiden tulevaisuudennäkymiä. Teoksessa *Tietoyhteiskuntaa ymmärtämässä* Mäkinen, Mirja & Viherä, Marja-Liisa (toim.) Soneran tietoyhteiskuntayksikkö, Helsinki. (p. 71 – 76)
- Hietanen Olli (2002c) *Globaalin tietoyhteiskunnan haasteet*. Esitelmä *Globaalin tietoyhteiskunnan haasteet* -maailman tietoyhteiskuntahuippukokouksen (WSIS) valmisteluseminaarissa tiedeyhteisölle. Tampere-talo, 9.12.2002. Julkaistu internetissä <http://formin.finland.fi/wsisi/> ja www.tukkk.fi/tutu/etiето
- Hietanen, Olli (toim.) (2002) *Taitoyhteiskunta osallistumisen edistäjänä*. Turun kauppakorkeakoulu, Tulevaisuuden tutkimuskeskus. Tutu-julkaisuja 2/2002. Turku 2002. 59 p. www.tukkk.fi/tutu/etiето
- Hietanen Olli (2003a) *Globaali tietoyhteiskunta tienhaarassa – WSIS-prosessi perimmäisten kysymysten äärellä*. Kolumni Sitran Kärkiverkostossa 6.10.2003 (4 p.) <http://www.karkiverkosto.fi/netcomm/showarticle.asap?intNWSAID=33193>
- Hietanen Olli (2003b) *Eight challenges for the creation of a sustainable information society*. Compiled and edited from the Finland Futures Research Centre's research reports by Olli Hietanen. Turku School of Economics and Business Administration. Finland Futures Research Centre <http://www.tukkk.fi/tutu/>. Presented by poster in WSIS –conference, Geneva 9. – 12.12.2003.
- Hietanen, Olli & Kaskinen, Juha & Takala, Anu (2002a) *KEKETU verkostanalyysi, seudulliset strategiset verkostot innovaatiotekijänä ja sosiaalisena pääomana*. Turun kauppakorkeakoulu, Tulevaisuuden tutkimuskeskus. Tutu-julkaisuja 1/2002. Turku 2002. 29 p. www.tukkk.fi/tutu/etiето
- Hietanen, Olli & Heinonen, Sirkka & Kahilainen, Juha & Kiiskilä Kati & Tapio, Petri & Wilenius, Markku (2002b) *Tulevaisuusajattelun haasteita: tietoyhteiskunta ja kestävä kehitys*. Teoksessa Kamppinen, Matti & Kuusi, Osmo & ja Söderlund, Sari (toim.) (2002). *Tulevaisuuden tutkimus, perusteet ja sovelluksia*. Suomalaisen kirjallisuuden seura. Helsinki. (p. 407-459).

- Hietanen, Olli & Heinonen, Sirkka (2002) *SIS 2010 Kouvolan kaupungin kestävän tietoyhteiskunnan visio*. Turun kauppakorkeakoulu, Tulevaisuuden tutkimuskeskus. Tutu-julkaisuja 3/2002. Turku 2002. 37 p. www.tukkk.fi/tutu/etiето
- Hietanen, Olli & Siivonen, Katriina (2003) *Tietoyhteiskunta, kestävä kehitys ja kulttuuri*. Varsinais-Suomen kulttuuritoimen tutkimus-, arvioimis- ja kehittämishankkeen (KULTAKE) loppuraportti. Ympäristöklusterin KESTY-ohjelman eTieto-hankkeen pilottiraportti. Tutu-julkaisuja 3/2003. Turun kauppakorkeakoulu, Tulevaisuuden tutkimuskeskus. (66 p.) www.tukkk.fi/tutu/etiето
- Hietanen, Olli & Heinonen, Sirkka & Kiiskilä, Kati & Lyytimäki, Jari & Rosenström, Ulla (2004) *Ekotietoyhteiskunta: kriteerit ja toimintamahdollisuudet*. Turun kauppakorkeakoulu, Tulevaisuuden tutkimuskeskus. Tutu-julkaisu 2/2004. Turku. <http://www.tukkk.fi/tutu/etiето/>
- Hoffrén, Jukka (2002) *The conversion of material and energy flows into welfare in Finland: 1960-2000*. Futura 2/2002. Tulevaisuuden tutkimuksen seura ry. Helsinki. Vammalan kirjapaino Oy.
- Härkönen, Ene (2003) Varsinais-Suomi hyvin toimivaksi kestävän kehityksen tietoyhteiskunnaksi Euroopassa 2005. Varsinais-Suomen tietoyhteiskuntastrategia 2002–2005. Tutu-julkaisuja 1/2003. Tulevaisuuden tutkimuskeskus. Turun kauppakorkeakoulu. 47 s.
- Jansson, K., Karvonen, I., Mattila, V-P., Nurmilaakso, J., Ollus, M., Salkari, I., Ali-Yrkkö, J. & Ylä-Anttila, P. (2001) *Uuden tietotekniikan vaikutukset liiketoimintaan*. Tekes. Teknologia katsaus 111/2001. Helsinki. 60 s.
- Jokinen, P. - Malaska, P. - Kaivo-oja, J. (1998) Environment in an "Information Society": Transition Stage Towards Sustainable Development? *Futures*, Vol. 30, No. 6, 485-498.
- Kaivo-oja, Jari – Haukioja, Teemu (2002) *Kestävä kehitys ja tietoyhteiskunta: kriittiset ulottuvuudet*. Teoksessa *Tulevaisuudentutkimus, perusteet ja sovellukset*. Matti Kamppinen, Osmo Kuusi ja Sari Söderlund (toim.). SKS 2002. Helsinki.
- Kiiskilä Kati, Koskinen Laura ja Vähä-Rahka Maija (2002) *Liikkumisen ohjaus ja sen soveltamismahdollisuudet Tampereen seudulla*. Tampereen Teknillinen Korkeakoulu, Liikenne- ja kuljetustekniikka. Tutkimuksia 46. Tampere.
- Malaska, P. (1985) Engineering solutions to modern problems of environment. *International Journal of Technology*.
- Malaska Pentti, Vehmas Jarmo, Kaivo-oja Jari, Luukkanen Jyrki, Hietanen Olli, Aarras Nina and Peltonen Katja (2003) Thematic analysis report on Information Age Sustainability. Terra 2000, Deliverable final report: D14.1 Work Package 14 (Theme 3): Information Age Sustainability, 27th May 2003. (764 p.) <http://www.tukkk.fi/tutu/terra2000/>
- Malaska Pentti ja Leena-Maija Salminen (1994) Työ ja murros. Opetusministeriön suunnittelusihteeristön keskustelumuistioita 22. Opetusministeriö ja Turun kauppakorkeakoulun Tulevaisuuden tutkimuskeskus. Helsinki.
- Mannermaa Mika (1993) Tulevaisuus – Murroksesta Mosaiikkiin. Helsinki.
- Rissa, Kari (2001) Ekotehokkuus - enemmän vähemmästä. Helsinki, Ympäristöministeriö & Edita.
- Rosenström, Ulla (2002) The Potential for the Use of Sustainable Development Indicators in Policymaking in Finland. *Futura* 2/2002. Tulevaisuuden tutkimuksen seura ry. Helsinki. Vammalan kirjapaino Oy.
- Saloranta, Pauli ed. (2003) *Sustainable development trends*. Report to the OSKaR project. Finland Futures Research Centre reports 2003. Turku School of Economics and Business Administration.
- SITRA (1998) Elämänlaatu, osaaminen ja kilpailukyky. Tietoyhteiskunnan strategisen kehittämisen lähtökohdat ja päämäärät. SITRA 206. Helsinki. 28 s.
- Suomen kestävän kehityksen toimikunta (1995) *Kestävä kehitys. Lähivuosien toimenpiteitä Suomessa ja Suomen kansainvälisessä yhteistyössä*. Suomen kestävän kehityksen toimikunta. Ympäristöministeriö 1995. Painatuskeskus, Helsinki.
- Tiehallinto (2002) Suomen autokanta 1950-2001. <http://www.tiehallinto.fi/aikas/taulut/autokanta.xls>
- TIEKE (2002a) Internetiin liitettyjen tietokoneiden (host) määrä 1000 asukasta kohti. Tietoyhteiskunnan kehittämiskeskus TIEKE. http://www.tieke.fi/tilastot/maailmanlaajuisia/lkm_1000_kohden.xls
- TIEKE (2002b) *Internetiin liitettyjen tietokoneiden määrä 1000 asukasta kohti vuosina 1992-95*. Tietoyhteiskunnan kehittämiskeskus TIEKE. <http://www.tieke.fi/tietopalvelut.nsf/DUID/E4CCB8997F51754DC22569E40047EBAF?OpenDocument>
- Tilastokeskus (1999) Tiedolla tietoyhteiskuntaan II. Yliopistopaino, Helsinki.
- Törnblom, Katariina (1999): *Elektronikka-alan ympäristöopas – tietoa yrityksen materiaali- ja jäteasioista*. Ympäristönsuojelu 49. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.
- UN (2001) Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies - 2001. United Nations Sustainable Development. <http://www.un.org/esa/sustdev/indisd/indisd-mg2001.pdf>

- UNDP (2003) Human Development Report 2003. Millennium Development Goals: A compact among nations to end human poverty Development Programme. United Nations Development Programme (UNDP). New York, Oxford. Oxford University Press. Saatavilla Internetistä: <http://www.undp.org/hdr2003/>.
- Vehmas, Jarmo, Malaska, Pentti, Luukkanen, Jyrki, Kaivo-oja, Jari, Hietanen, Olli, Vinnari, Markus & Ilvonen, Jenny (2003) Europe in the Global Battle of Sustainability: Rebound Strikes Back? Advanced Sustainability Analysis. Turku School of Economics and Business Administration. Series Discussion and Working Papers 7:2003. Turku. (110 p.)
- Välimäki Jari. (2001) Suomi tieto- ja ympäristöyhteiskuntana. Yhteiskuntasuunnittelu 39(3): 81-85.
- Välimäki, Jari (2002) *Tiedon mitalla kestävyys*. Suomen ympäristö, Ympäristöpolitiikka 556. Ympäristöministeriö, Edita Prima Oy Helsinki (eTieto–hankkeen osahankeraportti).
- Wilenius Markku (2003) *Yhteiskunnallisen ennakkoinnin rooli tulevaisuuden haasteiden tunnistamisessa. Sosiaaliset innovaatiot, yhteiskunnan uusiutumiskyky ja taloudellinen menestys: kohti oppivaa yhteiskuntaa* tutkimushankkeen osahankeraportti. Julkaisematon käsikirjoitus, Sitra 2003.
- Ympäristöministeriö (1995) *Ympäristöohjelma 2005*. Toim. Hannele Nyroos ja Leena Salonen. Ympäristöministeriö, Forssan kirjapaino Oy.
- Ympäristöministeriö (2000) *Luonnonvarojen kokonaiskäyttö Suomessa, Suomen ympäristö 428, Helsinki 2000*.
- Ympäristön ja kehityksen maailmankomissio (1987) *Yhteinen tulevaisuutemme*. Ympäristön ja kehityksen maailmankomission raportti. (Ulkoasiainministeriö ja) Ympäristöministeriö ja Valtion painatuskeskus, Helsinki. Suomenkielisen laitoksen toimituskunta: Risto Rautiainen, Peter von Boguslawsky, Ulla-Riitta Soveri, Juha Vuorimies, Tuire Lohse, Seija Honkanen.

AIKAISEMMAT TUTU-JULKAISUT

- Vehmas, Jarmo, Luukkanen, Jyrki, Kaivo-oja, Jari (2003) Material flows and economic growth. Linking analyses and environmental Kuznets curves for the EU-15 member countries in 1980-2000. Tutu publications 8/2003. Finland Futures Research Centre. Turku School of Economics and Business Administration. 26 p.
- Vehmas, Jarmo, Kaivo-oja, Jari, Luukkanen, Jyrki (2003) Global trends of linking environmental stress and economic growth. Total primary energy supply and CO₂ emissions in the European Union, Japan, USA, China, India and Brazil. Tutu publications 7/2003. Finland Futures Research Centre. Turku School of Economics and Business Administration. 25 p.
- Keskinen, Auli, Aaltonen, Mika, Kelly-Mittleton, Eve (2003) Organisational Complexity. Foreword by Stuart Kauffman. Tutu publications 6/2003. Finland Futures Research Centre. Turku School of Economics and Business Administration. 81 p.
- Tapio, Petri (2003) Decoupling has begun in Finland. Economic growth, traffic volume growth and the CO₂ policy of EU15 and Finland 1970-2001. Tutu publications 5/2003. Finland Futures Research Centre. Turku School of Economics and Business Administration. 17 p.
- Heinonen, Sirkka, Hietanen, Olli, Härkönen, Ene, Kiiskilä, Kati & Koskinen, Laura (2003) Kestävän kehityksen tietoyhteiskunnan SWOT-analyysi. Tutu-julkaisuja 4/2003. Tulevaisuuden tutkimuskeskus, Turun kauppakorkeakoulu. 46 s.
- Hietanen, Olli & Siivonen, Katriina (2003) Tietoyhteiskunta, kestävä kehitys ja kulttuuri. Varsinais-Suomen kulttuuritoimen tutkimus-, arvioimis- ja kehittämishankkeen (KULTAKE) loppuraportti. Tutu-julkaisuja 3/2003. Tulevaisuuden tutkimuskeskus, Turun kauppakorkeakoulu. 67 s.
- Nurmi, Timo (2003) Yrittäjyyden edistäminen: Yrittäjyyden uusi kuva 2020 –väliraportti. Tutu-julkaisuja 2/2003. Tulevaisuuden tutkimuskeskus, Turun kauppakorkeakoulu. 47 s.
- Härkönen, Ene (2003) Varsinais-Suomi hyvin toimivaksi kestävä kehityksen tietoyhteiskunnaksi Euroopassa 2005. Varsinais-Suomen tietoyhteiskuntastrategia 2002-2005. Tutu-julkaisuja 1/2003. Tulevaisuuden tutkimuskeskus, Turun kauppakorkeakoulu & Varsinais-Suomen liitto & Turku Science Park. 47 s.
- Siivonen, Katriina & Grönholm, Björn (2002) Framtidsscenarier för Åboland. Projektets slutrapport. Tutu-publikationer 9/2002. Framtidsforskningsinstitutet vid Åbo handelshögskola. Tulevaisuuden tutkimuskeskus, Turun kauppakorkeakoulu. 102 s.
- Heikkilä, Juha & Hietanen, Olli (2002) Suomensjärvi-Salo-Turku-Naantali -kehityskäytävän ympäristövaikutusten arvioinnin kehittämishanke. Tutu-julkaisuja 8/2002. Tulevaisuuden tutkimuskeskus. Turun kauppakorkeakoulu. 40 s.
- Luukkanen, Jyrki & Kaivo-oja, Jari (2002) The European Union Balancing between CO₂ Reduction Commitments and Growth Policies. Tutu publications 7/2002. Finland Futures Research Centre. Turku School of Economics and Business Administration. 46 p.
- Kaivo-oja, Jari & Marttinen, Jouni & Varelius, Jukka (2002) The Role of Employment and Economic Development Centres in the Finnish Regional Foresight system. Tutu publications 6/2002. Finland Futures Research Centre. Turku School of Economics and Business Administration. 31 p.
- Luukkanen, Jyrki & Kaivo-oja, Jari (2002) Economic Development and Environmental Performance: Comparison of Energy Use and CO₂ Emissions in OECD and Non-OECD Regions. Tutu publications 5/2002. Finland Futures Research Centre. Turku School of Economics and Business Administration. 21 p.

- Ahokas, Ira (2002) Tietoyhteiskunnan vaikutukset ammattirakenteeseen nykyisissä Euroopan Unionin maissa sekä jäsenehdokasmaissa. Tutu-julkaisuja 4/2002. Tulevaisuuden tutkimuskeskus. Turun kauppakorkeakoulu. 93 s.
- Hietanen, Olli & Heinonen, Sirkka (2002) SIS 2010. Kouvolan kaupungin kestävän tietoyhteiskunnan visio. Tutu-julkaisuja 3/2002. Tulevaisuuden tutkimuskeskus. Turun kauppakorkeakoulu. 37 s.
- Hietanen, Olli (toim.) (2002) Taitoyhteiskunta osallistumisen edistäjänä. Tutu-julkaisuja 2/2002. Tulevaisuuden tutkimuskeskus. Turun kauppakorkeakoulu. 59 s.
- Hietanen Olli, Kaskinen Juha & Takala Anu (2002) KEKETU-verkostoanalyysi. Seudulliset strategiset verkostot innovaatiotekijöinä ja sosiaalisena pääomana. Tutu-julkaisuja 1/2002. Tulevaisuuden tutkimuskeskus. Turun kauppakorkeakoulu. 29 s.
- Kaivo-oja, Jari & Rajamäki, Risto (2001) Kuntien strategisen yhteistyön trendit maakunnissa vuosina 1995-2000 Aluebarometriaineiston perusteella. Tutu-julkaisuja 5/2001. Tulevaisuuden tutkimuskeskus. Turun kauppakorkeakoulu. 34 s.
- Tapio, Petri & Willamo, Risto (2001) Environmental Problems – What, Why and How? Tutu publications 4/2001. Finland Futures Research Centre. Turku School of Economics and Business Administration. 21 p.
- Tapio, Petri & Hietanen, Olli (2001) Futurist in policy making process: Philosophical foundations and methodological considerations on the role of professionals analysed by the Futulogic method. Tutu publications 3/2001. Finland Futures Research Centre. Turku School of Economics and Business Administration. 30 p.
- Kaskinen, Juha (2001) Kuntien ympäristöbarometri – indikaattorijärjestelmä kuntien ympäristöpoliittisesta edistymisestä. Tutu-julkaisuja 2/2001. Tulevaisuuden tutkimuskeskus. Turun kauppakorkeakoulu. 57 s.
- Kaivo-oja, Jari & Rajamäki, Risto (2001) Suomalaisten charter-matkustamiset Välimeren alueelle vuosina 1975-1998: trendi- ja suhdannekehityksen analyysi sekä markkinakehitystä koskevia tilastollisia perustarkasteluja. Tutu-julkaisuja 1/2001. Tulevaisuuden tutkimuskeskus. Turun kauppakorkeakoulu. 45 s.
- Kaskinen, Juha (2000) Kuntien ympäristöbarometri – hyvän indikaattorijärjestelmän perusteet. Metodinen harjoitus. Tutu-julkaisuja 6/2000. Tulevaisuuden tutkimuskeskus. Turun kauppakorkeakoulu. 117 s.
- Kaivo-oja, Jari (2000) Asiantuntijäkäsityksiä tietoyhteiskunnan tulevasta kehityksestä. Tutu-julkaisuja 5/2000. Tulevaisuuden tutkimuskeskus. Turun kauppakorkeakoulu. 38 s.
- Kaivo-oja, Jari & Rajamäki, Risto (2000) Valuuttakurssi ja suhteellinen hintataso ulkomaalaisten matkailijoiden yöpymistrendien muokkaajana: Valuuttakurssien ja suhteellisen hintatason yhteydet 16 ulkomaan matkailijoiden yöpymiseen Suomessa vuosina 1972-1997. Tutu-julkaisuja 4/2000. Tulevaisuuden tutkimuskeskus. Turun kauppakorkeakoulu. 46 s.
- Otronen, Merja (2000) Vertailututkimus tietoteknologiayritysten ympäristöasioiden hoidosta ja käsityksistä kestävän kehityksen tietoyhteiskunnasta: Ericsson, Motorola ja Nokia. Tutu-julkaisuja 3/2000. Tulevaisuuden tutkimuskeskus. Turun kauppakorkeakoulu. 47 s.
- Tapio, Petri (2000) Scenarios for Traffic CO₂ Policy in Finland for 2025. Tutu publications 2/2000. Finland Futures Research Centre. Turku School of Economics and Business Administration. 25 p.
- Luukkanen, Jyrki, Kaivo-oja, Jari, Vehmas, Jarmo & Tirkkonen, Juhani (2000) Climate change policy options for the European Union: analyses of emission trends and CO₂ efficiency. Tutu publications 1/2000. Finland Futures Research Centre. Turku School of Economics and Business Administration. 49 p.

TULEVAISUUDEN TUTKIMUSKESKUS

Turun kauppakorkeakoulu

**Rehtorinpellonkatu 3
20500 Turku
Puh. (02) 481 4530
Fax (02) 481 4630**

**Korkeavuorenkatu 25 A 2
00130 Helsinki
Puh. (09) 6227 0472
Fax (09) 6227 0081**

**Hämeenkatu 7 D
33100 Tampere
Puh. (03) 223 8361
Fax (03) 223 8363**

Sähköposti: etunimi.sukunimi@tukkk.fi

<http://www.tukkk.fi/tutu>



TURUN KAUPPAKORKEAKOULU
Turku School of Economics and Business Administration
TULEVAISUUDEN TUTKIMUSKESKUS