

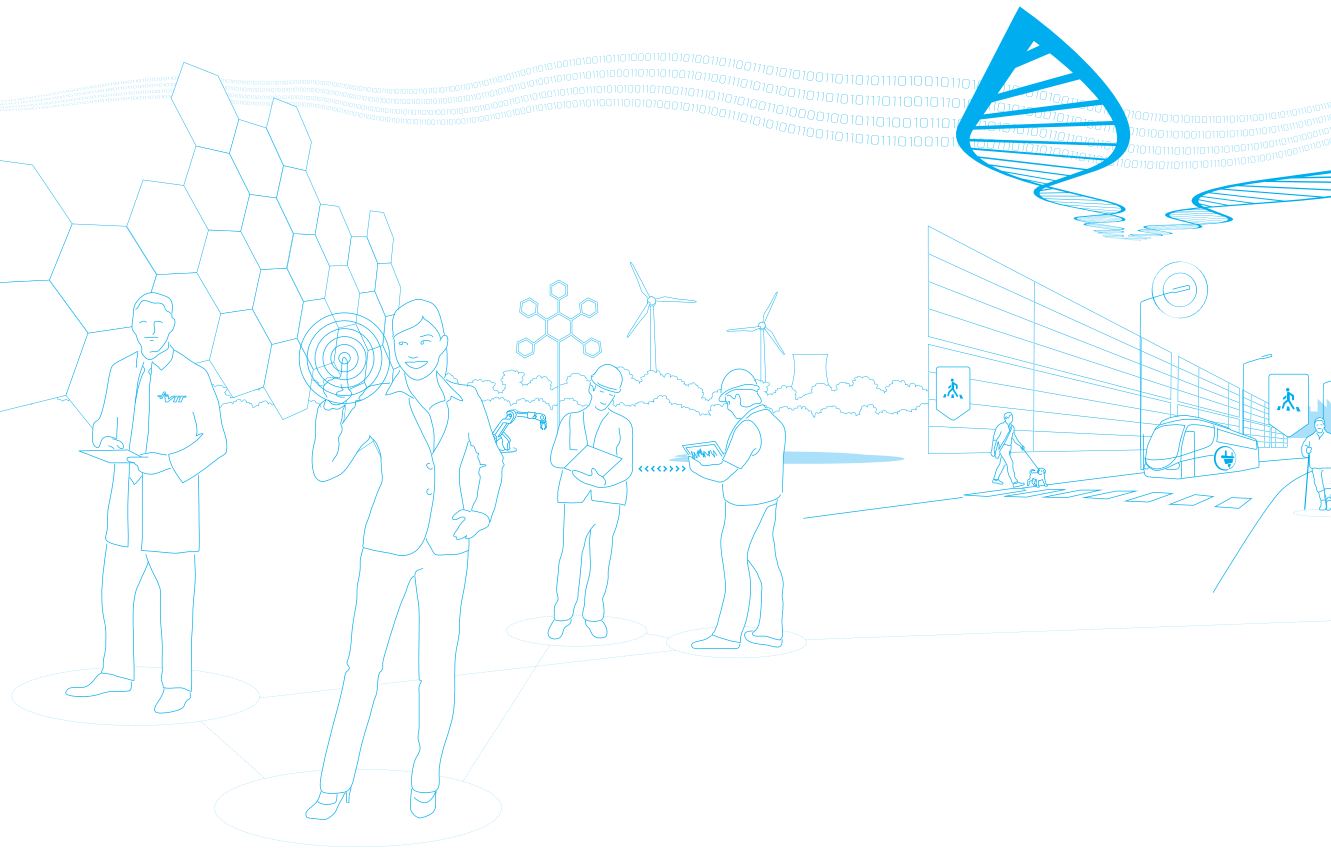


Ympäristötietoisuus ja muuttuva median käyttö

Näkökulmia kuluttajien median käytön ympäristövaikutusten arviointiin ja viestintään

Hanna Pihkola | Minna Nors | Maija Federley | Katri Behm





Ympäristötietoisuus ja muuttuva median käyttö

Näkökulmia kuluttajien median käytön
ympäristövaikutusten arviointiin ja viestintään

Hanna Pihkola, Minna Nors, Maija Federley & Katri Behm



ISBN 978-951-38-8138-2 (URL: <http://www.vtt.fi/publications/index.jsp>)

VTT Technology 159

ISSN-L 2242-1211

ISSN 2242-122X (Online)

Copyright © VTT 2014

JULKAISIJA – UTGIVARE – PUBLISHER

VTT

PL 1000 (Tekniikantie 4 A, Espoo)

02044 VTT

Puh. 020 722 111, faksi 020 722 7001

VTT

PB 1000 (Teknikvägen 4 A, Esbo)

FI-02044 VTT

Tfn +358 20 722 111, telefax +358 20 722 7001

VTT Technical Research Centre of Finland

P.O. Box 1000 (Tekniikantie 4 A, Espoo)

FI-02044 VTT, Finland

Tel. +358 20 722 111, fax +358 20 722 7001

Ympäristötietoisuus ja muuttuva median käyttö

Näkökulmia kuluttajien median käytön ympäristövaikutusten arviointiin ja viestintään

Environmental awareness and changes in the use of media. Evaluating and communicating the environmental impacts of consumers' media use. **Hanna Pihkola, Minna Nors, Maija Federley & Katri Behm**. Espoo 2014. VTT Technology 159. 163 s. + liitt. 5 s.

Tiivistelmä

Tutkimuksen tavoitteena oli arvioida kokonaisvaltaisesti kuluttajien mediankäytön ympäristövaikutuksia ja tunnistaa eri mediankäyttötapoihin liittyvät merkittävimmät ympäristövaikutusten lähteet. Tutkimuksessa haluttiin lisätä ymmärrystä erilaisista mediankäyttötavoista, herättää keskustelua median ympäristövaikutuksista ja aktivoida alan toimijoita laajempaan yhteistyöhön. Lisäksi arvioitiin keinoja hyödyntää tuloksia kuluttajille suunnatussa mediatuotteisiin liittyvässä ympäristöviestinnässä.

Tutkimusmenetelminä hyödynnettiin laadullista käyttäjätutkimusta kuluttajien mediapäivän kulutuksen selvittämiseksi sekä kirjallisuusselvitystä eri media-alustojen (paperi, tietokone, älypuhelin, tablet ja sähköinen lukulaite sekä televisio) elinkaaren aikaisten ympäristövaikutusten selvittämiseksi. Ympäristövaikutusten arvioinnin jäsentelyä varten tutkimuksessa luotiin elinkaariajatteluun pohjautuva ja median arvoketjua kuvaava nelikenttämalli. Lisäksi toteutettiin median käytön ympäristövaikutuksia havainnollistava animaatio (<http://youtu.be/KYmfAxIBWSS>).

Median käytön ympäristövaikutusten kattava arviointi ei tällä hetkellä ole mahdollista julkisesti saatavilla olevan tiedon pohjalta. Tietoa puuttuu tai se ei ole ajantasaista ja läpinäkyvää. Lisäksi median arvoketjuun kuuluu alueita ja asioita, joiden osalta tarvittavan tiedon muodostaminen on hyvin haasteellista, kuten verkkoliikenne, tai joiden osalta tieto voi olla virheellistä ja vaatii tarkentamista, kuten jotkin elektronisten laitteiden komponentit. Tällä hetkellä julkisen ja ajantasaisen tiedon puute hankaloittaa myös yritysten omien tuotteiden ja palveluiden arviointia sekä vaikutusten vähentämistä. Suurimmat haasteet ja tiedonpuutteet liittyvät elektronisten laitteiden valmistukseen ja kierrätykseen, tietoverkkoihin ja tiedonsiirtoon sekä mediatuotteiden ja -palveluiden erottamiseen muusta tiedonsiirrosta ja ajankäytöstä.

Nopeasti muuttuvat teknologiat ja uudet sähköiset alustat sekä monikanavaiset mediapalvelut ja tuotteet muodostavat kokonaisuuden, joka on haastava, muttei mahdoton arvioida ympäristövaikutuksien kannalta. Tämä edellyttää kuitenkin yhteistyötä ja läpinäkyvyyden lisäämistä eri mediatuotteisiin liittyvien ympäristövaikutusten osalta sekä avointa viestintää alan toimijoilta. Tarvitaan myös lisää systemaattisia ja julkisia tutkimuksia eri mediatuotteiden ja jakelukanavien vaikutuksista. Tutkimuksen perusteella muodostettiin suosituksia ja jatkotutkimustarpeita. Kuluttaja voi osaltaan hillitä merkittävästi median käytöstä aiheutuvia ympäristövaikutuksia sillä, että hän kierrättää painotuotteet ja elektroniikkalaitteet hyötykäyttöön, kun ei niitä enää tarvitse.

Avainsanat media, ympäristövaikutukset, elinkaari, painotuotteet, digitaalinen media, televisio, tietokone, älypuhelin, tabletti, käyttäjätutkimus, viestintä

Environmental awareness and changes in the use of media

Evaluating and communicating the environmental impacts of consumers' media use

Ympäristötietoisuus ja muuttuva median käyttö. Näkökulmia kuluttajien median käytön ympäristövaikutusten arviointiin ja viestintään. **Hanna Pihkola, Minna Nors, Maija Federley & Katri Behm.** Espoo 2014. VTT Technology 159. 163 p. + app. 5 p.

Abstract

The aim of the research was to gain an extensive view of the environmental impacts of the consumers' media use as a whole and to identify the most significant sources of the environmental impacts related to the different kinds of media use habits. The aim was also to increase knowledge of different kinds of media use habits, to activate discussion about the environmental impacts of media use and to encourage the actors in the field for more extensive collaboration. Furthermore, the means for communicating the results to consumers were studied.

The research methods in the study were a qualitative user study for estimating the consumption relating to the consumers' media use habits, and a literature survey for analysing the environmental impacts of the life cycle of the various media platforms (a print product, a computer, a smart phone, a tablet, an e-reader and a television). A fourfold table that is based on the value chain of the media and the life cycle thinking was developed to support the structured analysis of the environmental impacts in the study. Furthermore, an animated film that illustrates the sources of environmental impacts of the media use was created and published (<http://youtu.be/KYmfAxIBWSS>).

Currently it is not possible to build a comprehensive assessment of the environmental impacts of the media use on the publicly available data and research results. Information is missing or it is not up to date or transparent enough for further use. In addition, the value chain of the media includes fields for which it is very challenging to gather data, such as internet traffic, or of which the data can be inadequate and need revision, such as some components of the electronic devices. At the moment the lack of publicly available up-to-date information hinders the companies' evaluations of their own products and services and their work for decreasing the impacts. The greatest challenges and deficiencies in the information relate to manufacturing and recycling of the electronic devices, to the data networks and transmission and to distinguishing the use of media products and services from other daily data transmission and use of the devices.

It is challenging, but not impossible, to evaluate the environmental impacts of the entity that comprises of fast changing technologies, new digital devices and multichannel media services and products. However, thorough evaluations call for collaboration between the actors in the field and increase in transparent and open communication about the environmental impacts of the different media products. Greater number of systematic and public studies about the impacts of various media products and distribution channels are also necessary. We present recom-

recommendations and topics for further research based on the findings of this study. For example, a consumer can significantly decrease the environmental impacts of his or her media use by recycling the print products and the electronic devices for further exploitation when he or she doesn't need them anymore.

Keywords media, environmental impacts, life cycle, print product, television, computer, smartphone, tablet, user study, communication

Alkusanat

Ajatukset SHAPE Media -tapaustutkimuksen valmisteluun syntyivät painotuotteiden elinkaaren ympäristövaikutuksia tutkineen Leader-hankkeen (2007–2010) aikana. Sen tulosten esittelyjen yhteydessä hankkeen tutkijoilta kysyttiin toistuvasti: ”Kumpi on ympäristön kannalta parempi valinta: painotuote vai vastaava digitaalinen tuote?” Tutkimuksessa ei ollut käsitelty lainkaan digitaalisia tuotteita, joten vastausta kysymykseen ei ollut syytä alkaa arvailla. Sen sijaan jäi kytemään kiinnostus ymmärtää paremmin ympäristövaikutuksia, jotka aiheutuvat median käytöstä erilaisilla julkaisualustoilla, ja kehittää lähestymistapa kokonaiskuvan määrittämiseksi. Myös yhteistyökumppanit ilmaisivat toiveensa jatkotutkimuksista. Painotuotteisiin ja ympäristöviestintään arvoverkon yritysten välillä keskittyneen hankkeen jälkeen luonteva seuraava askel oli edetä selvittämään digitaalisten mediapalveluiden elinkaareen liittyviä ympäristövaikutuksia sekä keinoja viestiä tätä tietoa kuluttajille.

Media-alalla on tapahtunut ja on edelleen käynnissä voimakas murros: mm. iPad tuli markkinoille, älypuhelinpenetraatio kasvaa huimaa tahtia, mobiiliverkko alkaa olla sekä hinnoittelun että kattavuuden puolesta yhä useamman ulottuvilla, internet-TV- ja IPTV-tarjonta lisääntyy, ja maksullisten ja ilmaisten digitaalisten lehtien määrä sekä Suomessa että globaalisti lisääntyy räjähdysmäisesti. Perinteiset mediat ovat kuitenkin säilyttäneet asemansa tärkeänä osana kuluttajien arkea, nyt vain kuluttajan aika pirstaloituu yhä useamman kanavan ja palvelun kesken. Kuluttajilla on mahdollisuus valita useista vaihtoehdoista itselleen juuri kyseiseen kontekstiin kätevin tapa seurata maailman tapahtumia, hakea tietoa, nauttia viihdestä, opiskella tai tuottaa itse sisältöä.

Tutkimusta valmisteltaessa digitaalisen ja painetun lehden vastakkainasettelu ympäristövaikutusten osalta ei tuntunut realistiselta asetelmalta median käyttäjän näkökulmasta ajateltuna. Kuluttaja tekee valinnat mediakanavien ja -tuotteiden välillä pääasiassa muiden tekijöiden (esim. hinta, helppous ja tottumus) kuin ympäristönäkökulmien perusteella. Usein uusi vaihtoehto ei kuitenkaan syrjäytä vanhoja, vaan sulautuu osaksi mediapäivän lukuisia tuokioita, jolloin eri tuotteet tai palvelut vastaavat hyvinkin erilaisiin tarpeisiin samalla käyttäjällä eri tilanteissa. Ympäristöviestinnän kohdentamisen kannalta median fragmentoituminen on haastavaa: erilaisille mediankäyttäjille hyvin erilainen mediaan liittyvä ympäristötieto on merkityksellistä ja mediankäyttäjien tavoittamiseksi tarvitaan lukuisia tapoja ja kanavia.

Tutkimuksessa päätettiin yhdistää käyttäjätutkimus ja ympäristövaikutusten arviointi, jotta saatiin laajempi kokonaiskuva ja tuotettiin paremmin mediankäyttäjän tapoja heijastavia tuloksia kuin esimerkiksi tuote- tai yrityskohtaisten arviointien pohjalta on mahdollista. Koko mediakentän ympäristövaikutusten elinkaariarviointi karkeallakin tasolla tiedettiin liian suureksi urakaksi yhdessä hankkeessa. Tästä syystä tavoitteeksi tuli selvittää, voisiko kirjallisuudessa saatavilla olevia tietoja hyödyntää kokonais kuvan hahmottelussa potentiaalisten suurimpien ympäristövaikutusten lähteiden identifioimiseksi. Lisäksi tavoitteena oli tutkia, millaisia tietoja tämän kokonaisuuden kattamiseksi tarvittaisiin, sekä kehittää lähestymistapaa ja yhteistyöverkostoa aiheen tutkimuksen edistämiseksi.

Työ osoittautui odotettuaakin haastavammaksi. Muun muassa digitaalisten palvelujen ja tietoverkkojen käytön osalta julkista tutkimustietoa on saatavilla vähän, ja yleisestikin erot elinkaariarviointien tavoitteissa, lähestymistavoissa ja rajauksissa vaikeuttavat tai estävät tulosten hyödyntämisen muiden tutkimusten yhteydessä. ICT-alalla, johon media-alakin tänä päivänä linkittyy, käyttövaiheen kattava elinkaariajattelu ei ole vielä saanut vahvaa jalansijaa. Koska ICT:n ajatellaan yleisesti mm. vähentävän ihmisten tarvetta matkustaa ja kuluttaa fyysisiä tuotteita sekä parantavan resurssitehokkuutta nopean tiedonkulun ansiosta, ei näiden ratkaisujen käytöstä mahdollisesti aiheutuviin ympäristövaikutuksiin ole juuri kiinnitetty huomiota. Digitaalinen kulutus on kuluttajille näkymätöntä, joten hekään eivät välttämättä kiinnitä asiaan huomiota, ainakaan oman talouden sähkönkulutusta laajemmin. Myös laitteiden valmistuksesta ja hävityksestä aiheutuvat ympäristövaikutukset tapahtuvat pääasiassa etäällä Suomesta.

Erittäin ilahduttavaa hankkeen aikana oli, että useiden yritysten edustajat osallistuivat aktiivisesti tilaisuuksiin ja olivat kiinnostuneita aiheesta. Lukuisissa tapaamisissa, työpajassa ja seminaarissa käytiin vilkasta keskustelua, jaettiin avoimesti tietoa ja pohdittiin muun muassa ympäristönäkökulmien, vastuullisuuden ja toisaalta myös yritysten omien positiivisten vaikutusmahdollisuuksien merkitystä yhteiskunnassa ja liiketoiminnassa. Laajemman yhteistyön ja tutkimustiedon rakentamista tukee erinomaisesti myös liikenne- ja viestintäministeriön joulukuussa 2013 julkaisema Vihreän ICT:n toimintaohjelma. Suuret kiitokset kaikille tutkimuksen tapaamisiin ja tilaisuuksiin osallistuneille tärkeästä panoksestanne!

Tässä julkaisussa esitetään SHAPE Media -tapaustutkimuksen (2012–2014) tuloksia käyttäjätutkimuksen hyödyntämisestä elinkaariarvioinnin kohdentamisessa, median käytön ympäristövaikutusten arvioinnista ja ympäristötiedon viestinnästä. Laajan aineiston pohjalta toivomme heräävän uusia ajatuksia ja ideoita media-alalle. Lisäksi toivomme lisääntyneen keskustelun ja huomion myötä syntyvän näkemystä siitä, millaisiin asioihin esimerkiksi huimassa kasvussa olevan digitaalisen kulutuksen osalta tulisi jatkossa kiinnittää enemmän huomiota.

Tutkimus oli osa Tekesin [Tie kestävään talouteen -ohjelman](#) hanketta [Shaping markets for sustainability \(SHAPE\)](#), jossa tutkittiin yhteiskehittämisen ja viestinnän keinoja, joilla yritykset voivat aktiivisesti muokata markkinoita kohti kestävää taloutta ja luoda itselleen kannattavaa liiketoimintaa. Hanketta koordinoi Heidi Korhonen VTT:ltä. Muita tutkimustahoja hankkeessa olivat Aalto Yliopisto, Demos Helsinki, Helsingin Yliopisto sekä Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus

MTT. Koko SHAPE-tutkimushankkeen tuloksia on koottu loppuraporttiin "Luo uudet markkinat – 4 näkökulmaa kestäväään liiketoimintaan" (Korhonen ym. 2014). Hankkeessa toteutettiin neljä tapaustutkimusta. Näistä Media-tapaustutkimusta rahoitti Tekesin lisäksi Viestintäalan tutkimussäätiö (VTS) ja VTT.

Sisällysluettelo

Tiivistelmä	3
Abstract	4
Alkusanat.....	6
Lyhenneluettelo.....	11
1. Johdanto	14
1.1 Tutkimuksen tausta.....	14
1.2 Tutkimuksen lähestymistapa ja menetelmät.....	16
2. Kuluttajan mediapäivä	21
2.1 Kirjallisuuden tietoja suomalaisen kuluttajan mediankäytöstä	22
2.2 Tutkimustulokset kuluttajan mediapäivästä	26
2.2.1 Julia	27
2.2.2 Ville.....	28
2.2.3 Rosa	32
2.2.4 Kalle.....	35
2.2.5 Anna	37
2.2.6 Niina.....	40
2.2.7 Yhteenveto mediapäivän tutkimustuloksista.....	43
2.3 Näkökulmia ympäristötietoisuudesta ja ympäristövaikutuksista viestimisestä käyttäjätutkimuksen pohjalta.....	46
3. Media-alustojen ympäristövaikutusten arviointi	50
3.1 Tietokone	50
3.1.1 Laitteiden elinkaari.....	52
3.1.2 Sisällöntuotanto	57
3.1.3 Sisällön jakeluun tarvittava infrastruktuuri	58
3.1.4 Käyttövaihe	59
3.1.5 Yhteenveto	61
3.2 Älypuhelin	62
3.2.1 Laitteiden elinkaari.....	64
3.2.2 Sisällöntuotanto.....	67

3.2.3	Sisällön jakeluun tarvittava infrastruktuuri	68
3.2.4	Käyttövaihe	69
3.2.5	Yhteenveto	72
3.3	Tabletit ja sähköiset lukulaitteet.....	73
3.3.1	Laitteiden elinkaari.....	74
3.3.2	Sisällöntuotanto.....	80
3.3.3	Sisällön jakeluun tarvittava infrastruktuuri	82
3.3.4	Käyttövaihe	83
3.3.5	Yhteenveto	86
3.4	Televisio.....	88
3.4.1	Laitteiden elinkaari.....	89
3.4.2	Sisällöntuotanto.....	96
3.4.3	Sisällön jakeluun tarvittava infrastruktuuri	99
3.4.4	Käyttövaihe	102
3.4.5	Yhteenveto	108
3.5	Paperi	110
3.5.1	Tuotteiden elinkaari.....	111
3.5.2	Sisällöntuotanto.....	117
3.5.3	Tuotteiden jakeluun tarvittava infrastruktuuri	120
3.5.4	Käyttövaihe	122
3.5.5	Yhteenveto	123
4.	Keskustelu	125
4.1	Median vaikuttavuus sekä vastuu.....	125
4.2	Pohdintaa kuluttajaviestinnän keinoista ja viestinnän vaikuttavuudesta.....	127
4.3	Mediankäyttö eri alustoilla ja niiden vertailtavuus	129
4.4	Elektroniikkalaitteiden elinkaaren loppuvaiheen haasteet	133
4.4.1	Elektroniikkalaitteiden keräys, kierrätys ja elektroniikkaromu.....	134
5.	Johtopäätökset ja suositukset.....	139
5.1	Elinkaarinäkökulma mediankäytön ympäristövaikutusten arviointiin ..	139
5.2	Kuluttajien ympäristötietoisuus ja käyttäytymisen muutos.....	143
5.3	Suosituksien ja jatkotutkimuksen tarpeet	144
	Kiitokset.....	146
	Lähdeluettelo.....	147
	Liitteet	
	Liite A: Elinkaariarviointimenetelmän esittely ja elinkaariarviointia käsitteleviä ISO-standardveja	
	Liite B: Mitä ympäristövaikutuksilla käsitetään – esimerkkikuvaukset	
	Liite C: Hiilijalanjälki ja sen soveltaminen	

Lyhenneluettelo

BFRs-aineet	(engl. brominated flame retardants) bromatut palonestoaineet, kuten PBB- (engl. polybrominated diphenyl ethers) ja PBDE- (engl. polybrominated biphenyl) aineita.
CDN	Content Delivery Network tai Content Distribution Network
CF	Hiilijalanjälki (engl. Carbon Footprint) eli ilmastonmuutosvaikutus, joka käsittää tyypillisesti esimerkiksi tuotteen elinkaaren aikana muodostuneet kasvihuonekaasupäästöt. Ks. myös liite C.
CO ₂ -ekv.	Hiilidioksidiekvivalentti (Carbon dioxide equivalent). Hiilijalanjäljessä potentiaaliset kasvihuonekaasupäästöt muutetaan kertoimien avulla vastaamaan yhtä hiilidioksidiekvivalenttia. IPCC GWP100 (engl. Global Warming Potential) arvioituna sadan vuoden jaksolle.
CRT	Katodisädeputki (Cathode Ray Tube)
CSR	Yritys- ja yhteiskuntavastuu (engl. Corporate social responsibility)
DSLAM	DSL-keskitin (engl. Digital Subscriber Line Access Multiplexer) on laite, joka erottaa puheliikenteen dataliikenteestä tilaajaliitännässä. Puheliikenne ohjataan edelleen DSL-keskittimestä puhelinkeskukseen. Se yhdistää tilaajaliittymät (esimerkiksi ADSL) operaattorin runkoverkkoon. Yksinkertaisimmillaan DSL-keskittimen toimintaa voidaan verrata kytkimeen, joka muuntaa mediatyyppin toiseksi.
DTT	Digital Terrestrial Television
EOL	(engl. End-of-life) tuotteen elinkaaren loppuvaihe käsittäen hävityksen (kierrätys, poltto ja/tai kaatopaikka)
ICT	Information and Communication Technology

Internet-tv	Internet-tv tarkoittaa televisio-ohjelmien jakelua internetissä. Tunnetuimpia kotimaisia internet-tv-palveluja ovat eri televisioyhtiöiden verkkosivuillaan tarjoamat tv-palvelut, kuten YLE Areena, MTV3 Katsomo ja Ruutu.fi. Internet-televisio ei ole viestintämarkkinalain tarkoittama viestintäpalvelu, vaan niin sanottu sisältöpalvelu. Internet-televisiota eivät koske vastaavat laatu- ja toimivuussäännökset kuin laajakaistatelevisiota.
IP	Internet Protokolla (engl. Internet Protocol)
IPTV	Internet Protokolla TV (engl. Internet Protocol Television) IPTV on internet-protokollalla toimiva television jakelutapa. IPTV tunnetaan myös nimellä laajakaistatelevisio. Laajakaistatelevision rinnalla puhutaan usein internet-televisiosta. Internet-televisio on yksi internetissä tarjolla olevista palveluista, jota käyttäjä menee verkkoon katsomaan. Internet-televisiota ei siis jaella suoraan vastaanottiin, kuten laajakaistatelevisiota.
Kehdosta hautaan/kehtoon (engl. cradle-to-grave)	
	Tällä tarkoitetaan esimerkiksi, että elinkaariarvioinnissa tai hiilijalanjälkiarvioinnissa huomioidaan tuotteen elinkaaren aikaiset tuotokset eli lähdetään liikkeelle aina raaka-aineiden hankinnasta päätyen tuotteen hävitykseen (kaatopaikka, poltto tms.) ja/tai materiaalien ja osien edelleen hyödyntämiseen (esim. kierrätys).
Kehdosta portille (engl. cradle-to-gate)	
	Tällä tarkoitetaan esimerkiksi, että elinkaariarvioinnissa tai osittaisessa hiilijalanjälkiarvioinnissa huomioidaan tuotteen elinkaaren aikaiset tuotokset aina "tehtaan portille" saakka eli esimerkiksi siihen, kun tuote on valmis lähtemään asiakkaalle (asiakas voi olla myös ns. B-2-B-asiakas, joka jatkojalostaa tuotetta toiseksi tuotteeksi). Lähdetään siis liikkeelle aina raaka-aineiden hankinnasta ja päädytään valitulle "portille". Tällöin arviointi ei käsitä kaikkia tuotteen elinkaaren vaiheita.
KHK	Kasvihuonekaasut (engl. GHG eli Green house gases). Näitä ovat esimerkiksi hiilidioksidi CO ₂ , ilokaasu N ₂ O sekä metaani CH ₄ .
LCA	Elinkaariarviointi (engl. Life Cycle Assessment), ks. myös liite A.
LCD	Liquid Crystal Display
OLED	Organic Light Emitting Diode

PAS2050	Iso-Britannian standardiviranomainen (BSI) sekä Defran rahoittama Carbon Trust julkaisivat vuonna 2008 hiilijalanjäljen laskentadokumentin PAS 2050:2008 (PAS = Publicly Available Specification). PAS 2050:2008 (2008) ei ole virallinen standardi. Kyseistä dokumenttia täydentämään on laadittu toinen dokumentti, jossa on ohjeet tuotteen tai palvelun hiilijalanjäljen yksityiskohtaisempaan laskentaan (PAS 2050, 2008). PAS 2050:n laskenta perustuu mm. elinkaariarviointiin (LCA) ja sen taustalla oleviin ISO-standardeihin.
PDP	Plasmanäyttöpaneeli (engl. Plasma Display Panel)
RoHS	EU RoHS -direktiivi tiettyjen vaarallisten aineiden käytön rajoittamisesta (engl. Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances)
some	Sosiaalinen media
STB	Multimediasovitin (Set-top Box)
WEEE	Sähkö- ja elektroniikkalaiteromu (SER) (engl. Waste Electrical and Electronic Equipment)
VOD	Video-on-Demand
VoIP	Voice over Internet Protocol

1. Johdanto

Luvussa kuvataan tutkimuksen taustaa, hahmotellen aiempien tutkimusten ja sektorikohtaisten selvitysten pohjalta arvioita median käytöstä aiheutuvien ympäristövaikutusten suuruusluokista ja määrittellen aihepiiriin liittyviä tuote- ja palveluryhmiä. Luvussa kuvataan tutkimuksen lähestymistapa ja käytetyt menetelmät.

1.1 Tutkimuksen tausta

Median käyttö on osa arkipäiväämme ja päivittäisiä rutinejamme. Päivittäinen median kulutuksemme on yhä useammin yhdistelmä sähköistä ja painettua mediaa, joita seurataan eri kanavista ja erilaisia alustoja hyödyntäen. TNS Gallupin Mobile Life 2013 -tutkimuksen mukaan jo 60 % 16–60-vuotiaista suomalaisista omistaa älypuhelimien ja 16 % tabletin. Tutkimuksessa internetin käyttö mainittiin yhdeksi suurimmista syistä sekä älypuhelimien että tabletin hankintaan. Sosiaalinen media on osaltaan lisännyt mobiililaitteiden suosiota. Jo 45 % suomalaisista ilmoittaa käyttävänsä sosiaalista mediaa matkapuhelimella (TNS Gallup 2013).

Myös lehtien lukeminen matkapuhelimella ja tabletilla on yleistynyt. Levikintarkistus Oy:n teettämän Kansallisen mediatutkimuksen 2013 mukaan 28 % suomalaisista lukee lehtiä matkapuhelimella ja 15 % tabletilla tai lukulaitteella vähintään viikoittain. Myös painettuja lehtiä luetaan edelleen paljon. Painettua sanoma- tai aikakauslehteä lukee vähintään viikoittain 92 % suomalaisista, ja 57 % lukee tietokoneella digitaalisia lehtiä. (KMT 2014.) Suuri muutos on tapahtunut myös siinä, että sanomalehteä luetaan monella alustalla: jo neljännes suomalaisista käytti tutkimuksen mukaan viikoittain useampaa kuin kahta välinettä sanomalehden lukemiseen.

Vaikka medialla on keskeinen rooli osana jokapäiväistä elämäämme, sen ympäristövaikutuksia ei ole vielä tutkittu kovin kattavasti. Erityisesti viime vuosina on julkaistu yksittäisiä tutkimuksia erilaisten viestintävälineiden ympäristövaikutuksista, kuten painetun median (ks. esim. Pihkola ym. 2010b; Borggren ym. 2011), sähköisten lehtien ja kirjojen (ks. esim. Hohenthal ym. 2013; Moberg ym. 2011), tietokoneiden (ks. esim. Maga ym. 2013; von Geibler ym. 2003), matkapuhelimien (Judl ym. 2012; Paronen 2011) ja television (Hischier & Baudin 2010; Dodbiba ym. 2008). Lisäksi on löydettävissä muutamia sektorikohtaisia katsauksia.

Esimerkiksi Malmodin ym. (2010) ovat arvioineet ICT-sektorin sekä media- ja viihdesektorin aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä. Arvion mukaan vuonna

2007 ICT-sektori aiheutti n. 1,3 % globaaleista kasvihuonekaasupäästöistä (620 milj. tonnia CO₂-ekv.), kun taas media- ja viihdesektorin aiheuttamat päästöt olivat n. 1,7 % (820 milj. tonnia CO₂-ekv.). Arviot sisältävät lukuisia epävarmuuksia, mutta myös useissa muissa arvioissa ICT-sektorin aiheuttamien päästöjen on arvioitu muodostavan noin 2 % koko maailman vuosittaisista kasvihuonekaasupäästöistä (ks. Majanen ym. 2012; Teehan & Kandlikar 2012; GeSI 2012).

Vertailun vuoksi todettakoon, että koko EU:n (EU-27) vuonna 2008 aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt (ilman metsäkadon ja maankäytön muutosten aiheuttamia päästöjä) olivat noin 4 940 miljoonaa tonnia CO₂-ekv., joista Suomen päästöt olivat noin 70 miljoonaa tonnia CO₂-ekv. Malmodinin ym. (2010) arvioimat ICT-sektorin aiheuttamat päästöt (620 milj. t.) vastasivat suuruusluokaltaan koko Ison-Britannian kasvihuonekaasupäästöjä vuonna 2008. Media- ja viihdesektorin päästöt puolestaan vastasivat noin 16 %:a koko EU:n aiheuttamista päästöistä. EU:n kasvihuonekaasupäästöistä ylivoimaisesti suurin osa (79 %) muodostui energia-sektorilla. Seuraavaksi suurimmat päästölähteet olivat maatalous (10 %) ja teollisuuden prosessipäästöt (8 %). (Tilastokeskus 2010.)

Suomen kansantalouden ympäristövaikutuksista tehdyn arvion mukaan sanomalehtien, kirjojen ja muiden paperituotteiden osuus suomalaisten kuluttajien aiheuttamasta ilmastovaikutuksesta vuonna 2005 oli alle 1 % (Seppälä ym. 2009). Paino- ja paperituotteiden osuus vaikuttaa suhteellisen pieneltä verrattuna muihin jokapäiväisiin toimintoihin, kuten asumiseen (28 %), elintarvikkeisiin (16 %) ja autoiluun (13 %), jotka muodostavat suurimman osan suomalaisten kulutuksen ilmastovaikutuksista (Seppälä ym. 2009).

Mediasektorin tuotteille onkin tyypillistä, että yksittäisten tuotteiden ja käyttökerrojen aiheuttama ympäristövaikutus on suhteellisen pieni. Yksittäisten tuotteiden ja käyttökerrojen tai käyttäjien vaikutuksen ohella ympäristövaikutuksia tulisikin arvioida myös laajemmalla tasolla. Pelkkää hiilijalanjälkeä ja ilmastovaikutusta tarkasteltaessa piiloon jää useita muita ympäristövaikutuksia, jotka saattavat olla merkitykseltään suurempia.

Elektronisten laitteiden lisääntyessä ja median käyttötapojen monipuolistuessa on mahdollista, että myös niihin liittyvät ympäristövaikutukset tulevat muuttumaan ja ehkä jopa kasvamaan. Toisaalta ICT:n ja elektroniikan lisääntyvän käytön on esitetty vähentävän muilla sektoreilla syntyviä ympäristövaikutuksia, mm. parantuvan tehokkuuden ansiosta (ks. esim. Berkhout & Hertin 2004). Kääntöpuolena on, että elektronisten laitteiden ja elektroniikan lisääntyminen erilaisissa kulutustavaroissa on johtanut mm. elektroniikkajätteen määrän huomattavaan kasvuun (Robinson 2009).

Koska yksittäisen kuluttajan mediankäyttö on usein yhdistelmä erilaisia mediatuotteita, tarvitaan tuotekohtaisten tarkastelujen lisäksi laajempia tarkasteluja, joissa median käyttöä katsotaan yhtenä kokonaisuutena. Mikäli tavoittelemme siirtymistä kohti entistä kestävämpiä elintapoja, on tärkeää tuntea jokapäiväisen kulutuksemme vaikutukset sekä siihen liittyvät mahdollisuudet vähentää aiheutuva ympäristökuormitusta. Tämän vuoksi tarvitsemme myös entistä kokonaisvaltaisempia tarkasteluja sekä median toiminnasta että erilaisista mediatuotteista ja niiden käytöstä.

Tämän tutkimuksen tavoitteena on arvioida kokonaisvaltaisesti kuluttajien mediankäyttöön liittyviä ympäristövaikutuksia, ja erityisesti tunnistaa eri mediankäyttötapoihin liittyvät merkittävimmät ympäristövaikutusten lähteet. Lisäksi tutkimus pyrkii lisäämään ymmärrystä erilaisista mediankäyttötavoista sekä hahmottamaan keinoja kuluttajille suunnatun, mediatuotteisiin liittyvän ympäristöviestinnän välineiksi.

Tämän julkaisun luku 1 esittelee tutkimuksen taustaa, lähestymistavan ja menetelmät. Luku 2 kuvaa mm. käyttäjäpersoonien avulla kuluttajan ajankäyttöä, mieltymyksiä ja rutiineja median äärellä, käytettyjä media-alustoja sekä näissä tapahtuneita muutoksia viime aikoina. Aineistona on käytetty kirjallisuutta ja laadullisen käyttäjätutkimuksen tuloksia. Lisäksi esitellään käyttäjätutkimuksesta saatuja havaintoja kuluttajien kiinnostuksesta ympäristöasioihin sekä heidän näkemyksistään luotettavista ympäristötiedon viestijöistä. Luvussa 3 jaotellaan viiden mediankäytössä yleisesti hyödynnetyn alustan – tietokone, älypuhelin, tablet sekä sähköinen lukulaite, televisio ja paperi – sekä nelikenttälähestymistavan avulla kirjallisuustutkimuksen tulokset median käytön elinkaaren aikaisista ympäristövaikutuksista. Luvussa 4 nostetaan esille tutkimuksessa havaittuja haasteita sekä osin tuodaan esille tämän tutkimuksen ulkopuolelle rajattuja näkökulmia, jotka kuitenkin kokonaisuuden kannalta ovat merkittäviä. Johtopäätökset ja suositukset tutkimustulosten pohjalta esitetään luvussa 5.

Tutkimus on osa Tekesin Green Growth -ohjelmaan kuuluvaa SHAPE (Shaping Markets for Sustainability) -tutkimushanketta. Tutkimusta varten on saatu rahoitusta myös Viestinnän tutkimussäätiöltä (VTS).

1.2 Tutkimuksen lähestymistapa ja menetelmät

Median käsite on lähtöisin latinankielisestä sanasta medium (monikossa media), joka tarkoittaa välittäjää tai välinettä, julkiseksi tekemistä ja julkaisemisen keinoja. Teknisestä näkökulmasta katsottuna media tarkoittaa siis kaikkia erilaisia välineitä, joiden avulla voidaan välittää merkityksiä. Laajemmasta, yhteiskunnallisesta näkökulmasta katsottuna mediaan liittyvät viestintävälineiden lisäksi myös median toiminnan ja käytön sosiaaliset ja kulttuuriset tavat. (Nieminen & Pantti 2004.)

Tässä tutkimuksessa media ymmärretään käsitteen laajassa merkityksessä, eli se sisältää sekä erilaiset viestintävälineet teknisine ominaisuuksineen että median toimintaan ja käyttöön liittyvät sosiaaliset ja kulttuuriset tavat. Erilaisista media-alustoista ja viestintävälineistä keskitytään erityisesti televisioon, tietokoneella, älypuhelimella ja muilla sähköisillä lukulaitteilla tapahtuvaan median käyttöön sekä painettuun mediaan.

Haasteena median kokonaisvaltaisten ympäristövaikutusten arvioinnissa on erityisesti mediasektorin ja sen tuotteiden jakautuminen moniin hyvin erilaisiin lopputuotteisiin, jotka jaetaan kuluttajille moninaisia jakelukanavia käyttäen. Sähköisen median yleistymisen on tehnyt tarkastelusta yhä haastavampaa. Uusien tuotteiden ja jakelukanavien seurauksena myös mediankäyttötavat ovat monipuolistuneet. Useimmille meistä median käyttö liittyy sekä työhön että vapaa-aikaan. Mediaa käytetään mm. tiedonhakemiseen, oppimiseen, rentoutumiseen, viihteen vuoksi ja

viestien välitykseen. Käyttötottumukset vaihtelevat ihmisestä toiseen, ja myös samalla ihmisellä median käyttö voi olla hyvin erilaista työ- ja vapaapäivinä. Tässä tutkimuksessa on tarkasteltu erityisesti vapaa-aikaan liittyvää median käyttöä.

Vaihtelevat ja moninaiset mediankäyttötavat asettavat haasteita myös mediankäytön ympäristövaikutusten arvioinnille. Esimerkiksi sähköisen median aiheuttama ympäristövaikutus riippuu suurilta osin siitä, minkälaisella alustalla mediaa käytetään, kuinka pitkään esimerkiksi sähköistä lehteä luetaan ja mikä on laitteen elinikä (ks. esim. Hohenthal ym. 2013). Kansalliset mediankäyttötutkimukset antavat yleistietoa eri medioiden käytöstä ja niihin käytetystä ajasta, mutta kokonaisvaltaista ympäristövaikutusten arviointia varten nämä tiedot eivät ole riittävän yksityiskohtaisia. Keskiarvoisten käyttäjätietojen avulla ei myöskään saada tietoa siitä, miten eri tavoin ihmiset hyödyntävät erilaisia mediatuotteita ja miten nämä käyttötavat vaikuttavat aiheutuvaan ympäristökuormitukseen.

Käyttäjätutkimuksen merkitystä erityisesti sähköisen median ympäristövaikutusten arvioinnille on korostettu eri tutkimuksissa (mm. Hirschier & Reichart 2003; Hirschier & Baudin 2010). Tässä tutkimuksessa erilaisiin mediankäyttötapoihin liittyvää tiedon puutetta pyritään paikkaamaan median käyttöön keskittyneen käyttäjätutkimuksen avulla. Tutkimuksessa on tarkasteltu kuutta erilaista suomalaista perhettä, joiden median kulutuksesta kerättiin tietoa noin 3–7 päivän mittaiselta ajalta syksyllä 2012. Media-käsitteen rajaaminen jätettiin osin osallistujan itse päätettäväksi, mutta yleisohjeeksi annettiin, että yli kymmenelle henkilölle levitetty viestintä toivotaan kirjatuksi päiväkirjoihin. Lisäksi pyydettiin huomioimaan kaikki mahdollisesti median kulutukseen liittyvät alustat: painotuotteet, tietokoneet, televisiot, mobiililaitteet, erilaiset tallenteiden soittimet, radiot ja pelikonsolit. Myös tietokone-, mobiili- ja konsolipelien pelaaminen on tarkastelussa mukana niiden voimakkaasti kasvaneen merkityksen vuoksi.

Kustakin perheestä haastateltiin syvällisemmin yksi henkilö: kolme 17–19-vuotiasta nuorta sekä kolme 34–40-vuotiasta työssä käyvää perheellistä aikuista Etelä-Suomesta. Tässä julkaisussa käsiteltävien kuuden henkilön mediapäiväkirjat osoittavat toisaalta, miten vaihtelevia mediankäyttötavat eri ihmisten välillä ovat, ja toisaalta sen, miten saman ihmisen tavat vaihtelevat eri päivinä.

Monet mediaan liittyvistä ympäristövaikutuksista ovat kuluttajille näkymättömiä. Painetun median ja paperin ympäristövaikutuksia on tarkasteltu useissa tutkimuksissa (ks. esim. Enroth 2006; Larsen ym. 2006; Viluksela ym. 2008; Pihkola ym. 2010b), ja ne on tunnistettu varsin laajasti. Sähköisen median kasvava suosio ja elektronisten laitteiden lisääntyvä käyttö ovat kuitenkin herättäneet keskustelua myös sähköisen median ympäristövaikutuksista, joita ei tunneta vielä riittävän tarkasti. Huomiota ovat herättäneet erityisesti elektroniikkalaitteiden kierrätykseen liittyvät ongelmat ja laitteiden päätyminen kehittyvien maiden laittomille kaatopaikoille, joissa ne aiheuttavat mm. maaperän saastumista ja ihmisille ja ympäristölle myrkyllisiä päästöjä (ks. esim. Robinson 2009).

Berkhoutin ja Hertinin (2004) mukaan informaatioteknologialla on sekä suoria että epäsuoria ympäristövaikutuksia, jotka voivat olla sekä positiivisia että negatiivisia. Lisäksi informaatioteknologialla voi olla rakenteellisia ja käyttäytymiseen liittyviä ympäristövaikutuksia. Näiden vaikutusten väliset yhteydet ovat monimut-

kaisia ja epävarmoja ja riippuvat sekä tilanteesta että käytön laajuudesta, eikä yleispätevää johtopäätöstä vaikutusten suunnasta ole mahdollista tehdä (Berkhout & Hertin 2004). Suorat ympäristövaikutukset liittyvät erityisesti laitteiden tuotantoon, käyttöön ja hävitykseen. Epäsuorat ympäristövaikutukset liittyvät mm. ICT:n mahdollistamaan tehokkuuden lisääntymiseen ja parantuneeseen seurantaan ja monitorointiin, mutta myös lisääntyneeseen tuotantoon ja kulutukseen, joka voi olla seurausta parantuneesta tehokkuudesta, tai uusien sähköisten tuotteiden ja palveluiden syntymisestä vanhojen rinnalle (ns. partial substitution). Rakenteelliset ja käyttäytymiseen liittyvät ympäristövaikutukset puolestaan liittyvät esimerkiksi ICT:n mahdollistamiin elämäntapojen ja teollisen toiminnan muutoksiin, jotka voivat olla ympäristön kannalta sekä positiivisia että negatiivisia.

Myös median ympäristövaikutuksia voidaan tarkastella useasta näkökulmasta. Ensimmäisen, ja konkreettisesti mitattavissa olevan, vaikutuksen muodostavat mediatuotteiden valmistukseen ja käyttöön sekä niihin liittyvään infrastruktuuriin ja sisällön tuotantoon liittyvät ympäristövaikutukset. Näitä vaikutuksia ovat mm. valmistuksen ja tuotteiden energiankulutukseen liittyvät päästöt, tuotteissa tarvittavien raaka-aineiden, kuten paperin, muovin ja erilaisten metallien, kulutus sekä kuljetusten ja työmatkojen aiheuttamat päästöt.

Toisenlainen ja vaikeammin mitattavissa oleva vaikutus liittyy median rooliin tiedonvälittäjänä. Mediatutkijoiden mukaan medialla on yhteiskunnassa informatiivinen, sosiaalinen ja viihteellinen tehtävä (ks. esim. Nieminen & Pantti 2004). Median informatiivista tehtävää tiedon tarjoajana täydentää orientoiva funktio, joka tarkoittaa informaation syventämistä erilaisilla näkökulmilla ja selityksillä sekä syy- ja seuraussuhteiden esittämisellä (ibid.). Median avulla on mahdollista esimerkiksi nostaa yleiseen tietoisuuteen ympäristöongelmia, joiden ratkaisu vaatii toimenpiteitä yksilöiltä, yhteisöiltä tai yrityksiltä. Mediajulkisuus vaikuttaa keskeisesti siihen, miten ympäristöongelmat yhteiskunnassa hahmotetaan. Ympäristöongelmat ovat sosiaalisesti rakentuneita, ja median rooli tässä prosessissa on usein keskeinen (ks. tarkemmin esim. Haila & Jokinen 2001).

Tiedebarometrin (2010) mukaan suomalaiset ovat kiinnostuneita erityisesti luontoa ja ympäristöä käsittelevistä uutisista, ohjelmista ja kirjoituksista. Seuraavaksi kiinnostavimpia aiheita olivat yhteiskunnalliset asiat yleensä, viihde, tiede, tutkimus ja teknologia. Tiedettä ja tutkimusta koskevaa tietoa saadaan eniten joukkotiedotusvälineistä. Tärkeimpänä tiedonlähteenä mainittiin televisio ja radio, sanomalehdet sekä internet ja tietoverkot, mainitussa järjestyksessä (Tiedebarometri 2010). Ympäristöasioissa median vastuun voidaankin ajatella liittyvän paitsi media-alan ympäristövaikutusten selvittämiseen ja niiden vähentämiseen, myös yleisempään ympäristöön liittyvään tiedonvälitykseen. Siinä medialla on keskeinen rooli, ja sen kautta on mahdollista tavoitella myös kuluttajakäyttäytymisen muutosta kestävämpään suuntaan. Tämä liittyy osaltaan sekä median informatiiviseen että orientoivaan tehtävään.

Tässä tutkimuksessa median ympäristövaikutusten kokonaisvaltaiseen tarkasteluun pyritään nelikentän avulla, joka kuvaa eri media-alustoilta tapahtuvaa median käyttöä. Nelikentän osa-alueet ovat

- 1) lopputuotteiden ja/tai niiden kulutukseen tarvittavien laitteiden elinkaari
- 2) sisällön tuotanto
- 3) tuotteiden tai sisällön jakeluun tarvittava infrastruktuuri
- 4) tuotteiden käyttö.

Nelikentän osa-alueet on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Lähestymistapana käytetty nelikenttäjaottelu median käytön ympäristövaikutusten tarkasteluun elinkaarinäkökulmasta.

Tarkastelun lähtökohtana on elinkaariajattelu. Sen mukaan mediatuotteita tarkastellaan tuotteiden koko elinkaaren ajalta raaka-aineiden hankinnasta ja tuotannosta tuotteiden valmistukseen, käyttöön ja kierrätyksen tai hävitykseen saakka. Nelikentän avulla tarkastelussa pystytään huomioimaan sekä suorat että epäsuorat vaikutukset. Koska nelikenttä on muodostettu ajatellen kuluttajan mediapäivää kokonaisuutena, poikkeaa käsittelytapa esimerkiksi tyypillisestä tavasta tarkastella tuotekohtaisia elinkaaren aikaisia ympäristövaikutuksia erityisesti käyttövaiheen osalta. Digitaalista mediaa kulutetaan paljon laitteilla, joilla on muitakin käyttötarkoituksia, joten koko laitteen elinkaaren aikaista käyttöä ei sisällytetä mediapalvelun käytön arviointiin, vaan pyritään arvioimaan laitteen elinkaaren aikaisista vaikutuksista se osuus, joka liittyy mediankäyttöön. Myös samaa mediasisältöä saataan kuluttaa useilla eri alustoilla ja erilaisten jakelukanavien välityksellä, jolloin näitäkään ei kyetä kattamaan yhdellä elinkaarikuvauksella. Nelikenttäkuvassa käyttövaiheen keskittymistä vain median käyttöön liittyvään osuuteen alustan käytöstä on kuvattu nuolella laitteen elinkaaresta (mediatuotteen tai palvelun) käyttövaiheeseen.

Koska tarkasteltava alue on hyvin laaja, on tarkastelua ensi vaiheessa rajattu koskemaan erityisesti alueita 1) tuotteiden ja/tai laitteiden valmistus ja 4) tuotteiden

käyttö. Tutkimuksessa pyritään kuitenkin tuomaan esiin myös keskeisiä kysymyksiä ja vaikutuksia liittyen alueisiin 2) sisällön tuotanto ja 3) tuotteiden ja sisällön jakeluun tarvittava infrastruktuuri.

Nelikentän avulla tutkimuksessa tarkastellaan viiden erilaiselta alustalta tapahtuvan median käytön ympäristövaikutuksia. Tarkasteltavat media-alustat ovat tietokone, älypuhelin, televisio, sähköiset lukulaitteet ja painettu media. Tarkasteltavien media-alustojen ympäristövaikutuksia on arvioitu erityisesti kirjallisuudesta löytyneiden tietojen pohjalta. Suurimman osan aineistosta muodostavat eri media-alustoille, tuotteille ja laitteille tehdyt elinkaariarviointia sekä hiilijalanjäljen arviointia hyödyntävät tutkimukset (ks. liitteet A, B, C elinkaariarviointia, hiilijalanjälkeä ja ympäristövaikutuksia koskien).

Koska mediankäyttöä kokonaisuutena arvioivia tutkimuksia ei ole juurikaan löydettävissä, on tietoa haettu useista eri lähteistä ja tutkimuksista. Kunkin arvioitavan media-alustan osalta on pyritty paitsi hahmottamaan kokonaiskuvaa, myös arvioimaan nelikentän eri osa-alueiden suhdetta toisiinsa. Yhteismitallisen ja vertailukelpoisen tiedon puuttuessa eri mediankäyttötapoja ja niiden ympäristövaikutuksia ei ole vertailtu toisiinsa. (Vertailuun liittyvistä haasteista keskustellaan tarkemmin luvussa 4.3.)

Tutkimuksen lopputuloksena on tarkoitus lisätä ymmärrystä paitsi media-alan sen ja tuotteiden, myös kuluttajien mediankäyttöön liittyvistä ympäristövaikutuksista sekä siitä, millä alueilla tarvitaan jatkotutkimusta. Lisäksi pyritään hahmottamaan keinoja, joiden avulla ympäristövaikutuksia pystyttäisiin vähentämään. Yhtenä keskeisenä keinona tutkimuksessa nähdään kuluttajille suunnattu ympäristöviesintä, jonka mahdollisia keinoja tutkimuksessa on pohdittu.

Tutkimus on luonteeltaan pääosin kvalitatiivinen, laadullinen. Laadullinen tutkimus on luonteeltaan kokonaisvaltaista tiedonhankintaa, jonka tavoitteena on aineiston monitahoinen ja yksityiskohtainen tarkastelu (Hirsjärvi ym. 1997). Mediankäyttöön liittyviä ympäristövaikutuksia tarkastellaan erityisesti käyttäjätutkimuksen tuottaman tiedon valossa, kuvailemalla valittujen mediankäyttäjien ympäristövaikutusta tapaustutkimus-lähestymistapaa soveltaen.

Tapaustutkimus voidaan määritellä tutkimustavaksi tai -strategiaksi, joka soveltaa useita erilaisia tutkimusmenetelmiä, jotka voivat olla sekä laadullisia että määrällisiä (Laine ym. 2007). Tapaustutkimus tarkastelee usein monimutkaisia ilmiöitä, ja se pyrkii erityisesti vastaamaan kysymyksiin miksi ja miten. Tutkimuksen päämääränä on silloin lisätä ymmärrystä tutkittavasta tapauksesta ja olosuhteista (ibid.). Teoreettisesta näkökulmasta tutkimus pyrkii yhdistämään ja hyödyntämään tuotekohtaisen ympäristöarvioinnin ja ympäristöjohtamisen työkaluja sekä ympäristöpolitiikan ja mediatutkimuksen lähestymistapoja ja teorioita. Tutkimus on siis luonteeltaan monitieteinen.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa käytettävät tiedot on kerätty pääosin kirjallisuudesta, minkä lisäksi hyödynnetään VTT:n aikaisempien tutkimusten tuloksia erityisesti painetusta mediasta. Täydentäviä tietoja on kerätty elinkaari tietopankeista sekä media-alan yrityksiltä ja laitevalmistajilta, jotka ovat myös kommentoineet tutkimuksen tuloksia sen eri vaiheissa.

2. Kuluttajan mediapäivä

Luvussa esitetään lyhyt katsaus kirjallisuuteen kuluttajan mediapäivän muutoksista ja viimeaikaisista tutkimustuloksista sekä käyttäjätutkimuksen tulokset. Käyttäjä-tutkimuksessa tarkastellaan yksilön mediankäyttöä. Sitä taustoitetaan perheen tiedoilla, sillä perheeseen liittyvät asiat vaikuttavat myös yksilön käyttötapoihin ja tottumuksiin sekä käytettävissä oleviin mediatuotteisiin ja laitteisiin. Lisäksi kuvataan lyhyesti käyttäjätutkimuksessa sovelletut menetelmät.

Tutkimuksen lähtökohtana oli tarkastella median käyttöä ja siihen liittyviä ympäristövaikutuksia loppukäyttäjän näkökulmasta ja kokonaisuutena yksittäisten tuotteiden, palveluiden, alustojen tai median lajityyppien sijaan. Tästä syystä mediankäyttöön liittyvää yksityiskohtaista tietoa koottiin mediapäivän käyttäjätutkimuksen avulla.

Tavoitteena käyttäjätutkimuksessa oli saada parempi ymmärrys erilaisista mediankäyttötavoista, arjen rutiineista ja rytmistä sekä tarpeista ja mieltymyksistä, jotka vaikuttavat yksittäisten henkilöiden median käyttöön. Lisäksi käyttäjätutkimuksen pohjalta luotuja henkilöihahmoja hyödynnetään ympäristövaikutuksiin liittyvän tiedonkeruun ja jäsentelyn kohdentamisessa.

Tutkimuksessa on tarkasteltu kuutta eteläsuomalaista perhettä. Tutkimukseen osallistuneet henkilöt kirjasivat tiedot median käytöstään päiväkirjoihin 3–7 päivän mittaiselta ajalta kesällä tai syksyllä 2012. Jokaiseen päiväkirjaan sisältyi työ- tai koulupäivien lisäksi vähintään yksi vapaapäivä. Lisäksi perheet kokosivat tietoja kotitaloudessaan käytössä olevista laitteista, niiden hankintavuosista, tilatuista aikakaus- ja sanomalehdistä sekä internet-yhteyksistä.

Kustakin perheestä haastateltiin yksi henkilö: kolme 17–19-vuotiasta nuorta sekä kolme 34–40-vuotiasta työssä käyvää lasten vanhempaa. Haastattelut olivat 1–2 tunnin pituisia puolistrukturoituja teemahaastatteluja. Aiheina oli mediapäiväkirjan läpikäynti keskustellen, haastateltavan arkiset mediakäytännöt, merkityksellimmät mediat, arvio viime aikojen ja tulevaisuuden mahdollisista muutoksista sekä tiedonsaanti, kiinnostus ja omat valinnat liittyen ympäristöasioihin (ei pelkästään mediankäytön osalta, vaan laajasti ajateltuna).

2.1 Kirjallisuuden tietoja suomalaisen kuluttajan mediankäytöstä

Kuluttajien keskimääräisistä tavoista ja tottumuksista median parissa sekä siinä tapahtuvista suuren mittakaavan muutoksista Suomessa saadaan tietoa mm. TNS Gallupin toteuttaman Kansallisen Mediatutkimuksen, Finnpanelin TVmittari- ja Radiotutkimusten sekä Tilastokeskuksen ajankäyttötutkimusten välityksellä. Näissä aineistoissa näkyy selvästi digitaalisen median vaikutus ajankäyttöön.

TNS Atlas Intermedia 2012 -tutkimuksen mukaan 15–69-vuotiaat suomalaiset käyttivät vuonna 2012 eri medioiden seuraamiseen päivittäin yhteensä 8 tuntia 39 minuuttia. Eniten on lisääntynyt internetin parissa vietetty aika, joka tutkimuksen mukaan oli vuonna 2012 keskimäärin 2 tuntia 15 minuuttia päivässä (TNS Gallup uutiskirje 2013). Tilastokeskuksen ajankäyttötutkimuksen mukaan vuonna 2009 tietokoneen ja internetin osuus vapaa-ajasta oli 45 minuuttia (Tilastokeskus 2011). Tässä oli kuitenkin huomattavia eroja ikäryhmien sekä naisten ja miesten välillä. Nuorilla miehillä tietokone ohitti 2000-luvulla television suosituimpana vapaa-ajanviettovälineenä: vuonna 2009 10–24-vuotiaat miehet viettivät lähes kaksi tuntia vuorokaudessa tietokoneen parissa, mistä noin puolet pelaten. Saman tutkimuksen mukaan television katselu oli yhä eniten aikaa vievä vapaa-ajan toiminto: runsaat kaksi tuntia vuorokaudessa pääasiallisena toimintona. Lukemiseen vastaajat käyttivät vapaa-ajalla 36 minuuttia vuorokaudessa.

Lehtien lukeminen mobiililaitteilla (sekä älypuhelimilla että tablet- tai lukulaitteilla) on kasvanut voimakkaasti viime vuosina (KMT Tiedote 2014). Muutos lehtien lukemisessa keväästä 2011 syksyyn 2013 on ollut +243 % matkapuhelimen ja +987 % tabletin tai lukulaitteen välityksellä. Älypuhelimien ja tablet-laitteiden voimakas yleistyminen, mobiiliverkon kattavuuden ja nopeuden kehittyminen ja lehtien digitaalisten julkaisujen tarjonnan kasvaminen ovat parin viime vuoden aikana muuttaneet nopeasti kuluttajien mediarutiineita.

Kodintekniikkaindeksin tilastojen mukaan kappalemääräinen tablet-laitteiden myynti ohitti Suomessa vuoden 2013 ensimmäisen puoliskon aikana yhteenlasketun kannettavien tietokoneiden ja pöytäkoneiden myynnin (Kotek 2013). Painettujen lehtien lukemista tämä ei kuitenkaan ole romahduttanut, vaan lehtiä luetaan viikon mittaan useamman alustan välityksellä (KMT Tiedote 2014). Samalla myös monenlaiset digitaaliset palvelut ja sosiaalinen media ovat tulleet tärkeäksi osaksi kuluttajien päivää, ja ne mahdollistavat esimerkiksi uutisten seuraamisen erilaisin tavoin.

Uudet kanavat ja palvelut eivät siis ole syrjäyttäneet perinteisempiä mediankäytön tapoja, vaan kuluttajan aika jakautuu pieninä tuokioina yhä useamman alustan ja sisällön kesken koko päivän ajalle, kun kuluttajalla on mahdollisuus valita itselleen kuhunkin hetkeen sopivin tapa median käytölle. Taulukkoon 1 on koottu eri tutkimusten tietoja median äärellä käytetystä ajasta.

Taulukko 1. Keskimääräisiä suomalaisten käyttämiä aikoja valittujen medioiden parissa ajankäyttö- ja mediankäyttötutkimusten mukaan (min/vrk). Tiedot on koottu hyvin erilaisin tavoin, eivätkä luvut ole vertailukelpoisia keskenään.

	TV	Radio	Internet	Sanoma-lehdet	Aikakauslehdet	Kirjat
TNS Gallup Uutiskirje (2013), Suomalaisen mediapäivä 2012	156	99	135	31	21	31
Tilastokeskus (2011), Ajankäyttötutkimus 2009	125	3	45	14	3	12
Markkula (ed.) (2012). Next Media D2.0.1.1, s.36 Idea; 15–24-v. ”diginatiivi”	109	77	188	5	15	28
Lindqvist ym. (2013) Next Media D2.2.2.2 Finnish Media Consumption	> 60	15–180	> 60 *	15–30	15	15–30**
Lehtonen ym. (2013) Next Media D2.1.2.3 Surveying regional audiences	93	137	87***	24	4	(ei sisällynyt kyselyyn)

* Tietokoneella käytettynä; lisäksi osallistajat käyttivät mediaa älypuhelimella 15–30 min/vrk

** Kirjoja lukevien henkilöiden ajankäyttö; n. 20 % osallistujista ei lue kirjoja lainkaan

*** Summa kyselyssä mainituista verkkomediaista

Eri toimijoiden media- ja ajankäyttötutkimusten tulosten yhdistäminen laajemman kokonaiskuvan saamiseksi ei ole mahdollista, koska tutkimusten menetelmät, rajaukset ja kohderyhmät olivat erilaisia. Lisäksi digitaalisen median ja internetin käytön yleistymisen on johtanut siihen, että perinteiset tavat tutkia mediankäyttöä ja arvioida median parissa käytettyä aikaa eivät enää ole riittäviä, koska saman sisällön kuluttamiselle on useita vaihtoehtoisia alustoja ja palveluja, useampia alustoja käytetään limittäin ja samanaikaisesti (second screen, multi-tasking) ja median määrittäminenkin on tullut haastavaksi. Esimerkiksi internetin käyttö on mainittu useissa tutkimuksissa yhtenä erittelemättömänä kokonaisuutena, jolloin se voi koostua lukuisista erilaisista toiminnoista, mm. perinteinen mediankäyttö (mm. lehdet, radio, TV), henkilökohtainen viestintä, ostosten tekeminen, pankki-asioiden hoitaminen ja tiedonhaku, ja laitteena voi olla tietokone, älypuhelin tai tabletti. Vaihtoehtojen runsastumisen myötä kuluttajien jaottelu suuriksi ryhmiksi demografiaan perustuen ei myöskään välitä enää riittävän rikasta kuvaa monimuotoisista tavoista kuluttaa mediaa – tai ehkä oikeammin sanottuna siitä, miten monin erilaisin tavoin media on sulautunut saumattomaksi osaksi ihmisten arkea.

Kattavamman ja syvällisemmän kuvan saamiseksi kuluttajien mediapäivästä sekä uusien mediankäytön tutkimus- ja mittausmenetelmien kehittämiseksi on laajassa Next Media -tutkimusohjelmassa kahden viime vuoden aikana tutkittu ”Personal Media Day” -osaprojektissa monipuolisesti suomalaisen kuluttajan mediapäivää. Koska tutkimukset tuottivat hyvin ajankohtaista tietoa suomalaisista mediankäyttäjistä ja aihetta käsiteltiin monipuolisesti, ovat hankkeen seminaarit ja

2. Kuluttajan mediapäivä

raportit olleet suureksi hyödyksi tällekin tutkimukselle. Seuraaviin kappaleisiin on koottu joitain tälle tutkimukselle keskeisiä havaintoja Next Media -ohjelman raporteista, mutta aiheesta kiinnostuneen lukijan kannattaa tutustua tarkemmin ohjelman julkaisuihin, jotka ovat saatavilla internetissä: www.nextmedia.fi.

Personal Media Day -tutkimuksen taustakartoitukseksi tehtiin kaksi selvitystä: toinen mediankäytön tutkimuksen tilanteesta Suomessa sekä tuotannon että hyödyntämisen näkökulmasta (ns. kaupallinen selvitys) ja toinen akateemisen tutkimuksen näkökulmasta. Akateemisen tutkimuksen raporttiin on koottu katsaus mediapäivän tutkimukseen soveltuvista menetelmistä ja esitetty usean asiantuntijan näkemysten pohjalta ajatuksia siitä, mihin aiheisiin tutkimusta olisi hyvä tulevaisuudessa suunnata (Koivisto ym. 2012b). Kirjoittajat toteavat, että ajankäytön seuranta mediatuotteisiin ja -palveluihin liittyen on tutkimuksellisesti haastavaa. Mobiiliteknologian myötä median käyttö on osin muuttunut nopeatempoiseksi ”tarkisteluksi”, jota käyttäjät eivät edes miellä varsinaiseksi käytöksi (Koivisto ym. 2012b).

Yleisellä tasolla väestön ajankäyttöä seuraavissa tutkimuksissa uudet kulutustottumukset, ajankäytön muutokset sekä näiden taustalla vaikuttavat syyt jäävät helposti huomaamatta. Ratkaisuksi kirjoittajat ehdottavat älypuhelimilla automaattisesti kerättävää seuranta-aineistoa yhdistettynä laadullisiin menetelmiin ja suurten aineistojen tutkimiseen tilastollisilla menetelmillä (Koivisto ym. 2012b).

Kuluttajien mediankäyttötutkimuksen tilannetta arvioineessa selvityksessä Snellman ja Hanski (2012) toteavat, että kehittämällä menetelmiä laajempaan suurten datamassojen analysointiin ja hyödyntämiseen voitaisiin vastata osaan haasteista, joita liittyy perinteisin tavoin toteutettuihin mediankäyttötutkimuksiin. Perinteisen mediapäiväkuvausten haasteita heidän mukaansa ovat esimerkiksi tutkimusfokuksen painottuminen perinteisiin medioihin, yhteismitallisuuden puute, puutteelliset mittaukset uusien kanavien osalta (mm. mobiilikäyttö ja IPTV) ja kvantitatiivisten menetelmien korostuneisuus.

Yhteenvedossa Next Median kuluttaja- ja mediankäyttötutkimuksista Markkula (2014) toteaa, että tyypillistä median käyttäjää tai mediapäivää ei ole enää olemassa. Lindqvistin ym. (2013) toteuttaman laajan kyselytutkimuksen (N = 982) perusteella ikä ja sukupuoli vaikuttavat kuitenkin olevan edelleen merkittäviä tekijöitä mediankulutuksessa. Tutkimuksen aineiston pohjalta havaittiin esimerkiksi, että naiset käyttävät enemmän aikaa kirjojen lukemiseen ja sosiaalisen mediaan kuin miehet, miehet taas viettävät enemmän aikaa kuunnellen radiota ja lukien painettuja lehtiä kuin naiset. Vanhempien vastaajien joukossa perinteiset mediat olivat selvästi enemmän käytössä päivän aikana kuin nuorilla. Älypuhelin oli käytössä todennäköisemmin nuorilla vastaajilla kuin vanhemmilla. Lisäksi nuorten vastaajien joukossa erottui ryhmä aktiivisia älypuhelimien käyttäjiä, jotka käyttivät mediaa älypuhelimella yli tunnin päivittäin. Muilla ryhmillä mediankäyttö älypuhelimella oli ajallisesti melko vähäistä.

Tablet-laitteen omistaminen korreloi voimakkaasti tulotason kanssa, ja niiden omistaminen oli Uudellamaalla yleisempää kuin muissa lääneissä. Lähes puolet vastaajista kertoi käyttävänsä useaa media-alustaa samanaikaisesti, tyypillisimmin television katselun yhteydessä tietokonetta, älypuhelimta tai tablettia. Lindqvistin

ym. (2013) kyselytutkimukseen pohjautuvia arvioita eri media-alustojen äärellä käytetyistä keskimääräisistä ajoista on esitetty taulukossa 1. Tutkimuksen rajoituskseenä oli kysymyksenasettelu, jossa vastaajat valitsivat mediankäyttöön kuluttamansa ajan portaittaisista vaihtoehdoista (esim. 1–15 min, 16–30 min. jne.), minkä vuoksi aineistosta ei voitu laskea varsinaisia ajankäytön keskiarvoja.

Lehtosen ym. (2013) tutkimuksessa kehitettiin yleisötutkimuksen konseptia, jossa kyselyn avulla kerätään alueellista tietoa eri medioiden käyttöön kulutetusta ajasta, käyttökonteksteista, käyttömotiveista ja mediasisältöjen jakamisesta. Konseptia testattiin pilottikyselyllä, jonka kohderyhmänä oli 15–79-vuotias väestö kolmen maakuntalehden levikkialueilla (N = 903). Tutkimuksessa havaittiin, että televisiolla ja radiolla on edelleen hallitseva rooli kuluttajien mediapäivässä. Sosiaalisen median ja Googlen käyttöön kuluva aika on kuitenkin tämän tutkimuksen perusteella ohittanut jo painetun sanomalehden lukemiseen käytetyn ajan. Valtaosa vastaajista arveli tulevaisuudessa lisäävänsä uutisverkkosivustojen (Yle.fi, Mtv3.fi ja sanomalehtien sivustot) käyttöä ja vähentävänsä painettujen lehtien lukemista. Tutkimus tuotti kiinnostavaa tietoa paikoista ja tilanteista, joissa mediaa käytetään, sekä mediasisältöjen käsittelystä sosiaalisissa konteksteissa. Painettua lehteä luetaan yleisimmin aamulla kotona, verkkomediaa päivän aikana ja iltaisin katsellaan televisiota. Googlea käytetään erilaisissa tilanteissa pitkin päivää.

Viikoittaisten mediankäyttöaikojen perusteella vastaajat luokiteltiin kahteen ryhmään: ”perinteiset käyttäjät” (55 % vastaajista) ja ”digitaaliset käyttäjät” (45 %) (Lehtonen ym. 2013). Perinteisten käyttäjien ajankäytössä televisio ja painetut lehdet olivat merkittäviä, kun taas digitaaliset käyttäjät olivat aktiivisia sosiaalisen median ja YouTuben käyttäjiä. Perinteisiin käyttäjiin lukeutui tyypillisimmin vanhempia ja digitaalisiin nuorempia ikäryhmiä.

Tutkimuksessa tarkasteltiin myös kyselyn vastaajien mediankäytön motiiveja erilaisissa konteksteissa (Lehtonen ym. 2013). Motiivien perusteella luotiin kolme käyttäjäprofiilia:

- 1) ”Uutisorientoituneiden” ryhmään kuuluvia (67 % vastaajista) motivoi median käyttöön vahvimmin ajan tasalla pysyminen uutisten suhteen.
- 2) ”Tapaorientoituneilla ajankuluttajilla” (23 %) media liittyi ajankuluttamiseen ja rentoutumiseen, ja rutiinit ja tottumukset ohjasivat vahvasti toimintoja.
- 3) ”Monikäyttäjät” (10 %) valitsivat säännönmukaisesti useita esitetyistä motiivivaihtoehdoista eri konteksteissa. Erityisesti aamulla ja illalla kotona he ilmoittivat useimpien motiivien vaikuttavan mediankäyttöön, mahdollisesti sen takia, että he eivät kokeneet joidenkin motiivien olevan itselleen toisia tärkeämpiä.

Käyttäjien jakautumisessa profiiliryymiin ei ollut merkittävää eroa sukupuolten ja eri alueiden välillä, mutta vanhempien ikäryhmien edustajat kuuluivat jossain määrin todennäköisemmin uutisorientoituneiden ryhmään. Tutkimuksessa havaittiin, että ehkä vastoin yleistä oletusta myös nuorilla ikäryhmillä mediankäyttöön vaikuttavat vahvasti rutiinit ja totutut tavat.

Lehtosen ym. (2013) kyselytutkimuksen pohjalta raportoituja mediankäyttöaikoja on esitetty taulukossa 1. Kuten aiemminkin on todettu, eri tutkimusten tulokset eivät ole vertailukelpoisia eivätkä yhdistettävissä erilaisten tutkimusasetelmien vuoksi. Suuruusluokkien osalta sekä tutkimusten havainnoissa mediankäyttötrendeistä voidaan nähdä kuitenkin yhteneväisyyksiä: Television rooli on edelleen merkittävä ajankäytön suhteen, mutta nuoremmilla ikäryhmillä vähenevässä määrin. Internetin käyttö on kasvanut voimakkaasti, mutta erottelu mediaan ja muuhun käyttöön on haastavaa. Median käyttö mobiililaitteilla alkaa joillain ryhmillä olla ajankäytöllisestikin merkittävää, mutta kokonaisuutena katsottuna se on vielä pientä. Tulokset keskimääräisestä kuluttajien painotuotteiden parissa käyttämästä ajasta vaihtelevat tutkimuksissa noin puolesta tunnista reiluun tuntiin, mutta keskiarvo kaikista kuluttajista on ongelmallinen, koska tässä on suurta vaihtelua erilaisten käyttäjäryhmien välillä – vanhemmat ikäryhmät käyttävät selvästi enemmän aikaa sanomalehtien ja kirjojen lukemiseen kuin nuoret, joiden keskuudessa joillain ryhmillä painotuotteiden rooli arjessa on vähentynyt voimakkaasti digitaalisen kehityksen myötä.

Valtaosa kirjallisuudessa julkaistua tutkimuksista keskittyy joko määrällisen aineiston kokoamiseen yleiskuvan saamiseksi ajankäytöstä ja käytössä olevista mediakanavista ja muutoksista näissä tai paremman ymmärryksen kokoamiseen tietystä tuotteesta, palvelusta, kohderyhmästä tai mediakategoriasta. Usein tavoitteena on kehittää parempia palveluja tietyille kohderyhmälle tai tutkia tiettyyn käyttötilanteeseen liittyviä ilmiöitä, jolloin tutkimus rajataan koskemaan vain määritellyä osaa kuluttajan mediapäivästä. Next Media -ohjelmassakin julkaistiin kattavia tutkimustuloksia mm. uutisvirran seurannasta ja uutisten jakamisesta (Harju & Vehmas 2012), viihdemedian kulutusrutiineista (Koivisto ym. 2012a) sekä eri kohderyhmille tärkeitä medianimekkeistä ja sitoutumisesta niihin (Perälä & Helle 2013). Näissä tutkimuksissa kiinnostuksen kohteena on ollut lisätä ymmärrystä tilanteista, totumuksista ja arvostuksista median käyttöön liittyen, kun taas ajankäyttö kokonaisuutena ja mediaan liittyvä kulutus (laitekannan, sähkön, tiedonsiirron ym. osalta) eivät ole olleet keskeisenä tutkimuksen kohteena. Tästä johtuen tutkimukset ovat hyvää taustatietoa median ympäristövaikutusten kokonaisvaltaiselle määrittelylle, mutta eivät tarjoa suoraan lähtötietoa kuluttajan mediapäivään liittyvän kulutuksen arviointiin ja kohdennetun ympäristöviestinnän kehittämiseen.

2.2 Tutkimustulokset kuluttajan mediapäivästä

Tutkimukseen osallistui kolme nuorta opiskelijaa ja kolme työssäkäyvää perheelistä aikuista, jotka täyttivät 3–7 päivän ajalta yksityiskohtaisia tietoja vapaa-ajan mediankäytöstään päiväkirjoihin sekä kokosivat tietoja kotitalouden viihdeelektroniikasta ja tilatuista lehdistä. Seurantajakson jälkeen haastattelussa he kertoivat arvostuksistaan, mieltymyksistään ja totumuksistaan median käyttöön sekä ympäristönäkökulmiin liittyen. Seuraavissa luvuissa on esitetty lyhyet kuvaukset jokaisesta esimerkkihenkilöstä.

2.2.1 Julia

18-vuotias Julia asuu Espoossa rivitalossa vanhempiensa ja kahden nuoremman sisaruksensa kanssa. Julia käy toista vuotta lukiota, mutta on parhaillaan kesätöissä koulun loman aikana. Vapaa-aikaa Julia viettää paljon poikaystävänsä tai muiden ystävien seurassa. Julia pitää musiikin kuuntelemisesta ja lukemisesta. Hän kuuntelee mielellään radiota omassa huoneessaan keskittyneesti.

”Mä saatan kuunnella musiikkia ja fiilistellä sitä aika paljon, et sil on ainaki iso rooli, et silloin mä kuuntelen pelkästään sitä radiota ja kuuntelen niit biisejä ja oon ihan mukana siinä, et silloin mä en tee mitään muuta. Mut kyl mul välillä jos mä, teen jotaki, jotain huoneessa siivoon tai muuta ni myös silloin se radio on siin, auki.”

Julia lukee 20–30 kirjaa vuodessa, osin kouluntehtävienkin vuoksi. Kirjat hän lainaa useimmiten kirjastosta. Hänestä romaanin lukeminen tietokoneen tai iPadin näytöltä ei tunnu houkuttelevalta. Kotiin tilataan paljon lehtiä, joita Julia lukee melko aktiivisesti, erityisesti Helsingin Sanomia. Lukemiseen käytetty aika riippuu paljon päivän muista ohjelmista; Julia aloittaa sarjakuvista, pyrkii lukemaan myös mielipidekirjoitukset ja jos aikaa riittää, selaa läpi koko lehden.

Yksin ruokaillessa ja välipaloilla Julia useimmiten lukee kirjaa tai Hesaria, katsoo televisiota tai pelaa perheen iPadilla. Elokuvia Julia katsoo mielellään yksin keskittyneesti kotona tai vaihtoehtoisesti kaverien kanssa porukalla viikonloppuisin. Ajoittain Julia innostuu Simsien pelaamisesta perheen tietokoneella niin että aikaa kuluu siihen enemmänkin.

Julia luonnehtii itseään melko laiskaksi mediankäyttäjäksi, viitaten tällä siihen, että ei käytä aktiivisesti Facebookia eikä muutenkaan vietä paljon aikaa tietokoneella ystäviinsä verrattuna. Omaa läppäriään Julia käyttää kouluviikkojen aikana päivittäin koulun tiedotusten seuraamiseen (Wilma), koulutehtävien tekemiseen sekä sähköpostin lukemiseen ja Facebookin ja viihdeuutisten (Iltalehti.fi) seuraamiseen.

”No siin [netin käytössä] mul on itse asias aika semmonen rutiini, et mä avaan aina ne tietyt sivut siihen, ja varsinki silloin ku mä käyn koulua ni mä avaan siihen automaattisesti Wilman, Opiin, Facebookin ja Iltalehden sivut.”

Ystävät lähettävät FB:n kautta pääasiassa linkkejä ”uskomattomiin videoihin ja hulluihin juttuihin”, harvemmin asiantuntemusta. Läheisten ystäviensä kanssa Julia ei kuitenkaan keskustele FB:n välityksellä vaan aina mieluummin puhelimesta tai kasvojen kautta. Välillä Julia kuuntelee YouTubea musiikkia. Aikaa tietokoneella muuhun kuin koulutehtäviin hänellä menee päivästä riippuen 15–60 min. Lomaaikaaan Julia ei käytä tietokonetta päivittäin. Julia sulkee aina tietokoneensa virran, kun ei käytä sitä. Julia ei käytä lainkaan internetiä kännykällä. Hän käyttää perheen vanhaa kännykkää, jolla ei käytännössä pääse nettiin, eikä Julia pidä sitä tärkeänäkään, vaikka monet Julian ystävät ovat aktiivisia älypuhelimien käyttäjiä.

Kuvassa 2 on esitetty Julian mediankäyttö päiväkirjajakson ajalta. Palkkien värit viittaavat alustaan, jolla mediaa on kulutettu, rasteroinneilla viitataan sisältötyyppiin.

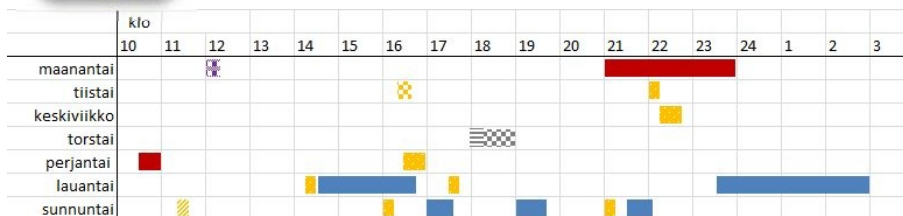
2. Kuluttajan mediapäivä



JULIA 18 vuotta

- Lukiolainen, kesätoisissa
- Asuu Espoossa vanhempien ja sisarustensa kanssa

iPad, pelaaminen	
iPad, tiedonhaku	
iPad, viestit	
tietokone, lehdet	
tietokone, viestit	
tv	
radio	
aikakauslehti	



Kuva 2. Julian mediaviikko. Tarkasteltu jakso ei ole erityisen tyypillinen, koska Julia on ollut kesätoisissa, mutta toisaalta Julialle on tyypillistä päivästä toiseen vaihteleva media-alustojen ja -tuotteiden käyttö osana arjen rutiinejakin.

Merkityksellisin media Julialle on radio ja sieltä musiikin kuuntelu (NRJ). Toiseksi merkityksellisin on Helsingin Sanomat, jonka Julia kokee olevan tärkeä kanava maailman tapahtumien seuraamiseen

Suurimpia viime aikojen muutoksia Julian mediapäivään on aiheutunut oman kannettavan tietokoneen saamisesta sekä perheen iPadin hankinnasta. Tarkastelujakso ei Julian arvion mukaan ollut kovin tyypillinen mediankäytön osalta, koska hän oli arkipäivät töissä ja muutenkin viikolle osui poikkeuksellista ohjelmaa.

Julia on kiinnostunut ympäristöasioista ja kiinnittää huomiota turhan kulutuksen vähentämiseen ja kierrätykseen. Häntä mietityttää mm. elektronisten laitteiden lepotilan sähkönkulutus ja niiden energiatehokkuus yleensäkin. Kotona huolehditaan tarkasti kierrätyksestä ja laitteiden virtojen katkaisemisesta. Koulussa ja tiedotusvälineissä käsitellään Julian mielestä riittävästi ympäristöasioita, mutta niiden huomioiminen ja niistä puhuminen ei Julian arvion mukaan ole ”siistiä” kaveriporukassa.

2.2.2 Ville

17-vuotias Ville on porvoolainen ensimmäisen vuosikurssin lukiolainen. Hän asuu haja-asutusalueella omakotitalossa äitinsä ja tämän avopuolison kanssa. Ville viettää valtaosan vapaa-ajastaan tietokoneen ääressä pelaten, katsellen videoita ja jutellen kavereiden kanssa Skypen välityksellä. Ville luonnehtii itseään kohtuullisen tiedostavaksi ja sosiaaliseksi mediankäyttäjäksi; hänelle internet on tärkeä, koska se tarjoaa helpon väylän olla yhteydessä ystäviin, ja hän pyrkii miettimään motiiveja, taustoja ja lähteen uskottavuutta sisältöjä arvioidessaan.

Villen perheen aikuiset tilaavat useita sanoma- ja aikakauslehtiä sekä lukevat niitä päivittäin, mutta Ville ei lue käytännössä kodin lehtiä lainkaan. Joitain harrastelehtiä hän lukee mielellään, jos jossain saa niitä ilmaiseksi käsiinsä, samoin ilmaisjakelulehtiä hän selailee satunnaisesti bussi- ja metromatkoilla. Radiota hän kuuntelee silloin tällöin auton kyydissä istuessaan.

Televiisiota Ville katsoo kerran pari viikossa, lähinnä jos sattuu olohuoneessa ohi kulkiessaan kiinnostumaan muiden katsomasta ohjelmasta tai on muilta kuullut kiinnostavasta ohjelmasta, joka on kohta alkamassa. Suosikkisarjansa ja elokuvat Ville katsoo kuitenkin useimmiten kannettavalta tietokoneelta omassa huoneessaan videopalveluiden välityksellä. Hän ei halua odottaa elokuvien ja sarjojen TV-esityksiä Suomessa ja sopeuttaa aikataulujaan esitysaikoihin, vaan katsoo ne mieluiten heti kiinnostuksen herättyä ja itselleen sopivana aikana.

Ville pelaa kaveriporukkinsa kanssa joukkueena League of gends -strategiapeliä internetissä, kolmesta viiteen kertaan viikossa monen tunnin pituisina istuntoina.

”...sanotaan et jos mä oon nyt sen koko illan kaheksan tuntii tos koneella niin siitä ite pelaamiseen menee ehkä, neljä tuntii.”

Pelin aikana joukkue keskustelee yleensä Skypeä. Pelierien tauoilla Ville katselee videoita YouTubesta, silmäilee Iltalehden otsikot, selailee pelisivustoja, käy Facebookissa ja lukee sähköposteja. YouTuben kautta hän myös kuuntelee musiikkia nettiselailun aikana.

Ville on hankkinut pelaamista varten itselleen tehokkaan pöytäkoneen. Sen lisäksi hänellä on kannettava tietokone, jolla hän katselee elokuvia ja surffailee muuten netissä. Pöytäkone kuluttaa niin paljon sähköä, että Ville käyttää sitä pääasiassa vain pelaamisen yhteydessä ja sulkee siitä virrat aina käytön jälkeen. Ville on huomannut, että pöytäkone tuottaa illan aikana niin paljon lämpöä, että hänen huoneestaan voi sulkea lämpöpatterin.

Koulussa ruokatunneilla Ville käy melko usein katsomassa pelisivustoja ja Iltalehden sivuja koulun koneella. Uudehkon älypuhelimien rikkouduttua Ville on ottanut käyttöönsä vanhan pieninäyttöisen puhelimen, jolla hän tarkistaa joskus liikkeellä ollessaan sähköpostit ja koulun ja bussien aikatauluja, mutta ei muuten käytä internetiä, koska pitää sitä epäkäytännöllisenä. Paremmalla älypuhelimella hän on aikaisemmin kuunnellut bussimatkoilla musiikkia YouTubesta tai nettiradiosta, käynyt satunnaisesti pelifoorumeilla, puhunut Skypeä sekä hakenut tietoja ja selaillut sivustoja ajankuluksi.

Koulupäivien aikana Ville on painettujen kirjojen äärellä pari tuntia päivässä, mutta vapaa-ajalla hän lukee kirjoja harvoin, lähinnä lomamatkoilla. Vuoden aikana hän lukee yhteensä 3–5 kirjaa. Villen perheenjäsenet lukevat erittäin paljon kirjoja ja käyvät usein kirjastossa, mutta Villen lukemisinnotus on lapsuudesta ja ala-astevuosista hiipunut ja kiinnostus elokuvia, pelejä ja muuta internetistä helposti saatavilla olevaa sisältöä kohtaan on kasvanut.

Kuvassa 3 on kuvattu Villen median käyttöä päiväkirjajakson ajalta.

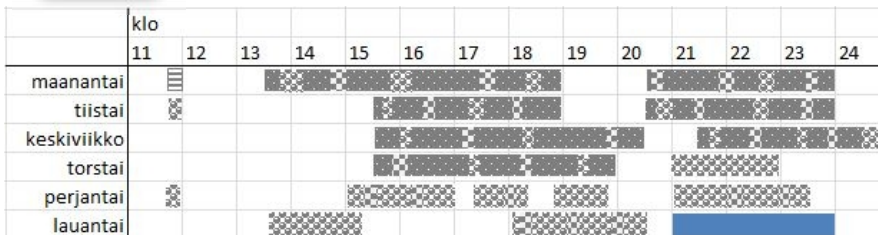
2. Kuluttajan mediapäivä



VILLE 17 vuotta

- Lukiolainen
- Asuu Porvoossa äitinsä ja äidin avopuolison kanssa

tietokone, pelaaminen	
tietokone, lehdet	
tietokone, viestit	
tietokone, viihde	
tv	



Kuva 3. Villen mediankäyttö seurantajaksolla.

Villelle merkityksellisin media on YouTube, koska sen kautta hän saa tietoa, viihdettä ja musiikkia. Hän seuraa noin 33:a YouTube-kanavaa. Toiseksi tärkein sovellus Villelle on Skype tai jokin vastaava nettipuhelinyhteys, josta ei tarvitse maksaa erikseen internetyhteyden lisäksi. Vaikka tällä hetkellä Villellä kuluu selkeästi eniten aikaa pelaamiseen, arvelee hän kuitenkin, että elokuvat ovat hänelle pitemmän päälle merkityksellisempiä. Ystävien kanssa yhdessä tekeminen ja juttelu tekevät pelaamisesta mielenkiintoista, ja se vaikuttaa Villen vapaa-ajan valintoihin. Haastattelussa Ville huomasi seurannasta vaikuttavan mediavalintoihinsa melko paljon: Pelaamisessa on tärkeää oman joukkueen mukana oleminen internetin välityksellä – ilman yhteyttä kavereihin Ville ei juurikaan pelaa. Toisaalta jos kavერიорukka kokoontuu jonkun kotiin, he harvemmin pelaavat, vaan katsovat enemmän yhdessä elokuvia.

”... et sillon ku ollaan yksin niin sillon pelataan netin välityksellä toisten kanssa, sit jos ollaan yhdessä niin sit katotaan jotain leffoja tai jotain semmosta.”

Silloin tällöin joukkue kuitenkin sopii kokoontuvansa jonkun luokse pelaamaan yhdessä tai he osallistuvat laajempiin pelitapahtumiin (turnaus, Assembly).

Yksin ollessaan (sekä reaali- että virtuaalimaailmassa) Ville katselee tallenteita tai suoratoistoa pelisivustoilta, hakee vinkkejä ja viihdettä YouTubesta sekä katselee elokuvia ja sarjoja. Facebookin päivitykset Ville tarkistaa noin parin tunnin välein, ja tietokoneella ollessa sivu on koko ajan yhdellä välilehdellä auki, mutta hän ei itse tee päivityksiä kovinkaan usein.

Seurantajakson aikoihin Villen päiväkirjamerkinnot edustivat hyvin tyypillistä viikkoa. Pelaamiseen menee selkeästi eniten aikaa. Internetin ja tietokoneen käyttöön liittyvät vahvasti tietyt rutiinit ja selailut, joiden äärellä Villen vapaa-aikaa

kuluu n. 6–8 tuntia päivässä, jos ei ole jotain muuta erityistä tekemistä. Joitain sarjoja ja elokuvia perhe katsoo yhdessä television äärellä, lähinnä viikonloppuisin, joten Ville arvioi katsovansa televisiota noin kaksi tuntia viikossa.

Viime aikoina suurin muutos Villen vapaa-ajan viettoon on aiheutunut innostuksesta League of Legends -peliin. Pelaamista varten hän on hankkinut tehokkaan tietokoneen ja lisävarusteita ja hän viettää tietokoneella hyvin suuren osan vapaa-ajastaan. Tämä on vähentänyt ainakin Villen kirjojen lukemiseen käyttämää aikaa sekä television katselua.

Tulevina vuosina Villen ja hänen pelikavereidensa yhteinen vapaa-aika todennäköisesti kuitenkin vähenee, jolloin Ville arvelee, että hänen kiinnostuksensa pelaamiseenkin vähenee ja hän tulee katselemaan enemmän elokuvia. Villen on vaikea arvioida, millaiseksi hänen mediankäyttönsä siinä tapauksessa muuttuisi. Työssäkäyvänä perheellisenä hän arvelee, että katsoisi nykyistä enemmän televisiota ja mahdollisesti lukisi kirjoja, koska se olisi muulle perheelle vähemmän häiritsevää pelaamiseen verrattuna eikä edellyttäisi vetäytymistä omiin oloihin. Hän haluaisi kuitenkin valita itse sopivan ajan, jolloin katselee televisiota, ja valikoiden poimia itseään kiinnostavat ohjelmat laajasta tarjonnasta ajasta ja paikasta riippumatta.

Helppokäyttöisestä laajan valikoiman tarjoavasta TV-palvelusta Ville olisi valmis maksamaan kiinteää kuukausimaksua elokuvien ja sarjojen seuraamista varten. Uutisten ja ajankohtaisten asioiden seuraamiseen Ville ei usko tarvitsevansa jatkossakaan erillisiä maksullisia palveluita, vaan hän saa riittävästi tietoa internetin ilmaisilta sivuilta, keskusteluista läheisten ja ystävien kanssa sekä Facebookin välityksellä.

Villen mielestä ympäristöasiat ovat melko hyvin esillä koulussa ja tiedotusvälineissä, mutta hän ei pitäisi pahana, jos aihetta tuotaisiin esille enemmänkin ja monipuolisemmin. Hän uskoo, että ympäristönäkökulmien huomioiminen tulee väistämättä tulevaisuudessa hyvinkin tärkeäksi ja vaikuttaa kaikkien elämään, joten erityisesti luotettavaa tietoa pitäisi olla helpommin saatavilla.

Ville ei ole kuitenkaan toistaiseksi juurikaan kaivannut omien arkisten valintojensa tueksi ympäristötietoa, vaan kokee, että monet hänen arkeensa liittyvät asiat hän jo tietää riittävällä tasolla tai voi loogisesti päätellä, mikä vaihtoehto tai millaiset valinnat kuormittavat ympäristöä vähemmän. Koska Ville ei vielä tee asumiseen, suuriin hankintoihin ja päivittäisiin ruokaostoksiin liittyviä päätöksiä, hän pitää omia vaikutusmahdollisuuksiaan melko pieninä. Ville kysyy tarvitessaan lisätietoa ja mielipiteitä perheenjäseniltä. Hän luottaa heiltä saamaansa tietoon sekä uskoo, että he useimmissa tapauksissa osaavat vastata. Joissain tapauksissa hän saattaisi kysyä lisätietoja myös koulussa opettajilta aiheista, jotka liittyvät oppiaineisiin. Villestä tuntuu, että internetissä vastaan tulee tyypillisesti paljon epäluotettavaa tietoa ympäristöasioista, joten sitä hän ei pidä erityisen hyvänä väylänä.

Ville toteaa, että teoreettisella tasolla hän miettii ympäristönäkökulmia melko paljonkin ja pitää niitä tärkeinä, mutta käytännössä oma mukavuudenhalu menee usein edelle. Hän kiinnittää huomiota turhaan kulutukseen, mutta esimerkiksi valot voivat helposti jäädä palamaan hajamielisyyksissä tarpeettomasti. Ruokaan liittyvä

valintoja Ville pitää melko helppona tapana pienentää omasta kulutuksesta aiheutuvia ympäristövaikutuksia ja uskoo, että tulee kiinnittämään niihin itse huomiota myös tulevaisuudessa omassa taloudessaan. Pöytäkoneesta Ville sulkee aina virrat, kun lopettaa sen käytön päivän osalta. Kannettava tietokone jää helpommin valmiustilaan, koska sitä Ville käyttää usein vielä sängyssä ja saattaa nukahtaa kesken videon. Itselleen tarpeettomaksi käyneen elektroniikan Ville pyrkii myymään eteenpäin, tosin puhelimet jäävät tyypillisesti varalle laatikkoon. Rikki menneet laitteet jäävät helposti kotona hyllyyn odottamaan mahdollista korjaamista, tai Ville vie ne vaihtoon liikkeeseen, jos laitteella on voimassa oleva vakuutus.

2.2.3 Rosa

Rosa on 19-vuotias yliopisto-opiskelija, joka asuu kerrostaloasunnossa Helsingissä yhdessä avomiehensä kanssa. Opiskelujen ohella Rosa käy töissä sellaisina päivinä, jolloin opinnoiltaan ehtii, ja hän osallistuu myös aktiivisesti kansalaistoimintaan. Sekä opiskelujen parissa että vapaa-ajalla Rosa käyttää paljon kannettavaa tietokonettaan. Hän luonnehtii itseään median käyttäjänä näin:

”Varmaan aika tyypillinen nuori koska huomasin, että roikuin pelkästään Facebookissa koko ajan enkä tehnyt mitään järkevää. ... Siis mä oon koneella vähän koko ajan. Silleen aina vähän kaiken muun sivussa. Mä ensin taisin olla joka aamu koneella, sitte, no mä oon vähän aina ku mulla on aikaa nii mä oon koneella. Kun tulen himaan olen koneella vähän aikaa, sit mä vasta alan tekee jotain järkevää. Koko ajan siinä vähän niin ku silmäillen sitä ilmeisesti.”

Koska Rosa viettää valtaosan opiskelupäivistään tietokoneen ja internetin äärellä, hän seuraa sen kautta Facebookin päivityksiä ja sähköpostia pitkin päivää sekä lukee uutissivustoja. Aamiaista syödessään hän yleensä selailee tuoreimmat uutisotsikot ja päivitykset. Jos Rosa syö yksin, hän selailee nettiä, lukee lehtiä tai katselee televisiota myös muina päivän ruokailuhetkinä.

Rosa katselee omasta mielestään melko paljon televisiota. Tosin seurantajakson aikana television katselu jäi hänen arvionsa mukaan tavallista vähemmälle, koska viikko oli kiireinen: Rosa katsoi yhden jakson kotimaisesta sarjasta dvd:ltä (+TV-laite) ja toisen kannettavalla tietokoneella Yle Areenasta. Hän on viime aikoina alkanut katsoa ulkomaisia sarjoja ja elokuvia videopalveluista tietokoneella, mikä on osaltaan lisännyt TV-tuotannon katselua.

Rosa ei tilaa eikä osta mitään sanomalehtiä (painettuna eikä digitaalisena). Hänelle tulee muutamia jäsenlehtiä kotiin painettuna, mutta hän toivoisi, että ne olisivat saatavilla digitaalisina versioina. Työpaikalla tauoilla sekä esimerkiksi kahvioloissa, ravintoloissa ja liikennevälineissä Rosa tarttuu mielellään saatavilla oleviin lehtiin ja selailee niitä ajankuluksi. Rosa seuraa Helsingin Sanomien maksuttoman verkkopalvelun kautta uutisia melko säännöllisesti sekä vieraillee ajoittain iltapäivälehtien ja kannattamansa puolueen lehden sivuilla. Seurantajakson aikana Rosa luki opiskelujen vuoksi paljon kirjallisuutta, eikä siksi vapaa-ajalla kirjojen lukemi-

selle jäänyt oikein aikaa tai innostusta. Silloin kun Rosalla on vähemmän kiirettä opintojen parissa, hän lukee kirjoja mielellään myös vapaa-ajalla. Kirjat Rosa lainaa kirjastosta, ja hän käy myös joskus lukemassa siellä joitain aikakauslehtiä. Kirjahankintoja Rosa voi tehdä myös kirpputorilla tai antikvariaateissa.

Radiota Rosa ei kuuntele käytännössä lainkaan. Musiikkia hän kuuntelee YouTubeista tietokoneella lähinnä kotiaskareita tehdessään.

Rosalla on älypuhelin, mutta sillä hän ainoastaan tarkistaa aikatauluja, osoitteita tai muita tietoja satunnaisesti liikkeellä ollessaan. Hän ei ”tarkistele” Facebookia kännykällä eikä surffaille ajanvietteenä matkustus- ja odotusaikoina.

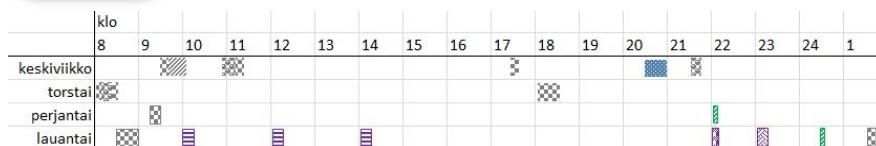
Kuvassa 4 on esitetty Rosan vapaa-aikaan liittyvä mediankäyttö neljältä päivältä. Keskiiviikkona, torstaina ja perjantaina hän on opiskellut valtaosan päivästä. Todennäköisesti kaikki lyhyet uutisten tai Facebookin vilkaisut tietokoneella opiskelujen lomassa eivät ole tulleet merkityksi aineistoon. Lauantaina Rosa on päivällä töissä ja illalla ystävien kanssa kaupungilla.



ROSA 19 vuotta

- Opiskelee yliopistolla ja käy töissä
- Asuu Helsingissä aviomiehensä kanssa

tietokone, lehdet	
tietokone, viestit	
tietokone, viihde	
tietokone, nettikauppa	
kännykkä, tiedonhaku	
tv, tallenne tai netti	
sanomalehti	
aikakauslehti	
mainos	



Kuva 4. Rosan mediankäyttö vapaa-ajalla seurantajakson aikana.

Rosalle merkityksellisimmät median käyttöön liittyvät kanavat ovat Facebook ja YouTube. Facebookissa Rosaa eniten kiinnostava sisältö ovat ihmisten kirjoitukset ajankohtaisista asioista ja YouTubeissa musiikki.

Rosan aikataulut ja aktiviteetit vaihtelevat paljon opiskelukiireiden, työssäkäynnin ja harrastusten mukaan. Vapaa-ajan mediankäytössäkin on näin ollen melko suuria vaihteluita päivästä ja viikosta toiseen. Seurantajaksolla näkyivät kuitenkin opiskelukiireistä huolimatta Rosan arjessa tyypilliset mediarutiinit, Facebookin käyttö pitkin päivää sekä television katselu kotona rentoutuessa, vaikka niiden parissa kulunut aika saattoi olla vähän tavallista vähäisempi kyseisellä jaksolla. Mielenkiintoisena havaintona Rosan aineistossa oli myös painetun median tavoitavuus kaupunkiympäristössä: vaikka Rosa ei kotona juurikaan lue painotuotteita eikä pitänyt niitä itselleen tärkeinä, työpaikan taukotilassa ja julkisissa tiloissa on tyypillisesti saatavilla aina jotain lehtiä, joita Rosa selailee hyvin usein tilaisuuden tullen.

Vanhempiensa luona asuessaan Rosa luki Helsingin Sanomia, ja hän on tilannut lehteä omaankin kotiinsa jonkin jakson. Hän harkitsee aloittavansa tilauksen uudelleen, mutta valitsisi siinä tapauksessa todennäköisesti digilehden, mm. häiritseviksi kokemiansa kotiin kertyvien lehtipinojen vuoksi. Rosa arvelee, että television katselu ja tietokoneen käyttö ovat lisääntyneet sen jälkeen, kun hän muutti omaan asuntoon, kirjojen lukeminen taas on vähentynyt.

Myös opiskelut yliopistossa ovat vaikuttaneet siihen, että Rosa on enemmän tietokoneen äärellä ja seuraa tiiviimmin ajankohtaisia asioita. Hän toivoisi, että tulevaisuudessa hänellä olisi taas enemmän aikaa sanomalehtien ja kirjojen lukeemiselle ja että television äärellä vietetty aika vähenisi. Pienten tulojensa vuoksi Rosa ei halua maksaa muusta mediasisällöstä kuin mahdollisesti sanomalehdestä. Tulevaisuudessakin hän uskoo käyttävänsä enimmäkseen kirjastopalveluita ja löytävänsä kiinnostavaa TV-sisältöä maksuttomasti.

Rosa on hyvin kiinnostunut ympäristöasioista ja pyrkii huomioimaan ne lähes kaikessa toiminnassaan. Nykyisen asuinpaikan valintaan on vaikuttanut se, että hän voi liikkua kaikkialle pääasiassa jalkaisin, tai jos kyseessä on pitempi matka, joukkoliikenneyhteydet ovat hyvät. Hän hankkii vaatteita, esineitä ja huonekaluja mieluiten kirpputorilta ja hankkii harkiten uutta. Rosa vie mm. pakkausmateriaalit ja itselleen tarpeettomaksi käyneet tavarat kierrätykseen, vaikka se välillä vaatiikin melko paljon ylimääräistä vaivannäköä. Rosa on kasvissyöjä, mihin ovat vaikuttaneet myös ympäristönäkökulmat.

”Mä oon aika puunhalaja, mä yritän ajatella sitä [ympäristöasioita] vähän niin ku kaikessa. Esimerkiks mä en osta melkeen mitään tavaroita uutena. Siis, esimerkiks kaikki mitä täällä näät todennäköisesti on kirpparilta. Kaikki minun vaatteeni ovat kirpparilta paitsi nämä housut, ja sillä tavalla. Pyrin edistämään sellaista, missä vanhoja tavaroita, tai semmosii tavaroita mitä ei enää haluta, että ne voisi kierrättää sitten muille ihmisille. Meil on esim. vihree sähkö. Ja olen kasvissyöjä.”

Rosa lukee ympäristöasioista kirjoitettuja artikkeleita ja jakaa kiinnostavia linkkejä toisille Facebookin kautta. Hän ottaa aiheen mielellään esille keskusteluissa ja pyrkii myös puoluetoiminnan kautta edistämään ekologisia arvoja. Rosa hakee aktiivisesti tietoa; hän on esimerkiksi käynyt vapaa-ajallaan kuuntelemassa asian-tuntijoiden esitelmiä aiheesta. Ongelmaksi hän kokee sen, että yksikäsitteisiä vastauksia omiin valintatilanteisiin on vaikea saada; siitä, mikä vaihtoehto on ympäristön kannalta paras, ja siitä, millaisilla teoilla olisi merkittävää vaikuttavuutta. Rosa suosii luomuelintarvikkeita, mutta erityisesti niiden kohdalla hän kaipaisi selkeämpiä vastauksia merkityksestä ympäristön kannalta, koska hän on törmännyt ristiriitaisiin tietoihin. Itselleen parhaana väylänä välittää tietoa Rosa pitää internetiä ja siellä käyttämiään palveluita. Jaettavan tiedon hän toivoisi olevan selkeitä toimintaohjeita ja tulevan luotettavalta alan auktoriteetilta.

”Mä en oikeen tiedä mitä pitäis ajatella. Että joku suuri auktoriteetti nyt kertomaan minulle mikä on oikein.”

2.2.4 Kalle

Kalle asuu Salossa uudehkossa omakotitalossa vaimonsa sekä 2-vuotiaan tyttärensä ja 4-vuotiaan poikansa kanssa. Perheen molemmat vanhemmat ovat töissä, ja lapset ovat arkipäivät päiväkodissa. Työ ja perhe-elämä ohjaavat Kallen aikatauluja ja tekemisiä melko vahvasti, eikä aikaa ole kovin paljon vapaa-ajan viettoon ystävien kanssa tai omiin harrastuksiin kodin ulkopuolella.

Kalle käyttää mediaa hyvin monenlaisilla alustoilla ja eri muodoissa pitkin päivää. Mediankäyttöön vaikuttavat myös lasten toiveet ja arjen sujumiseen liittyvät käytännöt. Esimerkiksi television lastenohjelmien aikana vanhemmat ovat usein välillä mukana katsomassa, mutta myös hoitavat arjen askareita tai selailevat lehtiä tai kännykän uutisia niiden aikana. Arkiaamuisin Kalle vilkuilee joskus sanomalehteä pikaisesti, mutta usein lehtien lukeminen jää iltaan. Kalle katsoo kuitenkin uusimmat uutisotsikot ja sosiaalisen median ("some") päivitykset kännykällä aamutoimien välissä ja vilkaisee nämä myös työpäivän tauoilla ja illan mittaan useaan otteeseen. Kaiken kaikkiaan Kalle arvioi, että hän kuluttaa mediaa kännykän välityksellä päivän aikana yhteensä noin 30 minuutin ajan, mutta arviointi on todella hankalaa, koska kokonaisaika muodostuu lukuisista hyvin lyhyistä vilkuiluista, joihin käyttäjä ei aina itsekään kiinnitä huomiota.

"Ehkä kännykkää tulee vähän liikaa näprättyä. ... Kännykästä katotaan uutisia vähän, selataa ehkä some-päivityksiä ja tämmösi. Sit, usein periaattees ilta(-) kattoo telkkarii tai tietokoneen kans tekee jottai."

Autossa Kalle kuuntelee radiota ja valitsee kahden suosikkikanavansa, Radio Rockin ja Yle X:n, välillä. Perheen palattua iltapäivällä kotiin töistä ja päiväkodista ja ennen lasten iltapuuhiä Kalle usein lukee lyhyesti päivän posteja, Helsingin Sanomia, paikallisuutislehtiä ja ilmaisjakeluja, lasten leikkiessä, katsoessa televisiota tai pelaillessa. Lasten nukkumaanmenon jälkeen Kalle katselee vaimon kanssa televisiota tai hoitaa tietokoneella asioita, hakee tietoa ja lukee uutisia. Melko usein TV, internet tietokoneella ja kännykällä sekä painetut lehdet ovat Kallella käytössä limittäin pitkin iltaa. Kymmenen uutisia Kalle katselee tai kuuntelee ainakin osittain lähes joka ilta. Nukkumaan mennessä Kalle lukee vielä hetken sängyssä lehteä, useimmiten Tekniikan Maaailmaa. Kirjoja Kalle lukee harvoin, vain yhden tai kaksi vuodessa. Viikonloppuisin Kalle ehtii paremmin seuraamaan televisiosta myös urheilua ja katsomaan lasten kanssa koko perheelle suunnattuja TV-ohjelmia.



Kalle 34 vuotta

- Töissä
- Asuu Salossa vaimon ja kahden alle kouluikäisen lapsen kanssa

tietokone, lehdet	
tietokone, viestit	
tietokone, työ/opiskelu	
tietokone, tiedonhaku ja asiointi	
kännykkä, some & uutisvirta	
kännykkä, tiedonhaku	
kännykkä, lukeminen	
tv	
tv, tallenne tai netti	
tv+pelikonsoli	
tv, taustalla/lapset katsovat	
radio	
sanomalehti	
aikakauslehti	
mainos	
musiikintoistolaite	



Kuva 5. Kallen mediaviikko.

Merkityksellisintä Kallelle mediankäytössä on uutisten ja sosiaalisen median viestien seuranta kännykän välityksellä. Kännykän avulla hän pystyy koska tahansa nopeasti tarkistamaan uusimmat otsikot, myös arjen kiireiden keskellä. Tietokone ja TV ovat hänelle merkityksellisyydeltään toiseksi tärkeimpiä uutisten seurannassa.

”Ehkä varmaan just ne, kännykäs ois varmaan ne, ehkä semmonen uutisten kattelu ja semmone. Ne some-päivitykset, niit on kiva kattoo ehkä mut ei se oo semmonen mikkää, must-juttu ittellä.”

Kallen viime vuosien mediankäyttö on muuttunut voimakkaimmin lasten syntymän myötä; hän katsoo vähemmän televisiota ja käyttää tietokonetta vähemmän vapaa-ajalla. Ennen lasten syntymää Kalle katseli melko paljon elokuvia ja seurasi joitain TV-sarjoja tiiviisti. Nyt hän totesi kummankin jääneen lähes täysin. Toinen merkittävä muutos viime vuosien aikana on ollut älypuhelimien kehittyminen ja sen myötä uutisseurannan siirtyminen enemmän pitkin päivää tapahtuvaksi sekä sosiaalisen median merkityksen voimistuminen.

Kalle arvelee, että hän saattaa hankkia taulutietokoneen lähitulevaisuudessa ja että se voi entisestään vähentää tietokoneen, ja mahdollisesti kännykänkin, käyttöä. Hän saattaisi siirtyä lukemaan myös sanoma- ja aikakauslehtiä taulutietokoneelta, mutta hän pohdiskeli lukukokemuksen muuttumista ja fyysisen tuotteen merkitysvyyttä itselleen, mitä on vaikea arvioida etukäteen.

Kallen mielestä ympäristöasioista on saatavilla melko hyvin tietoa, vaikkakin luotettavan tiedon saaminen on joskus hankalaa. Erityisesti internetissä hän kokee olevan väritynyttä tietoa ja eri osapuolten ajavan omia etujaan. Melko puolueettomina ja luotettavina tietolähteinä ympäristöasioihin liittyen Kalle pitää Tekniikan Maailmaa ja Helsingin Sanomia.

Kalle keskustelee joskus vaimon kanssa ympäristönäkökuilmista, mutta työka- vereiden tai ystävien kanssa aihe ei ole juuri koskaan esillä. Kalle ei kovin usein hae itse tietoa ympäristövaikutuksista tai -näkökuilmista, vaan kiinnittää pääasiassa huomiota tuotteiden valmistusmaihin. Kalle perheineen lajittelee biojätteen omaan kompostoriin sekä vie lasin, metallit ja pahvit yleisiin keräyspisteisiin. Kalle pyrkii pitämään kodin huonelämpötilan lämmityskaudella enintään 21 asteessa, pääasiassa kustannussyistä. Elintarvikkeissa Kalle suosii kotimaisia ja jossain määrin myös lähellä tuotettuja tuotteita.

2.2.5 Anna

Anna asuu Espoossa kerrostalossa miehensä ja 2- ja 4-vuotiaiden poikiensa kanssa. Molemmat vanhemmat ovat töissä, mutta Anna tekee lyhennettyä työpäivää, jotta lasten päiväkotipäivät olisivat lyhyempiä. Työn ja perhe-elämän aikataulut rytmittävät Annan arkipäiviä voimakkaasti, ja tietyt rutiinit toistuvat lähes päivittäin. Viikonloppujen ohjelmat vaihtelevat paljon; silloin Annan perhe mm. tapaa isovan- hempia, muita sukulaisia ja ystäviä, käy lasten kanssa erilaisissa tapahtumissa ja ulkoilee. Anna kuvailee itseään median käyttäjänä näin:

”Mä kuvailisin ehkä itseäni silleen et mä kyllä käytän tosi paljon mediaa. Tuntuu että ei mul oo hirveesti semmosta täysin mediatonta aikaa. Jossa siis mikään media ei ois missään roolissa. Toki, onhan semmost niin ku ruuanlaitto tai joskus lasten kanssa leikkiminen, että siinä nyt ei ehkä oo mitään mediaa, mut kyl meil kotonaki esimerkiks on melkein koko ajan telkkari taustamölynä vaik mä yritänki sitä välillä ite ihan tietoisesti laittaa kiinni.”

Arkiaamuisin Anna pyrkii lähtemään töihin aikaisin ja hänen miehensä huolehtii lasten aamutoimet ja päiväkotiin viemisen. Televisio on usein aamulla auki jonkin aikaa, lähinnä siksi että lapset katsovat lastenohjelmia, mutta joskus Anna voi hetken kuunnella uutisia tai ajankohtaista keskustelua aamutoimiensa ohella.

Anna kuuntelee työmatkoilla yksin autossa radiota, useimmiten Voicea. Töihin tultuaan Anna tarkistaa pikaisesti sähköpostit, tilaamansa verkkosyötteen ja Facebook-päivitykset. Anna on valtaosan työpäivästä tietokoneen äärellä, joten työpäivän aikanakin hän tyypillisesti tarkistaa uusimmat viestit ja otsikot muutaman tunnin välein. Kokousten alkamista odotellessaan tai liikkeellä ollessaan hän vilkaisee viestit, syötteen ja päivitykset myös älypuhelimella. Anna arvioi, että kaikkiaan työpäivän aikana hän käyttää näihin ”vilkuiluihin” yhteensä 10–15 minuuttia. Jos Anna joutuu odottelemaan pitemmän hetken työpäivän aikana, hän voi myös pelata tai lukea kirjoja kännykän sovelluksella.

2. Kuluttajan mediapäivä

Työpäivän päätyttyä Anna kiiruhtaa hakemaan lapset päiväkodista. Päivästä riippuen he käyvät kaupassa, ulkoilevat leikkipuistossa tai menevät sisälle leikkimään muutamaksi tunniksi ennen ruokailua. Lasten leikkien lomassa Anna voi jälleen hetken selailia sähköposti- ja Facebook-viestejä tai pelata tai lukea kirjaa kännykällään. Kun Anna valmistaa päivällistä, lapset katselevat televisiosta Pikku Kakkosta.

Ruokailun ja lasten iltatoimien välissä perhe on median äärellä monin tavoin, mutta vaihdellen illasta toiseen: isä katselee TV-uutisia, vanhemmat näyttävät lasten pyynnöstä videoita tai soittavat musiikkia kännykällä, vanhemmat hoitavat tietokoneella asioita tai tarkistavat viestejä. Lasten mentyä nukkumaan Anna useimmiten katselee lempisarjojaan TV:stä tallenteina. Ajan säästämiseksi hän kelaat mainoskatkojen yli sekä saattaa katsoa myös osan ohjelmasta pikakelauksella.

Iltaisin Anna myös lukee kirjoja Kindle-lukulaitteella, usein limittäin television katselun kanssa. Viime aikoina kännykkäpelit ovat alkaneet viedä osin Annan huomion television äärellä. Joskus hän istahtaa hetkeksi vielä tietokoneelle katsomaan YouTubeista kiinnostavia videoita ja lukemaan viestejä tai seuraamia blogeja.

Vapaapäivinä Anna ehtii lukea myös päivällä. Lapset katsovat televisiota varsinkin aamulla, mutta helposti TV jää taustalle auki pitemmäksikin aikaa. Kännykällä Anna tarkistaa Facebook-päivityksiä, sähköposteja ja verkkosyötteitä useamman kerran päivän mittaan. Illalla hän katselee tallennettuja sarjoja televisiosta. Välillä hän saattaa pistäytyä tietokoneella selailemassa erilaisten verkkopalvelujen sivuja ja tekemässä ostoksia verkkokaupoista.

Kuvassa 6 on esitetty Annan vapaa-aikaan liittyvä median käyttö kolmen päivän ajalta.



Anna 35 vuotta

- Työssä
- Asuu Espoossa miehensä ja kahden alle kouluikäisen lapsensa kanssa

tietokone, lehdet	
tietokone, viestit	
tietokone, tiedonhaku ja nettikaupat	
kännykkä, tiedonhaku	
kännykkä, lukeminen	
tv	
tv, tallenne tai netti	
tv, taustalla/lapset katsovat	
radio	
kirja	
e-ink lukulaite	



Kuva 6. Annan mediankäyttö seurantajakson aikana.

Merkityksellisin media Annalle on sähköposti, jonne hän saa myös syötteet uutis-sivuilta (mm. Helsingin Sanomat, Yle ja joitain työhön liittyviä sivustoja) ja seuraamistaan blogeista. Se on hänelle väylä kaikkeen keskeiseen viestintään ja ajan-kohtaisten asioiden sekä häntä kiinnostavien aiheiden seuraamiseen. Anna seuraa useita TV-sarjoja tiiviisti, rentoutuu mielellään iltaisin niiden äärellä ja pitää niitä itselleen tärkeinä, mutta mikään yksittäinen sarja ei ole hänelle erityisen tärkeä. Toisaalta hän kokee tallentamansa sarjat joskus myös ”rasitteeksikin”, kun hän yrittää ehtiä katsoa ne kaikki.

”Mä huomaan et siin on, on olemas kahen tasosii sarjoja, on ne sarjat jotka mä haluun kattoo heti ku ne on tullu. Et siis mä katon ne sillon saman iltana ku se sarja on tullu. Ja sit taas on ne mitä saattaa kertyy sinne jaksotolkulla ja katotaan sit ku jaksetaan ja sit jos ei jakseta niin sit voi poistaa kaikessa hiljaisuudessa ne kaikki jaksot sieltä.”

Anna pitää myös blogien lukemisesta ja teksteistä, joissa ajankohtaisia tai häntä kiinnostavia aiheita käsitellään laajemmin, persoonallisemmin ja mahdollisesti myös syvällisemmin kuin esimerkiksi sanomalehdissä. Hän ei kuitenkaan pidä mitään yksittäistä blogia itselleen erityisen merkityksellisenä, vaan kokonaisuus, joka muodostuu monista, eri aihealueiden blogeista, on hänelle sekä viihdettä että tärkeä tiedonlähde.

Anna lukee paljon kirjoja ja monissa muodoissa: Kindlellä, kännykältä ja painotuotteina. Hänellä on usein yhtä aikaa useita kirjoja kesken eri alustoilla, ja niistä hän valitsee kuhunkin tilanteeseen sopivimman. Jos Anna pitää erityisen paljon jostain sähköisenä lukemastaan kirjasta, hän saattaa hankkia sen omaksi painetunakin. Anna arvioi, että hän lukee suunnilleen yhden kirjan joka viikko. Suurimman osan kirjoista hän lukee Kindlellä, joka on helppo pitää mukana lähes missä vaan ja jonne saa vaivattomasti uutta sisältöä. Anna lukee lähes päivittäin Kindlellä illan mittaan television äärellä sekä hetken ennen nukkumaanmenoa.

”Joo, Kindle vaikutti mun lukemiseen tosi paljon että, tosiaan pakonomaisena tilastojana myöskin, ku mä oon tilastoinu ne mun lukemani kirjat, siit huomaa selkeesti sen et ku mä oon saanu sen Kindlen, lahjaksi. Viel sitte seuraavana jouluna ku mä sain sen Kindlen lukuvalon niin, se on lisänny sitä kirjojen lukemista tosi paljon.”

Aikakauslehtiä Anna ostaa silloin tällöin irtonumeroina. Niiden kohdalla Anna arvostaa nimenomaan fyysisistä painotuotetta ja pitää lehden ostamista ja lukemista ”hemmotteluhetkenä” itselleen. Hän repii lehdistä reseptejä talteen ja antaa lukemansa lehdet eteenpäin toisille luettavaksi. Sanomalehtiä Anna ei lue lainkaan.

TV on Annan kotona päällä useamman tunnin päivittäin: lapset katsovat lastenohjelmia aamulla ja alkuillasta, aviomies katselee useammatkin uutiset illan mittaan, ja Anna itse seuraa lempisarjojaan ja joitain urheilulähetyksiä. Anna ja hänen miehensä katsovat myös melko usein viikonloppuisin elokuvia. He eivät nykyisin hae enää kovin usein elokuvia videovuokraamosta vaan käyttävät tilausvideopalvelua. Anna katsoo lähes kaikki ohjelmat tallenteina, jotta voi ajoittaa ne itselleen sopivammin ja ohittaa mainokset. Anna mainitsee tulleen ”kelausnark-

kariksi”, mistä syystä esimerkiksi TV- uutisten katseleminen ei ole hänestä mielekästä: niitä ei viitsi tallentaa, mutta hän haluaisi poimia lähetyksestä valikoiden viiveettä vain itseään kiinnostavat aiheet.

Seurantajakso edusti melko tyypillisiä päiviä Annan mediankäytön osalta. Viime aikojen muutoksina Anna mainitsee kännykän käytön lisääntyneen ja tietokoneen käytön kotona vähentyneen. Tämä johtuu osin siitä, että hän viettää työpäivät tietokoneen äärellä toisin kuin hoitovapaalla ollessaan, ja osin siitä, että lasten hereillä oloaikana on vaikea irrottautua tietokoneelle lukemaan tai kirjoittamaan. Kännykällä on myös nopeampi tarkistaa viestit tai lukea lyhyt pätkä kirjaa muiden toimien lomassa. Television äärellä on taas mukava rentoutua yhdessä aviomiehen kanssa työpäivän jälkeen ja lasten nukahdettua, joten osa ennen tietokoneella vietetystä ajasta on korvautunut TV:n katselulla. Aiemmin Anna kuunteli usein musiikkia tietokoneella selaillessaan ja lukiessaan, mutta nyt hän ei enää kuuntele kovinkaan paljon musiikkia. Anna kertoo alkaneensa aika äskettäin pelata muutamaa ”koukuttavaa” kännykkäpeliä. Niiden pelaamiseen hän arvelee menevän jopa puoli tuntia päivässä. Anna on aina lukenut paljon kirjoja, mutta Kindle-lukulaitteen myötä hän on alkanut lukea entistä enemmän.

Anna sanoo, että tänä päivänä on itsestään selvää, että ympäristöasioihin kiinnitetään huomiota. Hän toteaa, että jotkin tiedostetut asiat ovat kuitenkin paljon helpompia toteuttaa käytännössä kuin toiset. Itselleen helppona esimerkkinä hän mainitsee hyvän jätteiden lajittelujärjestelmän kerrostaloyhtiössä, hankalampana omalla autolla liikkumisesta luopumisen ja pyykin kuivattamisen ilman kuivausrumpua. Anna ei varsinaisesti hae tietoa ympäristöasioista, mutta esimerkiksi seuraamissaan blogeissa hän mielellään lukee ekologisia ratkaisuja käsitteleviä kirjoituksia, vaikka blogin varsinainen aihepiiri olisikin jotain muuta.

Anna luottaa siihen, että monien valintojen kohdalla ”maalaisjärjellä” voi päätellä ympäristön kannalta parhaan ratkaisun. Samoin hän luottaa yritysten itsensä antamiin tietoihin tuotteistaan, koska uskoo kansalaisjournalismin aikana yritysten varovan väärin tietojen antamista. Anna pitää kuitenkin kiinnostavina myös esimerkiksi lehtien julkaisemia vertailuja energiatehokkuudesta ja muita mitattuja tietoja. Esimerkkeinä uskottavista viestijätahoista, jotka voisivat vaikuttaa omiinkin valintoihinsa, Anna mainitsee Helsingin Sanomat, Ylen ja tutkimustahot.

2.2.6 Niina

39-vuotias Niina asuu 12- ja 14-vuotiaiden tyttäriensä kanssa kerrostaloasunnossa Turussa. Niina on vuorotyössä (aamu/ilta). Tyttärillä on koulun lisäksi jo aika paljon itsenäisiä menoja, eikä Niinan tarvitse enää rytmittää omia aikataulujaan kovinkaan paljon lasten tarpeiden mukaan. Niina harrastaa valokuvausta, käsitöitä, geokätköilyä ja laulamista.

Niinan päivien aikataulut ja rutiinit mediankin suhteen vaihtelevat riippuen työn alkamisajasta sekä päivän kiireisyydestä. Lähes aina aamupalalla Niina lukee ainakin pikaisesti Turun Sanomia. Jos hän on iltavuorossa tai vapaalla, hän voi lukea lehteä noin puoli tuntia aamulla. Päivän aikana Niina tarkistaa muutamaa

otteeseen, jos mahdollista, kännykällä sähköpostit ja Facebookin. Niina menee töihin omalla autolla ja ajelee työhönsä liittyen päivän mittaan jonkin verran. Autossa hän kuuntelee useimmiten Radio Aaltoa tai YleX:ää, Niinan arvion mukaan yhteensä noin tunnin päivän aikana. Työpäivän jälkeen Niina hoitaa kotona tietokoneella asioita, katsoo Facebookin päivityksiä, lukee sanomalehteä tai aikakauslehtiä ja katselee televisiota. Nukkumaan mennessä Niina lukee aina kirjaa, vaihdellen noin kymmenestä minuutista jopa tuntiin.

Kuvassa 7 on esitetty Niinan seurantajakson aikana vapaa-ajalla käyttämät mediat. Tiistaina Niina oli iltavuorossa. Hän nukkui aamulla hieman pidempään ja ehti herättyään lukea lehteä ja hoitaa asioita tietokoneella kotona ennen töihin lähtöä. Keskiviikkona Niina oli aamuvuorossa, joten hän luki sanomalehteä vielä tarkemmin töistä palattuaan. Torstai oli Niinan vapaapäivä.



Niina 39 vuotta

- Töissä
- Asuu Turussa 12- ja 14-vuotiaiden tyttäriensä kanssa

tietokone, viestit	
tietokone, viihde	
tietokone, tiedonhaku ja nettipalvelut	
kännykkä, pelaaminen	
kännykkä, some	
tv	
tv, tallenne tai netti	
radio	
sanomalehti	
aikakauslehti	
kirja	
musiikintoistolaite	



Kuva 7. Niinan mediankäyttö kolmen päivän ajalta.

Merkityksellisin media Niinalle on päivittäinen sanomalehti.

”Sanotaan nyt niin et sanomalehti on semmonen et, must tuntuu kurjalta jos mul ei oo lehteä. Et mul tulee paha mieli jos lehti on jäänyt tulematta. Mä arvostan sitä sanomalehteä jotenki kuitenkin. Se mulle eniten tietoo tuo, et mul on siihen eniten aikaa ja kiinnostusta.”

Hän lukee lehden päivittäin huolella, lukuun ottamatta urheilu-uutisia. Toiseksi tärkeimmäksi itselleen Niina mainitsee TV-viihteen. Useimmiten hän rentoutuu illalla yhdeksän jälkeen jonkin aikaa katsellen televisiosta suosikkisarjojaan. Hän kertoo, että televisio on hänelle merkityksellinen myös siksi, että siitä on hänelle kotitalouden ainoana aikuisena seuraa iltaisin. Niina katsoo ohjelmat useimmiten digiboksin tallenteina ja kelaat mainosten ohi. Yhdessä lasten kanssa Niina katsoo lähinnä elokuvia.

Vapaa-ajalla Niina viettää tietokoneella vaihtelevan pituisia aikoja. Päivittäin hän tarkistaa sähköpostit, Facebook-päivitykset ja lasten koululta tulleet Wilma-viestit. Hän laittaa usein tietokoneen kautta musiikkia soimaan Spotify-palvelusta ollessaan yksin kotona. Tietokoneella Niina saa kätevästi haettua tietoa, hoidettua pankkiasiat sekä tehtyä joitain hankintoja verkkokaupoista, mutta hän ei halua varsinkaan kiireisen työpäivän jälkeen istua pitkiä aikoja koneella. Toisinaan tietokoneella voi kuitenkin vierähtää aikaa enemmänkin esimerkiksi omia valokuvia järjestellessä.

Niina hoitaa älypuhelimellaan pankkiasioita, seuraa Facebook-päivityksiä ja sähköpostiviestejä sekä hakee tarvittaessa tietoja. Silloin tällöin hän pelaa kännykällä. Tavanomaisina päivinä Niina käyttää internetiä kännykällä yhteensä vajaat 15 minuuttia.

Niinan tyttäret haluavat kuunnella autossa mieluiten musiikkia suosikki-cd:iltään, mutta yksin ajellessaan Niina kuuntelee useimmiten radiota. Kotonakin tyttäret yleensä soittavat musiikkia cd-soittimillaan, mutta jos he eivät ole kotona, Niina laittaa mielellään musiikkia soimaan Spotifysta puuhaillessaan kotiaskareiden parissa.

Erilaisilla painotuotteilla on tärkeä rooli Niinan päivittäisissä rutiineissa: jokapäiväisen sanomalehden lukemisen lisäksi hän lukee aina illalla ennen nukkumaan menoa kirjaa. Hän tilaa myös kolmea itseään kiinnostavaa aikakauslehteä, ja lapsille tulee kolme lehteä. Joskus Niina ostaa irtonumeroita. Hän lukee aikakauslehdet huolellisesti ja säästää lehdet tai laittaa niitä kiertoon. Erityisesti vapaapäivinä Niinasta on mukavaa uppoutua aikakauslehden lukemiseen.

”Me Naisii mä luen sillai ihan mielenkiinnolla et se on semmonen kiva lehti et siin on tämmösi ajankohtasii henkilöhaastattelui, naisia yleensä ja, ne yleensä kiinnostaa sillai kuitenkin lukee. Kotimaisii ihmisi tietysti pääasias. Ja se on semmonen nopeesti luettava lehti ja ihan viihdyttävä.”

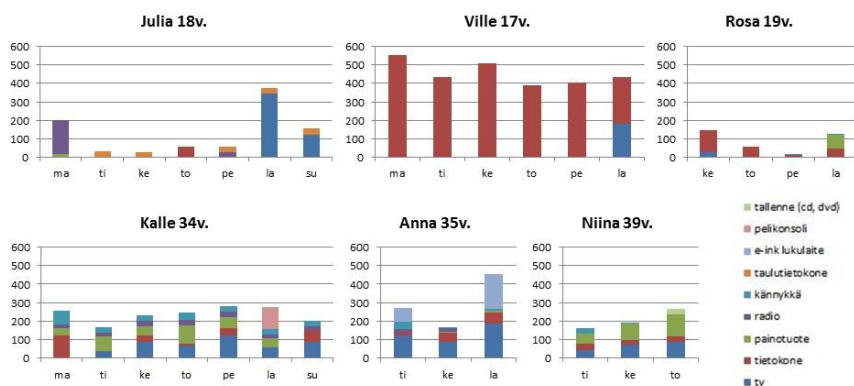
Seurantajakso edusti melko tyypillistä Niinan mediankäyttöä. Hän toteaa, että joskus tietokoneella tulee vietettyä selvästi enemmän aikaa kuin tällä jaksolla, mutta sen suhteen vaihtelu päivästä toiseen onkin tavallista. Vapaapäivänään Niina oli suunnitellut katsovansa pidempään tallentamiensa TV-sarjoja, mutta migreenin vuoksi televisiota tuli katsottua vähän vähemmän. Niina mainitsee myös, että hänen median parissa viettämänsä aika vaihtelee kesän ja talven välillä: talvella tulee ulkoiltua vähemmän ja katsottua enemmän televisiota ja käytettyä tietokonetta.

Ympäristönäkölmiin Niina kiinnittää huomiota omassa arjessaan huolehtimalla jätteiden lajittelun asuinalueensa kierrätyspisteissä. Hän pyrkii myös miettimään hankintojensa kohdalla käyttötarvetta ja -ikää sekä miettimään vaihtoehtoja uusien tuotteiden hankkimiselle. Niina kokee saavansa tietoa ympäristöasioista kohtuullisesti mediasta ja esimerkiksi kaupungin tiedotteista. Joissain asioissa hän kaipaisi lisätietoa ja aktiivisempaa tiedotusta, esimerkiksi tietoa siitä, miten käyttökelpoisia, itselle tarpeettomia kännyköitä voisi toimittaa hyötykäyttöön. Niina toteaa, että tietoa varmasti saisi, jos viitsisi selvittää, mutta toimintaohjeita voisi olla hyvä tuoda esille voimakkaammin ”mainostamallakin”. Niina lukee mielellään sanomalehdestä

asiapitoisia artikkeleita ympäristöasioista ja kokee ne hyväksi ja tärkeäksi tavaksi vaikuttaa yleiseen tiedostavuuteen. Mainoksissa käytettyihin ympäristöargumentteihin sekä ympäristöjärjestöjen viestintään hän ei kiinnittä juurikaan huomiota.

2.2.7 Yhteenveto mediapäivän tutkimustuloksista

Käyttäjätutkimuksen tulosten perusteella voidaan todeta, että jokaisella tutkimukseen osallistuneella henkilöllä oli hyvin erilaiset mediankäyttötavat sekä mediatuotteet, jotka olivat heille merkityksellisimpiä, pysyvimpiä ja vaikuttavimpia. Kaikki käyttivät mediaa jossakin muodossa useita tunteja päivässä, monesti kuitenkin pieniksi tuokioiksi pirstaloituneena pitkin päivää, jolloin sitä ei välttämättä tiedostetakaan mediankäytöksi. Perheellisillä osallistujilla lukeminen, TV-ohjelmien katselu ja autoillessa radion tai musiikin kuunteleminen toistuivat päivittäisinä rutiineina, ehkä johtuen muutenkin voimakkaammin kiinteisiin aikatauluihin sidosta arjesta ja sitä rytmittävistä tottumuksista (kuva 8).









Kuva 8. Käyttäjätutkimukseen osallistuneiden henkilöiden vapaa-ajalla mediankäyttöön kuluttama aika minuutteina alustoittain jaoteltuna.

Kuitenkin myös perheellisten henkilöiden samankaltaisten rutiinien – lukemisen ja TV-ohjelmien katselun – tavat ja ajankäyttö poikkesivat selvästi toisistaan: luku-alustojen vaihtoehtoina olivat Kindle, matkapuhelin, painettu kirja, sanomalehti ja aikakauslehti, ja televisiota osallistujat katsoivat ohjelman lähetyksaikaan, tallenteina tai nettipalveluiden kautta. TV-laite oli kuitenkin pääasiallinen katseluun käytetty laite. Taulukkoon 2 on koostettu käyttäjätutkimukseen osallistuneiden henkilöiden median äärellä käyttämä aika, merkityksellisimmät mediapalvelut tai -kanavat, ajankäytön kannalta merkittävin alusta sekä päivittäisessä käytössä olevien alustojen lukumäärä.

2. Kuluttajan mediapäivä

Taulukko 2. Käyttäjäryhmän median äärellä vapaa-ajalla käyttämä aika, merkityksellisin media sekä päivittäin käytössä olevat alustat.

	Keskimääräinen aika median äärellä vapaa-ajalla / pvä	Merkityksellisin media	Ajankäytön kannalta merkittävin media-alusta	Päivittäin vapaa-ajalla käytetyt media-alustat
Julia 18 v. 	1–5 h	Radiosta musiikkia	TV	Tietokone, taulutietokone, painotuotteet, radio
Ville 17 v. 	6–9 h	YouTube ja Skype (tai muu VoIP)	Pöytäkone	Pöytäkone, kannettava tietokone, kännykkä
Rosa 19 v. 	1–2,5 h	Facebook	Kannettava tietokone	Tietokone, TV
Kalle 34 v. 	3–4,5 h	Kännykkä viestien ja uutisvirran seurannassa	TV	TV, painotuote, kännykkä, radio
 Anna 35 v.	2,5–7 h	Sähköpostin kautta kootusti viestit ja syötteet	TV	TV, lukulaite, tietokone, kännykkä, radio
Niina 39 v. 	2,5–5 h	Tietoa sanomalehdestä, viihdettä TV:stä	Painotuotteet	Painotuote, TV, radio, tietokone, kännykkä

Muutamien päivien itse raportoidun seurannan perusteella ei ole mahdollista tehdä pitäviä johtopäätöksiä, mutta muidenkin tutkimusten havaintojen tukena voidaan arvela, että perinteiset mediat (TV, sanoma- ja aikakauslehdet) ovat selkeämmin osa tämän päivän aikuisten arkea ja sen rytmitystä (ks. esim. Lehtonen ym. 2013; Lindqvist ym. 2013) ja että päivät toistuvat enemmän toistensa kaltaisina perheellisillä aikuisilla kuin nuorilla. Nuoret taas korostivat haastatteluissa omia mieltymyksiään ja kiinnostuksenaiheita, mutta tilanteesta, seurasta ja päivän muusta ohjelmasta riippuen käytännöt vaihtelivat voimakkaasti, eivätkä kaikkein tärkeimmiksi mainitut mediatuokiot välttämättä tulleet edes kaikilla selvästi esille lyhyellä seurantajaksolla.

Kuitenkin nuorillakin oli hyvin selkeitä mediankäyttörutiineja, kuten oli havaittu myös Lehtosen ym. (2013) tutkimuksessa. Kaikki käyttäjätutkimukseen osallistuneet nuoret pystyivät vaivatta kuvaamaan tyypillisimmät, lähes päivittäiset, rutiininsa median äärellä. Useimmiten he selasivat tietokoneelle asettuessaan läpi tietyt internet-sivut: Facebook ja Iltalehti.fi tai HS.fi kaikilla heillä. Näiden lisäksi Villen rutiineihin kuuluivat YouTube, Skype ja peli, Julialla sähköposti ja Wilma tietokoneella sekä painetun Helsingin Sanomien lukeminen ja Rosalla television tietyt sarjat ja joidenkin blogien seuraaminen.

On vaikea arvioida, miten kotona käytettävissä olevat, muiden perheenjäsenten hankkimat laitteet ja lehdet vaikuttavat nuorten mediapäivään. Esimerkiksi television katselemisesta tuli haastatteluissa esille tilanteita, joissa nuori jäi katsomaan toisen perheenjäsenen katselemaa ohjelmaa, vaikkei ollut suunnitellut katsovansa sitä, mutta myös tilanteita, jolloin nuori halusi omaa rauhaa eikä siksi jäänyt katselemaan televisiota. Kahden nuoren kotona oli paljon sanoma- ja aikakauslehtiä saatavilla, mutta vain toinen luki niitä viikoittain.

Huomion arvoista oli myös se, että seurantajaksolla kellään kolmesta nuoresta ei ollut käytössään uudehkoa älypuhelinta. Tämän vuoksi mobiilikäyttöä ei nuorilla näy juuri lainkaan, mutta on todennäköistä, että jos he hankkivat uuden älypuhelin tai oman taulutietokoneen, se vaikuttaa käytäntöihin.

Ehkä merkityksellisempi havainto on kuitenkin se, että kukaan nuorista ei tutkimuksen tekohetkellä pitänyt mobiilinettiä itselleen aivan välttämättömänä, vaan älypuhelimensa rikkouduttua he olivat ottaneet käyttöön jonkin kodin vanhoista "varakännyköistä" tai he eivät alun perinkään olleet halunneet hankkia arvokasta älypuhelinta, jonka pelkäsivät rikkoutuvan tai katoavan. Tarkastelujakson aikana kaksi nuorista tarkisti satunnaisesti joukkoliikenteen aikatauluja tai sähköposteja kännykällään, mutta muuten he pitivät nykyistä laitettaan kömpelönä internetin käyttöön. Koska he olivat tietokoneen äärellä valtaosan päivästä, he eivät kokeneet ongelmaksi hyvän internetyhteyden puuttumista liikkeellä ollessaan.

Mediankäytön ja siihen liittyvien rutiinien osalta keskeinen tulos käyttäjätutkimuksesta on se, että jokaisen tutkimukseen osallistuneen kohdalla mediapäivän merkittävimpien ympäristövaikutusten arvioinnit kohdistuisivat hyvin erilaisiin tuotteisiin ja palveluihin. Tästä syystä arviointeihin pohjautuvan viestinnän tulisi nostaa esiin hyvin erilaisia asioita kestävän kehityksen huomioimisesta kunkin henkilön arjessa. Myös tehokkaimmat tavat vaikuttavan viestin välittämiseksi heille olisivat erilaisia.

Television katselu ja painettujen lehtien lukeminen ovat edelleen melko yleisiä mediarutiineja, joten niihin liittyvä ympäristötieto koskettaa suhteellisen suuria ihmisjoukkoja. Uutisten lukeminen tietokoneella tai kännykällä sekä sähköpostin ja Facebookin käyttö alkavat myös olla yhä keskeisempi osa kuluttajien mediapäivää, mutta niiden kohdalla ympäristönäkökulmat eivät ole vielä tulleet kovin hyvin kuluttajien tietoisuuteen. Tämän takia tiedon kokoaminen ja välittäminen niihin liittyen olisi merkittävä askel kuluttajan mediapäivän ympäristötiedon kattamisessa. Seuraavaan alalukuun on koottu käyttäjätutkimuksen tuloksia ympäristötiedon merkityksestä osallistujien arkeen sekä näkökulmia sen viestintään.

2.3 Näkökulmia ympäristötietoisuudesta ja ympäristövaikutuksista viestimisestä käyttäjätutkimuksen pohjalta

Keskusteltaessa haastateltujen kanssa tiedostavuudesta ympäristöasioissa ja omista toimista ympäristökuorman pienentämiseksi keskeisiksi asioiksi nousivat saatavilla olevan tiedon luotettavuus ja selkeys. Taulukkoon 3 on ryhmitelty haastattelujen aineisto siitä, miten ympäristönäkökulmat vaikuttavat osallistujien arjessa ja mistä he saavat ympäristötietoa. Ympäristöasioita käsiteltiin keskusteluissa laajasti, ei ainoastaan mediankäyttöön keskittyen, koska siihen haastatellut eivät olleet kiinnittäneet kovinkaan paljon huomioita.

Taulukko 3. Ympäristötiedon merkitys käyttäjätutkimukseen osallistuneiden arjessa.

Tietoisuus	Mistä tietoa?	Sanomalehdet Asialehdet Koulu Kaupungin tiedotteet Oma perhe
	Mihin luottaa?	Sanomalehdet Yleisradio Nuorilla koulu ja vanhemmat Yksittäisen yrityksen viestintä epäilyttää Netissä väritynyttä ja epäluotettavaa tietoa
	Miten voisi kehittää?	Selkeitä ohjeita Vertailuja Tutkitun tiedon viestintä Aihe enemmän esillä mediassa
Käyttäytyminen	Toiminta nyt?	Jätteiden lajittelu Kierrätys Lähi- ja/tai luomuruoan suosiminen Sähkösäästö Harvoin oma-aloitteista tiedonhakua
	Mikä vaikuttaa?	Helppous Tieto vaikuttavuudesta Lähipiirin käytännöt ja arvostukset Mielikuvat, ”maalaisjärki” Mukavuudenhalu saa toimimaan vastoin hyviä aikomuksia

Kaikki haastatellut olivat sitä mieltä, että ympäristöasiat ovat melko hyvin esillä mediassa, mutta totesivat myös, että niitä voisi hyvin käsitellä enemmänkin. He tiesivät, että löytäisivät varmasti itsekkin hakemalla tietoa joihinkin pohtimiinsa kysymyksiin, mutta eivät alkaneet selvittää asiaa yleensä erikseen, vaan toivoivat, että tietoa saisi ilman erillistä vaivannäköä. Nuoret toivat vanhempia voimakkaammin esille huolensa ympäristöongelmista ja arvelivat ympäristönäkökulmien vaikuttavan tulevaisuudessa paljon nykyistä laajemmin kuluttajien elämään. He toivoivat erityisesti selkeitä ohjeita ja tietoa eri vaihtoehtojen vaikuttavuudesta.

Hiilijalanjälki ja suoraan omista toimista johtuva energiankulutus olivat haastatelluille tuttuja tapoja arvioida ympäristövaikutuksia. Ruoan kulutuksen ympäristövaikutuksiin oli joissain kodeissa kiinnitetty jo selvästi huomiota, ja kaikki olivat pohtineet aihetta jonkin verran. Jätteiden lajittelu ja kierrätys olivat itsestään selviä rutiineja, tosin lajitellun jätteen määrään vaikutti paljon se, millaisia helppoja ratkaisuja kodin läheisyydessä oli saatavilla. Esimerkiksi tavat toimittaa elektroniikka kierrätykseen olivat kuitenkin selvästi heikommin tunnettuja.

Rosa ja Niina kertoivat miettivänsä uutta hankkiessaan melko tarkasti, mitä todella tarvitsevat, ja varsinkin Rosa pyrki hankkimaan tavaransa ja vaatteensa pääasiassa käytettyinä. Haastatellut eivät olleet painotuotteita lukuun ottamatta tiedostaneet median tuotannosta ja käytöstä aiheutuvia ympäristövaikutuksia, jotka eivät synny suoraan kuluttajan omassa käytössä olevista laitteista ja tuotteista.

Moninaiset tavat käyttää mediaa tekevät sen ympäristövaikutusten arvioinnista ja viestinnästä haastavaa: Käyttövaiheen vaikutukset aiheutuvat erilaisilla henkilöillä hyvin erilaisista asioista, ja niiden suuruusluokassa on isoja eroja, joten laajemmalle yleisölle on hankalaa muotoilla omakohtaiselta tuntuvia viestejä. Myös laajojen yleisöjen tavoittaminen ylipäätään on tullut haastavaksi mediankäytön pirstaloitumisen myötä.

Erityisesti Villellä, joka viettää tyypillisesti kuudesta yhdeksään tuntia päivässä tehokkaalla pöytäkoneella pelaten ja internetissä selaillen ja viestien, voidaan arvella sekä mediankäytöstä aiheutuvien ympäristövaikutusten että tavoittamiseen tarvittavien keinojen poikkeavan selvästi perinteisiä medioita enemmän käyttävistä. Kallen mediapäivä muodostuu niin monesta eri tuotteesta, palvelusta ja alustasta pieninä tuokioina, että ympäristövaikutusten arvioinnissa kokonaisvaltaisesti pitäisi kattaa lähes koko mediakenttä, mutta taas tuotekohtainen tieto olisi merkitykseltään vähäinen ja Kallen mediapäivää huonosti heijasteleva. Painettuja sanomalehtiä useamman kerran viikossa lukevat osallistujat (Julia, Kalle ja Niina) kertoivat saavansa sitä kautta tietoa ympäristöasioista ja pitivät tätä luotettavimpana lähteenä. Rosaa, Villeä ja Annaa yhdisti se, että he eivät pitäneet tiettyjen uutislähteiden säännöllistä seuraamista itselleen tärkeänä, mutta sanoivat pysyvänsä hyvin selvillä maailman tapahtumista monen kanavan kautta tulevan tiedon ansiosta.

Todennäköisesti verkkolehtien maksuttomat sivustot, Facebook-verkostot, uutissyötteen, satunnaiset TV-uutiset sekä keskustelut perheen ja ystävien kanssa välittävät tietoa tehokkaasti, mutta haastatellut eivät varsinaisesti koe niitä uutislähteiksi eivätkä aktiivisesti arvioi niiden luotettavuutta tai merkittävyyttä ympäristötiedon (tai muunkaan tiedon) välittäjänä. Luotettavimpina ympäristötiedon lähteinä

osallistajat pitivät tilaamiaan sanomalehtiä, joitain aikakauslehtiä, lähipiiriään, koulua ja julkisten toimijoiden tai tutkimustahojen tiedotteita ja julkaisuja.

Käyttäjätutkimukseen osallistuneiden henkilöiden digitaalisen median käyttöön liittyvän kulutuksen selvittäminen osoittautui tutkimuksessa huomattavasti ennakoitua haastavammaksi. Osallistajat eivät olleet juurikaan pohtineet asiaa aiemmin, koska kulutus on melko näkymätöntä, taloudellisista syistä sähkön- tai tiedonsiirron kulutusta ei ollut koettu tarpeelliseksi seurata eikä aihe ole ollut tiedotusvälineissä esillä. Painotuotteiden määrät ja lukuajat olivat selvästi helpommin seurattavissa, ja niiden ympäristövaikutuksista osallistujilla oli jonkin verran tietoa.

Tutkimuksessa koottiin tietoa alustakohtaisten mediankäyttöaikojen lisäksi osallistuneiden kotitalouksien tilaamista lehdistä ja mediankäyttöön liittyvistä laitteista. Lukuisien eri laitteiden kautta tapahtuvaa tiedonsiirron ja sähkönkulutuksen mittausta ei kuitenkaan kyetty tämän tutkimuksen puitteissa järjestämään, ja yksityiskohtaisen tiedon kokoaminen ja hyödyntäminen internetpalvelujen käytöstä ja selaushistoriasta koettiin myös ongelmalliseksi. Tästä syystä käyttövaiheen kulutusta arvioitiin lähinnä laitteiden käyttöaikojen ja käyttäjien kirjoittamien sisältökuvailujen perusteella. Toisaalta tarkemman tiedon puute käyttöön liittyvästä kulutuksesta ei rajoittanut kattavan ympäristötiedon tuottamista, koska digitaalisen median elinkaaren tiedoissa oli läpi koko ketjun puutteellisia tietoja, kuten seuraavassa luvussa tuodaan esille. Mielenkiintoisina yksittäisinä esimerkkeinä suuruusluokista ovat kuitenkin poiminnat kahden perheen mediankäyttöön liittyvän kulutuksen mittauksista:

- Julian viisihenkisessä perheessä punnittiin kaikki paperinkeräykseen vietävät painotuotteet puolentoista vuoden aikana. Vuonna 2012 heidän talouteensa tuli arviolta yhteensä yli 200 kg sanomalehtiä, muita lehtiä, mainoksia ja kirjeitä. Vuonna 2013 määrä oli hieman pienempi, noin 170 kg vuodessa eli 14 kg/kk. Tästä 57 % oli sanomalehtipaperille painettuja tuotteita ja 43 % muita papereita. Määrän vähentyminen vuodesta 2012 vuoteen 2013 voi selittyä sillä, että perhe lopetti vuonna 2013 joitain aikakauslehtitilauksia ja Helsingin Sanomat siirtyi tabloid-kokoon.
- Ville kytki viikon ajaksi sähkönkulutusmittarin jatkojohdon ja pistokkeen väliin "tietokonenurkkansa" kulutuksen arvioimiseksi. Hän seuraili mittarin lukeman perusteella, että aktiivisen käytön aikana pöytäkoneen ja lisälaitteiden yhteenlaskettu teho oli keskimäärin 400–500 W. Hän laskeskeli myös, että kahden näytön ja kaiuttimien ollessa käytössä sekä tietokoneen suoritusnopeuksien ollessa täysillä 1100 W:n tehokin olisi mahdollinen, mutta tämä ei ole tyypillinen tilanne. Tämän perusteella arvioimme, että Villen päiväkirjajakson tyypillisenä iltana sähköä voisi kulua tietokonenurkassa noin 2,5–4 kWh. Suuruusluokkana tämä vastaa karkeasti arvioiden jopa kolmen jääkaappipakastimen vuorokausikulutusta tai viikkotasolla saunomista lähes joka toinen ilta (olettaen että Ville olisi tietokoneella 6–8 tuntia joka ilta).

Vaikka tutkimuksessa ei voitu koostaa kattavaa kuvaa käyttäjätutkimukseen osallistuneiden kotitalouksien median käyttöön liittyvästä kulutuksesta, jo mediankäytön tarkempi seuraaminen ja aiheesta keskusteleminen herättivät osallistujissa

ajatuksia. Ajankäyttö median äärellä, siihen liittyvien laitteiden ja tuotteiden lukumäärä sekä digitaaliseen mediaan liittyvä arvoverkko ja sen aiheuttama kulutus olivat asioita, joihin osallistujat eivät olleet kiinnittäneet huomiota. Mediankäytön ympäristövaikutusten vähentämistä osallistujat eivät kuitenkaan maininneet seurantaajakson jälkeenkään. Yksi syy tähän on epäilemättä se, ettei vaikutusten merkittävyyttä kyetty arvioimaan, minkä vuoksi asia jäi osallistujille abstraktiksi. Media on myös nivoutunut niin tiiviiksi, ilman tietoisia valintoja tapahtuviksi rutiineiksi kuluttajan päivässä, että ympäristönäkökulmat saattavat olla siinä yhteydessä etäisiä verrattuna selkeämpiin valintatilanteisiin kulutuksessa.

Haastatellut henkilöt pitivät ympäristöasioita tärkeinä ja kiinnostavina, mutta arjen kiireissä harva heistä huomioi ympäristönäkökulmia aktiivisesti. Laajasti mediassa uutisoidut tai kampanjoina esille tuodut viestit ympäristökuorman vähentämisestä tavoittavat kuluttajan hyvin, mutta oma-aloitteinen tiedonhankinta, aiheesta keskusteleminen ja ympäristövaikutusten vertailu valintatilanteissa on melko harvinaista. Tähän vaikuttaa myös se, että ympäristövaikutustieto on usein suhteellisen vaikeaselkoista eikä välttämättä anna yksikäsitteistä vastausta oikean valinnan tueksi.

Kestävän kehityksen edistämiseksi on silti tärkeää, että kuluttajille välitetään tietoa tuotteiden ja palveluiden elinkaaresta ja että kaiken kulutuksen vaikutuksia aletaan arvioida laajemmin – näin muovataan vähitellen ajattelutapoja. Aktiivinenkin ympäristötiedon viestintä vaikuttaa kuluttajien käyttäytymiseen hyvin hitaasti, jollei samanaikaisesti tule tarjolle uusia, helpoksi tehtyjä ratkaisuja toimia tiedon pohjalta tai voimaan ei astu uusia säädöksiä.

Jätteiden lajittelu kodin lähellä oleviin keräyspisteisiin on tullut tavaksi, joka ei vaadi erityistä vaivannäköä eikä ”vihreää” asennetta ja sujuu tänä päivänä jo useimmilta rutiininomaisesti. Tällaisten usein toistuvien toimien kautta saattaa muotoutua myös sosiaalisia normeja, ts. käsityksiä normaaliksi koetusta käyttäytymisestä tietyssä kontekstissa, joihin valtaosa ihmisistä pyrkii mukautumaan ilman että varsinaisesti miettii syytä sille tai kaipaa lisämotivoitinta toimiakseen. Mediankäyttöön liittyen voi ajatella, että sanomalehtien, aikakauslehtien ja kaikkien muidenkin paperituotteiden vieminen keräykseen on tullut jo normikäyttäytymismalliksi. Tällaisten mallien kehittäminen ja levittäminen edellyttää kuitenkin pitkäjänteistä työtä laajalla rintamalla.

Luvussa 4.2 on pohdittu kuluttajaviestinnän keinoja ja luvussa 5.3 esitetään suosituksia siitä, miten nykytiedon valossa kuluttaja voisi pienentää mediankäytönsä ympäristövaikutuksia.

3. Media-alustojen ympäristövaikutusten arviointi

Luvussa arvioidaan valittujen media-alustojen ympäristövaikutuksia elinkaariajattelun mukaisesti. Noudatamme johdannossa kuvattua nelikenttää, jossa tarkastelun kohteina ovat 1) lopputuotteiden ja/tai niiden kulutukseen tarvittavien laitteiden elinkaari, 2) sisällön tuotanto, 3) tuotteiden tai sisällön jakeluun tarvittava infrastruktuuri ja 4) tuotteiden käyttö. Tarkastelu on kohdistettu laitteiden elinkaareen ja käyttövaiheeseen, sillä näistä nelikentän osa-alueista on saatavilla eniten tietoa, joissa on hyödynnetty elinkaariarviointia sekä hiilijalanjäljen arviointia (ks. liitteet A, B, C). Lisäksi ne ovat vaiheita, jotka on aiemman tutkimuksen perusteella usein todettu ympäristövaikutusten kannalta merkittävimiksi.

Luvussa tarkasteltavat media-alustat ovat tietokone, älypuhelin, televisio, sähköiset lukulaitteet ja painettu media. Kultakin alustalta tapahtuvaa käyttöä tarkastellaan omiana kokonaisuutenaan, arvioiden merkittävimpiä ympäristövaikutusten lähteitä nelikentän kullakin osa-alueella sekä mahdollisuuksia ja keinoja näiden vaikutusten vähentämiseen. Lisäksi pyritään mahdollisuuksien mukaan arvioimaan nelikentän eri osa-alueiden välistä suhdetta aiheutuvan ympäristövaikutuksen näkökulmasta. Osana arviointia pyritään tuomaan esiin saatavilla oleviin tutkimustuloksiin liittyviä epävarmuuksia ja tiedonpuutteita sekä kunkin osa-alueen jatko-tutkimustarpeita.

3.1 Tietokone

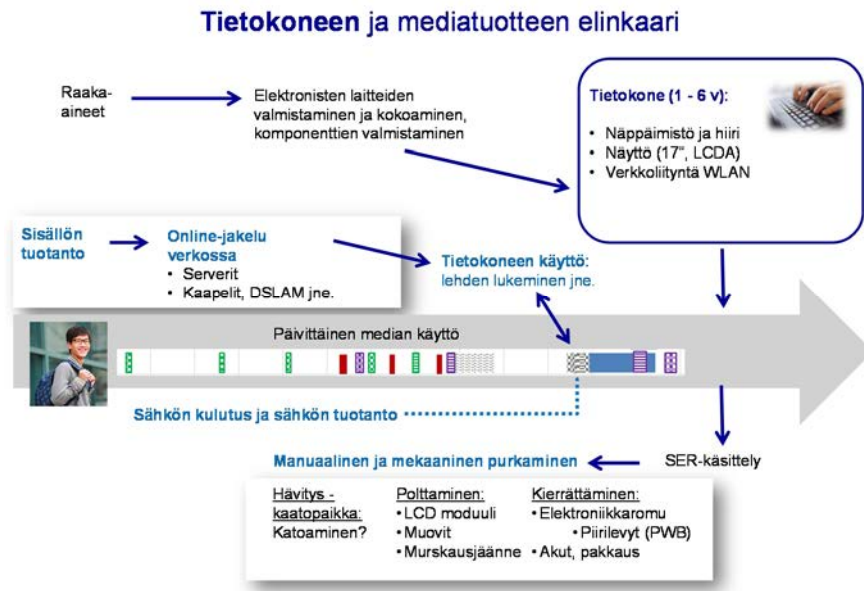
Tietokoneiden määrä kotitalouksissa kasvaa tasaisesti. USA:ssa 80 % kotitalouksista omisti tietokoneen vuonna 2006 (Kahhat & Williams 2009), ja lähes 90 %:lla suomalaisista oli kotitaloudessaan internetyhteys vuoden 2012 lopulla (Viestintävirasto 2013a). Yli puolet käytössä olevista tietokoneista on ollut kannettavia vuodesta 2008 alkaen (Ekener-Petersen & Finnveden 2013). Kasvavan laitemäärän lisäksi on havaittu, että tiedonsiirron määrä ja nopeus kasvaa ja koneiden käyttöikä lyhenee (mm. Fettweis & Zimmermann 2008; Kahhat & Williams 2009; Viestintävirasto 2013a). Nämä trendit aiheuttavat uusia vaatimuksia mm. konesaleille, servereille ja pilvipalvelimille.

Arvioiden mukaan koko maailman hiilidioksidipäästöistä ICT-ala aiheuttaa n. 2 %, joista n. puolet on tietokoneiden ja oheislaitteiston suoraan aiheuttamia (mm. Majanen ym. 2012; Teehan & Kandlikar 2012; GeSI 2012). Toisaalta ICT-ala mahdollistaa päästövähennyksiä muilla aloilla, esimerkiksi vähentämällä työmatkailua parantuneiden videoneuvotteluiden ja kommunikation avulla, ja tämän muilla aloilla tapahtuvan päästöpotentiaalın on arvioitu olevan jopa 16,5 % vuoden 2020 hiilidioksidipäästöistä (GeSI 2012).

ICT-alan voidaan katsoa vaikuttavan ympäristöön kolmessa eri tasossa (Hilty ym. 2006; Yi & Thomas 2007). Ensimmäisen asteen ympäristövaikutukset ovat suoraan ICT-alan omiin toimintoihin liittyviä, esimerkiksi tietokoneiden sähkönkulutuksesta aiheutuvia vaikutuksia tai sähkö- ja elektroniikkajätteiden määrän muutoksia. Toisen asteen vaikutukset ovat ICT-alaan epäsuorasti liittyviä tekijöitä eli esimerkiksi automaation aikaansaama sähkönkulutuksen tehostuminen muualla teollisuudessa. Kolmannen asteen vaikutuksilla tarkoitetaan ICT:n pitkäaikaisia vaikutusmahdollisuuksia esimerkiksi kulutustottumusten muuttumisen kautta (esim. siirtyminen tuotteista palveluihin).

Tietokoneiden ja muun tieto- ja viestintätekniiikan merkittävyys ympäristön kannalta on siis moniulotteinen ja huomattava. Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin vain ICT:n ensimmäisen asteen ympäristövaikutuksia ja julkaisussa keskitytään pöytä-tietokoneiden ja kannettavien tietokoneiden elinkaariin. Tietyissä tilanteissa niitä voidaan korvata esimerkiksi kevyillä asiakaspäätteillä tai työasemilla, mutta nämä laitteet rajattiin tarkastelun ulkopuolelle, koska niitä käytetään lähinnä julkisissa tiloissa (esim. kirjastot tai koulut) eikä kuluttajilla kotikäytössä. Tietokoneen elinkaarta on havainnollistettu tarkasteltuna mediasisällön käyttökohdan näkökulmasta kuvassa 9.

Seuraavissa luvuissa on käsitelty tietokoneiden sekä niiden avulla tapahtuvan mediankäytön ympäristövaikutuksia kirjallisuudesta löytyvän tiedon pohjalta. Ympäristövaikutuksia on arvioitu neljän osa-alueen näkökulmasta: tietokoneiden elinkaari, käytettävien sisältöjen ja palveluiden sisällön tuotanto, sisällön jakeluun tarvittava infrastruktuuri sekä tietokoneen käyttövaihe.



Kuva 9. Tietokoneen elinkaaren vaiheiden havainnollistaminen tarkasteltuna mediasisällön käyttökohdan näkökulmasta.

3.1.1 Laitteiden elinkaari

Pöytätietokoneet ja kannettavat tietokoneet eroavat toisistaan tietyiltä osilta merkittävästi, mutta molempien elinkaarissa toistuvat elinkaaren perusvaiheet: raaka-aineiden hankinta, laitteen valmistus, kuljetus kuluttajalle, käyttö ja kierrätys/hävitys. Pöytätietokonetta tarkastellessa huomioon täytyy ottaa itse tietokoneen lisäksi irrallinen näyttö, näppäimistö ja hiiri, kun kannettavassa tietokoneessa nämä kaikki sisältyvät samaan laitteeseen. Tietokoneen elinkaarivaiheiden ympäristövaikutusten suhteelliset osuudet riippuvat mm. laitetyypistä, koneen käyttöiästä, käyttömaan sähköntuotantoprofiilista sekä lukuisista muista tekijöistä.

Merkitävimmiksi elinkaarivaiheiksi on useissa tutkimuksissa todettu tietokoneen käyttövaihe, seuraavaksi tärkeimmät ovat raaka-aineiden hankinta ja laitteen valmistus, ja tuotteen kuljetus ja hävitys ovat merkitykseltään vähäisemmät (Teehan & Kandlikar 2012). Elinkaarivaiheiden merkittävyys voi kuitenkin vaihdella sen mukaan, mitä oletuksia laskennoissa käytetään esimerkiksi tuotteen elinkaariajalle, mitä vaikutusluokkaa tarkastellaan (esim. ilmastonmuutos tai myrkyllisyys vesistöille tai ihmisille) ja missä maassa laitetta käytetään.

Tietokoneen raaka-ainejakauma vaihtelee konetyypistä riippuen, mutta tyypillistä on, että erilaisia materiaaleja käytetään kymmeniä ja jopa satoja ja osa niistä on terveydelle vaarallisia (esim. Kahhat & Williams 2009; Ekener-Petersen & Finnveden 2013). Pääraaka-aineita ovat mm. teräs, alumiini, kupari, lasi sekä erilaiset muovit, mutta lisäksi raaka-aineisiin kuuluu pienempiä määriä mm. arvometalleja,

kuten kultaa ja hopeaa, liimoja, tinaa, lyijyä ja harvinaisia alkuaineita. Tietokoneissa käytetään harvinaisista maametalleista mm. dysprosiumia, neodyymia, praseodyymia ja terbiumia ja verkkojen valokuiduissa erbiomia, europiumia, terbiumia ja yttriumia (Humphries 2012; Rantanen 2011).

Harvinaisten maametallien tuotanto koko maailmassa oli vuonna 2010 n. 133 600 tonnia ja tarpeeksi arvioitiin 136 100 tonnia. Valtaosa (yli 97 % vuonna 2010) tuotannosta tapahtuu Kiinassa. Tuotannon ja tarpeen välinen ero täytettiin kierrätystuotteilla ja muilla olemassa olevilla varastoilla (Humphries 2012). Tarpeen on arvioitu kasvavan 185 000–210 000 tonniin vuoteen 2015 mennessä. Maametallien varantojen on arvioitu olevan yhteensä n. 110 miljoonaa tonnia Kiinan lisäksi erityisesti Yhdysvalloissa ja Venäjällä eli tuotantokapasiteettia voidaan kasvattaa tulevaisuudessa. Lähivuosina raaka-aineiden saatavuus voi kuitenkin hankaloitua ja niiden hinnat nousta esimerkiksi Kiinan aikoessa vähentää vientiään, kun kilpailu maailman raaka-aineista kiristyy sitä mukaa kuin niiden saatavuus niukkenee. (Humphries 2012; TEM analyyssejä 46/2013.) Vaikka näiden aineiden määrät yksittäisissä tietokoneissa ovat pieniä, täytyy laitteenvalmistajien huomioida nämä asiat tuotantoketjussaan, ja kuluttajan on hyvä muistaa kierrättää kone asianmukaisesti sen elinkaaren päätyttyä, jotta arvokkaat raaka-aineet saadaan talteen ja jatkokäyttöön.

Luotettavien ja tarkkojen datalähteiden määrä tietokoneiden raaka-aineisiin ja komponentteihin liittyen on vähäinen, ja siksi tämän vaiheen yksityiskohtainen mallintaminen on haasteellista. Useat raaka-aineet ovat peräisin maista, joissa ihmisoikeuksissa ja työturvallisuudessa voi olla puutteita. Näissä tapauksissa raaka-aineiden hankinnalla voi olla valtava vaikutus ihmisten terveyteen, mutta tarkkaa tietoa vaikutusten suuruudesta ei ole saatavilla, ja ne jäävät elinkaariarvioissa näkymättä. Tämän elinkaarivaiheen merkittävyys voi siis olla suurempi todellisuudessa kuin laskelmissa. Lisäksi koneiden tekninen kehitys on nopeaa ja raaka-aineiden kulutus voi vaihdella konetyypeittäin huomattavasti.

Taulukko 4 sisältää esimerkin kannettavan tietokoneen raaka-ainekoostumuksesta (Ekener-Petersen & Finnveden 2013). Siitä nähdään, että kolmasosa raaka-aineista on erilaisia muoveja, neljäsosa metalleja ja loput muita aineita.

Taulukko 4. Kannettavan tietokoneen materiaali-jakauma painoprosenteittain (Ekener-Petersen & Finnveden 2013).

Raaka-aine/komponentti	Kannettava [paino-%]
Muovit	33
Metallit	25
Piirilevy	20
Akku	11
Kaapelit	6
Näyttöpaneeli (LCD)	5

3. Media-alustojen ympäristövaikutusten arviointi

Taulukko 5 esittää esimerkin pöytätietokoneen vastaavasta jakaumasta pelkän koneosan suhteen, eli siinä näytön, näppäimistön ja hiiren tiedot puuttuvat (Maga ym. 2013). Pöytäkoneen painosta yli puolet on rautametalleja ja muita metalleja. Muoveja ja elektroniikkaa on n. 10 % kumpaakin, ja loput ovat muita materiaaleja.

Taulukko 5. Pöytätietokoneen materiaalityyppien painoprosentit (Maga ym. 2013). Huom.: näyttö, näppäimistö ja hiiri eivät ole mukana luvuissa!

Raaka-aine	Pöytäkone [paino-%]
Kestomuovit	5
Kertamuovit	4
Rautametallit	54
Muut metallit	8
Elektroniikka	11
Muut	18

Taulukko 6 sisältää esimerkin pöytäkoneen näytön materiaalityyppien jakaumasta. Esimerkin arvot ovat LED-näytölle (21,5 tuumainen näyttö) ja materiaalityyppien jakauma voi olla hyvinkin erilainen erityisesti kuvaputkinäyttöön (CRT) verrattuna (Apple 2011). Täytyy myös muistaa, että pöytäkoneet ovat tyypillisesti suurempia kuin kannettavat tietokoneet, eli materiaalien kokonaiskulutus voi olla moninkertainen pöytäkoneen tapauksessa kannettavaan verrattuna.

Taulukko 6. Esimerkki pöytätietokoneen näytön osuudesta ja sen materiaalityyppien jakaumasta raaka-ainetyypeittäin ja painoprosenteittain (Apple 2011). Huom.: arvot liitteelle LED-näytölle.

Raaka-aineet	LED-näyttö [paino-%]
Näyttö	43
Alumiini	26
Lasi	9
Teräs	6
Virtalähde	4
Johdot/kaapelit	3
Muovit	3
Piirilevy	2
Muut	5

Laitteen valmistus ja kokoaminen raaka-aineista ja komponenteista on ehkä vaikein elinkaarivaihe mallintamisen kannalta (Ekener-Petersen & Finnveden 2013). Komponenttien valmistus ja yhteen kokoaminen sisältää lukuisia eri työvaiheita, ja

luotettavien datanlähteiden määrä tähän elinkaarenvaiheeseen liittyen on hyvin rajallinen. Tyypillisesti valmistus tapahtuu Kiinassa tai muualla Kaakkois-Aasiassa, jossa energia tuotetaan pääasiassa fossiilisiin polttoaineisiin perustuen ja siten esimerkiksi kasvihuonekaasupäästöt kulutettua energiyksikköä kohden ovat suhteellisen suuret.

Tietokoneen eri osien valmistuksen ympäristövaikutus vaihtelee. Tutkimusten mukaan pöytä tietokoneen tapauksessa suurimman kuormituksen aiheuttaa tietokoneen keskusyksikkö tai runko, erityisesti emolevy ("mainboard/motherboard"), jonka valmistus aiheuttaa yli 50 % keskusyksikön vaikutuksista (Teehan & Kandlikar 2012). Seuraavaksi suurin vaikutus aiheutuu todennäköisesti näytön valmistuksesta riippuen siitä, onko kyseessä kuvaputki- vai litteä näyttö. Näppäimistön ja hiiren valmistus ovat vähemmän merkittäviä (Duan ym. 2009). Kannettavan tietokoneen komponenteista suurimmat ympäristövaikutuksen lähteet ovat itse kannettavan kokoamisen aiheuttamat vaikutukset (esim. energiankulutus) ja käytetyt puolijohteet (Deng ym. 2011).

Tuotteen kuljetus asiakkaalle tai kuluttajalle muodostaa ympäristövaikutuksista yleensä vain hyvin pienen osan (esim. Duan ym. 2009; Apple 2011), ja monissa tutkimuksissa tätä elinkaaren vaihetta ei edes mainita. Kuljetusvaiheissa käytetyt pakkausmateriaalit ovat usein pahvia ja muovia tai styroksia, ja kuljetusmatkat valmistajalta kauppoihin tehdään optimoidusti suurissa erissä ja tehokkailla kuljetusvälineillä. Kuljetus kaupasta tai varastosta kuluttajan kotiin aiheuttaa päästöjä, mutta edelleen koko laitteen elinkaari huomioiden niiden vaikutus jää pieneksi.

Käyttövaihe on useimmiten tietokoneen koko elinkaaren merkittävin vaihe ympäristövaikutusten kannalta erityisesti pöytäkoneiden kohdalla (Teehan & Kandlikar 2012). Vaikutusten suuruuteen ratkaisevimmin vaikuttavat tekijät ovat tietokoneen käyttöikä, käyttömaan sähköntuotantoprofiili sekä laitteen käyttötapa (aktiivinen käyttö, lepotila, pois päältä).

Tutkimusten mukaan laitteiden käyttöikä vuosina lyhenee koko ajan (Kahhat & Williams 2009). Trendi on huolestuttava siinä mielessä, että uusia laitteita valmistettaessa tarvitaan lisää raaka-aineita ja resursseja, joten ympäristön kannalta olisi parempi pidentää laitteiden käyttöikää. Lisäksi tietokoneiden käyttötuntimäärä per päivä kasvaa, automaattisia virransäästöominaisuuksia kytketään pois päältä, ja virran sammuttaminen esimerkiksi yön ajaksi ei ole enää automaattinen toimintamalli (Teehan & Kandlikar 2012; Hickey & Fitzpatrick 2008). Koneiden energiankulutuksen arviointi on siis haasteellista, koska käyttötottumukset vaihtelevat.

Käyttömaan energiantuotantoprofiililla on merkittävä rooli ympäristövaikutuksista arvioitaessa. Mikäli sähköä tuotetaan pääasiassa fossiilisista polttoaineista, käyttövaiheen rooli nousee merkittävämmäksi kuin silloin, jos maan energiantuotanto pohjautuu uusiutuviin sähköntuotantomenetelmiin. Vastaavasti joissain tapauksissa käyttövaihe voi jäädä ympäristövaikutuksiltaan valmistusvaihetta pienemmäksi, jos kone on valmistettu fossiilisia polttoaineita hyödyntävissä maissa ja sitä käytetään uusiutuvaa energiaa käyttävässä maassa, esim. Norjassa (Teehan & Kandlikar 2012).

Laitteiden ja komponenttien energiankulutus itsessään on toisaalta pienentynyt kehittyneiden tekniikoiden ansiosta, mutta toisaalta uudet koneet ovat useasti

tehokkaampia ja niiltä vaaditaan enemmän toiminnallisuuksia, jotka puolestaan voivat lisätä energiankulutusta (Deng ym. 2011). Käyttäjä voi vaikuttaa siihen, kuinka suuren osan ajasta tietokone on aktiivisessa käytössä, lepotilassa tai kokonaan sammutettuna, ja sitä kautta vaikuttaa koneen sähkönkulutukseen ja ympäristövaikutuksiin. Lisätekijän laitteen käyttövaiheen ympäristökuormaan tuovat käyttöön liittyvät infrastruktuurin ja sisällön tuotannon aiheuttamat ympäristövaikutukset, jotka esitellään tuonnempana.

Tuotteen hävitys voi tapahtua monella tapaa (Kahhat & Williams 2009; Duan ym. 2009). Ensisijaisena hävitysvaihtoehtona tulisi aina olla kierrätys ja uudelleenkäyttö kaikille niille osille, joille se on mahdollista. Lisäksi kierrätyksen pitäisi tapahtua uusimmilla teknologioilla, joilla minimoidaan vahingollisten aineiden pääsy ympäristöön. Tämä vaihtoehto on mahdollinen tyypillisesti länsimaissa, joissa lainsäädäntö ja valvonta ovat tiukkoja. Tällä tavoin kierrätetyistä materiaaleista voidaan laskea tuotteen elinkaarelle hyötyä vältettyjen päästöjen kautta eli kierrätetyillä materiaaleilla korvataan uusia vastaavia materiaaleja, joiden hankintaan olisi kulunut suurempia määriä resursseja. Virallisen kierrätysjärjestelmän ulkopuolella tapahtuvassa vähemmän tehokkaassa kierrätyksessä ympäristöön vapautuvien aineiden määrä voi olla merkittävä, koska työmenetelmät ovat kehittymättömämpiä. Esimerkkinä tällaisesta kierrättämisestä voidaan mainita kaapeleiden muovieristeiden polttaminen, jotta johtojen sisällä oleva kupari saadaan uudelleenkäyttöön. Muovia poltettaessa vapautuu kuitenkin haitallisia kaasuja, jotka voivat vaikuttaa ihmisten terveyteen ja ympäristöön. (Ks. tarkemmin esim. Zhang ym. 2012.) Elektroniikan kierrätykseen liittyviä ympäristöongelmia käsitellään tarkemmin luvussa 4.2.

Kaatopaikka on ympäristövaikutusten kannalta huonoin mahdollinen hävitysvaihtoehto, sillä siellä tietokoneeseen käytetyt materiaalit menevät hukkaan eivätkä tule hyödynnetyksi ja ympäristölle ja/tai terveydelle vahingolliset aineet eivät tule asianmukaisesti käsitellyiksi. Tämän elinkaarivaiheen vaikutukset voivatkin olla jopa kaikkein merkittävimmät tietyissä vaikutusluokissa, esimerkiksi ihmiselle myrkyllisiä aineita tarkastellessa (Choi ym. 2006).

Tietokoneiden valmistajille on olemassa vaatimustasoja, joiden täytyessä ne voivat hakea tuotteilleen ympäristömerkkejä, esimerkiksi pohjoismaista ympäristömerkkiä (Joutsenmerkki.fi 2009) tai eurooppalaista Energy Star -merkkiä (EU – energy star 2013). Merkkien edellytyksenä on mm. tiettyjä toiminnallisuuksia (esim. näkyvä on/off-kytkin), rajoituksia materiaaleissa (esim. elohopean tai palonestoaineiden käytössä) ja vaatimuksia energiankulutustasoissa. Myös elinkaarilaskentaan liittyviä tuotekohtaisia ohjeistuksia (product category rules, PCR; esim. <http://pcr-library.edf.org.tw/index.asp>, <http://www.pcrguidance.org/> ja <http://www.ict-footprint.com/>) on kehitetty ja niihin perustuvia laitekohtaisia ympäristöprofileja (EPD, environmental product declaration) julkaistaan nykyisin laitevalmistajien sivuilla enenevässä määrin.

Vaikka eri profileja ja merkkejä ei suoraan voi verrata toisiinsa mahdollisten taustalla olevien lähtötietojen, laskentarajausten ja oletusten erojen vuoksi, niiden olemassaolo osoittaa laitevalmistajien perehtyneen ympäristöasioihin ja tutkineen

niitä kyseisen koneen elinkaaren ajalta. Kuluttaja voi tuotteita hankkiessaan perehtyä näihin merkkeihin ja ympäristöprofiileihin saadakseen lisätietoa laitevaihtoehdoista.

Kuluttaja voi parhaiten vaikuttaa tietokoneensa ympäristövaikutuksiin valitsemalla itselleen sopivan konetyypin (kevyttä käyttöä kannettavalla tietokoneella vs. kovia tehoja vaativaa pelaamista pöytäkoneella), pitämällä samaa konetta käytössä mahdollisimman monia vuosia, käyttämällä tietokoneen energiansäästöominaisuuksia ja sammuttamalla tietokoneesta virran silloin, kun kone ei ole käytössä. Kun kone tulee käyttökänsä päähän, tulee kone viedä asianmukaiseen kierrätystai hävityspisteeseen.

3.1.2 Sisällöntuotanto

Tietokoneiden ja internetin käyttö vapaa-ajalla liittyy vahvasti sähköiseen asiointiin, tiedonhakuun, yhteydenpitoon sekä viihdetarkoituksiin, kuten videoiden katseluun ja lataukseen ja musiikin kuunteluun (Viestintävirasto 2013a). Ympäristövaikutusten suuruutta voidaan siis teoriassa arvioida esimerkiksi tietokoneen käyttötuntia, tiedonsiirtomäärää tai tiettyä viihdearvoa kohti.

Osa sisällöstä on tuotannoltaan samaa kuin esimerkiksi televisiossa tai painetussa mediassa, mutta silti ainakin osittain muokattua tai käsiteltyä juuri internetiä varten. Internetin käyttäjät myös tuottavat sisältöä itse mm. videoiden ja kuvien muodossa ja lataavat sitä muiden käytettäväksi esimerkiksi sosiaalisessa mediassa ja YouTubessa. Tämän vuoksi sisällöntuotannon ympäristövaikutuksia on hyvin hankala arvioida koko internetin kattavasti, ja tiettyjäkin käyttötarkoituksia tarkasteltaessa haasteita voi olla useita. Esimerkiksi Arushyan (2013) on käsitellyt sähköisten lehtien ympäristövaikutusten arvioinnin haasteita tarkemmin.

Elektronisen lehden sisällöntuotannon ympäristövaikutukset aiheutuvat toimistojen laitteiston energiankulutuksesta, toimiston materiaalikulutuksesta (esim. paperi ja tooneriväreistä), työmatkoista, kuljetuksista ja toimiston suorista energia-kuluista (esim. lämmitys) (Hohenthal ym. 2013). Saman vaihejaon voi pääpiirteittäin olettaa pätevän myös muille elektronisten sisältöjen tuotannolle.

Kun sisältöä hyödynnetään sekä painetussa että digitaalisessa mediassa, sisällöntuotannon osuus pitää elinkaariarviointia sovellettaessa jakaa näiden eri media-alustojen välillä mm. sen mukaan, kuinka paljon tuotantohenkilöstöä toimii suoraan kyseisten alustojen parissa ja kuinka suuri osuus esimerkiksi painetusta tuotannosta jaetaan myös elektronisen jakelukanavan kautta. Saadut lopputulokset ovatkin suuresti riippuvaisia tehdyistä oletuksista.

Suomalaisen tutkimuksen (Hohenthal ym. 2013) mukaan kolmen digitaalisen sanomalehden sisällöntuotannon osuus sähköisen lehden koko elinkaaren päästöistä vaihteli 10–50 % välillä. Osuuden suuri vaihtelu johtuu lehtien erilaisista sivumääristä, lukijamääristä ja toimituskunnasta. Suurimpana ympäristövaikutusten aiheuttajana oli toimituksen työmatkojen määrä, joka vaihteli eri lehtien välillä, mutta myös toimituksen sähkön- ja lämmönkulutuksella oli merkittävä vaikutus aiheutuvien päästöjen suuruuteen.

Tutkimuksen mukaan media-alan yritys voi vaikuttaa suoraan muodostuviin ympäristövaikutuksiin mm. lehtiensä sisällöntuotannon ja ladattavan digitaalisen sanomalehden koon osalta. Tältä osin yksi keino vaikutusten vähentämiseen voisivat olla uudet palvelut ja kehitystoimet, joiden avulla digitaalinen sanomalehti on valmistettavissa ja jaeltavissa aiempaa ympäristöystävällisemmin. Lisäksi mediayritys voi vaikuttaa omien hankintojensa kautta esimerkiksi elektronisten laitteiden osalta sekä toisaalta aktiivisesti tarjoamalla lukijoilleen tietoa ympäristövaikutuksista ja niiden vähentämiskeinoista. (Hohenthal ym. 2013, Arushanyan 2013a.)

3.1.3 Sisällön jakeluun tarvittava infrastruktuuri

Internetin ja virtuaalisten palveluiden käyttö sekä kasvava tietoliikennemäärä vaativat pilvipalvelimilta, tiedonsiirtoverkoilta ja konesaleilta koko ajan enemmän ja enemmän. Konesaleilla tarkoitetaan laitetilaa, jossa sijaitsee IT-laitteita ja niiden vara- ja suojausjärjestelmiä, kuten palvelimia, tallennusjärjestelmiä ja tietoliikennelaitteita. Pieniä konesaleja nimitetään palvelinhuoneiksi (server room) ja suuria datakeskuksiksi (data center).

Motivan ”Energiatehokas Konesali” -oppaan mukaan konesalien sähkönkulutus kaksinkertaistui Suomessa vuosina 2005–2010 ja konesalien päästöjen on arvioitu nelinkertaistuvan vuosina 2010–2020. Konesalit kuluttavatkin tällä hetkellä arviolta 0,5–1,5 % koko Suomen käyttämästä sähköstä. (Motiva 2011.) Suurimmat energiankuluttajat konesaleissa ovat palvelimet (45 %) ja jäähdytyslaitteisto (23 %). Näitä vaiheita parantamalla ja optimoimalla voidaan energiankulutusta minimoida monella eri tapaa. Suomessa on esimerkiksi mahdollista yhdistää konesalit kaukolämpöverkkoon siten, että salien hukkalämpö ohjataan kaukolämmön kautta muualle käytettäväksi. Yksittäinen kuluttaja voi omalta osaltaan vaikuttaa konesalien energiankulutukseen vähentämällä turhaa dataliikennettä ja verkkokuormitusta.

On arvioitu, että konesalien kasvihuonekaasupäästöt kasvavat maailmanlaajuisesti 7,1 % vuodessa, verkkojen päästöt 4,6 % vuodessa ja kuluttajien tietokoneiden ja oheislaitteiden päästöt puolestaan 2,3 % vuodessa (GeSI 2012). Kotitalouksien laitteiden osuuden koko ICT-alan kasvihuonekaasupäästöistä on arvioitu olevan noin 59 %, kun verkkojen osuus ICT-alalla on n. 22 % ja konesalien osuus 17 % kaikista päästöistä. Erityisesti mobiiliverkkojen kuormituksen odotetaan kasvavan hurjasti: arviot vaihtelevat 33–70-kertaisten kasvujen välillä vuosien 2011–2020 aikana (GeSI 2012).

Kasvuun vaikuttaa erityisesti videoiden katselun lisääntyminen internetissä. Matkapuhelimella AV-sisältöjä katseli vuonna 2009 3 %, mutta vuonna 2011 osuus oli 8 % tutkimukseen osallistuneista suomalaisista. Vastaavasti televisio-ohjelmien kaltaisia videoita internetin kautta katseli vuonna 2011 vajaa 50 % eli noin 8 % enemmän kuin kaksi vuotta aiemmin. (Viestintävirasto Orkola 2013b; Viestintävirasto Markkinakatsaus 2012.)

Vuonna 2007 maailman kaikkien palvelinten energiankulutukseksi on arvioitu n. 180 miljardia kWh per vuosi. Määrän on arvioitu kasvavan 16–20 % vuodessa tai kolmikymmenkertaistuvan 23 vuodessa. (Fettweis & Zimmermann 2008.) Sa-

malla konesalien säilömän datan määrän odotetaan kaksikymmenkertaistuvan vuosien 2011–2020 välillä (GeSI 2012). Tarvitaan siis energiatehokkaampia ja ympäristöystävällisempiä ratkaisuja, jotta tämä on mahdollista.

Yksi vaihtoehto palvelinten käytön energiatehokkuuden parantamiseksi on yhdistää palvelintarjontaa ja optimoida käytettävän palvelimen valinta datakeskusten välillä esimerkiksi niiden käyttämän sähköntuotantoprofiiliin (ja sen kasvihuonekaasupäästöjen) perusteella (Majanen ym. 2012). Optimoimalla palvelimen valintaa CO₂-tietoisesti voidaan energiankulutusta pienentää joissain tapauksissa jopa yli 35 %. Myös palvelinten ja konesalien sijoittelulla voidaan vaikuttaa energiankulutukseen ja päästöihin: uusiutuvien energialähteiden läheisyyteen rakennettavat palvelimet toimivat vihreämmin kuin fossiilisia polttoaineita energianlähteenään käyttävät palvelimet (European Commission 2013). Palvelinten valinnat eivät kuitenkaan ole kuluttajan tehtävissä.

Tiedonsiirtoverkkojen rakenteissa on lukuisia teknologivaihtoehtoja, joiden tehonkulutukset ovat erilaisia. Viimeisen vuosikymmenen aikana maailmalla tehdyissä tutkimuksissa on esitetty arvioita, joiden mukaan sähkönkulutus vaihtelisi 0,167–16 kWh/GB dataa (Chandaria ym. 2011). Suomalaisen tutkimuksen mukaan radiojärjestelmät kuluttavat tehoa vähiten alhaisilla liityntänopeuksilla, mutta nopeuden noustessa tehontarve kasvaa voimakkaasti ja vaatii kuparikaapelin tai optisen kuituverkon liityntäteknikaksi (Viestintävirasto 2013b). Yksiselitteisiä tehonkulutuslukuja siirrettyä datamäärää kohti on siis vaikea määritellä.

Mobiiliverkkojen tehonkulutuksen on arvioitu jakautuvan siten, että runkoverkko kuluttaa 10–20 %, liittymäverkko 70–80 % ja päätelaite 2–10 % tehosta. Kiinteän laajakaistan tapauksessa on toisaalta esimerkkitapauksia tutkittaessa ja arvioitaessa havaittu, että kotipäätelaitteet (tietokone ja televisio) ja modeemi kuluttavat jo noin 2–3 tunnin päivittäisellä käytöllä huomattavasti enemmän energiaa kuin verkopäätteet ja että tunnin käyttö pöytätietokoneella vie yhtä paljon energiaa kuin laajakaistamodeemi koko vuorokaudessa. (Viestintävirasto 2013b.) Todellisia ja laajamittaisia mittaustuloksia verkkojen ja niihin liittyvien laitteiden energiankulutuksista ei kuitenkaan ole saatavilla.

3.1.4 Käyttövaihe

Useimpien tutkimusten mukaan elinkaaren merkittävin vaihe ympäristövaikutusten kannalta on tietokoneen käyttövaihe (Teehan & Kandlikar 2012). Suomalaisen kuluttajatutkimuksen mukaan internetin tärkeimmät käyttötarkoitukset vapaa-ajalla ovat tiedon hakeminen (n. 95 % käyttäjistä), sähköinen asiointi (n. 93 %), yhteydenpito (n. 85 %), musiikin kuuntelu (n. 58 %), videoiden tai television katselu (n. 55 %), etätö tai opiskelu (n. 37 %), isojen tiedostojen lataaminen (n. 33 %) ja tietokonepelien pelaaminen (n. 22 %). Suurien tiedonsiirtomäärien lataaminen edellyttää nopeita internetyhteyksiä, ja suomalaisten kotitalouksien laajakaistaliittymät ovatkin siirtyneet voimakkaasti kohti nopeampia yhteyksiä viime vuosina. Myös tietojen jakaminen ja niiden kanssa työskentely pilvipalveluiden kautta yleistyvät. (Viestintävirasto 2013a.)

Merkittävin ympäristövaikutus tietokoneen käyttövaiheessa aiheutuu koneen omasta energiankulutuksesta. Koneiden valmistajilla on siis suuri vastuu koko elinkaaren aikaisista ympäristövaikutuksista siinä mielessä, että energiatehokkaammat koneet kuormittavat ympäristöä tietyllä käyttömäärällä vähemmän kuin vähemmän tehokkaat koneet. Prosesseja ja koneita kehitetäänkin jatkuvasti energiatehokkaammiksi. Kannettavaa tietokonetta käytettäessä energiaa kuluttaa eniten LCD-näyttö (43 %), ja muu energiankulutus jakautuu piirisarjalle (chipset, 21 %), prosessorille (9 %), grafiikalle (8 %), kovalevyllä (5 %) ja verkolle (4 %). Tämän vuoksi käyttövaiheessa voidaan helposti vaikuttaa koneen energiankulutukseen käyttämällä mm. näytönsäästäjää ja lepotilaa ja sulkemalla tietokone kokonaan. Myös näytön kirkkaus vaikuttaa energiankulutukseen. Useimmiten käyttäjät kuitenkin muuttavat koneen asetuksia siten, että näytönsäästäjän ja lepotilan automaattinen päälle kytkeytyminen on poistettu käytöstä, jotta esim. videoita olisi helpompi katsoa tai jotta kone olisi jatkuvasti käyttövalmiina. Tällöin kone ei itse optimoi energiankulutustaan. Kun kannettava tietokone on yhdistettynä verkkoviirtaan, sen energiankulutus voi olla n. 20 % korkeampi kuin akkua käytettäessä, koska tietokoneen virrankulutusasetukset muuttuvat käytetyn virtalähteen mukaan. (Jones ym. 2013.)

Tietokoneen oman energiankulutuksen lisäksi käyttövaihe vaikuttaa muualla arvoketjussa tapahtuviin ympäristövaikutuksiin. Datansiirron määrä vaikuttaa suoraan laitteiden energiankulutukseen koko arvoketjun alueella. Videoiden katselu vaatii tyypillisesti 30–60 kertaa enemmän datansiirtoa kuin tekstin ja kuvien selailu internetissä (Preist & Shabajee 2010). Videotarjonnan määrä internetissä kasvaa koko ajan, ja usein kuluttajalta huomaamatonta dataliikennettä tapahtuu jatkuvasti mm. näyttöruudun reunoissa mainosten ja muiden videoiden ja kuvien muodossa.

Onkin vaikeaa määrittellä, onko dataliikenteen määrän rajoittamisen tai pienentämisen vastuu kuluttajalla, tuottajilla vai sivustojen ylläpitäjillä. Tämän turhan ja vaikeasti havaittavan ”digitaalisen jätteen” eli siirretyn mutta kuluttamatta jääneen datan määrää voidaan pienentää useilla keinoilla: esimerkiksi muuttamalla automaattiset videoiden latautumiset manuaalisesti ladattavaksi tai sivustojen suunnittelulla niin, että koko sivu aukeaa näytöllä yhdellä kertaa eikä sisältöä tarvitse selata tai vierittää hiirellä eteenpäin. Tietokoneisiin voidaan myös tehdä ohjelmistoja, jotka ilmoittavat kuluttajalle, kun tietokoneen energiankulutus tai datansiirtomäärä kasvaa johonkin tiettyyn suuruusluokkaan, jolloin kuluttaja voi havahtua tarkastelemaan koneen käyttötapaansa uudesta näkökulmasta (Hickey & Fitzpatrick 2008).

Laitteen käyttöiän pidentäminen on perusteltua niin kauan, kunnes tullaan ns. taitepisteeseen, jossa uusi ja tehokkaampi tietokone on valmistusvaiheestaan huolimatta ympäristölle parempi vaihtoehto kuin vanhan koneen jatkettu käyttö (Hickey & Fitzpatrick 2008). Taitepisteen määrittely tarvitsee päivitettyä ja konekohtaista laitetietoa ja lisätutkimusta, mutta nykyinen keskimääräinen käyttöikä ei kuitenkaan vielä yllä tuohon taitepisteeseen. Päinvastoin tutkimusten mukaan esimerkiksi tietokoneen nykyisen käyttöiän puolittaminen noin kuudesta vuodesta kolmeen vuoteen lisää ympäristövaikutuksia keskimäärin 50–80 % (Hohenthal ym. 2013). Käänteisesti ajateltuna jatkettu käyttöikä voi siis lähes puolittaa laitteen elin-

kaaren ympäristövaikutukset. Tietokoneen käytön aiheuttamia ympäristövaikutuksia on näin ollen mahdollistaa pienentää merkittävästi pidentämällä laitteen käyttöikä ja päivittämällä vanhoja laitteita mahdollisuuksien mukaan esimerkiksi lisämuistia hankkimalla.

3.1.5 Yhteenveto

Tehdyn kirjallisuuskatsauksen perusteella ympäristövaikutuksiltaan merkittävien elinkaaren vaihe tietokoneilla tapahtuvan mediankäytön osalta on tyypillisesti käyttövaihe. Seuraavaksi tärkeimpiä ovat raaka-aineiden hankinta ja laitteen valmistus. Tuotteen kuljetus ja hävitys ovat merkitykseltään vähäisemmät, mutta tulokset riippuvat huomattavasti tarkastelun oletuksista, käyttömaasta ja vaikutus-tyypistä (ilmastonmuutos, haitallisuus ihmiselle jne.).

Ympäristövaikutusten arvioinnin kannalta haastava vaihe on erityisesti laitteiden valmistus, jossa käytetään satoja eri materiaaleja, joista suurin osa on metalleja ja muoveja. Lisäksi laitteissa käytetään useita harvinaisia ja arvokkaita metalleja, joihin liittyy paljon tiedonpuutteita erityisesti raaka-aineiden ja komponenttien hankinnan ja valmistuksen sekä laitteen loppukäsittelyn osalta.

Tietokoneella tapahtuvan mediankäytön sisältö on osittain samaa kuin televisiossa, painetussa mediassa ja radiossa. Kuluttajat myös tuottavat sisältöä itse. Siksi on hankalaa eritellä erityisesti sisällöntuotannon vaikutuksia, jotka liittyvät tietokoneella tapahtuvaan mediankäyttöön. Esimerkiksi sähköisen lehden sisällöntuotannon ympäristövaikutukset aiheutuvat toimistojen laitteiston energiankulutuksesta, toimiston materiaalikulutuksesta (esim. paperi ja tulostuksen tooneriväri), työmatkoista, kuljetuksista ja toimiston suorista energiakuluista (esim. lämmitys). Samat tekijät vaikuttavat olevan merkittäviä myös muiden jakelukanavien osalta. Hohenthalin ym. (2013) tutkimuksen perusteella sisällöntuotannon osuus sähköisen lehden koko elinkaaren päästöistä vaihteli 10–50 % välillä. Osuuden jakautuminen vaihtelee mm. henkilökunnan määrän, lehtien lukijamäärän ja työhön liittyvän matkustuksen mukaan.

Sisällön jakeluun tarvittavan infrastruktuurin osalta vaikuttaisi siltä, että kotitalouksien päätelaitteiden aiheuttama kuormitus on verkkolaitteiden aiheuttamaa suurempi. Esimerkiksi GeSI:n (2012) arvion mukaan kotitalouksien laitteiden osuuden koko ICT-alan kasvihuonekaasupäästöistä on arvioitu olevan noin 59 %, kun verkkojen osuus ICT-alalla on n. 22 % ja konesalien osuus 17 % kaikista päästöistä. Toisaalta saman arvion mukaan konesalien kasvihuonekaasupäästöt kasvavat 7,1 % vuodessa, verkkojen päästöt 4,6 % vuodessa ja kuluttajien tietokoneiden ja oheislaitteiden päästöt puolestaan 2,3 % vuodessa, eli konesalien ja verkkojen osuus olisi kasvussa. Infrastruktuurin osalta teknologiaratkaisuja on kuitenkin useita, ja niiden energiankulutukset ja vaikutukset voivat erota toisistaan merkittävästi. Toistaiseksi ei ole saatavilla todellisia ja laajamittaisia mittaustuloksia verkkojen ja niihin liittyvien laitteiden energiankulutuksista.

Internetsivujen ja ohjelmistojen suunnittelulla ja niiden kautta tapahtuvan tiedonsiirron rajaamisella eri keinoin voidaan mahdollisesti pienentää laitteistoista

johtuvia ympäristövaikutuksia käyttövaiheessa. Siirrettävien tietomäärien ollessa kasvussa tämä on mielenkiintoinen vaihtoehto, joka olisi hyvä huomioida myös mediapalveluiden ja tuotteiden suunnittelussa. Kuluttajan koneelleen lataama tietomäärä vaikuttaa nimittäin jokaisen käyttökerran aiheuttamaan ympäristökuormitukseen.

Useimpien tässä yhteydessä arvioitujen tutkimusten mukaan tietokoneen käyttövaihe on ympäristövaikutusten näkökulmasta merkittävin elinkaaren vaihe laitteiden aiheuttaman sähkökulutuksen takia. Toisaalta laitteiden jatkuvasti lyhenevät eliniät saattavat vaikuttaa valmistusvaiheen merkityksen suhteellisenä kasvamisena. Laitteenvalmistajien tulee kuitenkin jatkaa koneiden energiatehokkuuden parantamista ympäristövaikutusten vähentämiseksi, mutta eliniän merkitystä ei tule unohtaa.

Kuluttaja voi vaikuttaa oman tietokoneensa käytön ympäristövaikutuksiin valitsemalla itselleen sopivan konetyypin (kevyttä käyttöä kannettavalla tietokoneella vs. kovia tehoja vaativaa pelaamista pöytäkoneella), pitämällä samaa konetta käytössä mahdollisimman monia vuosia, käyttämällä tietokoneen energiansäästöominaisuuksia ja sammuttamalla tietokoneesta virran silloin, kun kone ei ole käytössä. Kun kone tulee käyttöikänsä päähän, se tulee viedä asianmukaiseen kierrätys- tai hävityspisteeseen. Tehokkaan kierrätyksen vaikutus tietokoneen valmistuksen ja käytön kokonaisympäristövaikutuksiin voi olla huomattavan suuri.

3.2 Älypuhelin

Matkapuhelimien myynti maailmassa oli 5,37 miljardia vuonna 2010 ja matkapuhelimien myynti sataa asukasta kohden kehittyneissä maissa oli keskimäärin 114 kappaletta. Matkapuhelimet ovat pienistä elektronisista laitteista suosituimpien hankintojen joukossa. Keskimäärin matkapuhelimien käyttöikä on kahden vuoden mittainen, mikä tarkoittaa nopeaa vaihtuvuutta markkinoilla ja toisaalta jättää merkittävän määrän laitteita käytettäväksi uudelleen ja kierrätettäväksi. (Huisman ym. 2007.)

Matkapuhelinten (perusmatkapuhelimet ja älypuhelimet) käyttöiän ja kokonaisu-liniän välillä on merkittäviä eroja mm. maakohtaisesti (Polak & Drapalova 2012). Älypuhelimien suosion yksi syy on niiden monikäyttöisyys, sillä normaalien puheluiden lisäksi laite tarjoaa mahdollisuuksia musiikin kuunteluun, viestittelyyn, uutisten seuraamiseen, valokuvaamiseen, navigointiin jne. (Hu & Ruutu 2011).

Vuonna 2013 suomalaisista 61 % omisti älypuhelimien, kun edellisenä vuonna osuus oli 44 % (Mobile Life 2013 -tutkimus). Vuonna 2009 arvioitiin matkapuhelinliittymien penetraation asteeksi globaalisti 49 %. Määrän arvellaan kasvavan 76 %:iin vuonna 2020. Matkapuhelinliittymien määrä on kasvanut keskimäärin 25 % vuosittain; vuonna 2009 määrä oli yli 4 miljardia liittymää. Globaaliarvio liittymien määrälle on 8 miljardia vuodelle 2020. Kasvu on voimakasta erityisesti Afrikassa ja Aasiassa. (GSMA 2009.)

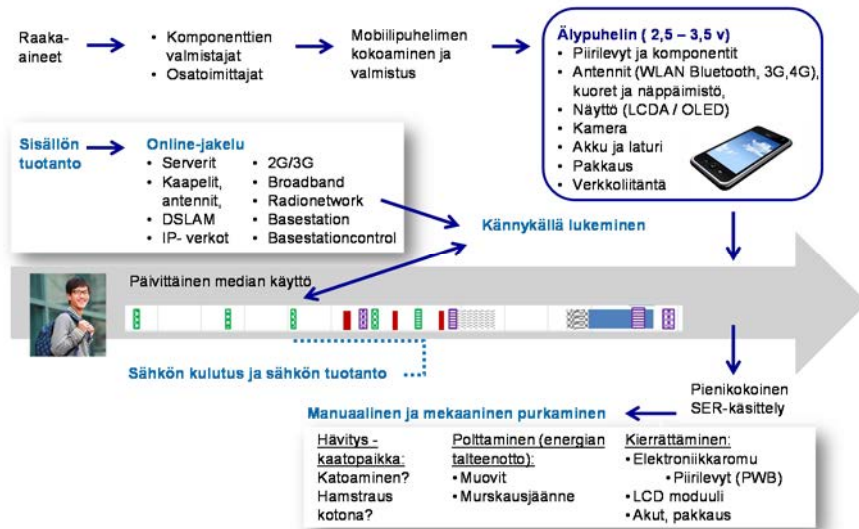
Teleliikenneteollisuus muodostuu mm. seuraavista: verkkoinfrastruktuuri, laitteet ja niiden vaatimat toiminnot, käyttäjäliittymät (terminaalit, puhelinlaitteet ja portaalit) sekä digitaalinen sisältö ja palvelut. Matkapuhelimen toimitusketjun muodostavat

kaivokset, komponenttitoimittajat, osakokoonpanotoimijat, ohjelmisto- ja teknologiatarjoajat, lisenssitoimijat, matkapuhelimen lopullisen kokoamisen tekevät yritystahot, myynti- ja jälleenmyyntiverkosto, jakelu sekä teleliikenneverkko-operaattorit. Vuodesta 1990 lähtien teleliikennesektori on lähentynyt informaatio- ja tietotekniikkasektoreita (erityisesti tietokoneet, verkko ja internet-toimialueet) sekä erilaisia sisällöntuottajia, kuten radio, TV, tallenteet ja videot. (Ali-Yrkkö ym. 2011.)

On arvioitu, että matkapuhelinteollisuuden suorat kasvihuonekaasupäästöt olivat 90 megatonnia CO₂-ekv. vuonna 2002. Vuoteen 2009 mennessä ne olivat kasvaneet tasolle 245 CO₂-ekv. megatonnia. Näistä päästöistä suurimman osan (n. 71 %) muodostaa verkkotoiminnan sähkönkulutus. Verkon valmistuksen (tukiasemat jne.) osuus on n. 13 %, kun puolestaan mobiililaitteiden (kuten älypuhelimet) sähkönkulutuksen osuus on 4 % ja mobiililaitteiden valmistuksen osuus on noin 12 %. (GSMA 2009; GeSI 2012.)

Seuraavissa luvuissa on käsitelty matkapuhelimiin ja älypuhelimiin sekä niiden avulla tapahtuvaan mediankäyttöön liittyviä ympäristövaikutuksia kirjallisuudesta löytyvän tiedon pohjalta. Ympäristövaikutuksia on arvioitu neljän osa-alueen näkökulmasta: puhelinten elinkaari, käytettävien ohjelmien ja palveluiden sisällöntuotanto, sisällön jakeluun tarvittava infrastruktuuri sekä puhelimen käyttövaihe.

Älypuhelimien ja median elinkaari



Kuva 10. Älypuhelimien elinkaaren vaiheet mediasisällön käyttökohdasta tarkasteltuna.

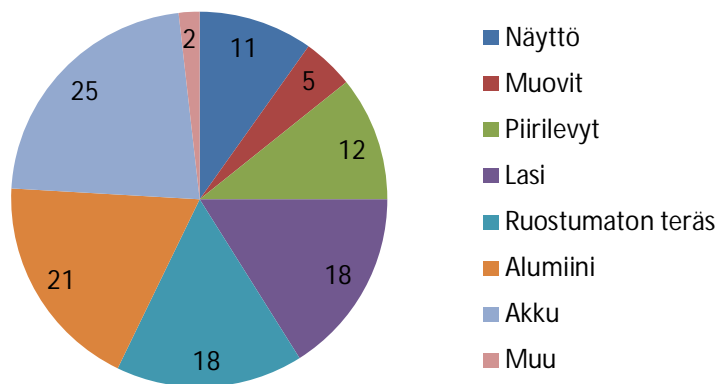
3.2.1 Laitteiden elinkaari

Matkapuhelimien ja älypuhelimien ympäristövaikutuksia käsitteleviä tutkimuksia on useita. Osa tutkimuksista käsittelee tuotteiden ympäristövaikutusta koko elinkaaren ajalta (Santavaara ym. 2013; Nokia case 2013; EC ICT Footprint 2013), osa kestävä kehityksen mukaisuutta laajemmin (Judl ym. 2012) ja toiset keskittyvät elinkaaren loppuvaiheeseen (matkapuhelimien hävitys, kierrätys jne.) (Polak & Drapalova 2012).

Matkapuhelimien ja älypuhelimien sekä erilaisten ICT- laitteiden ja verkkojen elinkaaren aikaisien ympäristövaikutusten arviointiin, kuten hiilijalanjälkeen, saa ohjeistusta standardien ITU-T L.1410 (ITU 2012) ja ETSI EE TS 103 199 (ETSI 2011) avulla. Lisäksi on tutkimuksia, joissa on koostettu useamman elektronisen laitteen hiilijalanjälkituloja, mukana myös matkapuhelimet (Andrae & Andersen 2010).

Myös jotkin laitevalmistajat tarjoavat ympäristövaikutustietoa laitteistaan (NOKIA [sustainable devices](#), Nokia [Eco Profile](#) sekä APPLE [Environment reports iPhone4s](#)).

Matkapuhelimen osia ovat mm. näyttö, muisti, piirilevyt ja akku. Älypuhelimien kalleimmat komponentit ovat prosessorit, muut piirilevyt ja suuret värinäytöt (Yrkkö ym. 2011). Matkapuhelimissa käytetyt päämateriaalit ovat erilaiset muovit (ABS/PC, PET, PA, epoksi), metallit (ruostumaton teräs, kupari, sinkki, alumiini ja arvokkaat metallit, kuten kulta), keraamiset materiaalit (kuten lasi). Lisäksi niissä on mm. hieman silikonia ja liimaa. Kuvassa 11 on esitetty Applen älypuhelimien materiaali- ja komponenttijakauma sekä arvio tuotteen hiilijalanjäljestä valmistajan esittämien tietojen pohjalta.



Kuva 11. Apple [iPhone5s](#) -älypuhelimien materiaalit ja komponentit (jakauma grammoina). Tuotteen paino on n. 112 g akun kanssa ja hiilijalanjälki n. 70 kg CO₂e. (Modifioitu Apple iPhone5s -tuotetiedoista Environment report 03-2014 -websivulta, esitelty 10.9.2013.)

Vastaavia tuotetietoja on saatavissa mm. Nokian matkapuhelimista. Alumiinia on yleisesti ottaen mekaniikkaosissa. Useimmat laitevalmistajien nykylaitteet ovat

muovikuorisia, mutta ne voivat olla myös alumiinia tai ruostumatonta terästä. Eri valmistajien esittämiä hiilijalanjälkitietoja ei voi kuitenkaan suoraan vertailla toisiinsa, sillä tuotteen ympäristöprofiilissa ei aina kerrota kaikkia arvioinnin tulokseen vaikuttaneita oletuksia ja rajauksia (esim. käytetty energiaprofiili tai käyttöikä). (Paronen 2013; Nors 2013.)

Tuotteiden ympäristöprofiileissa tai -selosteissa kerrotaan useimmiten, että laite täyttää ENERGY STAR -vaatimukset energiatehokkuudesta (energian kulutustieto on esitetty) sekä RoHS-direktiivin (Directive 2011/65/EU RoHS) vaatimukset, jolloin tuotteet eivät sisällä mm. lyijyä, elohopeaa, kadmiumia ja BFRs-aineita (engl. brominated flame retardants) eli bromattuja palonestoaineita. Lisäksi esitteissä kerrotaan, mikäli tuote ylittää RoHS-direktiivin vaatimukset, jolloin mm. laitteen näytössä ei ole arsenikkia, LED-taustavalvo ei sisällä elohopeaa eikä laitteessa ole PVC:tä. (Paronen 2013; Nors 2013.)

Laittevalmistajat esittävät myös tietoa kierrätyksestä. Eurooppalaisittain parhaimmissa käytännöissä puhelimista poistetaan akut ja ne syötetään sitten kokonaan kuparisulattoon. Akut kierrätetään niihin erikoistuneisiin laitoksiin, jotka ottavat talteen kaiken mahdollisen hyödynnettävän. Muovit hyödynnetään polttamalla, jolloin energia otetaan talteen ja metalli kierrätetään edelleen. (Paronen 2013; Nors 2013.)

Andraen ja Andersenin (2010) mukaan matkapuhelimien hiilijalanjäljet liikkuvat eri tutkimuksien perusteella välillä 14–30 kg CO₂e/kappale, mikä on massaa kohden noin 120–250 kg CO₂e/laite kg. Matkapuhelinten ja älypuhelinten hiilijalanjälkiä on arvioitu myös Santavaaran ym. tutkimuksessa (2013) ja Nokian julkaisuissa. Tulosten perusteella yksittäisen puhelimen arviointiin liittyy useita tekijöitä, jotka aiheuttavat vaihtelua ja tekevät vertailun toisiin samankaltaisiin tuotteisiin haasteelliseksi, toisinaan jopa harhaanjohtavaksi. Kun neljälle puhelimelle laskettiin kolmena peräkkäisenä vuotena hiilijalanjälki, tulos vaihteli välillä 7–40 kg CO₂-ekv. puhelinlaitetta kohti. Laskelmissa puhelimet pysyivät samoina, mutta yksittäisen puhelinmallin tulos saattoi ajanjakson sisällä muuttua jopa 25 kg CO₂-ekv. Toisaalta neljän matkapuhelimen välinen ero vaihteli eri vuosina 8–23 kg:n CO₂-ekv:n välillä. Vaihtelua tuloksiin aiheuttivat mm. tehdyt oletukset ja skenaariot, valittu ympäristövaikutusten arviointimenetelmä (LCIA-menetelmä) sekä käytetty elinkaaritietopankkien tieto. Esimerkiksi tuotteessa käytetyn mikropiirin koko voi muuttaa mikropiirin valmistuksen aiheuttamien kasvihuonekaasupäästöjen osuuden alle 10 %:sta jopa 30 %:iin koko tuotteen elinkaaren aikaisista päästöistä. (Santavaara ym. 2013.)

Elinkaaritietopankkien sisältämä tieto on yleensä tarpeen elinkaariarvioinneissa, joissa tarvitaan paljon yksityiskohtaista, elinkaaren eri vaiheet kattavaa tietoa. Tietopankkitieto on tyypillisesti keskimääräistä, ja sen ajan tasalla pitäminen on haasteellista (suuri tietomäärä ja muuttuvat tuotteet ja prosessit). Tämä on suuri haaste varsinkin kun kyseessä ovat uudet laitteet, kuten älypuhelimet, joiden teknologia ja käyttö kehittyvät nopeasti. Pahimmillaan tiedot voivat olla useiden vuosien takaa, jolloin elinkaaritietopankin tieto ei ole pysynyt mukana tuotteiden kehityksessä. Lisäksi tiedoissa on puutteita. Tämä edellyttää laajaa asiantuntemusta luotettavien arviointien tekemiseksi. Taulukossa 7 on esitetty tietoa matkapuhelimen

3. Media-alustojen ympäristövaikutusten arviointi

ja älypuhelimien kasviuonekaasupäästöistä Santavaaran ym. (2013) tulosten pohjalta.

Taulukko 7. Älypuhelimien (Lumia 720) ja matkapuhelimien (Nokia 105, perusmalli) hiilijalanjälki sekä laskelmassa huomioitujen elinkaarivaiheiden osuus ja raaka-aineiden ja komponenttien valmistuksen osuudet (Santavaara ym. 2013).

Lumia 720 Älypuhelin	~21 kg CO₂-ekv.		
Elinkaaren vaiheet	Osuus %	Raaka-aineet ja komponenttien valmistus	Osuus %
Raaka-aineet ja komponenttien valmistus	70	Näyttö	21
Nokia-toiminnot	4	PWB & johdot	18
Kuljetukset	8	IC-piirikortit	20
Käyttövaihe	16	IC-muistipiirikortti	24
EoL	2	Muu	17
Nokia 105 Matkapuhelin	~7 kg CO₂-ekv.		
Elinkaaren vaiheet	Osuus %	Raaka-aineet ja komponenttien valmistus	Osuus %
Raaka-aineet ja komponenttien valmistus	40	Näyttö	13
Nokia-toiminnot	10	PWB & johdot	28
Kuljetukset	20	IC-piirikortit	12
Käyttövaihe	28	IC-muistipiirikortti	7
EoL	2	Muu	40

Taulukon perusteella voidaan todeta, että tuotteet eroavat selvästi toisistaan hiilijalanjäljen osalta. Älypuhelimella raaka-aineiden ja komponenttien valmistus muodostavat ylivoimaisesti suurimman osan hiilijalanjäljestä (70 %), kun tavallisella matkapuhelimella osuus on alle puolet (40 %). Tuotteet eroavat toisistaan paitsi koostumuksensa ja hiilijalanjälkensä myös käyttötapojensa osalta.

Käyttövaiheen ja tyypillisen käyttäjätiedon määrittely tämän tyyppisille laitteille on haasteellista, sillä käyttömahdollisuuksia on useita ja laitteita myydään ympäri maailman. Käyttöikä sekä ihmisten tavat käyttää matkapuhelimia eroavat suuresti. (Nokia case 2013; EC ICT Footprint 2013; Hu & Ruutu 2011.)

Älypuhelimien elinkaaren aikaisia vaikutuksia kestävä kehityksen näkökulmasta arvioiva tapaustutkimus on tehty Prosuite-EU-projektissa (ks. [Information Technology – Multifunctional Mobile Devices](#)). Arvioinnissa huomioitiin ihmisen terveyden, sosiaaliseen hyvinvointiin, ympäristöön (mm. ilmastonmuutos), luonnonvarojen saatavuuteen ja taloudelliseen vaurauteen ja hyvinvointiin liittyviä indikaattoreita. Tutkimuksessa todetaan älypuhelimilla olevan selkeästi positiivisia vaikutuksia taloudelliseen vaurauteen. Lisäksi älypuhelimet vaikuttavat yhteiskunnalliseen

hyvinvointiin ja sen jakautumiseen. Älypuhelimella on myös kuormittavia vaikutuksia mm. luonnonvarojen ehtymisen kannalta. (Judl ym. 2012.)

Judl ym 2012 tutkimuksessa todetaan, että monia oletuksia ja rajoituksia jouduttiin tekemään mm. tiedonpuutteiden vuoksi. Tietoa puuttuu mm. matkapuhelinverkkojen osalta, minkä lisäksi elinkaari pankkien elektroniikkaa koskeva tieto on melko vanhaa. Arvioinnin kohteena (funktionaalinen yksikkö) oli älypuhelimien käyttö EU:ssa yhden vuoden aikana. Tutkimuksessa älypuhelimien ilmastonmuutosvaikutus muodostui pääosin älypuhelimien raaka-aineista ja valmistuksesta (54 %) sekä matkapuhelinverkosta (36 %), kun pienemmässä roolissa ovat matkapuhelimien käyttämä sähkö käyttövaiheessa (n. 8 %) ja kierrätys/hävitys (2 %). Älypuhelimien valmistuksen ja siihen liittyvien elinkaaren vaiheiden osalta merkittävimmässä roolissa ovat elektroniset komponentit (36 %), kun älypuhelimien kuljetukset markkinoille (9 %), mekaaniset komponentit (8 %) sekä akku ja pakkaus (2 %) ovat pienemmässä roolissa. Älypuhelimien yhden vuoden käytön hiilijalanjäljeksi saatiin 30 kg CO₂-ekv. Tulos kuitenkin vaihtelee oletetun käytötavan ja käyttömäärän mukaan. (Judl ym. 2012.) (Käyttövaiheen merkityksestä kerrotaan tarkemmin luvussa 3.1.4.)

Hiilijalanjälkitulosten jakautuminen eri elinkaaren vaiheille vaikuttaa pääosin samansuuntaiselta Nokian ja Santavaaran ym. (2013) tulosten kanssa, joissa kaikissa suurin vaikutus on älypuhelimien raaka-aineiden ja komponenttien valmistuksella. Erona edellisiin tuloksiin Judl ym. (2012) ovat huomioineet arvioinnissa myös matkapuhelinverkon käyttöön liittyvän kuormituksen, jonka osuus vaikuttaisi yllättävän suurelta. Verkkojen kuormitukseen liittyvien tiedonpuutteiden vuoksi tulokseen liittyy suurta epävarmuutta, ja osuus voi olla todellisuudessa arvioitua pienempi tai suurempi.

Ilmastonmuutosvaikutusten arviointi ei kuitenkaan yksin pysty antamaan käsitystä siitä, onko kehityksen suunta kestävää kehitystä lisäävää ja ympäristövaikutuksia vähentävää. Kestävän kehityksen ja ihmisten hyvinvoinnin näkökulmasta yksittäisen älypuhelimien tarkastelu ei ole riittävää, vaan tarvitaan myös käsitys tuoteryhmästä ja sen vaikutuksista kokonaisuutena. (Judl ym. 2012.)

3.2.2 Sisällöntuotanto

Tutkimuksia älypuhelimella tapahtuvan mediankäytön sisällöntuotannosta ja sen ympäristövaikutuksista ei juuri löytenyt. Tutkimuksissa kuvataan älypuhelimien sisällöntuotanto osana kokonaisuutta, mutta tarkasteluja sisällöntuotannon osuudesta älypuhelimien ympäristövaikutuksiin elinkaaren aikana ei juuri ole (Judl ym. 2012; Ali-Yrkkö ym. 2011). Kuitenkin mikäli älypuhelimien sisällöntuotantoon laskeetaan esimerkiksi online-uutiset ja -lehdet, pelit, erilaiset palvelut ja muut ohjelmistot (esim. navigointi), on niiden tuottamisellakin osuutensa älypuhelimien ympäristövaikutusten kokonaisuudessa ns. nelikenttätarkastelussa.

Lisäksi älypuhelimia käytetään sisällöntuotantoon, kuten valokuvien ja videoiden tekemiseen tai websivujen tekstien kirjoittamiseen (esim. Facebook-päivitys). Näiden osalta on saatavilla jonkin verran tietoa, mutta niiden osuutta älypuhelimien

nelikentän kokonaisuudessa on vaikea hahmottaa. Tutkimuksia, jotka käsittelevät älypuhelimien käyttövaihetta eri sisällöillä ja käyttövaiheen energiankulutusta sekä muodostuvaa hiilijalanjälkeä, löytyi muutamia. (Hu & Ruutu 2011; Tahara ym. 2013.) Ne käsitellään luvussa 3.1.4.

Taharan ym. (2013) tutkimuksen, jossa tarkastellaan sähköisen kirjan (2 MB, 224 sivua) lukemista älypuhelimella (iPhone), mukaan sähköisen kirjan sisällön luomisen osuus koko älypuhelimien elinkaareissa on noin 0,04 kg CO₂-ekv./kopio eli noin 17 % suuruusluokkaa. Arvioinnissa on huomioitu tarvittava sähkö älypuhelinlaitteen elinkaaren eri vaiheissa ja sisällöntuotannossa on huomioitu kirjan käsikirjoituksen valmistelu sekä digitalisointi sähkökirjamuotoon, mutta matkapuhelinverkko on rajattu tarkastelun ulkopuolelle.

Älypuhelimella tapahtuvaan mediankäyttöön liittyvä sisällöntuotanto on todennäköisesti paljolti samaa kuin tietokoneella tapahtuva mediankäyttö, kuten uutisten ja verkkolehtien lukeminen, tai television ja videoiden katselu, jolloin mahdolliset erot ympäristövaikutuksissa muodostunevat käyttäjän laitteista ja käyttötottumuksista, käytetyistä verkkoratkaisuista sekä ladatuista tietomääristä. Toisaalta älypuhelimella hyödynnetään myös sisältöjä, jotka on tuotettu nimenomaan puhelimella tapahtuvaa käyttöä varten, ja kaikki sisältö tulee tuottaa muotoon, joka on sopiva älypuheliimeen. Ympäristövaikutusten arviointiin tältä osin tarvittaisiinkin lisää tietoa.

3.2.3 Sisällön jakeluun tarvittava infrastruktuuri

EU Prosuite -hankkeen laajempi älypuhelimien tapaustutkimus päättyi ilmastonmuutosvaikutusten osalta tulokseen, jossa pääosuudessa olivat älypuhelimien raaka-aineet ja valmistus (54 %) ja seuraavaksi merkittävin osuus oli matkapuhelinverkolla (36 %). Matkapuhelinverkon osalta merkittävin osuus ilmastonmuutosvaikutuksissa olisi datakeskuksilla (n. 20 %). Tämän jälkeen merkittäviä ovat äänen- ja datansiirto verkossa (noin 16 % yhteensä). Liittymäverkolla on isompi vaikutus tehonkulutuksen jakautumiseen kuin runkoverkolla. (Judl ym. 2012.)

Tiedonpuutteiden vuoksi arviot sisältävät huomattavasti epävarmuutta. Tiedot runkoverkon ja liittymäverkon merkityksestä ovat kuitenkin samansuuntaisia Viestintäviraston (2012, 2013b) esittämien tietojen kanssa. Mobiiliverkkojen kehitystä käsittelevän Energy Aware Radio neTwork Technologies -tutkimuksen yhteydessä tehty tehonkulutuksen selvitys päättyi tehonkulutuksen jakautumiseen seuraavalla tavalla: runkoverkko 10–20 %, liittymäverkko 70–80 % ja päätelaite 2–10 %. (Viestintävirasto 2013b; ks. myös EARTH 2010, Energy Aware Radio neTwork Technologies; EU FP7-projekti, <https://www.ict-earth.eu/>.)

Matkapuhelinteollisuuden suorat kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2009 245 CO₂-ekv. megatonnia. Suurimman osan näistä päästöistä (n. 71 %) muodosti verkkotoiminnan sähkönkulutus (71 %), ja verkon valmistuksen (tukiasemat jne.) osuus oli n. 13 %. Mobiililaitteiden (kuten älypuhelimet) sähkönkulutuksen osuus oli 4 % ja mobiililaitteiden valmistuksen osuus oli noin 12 %. (GSMA 2009; Smart 2020.) Tämän perusteella tarvittavan infrastruktuurin osuus voinee olla merkittävämpi kuin tarkastellussa Prosuite-tutkimuksissa on.

Vaikuttaa siltä, että matkapuhelimen sekä mobiiliverkon muodostama kokonaisuus on moninainen ja siten haasteellinen arvioitava myös ympäristövaikutusten näkökulmasta. Tietoa puuttuu erityisesti matkapuhelinverkkojen aiheuttamasta kuormituksesta. Lisäksi elinkaari pankkien aiheesta tarjoama tieto ei ole ajantasaista, ja kirjallisuudesta löytyvä tutkimustieto on hyvin hajanaista sekä niukkaa. Tämä tuo epävarmuutta tuloksiin, jolloin kokonaiskuvan muodostaminen muodostuu vaikeaksi.

3.2.4 Käyttövaihe

Tarkasteltujen tutkimusten perusteella älypuhelimien käyttövaihe ei ole ilmastonmuutosvaikutuksen ja energiankulutuksen suhteen merkittävin vaan edustaa suuruusluokaltaan yhtä kymmenesosaa laitteen elinkaareissa (Judl ym. 2012; GSMA 2009; SMART 2020; Viestintävirasto 2012 ja 2013b muistio) tai luettavan tuotteen (esim. elektroninen kirja) elinkaareissa (Tahara ym. 2013). Se, kuinka erilaisia käyttövaiheen tilanteet ja toiminnot eri käyttäjillä ovat, jää tutkimuksissa tarkemmin käsittelemättä. Tämä johtuu useimmiten tutkimuksen rajauksesta, jossa käyttövaihetta tarkastellaan keskimääräisen käyttäjäprofiilin mukaan suuremmassa kokonaisuudessa.

Älypuhelimien elinkaariarvioinnissa huomioitavia näkökulmia tuodaan esille tarkastelussa (Nokia case 2013; EC ICT Footprint 2013), jossa todetaan, että jo saman älypuhelin tuotteen (esim. Nokia N97 -älypuhelin) käyttöikä ja kokonaisuutena vaihtelevat hyvin paljon, sillä tuotetta myydään kaikkialla maailmassa. Käyttövaiheen osuuteen vaikuttavat mm. se, mitä sovelluksia ja ominaisuuksia älypuhelimessa käytetään ja kuinka pitkän aikaa ja kuinka usein älypuhelin ladataan. Esimerkkinä tutkimuksessa esitetään N97-älypuhelimelle laskettu hiilijalanjälki kehdestä hautaan eli huomioiden raaka-aineiden hankinta, valmistus, kuljetukset, käyttö ja hävitys. Taulukossa 8 on esitetty hiilijalanjälkitulokset, kun älypuhelimien käyttö tapahtuu Kiinassa, Norjassa ja Suomessa. Lisäksi Suomen osalta on esitetty ns. "heavy user" eli hyvin aktiivisen käyttäjän skenaario.

Taulukko 8. Älypuhelimien (N97) hiilijalanjälkitulokset, kun älypuhelimien käyttö tapahtuu Kiinassa, Norjassa ja Suomessa sekä lisäksi Suomen osalta ns. "heavy user" -skenaario (Nokia case 2013; EC ICT Footprint 2013).

N97-älypuhelimien hiilijalanjälki; käyttö tapahtuu eri maissa	kg CO ₂ -ekv.	Käyttövaiheen osuus (%)
Kiina	33	24
Norja	25	1
Suomi	28	9
Suomi "heavy user"	30	16

Taulukosta nähdään, että käyttövaiheen osuus älypuhelimien elinkaaren ilmasto-vaikutuksista voi maasta ja käyttötavasta riippuen vaihdella yhdellä älypuhelimella

välillä 1–24 %. Arvioinnissa ei ole huomioitu älypuhelinverkkoa tai sisällön tuotantoa vaan keskitytty älypuhelimien elinkaaren aikana muodostuviin kasvihuonekaasupäästöihin sekä käyttövaiheen osalta käytön vaatiman sähkönkulutuksen aiheuttamiin kasvihuonekaasupäästöihin. Eroja selittävät maiden erilaiset energiantuotantoprofiilit (maissa käytetään erilaisia energiantuotantotapoja, jolloin esim. fossiilisten polttoaineiden käytön määrä eroaa). Nämä vaikuttavat käyttövaiheen energiankulutuksen aiheuttamaan kasvihuonekaasujen määrään. Lisäksi älypuhelimien käyttäjäprofiili voi vaihdella paljon sen mukaan, miten usein käyttäjä käyttää älypuhelimien tarjoamia monia toiminnallisuuksia. (Nokia case 2013; EC ICT Footprint 2013.)

Muutamissa tutkimuksissa tuodaan esille älypuhelimien erilaisen käytön, käyttöpaikan ja käyttötoimintojen energiankulutus- ja hiilijalanjälkitietoa ja kerrotaan, kuinka haasteellista keskimääräisen käytön määrittäminen on (Nokia case 2013; EC ICT Footprint 2013; Hu & Ruutu 2011). Hu ja Ruutu (2011) tarkastelevat älypuhelimien tarjoamia monia käyttömahdollisuuksia suhteessa yksittäisiin eri toimintoja tarjoaviin laitteisiin energiankulutuksen näkökulmasta. Tarkastelun kohteena ovat älypuhelimella ja muilla laitteilla tapahtuva virran lataaminen, ääniviestit, median käyttö, median luonti, navigointi ja nettisivujen käyttö. Johtopäätöksenä todetaan, että yksittäiset laitteet kuluttavat noin seitsemän kertaa enemmän energiaa kuin integroitu älypuhelin näissä toiminnoissa. Tutkimus toteaa, että huomioimatta jää käyttäjäkokemus eri toimintojen suhteen näillä eri laitteilla (esimerkiksi MP3-soitin voi olla kätevämpi lenkillä kuin älypuhelin) kuin myös se, että käyttäjillä on hyvin yksilölliset tavat käyttää eri toimintoja, joten käyttömäärät todellisuudessa vaihtelevat paljon. Tutkimus jättää huomioimatta mm. verkon osuuden keskittyyssään käyttövaiheen energian kulutukseen. Lisäksi siinä tuodaan esille, että epätarkkuus ja epävarmuudet ovat mahdollisia mm. testilaitteiden hardware-ominaisuuksien tai vaihtelevien verkko-olosuhteiden takia. Taulukossa 9 on esitetty videon katselun ja Wikipedian lukemisen energiankulutus laitteilla sekä suhde älypuhelimien energiankulutukseen (ECR, energy consumption ratio) (Hu & Ruutu 2011 mukaan).

Taulukko 9. Älypuhelimien (N97 mini) energiankulutus suhteessa muihin laitteisiin, kun käyttäjä katselee videota, lukee Wikipediaa ja tekee Facebook-päivityksen. Muut laitteet ovat netbook Acer eMachines 250, media player Creative Zen 100 (perusmalli) ja iPod touch. ECR eli ”energy consumption ratio” tarkoittaa energiankulutuksen suhdetta älypuhelimien energiankulutukseen. (Modifioitu Hu & Ruutu 2011.)

Video	Aika (s)	Energia (J)	ECR
Älypuhelin	47	52	1
Perusmediaplayer	39	8.2	0.16
Mediaplayer	42	17.7	0.34
Netbook	46	581	11.2

Wikipedia	Verkko	Aika (s)	Energia (J)	ECR
Älypuhelin	3G	331	329.3	1
Älypuhelin	WLAN	323	332.9	1
Mediaplayer	WLAN	312	181.2	0.6
Netbook	WLAN	309	5780	17.6

Japanilainen tutkimus (Tahara ym. 2013) tarkastelee sähköisen kirjan lukemista (224 sivua ja 2 MB) useilla eri alustoilla, kuten älypuhelimella (iPhone), sähköisellä lukulaitteella eli e-tabletilla (iPad) ja tietokoneella (iMac), suhteessa perinteiseen painettuun kirjaan sekä niihin liittyvän ilmastomuutosvaikutuksen eli hiilijalanjäljen muodostumista. Tarkastelu huomioi sähköisen alustan koko elinkaaren ja siihen liittyvän sähkönkulutuksen eri vaiheissa, kuten käyttövaiheessa. Rajauksessa ei ole huomioitu matkapuhelinverkon tai laajakaistaverkon osuutta.

Tämän tutkimuksen perusteella (Tahara ym. 2013) keskimääräiseksi hiilijalanjäljeksi eri sähköisillä alustoilla muodostuu 0,6 kg CO₂/kopio, ja vähäisin kasvihuonekaasupäästö 0,2 kg CO₂/kopio muodostuu, kun sähköistä kirjaa luetaan älypuhelimella. Tähän on syynä se, että älypuhelimien valmistuksessa ja hävityksessä ja kierrätyksessä muodostuu vähemmän vaikutuksia kuin muilla sähköisillä lukulaitteilla ja tietokonelaitteilla.

Tutkimuksen (Tahara ym. 2013) perusteella sähköisen alustan valmistus ja kokonaiskäyttötunnit ovat avainasemassa: mitä useampi tunti hankittua sähköistä kirjaa luetaan sähköiseltä alustalta, sitä pienemmäksi muodostuu hiilijalanjälki suhteessa kokonaisuuteen, vaikka jokainen lukutunti kuluttaa sähköä. Lisäksi jos samaa sähköistä kirjaa luetaan useampi kerta (esim. kolme kertaa), hiilijalanjälki lukukertaa kohden pienenee jonkin verran. Tutkimuksessa sähköistä kirjaa luettiin eniten erilaisilla matkapuhelimilla (40 %) ja tämän jälkeen kannettavalta tietokoneelta (25 %). Tulosten arvioinnin yhteydessä on kuitenkin syytä muistaa, että tämäntyyppiset vertailut sisältävät useita haasteita ja arvioinnissa tehdyt oletukset vaikuttavat lopputuloksiin huomattavasti. Eri mediankäyttötapojen vertailuun liittyvistä haasteista on keskusteltu tarkemmin luvussa 4.3.

Tässä luvussa älypuhelimien ja matkapuhelimien käytön ympäristövaikutuksia on käsitelty muutamien tutkimusten valossa ja erityisesti hiilijalanjäljen näkökulmasta. Ympäristövaikutusten kannalta matkapuhelinten ja elektroniikan osalta tulisi kuitenkin huomioida myös muita näkökulmia, joista keskeisiä ovat erityisesti tuotteissa käytettävien raaka-aineiden hankinta ja komponenttien valmistus, joiden vaikutus on huomattava erityisesti älypuhelimien elinkaareissa. Hiilijalanjäljen lisäksi näillä elinkaaren vaiheilla on lukuisia muita ympäristövaikutuksia, jotka voivat olla merkitykseltään suurempia. (Ks. tarkemmin luku 3.1 Tietokone.)

Älypuhelimien kierrätyksen ja kuluttajien kierrätystietoisuuden lisääminen on olennaista tuotteiden aiheuttaman ympäristökuormituksen vähentämiseksi. Euroopassa selkeän haasteen muodostavat nykytilanteessa pienten elektroniikkalaitteiden, kuten älypuhelimien, tehokas keräys ja kierrätys sekä raaka-aineiden uudelleen hyödyntäminen. Tähän vaikuttavat käytettyjen älypuhelimien kierrätyksen vähäisyys, kotitalouksien matkapuhelimien hamstraus sekä raaka-aineiden tarpeen ja kierrätysyösklin kohtaamattomuus. Lisäksi vaikuttavat kierrätysjärjestelmän puutteet, kierrätysjärjestelmien tehottomuus ja tämän myötä raaka-aineiden uudelleenkäytölle muodostuvat haasteet. (Judl ym. 2012; Polak & Drapalova 2012; Toppila 2011a; Hagelucken & Corti 2010; Robinson 2009.)

Tehokkaan kierrätyksen avulla saadaan hyödynnettyä uudelleen matkapuhelimien sisältämiä hyviä ja arvokkaita materiaaleja. Myös kierrätysjärjestelmien kehittäminen ja parantaminen on tarpeen. Nykyinen keräysaste on matkapuhelinten osalta hyvin alhainen (joissakin Euroopan maissa vain noin 3–12 %). Alhainen keräysaste sekä kierrätysviive lisäävät Euroopan riippuvuutta näiden raaka-aineiden tuonnista. Samaan aikaan metalliraaka-aineiden, kuten arvokkaiden ja harvinaisten metallien, tarve on kasvussa. (Polak & Drapalova 2012; Dittrich ym. 2012; UNEP 2011; UNEP 2013, Mattila ym. 2014) Elektroniikan keräykseen ja kierrätykseen liittyviä ympäristöongelmia ja haasteita on käsitelty tarkemmin luvussa 4.4.

3.2.5 Yhteenveto

Älypuhelinten ja matkapuhelinten osalta kirjallisuudesta on löydettävissä erityisesti ilmastonmuutosvaikutuksia ja hiilijalanjälkeä käsittelevää tietoa. Lisäksi laitevalmistajien verkkosivuilta on saatavissa joidenkin yksittäisten matkapuhelinmallien ja älypuhelinmallien ympäristötietoa, joka käsittää hiilijalanjäljen lisäksi materiaalijakauman, tietoa kierrätys-, pakkaus- ja energialuokituksesta ja -kulutuksesta sekä EU-direktiivivaatimukset huomioivaa tietoa. Kuluttajalle tämä tieto on hyödyllistä yhtenä ostopäätökseen vaikuttavana tekijänä ja laitevalmistajan mallien vertailussa.

Erytyisesti ilmastonmuutosvaikutuksen osalta merkittävimpiä ympäristövaikutuksen lähteitä vaikuttaisivat olevan älypuhelimien raaka-aineet ja komponentit, joista suurin vaikutus on elektronisten komponenttien valmistuksella. Valmistusvaiheen osuus korostuu erityisesti älypuhelimella, jonka kokonaisvaikutus on perusmatkapuhelinta suurempi. Tämä on loogista, sillä käyttömahdollisuudet älypuhelimessa ovat laajemmat (kuten kuvat ja videot, musiikin kuuntelu ja navigointi).

Niinpä on myös mahdollista ja todennäköistä, että joillakin käyttäjillä nämä toiminnot korvaavat muiden laitteiden hankintaa ja käyttöä.

Valmistukseen verrattuna käyttövaiheen merkitys erityisesti sähkönkulutuksen osalta tarkasteltuna on huomattavasti pienempi. Toisaalta sekä valmistus- että käyttövaiheen vaikutukset voivat erota toisistaan huomattavasti paitsi eri puhelinmallien, myös samojen puhelinmallien osalta eri vuosina, mikä johtuu mm. lähtötiedoista ja arvioinnissa tehtävistä oletuksista. Myös tuotanto- ja käyttömaan energiantuotantoprofiileilla voi olla huomattavan suuri vaikutus erityisesti hiilijalanjälkeen.

Älypuhelimien sisällöntuotannon ympäristövaikutuksista ei ole juurikaan tietoa. Toisaalta oletettavaa on, että sisältö on yhä useammin samaa kuin muilla sähköisillä laitteilla käytettävä sisältö, jolloin sisällöntuotannon erottelua ei ole välttämättöntä tehdä lukualustan perusteella. Eroja voi kuitenkin syntyä mm. sisällön jakeluun käytetyn verkkoratkaisun pohjalta. Lisäksi sisällöntuotannon osuus tulisi hahmottaa kokonaisvaikutuksista tarkemmin, koska sisältöä on hyvin monenlaista.

Mobiiliverkon aiheuttamasta energiankulutuksesta ja muusta ympäristövaikutuksesta tarvittaisiin vielä lisää tietoa. Monissa älypuhelimia tarkastelevissa tutkimuksissa verkko on rajattu tarkastelun ulkopuolelle, jolloin luotettavaa kuvaa sen osuudesta älypuhelimien elinkaareissa on vaikea saada. Tämänhetkisen, hyvin suppean lähdeaineiston perusteella verkon aiheuttama ilmastonmuutos vaikutus olisi pienempi kuin älypuhelimien valmistuksen vaikutus, mutta kuitenkin suurempi kuin käyttövaiheen aiheuttama kuormitus.

Arviot ovat kuitenkin epävarmoja, ja ne riippuvat suuresti laitteisiin, verkkoihin ja käyttöön liittyvistä oletuksista. Lisäksi toisensuuntaisiakin globaalin tason arvioita on, ja niissä verkon rooli on selkeästi suurempi kuin älypuhelinlaitteen valmistus. Nämä laajat arviot pitävät sisällään koko mobiiliverkko- ja laiteollisuuden ilmastomuutosvaikutuksen, joten niiden perusteella ei voi muodostaa tarkkaa käsitystä esimerkiksi älypuhelimien mediankäytön ympäristövaikutuksista.

Älypuhelimien kierrätyksen ja kuluttajien kierrätystietoisuuden lisääminen on olennaista ympäristökuormituksen vähentämiseksi. Myös laitteiden käyttöiän pidentäminen olisi keskeistä resurssitehokkuuden parantamiseksi. Tehokkaan kierrätyksen avulla saadaan matkapuhelimien sisältämiä hyviä ja arvokkaita materiaaleja hyödynnettyä uudelleen. Myös keräys- ja kierrätysjärjestelmien kehittäminen ja parantaminen on tarpeen. Nykyinen keräysaste on hyvin alhainen, mikä lisää Euroopan riippuvuutta näiden raaka-aineiden tuonnista ja kasvattaa muihin maihin kohdistuvia ympäristövaikutuksia.

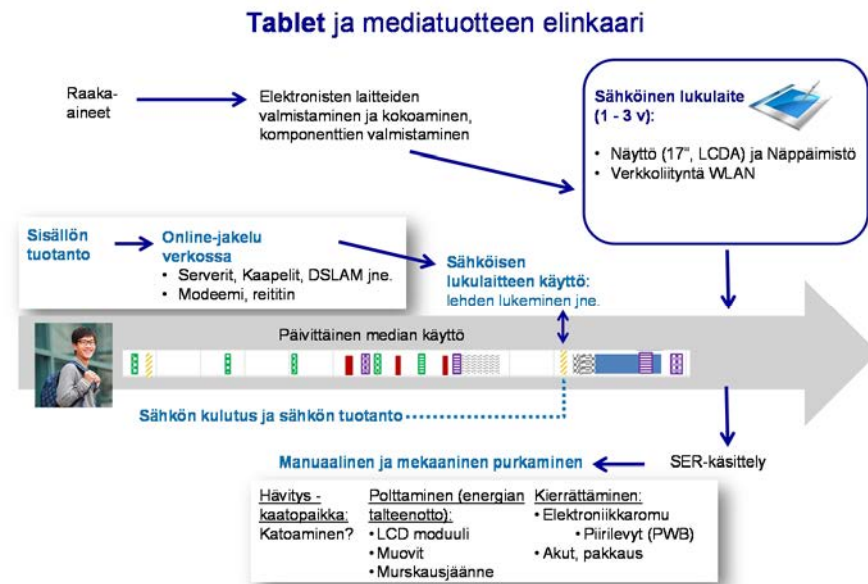
3.3 Tabletit ja sähköiset lukulaitteet

Tabletit (engl. tablet) ja sähköiset lukulaitteet (engl. ereader) ovat tulleet markkinoille ja lisänneet suosiotaan aivan viime vuosina. Vuonna 2013 16 prosenttia 16–60-vuotiaista suomalaisista omisti tabletin, kun edellisenä vuotena tämä luku oli ollut kuusi prosenttia (Mobile Life 2013 -tutkimus). Tässä tutkimuksessa tabletitla tarkoitetaan sellaisia laitteita, joita voidaan käyttää selailuun, lukemiseen ja pelaamiseen, kuten Apple iPad tai Samsung Galaxy. Sähköisellä lukulaitteella tarkoi-

3. Media-alustojen ympäristövaikutusten arviointi

tetaan taas sellaisia laitteita, joita voidaan käyttää yksinomaan lukemiseen, kuten Amazon kindle tai eink-laite (eink-laite käyttää elektronista mustetta).

Seuraavissa luvuissa on käsitelty kirjallisuuden pohjalta tablettien ja sähköisien lukulaitteiden (kuten Apple iPad, Amazon Kindle jne.) ympäristövaikutuksia elinkaariajattelua mukailien nelikenttäajattelulla (tieteelliset artikkelit ja lehtijulkaisut sekä valmistajan tarjoamat tiedot). Seuraavassa kuvassa on esitetty tablet-laitteen elinkaaren vaiheiden havainnollistaminen tarkasteltuna mediasisällön käytön näkökulmasta.



Kuva 12. Tablet-laitteen elinkaaren vaiheiden havainnollistaminen tarkasteltuna mediasisällön käyttökohdasta.

3.3.1 Laitteiden elinkaari

Tablettien ja sähköisien lukulaitteiden ympäristövaikutuksista löytyy tietoa muutamista tutkimuksista. Tutkimukset käsittelevät pääasiassa kasvihuonepäästöjä eli hiilijalanjälkitietoa kehdesta hautaan (Tahara ym. 2013), mutta osa myös laajemmin ympäristövaikutuksia, kun luetaan digitaalista mediaa (kuten kirja tai sanomalehti) tabletilla tai sähköisellä lukulaitteella (Moberg ym. 2010; 2011; Borggren ym. 2009; 2011). Toiset keskittyvät rajatumminkin laitteen hiilijalanjäljen osalta esimerkiksi kehdesta portille -tarkasteluun (Teehan & Kandlikar 2012). Monissa näistä tutkimuksista vertaillaan tablettia tai sähköistä lukulaitetta ja sen käyttöä aikaisempiin teknologioihin (tietokoneet) tai perinteisempään mediatuotteeseen (painotuote).

Laitevalmistajista esimerkiksi Apple tarjoaa ympäristöprofiilietoa tableteistaan, joiden tietoja on kiteytetty taulukossa 10. Tämän perusteella laitekokonaisuuden osia ovat mm. näyttö, piirilevyt ja akku. Käytetyt materiaalit ovat erilaisia metalleja, kuten alumiini, muovit ja lasi. Hiilijalanjäljestä, joka on laskettu jakelupisteisiin saakka, vajaa 70 % muodostuisi laitteen valmistuksesta, reilu 20 % käyttövaiheesta (aktiivinen kolmen vuoden käyttö) ja loput muodostuisivat kuljetuksista, n. 8 %, ja kierrätyksestä, n. 2 %. Raporteista ei selviä yksityiskohtaisesti, mitä oletuksia arvioinneissa on käytetty, mutta niissä kerrotaan, että ne on tehty ISO 14040-44 -standardeja noudattaen sekä sadan vuoden ilmastonmuutospotentiaali huomioiden (GWP100). (<http://www.apple.com/environment/reports/>, web-sivulla käyty tammikuussa 2014.)

Taulukko 10. Sähköiset lukulaitteet Apple-laitevalmistajan ympäristöprofiiliesitteiden perusteella (Apple 01/2014).

Sähköinen lukulaitteet: Apple web esitteet 01/2014 http://www.apple.com/environment/reports/	iPad Air (Wi-Fi + Cellular)	iPad 2 (Wi-Fi + 3G)	iPad mini ; Retina Display (Wi-Fi + Cellular)	iPad mini (Wi-Fi + Cellular)	
käyttöikä:	3 vuotta	3 vuotta	3 vuotta	3 vuotta	
Hiilijalanjälki: kg CO2 ekv./laite	180	130	140	85	CF kehdesta jakelupisteeseen
Materiaalien massat:	g	g	g	g	keskimäärin %
Näyttö	109	142	62	81	23 %
Mikropiirit	32	40	24	24	7 %
Alumiini	86	140	70	62	20 %
Muut metallit	7	26	17	12	4 %
Lasi	61	115	41	42	14 %
Muovit	22	19	14	10	4 %
Akku	161	131	111	78	28 %
Kokonaispaino:	478	613	339	309	100 %
Noudattaa vähintään EU RoHS					
Direktiivi vaatimuksia	x	x	x	x	

Ruotsissa tehty tutkimus on arvioinut iPad2-valmistuksen hiilijalanjäljen Ecoinvent-tietokannan komponenttitietojen perusteella, kun kokoaminen tapahtuu Kiinassa. Tuloksena päädyttiin suuruusluokkaan 36 kg CO₂-ekv. Applen raportoima tulos kyseiselle sähköiselle lukulaitteelle valmistuksen osalta on 63 kg CO₂-ekv., mutta nämä tiedot eivät olleet tarpeeksi yksityiskohtaisia, läpinäkyviä ja kattavia, jotta niitä olisi voitu käyttää tutkimuksessa. Tällöin päädyttiin geneerisen tietopankin tiedon soveltamiseen, koska siellä tieto on kattavammin kerättyä, vaikkakaan ei ajantasaista (Ecoinvent v. 2002–2005). (Achachlouei ym. 2013.)

Taharan ym. (2013) posteriesitys vertailee digitaalisen kirjan ja painetun kirjan lukemista erilaisilla tavoilla ja arvioi ympäristövaikutusta hiilijalanjäljellä. Digitaalisen kirjan lukemista tarkastellaan kuudella erilaisella elektronisella laitteella. Näitä ovat mm. tablet, mobiililaitte, älypuhelin, pöytätietokone, kannettava tietokone sekä lisäksi painettu värikirja. Painetun kirjan osalta muuttujina käytetään muutamia tekijöitä: paperin grammapaino (sisus hienopaperin grammapaino 81,4 gsm ja

3. Media-alustojen ympäristövaikutusten arviointi

61,0 gsm) sekä kirjojen ostomäärä (3000 kpl myyty, 2250 kpl myyty, 1500 kpl myyty, 750 kpl myyty), kun alkuperäinen painosmäärä 5000 kpl. Tarkastelu on tehty kehdestä hautaan käsittäen alustan raaka-aineet sekä valmistuksen, kirjan sisällöntuotannon, kirjan jakelun, ostokäynnit (painettu kirja), digitaalisen kirjan lataukset 3000 kpl sekä hävityksen ja kierrätys. Eri vaiheissa elinkaarta on huomioitu tarvittava sähkö (esim. PC-tietokoneiden käyttämä sähkö sisällöntuotannossa ja digitaalisen kirjan lukemiseen tarvittava sähkö).

Tapaustarkastelun ohessa esitetyn tiedon perusteella ei saa tarpeeksi selkeää kuvaa siitä, mitä kaikkea arviointiin on sisällytetty ja mitä ei. Myös tietojen tarkkuus eroaa Taharan ym. esityksessä. Esimerkiksi hävityksen ja kierrätysten osalta on esitetty painotuotteelle, että polttaminen ja hävitys ovat 22 % kirjoista sekä kierrätys 78 %. Sen sijaan elektronisten laitteiden osalta ei esitetä mitään prosenttilukuja mutta kerrotaan, että hävitys tapahtuu murskauksella ja kaatopaikalle viemisellä. Esityksen muotoon on vaikuttanut posterin rajallinen tila. Tulokset on koostettu taulukkoon 11.

Taulukko 11. Sähköisen kirjan lukeminen eri alustoilla, kun yksi alustoista on tablet (modifioitu Tahara ym. 2013).

Paperikirja	Elektroninen kirja	
Koko: B5, sivut 4P+224P 5000 kopiota, 3000 myyty Hienopaperi (teksti), kierrätys/ hävitys 78%/ 22%(poltto)	Koko: 2MB, sivut 224P, 3000 download, luetaan erilaisilla elektronisilla laitteilla, sähköntarve ICT laitteille ja lukemiselle huomioitu, hävitys: murskaus & kaatopaikka	
Lukutapa	Lukulaite cradle to grave	GHG / alusta (kg CO ₂ e)
Paperikirja	Painettu paperikirja	1.04
e-kirja	Tietokone iMac	1.12
e-kirja	Laptop MacBook	1.06
e-kirja	E-ink laite	0.60
e-kirja	etablet iPad	0.59
e-kirja	kannettava soitin iPod	0.29
e-kirja	älypuhelin iPhone	0.21

Tahara ym. (2013) esittävät mm. seuraavia johtopäätöksiä:

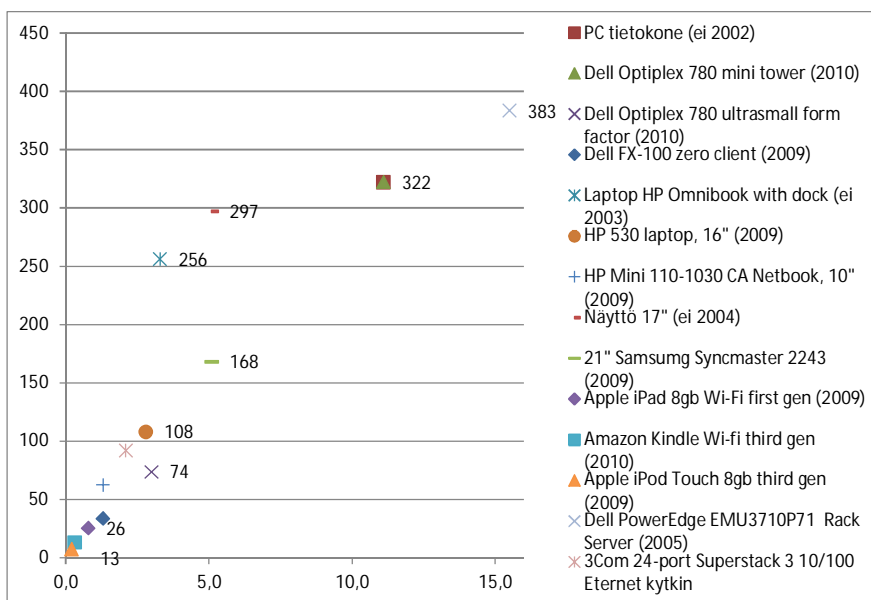
- Elektronisen laitteen valmistus ja valmistusvaiheen GHG-päästöt ovat pääroolissa, kun tarkastellaan digitaalisen (elektronisen) kirjan lukemista eri laitteilla.
- Kuluttajan käyttäytyminen on tärkeä tutkimusta määrittävä tekijä, ja avainasemassa ovat elektronisen laitteen kokonaiskäyttötunnit.

Aikakauslehden lukemista tabletilla ja sen ympäristövaikutuksia käsittelee vuonna 2013 julkaistu ruotsalainen elinkaaritutkimus, joka keskittyy hiilijalanjälkeen. Aikaisemmista tutkimuksista poiketen tämä tutkimus päättyi tulokseen, että käyttövaihetta merkittävämmässä roolissa ovat sisällöntuotanto ja sähköinen jakelu lukijalle.

Tämän tutkimuksen tuloksia tarkastellaan tarkemmin luvussa Sisällöntuotanto, koska sen avulla voidaan hyvin tuoda esille aikakauslehden sisällöntuotannon merkitystä ja siihen vaikuttavia tekijöitä hiilijalanjäljessä. Hiilijalanjälkitulos on, että aikakauslehden lukeminen tabletilla tuottaa kasvihuonekaasupäästöjä noin 0,18 kg CO₂-ekv. lukijaa ja tuntia kohden (Achachlouei ym. 2013).

Hiilijalanjälkitietoa liittyen tabletteihin ja sähköisiin lukulaitteisiin, kuten Apple iPad, Amazon Kindle (Teehan & Kandlikar 2013) sekä sähköisen kirjan lukulaite SONY PRS 505 (Borggren & Moberg 2009; Moberg ym. 2010, Moberg ym. 2011), esitetään muutamissa mielenkiintoisissa tutkimuksissa.

Teehanin ja Kandlikarin (2013) tutkimus arvioi yhdentoista ICT-tuotteen kasvihuonekaasupäästöjä kehdoista portille -tarkastelussa, jossa arvioidut elinkaaren vaiheet ovat raaka-aineiden hankinta, valmistusprosessit, laitteen lopullinen kokoaminen ja kuljetukset. Arvioinnissa käytetään elinkaaritietopankin sekä valmistajien tietoja. Kuvassa 13 on esitetty ICT-tuotteiden hiilijalanjälkitulokset kehdoista portille.



Kuva 13. ICT-tuotteiden hiilijalanjälkitulokset kehdoista portille (kg CO₂-ekv.). Ecoinvent-tietokannasta käytetty lyhennystä ei. (Modifioitu perustuen Teehan & Kandlikar 2013.)

Vaikka kuvasta 13 voi päätellä, että elektronisten laitteiden ilmastonmuutosvaikutukset muodostuvat suhteellisen lineaarisesti suhteessa elektronisen laitteen kokoon, niin aivan näin yksiselitteinen asia ei kuitenkaan ole. Tutkimuksessa havaittiin, että esimerkiksi pienemmissä elektronisissa laitteissa piirilevyn ja piirien kaltaisten osien osuus on usein suhteessa suurempi kokonaisuuteen nähden. Tällöin pienempien laitteiden ilmastonmuutosvaikutus muodostuu massaan nähden

3. Media-alustojen ympäristövaikutusten arviointi

isommaksi kuin suurten laitteiden, joissa on käytetty suhteessa enemmän sellaisia osia ja materiaaleja, joilla on ympäristöön pienempi vaikutus. (Teehan & Kandlikar 2013.)

Piirilevyt ja piirit ovat siis merkittävässä roolissa kasvihuonekaasupäästöjen muodostumisessa elektronisissa laitteissa huolimatta niiden pienestä massasta. Vanhemmilla elektronisilla laitteilla, jotka on mallinnettu Ecoinvent -tietokannassa, on merkittävästi suuremmat päästöt kuin moderneilla vastaavan funktionaalisuuden omaavilla laitteilla. Taustalla on materiaalikoostumuksen muuttuminen: moderneilla elektronisilla laitteilla tarvitaan vähemmän piirilevyjä ja piirejä, sillä piirilevyjen integrointi on korkeampi Mooren lain mukaisesti. Tutkimus myös vertailee arvioituja tuloksiaan suhteessa muissa tutkimuksissa saatujen tuloksien suuruusluokkiin. Nämä on koostettu taulukkoon 12. (Teehan & Kandlikar 2013.)

Taulukko 12. Hiilijalanjälkituloksien suuruusluokka eri tutkimuksissa (modifioitu perustuen Teehan & Kandlikar 2013).

Laite* suuruusluokka vertailu, Cradle to gate	Hiilijalanjälki (kgCO ₂ eq.) /laite	Lähde: Teehan&Kandlikar 2013 vertailu
Verkkoserveri (teline/räkki) Dell PowerEdge EMU3710P71 rack server (2005)	360	Teehan&Kandlikar 2013
Verkkoserveri	380	Weber 2012
Tietokone Dell Optiplex 780 mini tower (2010)	161	Teehan&Kandlikar 2013
Tietokone Dell arvio	120	Stutz 2011
Tietokone Dell arvio	180	Stutz 2011
HP 530 laptop, 16" (2009)	106	Teehan&Kandlikar 2013
Dell laptop 14"	160	Stutz 2011
Apple iPad 8gb Wi-Fi first gen (2009)	26	Teehan&Kandlikar 2013
Amazon Kindle Wi-fi third gen (2010)	13	Teehan&Kandlikar 2013
Sony PRS 505 e-book reader	40	Borggren ym 2009
* ei mukana käyttö ja hävitys/kierrätys vaihe		

Elinkaariarviointitutkimuksessa, jossa tarkasteltiin sähköisen lukulaitteen (e-ink tablet) käyttöä digitaalisen sanomalehden (koko 5 MB) lukemisessa (yhden lukija vuoden aikana, kun lukukerran luku-aika oli 30 minuuttia lehteä kohden) ja muodostuvia ympäristövaikutuksia, päädyttiin tulokseen, että laitteen valmistus on selkeästi merkittävin tekijä kasvihuonekaasupäästöjen muodostumisessa. Valmistuksen osuus on 85 % koko hiilijalanjäljestä. (Moberg ym. 2010.)

Mobergin ym. (2011) tutkimus on kokonaisvaltainen tarkastelu digitaalisen kirjan ympäristövaikutuksista sähköiseltä lukulaitteelta luettuna. Siinä vertaillaan digitaalisen kirjan ja painetun kovakantisen kirjan ympäristövaikutuksia kymmenen ympäristövaikutuksen osalta hyödyntäen CML-menetelmän ympäristövaikutusluokkia. Tuloksena on, että sähköisen lukulaitteen valmistus, jonka on oletettu tapahtuvan Kiinassa, on elinkaaren vaiheiden osalta selkeästi merkittävin vaihe

muodostuvia ympäristövaikutuksia tarkastellessa. Sähköisen lukulaitteen valmistuksen osuus on poikkeuksetta suurin muihin elinkaaren vaiheisiin nähden. Esimerkiksi ilmastomuutosvaikutuksen osalta se on yli 80 %, kun muut elinkaaren vaiheet ovat yhden neljännesosan suuruusluokkaa. Näistä muista elinkaaren vaihteista elektronisen laitteen hävitys ja jätteenkäsittely ovat yhden kuudesosan verran ilmastomuutoksessa sekä kaikkiaan seuraavaksi merkittävimmissä roolissa. Muiden vaiheiden, kuten sisällöntuotannon ja jakelun, osuudeksi jää muutama prosentti, mm. ilmastomuutoksen osalta yhteensä noin 10 %.

Tutkimus kattaa kehdestä hautaan -tarkastelutavan, ja siinä on huomioitu sähköisen laitteen valmistus, digitaalisen kirjan sisällöntuotanto ja jakelu (verkossa olevat laitteet, niiden sähkönkulutus, verkkoinfrastruktuuri), lukeminen sähköisellä lukulaitteella ja sähköisen lukulaitteen hävitys. Sähköisellä lukulaitteella tapahtuvan digitaalisen kirjan valmistus, ostaminen ja lukeminen sekä digitaalisen kirjan lukulaitteen hävitys oletettiin tapahtuvan Ruotsissa. Seuraavassa taulukossa 13 on esitetty viisi arvioitua ympäristövaikutusta kymmenestä. (Moberg ym. 2011.)

Taulukko 13. Viiden ympäristövaikutuksen arviointitulokset: digitaalisen kirjan lukeminen sähköisellä lukulaitteella ja painetun kovakantisen kirjan lukeminen (modifioitu perustuen Moberg ym. 2011; Borggren ym. 2011).

Elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset kun luetaan yhtä sähköistä kirjaa sähköisellä lukulaitteella ja kun luetaan kovakantista ns. puuvapaalle paperille painettua kirjaa.					
Tutkimuksessa arvioitu 10 vaikutusarviointiluokkaa, joista poimittu esimerkiksi viisi.					
Vaikutusarviointiluokka	Yksikkö	Painettu kirja	Sähköinen kirja	Lukulaite valmistuksen osuus vaikutuksista	Lukulaitteen hävitys vaikutuksia vähentävä hyöty, kun keräysaste* 75 %
GWP	kg CO ₂ ekv.	1.3	0.87	yli 80%	~16%
ADP	kg Sb ekv.	0.009	0.006	yli 70%	~20%
AP	kg SO ₂ ekv.	0.006	0.023	yli 90%	~10%
_HTP	kg 1,4-DB ekv.	0.86	0.59	yli 85%	~30%
FAEP	kg 1,4-DB ekv.	0.07	0.32	yli 75%	~15%

Sähköisen lukulaitteen GWP tutkimuksessa 40 kg CO₂ ekv./ laite. *Kierrätys 48% ja poltto 29% ja loput kaatopaikalle kerätystä

GWP= global warming potential eli ilmastomuutosvaikutus, ADP = abiotic depletion eli abiottisten luonnonvarojen väheneminen

AP = acidification potential eli happamoituminen, HTP toksisuuspotentiaali ihmiselle, FAEP vesistön toksisuuspotentiaali

Tutkimus tuo esille useita epävarmuuksia ja tiedonpuutteita: esimerkiksi sähköisen lukulaitteen e-ink-väriäytön osalta ei ollut mitään tietoja saatavilla. Lisäksi mm. sähköisen lukulaitteen hävityksen osalta oletettiin, että ruotsalaiseen keräysjärjestelmään päätyy 75 % sähköisistä lukulaitteista, koska todellisesta määrästä ei ole varmuutta. Keräysjärjestelmän ulkopuolelle jäävien laitteiden osalta ei tehty mitään arviointia ja ne jätettiin tarkastelematta, mutta tutkimus toteaa selkeästi, että tällöin tältä osin arvioidut ympäristövaikutukset ovat vähäisemmät kuin ne oikeasti olisivat. Niiden sähköisten lukulaitteiden osalta, jotka päätyivät keräysjärjestelmään, oletettiin 48 % materiaalista menevän kierrätykseen, 29 % polttoon ja loput 23 % kaatopaikalle. Lukulaitteen hävitys ja siten keräys sekä kierrätys vastuullisesti

näkyvät tuloksissa ympäristön kannalta myönteisesti, sillä ne vähentävät raaka-aineista saatavien hyötyjen kautta ympäristövaikutuksia jopa 20–30 % (katso taulukko 13). (Moberg ym. 2011.)

Johtopäätöksenä tutkimus esittää tarkasteltujen kymmenen ympäristövaikutuksen osalta, että ei voida sanoa yksiselitteisesti, minkälainen kirja – digitaalinen vai painettu – on parempi ympäristön kannalta, sillä tulokset ovat riippuvaisia rajauksista ja oletuksista suhteessa tarkasteltuun kirjaan ja käyttäjään. Ympäristövaikutuksissa joissakin vaikutusluokissa digitaalisen kirjan vaikutukset luettuna sähköisellä lukulaitteella ovat vähäisemmät mutta toisaalta taas joissakin vaikutusluokissa suuremmat. Tosin sanoen digitaalisen kirjan ja painetun kirjan sekä niiden lukemisen ympäristövaikutukset kohdistuvat eri ympäristövaikutusluokkiin. Tällöin tarkastelu pelkän ilmastomuutosvaikutuksen perusteella antaa liian yksilolotteisen kuvan muodostuvista mahdollisista ympäristövaikutuksista. Lisäksi epävarmuustekijät liittyen dataan – erityisesti sähköisen lukulaitteen hävitykseen ja toisaalta sen valmistukseen ja muodostuviin päästöihin – tuovat epävarmuuksia mm. toksisten vaikutusten osalta. Epävarmuutta lisää vielä sekin, että toksisten vaikutusten arvioinnissa karakterisointikertoimiin liittyy menetelmälähtöisiä epävarmuuksia. Ilmastomuutosvaikutuksen karakterisointikertoimet ovat menetelmällisesti selkeästi varmempia. (Moberg ym. 2011.)

Tutkimus tuo esille tuloksen, että sähköisen lukulaitteen valmistus ja toisaalta loppuvaiheessa lukulaitteen hävitys ovat hyvin merkittäviä ympäristövaikutusten muodostumisessa kaikissa tarkastelluissa ympäristövaikutuksissa. Lukulaitteen valmistuksessa muodostuviin ympäristövaikutuksiin vaikuttavat mm. laitteessa käytettävät piirit, resistorit, kapasitaattorit ja akku. Lisäksi esimerkiksi valmistuksen metalleista palladium on vaikuttamassa happamoitumisen ja fotokemiallisen otsonin ympäristövaikutusten muodostumisessa ja kulta puolestaan maaperän ekotoksisuusvaikutuksissa. Alumiinin ja kuparin valmistus vaikuttavat ihmisille toksisten vaikutusten muodostumisessa. (Moberg ym. 2011.)

Sähkönkäyttö valmistuksessa vaikutti merkittävästi useampaan ympäristövaikutusluokkaan, kuten abiottisten resurssien vähenemiseen, ilmastomuutokseen ja vesistön ja maaperän toksisuusvaikutuksiin. Käyttövaiheen osalta kerrotaan, että luettujen digitaalisten kirjojen määrä on merkittävä tekijä sähköisen lukulaitteen eliniän aikana suhteessa muodostuviin ympäristövaikutuksiin. Tätä asiaa käsitellään tarkemmin luvussa 3.3.4, joka käsittelee käyttöä. (Moberg ym. 2011.)

3.3.2 Sisällöntuotanto

Vuonna 2013 julkaistu tutkimus käsittelee aikakauslehden lukemista tabletilla ja elinkaaren aikana muodostuvaa hiilijalanjälkeä ”kypsän” ja ”nuoren” aikakauslehtiversioiden avulla. Tuloksena on, että ”nuoren” aikakauslehtiversion ilmastomuutospotentialiaali on lukijakopiota kohden suurempi, vaikka lukuaika ja ladattujen kopioiden määrä on selkeästi pienempi kuin ”kypsän” aikakauslehtiversion kohdalla. Hiilijalanjälkitulos käsitellään huomioiden sisällöntuotanto, sähköinen jakelu, lukeminen tabletilla (iPad2) ja tabletin hävitys (kierrätys 80 % ja polttaminen 20 %).

Tabletin hävittämiseen liittyvät luvut ja tekijät (kierrätys, poltto jne.) eivät ole tunnettuja, joten oletukset pohjattiin asiantuntijakeskusteluun kierrätysyrityksen kanssa (Achachlouei ym. 2013).

”Nuorella” aikakauslehtiversiolla tarkoitetaan tablet edition -versiota, joka on vasta tuoteikänsä alussa ja jolla kopioiden määrä ja lukijoiden lukuaika kopiota kohden on merkittävästi pienempi kuin samankaltaisien ”kypsien” painettujen aikakauslehtiversioiden. ”Kypsällä” versiolla käsitetään tablet edition -aikakauslehteä, jonka kopiomäärien oletettiin olevan puolet painetun aikakauslehtiversion kopiomääristä ja lukuaikojen samat painetun aikakauslehden kanssa (katso taulukko 14) (Achachlouei ym. 2013).

Taulukko 14. Aikakauslehtiversioiden systeemin kuvaus (modifioitu perustuen Achachlouei ym. 2013).

Parametri	”Nuori versio”	”Kypsä versio”	Yksikkö
Aikakauslehden koko serverillä	163	163	MB/kopio
Latausten määrä lehtinumeroa kohden	158	46679	download kpl/numero
Lukuaika	9	41	min/kopio
Version sisällöntuotannolle kohdennettu osuus koko sisällöntuotannosta	1.7	50	%
Tablet-laitteen elinikä	3	3	vuotta
Tabletin kokonaiseläinikä viikossa 3 vuoden aikana	14	14	h/viikko

Tulosten herkkyystarkastelu osoitti, että sähköntuotantoprofiililla on merkittävä vaikutus hiilijalanjäljen muodostumiseen, kun tarkastelussa käytettiin Ruotsin sähköntuotantoprofiilia ja Euroopan keskimääräistä sähköntuotantoprofiilia. Kummankin aikakauslehtiversion kohdalla hiilijalanjälki yli kaksinkertaistui, kun sähköntuotantoprofiiliksi muutettiin Euroopan keskimääräinen sähköntuotantoprofiili. Tulosta selittää se, että eurooppalaisessa sähköntuotannon profiilissa fossiilisten polttoaineiden osuus on merkittävä (51 %) ja esimerkiksi uusiutuvan vesivoiman osuus suhteellisen pieni (11 %). Ruotsalaisessa sähköntuotannossa puolestaan merkittävän osuuden energian tuotantomuodoista muodostavat ydinvoima (46 %) ja vesivoima (36 %). Ruotsi käyttää tuontisähköä noin 9 %:n verran (Suomesta, Tanskasta, Norjasta ja Puolasta), ja kotimaisen fossiilisen öljyn osuus on vain reilu 1 %. (Achachlouei ym. 2013.)

Muista tutkimuksista (Moberg ym. 2011; Tahara ym. 2013) poiketen tämä tutkimus päättyi tulokseen, että käyttövaihtetta merkittävämmässä roolissa ovat sisällöntuotanto ja sähköinen jakelu lukijalle. Esimerkiksi Mobergin ym. (2011) tutkimuksessa sisällöntuotannon ja sähköisen jakelun osuus hiilijalanjäljessä jää yhteensä reilusti alle kymmeneen prosenttiin. Taharan ym. (2013) perusteella sisällöntuotannon ja sähköisen jakelun osuus hiilijalanjäljestä on puolestaan kummallakin alle

kymmenen prosenttia, kun tabletilla luetaan sähköistä kirjaa. Mitä tulee digitaalisen sanomalehden lukemiseen, Mobergin ym. 2010 tutkimuksessa toimituksellisen työn ja lehden lataamisen osuuksiksi kokonaishiilijalanjäljestä jää yhteensä 11–36 %. Määrä riippuu käytetystä energiaprofilista.

Hiilijalanjälkitulos on, että ”nuoren” aikakauslehtiversion lukeminen tabletilla tuottaa kasvihuonekaasupäästöjä noin 0,18 kg CO₂-ekv. lukijaa ja tuntia kohden. ”Kypsällä” versiolla tulos on noin 70 % pienempi. Sisällöntuotannon osuus on merkittävä (n. 85 %) ”nuoren” version hiilijalanjäljestä, ja sähköinen jakelu tuottaa lähes loput (10 %), kun taas lukeminen tablet-laitteella muodostaa vain muutaman prosentin osuuden. ”Kypsän” version kohdalla nämä osuudet muodostuvat hieman toisenlaisiksi, sillä sisällöntuotannon osuus on 42 % hiilijalanjäljestä ja sähköinen jakelu on samaa suuruusluokkaa. Tällöin lukemisen osuudeksi tablet-laitteella jää 20 %. On huomioitava, että tutkimus keskittyy vain kahteen aikakauslehden tapaukseen, joten tuloksia on tarkasteltava tässä suhteessa ja niihin sisältyvä epävarmuuksia. (Achachlouei ym. 2013.)

Sisällöntuotannon arvioinnissa huomioitiin toimistoissa käytettävä sähkö, lämmitys ja jäähdytys, elektronisten laitteiden valmistus ja kuljetus (laivakuljetus Shanghaista Eurooppaan ja sieltä rekalla Ruotsiin), liikematkat, toimistopaperi, kuljetus- ja lähettiyrityksien kuljetukset sekä studioiden kuvaussessiot (n. 50 kuvaussessiota vuodessa käsittäen kuvaajan automatkat, elektroniset laitteet ja energiankäytön). Jotkin toimistotyöt jaettiin ja kohdennettiin kokoaikaisien työntekijöiden määrää huomioiden sisällöntuotantoon (14 henkilöä) ja muihin tehtäviin. Kasvihuonekaasupäästöt puolestaan kohdennettiin digitaalisen aikakauslehden ja painetun aikakauslehden osalta kokoaikaisien työntekijöiden sekä lehtikopiomäärien suhteessa. Sisällöntuotannossa elektronisten laitteiden, kuten pöytätietokoneiden ja näyttöjen, valmistus (osuus 46 %) ja sähköön kulutus toimistossa (osuus 27 %) muodostavat merkittävimmät tekijät. Kiinnittämällä huomiota näihin tekijöihin voidaan pienentää sisällöntuotannon osuutta kokonaishiilijalanjälkeen. (Achachlouei ym. 2013.)

3.3.3 Sisällön jakeluun tarvittava infrastruktuuri

Sähköisen jakelun osuutta, merkitystä ja tekijöitä, jotka vaikuttavat hiilijalanjälkeen, esitetään tutkimuksessa, jossa digitaalista aikakauslehteä (163 MB) luetaan tabletilla (iPad2) ja jakelu tapahtuu langattoman LAN-verkon yli ja tehdyt oletukset on käyty läpi sähköistä jakelua tarjoavan operaattorin asiantuntijan kanssa. Tällöin sähköisen jakelun osuus koko hiilijalanjäljestä on 10 % tai 42 % riippuen siitä, minkä tyyppinen aikakauslehti on kyseessä. Kummassakin tapauksessa lukemisen osuus jää vähäisemmäksi. Sähköisen jakelun osuus arvioitiin taulukossa 15 esitettyjen verkkokomponenttien perusteella. (Achachlouei ym. 2013.)

Taulukko 15. Verkkokomponentit ja niiden sähkön kulutus ja valmistuksen kasvi-huonekaasupäästöt vuonna 2010 keskimääräiselle ruotsalaiselle käyttäjälle (modifioitu perustuen Achachlouei ym. 2013).

Verkkokomponentti	Sähkönkulutus käytössä	Valmistuksen päästöt
Modeemi (9 W, 100 % käyttäjistä) ja reititin (9 W, 50 % käyttäjistä)	0,22 kWh/GB 0,11 kWh/GB	3,6 g CO ₂ -ekv./ GB
Liityntäverkko: DSLAM, kaapelit	0,083 kWh/GB	3,6 g CO ₂ -ekv./ GB
Tiedonsiirto, runkoverkko ~ internet	0,1 kWh/GB	14 g CO ₂ -ekv./ GB
Palvelinkeskus	0,4 kWh/GB	25 g CO ₂ -ekv./ GB
Kaapeli-infrastruktuuri	-	14 g CO ₂ -ekv./ GB
Operointiaktiiviteetit: autot, toimistot, toimistolaitteet, ylläpito ja huolto	0,009 kWh/GB	11 g CO ₂ -ekv./ GB (ei sisällä valmistusta)

Sähköisen jakelun hiilijalanjälkiosuus muodostuu niin, että siitä noin 30 % tulee käytön sähkönkulutuksesta ja noin 20 % datan muokkauksesta jakelukanavaan. Sähköisen jakelun osuus kaikkiaan on siis merkittävät 42 %, kun kyseessä on ”kypsiä” digitaalinen aikakauslehti (163 MB). (Achachlouei ym. 2013.)

Tämä tulos on eri suuruusluokkaa kuin toisissa tutkimuksissa: digitaalisen kirjan (1,5 MB) sähköisen jakelun ja sisällöntuotannon osuus on Mobergin ym. (2011) mukaan yhteensä alle 10 %. Taharan ym. (2013) tutkimuksessa 2 MB:n kokoiselle digitaaliselle kirjalle suuruusluokka on molemmilla alle 10 %. Mobergin ym. (2010) tutkimuksessa lehden lataamisen osuudeksi kokonaishiilijalanjäljestä jää 4–13 % luettaessa digitaalista sanomalehteä (5 MB). Osuus riippuu käytetystä energiaprofiilista.

3.3.4 Käyttövaihe

Tutkimuksien valossa käyttövaiheen merkitys tabletilla ja/tai sähköisellä lukulaitteella digitaalista mediaa, kuten kirjaa ja lehteä, lukiessa ei ole merkittävin elinkaareessa. Käyttövaiheen osuus esimerkiksi ilmastonmuutosvaikutuksiin liikkuu tietolähteestä riippuen muutamasta prosentista kahteenkymmeneen. Käyttövaihetta on tyypillisesti tarkasteltu keskimääräisen käyttöprofiilin avulla, jossa oletetaan lukulaitteelle tietty käyttöikä (esim. kolme vuotta) ja aktiivinen käyttö (Moberg ym. 2011; Tahara ym. 2013; Achachlouei ym. 2013; <http://www.apple.com/environment/reports/>, web-sivulla käyty tammikuussa 2014).

Taharan ym. (2013) tutkimus esittää seuraavia havaintoja ja johtopäätöksiä käyttövaiheen merkityksestä:

- Kuluttajan käyttäytyminen on tärkeä tutkimusta määrittelevä tekijä ja vaikuttaa muodostuviin tuloksiin.

3. Media-alustojen ympäristövaikutusten arviointi

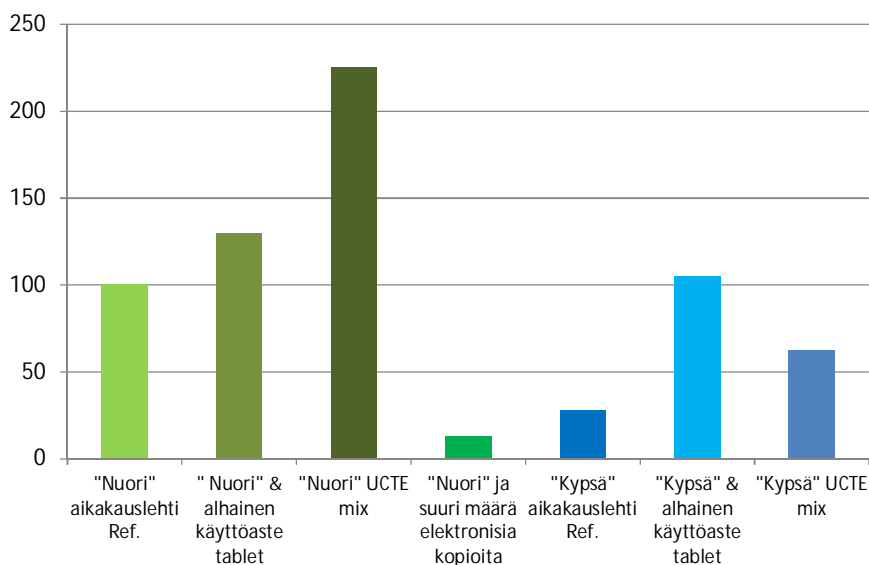
- Elektronisen laitteen kokonaiskäyttötunnit ovat avainasemassa, joten tuloksiin vaikuttaa se, kuinka aktiivisesti hankittua lukulaitetta käytetään.
- Digitaalisen kirjan lukeminen jakautuu käyttäjillä erilaisille elektronisille laitteille. Tabletilla ja sähköisellä lukulaitteella (iPad-laite, Android-laite, e-ink-laite) lukevien osuus oli vajaa neljännes. Digitaalista kirjaa luettiin mielellään älypuhelimella ja matkapuhelimella (noin 40 % lukijoista). Kannettavalla tietokoneella digikirjaa luki puolestaan vajaa neljännes lukijoista ja pöytätietokoneella vajaa kymmenes.
- Lukukertojen määrä, kun kirja luetaan kolme kertaa yhden sijaan, vähentää painetulla kirjalla eniten KHK-päästöjä kopiota kohden. Kasvihuonekaasupäästöt pienenevät yli kaksi kolmasosaa kg CO₂-ekv./kappale. Tällöin tabletilla luettaessa päästöt ovat yhden kolmasosan suuremmat. Kaikilla tarkastelluilla elektronisilla laitteilla kolmen lukukerran vaikutus päästöjen vähenemiseen on selvästi pienempi, ja esimerkiksi tabletilla vaikutus vähenee noin 10 %.
- Tutkimus määrittää elektronisille laitteille ns. break even pointin (BEP) eli kannattavuusrajan, jossa digitaalisen kirjan lukemisen kasvihuonekaasupäästöt ovat samat painetun kirjan kanssa. Tabletilla luettaessa tämä tarkoittaa sitä, että kun päivittäinen käyttöaika ylittää 33 minuuttia, ovat kasvihuonekaasupäästöt samat tarkastellun digitaalisen kirjan ja painetun kirjan osalta (mikäli painetulla kirjalla on kaksi lukijaa, tulee päivittäisen käyttöajan ylittää 66 minuuttia).

Amazon Kindle -lukulaitteen hiilijalanjälkitieto- ja kannattavuusraja-arvio kasvihuonekaasupäästöistä on esitetty Cleantech -julkaisussa (2009). Julkaisu hyödyntää eri lähteitä (mm. mainitsee tieteellisiä lähteitä) ja arvioi, että lukulaitteen hiilijalanjälki on jossain välillä 60–306 kg CO₂ ja keskimäärin 168 kg CO₂. Tämä tarkoittaa hiilijalanjäljen kannattavuusrajana kyseiselle laitteelle noin 23 kirjan hankintaa vuodessa, minkä jälkeen vaikutukset olisivat pienemmät kuin painetulla kirjalla. Painetun kirjan hiilijalanjäljeksi on julkaisussa arvioitu eri lähteiden perusteella suuruusluokka 7,5 kg CO₂. Julkaisu ei valitettavasti kerro ja erittele lukulaitteen hiilijalanjälkituloksen muodostumista, tehtyjä oletuksia ja laskentaperusteita tarpeeksi yksityiskohtaisesti ja läpinäkyvästi.

Tabletin viikoittaisen kokonaiskäyttöajan suhteen tehtiin herkkyystarkastelu puolestaan ruotsalaisessa tutkimuksessa, koska tiedettiin, että kokonaiskäyttöaika vaihtelee merkittävästi eri käyttäjillä kolmen vuoden kuluessa. Tällöin viikoittaista kokonaiskäyttöaika pienennettiin 14 tunnista yhteen tuntiin, minkä seurauksena hiilijalanjälki kasvoi 300 %.

Kyseessä oli ns. "kypsä" aikakauslehti (164 MB), jonka luku-aika oli 41 minuuttia lehtikopiota kohden ja numeron latauskerrat lukijoilla olivat 46 679. Tulostaa selittää se, että tällöin valmistuksen aikaiset päästöt kohdistetaan pienemmälle kokonaiskäyttöajalle. Kun siitä suhteutetaan lukuajan perusteella päästöjä eri tuotteille (kuten aikakauslehti), muodostuvat päästöt pienemmälle kokonaiskäyttöajalle suuremmaksi tuntia kohden ja samalla kasvaa yksittäisen aikakauslehden luku-

ajan osuus kokonaiskäyttöajan tunneista. Mikäli aikakauslehden luku-aika ja laus-kerrat ovat selkeästi pienemmät (ns. ”nuori” aikakauslehti), kasvavat myös päästöt, mutta eivät näin merkittävästi. Lisäksi herkkyytarkastelu osoitti, että käytettävä energiaprofiiliin vaikutus on merkittävä, kun ruotsalaisen energiantuotantoprofiiliin sijalle vaihdettiin eurooppalainen (UCTE) energiantuotantoprofiili. Herkkyytarkastelutulokset on esitetty kuvassa 14. (Achachlouei ym. 2013.)



Kuva 14. ”Nuoren” ja ”kypsan” aikakauslehden lukeminen tabletilla ja tehdyt herkkyytarkastelutulokset. Nuoren aikakauslehden hiilijalanjälki on 0,18 kg CO₂-ekv. ja kuvassa se on normeerattu 100 prosenttiin. (Modifioitu Achachlouei ym. 2013.)

Sähköisen lukulaitteen käytöstä tekee johtopäätöksiä myös Moberg ym. (2011) tieteellisessä tutkimuksessa, joka tarkastelee ympäristövaikutuksia laajasti. Tutkimus toteaa, että luettujen digitaalisten kirjojen määrä on merkittävä tekijä sähköisellä lukulaitteella sen eliniän aikana suhteessa ympäristövaikutuksiin. Sähköistä lukulaitetta tulee käyttää usein ja säännöllisesti, ja laitteen eliniän tulee olla mieluiten pitkittynyt kuin lyhyt. Vastaavaan tulokseen päätyvät tabletin suhteen Achachlouei ym. (2013). Lisäksi kun elektroninen laite lopulta hävitetään, on tärkeää, että se viedään viralliseen keräysjärjestelmään, jotta materiaalien kierrätys ja niiden tehokas hyödyntäminen mahdollistuvat.

Tämän tutkimuksen mukaan sähköisen lukulaitteen kokonaiskäyttömäärällä on ratkaiseva merkitys ympäristövaikutusten muodostumiseen (vastaavanlaiset havainnot on tutkimuksissa Tahara ym. 2013 ja Achachlouei ym. 2013). Mikäli lukulaitteella luetaan vain muutamia sähköisiä kirjoja sen eliniän aikana, on ympäristövaikutusten suhteen parempi lukea painettuja kirjoja. Kannattavuusraja ympäristövaikutuksissa, kuten ilmastonmuutosvaikutus, abiottisten resurssien vähenemi-

nen, rehevöityminen ja toksisuuspotentiaali ihmisille, on noin 30 kirjan kohdalla suhteessa painettuun kirjaan. Mutta mikäli painettu kirja luetaan kaksi kertaa (lukijamäärä on kaksi), on kannattavuusraja näissä ympäristövaikutuksissa suuruusluokkaa 60–70 kirjaa. Toisaalta jos tarkastellaan sellaisia ympäristövaikutuksia kuin happamoituminen ja vesistöjen ekotoksisuuspotentiaali, ovat kannattavuusrajaluvut suuruusluokkaa 200–300 (yksi lukija). (Moberg ym. 2011.)

Sähköisen lukulaitteen ja digitaalisen median ympäristövaikutuksia tulee siis tarkastella useamman ympäristövaikutuksen suhteen eli laajemmin kuin vain ilmastonmuutosvaikutuksen perusteella. Vertailu digitaalisen ja painetun kirjan välillä vaatii usean asian huomioimista arvioimisessa eikä siten yksiselitteistä vastausta ympäristövaikutusten näkökulmasta ole.

3.3.5 Yhteenveto

Tablettien ja sähköisen lukulaitteen osalta ei vielä löydy kovinkaan monta kattavaa tutkimusta niiden ympäristövaikutuksista. Ne tutkimukset, jotka tarkastelevat usean ympäristövaikutuksen osalta tablettia tai sähköistä lukulaitetta ja digitaalisen kirjan ja lehden lukemista, tuovat esille tuloksien epävarmuuden, joka johtuu tiedonpuutteesta mm. laitevalmistuksen ja laitteen hävityksen osalta. Tiedonpuute johtunee osin siitä, että teknologia on tuoretta, eikä siitä ole saatavilla tämääntyyppistä tietoa. Tableteista ja sähköisistä lukulaitteista löytyy enemmän tutkittua tietoa, joka keskittyy ilmastonmuutosvaikutukseen eli hiilijalanjälkeen. Myös jotkin laitevalmistajat tarjoavat tällaista tietoa internetsivuillaan, ja tieto kattaa materiaalin kulutuksen, Energy Starin sekä EU:n direktiivivaatimukset (kuten RoHS).

Tuloksista kuitenkin selviää, että tablettien sekä sähköisen lukulaitteen ja digitaalisen median ympäristövaikutuksia tulee tarkastella useamman ympäristövaikutuksen suhteen eli laajemmin kuin vain ilmastonmuutosvaikutuksen perusteella kokonaiskuvan hahmottamiseksi.

Tabletin ja sähköisen lukulaitteen käyttövaihe ei ole merkittävin vaihe nelikenttätarkastelussa tutkimuksien valossa. Laitteen sähkönkulutus on suhteessa pienempää kuin isompikokoisten elektronisten laitteiden, kuten pöytätietokoneiden.

Laitteen elinkaari ja erityisesti laitteen valmistuksen osuus elinkaaren aikaisissa vaikutuksissa vaikuttaisi olevan merkittävä. Useampi tutkimus koskien digitaalisen kirjan tai sanomalehden lukemista tabletilla tai sähköisellä lukulaitteella päättyy tulokseen, että merkittävin osuus hiilijalanjäljestä muodostuu laitteen valmistuksesta (jopa yli 80 %). Toisaalta laitteen hävityksestä käytön jälkeen ja sen vaikutuksista ei ole tarpeeksi tarkkaa tietoa arvioitavaksi kokonaisuudessaan, joten ympäristövaikutukset voivat olla merkittävästi suuremmat kuin ne nyt tutkimuksissa ovat niin positiivisena kuin negatiivisena vaikutuksena.

Elektronisten laitteiden ilmastonmuutosvaikutukset vaikuttaisivat muodostuvan karkeasti arvioiden suhteellisen lineaarisesti suhteessa elektronisen laitteen kokoon ja massaansa. Mutta pienemmissä elektronisissa laitteissa joidenkin osien vaikutus, kuten piirilevyn ja piirien, on usein suhteessa suurempi kokonaisuuteen nähden. Tällöin pienempien laitteiden ilmastonmuutosvaikutus muodostuu massaansa

nähdén isommaksi kuin suurilla laitteilla, joissa on käytetty suhteessa enemmän sellaisia osia ja materiaaleja, joilla on pienempi vaikutus ympäristöön, ainakin ilmastonmuutoksen osalta.

Yksi tutkimus päätyy aiemmista poiketen tulokseen, että sisällöntuotannolla ja sähköisellä jakelulla on merkittävä osuus hiilijalanjäljessä. Vaikuttaa siltä, että sisällöntuotannon merkitys ja osuus suhteessa muihin vaiheisiin voi olla hyvin merkittävä (37 %), kun tablettia käytetään mediasisällön, kuten aikakauslehden, lukemiseen. Erityisesti näin on silloin kun lukijoita on vähän. Kun lukijoiden määrä (ja latauksien määrä) nousee, kasvaa puolestaan sähköisen jakelun merkitys. Sisällöntuotannossa elektronisten laitteiden valmistus, kuten pöytätietokoneet, ja sähkön kulutus toimistossa ovat merkittävimmät tekijät. Kiinnittämällä huomioita näihin voidaan pienentää sisällöntuotannon osuutta kokonaishiilijalanjäljessä.

Voidaankin todeta, että vielä ei ole kattavaa tietoa ympäristövaikutuksista saati edes hiilijalanjäljen muodostumisesta tablettien ja sähköisien lukulaitteiden käytön, mediasisällön lukemisen ja käytön suhteen. Merkityksellisiä tekijöitä ovat mediasisällön koko (MB), lukijoiden ja latauskertojen määrä sähköisessä jakeluverkossa sekä systeemissä käytettävä sähköprofiili.

Kuluttajan käyttäytyminen on tärkeä tutkimusta määrittelevä tekijä ja vaikuttaa muodostuviin tuloksiin. Tutkimuksissa määritetään yleensä käyttövaiheelle vakiolinen käyttäjäprofiili eikä erilaisen käytön vaikutusta ympäristövaikutuksiin tarkastella tarkemmin. Useassa tutkimuksessa varsinaisen mediasisällön lukemisen osuudeksi tabletilla ja sähköisellä lukulaitteella jää hyvin vähäinen päästöosuus ja vaikutus.

Sähköisen lukulaitteen ja tabletin kokonaiskäyttömäärä ja elinikä ovat kuitenkin ratkaisevassa merkityksessä ympäristövaikutusten muodostumisen suhteen. Mikäli sähköisen lukulaitteen ja tabletin kokonaiskäyttöaika (esim. viikoittainen) on alhainen ja elinikä lyhyt, korostuu laitteen valmistuksen osuus. Käytettävällä energiantuotantoprofiililla ja siinä olevien fossiilisten polttoaineiden osuudella on merkittävä vaikutus kokonaishiilijalanjäljen muodostumiseen. Sähköisiä lukulaitteita ja tabletteja tulisi käyttää tehokkaasti ja välttää uusien mallien hankkimista liian usein (elinikä).

Tutkimuksista ei selviä yksikäsitteisesti, mikä rooli sähköisellä jakelulla on, kun mediasisältöä luetaan tabletilla ja sähköisellä lukulaitteella. Toisissa tutkimuksissa kasvihuonepäästöjen osuus sähköisen jakelun suhteen on hyvin pieni (muutamia prosentteja) mutta toisissa taas merkittävä (42 %). Selkeästi vaikuttavia tekijöitä ovat sisällön koko (MB), sähköisen lukulaitteen kokonaiskäyttöaika (esim. viikossa) ja laitteen elinikä (vuodet), sisällön lukijoiden ja latauksien määrä, sisällön luku-aika sekä käytettävä energiaprofiili. Sisällön koon ja latauksien määrän kasvaessa myös jakeluverkon kuormitus kasvaa. Ajantasaisen tiedon tarve liittyen sähköiseen jakeluun on selkeä.

Tabletin ja sähköisen lukulaitteen hävityksen tulee tapahtua virallisen keräysjärjestelmän avulla, jotta materiaalien kierrätys ja niiden tehokas hyödyntäminen mahdollistuvat. Tällöin vähennetään myös ympäristövaikutuksia. Näiden laitteiden hävityksestä ei ole tällä hetkellä kuitenkaan tarpeeksi tarkkaa tietoa, mikä olisi tärkeää ympäristövaikutusten arvioimisessa. Tällöin tyypillisesti tabletin ja sähköisen

lukulaitteen hävitysvaiheen oletukset perustuvat samankaltaisiin oletuksiin kuin muissa tutkimuksissa koskien elektronisia laitteita, joissa esimerkiksi laite kierrätetään modernin kierrätysjärjestelmän mukaisesti.

3.4 Televisio

Nykyisin joka neljännellä ihmisellä on televisio, mikä tekee televisiosta yhden suosituimmista elektronisista laitteista yhteiskunnassamme. Pelkästään Euroopassa televisioita on noin 300 miljoonaa. TV-tekniikan osalta litteät näytöt ovat jatkuvasti kasvattaneet suosiotaan. Televisiolaitteiden markkinat olivat arviolta 190 miljoonaa laitetta vuonna 2008. (Hischier & Baudin 2010.)

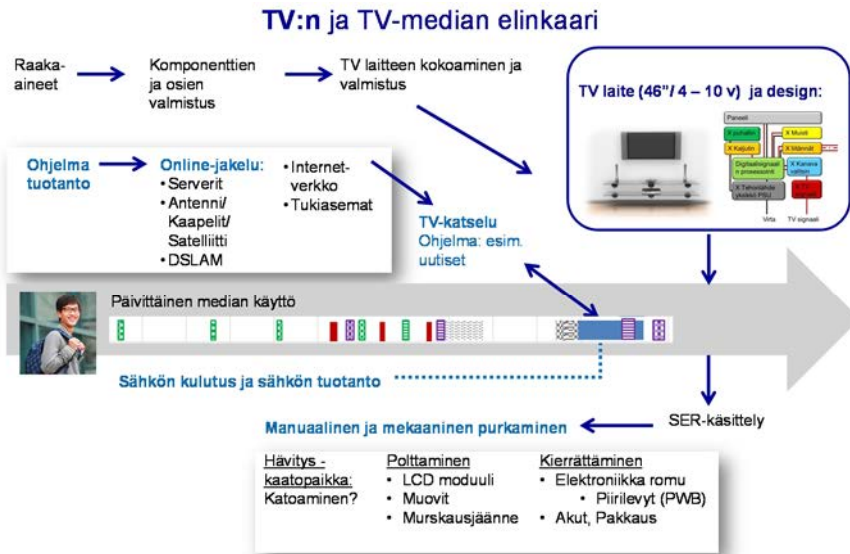
TV:n katselussa on havaittavissa trendi suurempiin TV-näyttöpaneelisiin, mikä voi kasvattaa energiankulutusta. Toisaalta on havaittavissa voimakas kasvava trendi katseluun pienillä mobiililaitteilla. (Chandaria ym. 2011; EBU 2013, Ooyala 2013) Suomessa TV-laitteiden määrä oli vuonna 2013 noin 4,4 miljoonaa. Tämä on noin 900 000 kappaletta enemmän kuin kymmenen vuotta sitten. IPTV:n osuus näistä on noin 9 %. (Finnpanel 2014.)

Mediapalvelujen osalta kuluttajille on tullut tarjolle uusia elektronisia alustoja, kuten älypuhelimet ja tabletit. Samalla ”perinteiset” elektroniset laitteet, kuten TV, ovat muutosessa, sillä netti-tv- ja -videopalvelut ovat alkaneet muokata markkinoita. Näitä palveluita on mahdollista käyttää myös älypuhelimilla ja tableteilla, joilla tapahtuva videoiden katselu-aika on kasvanut yli 700 % vuodesta 2011 globaalin tutkimuksen perusteella, jossa kohdemaita oli 130 (Ooyala 2013). Lisäksi pelit ja lukuisat pelikonsolit mahdollistavat mediasisällön tarjoamisen. TV-toimialan ja -sektorin muutoksen aiheuttajia on useita. Niitä ovat mm. siirtyminen analogisesta digitaaliseen ohjelmatuotantoon, teräväpiirtotelevisioiden tuleminen, taa-juuksien käyttötarpeen kasvu mobiililaitteiden telekommunikaatiosektorilla sekä kuluttajien vaatimuksien ja muuttuvien tarpeiden huomioon otaminen palveluissa (kuten hybridi-TV, 3DTV, UHD TV). (Hischier & Baudin 2010; EBU 2013; Viestintävirasto Markkinakatsaus 2012, Ooyala 2013.)

Kuluttajaelektroniikan lisääntyessä kotitalouksissa ja kuluttajien käyttäytymisen muuttuessa on sähköisten mediapalvelujen käyttö kasvanut, mikä vaikuttaa kotitalouksien energiankulutukseen. Siksi elektroniikkalaitteiden energiankulutus ja siitä aiheutuvat ympäristövaikutukset kuin myös muut laajemmassa mittakaavassa aiheutuvat ympäristövaikutukset nousevat entistä tärkeämmiksi tiedostaa ja hallita (Crosbie 2008; Hischier & Baudin 2010; EBU 2013). Entistä tärkeämmäksi tulee myös se, miten elektroniikkalaitteet, kuten TV, ovat uudelleen hyödynnettävissä, kierrätettävissä ja hävitettävissä mahdollisimman resurssitehokkaasti ja ympäristömyönteisesti (Hischier & Baudin 2010; Dodbida ym. 2008).

Seuraavissa luvuissa on käsitelty television katseluun ja televisioiden kautta tapahtuvaan mediankäyttöön liittyviä ympäristövaikutuksia kirjallisuudesta löytyvän tiedon pohjalta. Ympäristövaikutuksia on arvioitu neljän osa-alueen näkökulmasta sisältäen TV-laitteen elinkaaren, ohjelmien ja sisällön tuotannon, sisällön jakelun tarvittavan infrastruktuurin sekä televisio-ohjelmien katselun käyttövaiheessa.

Seuraavassa kuvassa on television elinkaaren vaiheiden havainnollistaminen tarkasteltuna mediasisällön käyttökohdan näkökulmasta.



Kuva 15. Television elinkaaren vaiheiden havainnollistaminen tarkasteltuna mediasisällön käyttökohdasta.

3.4.1 Laitteiden elinkaari

Viime vuosikymmeninä suurin osa televisiolaitteista perustui katodisädekuvarputkitekniikkaan (Cathode ray tube, CRT). CRT TV -laitteet ovat korvautuneet ja korvautumassa uudemmilla teknologioilla suuren kokonsa ja heikon energiatehokkuutensa myötä. Tällä hetkellä markkinoilla on tarjolla LCD-teknologiaa (nestekidenäyttö), LED-teknologiaa sekä PDP-teknologiaa (plasmanäyttö). Teknologioista LCD on tuttu tietokoneiden näyttöteknologioista ja ns. sekundaarisista televisioratkaisuista (secondary television sets), kuten makuhuoneista. LCD-, LED- ja PDP-teknologiat ovat mahdollistaneet yhä suurempien laitteiden sekä litteiden näyttöjen valmistamisen ja tarjoamisen markkinoille (Hischier & Baudin 2010; Stobbe 2007c–e).

LED on tällä hetkellä LCD:n yleisin taustavaloteknologia (aiemmin käytettiin fluoresenssitaustavaloa, joka vei enemmän energiaa). Varsinainen LED-teknologia on vasta tulossa orgaanisten LED-näyttöjen (OLED) myötä. Taustavaliollinen LCD kuluttaa aina saman määrän energiaa, oli ruutu musta tai valkoinen, kun taas OLED kuluttaa energiaa samassa suhteessa kuin valo tuotetaan ja on siten vielä tehokkaampi. OLED-teknologiaa on jo mobiililaitteissa, kuten älypuhelimissa, mutta myös suuremmat OLED-teknologian näytöt televisioihin ovat tulossa markkinoille. (Perry 2013; Tseng et al. 2009.)

Elinkaarilähestymistapaa hyödyntävää julkista tutkimustietoa eri teknologian televisiolaitteiden ympäristövaikutuksista löytyy jonkin verran tieteellisinä artikkeleina ja raporteina (Aoe 2003; Reichart & Hischier 2003; Stobbe 2007a–e; Hischier & Baudin 2010; Feng & Ma 2009; Dodbida ym. 2008). Malmodin ym. (2010) arvioivat globaalilla tasolla ilmastonmuutosvaikutusta ICT- sekä viihde- ja mediasektorille käsittäen myös televisioviihteen. Lisäksi laitevalmistajasta riippuen ympäristötietoa esitetään verkkosivuilla laitekohtaisina kuvauksina – erityisesti energiankulutustietoa, energiatehokkuusluokkaa ja ympäristömerkkejä (kuten EU-kukka ja Joutsenmerkki). (Ks. esim. [Philipsin](#) tekniset tiedot ja [kestävän kehityksen tavoitteet](#), tekniset tiedot ja [joutsenmerkityt tuotteet](#), Apple [TV:n ympäristöraportit](#) ja [Panasonic](#)-televisiion ominaisuudet.)

Myös brittiläinen TV-tuotantoyhtiö BBC (The British Broadcasting Company) on arvioinut tuotantonsa sekä samalla ohjelmajakelun ja kuluttajan TV:n katselun ympäristövaikutusta hiilijalanjäljen avulla. Globaalisti tarkastellen televisiovastaanottimien ja niiden oheislaitteiden osuus on noin 1,8 % kasvihuonekaasupäästöistä. International Energy Agency arvioi 2009, että globaali sähkönkulutus televisioihin ja niiden oheislaitteisiin liittyy kasvava viiden prosentin vuosivauhtia vuoteen 2030 mennessä (Chandaria ym. 2011).

Saatavilla olevan tiedon perusteella voidaan hahmottaa sekä merkittäviä ympäristövaikutuksia TV:n elinkaareissa että merkityksellisimpiä elinkaaren vaiheita. Tutkimuksista selviää, että useina vuosina laitevalmistajat ovat keskittyneet television virrankulutuksen pienentämiseen, jolla vähennetään käyttövaiheen ympäristövaikutuksia. Toisaalta on havaittu, että tehoton TV-laitteiden kierrätys ja hävitys johtavat lisääntyvään määrään elektroniikkajätettä kaatopaikoilla. Näin menetetään monia hyviä osia, materiaaleja ja raaka-aineita. Samalla on havaittu suunnitteluvaiheen tärkeys koko elinkaaren osalta ja tunnistettu TV:n ecodesign-tarve. Lisäksi elektroniikkaromua, mukana TV-elektroniikkaa, katoaa Suomen markkinoilta tuottajavastuun ulottumattomiin sivuvirtojen myötä (Toppila 2011a ja 2011b). Elektroniikkalaitteiden keräyksen ja kierrätyksen merkitystä käsitellään tarkemmin luvussa 4.4.

TV:n valmistusvaiheen materiaalien merkityksestä voi muodostaa paremmin käsityksen, kun tarkastelee laitteiden materiaaleja ja komponentteja. TV-laitteiden komponentti- ja materiaalitietoja on esitetty taulukossa 16 perustuen eri tutkimuksiin. Komponenteista ympäristövaikutusten suhteen merkityksellisimpiä ovat piirilevyt ja raaka-aineiden osalta merkittävimmät ovat lasi-, metalli- ja muovimateriaalit (Hischier & Baudin 2010; Dodbida ym. 2008; Stobbe 2007e).

Taulukko 16. TV-laitteiden pääasialliset komponentit ja materiaalit perustuen kahteen tutkimukseen.

Plasma-TV, 42” Lähde: Hischier & Baudin (2010)

Komponentti	Paino kg	%	Päämateriaalit
Kotelo	15,73	48,3	Metallit, muovit, lasi
Sisäiset suojamateriaalit	0,07	0,2	Silikoni, muovit
Plasmapaneeli	8,46	26,0	Lasi erilaisilla päällysteillä
Elektroniikka	5,62	17,3	Piirilevyt
Kaapelit	0,27	0,8	Kupari, muovit
Pakkaus	2,40	7,4	Kartonki, EPS
Yhteensä	32,54	100	

LCD-TV, 32” Lähde: Stobbe (2007c)

32” LCD TV	Paino kg	%
Muovit	4,69	20
Metallit	6,09	26
Elektroniikka	2,286	10
Pahvi ja paperi	3,386	15
LCD paneeli	6,708	29
Yhteensä	23,16	100

Television elinkaarsa merkittävimmät vaiheet aiheutuvien ympäristövaikutusten osalta ovat Hischierin ja Baudinin (2010) mukaan TV:n käyttövaihe, TV:n valmistaminen ja TV:n hävittäminen elinkaaren loppuvaiheessa (kierrätys). TV:n käyttövaiheen osuutta käsitellään tarkemmin luvussa 3.4.4. TV-laitteiden jakelun ja kuljetuksien osuus ympäristövaikutuksiin on pieni, vain muutaman prosentin luokkaa. Tutkimuksessa vertailtiin kolmen eri teknologian TV-laitteita (PDP, LCD, CRT) ja tarkasteltiin erityisesti PDP-teknologiaa eli plasma-TV:tä elinkaariarvioinnin avulla. Funktionaalisena yksikkönä käytettiin PDP-televisiolaitetta (42” paneeli ja paino noin 30 kg), joka oli valmistettu Aasiassa. Televisiolaitteen eliniäksi oletettiin kahdeksan vuotta. Eurooppalaisen TV:n katsojan käyttötavaksi oletettiin neljä tuntia päivässä. Lisäksi kierrätyksen oletettiin tapahtuvan hyvän eurooppalaisen käytännön mukaisesti. Arviointi tehtiin usean ympäristövaikutuksen osalta kahdella ympäristövaikutusmenetelmällä. Näitä olivat mm. kokonaisympäristövaikutusindikaattori (EI99) sekä resurssien vähentyminen, ilmastonmuutos, otsonikerroksen ohentuminen, rehevöityminen, happamoituminen sekä toksisten aineiden päästöt ihmisten, maaperän ja vesistöjen kannalta.

Tutkimuksessa huomattiin, että kaikki kolme TV-teknologiaa noudattelevat samankaltaista jakaumaa eri elinkaaren vaiheiden merkityksen osalta, vaikka yksittäisissä ympäristövaikutuksissa on selkeitä eroja teknologioiden välillä erityisesti valmistusvaiheen suhteen. Esimerkiksi plasmatelevision tuotantovaiheen ympäristövaikutuksissa elektroniikkakomponenttien ja kotelon osuudet ovat merkittävimmät. Plasmatelevision tuotantovaiheen elektroniikkakomponenttien, kuten piirilevyjen (sisältäen kondensaattorit, induktorit jne.), osuus vaihtelee 44 prosentista 86

prosenttiin riippuen tarkasteltavasta ympäristövaikutuksesta. TV:n kotelossa käytettävät alumiiniosat selittävät kotelon aiheuttamien ympäristövaikutusten muodostumista. (Hischier & Baudin 2010.)

Johtopäätöksenä todetaan, että on suotavaa käyttää elektronisia laitteita, kuten plasmatelevisiota, mahdollisimman pitkään, mikä ei välttämättä vastaa nykytilannetta. Esimerkiksi televisioiden näytön mahdollinen elinikä tutkimuksen teknologioiden osalta vaihteli 15000 ja 45000 tunnin välillä, mikä on enemmän kuin nykyisin monesti televisiolaitteen käyttöikä on. (Hyvin karkealla ja yksinkertaisella oletuksella, että katselisi televisiopaneelia neljä tuntia päivässä, tämä tarkoittaa jopa 30 vuoden elinikää paneeliosalle.)

Suosittelu pidemmästä käyttöiästä juontuu valmistusvaiheen merkittävästä osuudesta ympäristövaikutuksiin, sillä tällöin valmistusvaiheen kuormitus jakautuisi pidemmälle ajanjaksolle. Lisäksi esille nostetaan mm. elektroniikkakomponentit, sillä ympäristövaikutuksia voidaan voittaa takaisin modernin toimivan keräyksen ja kierrätysjärjestelmän avulla. Elinkaaren loppuvaiheessa voidaan saada merkittäviä hyötyjä ympäristön kannalta, jos TV-kotelon metalliosat ja TV:n piirilevyt kierrätetään. Tällöin korvataan primäärimetallien tuotantoa kierrättämällä kotelon metalliosia sekä saamalla arvokkaita ja hyödyllisiä metalleja talteen piirilevyistä (kuten palladium ja alumiini). (Hischier & Baudin 2010.)

Television modernin kierrätysjärjestelmän hyöty ympäristön kannalta korostaa kierrätysratkaisujen merkitystä haasteellisessa nykytilanteessa, jossa SER- elektroniikkaromua "katoaa" sivuvirtojen mukana kolmansiin maihin. Tämä aiheuttaa siellä ympäristövaikutuksia ja terveydellisiä riskejä ihmisille. Elektroniikkaromun kierrätyksestä ja katoamisesta on tarkemmin luvussa 4.4.

Aiempi TV-teknologioita vertaileva tutkimus tuo esille kolme merkittävää tekijää television aiheuttamien ympäristövaikutusten näkökulmasta: resurssien kulutus, vaarattomien aineiden käyttö (non-toxic) ja ilmastonmuutospotentiaali koko elinkaaren osalta (Aoe 2003).

Feng ja Ma (2009) toteuttivat mielenkiintoisen tutkimuksen koskien CRT-tekniikan väritelevisioita Kiinassa. He tarkastelivat 10 000 väritelevisioiden (22" kuvaputkikoko ja paino 30 kg) ympäristövaikutuksia elinkaariarvioinnilla koko elinkaaren ajalta (kehdestä hautaan). He oletivat, että televisiota katsotaan kahdeksan tuntia päivässä ja 300 päivää vuodessa kymmenen vuoden ajan. Hävityksen osalta oletuksena oli, että 50 % televisioista kerätään, manuaalisesti puretaan ja sitten kierrätetään sekä poltetaan. Tutkimus esittää, että lasia, terästä, kuparia ja alumiinia ei pystytä ottamaan tehokkaasti talteen, mutta muovien (PE, PVC ja PS) osalta mallinnettiin niiden sataprosenttinen polttaminen, josta saatiin sähköenergiaa. Vaikka tutkimus on yksityiskohtainen ja läpinäkyvä, puuttuvat tiedot siitä, kuinka elektroniset komponentit mallinnettiin.

Tutkimus sisältää kiinalaista elinkaari-inventaaritietoa sähkön, teräksen, kuparin, alumiinin ja lasin tuotannosta. Television sähkönkäyttö kymmenen vuoden aikana on 2900 kWh ja yksittäisen laitteen hiilijalanjäljeksi muodostuu 1100 kg CO₂-ekv./laite. Tutkimus tarkastelee myös muita ympäristövaikutuksia, kuten happamoituminen, ravintoaineiden rikastuminen, fotokemiallisen otsonin muodostumisen potentiaali, kuona ja jätteet. Tutkimuksen mukaan television käyttövaiheen

osuus on elinkaaren vaiheista energiaa eniten kuluttava vaihe (osuus 57 %). Kiinan sähköntuotannossa hiilen osuus on suuri (66 %), joten hiilijalanjälki muodostuu merkittäväksi. (Feng & Ma 2009.)

Kaikkien ympäristövaikutusten osalta televisiossa käytettävien materiaalien valmistus ja tuotanto on merkittävin prosessointivaihe television koko elinkaareissa, sillä osuus on peräti 71 %. Tämän jälkeen seuraavaksi merkittävin on käyttövaihe, jonka osuus on noin 25 %. Muiden vaiheiden, kuten hävittäminen, kuljetukset ja television koonti, osuudet ovat 0,01–2,5 %:n suuruusluokkaa. Useimmissa hiilijalanjälkituloksissa television käyttövaihe on merkittävin (osuus 70–80 %), mutta kokonaisvaltaisemmin useamman ympäristövaikutuksen osalta tarkasteltaessa voi tilanne muodostua sellaiseksi, että television valmistuksen ja materiaalien osuus nousee merkittäväksi. (Feng & Ma 2009; Anders & Andrae 2010.)

Vanhempi elinkaaritutkimus (Hirschier & Reinhart 2003) arvioi merkittävimiksi tekijöiksi television ympäristövaikutuksissa energiankulutuksen ja energian tuotannon, kun tutkimuksessa vertailtiin yksittäisen uutisen ja päivän uutisten katselua sekä lukemista televisiosta, pöytätietokoneelta sekä painetusta sanomalehdestä. Elinkaaren vaiheista television käyttövaiheen osuus oli merkittävin. Toiseksi merkittävin oli TV-tuotantokokonaisuus käsittäen TV-laitteen valmistamisen (CRT, 28” kuvaputkilaite) sekä ohjelmantuotannon satelliittilähetyksineen. Elektronisten laitteiden kierrätys mallinnettiin sveitsiläisen järjestelmän mukaisesti, mutta sitä yksinkertaistaen, kun television keskimääräinen elinikä oli kahdeksan vuotta. Kahdeksasta ympäristövaikutuksesta ekopisteiden perusteella kolme merkittävintä olivat fossiilisten polttoaineiden kulutus, ekotoksiset päästöt ilmaan ja karsinogeeniset päästöt ilmaan.

Laajassa EuP Preparatory study "Televisions" (Stobbe 2007a–e) -tutkimuksessa käsiteltiin televisioita niiden taloudellisen ja markkinatilanteen, kuluttajakäytön, tekniikan ja sen mahdollisuuksien suhteen.

Stobbe (2007d) esittää hiilijalanjälkituloksia tehdyille televisiotapaustarkasteluille, joista muutamia on esitetty seuraavassa taulukossa 17. Samassa taulukossa on esitetty Malmodinin ym. (2010) Supporting-materiaalin S6-hiilijalanjälkitietoa television näytölle.

Taulukko 17. Televisiotapaustarkastelujen hiilijalanjälkituloksia kolmelle erilaiselle televisiolle esitettynä laitetta ja laitteen tuumakokoa kohden (modifioitu perustuen Stobbe 2007d) sekä vastaavasti TV-näyttöä kohden (modifioitu perustuen Malmodin ym. 2010 Supporting material S6).

Televisio, Stobbe v. 2007	CO ₂ ekv./ laite	CO ₂ ekv./ laitteen "-koko
CRT-televisio 29"	1190	41
LCD – televisio 32"	1281	40
PDP- televisio 42"	2677	64

Television näyttö, Malmodin ym.2010 S6	CO ₂ ekv./ näyttö	CO ₂ ekv./ näytön "-koko
CRT-televisio 29"	211	7.3
LCD – televisio 32"	207	6.5
PDP- televisio 42"	365	8.7

Tutkimus sisälsi tapaustarkasteluja, joiden avulla tarkasteltiin televisioiden kehittämismahdollisuuksia mm. suhteessa ympäristövaikutusten vähentämiseen. "Improvement potential" (Stobbe 2007e) -osuudessa olivat fokuksessa kehittämis- ja parantamismahdollisuudet tekniikan avulla erityisesti suhteessa television energiankulutuksen vähentämiseen. Arvioinnit perustuivat perinteisten teknologioiden ja tuotteiden vertailuun suhteessa BAT-vaihtoehtoihin (BAT; paras käytössä oleva teknologia) sekä käytyihin keskusteluihin teollisuustahojen ja muiden tahojen kanssa.

Tuloksina oli mm., että 32" LCD televisiolle potentiaalisimmat energian kulutuksen vähentämismahdollisuudet liittyivät pääsääntöisesti taustavaloyksikön (BLU) kehittämiseen sekä tehokkaaseen polarisaattoriin ja sen myötä vähempiin lampuihin. Vuonna 2005 oli LCD:n taustavalo vielä fluoresenssiyksikkö, joka painoi enemmän kuin myöhemmin markkinoille tullut LED-taustavalollinen LCD näyttö, jonka myötä näytöstä tuli kevyempi ja litteämpi sekä tehoa vähemmän kuluttava. 42" PDP-televisiolla potentiaalisimmat energiankulutuksen vähennysmahdollisuudet nähtiin puolestaan mahdolliseksi plasmanäyttöruudun luminesenssihokkuuteen eli loistevalon tehokkuuteen liittyvien ratkaisujen kautta. Televisioiden osalta tehonlähdeyksikön (PSU) energiatehokkuuden parantaminen n. 85–90 %:n tasolle oli myös yksi havaittu keino. Nykyaikaiselle virtalähteelle tämä on mahdollista, sillä vaadittavat jännitteet ovat LED-taustavalon myötä pudonneet selvästi. (Stobbe 2007e.)

Lisäksi tunnistettiin mahdollisuus parantaa materiaalitehokkuutta mm. kierräysmateriaaleja hyödyntämällä, muovimateriaalien valinnalla, komponenttien käyt-

töiän pidentämisellä sekä helpon huollettavuuden edistämisellä. Materiaalitehokkuutta edistäväksi keinoksi arvioitiin kierrätysnäkökulmien huomioiminen jo tuotesuunnittelussa (Design for recycling). Näitä mahdollisuuksia ei tutkimuksessa tarkastella syvemmin. Lisäksi tuotiin esille, että on lisääntyvässä määrin tärkeää parantaa resurssitehokkuutta koko elinkaaren osalta. Tällöin tehokkaat kierrätysvaihtoehdot ja loppukäsittelyvaihtoehdot elektroniikkaromun (SER) osalta voisivat tuoda kustannussäästöjä. (Stobbe 2007e.)

Malmodinin ym. (2010) tutkimus, joka käsittää ”supporting information” -osion, arvioi ilmastonmuutosvaikutusta, joka koskee ICT-verkkoja sekä viihde- ja mediasektoria. Arviointi on tehty mm. ”top down” ja ”bottom up” -lähestymistavoilla eli yleisen tilastotiedon, markkina-arvotietojen jne. perusteella ja toisaalta laitekohtaisien ja palvelukohtaisien elinkaariarviointien perusteella. Elinkaarilähestymistapaa hyödyntäen tutkimus päättyi tulokseen, jossa ICT-sektorin osuus on 1,3 % ja viihde- ja mediasektorin osuus on 1,7 % ilmastonmuutosvaikutuksista globaalisti vuonna 2007. Tutkimus koostaa ja arvioi energiankulutuksen sekä hiilijalanjäljen osalta tutkimus- ja mittaustietoa, joka koskee useita ICT-, viihde- ja mediasektorilaitteita sekä verkkoja. Tuloksia tarkastelemalla selviää, että televisiolaitteiden ja niiden lisälaitteiden käyttämisellä on merkittävä osuus, yli 70 %, kun taas laitteiden valmistuksen osuus on noin 20 % televisioviihteessä. Myös lisälaitteilla näyttäisi olevan merkitys käyttämisen kannalta, joten kotitalouksissa tulee tarkastella yksittäisien laitteiden lisäksi myös laitekokonaisuuksien käyttämistä, jos ilmastonmuutosvaikutuksia halutaan pienentää. Toisaalta tutkimus ei huomionnut koko elinkaarta (mm. laitteiden hävitystä ja kierrätystä) eikä mm. televisio-ohjelmatuotantoa, joten tämä tulee huomioida tuloksia tarkastellessa. Tutkimuksen tuloksista on esitetty taulukossa 18 televisioviihteen hiilijalanjäljen muodostumiseen vaikuttavat prosenttiosuudet.

Taulukko 18. Televisioviihteen ilmastonmuutosvaikutuksen prosentuaaliset osuudet kokonaisuudesta (modifioitu perustuen Malmodin ym. 2010).

Televisioviihde 2007 arvio <small>Arviossa ”kehdesta asiakkaalle” ei ole mukana mm. TV-ohjelmatuotanto & satelliitit eikä loppuvaihe eli hävitys (kierrätys jne). Sähkökäytön osalta ainoastaan käyttäminen on mukana.</small>	CO ₂ ekv. osuudet prosentteina.
Television käyttäminen	52 %
Telesioiden valmistaminen	15 %
Televisio lisälaitteiden käyttäminen*	21 %
Televisio lisälaitteiden valmistaminen*	6 %
Televisio verkko, käyttäminen	6 %
*Lisälaitteet kuten digiboxi, DVD soitin, pelikonsolit, videosoitin, kotiteatteri.	100 %

Dodbidan ym. (2008) tutkimus tuo esille, kuinka elinkaariarviointitietoa voidaan hyödyntää strategisessa päätöksenteossa, kun mietitään koko tuotteen elinkaarta ja sen aikana muodostuvia ympäristövaikutuksia sekä niiden vähentämistä. Tutkimus tarkastelee TV-laitteiden muovimateriaalien kierrätystä erilaisten loppukäsittelyvaihtoehtojen kannalta, kuten polttaminen energiaksi tai mekaaninen kierrätys. Tutkimuksen televisioissa muovien osuus (polystyreeni muovi, polyvinyyli kloridi muovi ja polyetylenimuovi) oli noin 11 % yhteensä. Arvioinnissa on mukana kuusi ympäristövaikutusluokkaa (mm. resurssien väheneminen, ilmastonmuutos, fotokemiallisen oksidanttien muodostuminen, happamoituminen, rehevöityminen ja toksisuus) (Dodbida ym. 2008).

Dodbidan ym. (2008) mukaan TV:n mekaanisen kierrätyksen ympäristökuorma on pienempi kahden ympäristövaikutuksen suhteen: resurssien vähenemisessä (n. -40 %) sekä ilmastonmuutoksessa (n. -60 %), kun muut vaikutukset ovat samaa suuruusluokkaa energiaksi polttamisen kanssa. Johtopäätöksenä todetaan, että TV:n muovimateriaalien mekaaninen kierrätys on houkuttavampi vaihtoehto kuin polttaminen energiaksi. Lisäksi tapaustarkastelun herkkyystarkastelun perusteella ehdotetaan, että TV:n suunnittelussa tulisi vähentää erilaisia muovityyppejä ja jos mahdollista välttää PVC-muovia. Yhtenä perusteena on, että PVC-muovin valmistaminen kuluttaa sähköä 2–3 kertaa enemmän kuin muut tarkastellut muovit (PE ja PS). Lisäksi PVC-muovin lämpöarvo polttovaiheessa on noin puolet vähemmän kuin PE:n ja PS:n. Lisäksi mekaanisen kierrätyksen edellyttämä lajittelu tehostuu, kun eroteltavia muovityyppejä on vähemmän.

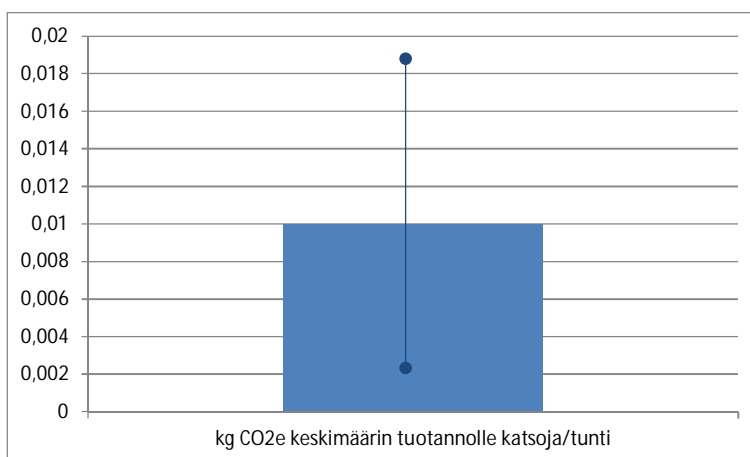
3.4.2 Sisällöntuotanto

Televisio-ohjelmien tuotantoa ja siitä aiheutuvia ympäristövaikutuksia, erityisesti hiilijalanjälkeä, on arvioitu muutamissa viimeaikaisissa tutkimuksissa. Lisäksi muutamissa Euroopan maissa on julkaistu aiheeseen liittyviä laskureita ja ohjeistuksia. Brittiläisen BAFTA:n (The British Academy of Film and Television Arts) internetsivuilta löytyy linkki Albert-hiilijalanjälkilaskuriin, jonka avulla tuottaja voi itse arvioida TV-tuotantonsa hiilijalanjälkeä (BAFTA Albert consortium 2013). Ympäristön kannalta vastuullista TV- ja filmituotantoa edistää myös ranskalainen Ecoprod-hanke, joka internetsivuilta on löydettävissä mm. opaskirja ja hiilijalanjälkilaskuri. Kansallisten hankkeiden lisäksi EBU (European Broadcasting Union), joka on 75 kansallisen TV-tuotantoyhtiön muodostama organisaatio, on tunnistanut haasteita ja mahdollisuuksia, joita liittyy sektorin ympäristövaikutusten hallitsemiseen ja vähentämiseen. EBU on mm. laatinut Euroopan tasolla ohjeita kestävän kehityksen huomiointiseksi ohjelmatuotannossa. (EBU 2013.)

Suomessa audiovisuaaliset palvelut on valittu yhdeksi painopistealueeksi liikenne- ja viestintäministeriön julkaisemassa Vihreän ICT:n toimintaohjelmassa, jonka alaisuudessa on tarkoitus käynnistää aiheeseen liittyviä pilottihankkeita (Liikenne- ja viestintäministeriö 2013; http://www.lvm.fi/docs/fi/2497123_DLFE-22412.pdf).

Brittiläinen tuotantoyhtiö BBC on arvioinut TV-tuotantonsa ympäristövaikutuksia ja julkaissut yhdessä Cranfieldin yliopiston kanssa tutkimuksen (Chandaria ym. 2011), joka käsittelee kahden erilaisen television katselutavan hiilijalanjälkeä. Arvioidut katselutavat ovat DTT (digital terrestrial television), joka tarkoittaa digitaalista antennilähetystä, ja VOD, joka tarkoittaa video-on-demand-katselua internetin avulla.

Tutkimus vertailee kahden eri lähetystavan ja niiden katseluun tarvittavan kuluttajalaitteiston sähkönkulutuksen aiheuttamaa ympäristövaikutusta neljän skenaarion avulla. Tulosten mukaan suurin vaikuttava tekijä ympäristövaikutuksen muodostumisessa TV:n katselun osalta on kuluttajan elektroniikkalaitteiden aiheuttama sähkönkulutus. BBC:n sisällöntuotannon osuudeksi tutkimuksessa muodostui noin 5 tonnia CO₂-ekv. TV-tuotantotuntia kohden. Tulosten hajonta on suurta riippuen siitä, minkä tyyppisestä ohjelmasta on kysymys, kuinka ohjelma on tehty ja mikä on uusintojen määrä. Hiilijalanjäljeksi tuotannolle muodostui keskimäärin 0,010 kg CO₂-ekv./katsoja/tunti. Tulos on esitetty kuvassa 16. (Chandaria ym. 2011.)



Kuva 16. Hiilijalanjälki BBC:n TV-ohjelmatuotannolle per katsoja ja tunti sekä tuloksissa eri ohjelmien osalta esiintyvä hajonta (modifioitu perustuen Chandaria ym. 2011).

TV:n sisällöntuotannon ympäristövaikutuksia kuvaavaa tietoa BBC:n TV-tuotantotunnin osalta on esitetty myös Carbon Visuals -sivustolla (<http://carbonvisuals.com/media/item/249/236/BBC-One-hour-TV-production-CO2.pdf>), jossa esitetään BBC:n yhden tuotantotunnin hiilijalanjälki ja sen jakaantuminen eri vaiheisiin: tuotantotilat ja toimistot, matkustus, majoitus, jälkituotanto ja paikallistuotanto, studiot ja kuvauspaikat. Laskurin esittämien tietojen pohjalta yhden BBC:n TV-tuotantotunnin kokonaishiilijalanjälki on noin 8,2 tonnia CO₂-ekv., kun tarkasteltujen osa-alueiden osuudet olivat seuraavat: tuotantotilat ja toimistot 40 %, matkustus 33 %,

majoitus 12 %, jälkituotanto 6 % ja paikallistuotanto 5 %, studiot ja kuvauspaikat 4 %. (Carbon visuals 2013.)

Ruotsissa Picha Edwardsson (2012) on lisensiaatintutkimuksessa käsitellyt TV-tuotannon ympäristövaikutuksia tapaustarkastelun avulla. Tutkimuksessa identifioidaan ruotsalaisen TV4:n Gävle/Dalarna-TV-tuotannon prosessien rakenne sekä TV-tuotannon mahdolliset ilmastonmuutosvaikutukset (hiilijalanjälki) vuodelta 2010. Lisäksi arvioidaan mahdollisia keinoja vähentää ilmastonmuutosvaikutusta. Tutkimuksen tiedot on kerätty semistrukturoitujen haastattelujen avulla, minkä lisäksi hiilijalanjälki on laskettu elinkaariarvioinnin pohjalta.

Tutkimuksessa TV:n paikallistuotannossa tunnistettiin kaksi merkittävää osatota: toimituksellinen puoli, joka tuottaa lähetettävät TV-utiset, sekä markkinointipuoli, joka hankkii TV-mainokset. Tutkimukseen sisällytettiin kaikki sisältöön liittyvät tuotannolliset vaiheet, mutta ei teknistä puolta. Keskeiset tietokonejärjestelmät ja varsinainen broadcasting-lähetys sijaitsivat Tukholmassa eivätkä paikallisella televisioasemalla, joten niitä ei huomioitu arvioinnissa. Mainosten tekeminen ei myöskään kuulunut TV-aseman tehtäviin. Arviointiin ei sisällytetty TV-ohjelman jakelua katselijalle eikä TV:n katselijan kotona olevia laitteistoja. Paikallisen TV:n katsojamääräksi arvioitiin 151 000 ihmistä. TV4:n Gävle/Dalarnan tuotantoaika oli n. 28,5 minuuttia päivittäin ja 120 tuntia vuodessa (ilman mainoksia). Työntekijöitä oli 12. (Picha Edwardsson 2012.)

Kokonaiskuvan tarkemmaksi hahmottamiseksi hiilijalanjälki laskettiin kolmelle funktionaaliselle yksikölle: TV-ohjelman sisällöntuotanto vuoden aikana, TV-ohjelman sisällöntuotanto yhtä katsojaa ja vuotta kohden sekä yksi TV-ohjelmantuotantotunti. Arvioinnissa huomioitiin sähkö ja lämpö toimistossa, matkat, toimiston elektroniset laitteet, paperi, vedenkulutus ja jätteet. Televisiolaitteistojen arviointi pohjattiin Stobben (2007d) tutkimukseen. (Picha Edwardsson 2012.)

Suurimman osan TV4:n Gävle/Dalarna-TV-tuotannon hiilijalanjäljestä muodostavat autoilla tehtävät työmatkat, joissa toimituksellisella osastolla on merkittävämpi rooli. Kokonaishiilijalanjäljeksi TV-tuotannolle muodostui 52 tonnia CO₂-ekv. vuodessa. Tämä vastaa noin 0,35 kg CO₂-ekv. katsojaa ja vuotta kohden. Tuotantotuntia kohden hiilijalanjäljeksi muodostui 437 kg CO₂-ekv./tuotantotunti. Merkittävimmäksi keinoksi vaikuttaa hiilijalanjälkeen muodostui työhön liittyvän matkustuksen ja toimistolle tapahtuvan matkustuksen optimointi ja vähentäminen. Matkat tapahtuivat pääsääntöisesti henkilöautolla, ja niiden osuus kokonaishiilijalanjäljestä oli yli puolet. Seuraavaksi merkittävimmät tekijät hiilijalanjäljen muodostumisessa olivat toimiston sähkön ja lämmön kulutus sekä elektroniset laitteet. (Picha Edwardsson 2012.)

Joillekin toiminnoille muodostui myös ns. negatiivinen hiilijalanjälki, vaikkakin nämä arvot olivat hyvin pienet. Nämä hyvitykset liittyvät jätteen käsittelyprosesseihin, kuten kompostoinnin tuottamaan biokaasuun, paperin keräyksestä (95 %) saatavaan kierrätyskuituun ja paperin polton (5 %) tuomaan energiaan sekä elektronisen jätteen kierrätyksessä talteen saataviin metalleihin. Elektronisen jätteen kierrätykseen liittyvät epävarmuudet tuodaan esille, mutta koska niitä ei tarkkaan tunneta, oletetaan, että kaikki kierrätettävät osat otetaan talteen ja kierrätetään

kokonaisuudessaan. TV-tuotannon hiilijalanjälkituloksia on koostettu taulukkoon 19. (Picha Edwardsson 2012.)

Taulukko 19. TV-tuotannon hiilijalanjälkituloksia koostettuna (Picha Edwardsson 2012).

Hiilijalanjälki Picha Edwardsson 2012; TV4 Gävla/Dalarna -tuotanto	Yksikkö
52 000	kg CO ₂ -ekv./vuosi
437	kg CO ₂ -ekv./tuotantotunti
0,35	kg CO ₂ -ekv. / katsoja ja vuosi
0,27	kg CO ₂ -ekv. / katsoja ja vuosi (ei sisällä työmatkoja toimistolle.)
4200	kg CO ₂ -ekv. / uutistoimituksen työntekijä
3100	kg CO ₂ -ekv. / markkinointiosaston työntekijä

Suuria eroja brittiläisen ja ruotsalaisen tuotannon hiilijalanjälkien tuloksissa selittää osin se, että BBC toimii laajasti kansallisella ja kansainvälisellä tasolla, kun puolestaan TV4:n Gävla/Dalarna edustaa yhtä pientä, paikallista TV-uutistoimitusta. TV-ohjelmien tekotapa eroaa laajuudeltaan, ohjelmakohtaisesti ja työtavoiltaan ja aiheuttaa ison hajonnan. Lisäksi TV4:n Gävle/Dalarnan arviointiin ei sisällytetty TV-ohjelman jakelua katselijoille eikä katsojan kotona olevia TV-laitteistoja. Lisäksi pelkästään maakohtaiset erot energiaprofiilissa aiheuttavat eron hiilijalanjälkien suuruusluokassa, sillä Ruotsin energiantuotannossa ydinvoimalla ja vesivoimalla on huomattavan suuri osuus.

TV-tuotannon hiilijalanjälkeä voidaan Picha Edwardssonin (2012) mukaan vähentää miettimällä TV-tuotantoon liittyvän matkustuksen muotoja ja vaihtoehtoja. Mikäli henkilöautoissa on vähemmän fossiilisia polttoaineita kuluttavia malleja tai suositaan vaihtoehtoisia matkustusmalleja, kuten kimpakyyti, car pool, junamatkustus tai polkupyöräily, pienenee hiilijalanjälki. Työmatkustuksen osuus hiilijalanjäljestä on ruotsalaisessa tutkimuksessa n. 56 %. Työmatkat erottuvat merkittävästi kokonaisuutena myös BBC:n ohjelmantuotannon hiilijalanjäljessä, jossa ne muodostivat n. 33 % koko hiilijalanjäljestä.

3.4.3 Sisällön jakeluun tarvittava infrastruktuuri

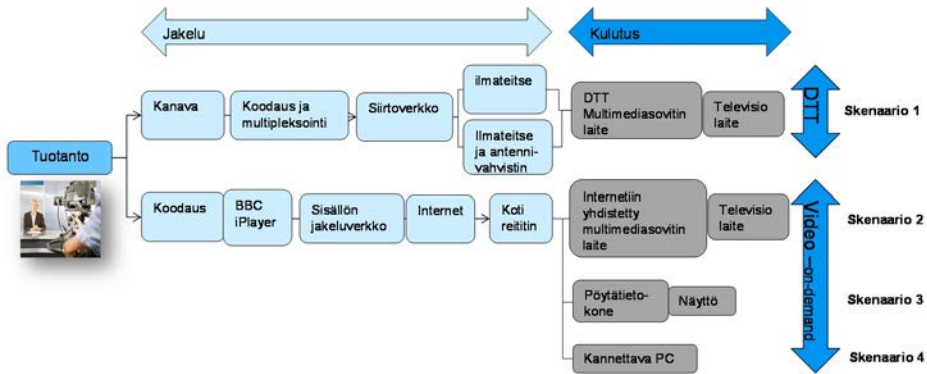
Jo vuonna 2003 julkaistussa elinkaaritutkimuksessaan Hirschier ja Reinhart totesivat tulevaisuuden tutkimustarpeiksi mm. uudet teknologiat ja WebTV:n. Tulevaisuuden haasteiksi esitettiin mm. elektronisien laitteiden osalta tarkemman ja päivitetyn elinkaaritiedon hankinta sekä selkeät tiedonpuutteet koskien infrastruktuuria, kuten internetiä ja televerkkoja. Mitä monimutkaisemmaksi verkkojen rakenne muuttuu ja mitä enemmän palveluja niiden avulla tarjotaan, sitä vaikeampaa yritysten

ja elinkaaren eri toimijoiden on saada kokonaiskuva asiasta. Toisaalta sitä olenaisempaa ja tärkeämpää olisi oikein kohdennettu tietämys ympäristövaikutuksista.

Suunnilleen puolet suomalaisista katsoo televisiota kotonaan antenniverkon kautta eli useimmiten katolle asennetun antennin avulla. Antennitelevisioverkko tavoittaa yli 99,9 % kaikista suomalaisista. (<https://www.viestintavirasto.fi/tvradio/jakelujavastaanotto/antenni-tv.html>.) Televisio-ohjelmien katselumahdollisuudet ja jakelutavat ovat ajan saatossa monipuolistuneet verkkojen rakenteen muuttuessa. Esimerkiksi uuden jakeluteknologian myötä televisiolähetysten energiatehokkuus on parantunut merkittävästi siirryttäessä analogisesta digitaaliseen lähetykseen, sillä lähetinteknologian nykyaikaistuksessa putkitekniologiasta (klystronit) siirryttiin puoli-johteisiin. Televisiojakelun digitalisoinnin vaikutuksen arviointiin vaikuttavat useat tekijät, mm. lähettimen tehon paraneminen, kun analoginen on korvattu digitaalisella, ja lähettimien määrän väheneminen. Lisäksi yhdellä lähettimellä voidaan ajaa aiemman yhden ohjelman sijasta kokonaista kanavanippua. Laskennallisesti tämä tarkoittaa, että analogisen ajan neljä 1 MW lähetintä on voitu korvata yhdellä 50 kW lähettimellä. Lisäksi on jäänyt tilaa muutamalle ohjelmakanavalle. (Viestintävirasto 2013b muistio.)

IPTV on internet-protokollalla toimiva television jakelutapa, ja se tunnetaan myös nimellä laajakaistatelevisio. Laajakaistatelevision rinnalla puhutaan usein internet-televisiosta, joka on yksi internetissä tarjolla olevista palveluista ja jota käyttäjä menee verkkoon katsomaan. Internet-televisiota ei siis jaella suoraan vastaanottiin, kuten laajakaistatelevisiota. Laajakaistatelevisiolla tarkoitetaan suljettua ja rajattua, kaapelitelevisioverkkoon verrattavaa järjestelmää, joka tarjoaa tv-kanavia täydellä laadulla. Laajakaistatelevision mahdollistamia uusia palveluja ovat muun muassa erilaiset tilausvideopalvelut (VOD) ja verkkotallennuspalvelut. Laajakaistatelevisio-palvelun käyttäminen edellyttää riittävän nopeaa laajakaistayhteyttä ja erillistä IPTV-vastaanotinta. Palveluja tarjoavat useat eri operaattorit Suomessa. Kyseessä on siis kaksi eri palvelua. Internet-tv tarkoittaa televisio-ohjelmien jakelua internetissä. Tunnetuimpia kotimaisia internet-tv-palveluja ovat eri televisioyhtiöiden verkkosivuillaan tarjoamat tv-palvelut, kuten YLE Areena, MTV3 Katsomo ja Ruutu.fi. (<https://www.viestintavirasto.fi/tvradio/jakelujavastaanotto/iptvjainternet-tv.html>.)

Vuonna 2011 julkaistu BBC:tä koskeva tutkimus (Chandaria ym. 2011) tarkastelee hiilijalanjälkeä, kun television katselu tapahtuu DTT:tä eli digitaalista antennilähetystä hyödyntäen, sekä VOD:tä eli video-on-demand-katselua internetin avulla. DTT-teknologia käsittää lähtökohtaisesti isolle katsojamäärälle toteutettavan televisio-ohjelman lähettämisen ja jakelun. VOD-teknologia puolestaan kohdentuu pienemmän katsojamäärän katseluun. Teknologiat eivät siis ole toisiaan korvaavia, vaan pikemminkin täydentäviä lähetys- ja katselutapoja. Tutkimuksessa tarkasteltu systeemi on esitetty kuvassa 17.



Kuva 17. Tarkasteltu systeemi, johon kuului neljä skenaariota: 1. DTT-katselu multimedialisälaitteen ja television avulla, 2. Video-on-demand-katselu IP-kontaktin, lisälaitteen ja television avulla, 3. Video-on-demand-katselu PC-tietokoneen ja monitorin avulla ja 4. Video-on-demand-katselu laptop-tietokoneella (Chandaria ym. 2011).

Tuloksena oli, että DTT-lähetyksellä oli pienempi hiilijalanjälki katsojatuntia kohden tyypilliselle keskikokoiselle katsojamäärälle. Näin ei ole kuitenkaan silloin, kun katsojamäärät ovat pienet tai kotitaloudessa käytetään antennivahvistinta. VOD-jakelussa kotiverkko muodostui merkittäväksi tekijäksi ympäristövaikutusten suhteen. Suurin vaikuttava tekijä TV:n katselun ympäristövaikutuksen muodostumisessa oli kuitenkin kuluttajan TV-laitteiston käyttö, kun kummankin tuotannon ja jakelun osuus muodostui vajaasta 10 %:sta melkein 30 %:iin saakka tapaustarkastelusta riippuen. (Chandaria ym. 2011.)

Kuluttajan televisiolaitteen käyttöä ja sen suhdetta muihin elinkaaren vaiheisiin on esitelty tarkemmin seuraavassa luvussa. VOD-katselu liittyi internetin käyttöön, ja tutkimuksessa tuodaan esille useampi lähde, joiden perusteella mm. palvelimien määrää on vaikea arvioida, mikä tuo vaikutusten arviointiin merkittävän epävarmuuden.

GeSI:n (2012) arvion mukaan kotitalouksien laitteiden osuus koko ICT-alan kasvihuonekaasupäästöistä on noin 59 %, kun verkkojen osuus ICT-alalla on n. 22 % ja konesalien osuus 17 % kaikista päästöistä. Lisäksi arvion mukaan konesalien kasvihuonekaasupäästöt kasvavat 7,1 % vuodessa, verkkojen päästöt 4,6 % vuodessa ja kuluttajien tietokoneiden ja oheislaitteiden päästöt puolestaan 2,3 % vuodessa. Infrastruktuurin osalta teknologiaratkaisuja on kuitenkin useita, ja niiden energiankulutukset ja vaikutukset voivat erota toisistaan merkittävästi. Laajamittaisia mittaustuloksia erilaisten verkkojen ja niihin liittyvien laitteiden energiankulutuksista on toistaiseksi julkisesti vain vähän saatavilla. Malmodynin ym. (2010) Journal of Industrial Ecology -artikkelissa ja sen "supporting information" -materiaaleissa on koostettu useista lähteistä laajasti ICT-sektorin sekä viihde- ja mediasektorin eri laitteiden sekä verkkojen tutkimustietoja ja joitakin mitattuja tuloksia energiankulutukseen ja hiilijalanjälkeen liittyen. Tutkimuksen arvion mu-

kaan televisioverkkojen osuus oli noin kuusi prosenttia ilmastonmuutosvaikutuksesta, kun osuuden arviointi perustui markkina-arvoihin eikä tutkimus huomioinut mm. televisio-ohjelmatuotantoa, satelliitteja eikä televisiolaitteiden ja lisälaitteiden hävitystä (kierrätys jne.). Viestintäviraston muistion (2013b) mukaan esimerkiksi palvelinkeskuksissa energiankulutusta voidaan vähentää mm. vaihtoehtoisten energiamuotojen avulla ("vihreä sähkö") ja hyödyntämällä hukkalämpö mahdollisimman tehokkaasti.

On ilmeistä, että tarvittaisiin tutkimustietoa, joka kattaisi ympäristötietoa useamman audiovisuaalisen jakelutavan osalta (kuten DTT, satelliitti, kaapeli, IPTV, laajakaistatelevisio ja VOD sekä internet-TV). Nykyiset tutkimukset sisältävät paljon epävarmuuksia, mikä liittyy mm. jakeluverkon luonteeseen. Esimerkiksi internet on luonteeltaan moniulotteinen, ja siihen liittyvää kattavaa tietoa on vaikea saada. Lisäksi erot julkisissa tiedoissa ovat suuret, ja yksi toimija voi toimia monessa roolissa jakeluverkossa. Myös käyttäjiä on monia, ja käyttö jakaantuu mahdollisesti usealle henkilölle ja laitteelle, joten kohdentaminen muodostuu haasteelliseksi, kun tarkkaa tietoa ei ole saatavilla.

3.4.4 Käyttövaihe

Crosbie (2008) käsittelee 20 englantilaisen kotitalouden energiankulutusta erityisesti TV:n käyttöön keskittyvän tapaustarkastelun avulla. Kuluttajaelektronikan määrän kasvaessa Energy Saving Trust arvioi, että vuoteen 2020 mennessä viihde- ja elektroniikkalaitteet muodostavat noin 45 % sähkönkulutuksesta kotitalouksissa (Crosbien lähde: Owen, 2007, s. 3).

Markkinoinnin myötä luodaan uusia tarpeita, joissa litteät näytöt ja standby-käyttö lisääntyvät. Lisäksi yksilöllinen katselutapa (kullakin "oma" tv) on vahvistumassa. Samalla on muodostunut uusia tapoja käyttää TV-laitteita, eivätkä ne aina ole energiatehokkaimpia. Kuvaruudun koon kasvaessa ja laitteiden määrän lisääntyessä kotitalouksissa tulisi tarkastella suhteellisen energiankulutuksen lisäksi myös absoluuttista kokonaisenergiakulutusta. Elektronisten laitteiden lisääntyminen kotitaloudessa lisää sähkön kulutusta, mutta elektroniset laitteet tuottavat myös lämpöä. Hukkalämpö voi olla hyödynnettävissä pohjoismaissa, jossa on ilmastollisesti kylmempää kuin eteläisemmissä maissa, joissa hukkalämpö lisää jäähdystarvetta ja siten lisää kokonaisenergiankulutusta.

Crosbien (2008) tutkimuksessa havaittiin, että TV:n käyttötavat ovat monipuolistuneet kotitalouksissa. TV-lähetysten katselun lisäksi TV:tä käytetään mm. pelien pelaamiseen, web-selailuun, DVD:n ja videon katseluun, radion kuunteluun, nettielokuviin ja urheilutapahtumiin (satelliitti- ja kaapelibroadcast). TV:tä käytetään myös "valokuvatauluna", jolloin jatkuva energiankulutus on isompi kuin standby, mitä käyttäjä ei välttämättä tiedosta.

Kuluttajien uusien käytäntöjen muodostuttua on niitä vaikea muuttaa, mikä tulisi huomioida käytäntöjä markkinoitaessa ja käyttötapamahdollisuuksia esiteltäessä. Radion kuunteleminen television kautta lisää energiankulutusta, mitä ei välttämättä kotitaloudessa huomata. (Crosbie 2008.)

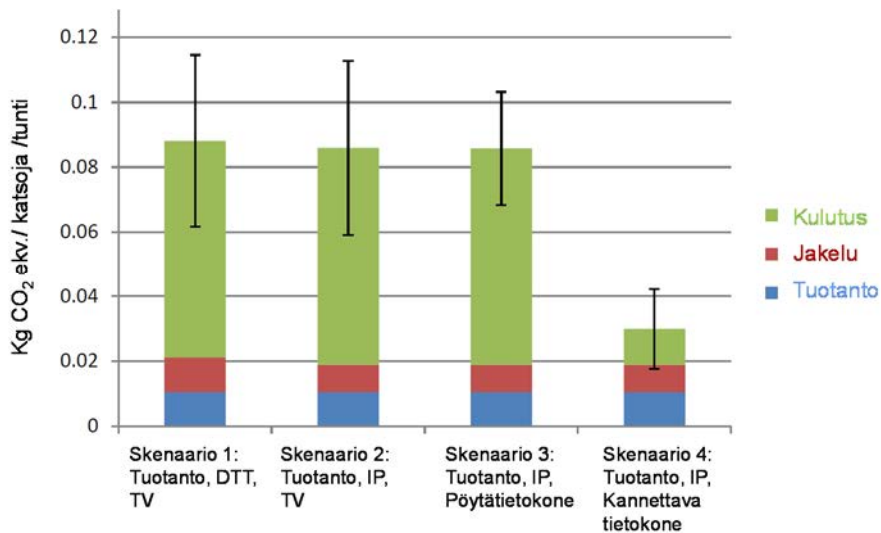
Myös suomalaisten television käyttötavat ja siihen liittyvät palvelut ovat monipuolistuneet. Suomalaisen television katseluun käyttämä aika on keskimäärin noin kolme tuntia päivittäin. Vastaavan pituinen aika käytetään radion kuunteluun päivittäin. Erilaiset tallenteet (Dvd, Blue-ray, VHS) nappaavat television käyttöajasta keskimäärin neljä minuuttia päivässä. Keskimäärin 13 minuuttia päivittäin vie esimerkiksi maksullinen televisiokanava, pelaaminen tai älytelevision tai oheislaitteen muu käyttö tv-ruudun kautta. Eniten televisiota katselevat yli 65-vuotiaat aikuiset (melkein viisi tuntia päivässä), kun taas vähiten katsovat lapset ja nuoret (4–24-vuotiaat), jotka katsovat televisiota vähän enemmän kuin tunnin verran. (Finn-Panel 2014.)

Kolmasosalla TV-talouksista on myös maksu-TV. Television katsojista nettipalveluiden aktiivikäyttäjät käyttävät vähintään kerran viikossa melkein kaksi tuntia erilaisiin palveluihin, esimerkiksi Areena, Katsomo, Ruutu, YouTube, Facebook. Näistä Areenaan, Katsomoon ja Ruutuun kohdistuu noin 27 miljoonaa katselukertaa kuukaudessa. Samanaikaista useamman laitteen käyttöä on lähes aina noin 6–11 %:lla suomalaisista 15–64-vuotiaista. He ovat netissä tietokoneella, tabletti-tietokoneella tai älypuhelimella samaan aikaan, kun he katsovat televisiota. Valtaosa TV-ohjelmista katsotaan ”livenä”, myös talouksissa, joissa on tallentava boksi/TV tai IPTV. Suomalaisista noin 84 %:lla on laajakaista, ja tietokoneella televisiota katsoo noin 44 %, älypuhelimella noin 14 % ja tabletilla noin 10 %. (Finnpanel 2014.)

Kodin elektroniikka, johon TV-laitteistot lukeutuvat, on kokonaisenergian kulutuksen kannalta merkittävässä asemassa. Siirtoverkon tehonkulutus käyttäjäkohtaisesti laskettuna on pieni suhteutettuna käyttäjän omien ICT-laitteiden tehonkulutukseen. Kodin päätelaitteiden (tietokone, televisio) energiankulutus on merkittävä jo noin 2–3 tunnin päivittäisellä käytöllä ja suurempi kuin verkkopäätteiden energiankulutus. Energiavertailussa koskien kiinteää laajakaistaa on usein käytetty suhdelukua 1:10 eli DSLAM kuluttaa noin 1/10 siihen liitettyjen kotipäätelaitteiden ja modeemien tarvitsemasta energiasta. Kodin päätelaitteista kannettava tietokone käyttää monesti vähemmän energiaa kuin pöytä-tietokone tai televisio. (Viestintävirasto 2013b muistio.)

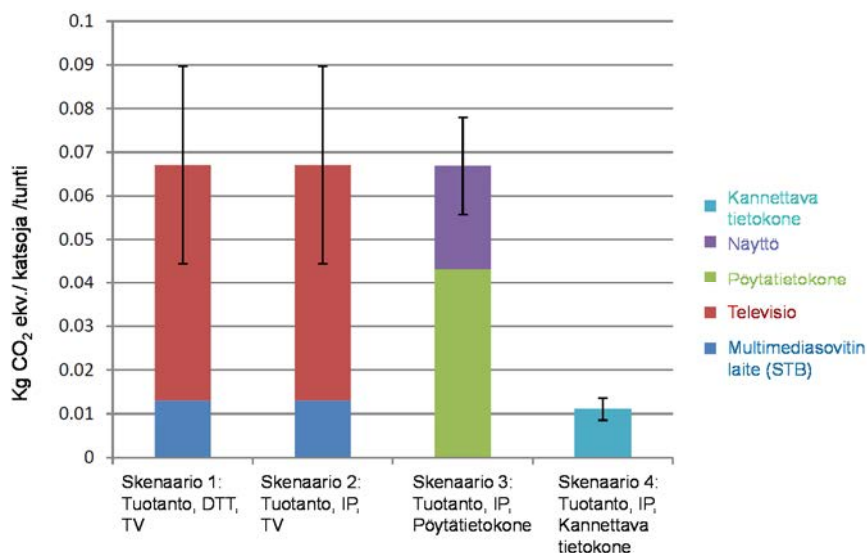
Jo aiemmin mainittu BBC:n tutkimus käsittelee kahden eri katselutavan hiilijalanjälkeä, jotka ovat DTT (digital terrestrial television) -katselu tarkoittaen digitaalista antennilähetystä ja VOD-katselu tarkoittaen video-on-demand-katselua. BBC:n tutkimuksessa vertaillaan kahden eri lähetystavan ja niihin tarvittavan kuluttajalaitteiston aiheuttamaa ilmastonmuutosvaikutusta. Tutkimuksen mukaan suurin vaikuttava tekijä ympäristövaikutuksen muodostumisessa TV:n katselussa on kuluttajan elektroniikkalaitteiden kulutus. Kokonaishiilijalanjälkitulokseksi muodostuu neljässä eri skenaariossa suurimmillaan 0,088 kg CO₂-ekv./katsoja ja tunti ja pienimmillään 0,030 kg CO₂-ekv./katsoja ja tunti (katso kuva 18). Kuluttajalaitteiston valmistusta ei sisällytetty tutkimukseen, eikä tutkimus kattanut kaikkia elinkaaren vaiheita. Tämä vaikuttaa kokonaiskuvan muodostumiseen ja tulee huomioida tuloksia tarkastellessa. (Chandaria et al. 2011.)

3. Media-alustojen ympäristövaikutusten arviointi



Kuva 18. TV:n katselun kokonaishiihijalanjälki käsittäen neljä skenaariota joissa kussakin on huomioitu tuotannon, jakelun ja kuluttajalaitteiston aiheuttama energiankulutus (modifioitu perustuen Chandaria et al. 2011).

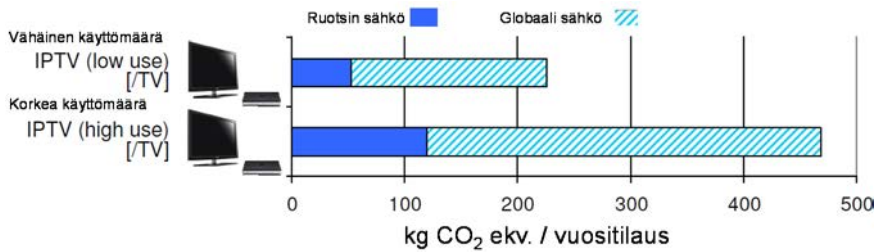
Esimerkiksi DTT-katselun hiilijalanjäljestä noin 76 % muodostui kuluttajan ja TV-laitteistosta. Vastaava prosenttiosuus VOD-katselun hiilijalanjäljestä oli noin 37–78 %. Tulos oli riippuvainen TV:n katselijamäärästä. Mikäli katsojien määrä kaksinkertaistui, pieneni hiilijalanjälki yli 40 %. Trendin suurempiin näyttöpaneelisiin todettiin voivan kasvattaa tätä tulosta. Toisaalta on havaittavissa kasvava trendi katseluun pienillä mobiililaitteilla. VOD-jakelussa kotiverkko muodostui merkittäväksi tekijäksi ympäristövaikutusten suhteen. Kuvassa 19 on esitetty TV-katselulaitteiston kulutuksen aiheuttama hiilijalanjälki kuluttajan erilaisilla laiteratkaisuilla. (Chandaria et al. 2011.)



Kuva 19. TV-katselulaitteiston kulutuksen aiheuttama hiilijalanjälki kuluttajan erilaisilla laiteratkaisuilla BBC:n ja Cranfieldin yliopiston tutkimuksessa (modifioitu perustuen Chandaria ym. 2011).

Malmodin ym. (2010; 2011a; 2011b) arvioivat laajoissa tutkimuksissaan hiilijalanjälkeä, joka koskee ICT-verkkoja sekä viihde- ja mediasektoria. Arviointi on tehty mm. "top down" ja "bottom up" -lähestymistavoilla Ruotsissa ja globaalisti. Malmodin ym. arvioivat mm. matkapuhelimen käyttöä 2G- ja 3G-matkapuhelinverkossa ja IPTV-kanavapakettipalvelun käyttöä tietokoneelta ja televisiolaitteistolta. He myös koostivat energiankulutuksen osalta tutkimus- ja mittaustietoa tuhansista ICT-verkkolaitteista. Tuloksena oli, että ICT:n osuus Ruotsin hiilijalanjäljestä on 1,6 %, mikä tarkoittaa noin 200 kg CO₂-ekv. ruotsalaista kohden. Pääosa päästöistä tulee valmistuksesta ulkomailla. IPTV-laitteistokokonaisuuden (DSL-yhteydellä) hiilijalanjäljeksi vuositilauksen osalta tuli 56–125 kg CO₂-ekv., kun käytettiin ruotsalaista sähköä, ja puolestaan 225–465 kg CO₂-ekv., kun käytettiin globaalia sähkökeskiarvoa. Annettu vaihteluväli tuloksessa liittyy käyttömäärään. Tulosten ero on selkeä sekä erilaisen sähköprofiilin että käyttömäärän (vähäinen tai suuri) suhteen. Tulos on esitetty kuvassa 20.

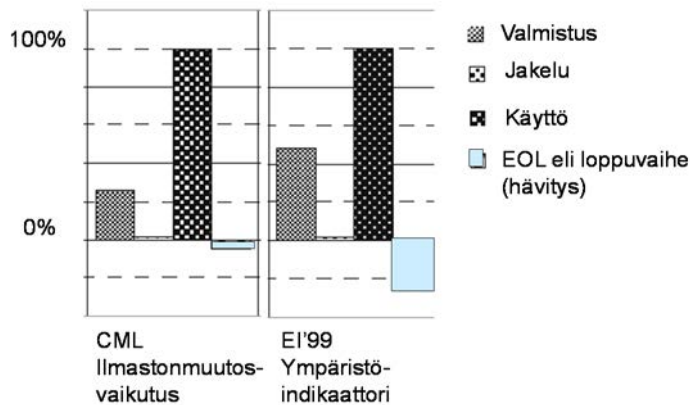
3. Media-alustojen ympäristövaikutusten arviointi



Kuva 20. IPTV-katselulaitteiston kulutuksen aiheuttama hiilijalanjälki vuositilaukselle (modifioitu perustuen Malmodin ym. 2011a).

Hirschierin ja Baudinin (2010) tutkimuksessa todetaan, että käyttövaiheella on selkeästi suurin merkitys ympäristövaikutusten muodostumisessa kolmen tarkastellun TV-tekniikan osalta (CRT, LCD ja PDP). Tulos kuitenkin riippuu merkittävästi käytetyn sähkön tuotantoprofiilista. Mitä isompi on uusiutumattomiin raaka-aineisiin perustuvan sähköntuotannon osuus kotitalouden sähkössä, sitä suurempi on ympäristökuorma. Toisin sanoen se, minkä tyyppistä energiaa kotitalous käyttää kodin elektroniikkaan, kuten television katseluun, vaikuttaa merkittävästi muodostuviin ympäristövaikutuksiin.

On kuitenkin huomattava, että myös uusiutuvan energian käytöllä on ympäristövaikutuksia, joita ei ole välttämättä sisällytetty kyseisen arvioinnin tuloksiin. Kaikkien kolmen TV-tekniikan sähkönkulutus käyttövaiheessa oli suhteessa TV-paneelin kokoon, jonka suhteen tulokset esitettiin. Pitkä käyttöikä elektronisilla laitteilla, kuten televisiolla, heijastuu pienempinä ympäristövaikutuksina, kun laitteen valmistuksen ympäristövaikutusten osuus jakautuu pidemmälle aikavälille elinkaareissa. Modernilla keräys- ja kierrätysjärjestelmällä elinkaaren loppuvaiheessa voidaan saada merkittäviä hyötyjä ympäristön kannalta, jos TV-kotelon metalliosat ja TV:n piirilevyt kierrätetään. Seuraavassa kuvassa on plasma-TV-tekniikan ympäristövaikutukset kahdella ympäristövaikutusarviointimenetelmällä. (Hirschier & Baudin 2010.)



Kuva 21. Plasma-TV-tekniikan ympäristövaikutukset, joista on kuvassa esitettyä CML-vaikutusarviointimenetelmän GWP eli ilmaston muutosvaikutus ja Eco Indicator 99 -menetelmän ympäristövaikutusindikaattori (sisältää useamman ympäristövaikutuksen) suhteessa tarkasteltujen elinkaarien osuuteen. Käyttövaihe on asetettu skaalatasolle 100 %. (Modifioitu perustuen Hirschier & Baudin 2010.)

Tutkimuksessa ei tarkasteltu sitä, mihin kaikkeen TV-laitetta käytetään kotitalouksissa, eikä sitä, kuinka monta TV-laitetta kotitalouksissa on. Myöskään TV-laitteeseen yhä useammin tarvittavat muut laitteet (esim. digiboxi) ja palvelut eivät olleet tarkastelussa mukana. TV:n käyttöäksi oletettiin kahdeksan vuotta. Euroopalaisten TV:n katsojan oletettiin katsovan televisiota neljä tuntia päivässä. Lisäksi laite oli käyttövuoden kuluessa off-mode-tilassa neljän viikon lomajakson ajan ja muuten passiivisessa standby-tilassa silloin, kun laitetta ei käytetty. Nämä tehdyt oletukset perustuivat Stobben (2007b) tutkimukseen. Esille tuotiin, että sähkönkulutuksessa voi olla käyttövaiheessa suuria eroja eri TV-laiteteknologioiden, kuten aiemmat tutkimukset (esim. Stobbe 2007c) osoittavat. Tutkimuksen käyttövaiheen energiankulutusarvona käytettiin 303 W:a. (Hirschier & Baudin 2010.)

Myös vanhempi Reinhart ja Hirschierin elinkaaritutkimus vuodelta 2003 arvioi merkittävimäksi elinkaaren vaiheeksi television käyttövaiheen. Se huomioitiin tutkimuksessa keskimääräisen Sveitsi-Saksa-alueen käyttäjäprofiilin avulla, jolloin televisiota käytettiin 253 minuuttia päivässä. Ratkaisevassa roolissa oli television käytön aktiivivaiheen sähkönkulutus, mutta myös standby-energiankulutuksen pienentäminen nähtiin keinoiksi pienentää ympäristökuormaa.

Stobben (2007e) tutkimuksessa on tarkasteltu käyttövaiheen ympäristövaikutuksia tapaustutkimuksien avulla laskennallisesti käyttäen MEEUP-menetelmää. Tutkimuksessa arvioitiin tyypillistä 32" LCD-TV:tä sekä toista tyypillistä 42" PDP-TV:tä suhteessa BAT-vaihtoehtoihin, joissa mm. tehonlähdeyksikön tehokkuus parani. TV-vaihtoehtojen (32" LCD ja 42" PDP) ympäristövaikutukset ja jätemäärät lisääntyvät, kun TV:n koko kasvaa. Niitä tuli tyypillisissä vaihtoehtoissa puolet lisää ja BAT-vaihtoehtoissa neljännesosa lisää, kun käyttövaiheessa siirrytään 32" LCD-TV:stä 42" TV:seen. BAT-tekniikaratkaisujen avulla ympäristövaikutuksia ja jätteitä pystytään vähentämään pääosin n. 12 % 32" LCD-TV:llä ja n. 27 % 42"

PDP-TV:llä. Tutkimuksessa on arvioitu useampia ympäristövaikutusluokkia, kuten ilmastomuutospotentiaali (GWP100), happamoituminen, haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC), pysyvät orgaaniset ympäristömyrkyt, pienhiukkaset, raskasmetallit ilmaan ja veteen, vesistön rehevöityminen sekä jätteet eroteltuna vaarattomat (kaatopaikka), vaaralliset ja poltetut. (Stobbe 2007e.)

Standby-energiankulutuksen pudotus 3 W tasolta 1 W tasolle tarkoitti, että sen osuus television vuosittaisesta energiankulutuksesta oli 1–6 % riippuen siitä, millaisesta televisiosta oli kysymys, kun tarkastelussa oli seitsemän eri paneelikoona televisiota ja neljä eri teknologiaa. (Stobbe 2007e.)

Yksittäisten käyttäjätutkimuksien perusteella saadaan käsitystä siitä, miten erilaisia käyttötavat ovat ja miten ne eroavat keskimääräisestä käyttäjäprofiilista. Esimerkiksi Hirschierin ja Baudinin (2010), Stobben (2007), Reichartin ja Hirschierin (2003) ja Aoen (2003) tutkimuksissa käyttäjäkohtaisia eroja ei tarkasteltu, vaan ympäristövaikutuksia arvioitiin tuotelähtöisesti keskimääräisen käyttäjäprofiilin pohjalta. Käyttäjäkohtaisia eroja ja muutoksia ei ole yleensä huomioitu tutkimuksissa, joissa ympäristövaikutuksia on selvyyden kuin myös rajoitusten vuoksi tarkasteltu keskimääräisten käyttöaikojen perusteella ja tarkastelu on käsittänyt useimmiten lähes koko elinkaaren tai ainakin useamman elinkaaren vaiheen.

Kotitalouksissa TV-laitteiden energiankulutuksen muodostumiseen vaikuttavat kuitenkin paitsi laitteiden energiankulutus, myös erilaiset käyttötavat. Muodostuva kokonaisuus voi olla hyvin monenlaisten tapojen ja laiteteknologioiden summa (useampi TV-laite ja lisälaitte sekä useampi käyttäjä, kotiteatterikäyttö jne.). (Crosbie 2008; Malmodin ym. 2010 sekä Malmodin ym. 2011a ja 2011b.)

Energiatehokkaiden TV-laitteiden myynti on vain yksi askel vähentämään TV:n käyttövaiheen ja kodin elektroniikan aiheuttamaa energiankulutusta, sillä kotona kokonaisuus muodostuu useista elektroniikkalaitteista. Energiatehokkuusnäkökulmat kuten muutkin ympäristövaikutukset tulisi huomioida jo uuden tuotteen ja palvelukokonaisuuden suunnitteluvaiheessa. Lisäksi tulisi miettiä kuluttajien käytäntöihin uusia kokonaisratkaisuja, jotka ovat energiatehokkaita kotitalouksissa. Tämä edellyttää yhteistyötä ja keskustelujen avaamista niiden tahojen parissa arvoketjussa, jotka suunnittelevat ja markkinoivat kuluttajaelektroniikkaa. Näin voisi syntyä kuluttajien käyttöön palveluita, joissa tunnistetaan ne energiankulutukseen vaikuttavat tekijät ja päätökset, jotka muodostuvat uusien tuotteiden ja palveluiden myötä. Olisi myös tarve kehittää sellaisia standardeja energiatehokkuuteen, jotka huomioivat muitakin tekijöitä kuin energiankulutuksen suhteessa eri tuotteiden kokoon eli tuovat esille syntyvän kokonaiskulutuksen. (Crosbie 2008.)

3.4.5 Yhteenveto

Tarkasteltujen tutkimusten perusteella television katselun merkittävimpiä ympäristövaikutusten lähteitä ovat käyttövaihe (katselu yms.) ja TV:n valmistaminen (piirilevyt ja komponentit). Riippuen TV-tekniologiasta (esim. CRT, LCD, PDP) ja arvioidusta ympäristövaikutusluokasta vaihtelee käyttövaiheen ja TV:n valmistuksen

osuus kaikista arvioiduista vaikutuksista. Kokonaisuutena ne muodostavat kuitenkin selkeästi suurimman osan TV-laitteen elinkaaren aikaisista vaikutuksista.

Useissa televisiota koskevissa hiilijalanjälkituloksissa television käyttövaihe on puolestaan merkittävin. Hiilijalanjälkitulos kasvaa sitä suuremmaksi, mitä suurempi osuus käytetystä energiasta on lähtöisin fossiilisista energiamuodoista (kuten hiili). Kokonaisvaltaisessa useamman ympäristövaikutuksen tarkastelussa voi television materiaalien ja valmistuksen osuus kuitenkin nousta merkittävämmäksi.

Myös TV-laitteen hävityksellä ja kierrätyksellä on merkittävä rooli ympäristövaikutuksissa. Mikäli TV-laite kierrätetään modernin tuottajavastuujärjestelmän mukaisella kierrätysjärjestelmällä, on TV:stä saatavilla, uudelleen hyödynnettävillä materiaaleilla ja osilla ympäristövaikutuksia pääsääntöisesti vähentävä vaikutus. Tämän voisi vielä nykyistä enemmän huomioida TV:n ja sen oheislaitteistojen suunnittelussa. Tällöin tavoitteena on ecodesign-suunnittelutavan sisäistäminen ja toteuttaminen läpi TV-laitteen elinkaaren, jolloin yhä useampi osa ja materiaali saadaan otettua talteen ja hyödynnettyä uudelleen.

TV-ohjelmatuottajat ovat tiedostaneet ympäristövaikutustiedon tarpeen ja laatineet jonkin verran ohjeistuksia ohjelmatuotannon osalta. Saatavilla olevien muutamien televisio-ohjelmien tuotantoa tarkastelevien tutkimusten pohjalta ohjelmatuotannon hiilijalanjälki voi vaihdella suuresti. Vaihtelua selittävät mm. ohjelmatuottajien tuotannon ja toiminnan erilaisuus sekä maakohtaiset energiaprofiilit (fossiilisten energialähteiden osuus) mutta myös tutkimuksien rajaukset. Merkittävimmät tekijät ympäristökuormituksessa ovat toimiston sähkön- ja lämmönkulutus sekä matkustus, joiden vähentäminen vie ohjelmantuotantoa kohti pienempää hiilijalanjälkeä.

Kirjallisuudesta löytyy muutamia tutkimuksia, joissa arvioidaan hiilijalanjälkeä ja energiankulutusta myös sisällön jakeluun liittyen. Tutkimustietoa, joka kattaisi ympäristötietoa useamman jakelutavan osalta (kuten DTT, satelliitti, kaapeli, IPTV & VOD), ei ollut löydettävissä. Tutkimukset sisältävät paljon epävarmuuksia, mikä liittyy mm. jakeluverkon luonteeseen. Esimerkiksi IP-jakeluketju ja internet ovat luonteeltaan moniulotteisia, ja niihin liittyvää kattavaa tietoa on vaikea saada. Lisäksi erot julkisissa tiedoissa ovat suuret. Kuvaavaa on, että yksi toimija voi toimia monessa roolissa jakeluverkossa. Myös käyttäjiä on monia, ja käyttö jakaantuu mahdollisesti usealle henkilölle ja laitteelle, joten kohdentaminen muodostuu haasteelliseksi, kun tarkkaa tietoa ei ole saatavilla.

Eri jakelutapojen osalta (DDT ja VOD) merkittäväksi tekijäksi hiilijalanjäljen osalta muodostuvat katsojamäärät ohjelmalle, katsojamäärä kotitaloudessa TV-laitetta kohden ja teknologia, esim. antennivahvistin. DTT-teknologia käsittää lähtökohtaisesti isolle katsojamäärälle toteutettavan televisio-ohjelman lähettämisen ja jakelun. VOD-teknologia puolestaan kohdentuu pienemmän katsojamäärän katseluun. Teknologiat eivät siis ole toisiaan korvaavia, vaan pikemminkin täydentäviä lähetyks- ja katselutapoja. DTT-lähetykselle muodostui pienempi hiilijalanjälki katsojatuntia kohden tyypilliselle keskikokoiselle katsojamäärälle.

Usean tutkimuksen perusteella television käyttövaihe on merkittävin vaihe ympäristökuormituksen kannalta. Ilmastonmuutosvaikutuksen ohella tietoa löytyy myös muista ympäristövaikutuksista. Käytetyllä sähkön määrällä ja sähköntuotan-

totavalla on selkeä vaikutus kotitalouden TV-laitteistojen sähkönkulutuksen muodostumiseen. Yksityiskohtaisempi sähkönkulutuksen seuranta sekä vaihtoehdot sähköntuotantotavat auttavat kulutuksen vähentämisessä ja energiatehokkuudessa. Lisäksi on tärkeä miettiä tapoja ja keinoja, joilla käyttövaiheen ympäristökuormitusta voidaan muuten pienentää. Tämä edellyttää tietoa käyttövaiheen erilaisista käyttötavoista erilaisilla laitekokonaisuuksilla.

Käyttäjänäkökulmasta tarkastellen ympäristövaikutusten vähennyskeinoja on käyttövaiheessa useampia. TV:n käyttöeliniän tulisi olla ns. optimipitkä. Vanhempi teknologia useimmiten saattaa kuluttaa sähköä enemmän kuin uusi, mutta toisaalta jos TV-laitetta käytetään vain muutamien vuosien ajan, muodostuvat ympäristövaikutukset merkittäviksi, kun elinkaaren kokonaisympäristökuormitus kohdentuu lyhyelle käyttöiälle. Tieto siitä, miten TV:n ja sen oheislaitteiden jne. muodostaman kokonaisuuden sähkönkulutus muodostuu kotitaloudessa, tuo keinoja tarjota vaihtoehtoja sekä ratkaisuja, joilla kulutusta voi pienentää. Esimerkiksi kotiverkkoratkaisulla on merkitystä, kun TV-ohjelmaa katsellaan VOD-palvelun kautta.

Samoin olisi hyvä hahmottaa, mikä on ns. TV:n tehokasta katselua ympäristökuormituksen suhteen (katselu pieneltä laitteelta yksin vai isolta yhdessä?). Raaka-aineiden ja materiaalitehokkuuden kannalta TV-laitteen kierrätys tuottajavastuujärjestelmän mukaan on merkittävä keino vähentää ympäristökuormitusta ja siten lisätä ympäristöhyötyä TV:n elinkaareen kuin myös materiaalien hyödyntämiseen. Kuluttajatietoisuuden lisääminen on tässä tarpeen.

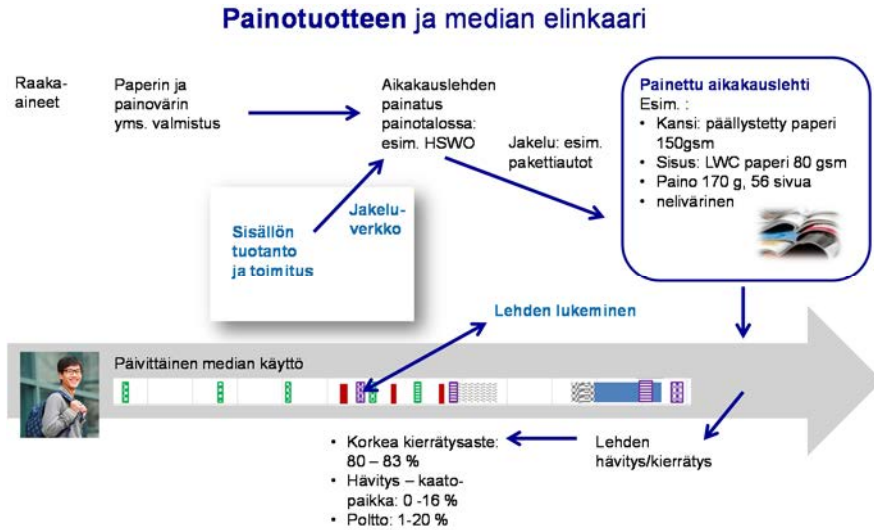
3.5 Paperi

Vaikka sähköisten lehtien ja kirjojen lukeminen on yleistynyt viime vuosina, suurin osa suomalaisista lukee edelleen myös painettuja mediatuotteita. Levikintarkastus Oy:n (2013) tekemän tarkistuksen mukaan painettujen suomalaisten sanomalehtien levikki oli noin 2 500 000 kpl ja aikakauslehtien 9 800 000 kappaletta. Kansallisen mediatutkimuksen (KMT Tiedote 2014) mukaan suomalaiset lukevat keskimäärin yli kuutta aikakauslehteä ja kahta sanomalehteä, jotka yleisimmin tilataan suoraan kotiin. Vuonna 2012 yli 90 % suomalaisista luki vähintään viikoittain painettua sanoma- tai aikakauslehteä. Määrä on laskenut vain muutamia prosenttiyksiköitä viimeisen parin vuoden aikana, vaikka sähköisten lehtien lukeminen älypuhelimella ja muilla lukulaitteilla on samaan aikaan lisääntynyt nopeasti. (KMT Tiedote 2014.)

Myös kirjoista valtaosa luetaan edelleen painettuina. Painettuja kirjoja myytiin Suomessa vuonna 2012 yhteensä noin 23 miljoonaa kappaletta (sisältäen myös oppikirjat). Myyntitilastojen perusteella digitaalisten julkaisujen, kuten sähköisten kirjojen ja äänikirjojen, myynti on ollut viime vuodet kasvussa. Kasvusta huolimatta digitaalisten julkaisujen myynti muodostaa edelleen vain hyvin pienen osan verrattuna painettujen kirjojen myyntiin. (Suomen kustannusyhdistys 2012.)

Seuraavissa luvuissa on käsitelty painettuihin mediatuotteisiin liittyviä ympäristövaikutuksia kirjallisuudesta löytyvän tiedon pohjalta. Ympäristövaikutuksia on arvioitu neljän osa-alueen näkökulmasta sisältäen tuotteiden elinkaaren, sisällön

tuotannon, sisällön jakeluun tarvittavan infrastruktuurin sekä tuotteiden käyttövaiheeseen. Kuvassa 22 on havainnollistettu painotuotteen elinkaaren vaiheita tarkasteltuna mediasisällön käyttökohdasta.



Kuva 22. Painotuotteen elinkaaren vaiheiden havainnollistaminen tarkasteltuna mediasisällön käyttökohdasta.

3.5.1 Tuotteiden elinkaari

Painettujen mediatuotteiden elinkaaren päävaiheet ovat kuidun hankinta (puu tai kierrätyskuitu), paperin valmistus, painatus, jakelu asiakkaille, käyttö, kierrätys ja polttaminen tai sijoittaminen kaatopaikalle. Puukuidun tai kierrätyskuidun lisäksi paperin raaka-aineita ovat erilaiset pigmentit ja täyteaineet sekä mahdolliset päällysteet, joiden osuus ja sisältö vaihtelevat eri paperilaaduissa. Pigmentit ja täyteaineet sekä päällystemateriaalit ovat erilaisia mineraaleja, kuten kaoliinia ja kalkkikiveä. Esimerkiksi sanomalehtipaperi voi sisältää kierrätyskuidun ja puukuidun lisäksi noin 5 % täyteaineita. Aikakauslehtipaperissa täyteaineiden ja pigmenttien osuus voi tyypillisesti nousta yli 30 %:iin paperin koostumuksesta. Lisäksi paperinvalmistuksessa tarvitaan erilaisia kemikaaleja. (Pihkola ym. 2010a; Hohenthal ym. 2013; Oittinen & Saarelma 2009.)

Painetuissa mediatuotteissa yleisimpiä paperilaatuja ovat sanomalehtipaperi, päällystetty aikakauslehtipaperi (LWC), päällystämätön aikakauslehtipaperi (ns. kalanteroitu paperi eli SC), jota käytetään mm. monissa mainospainotuotteissa, sekä päällystetty ja päällystämätön hienopaperi, joita käytetään mm. kirjoissa. Kirjojen kansissa käytetään paitsi kansipahvia, myös useita erilaisia kartonkilaatuja ja papereita, kirjatyyppistä ja ulkoasusta riippuen. (Pihkola ym. 2010a; Hohenthal ym. 2013; Oittinen & Saarelma 2009; Oittinen & Saarelma 1999.)

Paperinvalmistuksen prosessit sekä tarvittavan puukuidun tai kierrätyskuidun määrä riippuvat valmistettavasta paperilaadusta. Eri paperilaatujen ominaisuudet on suunniteltu eri painotuotteille sopiviksi. Eri paperilaatujen valmistuksen aiheuttamat ympäristövaikutukset ovat erityyppisiä. Tämä johtuu erilaisista valmistusprosesseista, jotka eroavat toisistaan paitsi käytettävien raaka-aineiden (eri puulaadut ja muut materiaalit), myös energian ja resurssienkulutuksen sekä muodostuvien päästöjen osalta. (Pihkola ym. 2010a; Hohenthal ym. 2013; Oittinen & Saarelma 2009.)

Painettujen mediatuotteiden valmistuksessa käytetään useita erilaisia painomenetelmiä, joiden valinta riippuu paitsi tuotteessa käytettävästä paperista, myös tuotteen muista ominaisuuksista ja valmistettavien painosten määrästä. Esimerkiksi sanomalehtipainot, joissa käytetään coldset-painatusta (coldset web offset, CSWO), ovat yleensä isoja laitoksia, joissa painetaan suuria painoksia nopealla aikataululla. Aikakauslehtien painatuksessa käytetään heatset-painatusta (heatset web offset, HSWO), arkkioffset-painatusta (sheet-fed offset, SFO) ja syväpainoa. Syväpainoa käytetään tyypillisesti erittäin suurissa painoksissa, kuten mainospainotuotteissa ja katalogeissa, mutta myös laajalevikkisissä aikakauslehdissä. (Pihkola ym. 2010a; Hohenthal ym. 2013; Oittinen & Saarelma 2009.)

Myös kirjapainoissa käytetään arkkioffset-painatusta, mutta lisäksi käytettäviä menetelmiä voivat olla kohopainatus (erikoisefektit) ja digitaalinen tulostus (elektrofotografia tai inkjet-tulostus). Kirjapainoissa voi olla useita erilaisia painokoneita, ja kulloinkin käytettävä painomenetelmä valikoituu mm. tuotteen koon, värillisyyden, erikoisefektien, painosmäärän ja tyypin mukaan. Painomenetelmät siis eroavat toisistaan huomattavasti paitsi tekniikaltaan, myös käytettävien paperilaatujen, painovärien, nopeuden, painosten laajuuden, kemikaalien ja energiankulutuksen suhteen. Painoprosessit on optimoitu kyseisten tuotteiden valmistukseen sopiviksi. (Pihkola ym. 2010a; Hohenthal ym. 2013; Oittinen & Saarelma 2009.)

Painatuksen lisäksi painotuotteiden valmistuksessa keskeinen vaihe on tuotteiden leikkaus ja mahdollinen nidonta, kirjapainoissa myös kannen valmistus ja kirjan sidonta (ompelu tai liimaus). Muihin painotuotteisiin verrattuna erityisesti kovakantisten kirjojen valmistus sisältää useita työvaiheita ja vaatii huomattavasti enemmän aikaa ja erilaisia materiaaleja (ks. esimerkiksi Bookwell Sanoma Companyn ekolaskurin materiaalit: <http://www.ekolaskuri.fi/index.php>). Toisaalta valmistettavat painokset ovat yleensä pienempiä. Paperin lisäksi painovaiheen tärkeimpiä raaka-aineita ovat painovärit ja muut kemikaalit, joita tarvitaan paitsi painatukseen myös mm. puhdistukseen. Lisäksi tarvitaan mm. painolevyjä ja kumeja ja syväpainossa kaiverrettavia sylintereitä. (Pihkola ym. 2010a; Oittinen & Saarelma 2009; Oittinen & Saarelma 1999.)

Digipainatuksen suosio on viime vuosina ollut kasvussa, ja tekniikkaa on mahdollista hyödyntää useiden erilaisten mediatuotteiden valmistuksessa. Digipainatuksessa ei tarvita painolevyjä, ja digipainatusmenetelmiä on useampia. Näitä menetelmiä ovat esimerkiksi elektrofotografia ja inkjet. Elektrofotografiatulostuslaitteen toteutustapoja on erilaisia, kuten myös inkjet-laitteiden. Lisäksi on menetelmiä, joissa yhdistyvät mm. offset-tyyppinen tekniikka ja elektrofotografia. Digitaalipainatuksessa elektrofotografialla väreinä käytetään toonereita ja inkjet-

tulostuksessa painomustetta. Tooneri ja inkjet-väri eroavat toisistaan selkeästi, sillä toneri on pulverimaista ja muste nestemäistä. (Pihkola ym. 2010a; Oittinen & Saarelma 2009; Viluksela ym. 2010.)

Myös eri offset-menetelmien väri eroavat toisistaan, vaikka niitä voikin luonnehtia tahmean pastamaisiksi. Syväpainoväri on puolestaan nestemäistä, jotta se siirtyy helposti painokupeista sileän ja joustavan paperin pintaan. Digipainatuksen etu offset-menetelmiin verrattuna on mahdollisuus tehdä taloudellisesti hyvin pieniä ja räätälöityjä tuotesarjoja, ja tekniikka on yleisesti käytössä esimerkiksi valokuvakirjojen painatuksessa. Toisaalta yksittäisen tuotteen hinta nousee näin korkeammaksi. (Pihkola ym. 2010a; Hohenthal ym. 2013; Viluksela ym. 2010.)

Suomessa valtaosa sanomalehdistä ja aikakauslehdistä jaetaan suoraan tilaajien koteihin. Huomattavasti pienempi osa lehdistä ostetaan irtonumeroina kaupista ja kioskeista. Suuremmissa kaupungeissa ovat yleistyneet joukkoliikennevälineissä jaettavat sanomalehdet. Kirjojen kohdalla tärkeitä jakelukanavia ovat perinteiset kirjakaupat, marketit ja verkkokaupat. (Pihkola ym. 2010a; Oittinen & Saarelma 2009.)

Paperin keräysaste on Suomessa korkea (88 %:n talteenottoaste ja 86 %:n hyödyntämisaste), ja valtaosa käytetyistä painotuotteista päätyy kierrätykseen. (Ks. Ympäristö.fi:n keräyspaperitilastot 2002–2012, jotka perustuvat tuottajayhteisöiden Paperinkeräys Oy ja Suomen Keräystuote Oy vuosittain ilmoittamiin tietoihin.) Arvioiden mukaan pieni määrä paperia joutuu kuitenkin edelleen sekajätteen mukana kaatopaikalle, minkä lisäksi osa paperituotteista poltetaan joko kodeissa tai teollisissa polttolaitoksissa. Myös painotaloissa syntyvä paperijäte eli makulatuuri kierrätetään ja mm. sanomalehtipainoissa syntyvää makulatuuria käytetään mm. eristemateriaalien valmistukseen. (Ks. tarkemmin Ympäristö.fi:n keräyspaperitilastot 2002–2012; Pihkola ym. 2010b.)

Paperin ja painotuotteiden ympäristövaikutuksia on tarkasteltu useissa tutkimuksissa (ks. tarkemmin esim. Viluksela ym. 2008 ja 2010). Tässä julkaisussa käsitellään lähinnä muutamia viime vuosina valmistuneita suomalaisia ja pohjoismaisia tutkimuksia. Monissa uusimmista tutkimuksista painettuja tuotteita on vertailtu vastaaviin sähköisiin tuotteisiin. (Näiden tutkimusten tuloksista ja niihin liittyvistä haasteista keskustellaan luvussa 4.3.)

VTT:n julkaisussa (Pihkola ym. 2010b) esitetään elinkaariarvioinnin tulokset tyypilliselle suomalaiselle sanomalehdelle, aikakauslehdelle ja digipainetulle valokuvakirjalle. Lisäksi julkaisussa on esitelty hiilijalanjäljet syväpainetulle mainospainotuotteelle ja kovakantiselle kirjalle. Kolmen suomalaisen sanomalehden elinkaariarvioinnin tulokset on puolestaan esitetty Alma Median VTT:llä ja KTH:lla teetä-mässä tutkimusraportissa, jossa on tehty myös vertailua vastaavien sähköisten lehtien ympäristövaikutuksiin (Hohenthal ym. 2013). Ruotsissa mm. Enroth (2006) on tutkinut erityisesti painatuksen ympäristövaikutuksia, ja lisäksi muutamit viimeaikaiset ruotsalaistutkimukset ovat tarkastelleet painettujen mediatuotteiden ympäristövaikutuksia suhteessa sähköiseen mediaan (esim. Achachlouei 2013; Moberg ym. 2011; Moberg ym. 2010; Enroth 2009).

Painotuotteiden osittaisia hiilijalanjälkituloksia on koostettu taulukkoon 20. Muutamien tuotteiden tulokset ovat ns. kehdosta portille eli raaka-aineiden, kuten

3. Media-alustojen ympäristövaikutusten arviointi

puun, hankinnasta aina siihen saakka, kun painotuote on valmis lähtemään painotalosta jakeluun ja kuluttajalle. Tutkimuksessa arvioitiin myös kokonaishiilijalanjälki (kehdestä hautaan) useammalle painotuotteelle sekä useita muita ympäristövaikutuksia. Kokonaishiilijalanjälki esimerkiksi yksittäiselle painetulle sanomalehdelle (48-sivuinen, coldset offset -painettu) vaihteli välillä 0,180–0,210 kg CO₂-ekv. ja yksittäiselle painetulle aikakauslehdelle (56-sivuinen, heatset offset -painettu) 0,220–0,250 kg CO₂-ekv. (Pihkola ym. 2010b.)

Taulukko 20. Painotuotteiden osittainen hiilijalanjälkitulos painotuotekappaletta kohden, kun tuote on valmiina painotalossa jaeltavaksi eteenpäin (modifioitu perustuen Pihkola ym. 2010b).

Painotuotteen osittainen hiilijalanjälki raaka-aineiden hankinnasta painotalon portille (kehdestä portille)	
Alueellinen sanomalehti (coldset offset -painettu)	143 g CO ₂ -ekv. Paino: 200 g, 48 sivua, broadsheet, 40 x 55 cm
Viikoittainen aikakauslehti (heatset offset -painettu)	101 g CO ₂ -ekv. Paino: 170 g, 56 sivua, 22 x 30 cm
Kuvakirja (elektrofotografia- tulostus ja pakkaus)	805 g CO ₂ -ekv. Koko: 500 g, 64 pages, 21 x 30 cm
Mainoslehtinen (syväpainettu)	25 g CO ₂ -ekv. Koko: 20 g, 4 sivua, 40 x 50 cm
Kovakantinen kirja (arkkioffset-painettu)	1161 g CO ₂ -ekv. Koko: 500 g, 316 sivua, 14 x 21 cm

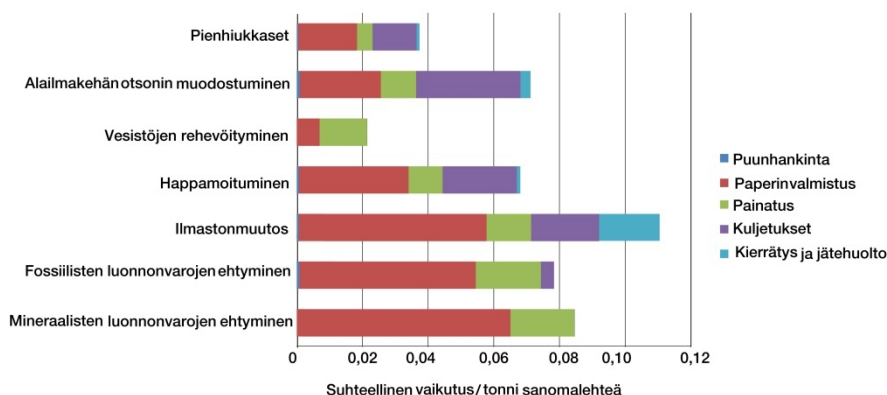
Vaikka eri painotuotteet eroavat toisistaan valmistustapansa ja aiheutuvien ympäristövaikutusten suhteen, muutamia yhteisiä tekijöitä on havaittavissa. Painotuotteen elinkaaren aikana merkittävin osa ympäristövaikutuksista syntyy paperinvalmistuksessa. Tyypillisesti suurin kuormitus aiheutuu jo paperinvalmistuksen aikana. Painotalon osuus esimerkiksi lopputuotteen hiilijalanjäljestä ja muista ympäristövaikutuksista vaihtelee kuitenkin eri painotuotteilla: mitä monimutkaisempi tuote, sitä suurempi on painotalon suhteellinen osuus.

Esimerkiksi kovakantisen kirjan valmistuksessa kirjaan tarvittavien papereiden ja kartonkien valmistus aiheutti tuotteen hiilijalanjäljestä 51 %, kun painotalon käyttämän energian ja siellä tarvittavien muiden materiaalien valmistus aiheutti hiilijalanjäljestä 46 %. Kirjan osalta laskelmassa ei huomioitu tuotteen jakelua, loppukäyttöä tai kierrätystä. Sanomalehdellä painotalon vastaava osuus tuotteen koko elinkaaren aikaisesta hiilijalanjäljestä oli 14 % paperinvalmistuksen muodostaessa 52 %. Sanomalehden elinkaareissa merkittävä osuus hiilijalanjäljestä muodostui myös sanomalehtien jakelusta koteihin (16 %) ja loppukäytöstä (16 %). Loppukäytön osalta merkittävä vaikutus on sillä pienellä osalla lehtiä, joka joutuu kaatopaikalle ja aiheuttaa hajotessaan metaanipäästöjä. Kaatopaikalla muodostuviin päästöihin liittyy kuitenkin suurta epävarmuutta, ja hyvin hoidetulla kaatopaikalla

päästöt voivat olla huomattavasti pienemmät. Laskelmassa ei huomioitu sanomalehden sisällöntuotannon aiheuttamia päästöjä. (Pihkola ym. 2010b.)

Painotuotteista aiheutuvat ympäristövaikutukset liittyvät suurelta osin paperitehtaassa ja painotalossa käytettävän energian ja polttoaineiden kulutukseen. Näin ollen eri tuotteiden ympäristövaikutukset voivat vaihdella merkittävästi sen mukaan, minkälaisia oletuksia tutkimuksessa on tehty energiantuotannon ja käytettävien polttoaineiden suhteen. Samasta syystä eri maissa valmistettujen tuotteiden ympäristövaikutukset voivat olla hyvin erilaisia. (Pihkola ym. 2010b.)

VTT:n tutkimuksen perusteella tyypillisen suomalaisen sanomalehden ja aikakauslehden merkittävimmät potentiaaliset ympäristövaikutukset liittyvät fossiilisten ja mineraalisten resurssien vähenemiseen, maaperän happamoitumiseen, hiukaspäästöjen muodostumiseen ja ilmastonmuutokseen. Kaikissa mainituissa ympäristövaikutusluokissa merkittävin päästöjen lähde on energian ja polttoaineiden tuotanto. (Pihkola ym. 2010b.) Toisaalta tutkimuksessa ei huomioitu metallipäästöjä eikä mahdollisia toksisuusvaikutuksia ympäristölle tai ihmisille, mikä saattaa vaikuttaa lopputulokseen. Seuraavassa kuvassa on esitetty sanomalehden elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset.



Kuva 23. Sanomalehden elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset (suhteellinen vaikutus/tonni sanomalehteä). Yksi palkki esittää tuotteen elinkaaren yhteenlasketua ympäristövaikutusta yhdessä vaikutusluokassa, jossa yhden suomalaisen aiheuttama vuosittainen vaikutus on 1. Yksi tonni sanomalehtiä vastaa noin 5000 kpl painettuja sanomalehtiä. (Pihkola ym. 2010b; Factsheets.)

Samantapaisia tuloksia on esitetty Alma Median Kauppalehden, Iltalehden ja Aamulehden ympäristövaikutuksia arvioineessa VTT:n ja KTH:n tutkimuksessa (Hohenthal ym. 2013). Arvioinnissa huomioitiin myös sisällöntuotannon ympäristövaikutukset. Tutkimuksen perusteella painettujen sanomalehtien osalta merkittävin ympäristövaikutusten lähde oli sanomalehtipaperin valmistus, jonka osuus oli huomattavan suuri erityisesti ilmastonmuutosta aiheuttavien kasvihuonekaasupäästöjen muodostumisessa. Paperinvalmistuksen osuus oli merkittävin myös

maaperän happamoitumisen, merivesien rehevöitymisen, pienhiukkasten muodostumisen sekä mineraalisten ja fossiilisten resurssien vähenemisessä. Paperinvalmistuksen jälkeen merkittävimmät ympäristövaikutusten lähteet liittyivät sisällöntuotantoon ja painovärien ja painolevyjen valmistukseen. Näistä sisällöntuotanto aiheutti mm. huomattavan suuren osan vesistöjen rehevöitymisestä. Painovärien valmistus puolestaan aiheutti selvästi suurimman osan niistä sanomalehden elinkaaren aikaisista päästöistä, jotka vaikuttivat otsonikerroksen ohenemiseen ja maaperän ekotoksisuuteen. (Hohenthal ym. 2013.)

Vaikka energiantuotanto ja kulutus ovat merkittävässä roolissa erityisesti ilmapäästöjen osalta, vesipäästöjen suhteen merkittäviä ovat myös elinkaaren aikana käytettävät kemikaalit. Painovaiheen kemikaaleja ei välttämättä ole kattavasti huomioitu painotuotteille tehdyissä elinkaariarvioinneissa, ja niiden todellista vaikutusta on näin ollen hankala arvioida.

Tanskalaisessa tutkimuksessa Larsen ym. (2006) tarkastelivat arkkioffset-painettujen tuotteiden ympäristövaikutuksia osana laajempaa tutkimusta, jossa arvioitiin myös painotuotteiden joutsenmerkkikriteereitä. Tarkastelussa on keskitytty erityisesti kemikaalien mahdollisiin ympäristövaikutuksiin. Tutkimuksen yhtenä johtopäätöksenä esitetään, että painatusvaiheen kemikaalien vaikutus voi olla oletettua huomattavasti suurempi, mikäli kemikaalit otetaan riittävässä laajuudessa mukaan elinkaariarviointeihin. Toisaalta tutkimuksessa painolevyjen valmistus tehtiin filmien avulla, jolloin tarvittavien kemikaalien määrä (kehitteet yms.) ja laatu ovat olleet huomattavan erilaisia nykytilanteeseen verrattuna, jossa painofilmejä ei levyjen valmistuksessa juurikaan enää käytetä. Tältä osin tutkimuksen tuloksia voidaan siis pitää vanhentuneina. Toisaalta tutkimuksessa huomattiin painovärien kulutuksen huomattava merkitys tuotteen kokonaisympäristövaikutuksen muodostumiselle. (Larsen ym. 2006.)

Painovärien valmistusta ja niistä aiheutuvaa ympäristövaikutusta olisikin mielenkiintoista tutkia tarkemmin. Vaikka suurin osa painotuotteiden elinkaaren aikaisista vesipäästöistä vaikuttaisi syntyvän paperinvalmistuksen yhteydessä, voi esimerkiksi painovärien aiheuttama rehevöitymisvaikutus olla suhteessa huomattavasti suurempi. Tämä kuitenkin riippuu painovärien oletetusta koostumuksesta: kasvipohjainen väri aiheuttaa suuremman rehevöitymisvaikutuksen maanviljelyn aiheuttamien päästöjen vuoksi. (Pihkola ym. 2010a.)

Painovärien osalta merkittäviksi voivat lisäksi nousta toksiset päästöt, joita syntyy painovärien valmistuksessa ja kasviperäisten ainesosien viljelyssä käytettävistä torjunta-aineista. Painovärien valmistustieto perustui Ecoinvent-tietopankkitietoon vuodelta 2002, joten sen päivittämisen tarve on ilmeinen ja aiheuttaa epävarmuutta tuloksiin painovärien osalta. (Hohenthal ym. 2013, Arushanyan 2013a.)

Muiden kemikaalien osalta merkittäviä ovat mm. useissa painomenetelmissä käytettävät liuottimet, jotka aiheuttavat VOC-päästöjä ilmaan (VOC, volatile organic compounds, haihtuvat orgaaniset yhdisteet). VOC-päästöt vaikuttavat mm. alailmakehän otsonin muodostumiseen. Korkeat ilmakehän otsonipitoisuudet ovat haitallisia sekä ihmisille että kasvillisuudelle. VOC-päästöjen syntymistä kuitenkin minimoidaan painotaloissa. Esimerkiksi heatset offset -painatusprosessissa painoväri kuivataan uunissa ja siitä syntyvät päästöt puhdistetaan polttamalla. VOC-

päästöjen vähentäminen on merkityksellistä myös työturvallisuuden vuoksi. Organisten liuottimien käyttöön liittyviä turvallisuuskäsitteitä ovat mahdollinen palo- ja räjähdysvaara sekä työntekijöiden altistuminen. (Antson ym. 2008.)

Vaikka paperituotteiden ympäristövaikutuksia on tutkittu pitkään, liittyy puun käytön ympäristövaikutusten arviointiin edelleen tutkimuksellisia haasteita. Puun käytöllä on vaikutusta mm. maankäyttöön, luonnon monimuotoisuuteen ja ilmastomuutokseen, mutta näiden vaikutusten kohdistaminen yksittäisille tuotteille, kuten sanoma- tai aikakauslehdille, on haastavaa. Elinkaariarvioinnin osalta haasteita tuottavat erityisesti raaka-aineen uusiutuminen, maankäytön muutos, erilaisten metsänhoitotapojen vaikutus ja ilmastovaikutuksen arviointi. Mediatuotteiden lisäksi nämä haasteet ovat yhteisiä kaikille puuraaka-aineesta valmistetuille tuotteille ja puupohjaiselle bioenergialle. Maankäytön arviointiin liittyviä haasteita ovat pohtineet tarkemmin mm. Helin ym. (2014). Oma haasteensa on myös paperin kierrätyksen ympäristövaikutusten arviointi, sillä tulokset ovat hyvin pitkälti riippuvaisia arvioinneissa tehdyistä oletuksista (ks. tarkemmin esim. Pihkola ym. 2010b).

Paperinvalmistuksen eri prosesseissa tärkeä raaka-aine on vesi. Tuotteiden valmistuksen vedenkulutuksen ja vesistövaikutusten arviointiin keskittyvä vesijalanjälki on ollut viime vuodet aktiivisen kehitystyön kohteena, ja pilottitutkimuksia on tehty mm. paperiteollisuudessa (Wessman ym. 2012). Tietokantojen ja laskentamenetelmien nopeasta kehityksestä huolimatta vesijalanjäljen vakiintuminen osaksi tuotekohtaista raportointia vie todennäköisesti vielä muutamia vuosia.

3.5.2 Sisällöntuotanto

Vaikka erilaisten paperituotteiden ja painotuotteiden ympäristövaikutuksiin liittyviä tutkimuksia on julkaistu suhteellisen paljon, on painettujen mediatuotteiden, kuten muidenkin mediatuotteiden, sisällöntuotannon ympäristövaikutuksia tarkasteltu vasta suhteellisen harvoissa tutkimuksissa. Tässä luvussa asiaa on käsitelty muutamien viime vuosina ilmestyneiden suomalaisten ja ruotsalaisten tutkimusten pohjalta, joissa on esimerkkitapausten avulla arvioitu sanoma- ja aikakauslehtien sisällöntuotantoon liittyviä ympäristövaikutuksia.

Achachlouei (2013) on lisenasiatutkimuksessaan arvioinut ruotsalaisen Sköna hem -aikakauslehden painetun ja tablet-version ympäristövaikutuksia, sisältäen myös lehden sisällöntuotannon. Toisessa ruotsalaisessa tutkimuksessa Picha Edwardsson (2012) on arvioinut ruotsalaisen paikallisanomalehden Norrtälje Tidningenin ja samaisen Sköna hem -aikakauslehden sisällöntuotannon ympäristövaikutuksia. Suomalais-ruotsalaisessa VTT:n ja KTH:n yhteistutkimuksessa (Hohenthal ym. 2013) arviointiin puolestaan kolmen suomalaisen sanomalehden, Kauppalehden, Iltalehden ja Aamulehden, sisällöntuotannon ympäristövaikutuksia.

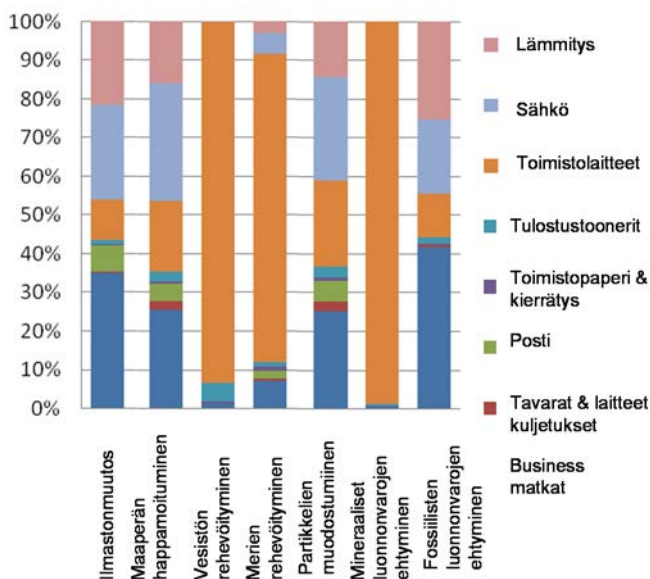
Koska erilaiset lehdet ja painotuotteet eroavat toisistaan sisällöltään ja tarkoitukseltaan, myös sisällöntuotantoon, käytettäviin resursseihin ja toimintatapoihin liittyvät erot eri mediatuotteiden välillä voivat olla hyvin suuria. Näin ollen myös aiheutuvat ympäristövaikutukset vaihtelevat tapauskohtaisesti. Kokonaisvaikutuksen kannalta tekijöitä ovat esimerkiksi lehtien laajuus, sisällön tyyppi, julkaisu- ja

sivumäärä, painosmäärä ja toimitus- ja tuotantotyöhön osallistuvan henkilökunnan määrä sekä toimitilat.

Julkaistujen tutkimusten perusteella on kuitenkin mahdollista todeta muutamia yhteisiä tekijöitä, jotka vaikuttavat erityisen merkittäville kokonaisvaikutuksen muodostumiselle. Painotuotteiden joukossa oman lukunsa muodostavat kirjat, joihin sisältöä on tuottanut pääosin yksi tai useampi kirjailija, useimmiten suhteellisen pitkän ajan kuluessa. Tässä luvussa keskitytään kuitenkin lähinnä sanoma- ja aikakauslehtien sisällöntuotannon ympäristövaikutuksiin saatavilla olevan tutkimustiedon pohjalta.

Sanomalehdillä huomattavasti suurimmat ilmastovaikutukset vaikuttaisivat syntyvän työmatkoista (n. 35–40 %), joiden jälkeen merkittävimpiä kasvihuonekaasupäästöjen lähteitä olivat toimitilojen käyttämän sähkön ja lämmön tuotanto (noin 20 %). Myös toimistotarvikkeiden valmistukseen liittyvät kasvihuonekaasupäästöt erottuivat selvästi omana kokonaisuutenaan. Sisällöntuotannossa käytettävien laitteiden, kuten tietokoneiden ja näyttöjen, valmistus aiheutti puolestaan suurimman osan mm. ihmisille ja ympäristölle aiheutuvista toksisista päästöistä sekä rehevöitymisvaikutuksista. Merkittävä päästöjen lähde oli erityisesti elektroniikkalaitteissa tarvittavan kullan kaivaminen. (Hohenthal ym. 2013.)

Alma Median sanomalehtien tapauksessa sisällöntuotannon osuus koko elinkaaren ympäristövaikutuksista vaihteli mm. lehden painosmäärän ja henkilökunnan määrän suhteessa. Koko elinkaaren aikaisista ympäristövaikutuksista sisällöntuotanto oli painoväriin ja painolevyjen valmistuksen ohella yksi merkittävimmistä ympäristövaikutusten aiheuttajista, heti sanomalehtipaperin tuotannon jälkeen. Kuvassa 24 on esitetty mediatalon painetun ja sähköisen lehden sisällöntuotannon ympäristövaikutusten jakautuminen eri toimintojen kesken, kun ympäristövaikutukset skaalattu 100 % tasolle. Kuvassa esitetty Kauppalehden sisällöntuotanto allokoitiin kokonaistuloksissa 71 % painetulle lehdelle ja 29 % sähköiselle lehdelle (ks. myös luku 4.1).



Kuva 24. Esimerkki mediatalon painetun ja sähköisen lehden sisällöntuotannon ympäristövaikutusten jakautumisesta eri toimintojen kesken, kun ympäristövaikutukset skaalattu 100 % tasolle (modifioitu perustuen Hohenthal ym. 2013).

Ruotsalaisen paikallislehden Norrtälje Tidningenin tapauksessa työmatkat olivat sisällöntuotannon osalta suurin ympäristökuormituksen aiheuttaja useimpien arvioidujen ympäristövaikutusluokkien osalta (mm. ilmastonmuutos, happamoituminen ja rehevöityminen). Toinen merkittävä tekijä oli toimistossa käytettävien laitteiden valmistus. Työmatkat olivat erityisesti töissä tehtyjä matkoja, sillä työntekijöiden matkoja kodin ja työn välillä ei huomioitu arvioinnissa. Mikäli kodin ja työpaikan väliset matkat olisi otettu huomioon, ne olisivat erottuneet tuloksissa merkittävänä ympäristövaikutusten lähteenä. (Picha Edwardsson 2012.)

Toimistotiloihin liittyvän sähkön ja lämmön kulutuksen aiheuttama ympäristövaikutus ei noussut tutkimuksessa esiin, sillä toimitiloissa käytettiin pääosin vesivoimalla tuotettua sähköä, jonka vaikutukset eivät tule esiin tutkimukseen sisällytettyissä ympäristövaikutusluokissa. Lisäksi toimitiloissa hyödynnettiin vieressä sijainneen painotalon tuottamaa ylijäämälämpöä, joka omalta osaltaan vähensi lämmitysenergian tarvetta. (Picha Edwardsson 2012.)

Achachlouei (2013) on tarkastellut sisällöntuotannon vaikutuksia erityisesti suhteessa sähköisen (tablet-version) ja painetun Skönä hem -aikakauslehden lukijamääriin. Tulokset riippuvat pitkälti tehdyistä oletuksista sen suhteen, kuinka monen työntekijän työpanosta on ajateltu kuuluvan sähköisen ja painetun lehden valmistukseen, ja toisaalta sen suhteen, kuinka paljon lehden eri versioilla on lukijoita. Koska tablet-version lukijoita on tutkimuksen tekohehkellä ollut vain murtoosa painetun lehden lukijoista, ei vertailu näiltä osin ole välttämättä mielekäästä.

Picha Edwardssonin (2012) mukaan Skönä hem -lehden sisällöntuotannon arvioitu hiilijalanjälki oli noin 23 tonnia CO₂-ekv. vuodessa. Hiilijalanjäljestä suurin osa muodostui matkustamisesta (6,7 tonnia CO₂-ekv), käytettävien elektronisten laitteiden (erityisesti tietokoneet ja LCD-näytöt) valmistuksesta (5,7 tonnia CO₂-ekv.) ja erilaisista kuljetuksista (3,5 tonnia CO₂-ekv.). On todennäköistä, että toimistotiloissa tarvittavan sähkön ja lämmön kulutus ei erotu laskelmassa, sillä Suomeen verrattuna Ruotsin energiaprofiili on hyvin vesi- ja ydinvoimapainotteinen, jolloin energiankulutuksen osuus ei nouse merkittäväksi hiilijalanjäljen tai muiden erityisesti fossiiliseen energiaan liittyvien ympäristövaikutusluokkien osalta.

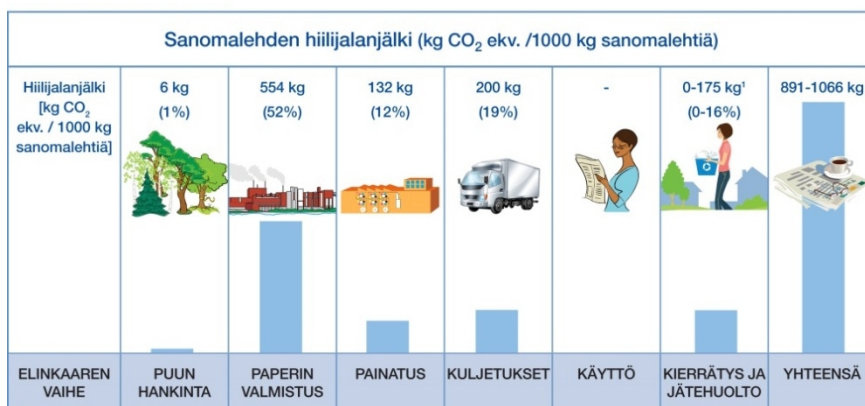
Yhteenvetona voidaan siis todeta, että painetun median sisällöntuotantoon liittyvistä ympäristövaikutuksista merkittäviksi nousevat erityisesti toimitustyöhön sekä myynti- ja markkinointityöhön liittyvä matkustaminen, sähkön ja lämmön kulutus sekä tarvittavien elektronisten laitteiden, erityisesti tietokoneiden ja näyttöjen, valmistus. On huomattava, että arviointeihin sisältyy lukuisia epävarmuuksia ja sisällöntuotannon osuus koko painotuotteen elinkaaresta vaihtelee todennäköisesti merkittävästi oletetun lukija- ja painosmäärän sekä lehden henkilökunnan määrän suhteessa.

Saatavilla olevan tutkimustiedon pohjalta vaikuttaa kuitenkin siltä, että paperin valmistuksen jälkeen sisällöntuotanto kokonaisuutena voi olla yksi merkittävimmistä ympäristövaikutusten aiheuttajista painettujen mediatuotteiden elinkaaresta. Näin ollen se on myös alue, johon mediarytysten kannattaa omassa toiminnassaan kiinnittää huomiota. Lisäksi sisällöntuotanto on alue, johon useimmat sanoma- ja aikakauslehtiä julkaisevat mediayhtiöt voivat vaikuttaa itse omalla toiminnallaan. Lisäksi on hyvä muistaa, että sisällöntuotannossa tarvittavien elektronisten laitteiden ja verkkopalveluiden kautta painetun median ympäristövaikutuksilla on yhteyksiä myös digitaalisen median ja tieto- ja viestintäteknologian ympäristövaikutuksiin, joita on käsitelty tarkemmin tämän julkaisun luvuissa 3.1, 3.2 ja 3.3. Elektronisten laitteiden elinkaaresta merkittävässä roolissa ovat niiden valmistus ja raaka-aineiden hankinta, joka puolestaan kytkeytyy kaivannaisteollisuuteen.

3.5.3 Tuotteiden jakeluun tarvittava infrastruktuuri

Painettujen mediatuotteiden kuljetukset ovat keskeisessä roolissa erityisesti Suomessa, jossa suuri osa aikakauslehdistä ja sanomalehdistä jaetaan suoraan kuluttajien koteihin. Vuonna 2012 sanomalehtien irtonumeromyynti Suomessa kattoi vain 11 % sanomalehtien kokonaislevikistä. Irtonumeromyynnistä pääosan muodostivat iltapäivälehdet, joiden levikistä valtaosa tulee irtonumeromyynnistä. Aikakauslehdistä irtonumeroina ostettiin noin 6 % kaikista painetuista aikakauslehdistä. (Levikintarkastus Oy 2013.) Kaikista painetuista kirjoista noin muutama prosentti myytiin kirjakerhojen kautta (Suomen kustannusyhdistys 2012), jolloin ne todennäköisesti jaettiin asiakkaille suoraan postin välityksellä. Koska useimmat kirjakaukat toimivat myös verkossa, on todennäköistä, että huomattavasti suurempi määrä kirjoja ostettiin verkossa ja jaettiin asiakkaille postitse.

Sanoma- ja aikakauslehden elinkaaren aikaisia ympäristövaikutuksia tarkasteltaessa elinkaaren aikana tapahtuvat kuljetukset muodostavat tyypillisesti korkeintaan muutamia prosentteja koko elinkaaren aikaisista ympäristövaikutuksista. Kun kuljetuksissa huomioidaan jakelu koteihin, kotiinkuljetuksen osuus esimerkiksi sanomalehden koko elinkaaren aikaisista kasvihuonekaasupäästöistä voi nousta jopa 18 %:iin (kun hiilijalanjäljessä ei ole huomioitu sisällöntuotannon osuutta). Kuljetuksiin liittyvät tiedot sisältävät epävarmuuksia, sillä kuljetusmatkat ja käytettävät ajoneuvot vaihtelevat, ja lukua voi näin ollen pitää suuntaa antavana. Kotiinkuljetuksen huomattavaa kuormitusta suhteessa muihin kuljetuksiin selittää erityisesti se, että muihin elinkaaren kuljetuksiin verrattuna loppujakelu hoidetaan huomattavasti pienemmillä ajoneuvoilla, jolloin kuljetusten tehokkuus ei ole yhtä hyvä. (Pihkola ym. 2010b.) Mainitussa tutkimuksessa koko sanomalehden elinkaaren aikainen hiilijalanjälki oli noin 210 g CO₂-ekv., joka vastaa reilun kilometrin autolla ajoa. Suurehkosta prosenttiosuudesta huolimatta kotiinkuljetuksen ilmastovaikutus on kuitenkin vain pieni osa siitä ilmastovaikutuksesta, joka syntyy, jos kuluttaja ajaisi autolla kauppaan esimerkiksi kahden kilometrin matkan ostamaan sanomalehden. Sanomalehden hiilijalanjälkitulos on esitetty seuraavassa kuvassa elinkaarivaiheittain.



Kuva 25. Sanomalehden hiilijalanjälkitulos, kun yksi tonni lehtiä vastaa noin 5000 kpl painettuja sanomalehtiä. Päästöissä¹⁾ oleva vaihteluväli johtuu siitä, että laskennassa käytettiin erilaisia malleja kaatopaikalla vallitsevista olosuhteista ja kaatopaikkakaasun talteenottoasteesta. Noin 16 % luetuista sanomalehdistä päättyy kaatopaikalle, 79 % kierrätetään ja 5 % poltetaan. (Pihkola ym. 2010b; Factsheets.)

Kaupoissa ja kioskeissa tapahtuvan irtonumeroiden jakelun ympäristövaikutuksista ei ole juurikaan saatavilla tietoa. Lisäksi tietoa puuttuu julkisilla paikoilla jaettavien ilmaislehtien jakelusta ja kierrätyksestä. Irtonumeroiden osalta syntyy jonkin verran myymättä jääneiden lehtien aiheuttamaa hävikkiä. Myymättömät lehdet päättyvät kuitenkin paperinkeräykseen. Asemilla ja julkisissa liikennevälineissä jaettavista ilmaislehdistä osa todennäköisesti päättyy sekajätteen mukana kaato-

paikoille, jolloin niiden aiheuttama ilmastonmuutosvaikutus voi olla merkittävä, erityisesti verrattuna vaihtoehtoon, jossa kaikki lehdet kierrätettäisiin.

Kirjojen ostamiseen liittyviä ympäristövaikutuksia on tarkasteltu ruotsalaisessa tutkimuksessa, jossa verrattiin elinkaariarvioinnin avulla painetun kirjan ostamista kirjakaupasta ja verkosta. Tutkimuksen tiedot perustuivat yhden verkkokaupan ja yhden kirjakaupan tietoihin, jolloin niitä ei voida pitää kovin kattavina, vaan ainoastaan suuntaa-antavina. Lisäksi tarkastelu tehtiin vain yhdelle kovakantiselle kirjalle. Tulosten perusteella ympäristövaikutukset jäivät kaikissa arvioiduissa ympäristövaikutusluokissa jonkin verran pienemmiksi silloin, kun kirja ostettiin verkosta. (Borggren & Moberg 2009.)

Verkkokirjakaupan vaikutukset olivat pienimmät silloin, kun kirja toimitettiin asiakkaalle postitse ja asiakas nouti kirjan postista kävellen. Verrattuna verkkokauppaan fyysisen kirjakaupan ympäristövaikutuksia nosti mm. kirjojen huomattavasti suurempi palautusprosentti (14 %) verrattuna verkkokauppaan (0,5 %). Palautusprosentit perustuivat ruotsalaisten yritysten antamiin tietoihin. Palautettujen ja myymättömien kirjojen ympäristövaikutus kohdennettiin myydyille kirjoille molemmissa tapauksissa. (Borggren & Moberg 2009.)

Lisäksi fyysisen kirjakaupan kuormitusta nosti toimitilan arvioitu sähkönkulutus, joka sisälsi jonkin verran epävarmuuksia ja perustui vain yhden kaupan tietoihin. Sähkönkulutus kohdistettiin myytävälle kirjoille myyntitulojen perusteella. Verkosta ostetun kirjan kohdalla kuljetusten osuus nousi hieman suuremmaksi johtuen kirjojen monimutkaisemmasta jakelureitistä. Verkkokaupasta ostetun kirjan kohdalla tarvittiin lisäksi enemmän pakkausmateriaaleja. Kokonaisuudessaan suurimmat ympäristövaikutukset muodostuivat kuitenkin paperinvalmistuksesta ja kuluttajan automatkasta kirjakauppaan tai kirjojen noutopisteeseen. (Borggren & Moberg 2009.)

Verkkokauppojen ja fyysisten kauppojen ympäristövaikutusten vertailu ei ole yksinkertaista, koska molempien toiminta on hiukan erilaista ja useissa tapauksissa nämä toiminnot on myös yhdistetty. Yksittäisten tuotteiden kohdalla varsinaisen jakelukanavan suurin ympäristövaikutus on todennäköisesti kuluttajan oman liikennevälineen valinnalla ja matkan pituudella sekä sillä, mitä kaikkea samalla ostomatkalla hankitaan.

3.5.4 Käyttövaihe

Painettujen mediatuotteiden ympäristövaikutus syntyy pääosin jo tuotteen valmistuksen aikana. Mikäli samaa lehteä luetaan useampaan kertaan, voidaan valmistuksen aiheuttaman ympäristökuormituksen ajatella jakautuvan näille käyttökerroille, mikä vähentää yksittäisen lukukerran ympäristövaikutusta. Esimerkiksi kotiin tilattuja lehtiä lukee useimmissa tapauksissa useampi ihminen. Tältä osin painetut mediatuotteet, kuten sanomalehdet, siis eroavat huomattavasti sähköisistä lehdistä, joiden luku-aika ja lukukerrat kasvattavat käytön aiheuttamaa kuormitusta.

Vaikuttaa myös siltä, että painettuja ja sähköisiä tuotteita luetaan hyvin eri tavoin. Sähköisiä uutisia ja lehtiä luetaan keskimäärin muutamia minutteja per

lukija, kun painettuja lehtiä luetaan jopa useita kymmeniä minutteja per lukija (Hohenthal ym. 2013). Samantyyppisiä havaintoja voidaan tehdä tämän tutkimuksen mediankäyttötulosten perusteella. Erilaisten käyttötapojen ja ympäristökuormituksen erilaisen jakautumisen vuoksi sähköisten ja painettujen mediatuotteiden vertailu keskenään on monimutkaista, sillä käyttöä on vaikea saada yhteismitalliseksi. Vertailuun liittyvistä haasteista keskustellaan luvussa 4.3.

Painotuotteilla tuotteen kierrätyksen ja hävityksen osuus ympäristövaikutuksesta on valmistusvaihetta huomattavasti pienempi. Kierrätys vähentää myös alkutuotannon ympäristövaikutuksia, kun samaa kuitumateriaalia voidaan käyttää useaan kertaan. Kierrätyksen ja siitä laskettavan ympäristöhyödyn vaikutus riippuu kuitenkin huomattavasti arvioinnissa käytettävistä oletuksista. Myös tuote- ja maakohtaiset erot voivat olla suuria.

Kuluttaja voi vaikuttaa painotuotteiden ympäristövaikutukseen huomattavasti kierrättämällä tuotteet. Kaatopaikalle joutuvat paperituotteet tuottavat hajotessaan metaania, joka on huomattavasti hiilidioksidia voimakkaampi kasvihuonekaasu. Kaatopaikalla syntyvät metaanipäästöt voivat kasvattaa tuotteen aiheuttamaa ympäristövaikutusta jopa muutamia kymmeniä prosentteja (ks. tarkemmin kierrätykseen ja kaatopaikkasijoitukseen liittyvistä kysymyksistä Pihkola ym. 2010b). Myös polttaminen on kaatopaikkaa parempi vaihtoehto. Poltossa raaka-aineita ei saada talteen, mutta tuotteiden sisältämä energia saadaan hyötykäyttöön.

3.5.5 Yhteenveto

Useiden tutkimusten perusteella painotuotteiden suurin ympäristökuormitus syntyy jo paperinvalmistuksen aikana (ks. esim. Enroth 2006; Borggren & Moberg 2009; Pihkola ym. 2010b, Hohenthal ym. 2013). Painovaiheen merkitys on huomattavasti pienempi, ja edellä mainituissa tutkimuksissa sen osuus koko tuotteen aiheuttamasta kuormituksesta vaihtelee tuotteesta ja painomenetelmästä riippuen.

Painotuotteen sisällöntuotannon vaikutuksia on tutkittu vähemmän, mutta myös sisällöntuotannon osuus voi nousta kokonaisuuden kannalta merkittäväksi. Sisällöntuotannossa merkittäviä ympäristökuormituksen lähteitä ovat erityisesti toimitustyöhön liittyvä matkustaminen ja toimitilojen sähkön- ja lämmönkulutus sekä elektroniset laitteet.

Painotuotteiden jakelun osalta tietoa eri jakelukanavien ympäristövaikutuksista ei ole vielä juurikaan saatavilla. Suomessa tyypillinen kotijakelu erottuu selkeästi elinkaaren muista kuljetuksista, ja se nostaa huomattavasti kuljetusten osuutta koko tuotteen hiilijalanjäljestä. Todellisuudessa vaikutus kuitenkin vaihtelee toteutuvien matkojen ja käytettävien ajoneuvojen sekä lajittelupaikkojen sijainnin mukaan. Kotijakelun tehokkuus on silti huomattavasti parempi verrattuna kuluttajan henkilöautolla tekemään kauppamatkaan.

Painotuotteiden käytöllä ei ole suoranaista vaikutusta tuotteen ympäristövaikutuksen muodostumiseen, sillä vaikutus syntyy pääosin jo valmistusvaiheessa. Toisaalta mikäli useampi lukija lukee samaa kirjaa tai lehteä, voidaan tuotteen aiheuttaman ympäristövaikutuksen ajatella jakautuvan näiden lukukertojen kesken,

3. Media-alustojen ympäristövaikutusten arviointi

mikä vähentää yhden käyttökerran aiheuttamaa kuormitusta. Toisaalta sama ympäristövaikutus elinkaaren alkupäästä muodostuu, vaikka lehti jäisi kokonaan lukematta. Käyttäjä voi kuitenkin vaikuttaa koko elinkaaren aikaiseen ympäristövaikutukseen ja erityisesti hiilijalanjäljen muodostumiseen kierrättämällä paperituotteet. Kierrätys vähentää alkutuotannon ympäristövaikutuksia. Lisäksi kaatopaikalle joutuvat sanomalehdet aiheuttavat hajotessaan metaanipäästöjä, joilla voi olla huomattava merkitys koko tuotteen ilmastovaikutukseen.

4. Keskustelu

Tämän luvun keskeisiä teemoja ovat erityisesti koko elinkaaren ja arvoketjun kattavat ympäristövaikutukset mediankäytön kannalta, niiden hallinta, vertailu sekä vähentäminen, sisältäen saatavilla olevaan tietoon, toimenpiteisiin ja tutkimuksiin liittyvät haasteet. Lisäksi keskusteluun liittyy pohdinta median roolista yhteiskunnallisena toimijana ja tiedonvälittäjänä sekä kuluttajien aktivoijana ympäristöasioissa (ns. orientatiivinen tehtävä). Tutkimusaiheeseen kuuluu olennaisesti myös erilaisten kuluttajaviestinnän keinojen ja niiden vaikuttavuuden pohdinta.

4.1 Median vaikuttavuus sekä vastuu

Heijastaako mediasisältö yhteiskuntaamme vai vaikuttaako se yhteiskuntaamme? Onko kyseessä vain heijastus nykyisistä normeistamme vai pistääkö mediasisältö meitä aktiivisesti pohtimaan, keitä me olemme ja kuinka me asiat näemme? Ja jos mediasisältö muuttaa meitä, niin mitä vastuita tämä asettaa mediayrityksille ja mediasektorille? Pitäisikö mediasektorin aktiivisesti vaikuttaa ja muokata julkista keskustelua, vahvistaa käyttäytymisen muutosta ja tuoda esille kestävän kehityksen mukaisia elämäntapoja osana sektorin yhteiskunnallista vastuuta?

Näin kysytään Media CSR Forum 2013 -raportissa (CSR; engl. Corporate Social Responsibility), jossa pohditaan median roolia yhteiskunnassa ja sen vaikuttavuutta. Raportti käsittelee aiheeseen liittyviä avainkysymyksiä, mediasektorin omia vaikutuksia ympäristöön ja mediasektorin toimintaympäristöä. Lisäksi siinä esitetään kuusi mahdollista tapaa, kuinka media vaikuttaa yhteiskuntaan: kyseenalaistamalla, kampanjoimalla, inspiroimalla, sivuuttamalla ja jättämällä huomioimatta, vahvistamalla sekä normituksen avulla. Raportissa argumentoidaan yritys- ja yhteiskuntavastuunäkökulman puolesta ja vastaan, pohditaan vaikuttavuuden mittaamisen haasteita sekä innostetaan ja haastetaan keskusteluun. (Media CSR Forum 2013.)

Tässä tutkimuksessa on keskitytty kuluttajan muuttuvaan mediankäyttöön sekä siihen liittyviin ympäristövaikutuksiin, eikä median (mediasisällön ja mediasektorin) laajempi vaikuttavuus ja vastuullisuus ole ollut tutkimuksen kohteena. On kuitenkin ilmeistä, että medialla on merkittävä vaikutus yhteiskunnassamme ja siten mahdollisuus edistää merkittävästi kestävän kehityksen mukaisia käyttäytymismuutoksia ja kulutustottumuksien juurtumista. Yritys- ja yhteiskuntavastuu sekä ympäristö-

4. Keskustelu

myönteisyys ovat merkittävä osa tätä muutosta. Median rooli yhteiskunnassamme ja kulttuurissamme on monella tavoin tärkeä. Koska media on osa useimpien ihmisen arkipäivää, sillä on merkittävä vaikutus osaamisen ja sivistyksen suhteen (esim. kirjojen painaminen kohopainolla; Gutenberg 1400-luku jne.). Media on myös demokratian mahdollistaja ja vaikuttaja päätöksenteossa.

Vaikuttavuus edellyttää vastuullisuutta. Yrityksissä vastuullisuutta ei vielä täysin mielletä tulostekijäksi, vaikka yhteiskuntavastuullisuus auttaa yrityksiä säästämään kustannuksia ja kasvattamaan myyntiä, kuten käy ilmi FIBS:n yritysten vastuullisuustoiminnan tavoitteita, keinoja ja vaikutuksia kartoittavasta tutkimuksesta (Yritysvastuuverkosto FIBS ry. 2014). Tutkimusta varten haastateltiin Suomessa 201 suurirytyksen toimitusjohtajaa ja yritys vastuusta vastaavaa henkilöä. Kolme tärkeintä haastatteluissa mainittua syytä yrityksillä panostaa vastuullisuuteen olivat tulevaisuuden toimintaedellytysten turvaaminen, yritysmaineen rakentaminen ja vastuullisuus liiketoiminnan lähtökohtana (vastaajista yli 46 % koki näin). Yritysten vastuullisuustoiminnan liikkeellepanevina voimina sekä sen merkinä, missä määrin yritys on sitoutunut vastuullisuuteen, nähtiin kolmena merkittävänä tahona (yli 50 % vastaajista) ylin johto, omistajat ja sijoittajat sekä asiakkaat. Kysyttäessä, mitkä ovat yrityksen kannalta olennaisempia yhteiskuntavastuuteemoja, merkittävimpana ylivoimaisesti oli ympäristö (78 % tutkimuksen vastaajista) ja vähiten olennaisina pidettiin ihmisoikeuskysymyksiä (15 %) ja kuluttajakysymyksiä (23 % vastaajista). Tulos yllätti ottaen huomioon sen, miten laajaa keskustelua alihankkijoiden työturvallisuus ja lapsityövoiman käyttö ovat Suomessakin herättäneet sekä miten olennaisena mainetekijänä yritykset vastuullisuutta pitävät. (FIBS yritys vastuututkimus 2014.)

Mediasektori ja mediayritys voivat suoraan vaikuttaa omiin toimintoihinsa esimerkiksi ympäristövaikutusten osalta, kuten aiemmin todettiin. Ympäristövaikutusten vähentäminen voi liittyä esimerkiksi tuotanto- ja toimistolaitteisiin, niiden käyttöön ja hävitykseen, tuotanto- ja toimistotilojen energiankulutukseen ja matkustamiseen. Lisäksi on ratkaisevaa, millä tavoin yritys kertoo, toteuttaa ja jalkauttaa yritys- ja yhteiskuntavastuutoimet (CSR) sekä näihin liittyvät arvot henkilöstölleen.

Onnistunut toimien implementointi koko yrityksessä edellyttää, että kestävä kehityksen mukaisuus nähdään strategisesti merkittävänä osana toimintaa ja kilpailukykyä, siihen investoidaan ja johto on siihen sitoutunut. Lisäksi tarvitaan aktiivista toimintaa ja yhteistyötä mediayrityksen arvoverkossa ja elinkaareissa muiden kumppaneiden kanssa, kun kestävä kehityksen mukaisuus ja yhteiskuntavastuu on päämäärä ja halutaan edistää kilpailukykyä. Näitä kysymyksiä on käsitelty laajemmin usean toimialan näkökulmasta ja erilaisin tutkimuksellisin lähestymistavoin SHAPE-hankekokonaisuuden loppuraportissa (Korhonen ym. 2014). Yritys- ja yhteiskuntavastuulla on myös kasvava merkitys mm. sijoittajien näkökulmasta, ja yritys voi kasvattaa arvoaan näillä toimilla. (Epstein & Roy 2001; Porter & Kramer 2006; Lin ym. 2009.) Esimerkkejä ympäristöasioissa aktiivisista media-alan toimijoista on kansainvälisesti (kuten Guardian, <http://www.theguardian.com/sustainable-business>), ja kansallisesti näitä ovat mm. monet suomalaiset painetun median arvoketjuun kuuluvat toimijat.

Mediasektorin omat ympäristövaikutukset ja yhteiskuntavastuuasiat tulee tuntea. Tällöin ala voi uskottavasti toimia tietoisuuden herättäjänä lukijoiden parissa. Media voi tarjota informaatiota, mutta myös syventää informaatiota erilaisilla näkökulmilla, tapahtumien kuvaamisella ja selityksillä sekä syy- ja seuraussuhteiden esittämisellä (ks. esimerkiksi Nieminen & Pantti 2004). Median avulla voidaan tuoda esiin ympäristö-ongelmia, joiden ratkaisu edellyttää päätöksiä ja toimenpiteitä yhteisöltä, yrityksiltä, arvoverkkoilta tai yksilöiltä. Julkisuus mediassa vaikuttaa keskeisesti siihen, miten ympäristöongelmat hahmotamme.

On silti muistettava, että sitoutumaton media-alan yritys ei voi toimituksellisen riippumattomuuden takia suoraan ohjata journalistista sisältöä. Yritykset voivat kuitenkin esimerkiksi koulutusten ja sisäisten keskustelujen kautta sekä aktiivisesti tietoa tarjoamalla herättää toimittajiensa kiinnostuksen aiheeseen sekä tukea toimittajiensa ympäristönäkökulmiin liittyvän asiantuntemuksen kehittymistä ja pyrkimyksiä vähentää vaikutuksia omassa työssään. Nämä aiheet nousivatkin hyvin vahvasti esille tutkimuksessa järjestetyssä yritysten edustajien paneelikeskustelussa ja muissa keskusteluissa.

Edelleen työpajoissa ja muissa tutkimuksen tilaisuuksissa keskusteltiin siitä, että vastuullisuuden kytkeminen tiiviimmäksi osaksi yrityksen strategiaa sekä koko henkilöstön tiedostamaksi ja kaikessa toiminnassa huomioitavaksi näkökulmaksi on haastavaa, mutta välttämätöntä työtä. Hyötyinä yrityksen laajasta vastuullisuustyöstä nähtiin muun muassa pitkän tähtäimen liiketoiminnan turvaaminen kilpailijoista erottautumalla asiakkaiden ja sijoittajien silmissä ja kriiseihin varautuminen kautta. Lisäksi ajattelumallien muuttumisen arveltiin tukevan uusien innovaatioiden syntymistä resurssien kulutuksen vähentämiseksi ja kestävämpien tuotteiden ja palveluiden kehittämiseksi.

Ympäristövaikutusten arvioinnin ja seurannan tulisi tapahtua jo nykyisellään tehtävän (usein tehokkuusvaatimuksista ja kustannussäästösyistä johtuvan) työn rinnalla, jolloin saataisiin samalla myös faktoihin perustuvaa aineistoa ja kokonaisvaltaisemmin tietoa kestävydestä viestimiseen. Nyt toimenpiteet jäävät helposti hajanaisesti ja erillisinä toteutetuiksi, jolloin laajempi kestävyysnäkökulma jää huomioimatta. Lisäksi tarvittaisiin rohkeutta viestintään ja kiinnostuksen osoitusta aiheeseen – monet yritykset ovat hyvin varovaisia ja kertovat asioista vain varman päälle. Usein kuluttajien arviot perustuvat pitkälti mielikuviin, jolloin myös yrityksen ja sektorin kiinnostuksesta ja ponnisteluista kertominen olisi merkittävä viesti tahtotilasta ja päämääristä. Tällöin voidaan ajan myötä kertoa, mitä toimia päämäärään pääsy on edellyttänyt ja miten se on toteutunut. (Ks. Pihkola ym. 2010a; 2010b.)

4.2 Pohdintaa kuluttajaviestinnän keinoista ja viestinnän vaikuttavuudesta

Ympäristömyötäisen käyttäytymisen edistämistä on tutkittu paljon ympäristöpsykologian alueella (ks. esim. Steg & Vlek 2009; Jackson 2005; Stern 2000). Kehitetyjä lähestymistapoja ja menetelmiä voidaan tietyiltä osin hyödyntää pyrittäessä pienentämään mediankäytön ympäristövaikutuksia. Mediankäytön ympäristövaiku-

tuksista on kuitenkin vielä tässä vaiheessa liian vähän tietoa, jotta käyttäytymismuutokseen tähtäviä toimenpiteitä voitaisiin systemaattisemmin kohdentaa ja aikaansaatuja vaikutuksia seurata ja mitata luotettavasti.

Stegin ja Vlekin (2009) esittämän lähestymistavan mukaan ensimmäisenä vaiheena käyttäytymisen muutokseen tähtävissä kampanjoissa tai muissa hankkeissa on identifioida konkreettinen käyttäytymismalli, johon halutaan vaikuttaa ja jonka merkitys ympäristön kannalta on arvioitavissa. Mediankäytön osalta tämän hetkisen tiedon pohjalta sekä painotuotteiden että elektroniikan kierrätys on asia, josta voidaan antaa kuluttajille yksikäsitteisiä suosituksia sekä esittää arvioita sen merkittävyydestä. Samoin sähkönkulutuksen vähentäminen, uusien laitteiden harkitsevainen hankinta ja laitteen eliniän jatkaminen ovat selkeästi toimia, joilla ympäristövaikutuksia voidaan vähentää ja joihin valtaosa kuluttajista voisi vaikuttaa, mutta näiden merkittävyydestä mediankäytön ympäristövaikutuksiin on vielä liian vähän tietoa. Laajasti ajateltuna kaikki päästöjä ja resurssien kulutusta vähentävät toimet luonnollisestikin ovat kannatettavia, joten tarkastelun ja toimenpiteiden rajaaminen tiukasti mediankäytön merkittävimpiin vaikutuksiin ei muutenkaan olisi tarkoituksenmukaista.

Media liittyy osaksi ICT-alan arvoverkkoa, ja siten median ympäristövaikutusten arvioinnissa nopeasti ajaututaan selvittämään useita hyvin laajoja kysymyksiä. ICT on monilta osin pienentänyt ympäristölle aiheutuvaa kuormaa, ja näin usein oletetaan itsestään selvästi tapahtuvan. Vastaavalla tavalla median rooli on merkittävä ympäristötietoisuuden kasvattamisessa ja ratkaisuista viestimisessä.

Kuten luvussa 2.3 esitettiin, käyttäjätutkimuksen osallistujat nimesivät luotettavimmaksi ympäristötiedon lähteeksi pääasiassa medianimekkeitä. Tarvitaan kuitenkin todennettua tietoa sekä median että ICT:nkin itsensä aiheuttamista ympäristövaikutuksista, jotta toimijat voivat uskottavasti viestiä ja tarjota ratkaisujaan muiden alojen aiheuttamien ongelmien selvittämiseksi.

Tutkimuksen perusteella digitaalisen median arvoketju on heikosti tunnettu kuluttajien keskuudessa. Vaikka siihen liittyvistä ympäristövaikutuksista on vielä puutteellisesti tietoa, koettiin hankkeessa tärkeäksi herättää ajatuksia yleisemmällä tasolla mediatuotteiden ja -palveluiden käyttöön liittyvistä arvoketjuista sekä toisaalta median roolista ympäristötiedon viestijänä ja keskeisenä osana kuluttajan päivää aamusta iltaan. Aiheesta teetettiin suomenkielinen animaatio, jossa Kallen mediapäivän avulla esitetään tiivistetysti tietoa median arvoketjuista ja tekijöistä, joista median ympäristövaikutukset muodostuvat: <http://youtu.be/KYmfAxIBWSS>.

Haasteeksi ympäristöviestinnässä osoittautuu usein siirtyminen tiedostavuudesta käytännön toimiin (Jackson 2005; Young ym. 2010). Jos toimien merkityksellisyyttä ei kyetä osoittamaan konkreettisesti ja toimet vaativat muutoksia rutiineihin tai ylimääräistä vaivannäköä, voi muutos olla hyvin hidas tai ei ehkä käynnisty lainkaan. Tästä syystä nopeimpia tuloksia saataisiin todennäköisesti kehittämällä yritysten omaa toimintaa ja tarjoamaa. Jo suunnitteluvaiheessa tulisi huomioida elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset ja pyrkiä suunnitteluratkaisuihin ja yhteistyössä arvoverkon muiden toimijoiden kanssa löytämään ratkaisuja, joilla palvelu tai tuote voidaan tuottaa vähemmän ympäristöä kuormittaen kuin kilpailevat samanhintaiset tuotteet. Kehitystyön perustaksi tarvitaan kuitenkin ymmärrystä nykyisten tuotteiden

ja toiminnan vaikutuksista ympäristöön. Tästä syystä selkeitä, faktapohjaisia viestejä tarvitaan yhtä lailla myös yritysten omalle henkilöstölle ja sidosryhmille suunnattavassa viestinnässä. Yritysten tarve tuotteiden elinkaaren kattavalle ja ympäristöasioita yleistajuisesti käsittelevälle perustiedolle sisäistä ja B2B-viestintää ajatellen on havaittu aiemmassakin tutkimuksessa (Pihkola ym. 2010a).

Hinnoittelu ja säätely ohjaavat myös vahvasti kuluttajakäyttäytymistä ja saavat todennäköisesti aikaan muutoksia käyttäytymisessä. Internetin käyttö (datansiirto, palvelinkeskukset yms.) aiheuttaa ympäristövaikutuksia, mutta tämä tuskin lähiaikoina saa aikaan herätettä pyrkii muuttamaan kuluttajakäyttäytymistä. Videoiden katselun hurja kasvu mobiiliverkossa ja siitä johtuva kapasiteetin riittämättömyys voivat kuitenkin sysätä muutoksen liikkeelle. Teliasonera väläytti syksyllä 2013 ratkaisuna kiinteän dataliikennehinnoittelun lopettamista. Elisalla nettivideoille pohdittiin minuuttiveloitusta.

4.3 Mediankäyttö eri alustoilla ja niiden vertailtavuus

Mediatuotteiden (kuten televisio-ohjelmien, sähköisen ja painetun kirjan) suhteen olemme vertailun kannalta vaikeassa tilanteessa. Mediasisällön merkitys käyttötilanteessa voi olla erilainen: sitä käytetään esimerkiksi tiedon tai oppimisen tai viihteen vuoksi, ja toisaalta nämä voivat yhdistyä yhdessä meille merkityksellisessä mediatuotteessa tai palvelussa. Lisäksi digitaalisen median kohdalla on haasteellista erottaa sen käyttömäärä muusta samalla laitteella tapahtuvasta käytöstä. Saatavilla oleva tieto sekä tehtävät oletukset mediankäytön osuudesta kokonaiskäytössä vaikuttavat tulokseen. Seuraavissa kappaleissa esitetään muutaman kirjallisuudesta haetun tutkimuksen (Andrae & Andersen 2012; Moberg ym. 2011; Hohenthal ym. 2013) avulla media-alustojen ja mediankäytön vertailuun liittyviä edellä mainittuja näkökulmia.



Kuva 26. Mediatuotteiden tai mediapalvelujen käyttötilanteet, käyttömäärät ja käyttötavat voivat erota toisistaan merkittävästi. Ne eivät välttämättä ole suoraan toisiaan korvaavia, vaan saattavat täydentää toisiaan, tai niillä on samoja toiminnallisuksia, mutta myös erilaisia toisistaan poikkeavia toiminnallisuksia. Kuva Kallen mediapäivä -videosta.

4. Keskustelu

Andrae ja Andersen (2012) keskittyvät tutkimuksessaan hiilijalanjälkeen eli ilmastomuutosvaikutukseen ja esittävät kootusti aiempien tutkimusten hiilijalanjälkituloksia erilaisille elektronisille laitteille vuosilta 1997–2009. He pohtivat syitä eroihin eri tutkimusten tulosten välillä. Tutkimus arvioi hiilijalanjälkitulokset televisioiden ja älypuhelimien osalta yhteneväisemmäksi kuin pöytä tietokoneiden ja kannettavien tietokoneiden osalta.

Merkittäviä eroja tulosten välillä selittää artikkelin mukaan usea tekijä. Tulokseen vaikuttavat esimerkiksi erot oletuksissa laitteiden eliniästä, jotka voivat vaihdella pöytä tietokoneilla 1,5 vuodesta kuuteen vuoteen. Myös muut erot, kuten tiedot sähkön- ja primäärienergian käytöstä valmistus- ja käyttövaiheessa, selittävät merkittäviä eroja tuloksissa. Esimerkiksi sähkönkäyttö käyttövaiheessa voi olla 240–1460 kWh pöytä tietokoneille, älypuhelimille 6–9 kWh ja televisioille 1700–2900 kWh. Vastaavasti primäärienergian käyttö valmistuksessa voi vaihdella 270–5200 kWh pöytä tietokoneille, 350–840 kWh kannettavalle tietokoneelle ja 40–64 kWh älypuhelimille. Myös käytetyt energiaprofiilit ja niissä fossiilisten energialähteiden määrä vaikuttavat merkittävästi ja selittävät eroja. Tällöin lopullisten hiilijalanjälkitulosten välille muodostuu merkittäviä eroja, joita ei voida selittää yhden tekijän tai oletuksen perusteella. Tehdyt rajaukset ja oletukset koskien mm. käyttövaiheen ajallista pituutta ja käyttötapaa, laitteen kokonaiselinikä, valmistusvaiheen tiedot sekä tietopankkitiedon ajantasaisuus vaikuttavat tulokseen. Tutkimuksen eri lähteiden hiilijalanjälkitulosten suuruusluokkatietoa on koostettu taulukkoon 20 laitteiden painoysikköä (kg) ja yksittäistä laitetta kohden. (Andrae & Andersen 2012.)

Taulukko 21. Hiilijalanjälkitulosten suuruusluokkia kehdestä hautaan esitettyinä laitteiden painoysikköä (kg) kohden ja yksittäistä laitetta kohden (modifioitu perustuen Andrae & Anders 2012).

Cradle-to-grave	TV (CRT, LCD, PDP)	Pöytäkone + näyttö	Laptop	Matkapuhelin
kg CO ₂ e/laitekg	17-57	20-180	23-270	120-250
kg CO ₂ e/laite	1000-1600	340-3300	54-660	14-30

Mobergin ym. (2011) tutkimus esittää tuloksia digitaalisen ja painetun kirjan osalta. Se päättyy johtopäätökseen, että vertailu digitaalisen ja painetun kirjan välillä vaatii useamman asian huomioimisen. Siten yksiselitteistä vastausta ei ole, kumpi tapa olisi ympäristön kannalta parempi. Kirjan lukeminen sähköisellä lukulaitteella suhteessa painettuun kirjaan saavuttaa ympäristövaikutuksissa kannattavuusrajan eli alittaa yksittäisen painetun kirjan ilmastomuutosvaikutuksen keskimäärin 30 kirjan kohdalla ja happamoitumisen suhteen 200 kirjan kohdalla yhtä lukijaa kohden. Mobergin ym. tutkimus toteaa, että sähköisen lukulaitteen ja digitaalisen median ympäristövaikutuksia tulee tarkastella useamman ympäristövaikutusluokan suhteen eli laajemmin kuin vain ilmastomuutosvaikutuksen perusteella. Sähköisen kirjan ja painetun kirjan sekä niiden lukemisen ympäristövaikutukset kohdistuvat eri ympä-

ristövaikutusluokkiin, jolloin joissakin vaikutusluokissa digitaalisen kirjan vaikutukset ovat vähäisemmät ja toisissa vaikutusluokissa taas suuremmat. Tutkimusta on käsitelty tarkemmin luvuissa 3.2.1 ja 3.2.4.

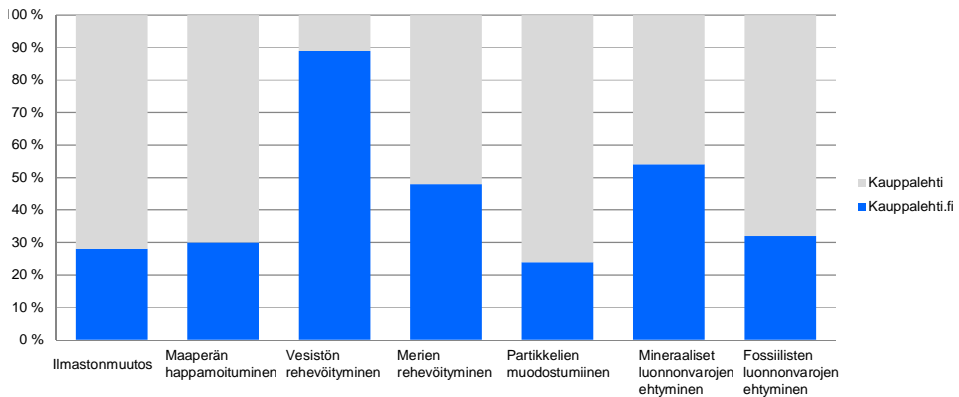
Hohenthalin ym. (2013) tutkimus käsittelee suomalaisen Alma Media –mediayrityksen digitaalisia ja painettuja lehtiä: Aamulehti ja Aamulehti.fi (uutislehti), Iltalehti ja Iltalehti.fi (iltapäivälehti) sekä Kauppalehti ja Kauppalehti.fi (talouselähti). Tutkimus tarkastelee niiden ympäristövaikutuksia useamman ympäristövaikutusluokan perusteella. Kokonaiskuvan muodostamiseksi tutkimuksessa käytetään erilaisia toiminnallisia eli funktionaalisia yksiköjä: yhden vuoden ympäristövaikutukset lehdelle, ympäristövaikutukset yhden lukijan ja viikon suhteen sekä ympäristövaikutukset luettua tuntia kohden.

Tutkimuksen perusteella ympäristövaikutusten pääasialliset lähteet eroavat painetun ja digitaalisen lehden elinkaareissa. Painetun lehden elinkaaren ja lukemisen kannalta merkittäviä elinkaaren vaiheita ovat sanomalehtipaperin valmistus, sähkönkulutus painatuksessa ja painotuotteen jakelu. Painetun tuotteen osalta merkittävä osuus ympäristövaikutuksista muodostuu ennen kuin painolehti on lukijalla eli elinkaaren alkuvaiheessa. Digitaalisen lehden elinkaaren ja lukemisen kannalta merkittäviä elinkaaren vaiheita ovat lukijan tietokone (elektroninen alusta), lukijan lataamat tiedot ja lukemiseen käytetty aika. Mediayrityksen kannalta digitaalisen lehtituotteen ympäristövaikutukset ovat merkittävässä määrin lehden elinkaaren myöhäisemmässä vaiheessa. (Hohenthal ym. 2013.)

Pääosa painettujen lehtien ympäristövaikutuksista tapahtuu paikallisesti Suomessa, jossa lehtien sanomalehtipaperi on valmistettu ja painatus tehdään. Sen sijaan digitaalisten lehtien potentiaaliset ympäristövaikutukset muodostuvat muissa maissa ja sellaisien toimijoiden johdosta, jotka eivät ole suoraan sidoksissa mediayritykseen. Siten pyrkimyksiä ympäristövaikutusten vähentämiseksi on edistettävä toisenlaisessa arvoverkossa kuin painotuotteiden kohdalla. (Hohenthal ym. 2013.)

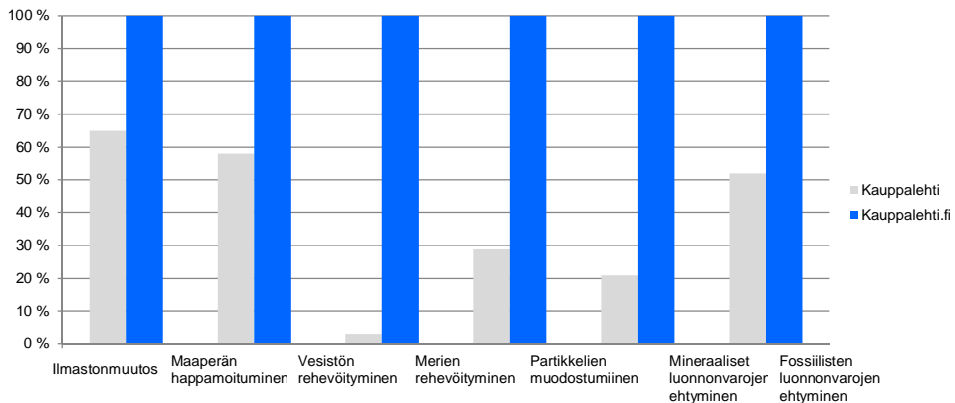
Johtopäätöksinä tutkimus toteaa, että tarkasteltuna eri toiminnallisilla yksiköillä tulokset eroavat toisistaan. Tulokset, joissa tarkastellaan yhden vuoden toiminnallisen yksikön perusteella potentiaalisia ympäristövaikutuksia, kertovat, millaiseksi vaikutukset muodostuvat nykyisillä käyttömäärillä ja levikeillä digitaalisen ja painetun lehden osalta. Vertailu osoittaa, että vuositasolla Kauppalehti.fi:n digitaalisella lehdellä on pienemmät ympäristövaikutukset kuin painetulla Kauppalehdellä nykyisillä lukija- ja levikemäärillä. Tulos on esitetty kuvassa 27. (Hohenthal ym. 2013.)

4. Keskustelu



Kuva 27. Ympäristövaikutukset yhtä vuotta kohden painetulla Kauppalehdellä ja digitaalisilla Kauppalehti.fi-tuotteilla (modifioitu perustuen Hohenthal ym. 2013).

Tarkasteltaessa ympäristövaikutuksia yhden lukijan ja lukutunnin suhteen voidaan tuloksista todeta, että painetun Kauppalehden potentiaaliset ympäristövaikutukset ovat vähäisemmät kuin digitaalisen Kauppalehti.fi-lehden potentiaaliset ympäristövaikutukset. Katso kuva 28. (Hohenthal ym. 2013.)



Kuva 28. Ympäristövaikutukset lukijaa ja yhtä lukutuntia kohden painetulla Kauppalehdellä ja digitaalisilla Kauppalehti.fi-tuotteilla (modifioitu perustuen Hohenthal ym. 2013).

Toisin sanoen mitä kauemmin digitaalista lehteä luetaan, sen suuremmat ovat potentiaaliset ympäristövaikutukset. Painetulla lehdellä yksittäisen lukijan lukemiseen käyttämä aika ei puolestaan vaikuta potentiaalsiin ympäristövaikutuksiin. Luettaessa pitkiä aikoja on painettu lehti ekologisempi, mutta lyhyillä lukuajoilla digitaalinen lehti on ekologisesti tehokas. Tällöin ekologinen mediankäyttö olisi näitä lehtiä koskevien tuloksien perusteella jonkinlainen sekoitus sähköisen ja

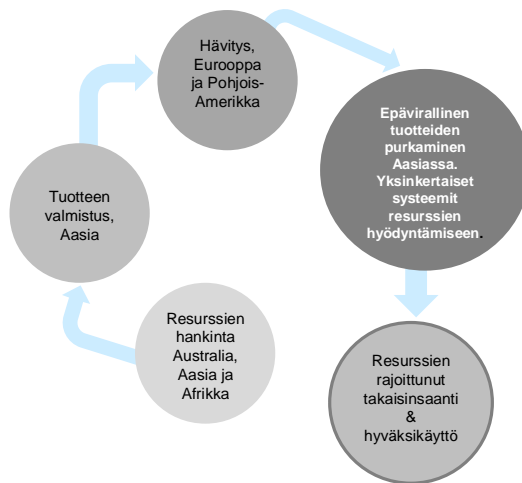
painetun lehden lukemista. Sitä, mitä tällainen ekologinen käyttö voisi konkreettisesti ja tarkemmin olla, ei tutkimuksessa tarkastella. (Hohenthal ym. 2013.)

4.4 Elektroniikkalaitteiden elinkaaren loppuvaiheen haasteet

Digitaalinen media, kuten digitaalinen sanomalehti, digitaalinen kirja, televisio- tai radio-ohjelma, elokuva tai video, joita kotona käytetään, kytkeytyy käytön myötä elektroniikkalaitteisiin. Näiden elektroniikkalaitteiden valmistus ja siihen tarvittavat resurssit (kuten materiaalit ja energia), laitteiden hankinta, laitteiden käyttö sekä loppuvaiheessa hävitys ovat tällöin osin mukana muodostamassa digitaalisen median ympäristövaikutuksia.

Elektroniikkalaitteet, kuten televisio, tietokone, tabletti ja älypuhelin, koostuvat useista komponenteista ja erilaisista materiaaleista. Kaivannaisteollisuus kaivaa mm. useita metalleja globaalisti, ja toiminta aiheuttaa useita erilaisia ympäristövaikutuksia ilmaan, maahan ja veteen. Laitteiden logistiikkaketjut ovat globaaleja, ja toimijoita arverkossa on useita. Lisäksi elektroniikkalaitteiden teknologia (hardware ja software) kehittyvät ja muuttuu nopeasti, minkä seurauksena uusia laitteita ja sovelluksia tulee markkinoille nopeassa tahdissa. Käytön jälkeen haasteena on laitteiden, niiden komponenttien sekä materiaalien keräys- ja kierrätysjärjestelmien sekä niihin liittyvien menetelmien kehittäminen ja tehostaminen erilaisissa toimintaympäristöissä ja olosuhteissa.

Tässä luvussa tuodaan esille elektroniikkalaitteiden elinkaaren loppuvaiheeseen liittyviä näkökulmia. Erityisesti keskitytään elektroniikkaromun vastuulliseen keräykseen ja kierrätykseen koskien Suomea ja Eurooppaa globaalissa toimintakentässä. Nämä globaalit haasteet (ks. kuva 29) tulee nähdä myös mahdollisuuksina, miten voidaan toteuttaa vielä tehokkaammat resurssien keräys-, kierrätys- ja hyödyntämismahdollisuudet (RAND Europe 2012; UNEP 2013). Ei tule unohtaa myöskään ICT-sektorin useisiin elektronisiin tuotteisiin, palveluihin ja toimintoihin kytkeytyviä lukuisia mahdollisuuksia kestäväen kehityksen edistämiseksi ns. Green ICT:n avulla. (GeSI 2012; GSMA 2009.)



Kuva 29. Elektroniikkalaitteiden ja niiden sisältämien resurssien keräämisen ja kierrätyksen haaste on globaali (modifioitu perustuen RAND Europe 2012).

4.4.1 Elektroniikkalaitteiden keräys, kierrätys ja elektroniikkaromu

Elektroniikkalaitteiden määrän lisääntyminen voimakkaasti niin kotitalouksissa kuin yrityksissä ja yhteiskunnassa tarkoittaa sitä, että elektroniikkalaitteiden kierrätyksen merkitys materiaalivirroissa raaka-ainelähteenä korostuu. Tämän myötä on oleellista kierrättää, ohjeistaa ja hallita elektroniikkalaitteista muodostuva jäte mahdollisimman tehokkaasti Euroopassa ja Suomessa. Elektroniikkalaitteiden jätteestä käytetään ilmaisua SER eli sähkö- ja elektroniikkaromu (engl. WEEE eli Waste Electrical and Electronic Equipment). Tässä tutkimuksessa käytämme ilmaisua elektroniikkaromu.

Elektroniikkaromu sisältää hyviä uudelleen käytettäviä metalleja, jotka ovat liian hyviä hukattavaksi. Dittrichin ym. (2012) tutkimuksen mukaan vuosina 1980–2008 metallien globaalikulutus kasvoi noin 87 %. Joitakin metalleja, kuten alumiini ja kupari, käytetään suuressa määrin ja useissa sovelluksissa. Toisten metallien, kuten indium, käyttömäärä on hyvin vähäinen, mutta niitä tarvitaan päivittäin käytettävissä korkean teknologian tuotteissa. Tarpeen kasvaessa tarvitaan yhä enemmän metalliraaka-aineita, ja siten myös ympäristövaikutusten hallinta ja vähentäminen korostuvat, jotta ei synny hallitsemattomia ekosysteemin häiriöitä tai päästöjä maahan, ilmaan ja veteen. (Dittrich ym. 2012.)

Metallien keräykseen ja kierrätykseen liittyviä mahdollisuuksia ja haasteita käsitellään kokonaisvaltaisesti Metal Recycling – Opportunities, Limits, Infrastructure -raportissa. Siinä tuodaan esille mm. metalleja sisältävien tuotteiden suunnittelun ja resurssitehokkuuden merkitys tuotteen koko elinkaareissa erityisesti, kun halutaan tehostaa kierrätystä. (UNEP 2013.)

Elektroniikkaromua on arvioitu kertyvän yhdeksän miljoonan tonnia vuodessa EU27-maissa (Huisman & Magalini 2007). Elektroniikkaromuvirtojen on arvioitu

olevan vuosittain noin 20–50 miljoonaa tonnia maailmassa ja kasvavan noin 3–5 %:n vauhtia. Useamman tutkimuksen perusteella voidaan arvioida, että elektroniikkaromun määrä EU:n asukasta kohden on 14–24 kg. (Huisman & Magalini 2007; OECD 2008; Goosey 2004; Robinson 2009; Luttrupp & Johansson 2010; Zoeteman ym. 2010; UNEP 2013.)

Cobbing (2008) arvioi, että tietokoneiden, matkapuhelimien ja televisiolaitteiden osuus elektroniikkaromusta olisi noin 5,5 miljoonaa tonnia vuonna 2010 ja kasvaisi 9,8 miljoonaa tonniin vuoteen 2015 mennessä. Zoeteman ym. (2010) arvioivat, että sähkö- ja elektroniikkaromun määrä on noin 15 kiloa/asukas/vuosi. Tämän määrän jakauma olisi noin 50 % eli 7,5 kg suuria kodinkoneita, 10 % eli 1,5 kg pieniä kodinkoneita, 20 % eli 3 kg tieto- ja teleteknisiä laitteita ja loput 20 % eli 3 kg kuluttajaelektroniikkaa. Tutkimus arvioi ainoastaan kotitalouksista peräisin olevan romun määrän (ei yritystuoteromun osuutta).

Suomen jätetilaston mukaan vuonna 2012 sähkö- ja elektroniikkaromumäärä oli noin 67 900 tonnia, josta lähes kaikki kierrätetään materiaalina (http://www.stat.fi/til/jate/2012/jate_2012_2013-11-26_fi.pdf). Tuottajavastuuorganisaatiot keräävät ja toimittavat tietoja tuottajavastuun alaisista jätteistä. Jätetilaston laadinnan laaturaportti julkaistaan web-sivulla osoitteessa http://circa.europa.eu/Public/irc/dsis/pip/library?l=/wastesstatistics/regulat/data_transmission/quality_statistics=detailed=Title. Tietoa elektroniikkaromun vastaanotosta ja esimerkkejä SER-laiteromuksi luokiteltavista laitteista löytyy esimerkiksi seuraavasta: <http://www.elker.fi/fi/ser-kierratys/SER-vastaanotto>.

Euroopassa tuottajavastuujärjestelmällä ja toimijoilla tarkoitetaan, että yrityksellä tai organisaatiolla, joka tuo tietyn tuotteen markkinoille, on tuottajavastuu. Tarkemmin tietoa tuottajavastuusta löytyy mm. Teknologiateollisuuden web-sivuilta: Sähkö- ja elektroniikkalaiteromu (tuottajavastuu) – Waste Electrical and Electronic Equipment; <http://www.teknologiateollisuus.fi/fi/palvelut/weee-direktiivi.html>. Lisäksi sähkö- ja elektroniikkalaitteita koskee EU:n RoHS-direktiivi (RoHS sekä RoHS II). Tällä tarkoitetaan tiettyjen haitallisten aineiden rajoittamista sähkö- ja elektroniikkalaitteissa; <http://www.teknologiateollisuus.fi/fi/palvelut/rohs-direktiivi.html>.

Arvioita manner- ja maakohtaisista sähkö- ja elektroniikkaromun määristä löytyy sivulta <http://step-initiative.org/index.php/WorldMap.html>. Siellä Suomen sähkö- ja elektroniikkaromun määräksi on arvioitu 118 000 tonnia ja 21,7 kg asukasta kohden vuonna 2012. Sähkö- ja elektroniikkaromua on arvioitu katoavan Suomessa noin puolet virallisten tuottajavastuullisten ketjujen ulottumattomiin, mikä olisi noin 10 kg suomalaista kohden. Ihmiset myös "hamstraavat" vanhoja elektronisia laitteita eli elektroniikkaromua kotonaan (kuten matkapuhelimet yms.). Tämä ei kuitenkaan selitä "katoavan" elektroniikkaromun kokonaismäärää. (Toppila 2011a; 2011b; Saarinen 2010.)

Sähkö- ja elektroniikkaromun katoaminen on koko Eurooppaa koskeva globaali haaste. Vuonna 2009 Times-lehti uutisoi, että huolimatta EU:n voimakkaasta sääntelystä pääosa sähkö- ja elektroniikkaromusta kuljetetaan laittomasti pois maista ja viedään kehittyviin maihin – arviolta peräti 75 % EU:n sähkö- ja elektroniikkaromusta eli noin 8 miljoonaa tonnia vuodessa. (Times, "Britain's dirty little secret as a dumper of toxic waste", July 18, 2009.) Tähän liittyen on haettu keino-

ja, joilla puuttua materiaali- ja jätevirtoihin Euroopassa ja maakohtaisella tasolla. EU on asettanut elektroniikkaromua koskien mm. WEEE- ja RoHS-direktiivit sekä tuottajavastuun, jonka sitten kukin jäsenmaa toteuttaa lainsäädännössään ja toiminnassaan. (Teknologiategollisuus 2014a & b; [WEEE](#) ja [RoHS](#) -direktiivit, Directive 2012/19/EU WEEE, Directive 2011/65/EU RoHS.)

Elektroniikkaromun epäasiallinen käsittely vaarantaa ihmisterveyden ja aiheuttaa terveysriskejä ja vakavia negatiivisia ympäristövaikutuksia (vaarallinen ja toksinen ympäristö), kun elektroniikkalaitteita puretaan ja hajotetaan käsivoimin. Kun tarkastellaan virallisten tuottajavastuujärjestelmien ja toimijoiden keräämiä elektroniikkaromumääriä, on ilmeistä, että merkittävä osa elektroniikkaromua liikkuu epävirallisia reittejä sellaisille toimijoille, jotka eivät kuulu virallisen tuottajavastuujärjestelmän piiriin. Ei ole mitään aivan tarkkoja lukumääriä ja varmuutta siitä, kuinka paljon elektroniikkalaitteita vuosittain muodostuu ja "katoaa", joten nykyisille tuottajavastuullisten keräysjärjestelmille on valtava haaste saavuttaa korkea kierrätysaste. Elektroniikkaromun tuottajavastuullisen keräyksen tehostaminen ja kierrätysjärjestelmän kehitys on tarpeen. (Robinson 2009; Luttropp & Johansson 2010; ETC/SCP 2009; Toppila 2011a; Ongondo ym. 2011; Nors ym. 2013; UNEP 2013.)

Kun elektroniikkalaitteiden määrä on kasvanut ja elinikä lyhentynyt (Robinson 2009), on huomattu, että Euroopan kannalta on oleellista saada laitteiden sisältämiä materiaaleja tehokkaasti uudelleen hyödynnettäväksi, kun laite on elinikänsä päässä. Elektroniikkaromu sisältää arvokkaita (kuten kupari ja kulta), harvinaisia sekä vaarallisia materiaaleja. Esimerkiksi on arvioitu, että tonni matkapuhelinlaitteita voi sisältää noin 300–350 g kultaa (Hagelugen & Corti 2010).

Vaikka arvokkaiden metallien konsentraatiot ovat alhaiset pienissä elektroniikkalaitteissa, kuten älypuhelimet, on näillä metalleilla ympäristöllistä ja taloudellista merkitystä. Chancerelin tohtoriväitös (2010) esimerkiksi esittää, että vuonna 2007 Saksassa kertyi yli 370 000 tonnia pienelektroniikkaromua, joka sisälsi noin kaksi tonnia kultaa ja yli 580 kg palladiumia. Kierrätysaste oli korkea (77 %) pienelle elektroniikkaromulle. Silti arvioitiin, että yli 70 % kultaa sisältävistä pienistä elektroniikkalaitteista hylätään Saksassa ja ne katoavat kierrätyksen ulkopuolelle. "Kadonneen" kullan ja palladiumin taloudelliseksi arvoksi arvioitiin 34–44 miljoonaa US-dollaria. (Chancerel 2010.)

Yksi haasteista on, että vaikka tuottajavastuujärjestelmien avulla saadaan tietoa kerätyistä elektroniikkaromumääristä, ei ole kuitenkaan tilastotietoa siitä, kuinka paljon kutakin metallia saadaan talteen. Esimerkiksi elektronisen laitteen kuparipitoisuus voi olla 2–3 %, kun kuparikaivoksen taloudellisesti kannattava kuparipitoisuustaso oli tuolloin 0,3–4 % Luttropin ja Johanssonin (2010) tutkimuksen mukaan. Harvemmin tulee esille arvioita siitä, mikä määrä energiaa vaaditaan korkeatasoisten materiaalien tuottamiseen, kuten metallien. Energiantarve esimerkiksi elektrolyyttisen kuparin tuottamiselle voi olla kymmenen kertaa enemmän kuparimalmiosta lähtien verrattuna valmistamiseen epäpuhtaasta elektroniikkaromusta. (Luttropp & Johansson 2010.)

Elektroniikkaromu koostuu materiaaleista, jotka voidaan luokitella pääasiassa viiteen ryhmään: rautametallit, muut ei-rautametallit, lasi, muovi ja muut materiaalit.

Erilaisissa elektroniikkalaitteissa on tunnistettavissa yli tuhat erilaista materiaalia. Perustuen painotilavuuteen elektroniikkaromu koostuu pääasiassa metalleista, kuten rauta, teräs, alumiini ja kupari (noin 60 %), ja seuraavaksi yleisimmät materiaalit ovat muovit (noin 20 %). Elektroniikkaromun sisältämät materiaalit vaihtelevat, ja niiden erilaisuutta aiheuttaa mm. se, että elektroniikkalaitteiden teknologiaa ja materiaalikomponentteja kehitetään jatkuvasti. Elektroniikkakomponentteja on alettu lisätä myös täysin uusiin tuotteisiin, jolloin elektroniikkalaitteiden määrä kasvaa, kun samalla niiden käyttöikä on lyhenemään päin (Robinson 2008; ETC/SCP2009; Ongondo ym. 2011).

Isoilla valmistajilla on useimmiten jälleenmyyntiorganisaatio, joka myy tuotteita jälleenmyyntiketjuille. Nämä jälleenmyyntiketjut voivat keskenään ostaa ja tuoda maasta toiseen tuotteita, ja siten tuottajavastuu siirtyy jälleenmyyntiketjussa. Jälleenmyyjien tulee maksaa tuotteiden kierrätyksestä. Jätteenkäsittely-yrityksille kierrätysprosessin lopussa maksetaan siitä, mitä materiaaleja ne voivat erottaa jätevirrasta. Sellaiset toimijat, jotka eivät kuulu tuottajavastuujärjestelmiin, useimmiten väittävät, että ne ottavat laitteet takaisin ja tekevät käsittelyn itse, mikä ei aina ole totta. Kansalaisilla on tapana palauttaa elektroniikkaromu yleisiin keräysjärjestelmiin. Syntyy tilanne, jossa kaikki jälleenmyyjät eivät kuulu järjestelmään, ja ne, jotka kuuluvat, maksavat käsittelystä muidenkin puolesta. (Luttropp & Johansson 2010.)

Kiteytettynä tuottajavastuulliset järjestelmässä mukana toimivat yritykset ja organisaatiot maksavat palvelusta, jota ne eivät voi monitoroida, sillä järjestelmän tehokkuus on huonosti tunnettua ja kaikki eivät maksa osuuttaan (Luttropp & Johansson 2010). Syynä näihin sivuvirtoihin on havaittu olevan taloudellinen hyöty, jonka saavat ne toimijat, jotka toimivat virallisten tuottajavastuujärjestelmäorganisaatioiden ulkopuolella ja keräävät laajasti elektroniikkaromua kilpaillen samalla tuottajavastuullisten kanssa (Toppila 2011a; Luttropp & Johansson 2010).

Ne elektroniikkaromut, joita käsittelevät tuottajavastuujärjestelmään kuulumattomat toimijat, päätyvät pääosin lainvastaisille markkinoille, missä ne kuljetetaan Kaukoitään ja Afrikkaan (Robinson 2009; Chancerel 2010; IPCWG 2009; Toppila 2011a). Kehittyvissä maissa pienissä pajoissa arvokkaat materiaalit poistetaan elektroniikkaromusta, minkä jälkeen laite hylätään kaatopaikalle tai upotetaan jokeen tai mereen tai poltetaan (EIA 2011; Toppila 2011a).

Kehittyneissä maissa on arvion mukaan yhdyskuntajätteen joukossa noin kahdeksan prosenttia elektroniikkaromua (Widmer ym. 2005). Toisen vuoden 2009 lähteen mukaan tämä määrä on noin neljä prosenttia (European Topic Centre on Sustainable Consumption and Production (ETC/SCP) 2009. What is Waste: Waste from electrical and electronic equipment. <http://scp.eionet.europa.eu/themes/waste/#6>).

Suomessa kotitalouksissa syntyvän SER-romun suhteen vastuu jätehuollosta kuuluu laitteiden maahantuojille ja valmistajille. Nämä yritykset ovat muodostaneet tuottajayhteisöjä, jotka käytännössä huolehtivat keräyksestä ja kierrätyksestä. Virallisiin keräyspisteisiin ja kauppoihin tuodut laitteet käsitellään ensisijaisesti Suomessa. Keräyspisteiden määrää on hiljattain lisätty. Lisää tietoa asiasta:

4. Keskustelu

<http://www.serkierratys.fi/> ja <http://www.kierratys.info/> (<http://www.serkierratys.fi/fi/kuluttajille/Muut-usein-kysytyt-kysymykset>).

Suomalaisten kuluttajien kuten myös yritysten ja yhteiskunnan näkökulmasta on tärkeää kerätä ja kierrättää elektroniikkaromu vastuullisen tuottajavastuujärjestelmän mukaisesti, jotta vältettäisiin laitton keräys- ja jatkokäsittely. Kierrättämistä näin voi pitää myös yksittäisen kuluttajan osalta merkittävänä ympäristötekona.

Toukokuusta 2013 alkaen osa sähkö- ja elektroniikkalaitteita myyvistä kaupoista on alkanut vastaanottaa kotitalouksien sähkö- ja elektroniikkaromua. Kaupan vastaanotossa laitteet jaetaan koon mukaan kahteen ryhmään (alle ja yli 25 cm ulkomitat). Palautusoikeus ilman uuden tuotteen ostovelvoitetta päivitäis- ja erikoistavarakauppaan määräytyy elektronisen laitteen koon ja kaupan koon mukaan. Sähkö- ja elektroniikkaromun, jonka ulkomitoista jokin ylittää 25 cm, kuluttaja saa palauttaa mihin tahansa kauppaan ostaessaan sieltä uuden vastaavan laitteen. Asiasta tarkemmin: <http://www.serkierratys.fi/fi/kuluttajille/mihin-vanhan-laitteen-voi-palauttaa>.

5. Johtopäätökset ja suositukset

Tässä luvussa esitetään elinkaarinäkökulmaan perustuva lähestymistapa, jonka avulla mediankäytön ympäristövaikutusten arviointi jäsenneltiin sekä siihen liittyvät johtopäätökset. Sen jälkeen käsitellään tutkimuksen johtopäätökset liittyen kuluttajien ympäristötietoisuuteen ja käyttäytymisen muutokseen. Lopuksi esitetään vielä suosituksia ja jatkotutkimustarpeita.

5.1 Elinkaarinäkökulma mediankäytön ympäristövaikutusten arviointiin

Median käytön ympäristövaikutuksia tarkasteltiin tutkimuksessa elinkaariajattelun pohjalta. Eri alustoilta tapahtuvaa mediankäyttöä ja siihen liittyviä ympäristövaikutuksia arvioitiin neljällä osa-alueella, jotka yhdessä kattavat mediatuotteiden koko elinkaaren. Arvioidut osa-alueet ovat

1. tuotteiden tai laitteiden elinkaari
2. sisällöntuotanto
3. tuotteiden tai sisällön jakeluun tarvittava infrastruktuuri
4. tuotteiden käyttö.

Arviointi tehtiin kirjallisuudesta löydettyjen tietojen pohjalta. Samalla arvioitiin lisätiedon ja jatkotutkimuksen tarpeita kullakin neljällä osa-alueella. Pääpaino arvioinnissa oli osioissa 1 ja 4, sillä ne ovat osa-alueita, joista on tällä hetkellä saatavissa eniten tutkimustietoa.

Tutkimuksessa lähestymistavaksi kehitettiin ns. nelikenttä kokonaisvaltaisen kuvan muodostamiseksi siitä, mistä kuluttajan mediankäytön ympäristövaikutukset muodostuvat. Nelikenttä muodostuu mediasisällön tuottamisesta (uutinen, aikakauslehtitarina, kirjan satu jne.), jota käytetään eri alustoilta (kuten elektroniset laitteet tai paperipohjaiset painotuotteet), sisällön jakelusta käyttäjälle, mikä edellyttää infrastruktuuria (kuten tiet ja internetverkko), ja kuluttajan mediasisällön käytöstä eri tavoilla pitkin päivää (kuten katselu, selailu, lukeminen jne.). Nelikenttälähestymistapa on havainnollistettu kuvassa 30.

Lähestymistapa: Elinkaarinäkökulma median käytön ympäristövaikutusten tarkasteluun



Kuva 30. Nelikenttälähestymistapa.

Tutkimuksessa arvioitiin viidellä erilaisella alustalla tapahtuvan mediankäytön ympäristövaikutuksia. Arvioidut media-alustat olivat tietokone, televisio, älypuhelin, tabletit ja sähköiset lukulaitteet sekä paperi. Tutkimuksen tuloksena voidaan todeta, että vaikka mediatuotteiden elinkaarissa on paljon yhtäläisyyksiä ja esimerkiksi samaa sisältöä jaetaan yhä enemmän erilaisissa jakelukanavissa, eroja ympäristövaikutuksissa muodostuu myös erilaisten käyttötapojen ja alustojen myötä. Esimerkiksi painetun ja digitaalisen median käytön ympäristövaikutukset kohdistuvat tyypillisesti hieman eri ympäristövaikutusluokkiin ja jakautuvat eri tavoin. Painotuotteella lukukertojen määrä ei ole sidoksissa elinkaaren aikaisten ympäristövaikutusten muodostumiseen. Digitaalisella medialla lukukertojen tai latausten määrä ja pidempi luku-aika tyypillisesti kasvattavat myös aiheutuvaa ympäristökuormitusta.

Painetun median osalta merkittävin osa ympäristövaikutuksista syntyy tyypillisesti jo paperin valmistusvaiheessa. Painatuksen osuus on yleensä huomattavasti pienempi, mutta vaihtelee eri tuotteiden ja painomenetelmien osalta. Digitaalisella medialla puolestaan käyttövaihe ja laitteiden valmistus ovat tämänhetkisen tiedon valossa merkittävimpiä ympäristövaikutusten aiheuttajia.

Eroja löytyy kuitenkin myös sähköisten alustojen väliltä. Laitteen koon (massa ja komponentit) kasvaessa tyypillisesti myös ympäristövaikutukset kasvavat. Isommilla ja pitkäikäisemmillä laitteilla (kuten tietokone ja televisio) käyttövaiheen merkitys on yleensä suhteessa suurempi. Pienemmillä ja energiatehokkailla laitteilla (kuten älypuhelimet, tabletit ja uudet sähköiset lukulaitteet) laitteiden valmistus vaikuttaisi olevan ympäristöä eniten kuormittava vaihe.

Koska erot eri käyttäjien ja käyttötapojen välillä voivat kuitenkin olla suuria, voi eri elinkaaren vaiheiden aiheuttama kuormitus vaihdella tapauskohtaisesti. Erityisen merkittävä tekijä on laitteen oletettu käyttöikä, joka vaikuttaa huomattavasti paitsi kokonaiskuormituksen, myös yksittäisen käyttökerran laskennallisen kuormituksen muodostumiseen. Laitteen käyttöä jatkaminen esimerkiksi kahdesta neljään vuoteen pienentää laskennallisia ympäristövaikutuksia puolella.

Tiedoissa on kuitenkin paljon puutteita (mm. harvinaisten metallien, komponenttien, kierrätyksen osalta) ja tieto on usein vanhaa. Elektronisten laitteiden osalta eniten tietoa on tarjolla energiankulutuksesta ja hiilijalanjäljestä, mutta ne eivät välttämättä ole ympäristön näkökulmasta merkittävimpiä tekijöitä. Esimerkiksi virallisen kierrätysjärjestelmän ulkopuolelle päätyvä elektroniikkaromu aiheuttaa vakavia vaikutuksia ihmisille ja ympäristölle (toksisuus), mutta näitä vaikutuksia ei tuotekohtaisissa arvioinneissa ole useinkaan huomioitu tiedonpuutteiden vuoksi.

Sisällöntuotanto on nelikenttätarkastelussa se alue, johon mediasektorin voi suoraan vaikuttaa omalla toiminnallaan. Vaihe on useimmiten rajattu pois tuotekohtaisista arvioinneista kokonaan tai osittain. Löydettävissä on kuitenkin muutamia tutkimuksia mm. digitaalisista ja painetuista lehdistä sekä televisio-ohjelmien tuotannoista. Arvioissa on mukana yleensä vain hiilijalanjälki, mutta muutamia laajempiakin tutkimuksia löytyy.

Saataavilla olevan tutkimustiedon pohjalta vaikuttaa siltä, että sisällöntuotanto kokonaisuutena voi olla yksi merkittävä ympäristövaikutusten aiheuttaja digitaalisten ja painettujen mediatuotteiden elinkaareissa. Näin ollen se on myös alue, johon mediayritysten kannattaa omassa toiminnassaan kiinnittää huomiota.

Sisällöntuotannon merkittävimpiä ympäristövaikutusten aiheuttajia ovat tyypillisesti laitteiden ja toimitilojen energiankulutus (sähkö ja lämpö), materiaalikulutus (esim. paperi ja painovärit), työmatkat ja kuljetukset. Tutkimuksissa erot sisällöntuotannon osuudesta ovat suuria (10–85 % suhteessa muihin vaiheisiin) ja vaihtelevat toiminnan luonteesta ja laajuudesta riippuen. Tulokseen vaikuttavat mm. sisällöntuotannon työntekijöiden määrä, oletettava katsoja- tai lukijamäärä sekä lähetettävän tai ladattavan sisällön koko. Sisällön ja sen jakelun pirstaloituminen aiheuttaa arviointeihin haasteen siitä, missä suhteessa ja millä perusteilla kohdennetaan päästöjä ja vaikutuksia millekin osa-alueelle, kun tarkkaa tietoa ei useimmiten ole, vaan kohdentaminen perustuu oletukseen todennäköisimmästä tilanteesta.

Infrastruktuurin osalta voidaan todeta, että painotuotteilla jakelu koteihin on merkittävä kuormittaja suhteessa muihin elinkaaren kuljetuksiin ja myös muihin elinkaaren vaiheisiin. Toisaalta kotijakelun vaikutus on todennäköisesti huomattavasti pienempi kuin yksityisautolla tehtävän kauppareissun. Muista jakelutavoista ja niihin liittyvistä ympäristövaikutuksista tietoa on vähemmän.

Digitaalisen sisällön osalta tietoa ympäristövaikutuksista on vasta hyvin vähän saataavilla. Löydettävissä on lähinnä energiankulutukseen ja hiilijalanjälkeen liittyviä arvioita, joihin sisältyy suuria epävarmuuksia. Kattavia mittaustuloksia verkon energiankulutuksesta ei löytynyt. Laajakaistaverkossa energiankulutuksen kannalta merkittävimpiä tekijöitä ovat palvelinkeskus, tämän jälkeen päätelaitteet kotitalouksissa ja sitten verkko. Digitaalisen sisällön jakelun infrastruktuurista voidaan todeta, että erot teknologioiden välillä voivat olla merkittäviä.

Mobiiliverkkotoiminnan osalta tutkimustulokset erosivat. Globaalisti koko mobiiliverkko- ja laitesektoria tarkastellen vaikuttaisi siltä, että verkon sähkönkulutus ja sen vaatimat laitteet ovat merkittävässä roolissa. Matkapuhelmien valmistus ja niiden sähkönkäyttö olisi siis vähemmän merkittävää kasvihuonekaasupäästöjen kannalta. Löytyy kuitenkin tutkimustietoa kestävän kehityksen mukaisuudesta ja ympäristövaikutuksista, ja sen mukaan älypuhelimien valmistuksella ja raaka-aineilla on suurempi merkitys kuin älypuhelimien käyttämällä verkolla ja sen laitteilla. Lähestymistapa tutkimuksissa on eri. Voidaan todeta, että ympäristövaikutustiedon tarve digitaalisen sisällön jakelun infrastruktuurista on ilmeinen ja mitattu tieto tarpeen. Digitaalisen sisällön jakelu kasvaa voimakkaasti muun muassa siksi, että kuluttajat jakavat yhä enemmän videoita ja kuvia pelkkien tekstisisältöjen sijaan. Kokonaisvaltainen ymmärrys ympäristövaikutusten muodostumisesta ja niiden vähentämisestä voisi tapahtua esimerkiksi ekodesign-suunnittelun ja älysovelluksien avulla.

Tuotteiden ja laitteiden elinkaari (ns. kehdestä hautaan) on ympäristövaikutusten suhteen tutkitumpi alue kuin muut nelikentätarkastelun alueet. Tällä voi olla kokonaiskuvaa vääristävä vaikutus. Yksittäisten laitteiden ympäristövaikutukset ovat pienentyneet, mutta määrä on lisääntynyt, ja esimerkiksi digitaalisten palvelujen kehityksessä tai sisällön jakelussa ympäristövaikutuksiin ei ole vielä kiinnitetty juurikaan huomiota.

Lisäksi ympäristövaikutusten arvioinnin kannalta haasteellista on se, että digitaalisen median käytön osuutta muusta käytöstä ja tiedonsiirrosta on vaikea erottaa. Käyttötottumuksista johtuvat erot ovat huomattavan suuria, joten keskimääräiseen suomalaiseen tai eurooppalaiseen käyttäjäprofiiliin pohjautuvan tutkimuksen perusteella ei saada riittävän yksityiskohtaista tietoa kohdennetun viestinnän tueksi. Olemassa olevan tiedon perusteella on vaikea muodostaa käsitystä siitä, mitä on tehokas mediankäyttö kuluttajan kannalta.

Digitaalisen median ympäristövaikutusten ja erityisesti hiilijalanjäljen osalta käyttövaihe on tämänhetkisen tiedon valossa merkittävin vaihe varsinkin silloin, kun mediaa käytetään suurikokoisilta sähköisiltä alustoilta, kuten televisio ja tietokoneet. Ympäristövaikutukset voivat kuitenkin olla merkittävässä määrin muualla, esimerkiksi laitteen valmistuksessa ja raaka-aineissa riippuen arvioitavasta ympäristövaikutuksesta tai hiilijalanjäljen osalta sisällön jakelun infrastruktuurissa, kuten verkkotoiminnassa. Näin on erityisesti silloin, kun mediankäytön elektroninen alusta on pienikokoinen, kuten älypuhelin, tablet tai sähköinen lukulaite.

Tuloksiin liittyy kuitenkin epävarmuutta, joka voi johtua jonkin elinkaaren vaiheen tarkemmasta arvioinnista muiden jäädessä vähemmälle. Sisällöntuotannon ympäristövaikutusten ymmärrys jää myös vaillinaiseksi olemassa olevan tiedon perusteella, ja muutama tutkimus viittaa siihen, että sisällöntuotannolla voi olla tietyissä tuotteissa ja palveluissa isompi merkitys ympäristövaikutuksissa kuin tämän hetken tiedon perusteella vaikuttaisi.

Ympäristövaikutustietoa on saatavissa eniten ilmastonmuutosvaikutuksen, eli kasvihuonekaasupäästöjen, osalta, kun pyritään kattamaan kaikki nelikentän lohkot. Kuitenkin myös kasvihuonekaasupäästöjen osalta tiedoissa on merkittäviä

puutteita. Lisäksi tietoa tarvittaisiin muista ympäristövaikutuksista, kuten happamoituminen, rehevöityminen ja toksisuus ihmisille ja ympäristölle.

Erityisesti digitaalisen median osalta merkittävimmät vaikutukset voivat muodostua muista kuin kasvihuonekaasupäästöistä, jolloin pelkkä ilmastonmuutosvaikutusta arvioiva hiilijalanjälki ei anna riittävää kuvaa tuotteiden elinkaaren aikaisista vaikutuksista. Erityisen tärkeää useiden vaikutusluokkien huomioiminen on silloin, kun pyritään vertailemaan erilaisia mediatuotteita.

5.2 Kuluttajien ympäristötietoisuus ja käyttäytymisen muutos

Perinteiset mediankäyttötutkimukset eivät palvele ympäristövaikutusten arviointia, sillä ne eivät anna tarpeeksi tarkkaa käsitystä siitä, millaista yksilöllinen mediankäyttö kokonaisuutena on, kuinka se jakautuu päivän mittaan ja mitä resursseja ja kuinka paljon kuluttajan mediapäivän aikana kuluu. Varsinkin mobiililaitteiden ja sosiaalisen median käytön yleistyttyä mediankäyttö on alkanut pirstaloitua lyhyiksi, muihin päivän aktiviteetteihin sulautuneiksi tuokioiksi, joita käyttäjä ei aina itsekään tiedosta mediankäytöksi.

Mediankäyttötottumukset ja niihin liittyvät ympäristövaikutukset vaihtelevat erilaisilla ihmisillä huomattavasti, mutta käyttäjä voi vaikuttaa merkittävästi omaan ympäristövaikutukseensa kiinnittämällä huomiota omalla kohdallaan keskeisimpiin asioihin. Tällä hetkellä käyttäjillä ei kuitenkaan ole aiheesta tarpeeksi tietoa, jotta he voisivat tehdä tiedostavia valintoja omaan mediankäyttöön liittyen.

Koska digitaalisen median kulutus on kuluttajan näkökulmasta pääasiassa aineetonta, eivät kuluttajat ole juurikaan kiinnittäneet huomiota asiaan. Keskeisiä ensimmäisiä vaiheita käyttäytymisenmuutokseen kannustamisessa ovat tietoisuuden lisääminen muutoksen tarpeesta sekä syistä, jotka siihen vaikuttavat, ja vaikutusmahdollisuuksien osoittaminen. Motivaation kannalta olisi myös tärkeää, että omien valintojen vaikutuksesta saisi ajantasaista tietoa ja kehittymistä ajan myötä voisi seurata.

Näin konkreettisiin interventioihin, esimerkiksi kampanjoihin käyttäytymisen muuttamiseksi, ei pelkästään mediankäyttöön liittyen ole mahdollisuuksia laajassa mittakaavassa nykyisen tiedon pohjalta. Esimerkiksi kierrätysasteen parantamiseen ja pitkäikäisten ja energiatehokkaiden laitteiden hankkimiseen liittyvät kohdennetut kampanjat vaikuttaisivat kuitenkin osaltaan myös mediankäytöstä aiheutuviin ympäristövaikutuksiin.

Kokonaiskuvan muodostaminen ja kokonaisvaltaisen ympäristövaikutustiedon saaminen olisi kuitenkin hyvin tärkeää, jotta voidaan kehittää keinoja vaikutusten pienentämiseksi ja toimenpiteiden kohdentamiseksi. Lisäksi media-ala on tärkeä vaikuttaja, jonka toimilla on vaikutusta kuluttajiin, yrityksiin ja päätöksentekoon.

5.3 Suositukset ja jatkotutkimuksen tarpeet

Tehdyn tutkimuksen perusteella pohdittiin, miten kuluttaja voi hillitä mediankäytön ympäristövaikutuksia. Kuluttaja voi vaikuttaa muodostuviin ympäristövaikutuksiin toiminnassaan monella tapaa. Kun hän on hankkimassa uutta, tulee hankinta tehdä harkiten myös ympäristönäkökulma huomioiden. Tällöin voisi miettiä, voisiko vanhan tuotteen käyttöä vielä jatkaa, arvioida hankittavan laitteen tulevaa käyttöastetta, tarvittuja ominaisuuksia, kodin laitteiden lukumäärää sekä niiden yhteensopivuutta. Hankittaessa laitteita tulee valita vähän energiaa kuluttavia ja kestäviä laitteita.

Kotona sähkön kulutuksen seuraaminen auttaa selvittämään, mistä tekijöistä se muodostuu ja miten sitä voisi vähentää. Elektronisten laitteiden osalta tulisi välttää tilanteita, joissa niitä pidetään turhaan päällä tai valmiustilassa. Seuraavan kuvan viesti on, että materiaalien kierrätys tuo hyötyä ympäristövaikutuksissa ja samalla jätteen määrä vähenee, mikä on merkittävää myös median käytön osalta. (SER-kierrätysinfo: <http://www.serkierratys.fi/>, <http://www.kierratys.info/>.)



Kuva 31. Kuluttajan osalta median käytössä on merkittävä vaikutus kierrätyksellä. Sekä painotuotteet että elektroniikka tulee kierrättää hyötykäyttöön, kun niitä ei enää käytetä ([SER-kierrätysinfo](#), [kierrätysinfo](#)). Kuva on [Kallen mediapäivävideosta](#).

Kuluttaja on yksi toimija median arvoverkossa. Arvoverkon toimijat ja yksittäiset yritykset voivat vaikuttaa merkittävästi ympäristövaikutuksiin toiminnallaan. Mediayrityksen osalta sisällöntuotannon ympäristövaikutusten selvittäminen (esim. toimitilojen energiankulutus ja matkustus) ja vähentäminen (resurssitehokkaat ratkaisut ja hankinnat) ovat asioita, joihin yritys voi itse omalla toiminnallaan vaikuttaa. Vastaavat toimenpiteet ovat tarpeen myös tuotantotilojen (kuten prepress-vaiheen, painatuksen ja jälkikäsittelyn) suhteen.

Toiminta yhteistyössä arvoverkon muiden toimijoiden kanssa sekä tiedon pyytäminen ja tarjoaminen sysäävät koko arvoverkkoa toimimaan ympäristövaikutuksia vähentävästi. Vaikutuksia vähentävien toimien kohdentaminen merkittävimpiin päästöjen lähteisiin edellyttää ympäristötiedon selvittämistä kokonaisvaltaisesti sekä tuotteiden koko elinkaaren kattavasti. Oleellista on ympäristöasioiden huomi-

oiminen jo tuotteiden ja palveluiden suunnitteluvaiheessa (myös käytön osalta). Lisäksi media-alan toimijat ovat viestinnän asiantuntijoina merkittävässä ja oivallisessa asemassa viestimään ympäristötietoa kuluttajille; tämä voi olla kiinnostuksen herättämistä, toimien vaikutuksista kertomista ja vaikuttamista ympäristönäkökulmien huomioimiseen kaikessa toiminnassa.

Lisäksi ympäristövaikutusten vähentämiseksi tarvitaan useita toimenpiteitä, jotka eivät ole pelkästään kuluttajien tai mediatoimijoiden ratkaistavissa. Iso haaste on esimerkiksi elektronisten laitteiden keräysasteen nostaminen ja ratkaisujen kehittäminen kierrätysjärjestelmän ongelmiin. Suomessa ja Euroopan tasolla tämä on tiedossa, ja toimenpiteitä tarvitaan vielä paljon lisää asioiden ratkaisemiseksi ympäristön kannalta parempaan suuntaan.

Mitä ja miksi media-alan toimijoiden sitten tulisi viestiä ympäristöasioista? Luonnonvarojen vähetessä ja energiankulutuksen kasvaessa globaalisti on resurssien kestävä kehityksen mukainen käyttö kaikkien toimijoiden vastuulla. Tällöin vastuullinen yritys tuntee oman arvoketjunsä ja tuotteidensa elinkaaren sekä ympäristövaikutukset. Tämä on kasvavassa määrin myös kilpailutekijä.

Mediasektorin toiminta ja tuotteet ovat monipuolisia, ja myös mediankäyttö on moninaista. Tämä tekee ympäristövaikutusten arvioinnista haastavaa, muttei mahdotonta, kuten tässäkin tutkimuksessa on todettu. Mediasektorin toimijoilla on kuitenkin hyvät mahdollisuudet vaikuttaa aiheutuvaan ympäristökuormitukseen.

Ympäristömyötäisen käytöksen edistämisessä tärkeää on viestin kohdentaminen. Esimerkiksi kuluttaja tarvitsee tietoa oman toimintansa vaikutuksista ja omista vaikutusmahdollisuuksistaan. Koska medialla on hyvät edellytykset kuluttajien tavoittamiseen ja ympäristötietoisuuden lisäämiseen, on edelläkävijyys viestinnässä tämän suhteen mahdollista. Ympäristövaikutus ei ole välttämättä negatiivinen asia – kaikella toiminnalla on ympäristövaikutus, mutta omalla toiminnalla voi vaikuttaa myös positiivisesti.

Mediankäytön ympäristövaikutusten kattava arviointi ei tällä hetkellä ole mahdollista julkisesti saatavilla olevan tiedon pohjalta. Tietoa puuttuu tai se ei ole ajantasaista ja läpinäkyvää. Tiedon suhteen on myös alueita ja asioita, joiden osalta tiedon muodostaminen on hyvin haasteellista, kuten verkkoliikenne, tai joiden osalta tieto voi olla virheellistä ja vaatii tarkentamista, kuten jotkin elektronisten laitteiden komponentit.

Tällä hetkellä julkisen ja ajantasaisen tiedon puute hankaloittaa myös yritysten omia tuotteita ja palveluita koskevien arviointien tekemistä sekä ympäristövaikutusten vähentämistä. Suurimmat haasteet ja tiedonpuutteet liittyvät elektronisten laitteiden valmistukseen ja kierrätykseen, tietoverkkoihin ja tiedonsiirtoon sekä mediatuotteiden ja -palveluiden erottamiseen muusta tiedonsiirrosta ja ajankäytöstä.

Nopeasti muuttuvat teknologiat, uudet sähköiset alustat sekä monikanavaiset mediapalvelut ja tuotteet muodostavat kokonaisuuden, jota on haastavaa, muttei mahdotonta arvioida ympäristövaikutuksien kannalta. Tämä edellyttää kuitenkin yhteistyötä ja läpinäkyvyyden lisäämistä eri mediatuotteisiin liittyvien ympäristövaikutusten osalta sekä avointa viestintää alan toimijoilta. Lisäksi tarvitaan lisää systemaattisia ja julkisia tutkimuksia eri mediatuotteiden ja jakelukanavien vaikutuksista.

Kiitokset

Kiitämme Viestintäalan tutkimussäätiötä ja Tekesin Green Growth -ohjelmaa SHAPE Media -tapaustutkimuksen rahoituksesta sekä koko hankkeen rahoitukseen osallistuneita lukuisia muita yrityksiä.

Tutkimuksen aikana olemme käyneet kiinnostavia keskusteluja ja saaneet arvokkaita ideoita ja palautetta usealta taholta. Tästä tärkeästä tuesta työllemme haluamme kiittää

- hankkeen aikana kuudesti kokoontunutta media-alan ”sparrausryhmää”, johon kuuluivat
Jaana Villikka (Viestinnän Keskusliitto ry),
Risto Koivula (MTV Oy),
Riikka Poukka (Alma Media Oyj),
Mika Ruuskanen (Edita Prima Oy) ja
Anna Tuominen (Sanoma Oyj)
- lukuisia työpajaamme, seminaariimme ja erillisiin tapaamisiimme osallistuneita henkilöitä
- Mikko Ylhäisiä Tekesistä
- SHAPE-hankkeen kaikkia tutkijoita
- SHAPE-hankkeen johtoryhmää.

Haluamme myös lämpimästi kiittää ”Kallen mediapäivä” -animaation toteuttamisesta Anima Boutiquen ryhmää, joka auttoi kädestä pitäen meitä tutkijoita laatimaan käsikirjoituksen animaatiolle, venyi tiukkaan aikatauluun ja teki kaikin puolin hyvää työtä:

Designer: Kristian Linden
Character design: Anna Bernal
Animation & Composition: Jyri Pieniniemi & Heli Ellis
Producer: Jari Lähteinen
Production assistant: Aino Yrjänä
Voice over: Minttu Mustakallio
Sound: Humina.

Lähdeluettelo

- Achachlouei Ahmadi, M. (2013) Environmental Impacts of Electronic Media: A Comparison of a Magazine's Tablet and Print Editions.
- Achachlouei Ahmadi, M., Moberg, Å. & Hochschorner, E. (2013) Climate Change Impact of Electronic Media Solutions: Case Study of the Tablet Edition of a Magazine. In ICT4S 2013: Proceedings of the First International Conference on Information and Communication Technologies for Sustainability, ETH Zurich, February 14–16, 2013.
- Ali-Yrkkö, J., Rouvinen, P., Seppälä, T. & Ylä-Anttila, P. (2011) Who captures value in global supply chains? Case Nokia N95 Smartphone. *Journal of Industry, Competition and Trade* 11(3), 263–278.
- Andrae, A.S. & Andersen, O. (2010) Life cycle assessments of consumer electronics – are they consistent? *The International Journal of Life Cycle Assessment* 15(8), 827–836.
- Antikainen, R. (Ed.). (2010) Elinkaarimetodiikkojen nykytila, hyvät käytännöt ja kehitystarpeet. Suomen Ympäristökeskuksen raportteja 7/2010. Helsinki: SYKE. 83 s. ISBN 978-952-11-3734-1 (pdf), 1238-7312 (print), 1796-1637 (online). www.ymparisto.fi/syke/publications.
- Antikainen, R. & Seppälä, J. (Ed.). (2012) Elinkaarimenetelmät yrityksen päätöksenteon tukena. FINLCA-hankkeen loppuraportti. *The Finnish Environment* 10/2012. 90 s. ISBN 978-952-11-3990-1 (pdf), 1796-1726 (online). www.ymparisto.fi/syke/publications.
- Antson, H., Hakala, I., Karjalainen, A., Koivula, K., Gyllenberg, P., Hirvikallio, H. & Villikka, J. (2008) Paras käytettävissä oleva tekniikka (BAT) liuottimia käyttävässä pintakäsittelyssä. *Suomen ympäristö* 23/2008. Helsinki: SYKE. 109 s.
- Aoe, T., Michiyasu, T., Matsuoka, Y. & Shikata, N. (2003, December) Case study for calculation of Factor X (Eco-Efficiency) – comparing CRT TV, PDP TV and LCD TV. In: *Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing, 2003. EcoDesign '03. 2003 3rd International Symposium on*. IEEE. Pp. 650–655.
- APPLE, iPads Environment reports. Esitely 22.10.2013, ladattu 30.1.2014 web-sivulta: https://www.apple.com/euro/environment/reports/a/generic/docs/iPadAir_PER_Oct2013.pdf,

https://www.apple.com/euro/environment/reports/a/generic/docs/iPadmini_wRetinaDisplay_PER_Oct2013.pdf,
https://www.apple.com/euro/environment/reports/a/generic/docs/iPadmini_PER_Oct2013.pdf,
https://www.apple.com/euro/environment/reports/a/generic/docs/iPad_wRetinaDisplay_PER_Mar2014.pdf

APPLE, iPhone 5 Environment report. Esitely 12.9.2012, ladattu 1.11.2012 web-sivulta: https://www.apple.com/euro/environment/reports/a/generic/docs/iPhone5s_product_environmental_report_sept2013.pdf

Apple (2011) Thunderbolt Display environmental report, http://images.apple.com/euro/environment/reports/docs/apple_thunderbolt_display_per_july2011.pdf. 19.12.2013.

Arushanyan, Y. (2013) LCA of ICT solutions: environmental impacts and challenges of assessment. Licentiate thesis in Planning and Decision Analysis with specialisation in Environmental Strategic Analysis. KTH, Royal Institute of Technology, Centre for Sustainable Communications. 37 s. <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:678260/FULLTEXT02.pdf>.

Arushanyan, Y., Moberg, Å., Nors, M. & Hohenthal, C. (2013a) Media content provided on different platforms – Environmental performance of online and printed versions of Alma Media newspapers. Submitted to Journal of Print Media Technology Research.

Arushanyan, Y., Moberg, Å., Nors, M., Hohenthal, C. & Pihkola, H. (2013b) Environmental assessment of new media solutions – challenges experienced in case studies of Alma Media newspapers. Submitted to ICT4S; ICT for Sustainability -konferenssi 2013.

BAFTA Albert consortium (2013) Albert calculator. Albert is a carbon calculator – an online tool that works out how much a TV production affects the environment, visited August, 2013. <http://www.bafta.org/about/sustainability/albert/>.

Berkhout, F. & Hertin, J. (2004) De-materialising and re-materialising: digital technologies and the environment. *Futures* 36, 903–920.

Borggren, C. & Moberg, Å. (2009) Pappersbok och elektronisk bok på läsplatta – en jämförande miljöbedömning. TRITA-SUS 2009:2. ISSN 1654-479X. KTH Centre for Sustainable Communications.

- Borggren, C., Moberg, Å. & Finnveden, G. (2011) Books from an environmental perspective – Part 1 – Environmental impacts of paper books sold in traditional and internet bookshops. *The International Journal of Life Cycle Assessment* 16(2), 138–147.
- Carbon visuals (2013) Carbon footprint of one hour of BBC's TV production, visited August, 2013 <http://carbonvisuals.com/work/one-hours-tv-production-for-bbc> and <http://carbonvisuals.com/media/item/249/236/BBC-One-hour-TV-production-CO2.pdf>.
- Chancerel, P. (2010) Substance flow analysis of the recycling of small waste electrical and electronic equipment: An assessment of the recovery of gold and palladium. Doctoral Dissertation. Berlin: Technische Universität. 162 s.
- Chandaria, J., Hunter, J. & Williams, A. (2011) A comparison of the carbon footprint of digital terrestrial television with video-on-demand. BBC Research White Paper, WHP 189. <http://downloads.bbc.co.uk/rd/pubs/whp/whp-pdf-files/WHP189.pdf>. 19.12.2013.
- Choi, B.-C., Shin, H.-S., Lee, S.-Y. & Hur, T. (2006) Life cycle assessment of a personal computer and its effective recycling rate. *International journal of Life cycle assessment* 11(2), 122–128. <http://link.springer.com/article/10.1065%2F1ca2004.12.196#page-1>. 19.12.2013.
- Cleantech (2009) The environmental impact of Amazon's Kindle, Executive Brief, Cleantech Group LLC. http://www.tkearth.com/downloads/thoughts_ereaders.pdf. 30.1.2014.
- Crosbie, T. (2008) Household energy consumption and consumer electronics: The case of television. *Energy Policy* 36, 2191–2199.
- Deng, L., Babbitt, C.W. & Williams, E.D. (2011) Economic-balance hybrid LCA extended with uncertainty analysis: case study of a laptop computer. *Journal of Cleaner Production* 19, 1198–1206. <http://www.science-direct.com/science/article/pii/S0959652611000801>. 19.12.2013.
- Directive 2011/65/EU (RoHS) RoHS 2 on restricting the use of hazardous substances in electrical and electronic equipment entered into force on 21 July 2011.
- Directive 2012/19/EU on waste electrical and electronic equipment. Visited web links on 2013-01-20: <http://eur-lex.europa.eu/JOHtml.do?uri=OJ:L:2012:197:SOM:EN:HTML>.

- Dittrich, M., Giljum, S., Lutter, S. & Polzin, C. (2012) Green economies around the world, Implications of resource use for development and the environment. Vienna: Sustainable Europe Research Institute (SERI). http://seri.at/wpcontent/uploads/2012/06/green_economies_around_the_world.pdf.
- Dodbiba, G., Takahashi, K., Sadaki, J. & Fujita, T. (2008) The recycling of plastic wastes from discarded TV sets: comparing energy recovery with mechanical recycling in the context of life cycle assessment. *Journal of Cleaner production* 16, 458–470.
- Duan, H., Eugster, M., Hirschier, R., Streiter-Porte, M. & Li, J. (2009) Life cycle assessment study of a Chinese desktop personal computer. *Science of the total environment* 407, 1755–1764, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969708011170>. 19.12.2013.
- EARTH (2010) Energy Aware Radio neTwork TechNologies, EU FP7 -projekt <https://www.ict-earth.eu>. <http://cordis.europa.eu/fp7/ict/future-networks/projectsummaries/earth.pdf>.
- EBU (2013) European Broadcasting Union. EBU Technology fact sheet about Green Broadcasting, Date January 2013 version 2.0, 2 p. http://tech.ebu.ch/docs/factsheets/ebu_fs_green-broadcasting_web.pdf.
- EC ICT footprint (2013) Pilot testing on methodologies for energy consumption and carbon footprint of the ICT-sector. FINAL REPORT, A study prepared for the European Commission DG Communications Networks, Content & Technology. <http://www.ecofys.com/files/files/ec-ecofys-quantis-bis-2013-ict-footprint.pdf>. ISBN 978-92-79-28122-8.
- Ekener-Petersen, E. & Finnveden, G. (2013) Potential hotspots identified by social LCA – part 1: a case study of a laptop computer. *International Journal of Life Cycle Assessment* 18, 127–143. <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11367-012-0442-7#page-1>. 19.12.2013.
- Enroth, M. (2006) Developing tools for sustainability management in the graphic arts industry. Doctoral thesis. Stockholm: Royal Institute of Technology.
- Enroth, M. (2009) Environmental impact of printed and electronic teaching aids, a screening study focusing on fossil carbon dioxide emissions. *Advances in Printing and Media Technology* 36, 1–9.
- Environmental Investigation Agency (EIA) (2011) System Failure: The UK's harmful trade in electronic waste. London: Earthside. 16 p. [Online]. Web page

- visited 2013-01-20: http://www.greencustoms.org/docs/EIA_E-waste_report_0511_WEB.pdf.
- Epstein, M.J. & Roy, M.J. (2001) Sustainability in action: Identifying and measuring the key performance drivers. *Long Range Planning* 34(5), 585–604.
- ETSI TS 103 199 V1.1.1 (2011) Environmental Engineering (EE); Life Cycle Assessment (LCA) of ICT equipment, networks and services. General methodology and common requirements, Technical Specification, 155 p. http://www.etsi.org/deliver/etsi_ts/103100_103199/103199/01.01.01_60/t_s_103199v010101p.pdf.
- EU – energy star (2013) Energiatähokkaiden laitteiden merkinnät -nettisivu, <http://www.eu-energystar.org/fi/index.html>. 19.12.2013.
- European Commission (2013) Science for Environment Policy: New cloud computing network could cut GHG emissions from ICT. <http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/322na2.pdf>. 19.12.2013.
- European Topic Centre on Sustainable Consumption and Production (ETC/SCP) (2009) What is Waste: Waste from electrical and electronic equipment. [Online]. <http://scp.eionet.europa.eu/themes/waste/#6>.
- Feng, C. & Ma, X.Q. (2009) The energy consumption and environmental impacts of a color TV set in China. *Journal of Cleaner Production* 17(1), 13–25.
- Fettweis, G. & Zimmermann, E. (2008) ICT energy consumption – trends and challenges. The 11th International Symposium on Wireless Personal Multimedia Communications (WPMC 2008). <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.139.4150&rep=rep1&type=pdf>. 19.12.2013.
- FIBS yritysvastuututkimus (2014) Tiivistelmä tuloksista, 39 s. http://www.fibsry.fi/images/TIEDOSTOT/FIBS_Yritysvastuututkimus2014_.pdf.
- Finnpanel (2014) Tv-vuosi ja radiovuosi -pdf-esitykset. http://www.finnpanel.fi/lataukset/tv_vuosi_2013.pdf ja http://www.finnpanel.fi/lataukset/radiovuosi_2014.pdf.
- von Geibler, J., Ritthoff, M. & Kuhndt, M. (2003) The environmental impacts of mobile computing. A Case study with HP. Digital Europe: ebusiness and sustainable development. Wuppertal Institute.
- GeSI (2012) Global e-Sustainability Initiative, SMARTer 2020: The Role of ICT in Driving a Sustainable Future, 2012. <http://gesi.org/assets/js/lib/tinymce/>

[jscripts/tiny_mce/plugins/ajaxfilemanager/uploaded/SMARTer%202020%20-%20The%20Role%20of%20ICT%20in%20Driving%20a%20Sustainable%20Future%20-%20December%202012. 2.pdf](#). 19.12.2013.

- Goosey, M. (2004) End-of-life electronics legislation – an industry perspective. *Circuit World* 30(2), 41–45.
- GSMA (2009) Mobile's Green Manifesto. In collaboration with the Climate group, November 2009. 68 s.
- Hagelūken, C. & Corti, C.W. (2010) Recycling of gold from electronics: Cost-effective use through 'Design for Recycling'. *Gold bulletin* 43(3), 209–220.
- Haila, Y. & Jokinen, P. (toim.) (2001) *Ympäristöpolitiikka. Mikä ympäristö, kenen politiikka*. ISBN 951-768-088-0. Tampere: Vastapaino.
- Harju, A. & Vehmas, S. (2012) MyNews – Uses of the news media in daily life. Next Media Deliverable. WP2 Personal Media Day, D2.2.3.4. http://virtual.vtt.fi/virtual/nextmedia/Deliverables-2012/D2.2.3.4_PMD_Uses%20of%20the%20News%20Media%20in%20Daily%20Life.pdf. 22.3.2014.
- Helin, T., Holma, A. & Soimakallio, S. (2014) Is land use impact assessment in LCA applicable for forest biomass value chains? Findings from comparison of use of Scandinavian wood, agro-biomass and peat for energy. *The International Journal of Life Cycle Assessment* 19(4), 770–785.
- Hickey, S. & Fitzpatrick, C. (2008) Using Feedback to Enhance Use Phase Efficiency of Personal Computers. IEEE international Symposium on Electronics and the Environment. 19.–22. toukokuu 2008. <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4562879>. 19.12.2013.
- Hilty, L.M., Arnfalk, P., Erdmann, L., Goodman, J., Lehmann, M. & Wäger, P.A. (2006) The relevance of information and communication technologies for environmental sustainability – A prospective simulation study. *Environmental Modelling and Software* 21, 1618–1629. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364815206001204>. 19.12.2013.
- Hischier, R. & Baudin, I. (2010) LCA study of a plasma television device. *International Journal of Life Cycle Assessment* 15, 428–438.

- Hirschier, R. & Reichart, I. (2003) Multifunctional Electronic Media – Traditional Media. The Problem of and Adequate Functional Unit. *Int J LCA* 8(4), 201–208.
- Hirschier, R., Classen, M., Lehmann, M. & Scharnhorst, W. (2007) Life Cycle Inventories of Electric and Electronic Equipment: Production, Use and Disposal. *Ecoinvent report No. 18-III Empa/Technology & Society Lab. Dübendorf: Swiss Centre for Life Cycle Inventories.*
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. (1997) *Tutki ja kirjoita.* Helsinki: Kirjayhtymä.
- Hohenthal, C., Moberg, Å., Arushanyan, Y., Ovaskainen, M., Nors, M. & Koskimäki, A. (2013) Environmental performance of Alma Media's online and print products. Technical Report VTT-CR-02104-13. Espoo: VTT. <http://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2013/VTT-CR-02104-13.pdf>. 19.12.2013.
- Hu, Z. & Ruutu J. (2011) Comparison of Energy Consumption Between a Mobile Device and a Collection of Dedicated devices, International Symposium on Sustainable Systems and Technology, Chicago, USA. 6 s.
- Huisman, J. & Magalini, F. (2007, May) Where are WEEE now? Lessons from WEEE: will EPR work for the US? In: *Electronics & the Environment. Proceedings of the 2007 IEEE International Symposium on.* IEEE. Pp. 149–154.
- Humphries, M. (2012) Rare Earth Elements: The Global Supply Chain. Congressional Research Service. <http://www.fas.org/sqp/crs/natsec/R41347.pdf>. 19.12.2013.
- Interpol Pollution Crime Working Group (IPCWG) (2009) Electronic waste and organized crime, assessing the links. Web page visited 2013-01-20. 51 s. www.interpol.int/content/download/5367/45070/.../Wastereport.pdf.
- ISO 14040 (2006) Environmental management. Life cycle assessment. Principles and framework. SFS-EN ISO 14040. Helsinki: Finnish Standards Association SFS.
- ISO 14044 (2006) Environmental management. Life cycle assessment. Requirements and guidelines. SFS-EN ISO 14044. Helsinki: Finnish Standards Association SFS.
- ITU (2012) ITU-T L.1410, Methodology for the assessment of the environmental impact of information and communication technology goods, networks and services. International Telecommunication Union, <http://www.itu.int/rec/T-REC-L.1410-201203-I/en>.

- Jackson, T. (2005) Motivating sustainable consumption. A review of evidence on consumer behaviour and behavioural change. A report to the Sustainable Development Research Network. Surrey: Centre for Environmental Strategies.
- Jones, M.E. Jr., Wei, B.W.Y. & Hung, D.L. (2013) Laptop energy saving opportunities based on user behaviors. *Energy Efficiency* 6, 425–431. <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs12053-012-9167-5#page-1>. 19.12.2013.
- Joutsenmerkki.fi (2009) Nordic Ecolabelling of computers. Version 6.5. <http://joutsenmerkki.fi/wp-content/uploads/2013/08/Computers-version-6.5.pdf>. 19.12.2013.
- Judl, J., Koskela, S., Seppälä, J., Kautto, P. & Mattila, T. (2012) Challenges in LCA Comparisons of Multifunctional Electronic Devices. In: *Electronics Goes Green 2012+*, Berlin, Germany, 9–12 September, 2012. S. 148.
- Kahhat, R. & Williams, E. (2009) Product or Waste? Importation and End-of-Life Processing of Computers in Peru. *Environmental Science & Technology* 43(15), 6010–6016. <http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/es8035835>. 19.12.2013.
- KMT Tiedote (2014) Lähes puolet suomalaisista lukee sanoma- tai aikakauslehteään viikottain mobiililaitteilla – miehet monilaitekäytön edelläkävijöinä (Kansallinen Mediatutkimus KMT 2013). Julkaistu 28.2.2014. http://www.levikintarkastus.fi/mediatutkimus/KMT_lukijatiedote_helmikuu_2014.pdf. 23.3.2014.
- Koivisto, E., Hietanen, J. & Ruissalo, J. (2012a) Understanding media consumption in the digital age – social dimension of everyday practices of entertainment. *Next Media Deliverable*, WP2 Personal Media Day, D2.2.2.8. http://virtual.vtt.fi/virtual/nextmedia/Deliverables-2012/D2.2.2.8b_PMD_Understanding%20media%20consumption%20in%20the%20digital%20age_social%20dimension%20of%20everyday%20practices%20of%20entertainment.pdf. 22.3.2014.
- Koivisto, E., Mattila, P., Hietanen, J., Sihvonen, A. & Vassinen, A. (2012b) Personal Media Day. State of Art -kartoitus, akateeminen tutkimus. Viestintäalan tutkimussäätiön raportti. http://www.vkl.fi/files/2007/PMD_SoA_Aalto_300_112_final.pdf. 23.3.2014.
- Korhonen, H., Kurppa, S., Korhonen, S., Seliger, M. & Mikkola, M. (toim.) (2014) Luo uudet markkinat – 4 näkökulmaa kestäväan liiketoimintaan. VTT Technology -sarjan julkaisu (valmisteilla).

- Kotek (2013) Kodintekniikkaindeksi 2013. <http://www.kotek.fi/assets/Uploads/tilastot/KOTEK-TILASTO1-6-2013.pdf>. 23.3.2014.
- Laine, M., Bamberg, J. & Jokinen, P. (2007) Tapaustutkimuksen käytäntö ja teoria. Teoksessa: Laine, M., Bamberg, J., Jokinen, P. (toim.). Tapaustutkimuksen taito. 2. painos. Helsinki: Gaudeamus Helsinki University Press. ISBN 978-952-495-032-9.
- Larsen, H.F., Hauschild, M.Z. & Hansen, M.S. (2006) Ecolabelling of printed matter. Part II: Life cycle assessment of model sheet fed offset printed matter. Ministry for Environment and Energy, Environmental Protection Agency.
- Lehtonen, P., Reunanen, E., Herranen, T., Luoma, L. & Leveelahti, J. (2013) Surveying regional audiences. Next Media Deliverable, WP2 Personal Media Day, D2.1.2.3. http://virtual.vtt.fi/virtual/nextmedia/Deliverables-2013/D2.1.2.3_PMD_surveying_regional_audiences-final-b.pdf. 22.3.2014.
- Levikintarkastus Oy (2013) Levikkitiedote. <http://www.levikintarkastus.fi/uutisia/Levikkitiedote%20ja%20yhteen veto%20toukokuu%202013.pdf>
- Liikenne- ja viestintäministeriö (2013) Vihreän ICT:n toimintaohjelma. 26 s. http://www.lvm.fi/docs/fi/2497123_DLFE-22412.pdf.
- Lin, C.H., Yang, H.L. & Liou, D.Y. (2009) The impact of corporate social responsibility on financial performance: Evidence from business in Taiwan. *Technology in Society* 31(1), 56–63.
- Lindqvist, R., Nyström, A.-G., Ketonen, T. & Dahl, A. (2013) Finnish media consumption – Results from a 2012 survey. Next Media Deliverable, WP2 Personal Media Day, D2.2.2.2. http://virtual.vtt.fi/virtual/nextmedia/Deliverables-2012/D2.2.2.2_PMD_Finnish%20media%20consumption-Results%20from%20a%202012%20survey.pdf. 22.3.2014.
- Luttrupp, C. & Johansson, J. (2010) Improved recycling with life cycle information tagged to the product. *Journal of Cleaner Production* 18, 346–354.
- Maga, D., Hiebel, M. & Knermann, C. (2013) Comparison of two ICT-solutions: desktop PC versus thin client computing. *International Journal of Life Cycle Assessment* 18, 861–871. <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11367-012-0499-3#page-1>. 19.12.2013.
- Majanen, M., Mämmelä, O. & Giesler, A. (2012) Energy and carbon aware scheduling in supercomputing. *International Journal on Advances in Intelligent Sys-*

- tems 5(3&4), 451–469. http://www.iariajournals.org/intelligent_systems/intsys_v5_n34_2012_paged.pdf.
- Malmodin, J., Moberg, Å., Lundén, D., Finnveden, G. & Lövehagen N. (2010) Greenhouse Gas Emissions and Operational Electricity Use in the ICT and Entertainment & Media Sectors. *Journal of Industrial Ecology* 14(5), 770–790.
- Malmodin, J., Lundén, D. & Andersson, G. (2011a, September) Lifecycle assessment of ICT networks and primary subscription services in Sweden. Presentation slides of and Abstract to the 3rd NorLCA Symposium 11. S. 15–16.
- Malmodin, J., Lundén, D. & Andersson, G. (2011b) Lifecycle assessment of ICT networks and primary subscription services in Sweden. Abstract of the 3rd NorLCA Symposium.
- Markkula, K. (ed.) (2012) Personal Media Day Kick-off 31.1.2012 – Summary and slides. Next Media Deliverable, WP2 Personal Media Day, D2.0.1.1. http://virtual.vtt.fi/virtual/nextmedia/Deliverables-2012/D2.0.1.1_PMD_kickoff_31-01-2012.pdf. 5.6.2014.
- Markkula, K. (2014) Digikuluttajan päivärytmi. Next Media Makasiini, 43–45. <http://www.nextmedia.fi/910466423/>. 5.6.2014.
- Mattila, T., Judl, J. & Seppälä, J. (2014) Carbon Footprint of Mobile Devices: Open Questions in Carbon Footprinting of Emerging Mobile ICT Technologies. *Assessment of Carbon Footprint in Different Industrial Sectors, Volume 1* (pp. 151–166). Springer Singapore.
- Media CSR Forum (2013) Toennessen Christian, Hodgson Simon & Mimmack Francis: Mirrors or Movers. Framing the debate about the impact of media content. 46 s.
- Moberg, Å., Johansson, M., Finnveden, G. & Jonsson, A. (2010) Printed and tablet e-paper newspaper from an environmental perspective – A screening life cycle assessment. *Environmental Impact Assessment Review* 30(3), 177–191.
- Moberg, Å., Borggren, C. & Finnveden, G. (2011) Books from an environmental perspective – Part 2. E-books as an alternative to paper books. *The International Journal of Life Cycle Assessment* 16(3), 238–246.

- Mobile Life 2013 -tutkimus (2013) Web-sivuilla vierailtu 2/2014: <http://www.tns-gallup.fi/uutiset.php?aid=14935&k=14320> ja <http://www.tns-gallup.fi/uutis-kirje2013/05/otsikko2>.
- Motiva (2011) Energiategohokas Konesali. Sähköinen julkaisu. http://www.motiva.fi/files/4828/Energiategohokas_konesali.pdf. 19.12.2013.
- Nieminen, H. & Pantti, M. (2004) Media markkinoilla. Johdatus joukkoviestintään ja sen tutkimukseen. 2. painos 2005. Helsinki: Loki-Kirjat. ISBN 952-9646-01-1.
- Nokia case (2013) Annex 5 Nokia Product assessment aspects – smart phone <http://i.nokia.com/blob/view/-/2330112/data/1/-/smart-phone-pdf.pdf> related to final report of EC ICT footprint 2013, Pilot testing on methodologies for energy consumption and carbon footprint of the ICT-sector, A study prepared for the European Commission DG Communications Networks, Content & Technology <http://www.ecofys.com/files/files/ec-ecofys-quantis-bis-2013-ict-footprint.pdf>. ISBN 978-92-79-28122-8.
- Nors, M., Vatanen, S., Jaakkola, K., Tonteri, H. & Nummila, K. (2013) Opportunities and challenges in utilization of life cycle data in consumers' portable batteries with focus end of life. VTT-R-02439-13. Espoo: VTT. <http://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2013/VTT-R-02439-13.pdf>.
- OECD (2008) OECD Environmental Outlook to 2030. Organisation for Economic Cooperation and Development <http://213.253.134.43/oecd/pdfs/browseit/9708011E>.
- Oittinen, P. & Saarelma, H. (1999) Printing, Papermaking Science and Technology. Fapet Oy.
- Oittinen, P. & Saarelma H. (2009) Print Media – Principles, Processes and Quality. 2nd edition. Papermaking Science and Technology. Helsinki: Paper Engineer's Association/Paperi ja Puu Oy. ISBN: 978-952-5216-33-2.
- Ongondo, F.O., Williams, I.D. & Cherrett, T.J. (2011) How are WEEE doing? A Global Review of the Management of Electrical and Electronic Wastes. Journal of Waste Management, 31, 714–730.
- Ooyala (2013) Global Video Index Q4 2013. <http://go.ooyala.com/wf-video-index-q4-2013.html>.

- Paronen, N. (2011) Challenges in evaluating the life cycle environmental impact of electronic devices. Luottamuksellinen esitys ja keskustelu.
- Paronen, N. (2013) Luottamuksellinen keskustelu älypuhelimien liittyen 2.4.2014.
- Perry, T.S. (2013) OLED TV ArriVEs. http://www.cs.siu.edu/~wwwhite/IS376/Readings/02c_OLEDTVArrives.pdf
- Perälä, R. & Helle, M. (2013) Engaging with media. Next Media Deliverable, WP2 Personal Media Day, D2.1.1.1. http://virtual.vtt.fi/virtual/nextmedia/Deliverables-2013/D2.1.1.1_PMD_Engaging%20with%20media.pdf. 22.3.2014.
- Picha Edwardsson, M. (2012) Media processes for content production. Licentiate Thesis. Trita-CSC-A. Stockholm: KTH Computer Science and Communication. ISSN 1653-5723. 105 s.
- Pihkola, H., Federley, M., Nors, M., Dahlbo, H., Koskela, S. & Jouttijärvi, T. (2010a) Communicating environmental impacts of print products. Results from the LEADER project (Part 2). VTT Research Notes 2561. Espoo: VTT. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2010/T2561.pdf>.
- Pihkola, H., Nors, M., Kujanpää, M., Helin, T., Kariniemi, M., Pajula, T., Dahlbo, H. & Koskela, S. (2010b) Carbon footprint and environmental impacts of print products from cradle to grave. Results from the LEADER project (Part 1). VTT Research Notes 2560. Espoo: VTT. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2010/T2560.pdf>.
- Polák, M. & Drápalová, L. (2012) Estimation of end of life mobile phones generation: The case study of the Czech Republic. Waste management 32(8), 1583–1591.
- Porter, M.E. & Kramer, M.R. (2006) The link between competitive advantage and corporate social responsibility. Harvard Business Review 84(12), 78–92.
- Preist, C. & Shabajee, P. (2010) Energy use in the Media Cloud, Behaviour Change, or Technofix? 2nd IEEE International Conference on Cloud Computing Technology and Science. <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5708503>. 19.12.2013.
- RAND Europe (2012) Working Paper of Smart trash: Study on RFID tags and the recycling industry. Interim Report (D3). Smart 2010/0042. 255 s.

- Rantanen, K. (2011) Hightech-metallit ehtyvät mutta eivät loppu. *Tiede-lehti* 6/2011. http://www.tiede.fi/artikkeli/1400/hightech_metallit_ehtyvät_mutta_eivät_lopu. 19.12.2013.
- Reichart, I. & Hirschier, R. (2003) The Environmental Impact of Getting the News. A comparison of On-line, Television, and Newspaper Information. *Delivery. Journal of Industrial Ecology* 6(3–4), 185–200.
- Robinson, B.H. (2009) E-waste: An assessment of global production and environmental impacts. *Science of the Total Environment* 408, 183–191.
- Saarinen, E. (2010) Sähköromulle tulossa kova keräystavoite. *Uusioutiset* 21, 22–23.
- Santavaara, I. & Paronen, N. (2013) Nokia's product life cycle assessment over the years, including challenges and key findings. *Proceedings of the 6th international conference on life cycle management*. Pp. 39–42.
- Seppälä, J., Mäenpää, I., Koskela, S., Mattila, T., Nissinen, A., Katajajuuri, J.M., Härmä, T., Korhonen, M.R., Saarinen, M. & Virtanen, Y. (2009) Suomen kansantalouden materiaalivirtojen ympäristövaikutusten arviointi ENVIMAT-mallilla. *Suomen ympäristö 20/2009*. Helsinki. SYKE. ISBN 978-952-11-3460-9.
- Snellman, K. & Hanski, M.-P. (2012) Personal Media Day. State of Art -kartoitus, kaupallinen selvitys. *Viestintäalan tutkimussäätiön raportti*. http://www.vkl.fi/files/2006/Personal_Media_Day_15.4.2012_final.pdf. 23.3.2014.
- Steg, L. & Vlek, C. (2009) Encouraging pro-environmental behaviour: An integrative review and research agenda. *Journal of Environmental Psychology* 29(3), 309–317.
- Stern, P.C. (2000) New environmental theories: toward a coherent theory of environmentally significant behavior. *Journal of Social Issues* 56(3), 407–424.
- Stobbe, L. (2007a) EuP preparatory studies “Televisions” (Lot 5). Final Report on Task 2 “Economic and Market Analysis”. Berlin: Öko-Institute and Fraunhofer Institute for Reliability and Microintegration (IZM).
- Stobbe, L. (2007b) EuP preparatory studies “Televisions” (Lot 5). Final Report on Task 3 “Consumer Behaviour and Local Infrastructure”. Berlin: Deutsche Umwelthilfe and Fraunhofer Institute for Reliability and Microintegration (IZM).

- Stobbe, L. (2007c) EuP preparatory studies “Televisions” (Lot 5). Final Report on Task 4 “Technical Analysis”. Berlin: Fraunhofer Institute for Reliability and Microintegration (IZM).
- Stobbe, L. (2007d) EuP preparatory studies “Televisions” (Lot 5). Final Report on Task 5 “Definition of base cases”. Berlin: Fraunhofer Institute for Reliability and Microintegration (IZM).
- Stobbe, L. (2007e) EuP Preparatory Studies “Televisions” (Lot 5). Final Report on Task 7 “Improvement Potential”. Berlin: Fraunhofer Institute for Reliability and Microintegration (IZM). 34 s.
- Suomen kustannusyhdistys (2012) Tilastot. <http://www.kustantajat.fi/tilastot/>.
- Tahara, K., Shimizu, H., Nakazawa, K., Nakamura, H. & Yamagishi, K. (2013) National Institute of Advanced Industrial Science and Technology – Abstract with Poster presentation at SETAC Europe 19th LCA Case Study Symposium, LCA in market research and policy: Harmonisation beyond standardization. Rome, Italy, November 2013.
- Teehan, P. & Kandlikar, M. (2012) Sources of Variation in Life Cycle assessment of Desktop Computers. Journal of Industrial Ecology 16(S1), 182–194. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1530-9290.2011.00431.x/pdf>. 19.12.2013.
- Teknologiateollisuus (2014a) RoHS-direktiivi (RoHS sekä RoHS II). Tiettyjen haitallisten aineiden rajoittaminen sähkö- ja elektroniikkalaitteissa – The Restriction of the use of certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment. <http://www.teknologiateollisuus.fi/fi/palvelut/rohs-direktiivi.html>. 20.1.2013.
- Teknologiateollisuus (2014b) WEEE-direktiivi. Sähkö- ja elektroniikkalaiteromu (tuottajavastuu) – Waste Electrical and Electronic Equipment. <http://www.teknologiateollisuus.fi/fi/palvelut/weee-direktiivi.html>. 20.1.2013.
- TEM-analyseja 46/2013 (2013) Petri Honkanen, Seppo Kangaspunta, Eija-Leena Koponen, Jukka Tulkki & Titta Tuohinen: Ilmiöitä 2013 – Toimintaympäristön muutoksia, joita emme voi väistää. 90 s. ISBN 978-952-227-706-0. https://www.tem.fi/files/35791/Ilmioita2013_final.pdf.
- Tiedebarometri (2010) http://www.sci.fi/~yhdys/tb4/tbluku_231.htm.

- Tilastokeskus (2010) Euroopan unionin kasvihuonekaasupäästöt. Verkkojulkaisu, päivitetty 19.8.2010. http://www.stat.fi/tup/khkinv/khkaasut_eu_inventaario.html. 22.02.2014.
- Tilastokeskus (2011) Ajankäyttötutkimus 2009. Muutokset 1979–2009, ennakko. Verkkojulkaisu. http://www.stat.fi/til/akay/2009/02/akay_2009_02_2011-02-17_fi.pdf. 23.3.2014.
- TNS Gallup (2013) Arki muuttuu yhä mobiilikeskeisemmäksi. TNS-Uutisia. Julkaistu 8.5.2013. <http://www.tns-gallup.fi/uutiset.php?aid=14935&k=14320>. 14.5.2013.
- TNS Gallup Uutiskirje (2013) Suomalaisen mediapäivä 2012. <http://www.tns-gallup.fi/uutiskirje2013/04/otsikko2>. 23.3.2014.
- Toppila, A. (2011a) Jätehuollon tuottajavastuun jätevirrat. Esimerkkinä sähkö- ja elektroniikkalaitteet sekä kannettavat paristot ja akut. Pro gradu -tutkielma. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, kaupakorkeakoulu. 94 s.
- Toppila, A. (2011b) Sähköromun keräyksessä suuria ongelmia. Uusioutiset 22, 24–25.
- Tseng, F.-M., Cheng, A.-C. & Peng, Y.-N. (2009) Assessing market penetration combining scenario analysis, Delphi, and the technological substitution model: the case of the OLED TV market. Technological forecasting and social change 76.7, 897–909.
- UNEP (2011) Recycling Rates of Metals. A status report. 32 s. http://www.unep.org/resourcepanel/Portals/24102/PDFs/Metals_Recycling_Rates_10412-1.pdf.
- UNEP (2013) Metal Recycling Opportunities, Limits, Infrastructure. 320 s. http://www.unep.org/resourcepanel/Portals/24102/PDFs/Metal_Recycling_Full_Report.pdf.
- Viestintävirasto (2011) Muistio 27.1.2012. Laajakaistaisten viestintäverkkojen energiatehokkuus. 34 s.
- Viestintävirasto (2013a) Toimialakatsaus 2012, julkaistu 5.6.2013. <https://www.viestintavirasto.fi/attachments/Toimialakatsaus2012.pdf>. 19.12.2013.
- Viestintävirasto (2013b) Laajakaistaisten viestintäverkkojen energiatehokkuus -muistio, 2012. Julkaistu 15.3.2013. <https://www.viestintavirasto.fi/attachments/tyo>

[ryhmaraportit/Laajakaistaisten_viestintaverkkojen_energiatehokkuus_150313.pdf](#). 19.12.2013.

- Viestintävirasto Markkinakatsaus (2012) AV-sisältöpalvelut Suomessa. Televisio ja videosisältöjen katselu 2012. 16 s. https://www.viestintavirasto.fi/attachments/Markkinakatsaus_7_2012.pdf.
- Viestintävirasto, Orkola, J. (2012) Mitä tutkimukset kertovat audiovisuaalisten sisältöjen katselusta? Cable Days -seminaari, Hämeenlinna 17.4.2012. <http://www.cabledays.fi/sites/default/files/Mit%C3%A4%20tutkimukset%20kertovat%20audiovisuaalisten%20sis%C3%A4lt%C3%B6jen%20katselusta.pdf>.
- Viluksela, P. (2007) Environmental sustainability in the Finnish printing and publishing industry. Licentiate thesis. Helsinki: Helsinki University of Technology, Forest Products Department.
- Viluksela, P., Nors, M., Pihkola, H., Behm, K., Wessman, H. & Pajula, T. (2008, September) Changes in sustainability due to technology development in selected printing processes. In Iarigai Conference, Spain.
- Viluksela, P., Kariniemi, M. & Nors, M. (2010) Environmental performance of digital printing. VTT Research Notes 2538. Espoo: VTT.
- Wessman, H., Ovaskainen, M., Saarivuori, E. & Pihkola, H. (2012) Development of Water Footprint as an environmental indicator – challenges from company perspective. Conference paper, 15th EMAN Europe conference, Helsinki.
- Widmer, J. & Le Boudec, J.Y. (2005, August) Network coding for efficient communication in extreme networks. Proceedings of the 2005 ACM SIGCOMM workshop on Delay-tolerant networking. ACM. Pp. 284–291.
- Yi, L. & Thomas, H.R. (2007) A review of research on the environmental impact of e-business and ICT. Environment International 33, 841–849. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412007000736>. 19.12.2013.
- Ympäristö.fi keräyspaperitilastot 2002–2012. <http://www.ymparisto.fi/download/name/%7BC146D49E-ED72-4139-ACDD-5EF77DB21A38%7D/77203>.
- Young, W., Hwang, K., McDonald, S. & Oates, C.J. (2010) Sustainable consumption: green consumer behaviour when purchasing products. Sustainable Development 18(1), 20–31.

- Yritysvastuuverkosto FIBS ry (2014) Lehdistötiedote. FIBS:n yritys vastuututkimus 2014: Yritykset hyötyvät vastuullisuudesta enemmän kuin uskovatkaan. Julkaistu 17.3.2014. <http://www.fibsry.fi/fi/uutishuone#/pressreleases/fibsin-yritysvastuututkimus-2014-yritykset-hyoetyvaet-vastuullisuudesta-enemmaen-kuin-uskovatkaan-973167>. 17.3.2014.
- Zhang, K., Schnoor, J.L. & Zeng, E.Y. (2012) E-waste recycling: Where does it go from here? Environ. Sci. Technol. 46, 10861–10867.
- Zoeteman, B.C.J., Krikke, H.R. & Venselaar, J. (2010) Handling WEEE waste flows: on the effectiveness of producer responsibility in a globalizing world. International Journal of Advanced Manufacturing Technology 47, 415–436.

Liite A: Elinkaariarviointimenetelmän esittely ja elinkaariarviointia käsitteleviä ISO-standardeja

Kaikella toiminnalla on ympäristövaikutus. Jotta ympäristövaikutuksia voisi vähentää, täytyy ensin arvioida potentiaaliset ympäristövaikutukset. Potentiaalisia ympäristövaikutuksia voidaan arvioida elinkaariarvioinnin (LCA) avulla. Elinkaariarvioinnissa käytetystä ympäristövaikutusten arviointimenetelmästä (kuten ReCiPe, EI99, CML jne.) riippuen muodostetaan tuotteelle/palvelulle jne. sen aiheuttamat potentiaaliset ympäristövaikutukset. Elinkaariarviointia käsitteleviä ISO-standardeja ovat seuraavat:

- ISO 14040:2006 Ympäristöasioiden hallinta. Elinkaariarviointi. Periaatteet ja pääpiirteet, joka esittelee elinkaariarvioinnin pääpiirteet ja periaatteet.
- ISO 14044:2006 Ympäristöasioiden hallinta. Elinkaariarviointi. Vaatimukset ja suuntaviivoja, joka määrittelee elinkaariarvioinnin vaatimukset ja opastaa esimerkiksi tavoitteiden ja soveltamisalan määrittelyssä, inventaarion tekemisessä ja vaikutusarvioinnissa.
- ISO /TR 14047 Environmental management. Life cycle impact assessment. Tekninen raportti, jonka tarkoituksena on selventää ISO 14040:n ja ISO 14044:n soveltamista esimerkkien avulla.
- ISO/TS 14048 2002 Environmental management. Life cycle assessment. Data documentation format, jossa on esitetty yleiset kehykset ja vaatimukset inventaariotietojen raportointiin.
- ISO/TR 14049:2000 Environmental management. Life cycle assessment. Examples of application of ISO 140414 to goal and scope definition and inventory analysis. Tekninen raportti, jonka tarkoituksena on selventää ISO 14040:n ja ISO 14044:n soveltamista esimerkkien avulla.

ISO 14040 -standardi antaa yleiset ohjeet siitä, mitä vaiheita elinkaariarviointiin kuuluu ja mitä kussakin vaiheessa tulisi huomioida. Elinkaariarvioinnin neljä vaihetta ovat (esitetty kuvassa liitteen A lopussa):

- tavoitteiden ja soveltamisalan määrittely
- inventaarioanalyysi (Life Cycle Inventory, LCI)
- vaikutusarviointi (Life Cycle Impact Assessment, LCIA)
- tulosten tulkinta.

Tavoitteiden ja soveltamisalan määrittely on tärkeä vaihe, koska se määrittelee muun muassa sen, miten yksityiskohtainen tutkimus on ja mitä ajanjaksoa se tarkastelee. Tavoitteet ja soveltamisala siis pitkälti määrittelevät tutkimuksen laajuuden, rajaukset ja raportointivaatimukset. Inventaarioanalyysissä kerätään tarvittavat tiedot koko tuotejärjestelmästä. Vaikutusarvioinnin tarkoituksena on arvioida potentiaalisten ympäristövaikutusten merkittävyyttä inventaarioanalyysin tulosten

pohjalta. Vaikutusarviointi ja inventaarioanalyysi perustuvat toiminnalliseen yksikköön (functional unit), mikä on suhteellinen lähestymistapa.

Toiminnallisella yksiköllä tarkoitetaan vertailuyksikköä, jonka suhteen panos- ja tuotostiedot normalisoidaan. Toisin sanoen se on tarkasteltavan tuotejärjestelmän tuotosten tai toiminnallisten tuotosten suorituskyvyn mittayksikkö. Toiminnallinen yksikkö voi olla esimerkiksi 1 kg jotakin tuotetta tai 1 tietty toiminto.

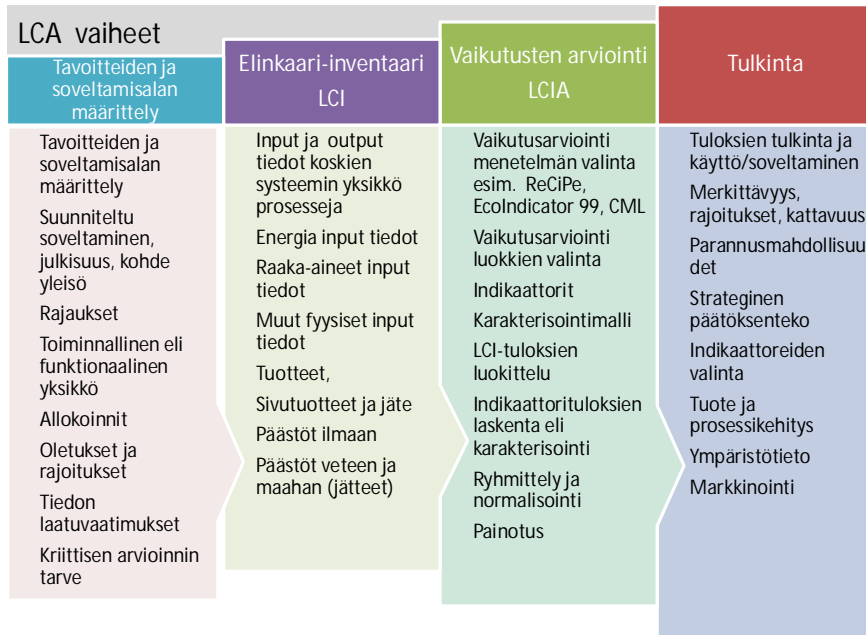
Tulosten tulkinnassa tunnistetaan tuloksiin vaikuttavat merkittävät tekijät, arvioidaan tulosten täydellisyyttä, herkkyyttä ja johdonmukaisuutta sekä tehdään tulosten pohjalta johtopäätökset. Tulosten arviointiosassa määritellään elinkaariarvioinnin tai inventaarioon tulosten luotettavuus ottaen huomioon kaikki rajoitukset ja seuraukset, jotka johtuvat käytetyistä menetelmistä. Arvioinnissa tulisi huomioida täydellisyyden, herkkyyden sekä johdonmukaisuuden tarkistukset. Epävarmuusanalyysi ja lähtötietojen laadun analyysi täydentävät näitä tarkistuksia. Tulosten tulkintavaiheen loppuksi tehdään johtopäätöksiä, tunnistetaan rajoituksia ja annetaan suosituksia kohderyhmälle.

Elinkaariarvioinnille voidaan tehdä standardin mukainen kriittinen arviointi. Se on prosessi, jossa todennetaan, että elinkaariarviointi on täyttänyt metodologiaan, tietoihin ja tulkintaan liittyvät vaatimukset ja on johdonmukainen elinkaariarvioinnin periaatteiden kanssa. Soveltamisalan määrittelyssä määritellään, miksi kriittinen arviointi tehdään, mitä se kattaa ja keitä prosessiin tulisi osallistua. Arviointi voi olla sisäisen tai ulkoisen asiantuntijan suorittama tai sen voi myös tehdä sidosryhmäpaneeli.

Elinkaariarvioinnin ympäristövaikutustuloksiin liittyvä epävarmuus johtuu ympäristövaikutusten arvioinnin menetelmällisistä epävarmuuksista, erilaisille tuotteille väistämättä tehtävistä rajauksista ja oletuksista sekä arvioinnin voimakkaasta riippuvuudesta käytetyn elinkaarietiedon laatuun (ajantasaisuus, yleinen vai spesifinen, kattavuus elinkaaren osalta ja tarkastelun kokonaislaajuus). Nämä seikat on tärkeä pitää mielessä tuloksia tarkastellessa, ja siksi riittävän läpinäkyvä tuloksien raportointi on olennainen osa elinkaariarviointia.

Liite B antaa esimerkkejä ReCiPe-vaikutusarviointimenetelmän ympäristövaikutuksista. Yksi tunnettu ympäristövaikutus on ilmastonmuutosvaikutus eli hiilijalanjälki. Ilmastonmuutosvaikutuspotentiaalin osalta IPCC:n menetelmä on laajasti hyväksytty ja paljon käytetty. Siinä GWP (Global Warming Potential) arvioidaan sadan vuoden jaksolle. Kertynyttä tietoa on kattavasti, mikä tekee menetelmästä luotettavan. Sen sijaan esimerkiksi toksisuuspotentiaali (ympäristölle ja ihmisille), joka esimerkiksi Hohenthalin ym. (2013) tutkimuksen normalisoitujen tulosten perusteella vaikuttaisi olevan merkittävä ympäristövaikutus elektronisten laitteiden osalta, sisältää menetelmällisesti vielä kovin paljon epävarmuuksia. Hiilijalanjäljestä on kerrottu enemmän liitteessä C.

Tarkemmin tietoa elinkaariarvioinnista löytyy edellä mainituista ISO-standardeista. Elinkaarimenetelmien soveltamisen mahdollisuuksista yleensä on kerrottu mm. Antikaisen ym. (2010) sekä Antikaisen ja Seppälän (2012) raporteissa.



Liite B: Mitä ympäristövaikutuksilla käsitetään – esimerkkikuvaukset

Riippuen elinkaariarvioinnissa käytetystä ympäristövaikutuksien arviointimenetelmästä (kuten ReCiPe, EI99, CML jne.) muodostetaan tuotteelle/systeemille/prosessille/organisaatiolle sen aiheuttamat potentiaaliset ympäristövaikutukset. Alla on luonnehdittu, minkä tyyppisiä ympäristövaikutuksia nämä voivat olla (ReCiPe-menetelmä):

Ilmastonmuutos, jolla viitataan niin sanotuista kasvihuonekaasupäästöistä aiheutuvaan ilmaston lämpenemiseen. Elinkaareissa merkittävimmät kasvihuonekaasupäästöt voivat muodostua hiilidioksidista (CO₂), metaanista (CH₄) ja typpioksiduulista (N₂O).

Fossiilisten luonnonvarojen ehtyminen, joka viittaa öljy-, hiili- ja maakaasuvarannojen vähentymiseen maapallolla.

Mineraalisten luonnonvarojen ehtyminen, jolla tarkoitetaan mineraalivarantojen, esimerkiksi metallien ja uraanin, vähentymistä maapallolla.

Vesistöjen rehevöityminen, joka tarkoittaa vesikasvien ja kasviplanktonin liiallista kasvua ylimääräisen ravintoainekuormituksen vuoksi. Rehevöitymistä aiheuttavia ravinteita ovat fosforin (P) ja typen (N) yhdisteet.

Happamoituminen, joka viittaa maaperän pH-arvon laskuun. Happamoituminen hidastaa esimerkiksi metsän kasvua. Happamoitumista aiheuttavat ilmaan pääsevät typen oksidit (NO_x) ja rikin oksidit (SO_x).

Alailmakehän otsonin muodostuminen viittaa ilmiöön, jossa typpioksidista ja haihtuvista orgaanisista yhdisteistä (mm. VOC-päästöt) muodostuu otsonia kirkkaassa auringonpaisteessa. Alailmakehässä muodostuva otsoni on haitallista ihmisille ja kasveille.

Pienhiukkaset (partikkelit), joita syntyy teollisuuden ja liikenteen palamisprosesseissa. Pienhiukkaset tunkeutuvat syvälle keuhkoihin ja voivat aiheuttaa hengitystiesairauksia.

Liite C: Hiilijalanjälki ja sen soveltaminen

Hiilijalanjäljen määrittäminen perustuu elinkaariarviointiin (ks. liite A), jossa käsitellään vain yhtä vaikutusluokkaa: ilmastonmuutosta. Hiilijalanjälki kuvaa tuotteen tai palvelun elinkaaren aikana syntyneitä potentiaalisia kasvihuonekaasupäästöjä massaa tai muuta funktionaalista tuoteyksikköä kohti (ISO TS 14067, PAS2050). Elinkaariarviointi ei ole aina käyttökelpoinen kaikissa tilanteissa, vaan yksinkertaistettu elinkaariarviointi tai muut elinkaarimenetelmät, kuten hiilijalanjälki, vesijalanjälki, ekologinen jalanjälki, materiaalivirta-analyysi jne., voivat tulla kysymykseen tietyissä tapauksissa (Antikainen & Seppälä 2012).

ISO TS 14067 on tekninen spesifikaatio, joka määrittelee, kuinka hiilijalanjälki tulee arvioida tuotteelle tai palvelulle ja mitä asioita tulee huomioida. Se perustuu elinkaariarvioinnin ISO-standardeihin. Lisäksi painotuotteen osalta on tehty hiilijalanjälkistandardi ISO 16759:2013 (Graphic technology – Quantification and communication for calculating the carbon footprint of print media products).

Standardin mukaisen tuotteen hiilijalanjäljen määrittäminen edellyttää päästö-tietoja tärkeimmistä päästölähteistä (ns. primääridata) huomioiden koko elinkaaren. Vähemmän tärkeitä tuoteketjun osista tietoa (ns. sekundääridata) voidaan hakea myös yleisistä tietolähteistä, ns. elinkaaritietopankeista (esim. kaupallinen [Ecoinvent](#) tai julkinen EU:n [ELCD](#)). Lisäksi ympäristölaajennetun panos-tuotosmallin tuloksia voidaan käyttää sekundääriaineistona ja siten laskea myös karkean tason estimaatteja kunkin tuoteryhmän ilmastovaikutuksista. Tällöin ei käytetä käsitettä ”hiilijalanjälki”. Voidaan esimerkiksi arvioida Suomen suurimmat ilmastointensiteetit, jotka ovat sementillä, energialla, jätehuollolla, elintarvikkeilla, kaivostuotteilla sekä kemianteollisuuden tuotteilla. Nämä tuoteryhmät ovat paitsi suuripäästöisiä, myös edullisia. (Seppälä ym. 2009; Pihkola ym. 2010a.)

Hiilijalanjäljen arvioinnissa eri kasvihuonekaasupäästöt (kuten ilokaasu N_2O , metaani CH_4 , fluoratut kasvihuonekaasut ja hiilivedyt) yhdistetään hiilidioksidiekvivalenttiluvuiksi. Vaikutusarviointiin on katettava sadan vuoden aikana (tuotteen valmistamisesta alkaen) tapahtuvat päästöt, esimerkiksi puun ja eräiden muovituotteiden hajotessa kaatopaikalla. Hiilijalanjäljen osalta voidaan arvioida osittainen hiilijalanjälki ns. kehdesta portille (cradle-to-gate), jota voidaan hyödyntää yritysten välisessä kommunikaatiossa. Kuluttajille tulisi puolestaan esittää koko elinkaaren kattavat tulokset kehdestä hautaan/kehtoon (cradle-to-grave tai cradle-to-cradle).

Kuitenkin eräissä ns. hiilijalanjälkilaskureissa tulokset kattavat vain suppean osan kaikista elinkaarisista päästöistä eivätkä sisällä kaikkia kasvihuonekaasupäästöjä. Hiilijalanjäljellä onkin useita erilaisia määritelmiä ja rajauksia. Eroja menetelmissä on lähinnä siinä, mitkä kasvihuonekaasut huomioidaan, mihin tarkastelu rajataan (esim. prosessi, tuote, ihminen, yritys vai valtio), mitkä elinkaarivaiheet sisällytetään ja miten vertailutilanne valitaan. Nämä erot heijastuvat luonnollisesti myös tuloksiin. Hiilijalanjälkilaskureiden tulokset ovatkin lähinnä suuntaa antavia. Lisää tietoa hiilijalanjäljestä ja sen soveltamisen mahdollisuuksista on kerrottu mm. Antikaisen ja Seppälän (2012) sekä Antikaisen ym. (2010) raporteissa.

Nimeke	Ympäristötietoisuus ja muuttuva median käyttö Näkökulmia kuluttajien median käytön ympäristövaikutusten arviointiin ja viestintään
Tekijä(t)	Hanna Pihkola, Minna Nors, Maija Federley & Katri Behm
Tiivistelmä	<p>Tavoitteena oli arvioida kokonaisvaltaisesti kuluttajien mediakäytön ympäristövaikutuksia ja tunnistaa eri mediankäyttötapoihin liittyvät merkittävimmät ympäristövaikutusten lähteet. Tutkimuksessa haluttiin lisätä ymmärrystä erilaisista mediankäyttötavoista, herättää keskustelua median ympäristövaikutuksista ja aktivoida alan toimijoita laajempaan yhteistyöhön. Lisäksi arvioitiin keinoja hyödyntää tuloksia kuluttajille suunnatussa mediatuotteisiin liittyvässä ympäristöviestinnässä.</p> <p>Menetelminä tutkimuksessa hyödynnettiin laadullista käyttäjätutkimusta kuluttajien mediapäivän kulutuksen selvittämiseksi sekä kirjallisuusselvitystä eri mediaalustojen (paperi, tietokone, älypuhelin, tablet sekä sähköinen lukulaite ja televisio) elinkaaren aikaisten ympäristövaikutusten selvittämiseksi. Näiden tietojen pohjalta luotiin elinkaariajatteluun pohjautuva median käyttöä kuvaava nelikenttäjaottelu kokonaiskuvan muodostamiseksi. Lisäksi toteutettiin median käytön ympäristövaikutuksia havainnollistava animaatio (http://youtu.be/KYmfAxIBWSs).</p> <p>Median käytön ympäristövaikutusten kattava arviointi ei tällä hetkellä ole mahdollista julkisesti saatavilla olevan tiedon pohjalta. Tietoa puuttuu tai se ei ole ajantasaisista ja läpinäkyvää. Tiedon suhteen on myös alueita ja asioita, joiden osalta tiedon muodostaminen on hyvin haasteellista, kuten verkkoliikenne, tai joiden osalta tieto voi olla virheellistä ja vaatii tarkentamista, kuten jotkut elektronisten laitteiden komponentit. Tällä hetkellä julkisen ja ajantasaisen tiedon puute hankaloittaa myös yritysten omia tuotteita ja palveluita koskevien arviointien tekemistä sekä vaikutusten vähentämistä. Suurimmat haasteet ja tiedonpuutteet liittyvät elektronisten laitteiden valmistukseen ja kierrätykseen, tietoverkkoihin ja tiedonsiirtoon sekä mediatuotteiden ja -palveluiden erottamiseen muusta tiedonsiirrosta ja ajankäytöstä. Nopeasti muuttuvat teknologiat ja uudet sähköiset alustat sekä monikanavaiset mediapalvelut ja tuotteet muodostavat kokonaisuuden, joka on haastava, muttei mahdotonta arvioida ympäristövaikutuksien kannalta. Tämä edellyttää kuitenkin yhteistyötä ja läpinäkyvyyden lisäämistä eri mediatuotteisiin liittyvien ympäristövaikutusten osalta, sekä avointa viestintää alan toimijoilta. Lisäksi tarvitaan lisää systemaattisia ja julkisia tutkimuksia eri mediatuotteiden ja jakelukanavien vaikutuksista. Tutkimuksen perusteella koostettiin myös suosituksia ja jatkotutkimustarpeita. Kuluttaja voi osaltaan hillitä merkittävästi median käytöstä aiheutuvia ympäristövaikutuksia sillä, että hän kierrättää painotuotteet ja elektroniikkalaitteet hyötykäyttöön, kun ei niitä enää tarvitse.</p>
ISBN, ISSN	ISBN 978-951-38-8138-2 (URL: http://www.vtt.fi/publications/index.jsp) ISSN-L 2242-1211 ISSN 2242-122X (verkkojulkaisu)
Julkaisu-aika	Kesäkuu 2014
Kieli	Suomi, engl. tiivistelmä
Sivumäärä	163 s. + liitt. 5 s.
Projektin nimi	Shaping Markets for Sustainability
Toimeksiantajat	Tekes Kestävä Kasvu ohjelma, Viestinnän Tutkimus Säätiö (VTS)
Avainsanat	Media, ympäristövaikutukset, elinkaari, painotuotteet, digitaalinen media, televisio, tietokone, älypuhelin, tabletti, käyttäjätutkimus, viestintä
Julkaisija	VTT PL 1000, 02044 VTT, puh. 020 722 111

Title	<p>Environmental awareness and changes in the use of media Evaluating and communicating the environmental impacts of consumers' media use</p>
Author(s)	Hanna Pihkola, Minna Nors, Maija Federley & Katri Behm
Abstract	<p>Aim of the research was to evaluate environmental impacts of consumers' media use and find out the main sources of the impacts related to different kinds of media use habits. With the help of the research aim was to understand more the aspects of different kind of media use, enhance discussion about environmental impacts of media use and to activate the media sector partners to collaborate. In addition, it was seen important to utilize the results in the environmental sustainability communication to the consumers in order to tell about media products.</p> <p>The research methods utilized were qualitative user research in order to find out differences in consumers' media use and with the help of literature research to clarify the environmental impacts through the life cycle of different kind of media platforms (paper, desktop computer, smart phone, tablet and ereader as well as television). With the help of this knowledge it was developed the life cycle thinking based comprehensive approach about media use in the form of fourfold table. Furthermore a Youtube video was made to illustrate environmental impacts of media use (http://youtu.be/KYmfAxlBWss).</p> <p>Currently the comprehensive evaluation of environmental impacts of media use is not possible based on public available research information. A lot of information is missing or it is not transparent. There are also fields and issues by which the gathering and forming information is very challenging, such as ICT network. Also, there is areas in which it is required more specific information and the information can be incorrect, such are some electronic components of electronic devices. The lack of public and updated information makes also difficult for companies to evaluation environmental impacts of their own products and services in order to decrease the impacts. Major challenges and lack of information are in relation to manufacturing of electronic devices, recycling of electronic devices, ICT network and information transfer in there as well as how to differentiate media use and services from the other daily use of electronic devices and information by a consumer. The fast changing technologies and new electronic platforms as well as multichannel media services and products form together the entity, which is challenging, but not impossible to evaluate related to environmental impacts. However, all this necessitates increase in the cooperation and transparency in relation to the different kind of environmental impacts of media products. Thus, open communication is needed from the media sector. In addition, the need of systematic and public research about environmental impacts of media products and distribution channels is obvious. Based on research some recommendations and future research needs were highlighted. Consumer can significantly restrain environmental impacts related to media use by recycling the printed products and electronic devices to further exploitation, when she/he does not need them anymore.</p>
ISBN, ISSN	<p>ISBN 978-951-38-8138-2 (URL: http://www.vtt.fi/publications/index.jsp) ISSN-L 2242-1211 ISSN 2242-122X (Online)</p>
Date	June 2014
Language	Finnish, English abstract
Pages	163 p. + app. 5 p.
Name of the project	Shaping Markets for Sustainability
Commissioned by	Tekes, Finnmedia (VTS)
Keywords	Media, environmental impacts, life cycle, print product, television, computer, smartphone, tablet, user study, communication
Publisher	<p>VTT Technical Research Centre of Finland P.O. Box 1000, FI-02044 VTT, Finland, Tel. +358 20 722 111</p>

Ympäristötietoisuus ja muuttuva median käyttö

Näkökulmia kuluttajien median käytön ympäristövaikutusten arviointiin ja viestintään

ISBN 978-951-38-8138-2 (URL: <http://www.vtt.fi/publications/index.jsp>)
ISSN-L 2242-1211
ISSN 2242-122X (verkkójulkaisu)

