



Ympäristövastuun ja kiertotalouden opas ICT-alalle

Minna Hyvärinen

Haaga-Helia ammattikorkeakoulu

Tradenomi, tietojenkäsittely

Opinnäytetyö

2024

Tiivistelmä

| |
|---|
| Tekijä Minna Hyvärinen |
| Tutkinto Tradenomi |
| Opinnäytetyön nimi Ympäristövastuun ja kiertotalouden opas ICT-alalle |
| Sivu- ja liitesivumäärä 31 + 15 |
| <p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tutustua ympäristövastuuseen ja kiertotalouteen ICT-alan näkökulmasta. Aihe on hyvin ajankohtainen ja sitä käsittelevää tietoa on saatavilla vielä vähän, jonka vuoksi työn toteuttaminen koettiin tarpeelliseksi. Lopputuotoksena syntyi ympäristövastuuta ja kiertotaloutta käsittelevä opas, joka tarjoaa tiedon lisäksi käytännön ohjeita vihreään laitehankintaan sekä ICT-hiilijalanjäljen pienentämiseen. Opas suunnattiin erityisesti yksilöille, joilla on mahdollisuus vaikuttaa omaan työssä käytettävien laitteiden hankintaan. Työllä haluttiin edistää alan vastuullisuutta sekä lisätä tietoisuutta sen ympäristövaikutuksista.</p> <p>Tietoperusta koostuu kahdesta pääluvusta. Ensimmäisessä luvussa käsitellään ympäristövastuuta, keskeisintä alaa koskevaa ympäristölainsäädäntöä sekä alan positiivisia ja negatiivisia ympäristövaikutuksia. Toisessa luvussa keskitytään kiertotalouteen, laite-elinkaareen sekä tapoihin, kuinka kiertotalous voidaan tuoda osaksi tieto- ja viestintäteknologiaa. Työn empiirinen osuus esittelee tuotetun oppaan suunnittelu- ja toteutusprosessin. Opas toteutettiin Canvalla, ja sen sisältö pohjautuu tämän opinnäytetyön tietoperustaan. Sisällön ja visuaalisen ilmeen suunnittelussa hyödynnettiin lähdeaineistoa.</p> <p>Työn viimeisessä luvussa pohdittiin tuotoksen onnistuneisuutta, ajankohtaisuutta, hyödynnettävyyttä sekä ihmisten suhtautumista vastuullisuuteen ja laitehankintoihin. Lisäksi tekijä arvioi omaa toimintaansa ja kehittymistä opinnäytetyöprojektin aikana. Jatkokehittämisehdotuksena tuotosta voidaan laajentaa tutkimalla esimerkiksi tekoälyn ympäristövaikutuksia.</p> <p>Opinnäytetyö aloitettiin keväällä 2024 aihevalinnalla, ja se valmistui marraskuussa samana vuonna.</p> |
| Asiasanat Kiertotalous, ympäristövastuu, vihreä ICT, ICT-laitehankinnat, opas |

Sisällys

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Johdanto | 1 |
| 1.1 | Työn tavoitteet ja rajaukset..... | 1 |
| 1.2 | Keskeiset käsitteet | 2 |
| 2 | Ympäristövastuu ja ICT | 4 |
| 2.1 | Ympäristövastuun määritelmä | 4 |
| 2.2 | ICT-alaa koskevia lakeja, direktiivejä ja ohjeistuksia..... | 6 |
| 2.3 | ICT-alan hiilijalanjälki..... | 8 |
| 2.4 | ICT-alan hiilikädenjälki | 9 |
| 3 | Kiertotalous ja ICT | 11 |
| 3.1 | Kiertotalouden määritelmä..... | 11 |
| 3.2 | ICT-laitteen elinkaari | 13 |
| 3.3 | Kiertotalous osaksi ICT:tä..... | 14 |
| 3.3.1 | Vihreä ICT-laitteen hankinta..... | 15 |
| 3.3.2 | Uuden vs. käytetyn laitteen hiilijalanjälki | 17 |
| 3.3.3 | Oman ICT-hiilijalanjäljen pienentäminen | 17 |
| 4 | Tuotoksen toteutus..... | 19 |
| 4.1 | Lähtötilanne ja suunnitteluprosessi..... | 19 |
| 4.2 | Tuottamisprosessi ja lopputulos | 20 |
| 5 | Pohdinta | 25 |
| 5.1 | Tuotoksen arviointi ja johtopäätökset | 25 |
| 5.2 | Oman oppimisen arviointi | 26 |
| | Lähteet..... | 28 |
| | Liitteet..... | 32 |
| | Liite 1. ICT & Ympäristövastuu ja kiertotalous – Opas vihreisiin laitehankintoihin | 32 |

1 Johdanto

Ilmastonmuutos ja sen vaikutukset näkyvät ja kuuluvat kaikkialla ympärillämme. Viime vuosina Suomessakin on saatu kokea kovia helteitä, ja vuoden 2024 kesä oli Euroopan mittaushistorian kaikkien aikojen lämpimin. Kun aiemmin lämpöennätykset ovat olleet poikkeuksellisia, ovat ne nykyään jo lähes arkipäivää. Pitkään jatkuvat, kuumat sääolosuhteet koettelevat niin ihmisen kuin luonnonkin hyvinvointia esimerkiksi maastopalojen riskinä. (Ilmatieteen laitos 2024.) Syksyllä 2024 taas uutisoitiin Yhdysvaltoja riepoteleista hurrikaaneista, joiden vuoksi sadat ihmiset menehtyivät ja miljoonat ihmiset jäivät ilman sähköjä. Ilmastonmuutos aiheuttaa enenevässä määrin rajuja ääriolosuhteita, kuten rankkasateita ja tuulenpuuskia. Se lämmittää meren pintavettä, joka taas toimii elinehtona hurrikaanien syntymiselle. (World Weather Attribution 2024.)

Toimia ilmastonmuutoksen torjumisen eteen on kuitenkin tehty. EU on säätänyt tavoitteekseen vähentää ilmastopäästöjä 55 % vuoteen 2030 mennessä, ja olla hiilineutraali vuoteen 2050 mennessä. Vuodesta 2050 eteenpäin EU pyrkii olemaan päästöneutraali. Vuonna 2021 EU:n parlamentti hyväksyi uuden ilmastolain, jonka myötä hiilineutraalius- ja päästötavoitteista tuli laillisesti sitovia. (Euroopan parlamentti 14.7.2020.) Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi olisi elintärkeää päästä eroon nykyisistä kulutustottumuksista ja siirtyä kohti kiertotaloutta ja vastuullisempia toimintatapoja. Jatkuva kulutus on vaikuttanut merkittävästi erityisesti sähkö- ja elektroniikkalaiteromun lisääntymiseen, ja sen kierrätys on vielä monilta osin puutteellista. Laitteet sisältävät usein haitallisia materiaaleja ja kemikaaleja, jotka voivat olla vaaraksi niin ihmisille kuin ympäristölle. (Euroopan parlamentti 23.12.2020.) ICT-ala toimii siis tärkeässä roolissa näiden haasteiden torjumisessa muun muassa kestävien laiteratkaisujen kehittämisen osalta.

1.1 Työn tavoitteet ja rajaukset

Opinnäytetyön tavoitteena on perehtyä ympäristövastuuseen ja kiertotalouteen ICT-alan näkökulmasta. Työssä tutustutaan alan keskeisimpiin ympäristöhaasteisiin sekä tutkitaan kiertotalouden tarjoamia mahdollisuuksia. Työn tuotoksena syntyy kiertotaloutta ja ympäristövastuullisuutta käsittelevä opas. Oppaan tarkoituksena on tarjota konkreettisia ohjeita ympäristöystävälliseen laitehankintaan sekä käytännön vinkkejä oman ICT-hiilijalanjäljen pienentämiseen. Oppaan kohderyhmänä toimivat ne yksilöt, joilla on mahdollisuus vaikuttaa omien työssä käytettävien päätelaitteiden hankintaan. Oppaasta pyritään luomaan selkeä ja helposti lähestyttävä myös niille, jotka eivät ole aiheeseen aiemmin perehtyneet.

Opinnäytetyön aihe on hyvin ajankohtainen ja mielenkiintoinen. Aihetta käsittelevää tutkimustietoa ja materiaalia on saatavilla vielä varsin vähän, jonka vuoksi työn toteuttaminen koetaan tarpeelliseksi. Työllä pyritään edistämään alan vastuullisuutta lisäämällä tietoisuutta sen

ympäristövaikutuksista, haasteista ja mahdollisuuksista. Työ toteutetaan itsenäisesti ilman toimeksiantajaa. Opinnäytetyön aihevalinta tukee omaa ammatillista kehitystä, auttaa edistämään tulevaisuuden uramahdollisuuksia ja syventää aiemmin suoritettuja opintoja.

Työ rajataan koskemaan vain ympäristövastuuta, eikä yritysvastuun sosiaalista ja taloudellista puolta tulla käsittelemään syvällisemmin. Vastuullisuutta lähestytään siis ympäristön näkökulmasta. Kiertotaloutta käsittelevässä osiossa keskitytään ICT-laitteen elinkaareen ja ympäristöystävällisiin hankintoihin, ja muun muassa kestävä ohjelmistosuunnittelu -ja hankinnat rajataan työstä pois.

1.2 Keskeiset käsitteet

Yritysvastuu: Yritysvastuulla tarkoitetaan vastuullista liiketoimintaa, jossa sitoudutaan noudattamaan kansallisia lakeja ja lisäksi ylittämään laissa asetetut vaatimukset. Yritysvastuu voidaan jakaa kolmeen osa-alueeseen: taloudellinen vastuu, sosiaalinen vastuu ja ympäristövastuu. (Liappis, Pentikäinen & Vanhala 2019, 7.)

Kiertotalous: Kiertotalous on tuotanto- ja kulutusmalli, jossa tuotteen elinkaarta pidennetään lainaamisen, vuokraamisen, korjaamisen, kunnostamisen, uudelleen käyttämisen ja kierrättämisen keinoin. Tuotteen materiaaleja ja raaka-aineita ei hävitetä sen elinkaaren lopussa, vaan ne pyritään käyttämään uudelleen, jolloin jätteen määrä vähenee. (Euroopan parlamentti 2023.)

Päästö: Päästö on jotain, joka ihmisen toiminnan takia vapautuu ympäristöön. Se voi olla esimerkiksi haju, häiritsevä ääni, jokin aine, energia, säteily tai valo. Päästö synnyttää ympäristövaikutuksen, joka voi olla positiivinen tai negatiivinen. (Liappis ym. 2019, 106.) Kasvihuonekaasupäästöillä tarkoitetaan ilmastoa lämmittävien kaasujen, kuten hiilidioksidin ja metaanin, päästöjä (Vesi.fi s.a.).

Hiilijalanjälki: Hiilijalanjäljellä tarkoitetaan ihmisen tuottamia päästöjä, jotka jollain tavoin saastuttavat luontoa ja siten aiheuttavat haitallisen ympäristövaikutuksen (Liappis ym. 2019, 108).

Hiilikädenjälki: Hiilikädenjäljellä tarkoitetaan positiivisten ympäristövaikutusten tuottamista. Sitä voi tuottaa esimerkiksi jokin tuote tai palvelu, jonka avulla voidaan pienentää omaa hiilijalanjälkeä. (Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra s.a.)

Hiilineutraali: Hiilineutraali tuote tai organisaatio tuottaa päästöjä vain sen verran, kuin mitä se pystyy itse sitomaan, eli sen hiilijalanjälki on nolla (Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra s.a.).

Kestävä kehitys: Kestävä kehitys on toimintaa, jossa otetaan huomioon taloudelliset, ympäristölliset ja yhteiskunnalliset näkökohdat. Sen tarkoituksena on turvata hyvät elämisen mahdollisuudet nyt ja tulevaisuudessa. (Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra s.a.)

Vihreä ICT: Vihreä ICT:llä (*Green ICT*) tarkoitetaan ympäristön- ja luonnonsuojelun kannalta kestävää tieto- ja viestintäteknologiaa, ja sitä käytetään usein synonyyminä kestävä ICT:n kanssa (Green ICT 2023).

2 Ympäristövastuu ja ICT

2.1 Ympäristövastuun määritelmä

Tässä opinnäytetyössä keskitytään ympäristövastuuseen, joka on yksi yritys vastuun kolmesta osa-alueesta. Muita yritys vastuun osa-alueita ei käsitellä tarkemmin tässä työssä. Ympäristövastuu on lain asettamat vaatimukset ylittävää toimintaa ympäristön, luonnon ja sen monimuotoisuuden suojaamiseksi. Vastuullisesti toimiva yritys varmistaa omalla toiminnallaan ympäristön suojelun, pyrkii estämään ympäristön pilaantumisen, ja edistää luonnonvarojen kestäväää käyttöä. (Liappis ym. 2019, 7–8.)

Maailmaamme koettelee parhaillaan ilmastonmuutos ja luontokato eli luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen. Nämä näkyvät Suomessa esimerkiksi metsän köyhtymisenä, hiilinielujen heikkenemisenä ja tiettyjen kalakantojen uhanalaisuutena. Tähän keskeiseen syytä pidetään ylikulutusta, eli ihmiset kuluttavat luonnonvaroja nopeammin kuin mitä luonto pystyy uudistumaan. Ylikulutusta mittaamaan ja havainnollistamaan lasketaan vuosittain ylikulutuspäivä, jolloin ihmisten ekologinen jalanjälki ylittää maapallon kyvyn luoda uusiutuvia luonnonvaroja ja käsitellä fossiilisten polttoainoiden käytöstä aiheutuneita kasvihuonekaasupäästöjä. (WWF s.a.) Maailman ylikulutuspäivä oli vuonna 2024 1. elokuuta (Global Footprint Network 2024). Suomessa taas vastaava päivä oli 12. huhtikuuta, eli noin neljä kuukautta ennen koko muuta maailmaa. Tämä tekee siis Suomesta yhden maailman eniten kuluttavimmista maista. (WWF s.a.)

Luonnonvarojen kulutukseen vaikuttavat eniten energian- ja ruoantuotanto sekä liikenne. Näistä energiantuotanto on kaikista merkittävin kasvihuonekaasupäästöjen aiheuttaja. Energiaa kuitenkin tarvitaan nykypäivänä lähes kaikkeen mitä teemme, kuten liikkumiseen, logistiikkaan, kaikenlaisen valmistamiseen, yhteydenpitoon ja lämmitykseen. Energiaa kulutetaan eniten teollisuusaloilla, kuten sementti-, betoni- ja terästeollisuudessa. Seuraavaksi kuluttavimpia aloja ovat muun muassa lento- ja laivaliikenne sekä muotiteollisuus. (Liappis ym. 2019, 100–101.)

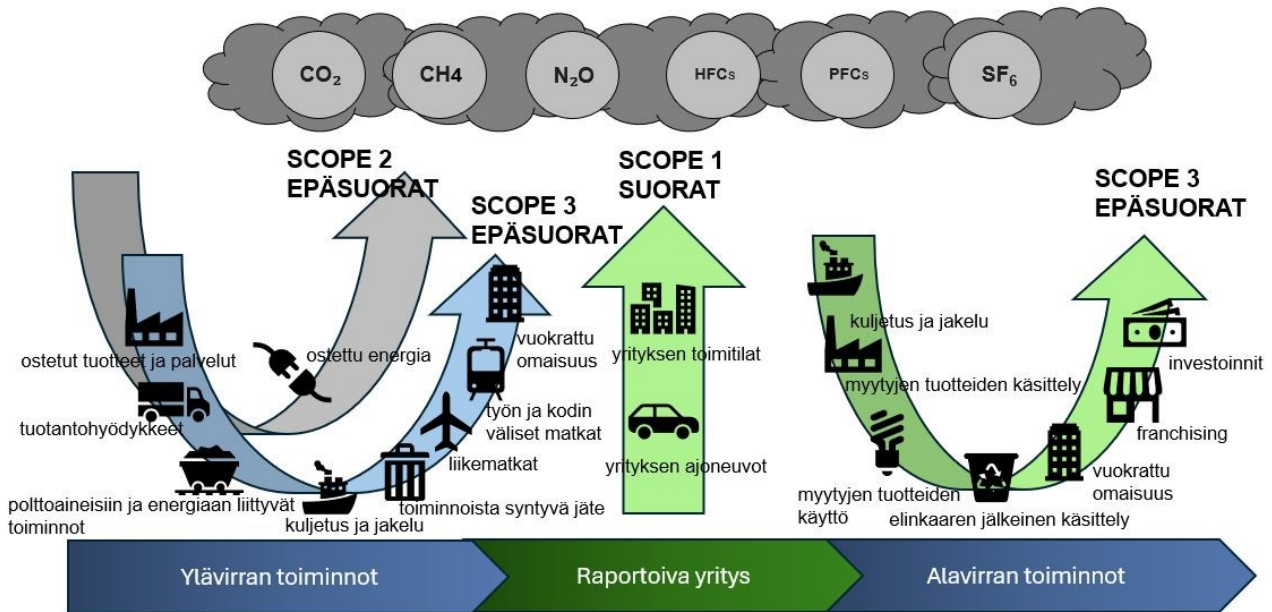
Jotta yritys voi alkaa toimimaan ympäristövastuullisesti, on ensin kartoitettava sen ympäristönäkökohdat. Ympäristönäkökohdalla tarkoitetaan yrityksen toiminnan, tuotteen tai palvelun osaa, joka on jollain tavoin vuorovaikutuksessa ympäristön kanssa. Vuorovaikutuksesta voi aiheutua ympäristövaikutus, tai on olemassa riski sellaisen toteutumisesta. Ympäristönäkökulmia kartoittaessa on syytä ottaa huomioon sen merkittävyys. Merkittävyyttä voidaan arvioida pohtimalla esimerkiksi haitallisten päästöjen aiheutumisen mahdollisuutta, näkökohdan laajuutta sekä siihen liittyvää ympäristölainsäädäntöä. (Liappis ym. 2019, 105.)

Ympäristövaikutukset voidaan jakaa positiivisiin ja negatiivisiin sekä välillisiin ja välittömiin vaikutuksiin. Ympäristövaikutuksen toteutumiseksi tarvitaan päästö. Päästö voi olla jokin ihmisen toiminnasta aiheutuva aine, energia, melu, värinä, säteily, valo, lämpö tai haju, joka vapautuu ympäristöön. Esimerkkejä negatiivisista ympäristövaikutuksista ovat melu- ja hajuhaitat, ilmansaasteet, sekä kemikaalien joutuminen luontoon, jolloin ne saastuttavat maaperää. Negatiivista ympäristövaikutuksista puhuttaessa käytetään yleisesti termiä hiilijalanjälki. Hiilikädenjäljellä taas tarkoitetaan ympäristön kannalta positiivisia vaikutuksia. (Liappis ym. 2019, 107–108.) ICT:n ympäristövaikutuksia käsitellään alaluvuissa 2.3 ja 2.4.

Välittömät ympäristövaikutukset aiheutuvat yrityksen suorassa hallinnassa olevista tuotteista, palveluista ja toiminnoista, kuten omasta tuotannosta. Välillisiä ympäristövaikutuksia ovat taas ne, jotka syntyvät tuotteen tai palvelun elinkaaren aikana, esimerkiksi kuljetuksen, käytön ja hävittämisen aikana. Vastuullisesti toimiva yritys ottaa huomioon sekä välittömät että välilliset vaikutukset omassa liiketoiminnassaan. Ympäristövastuun tulee toteutua koko tuotantoketjussa, eikä välillisiä ympäristövaikutuksia aiheuttavia kumppaneita, toimittajia ja alihankkijoita voida jättää sen ulkopuolelle. (Liappis ym. 2019, 109.)

Tuotteen tai palvelun ympäristövaikutuksia voidaan tarkastella elinkaariarvioinnin (ts. *LCA, life cycle analysis*) avulla (Liappis ym. 2019, 127). Elinkaariarviointia käytetään päätöksenteon välineenä yritysten lisäksi viranomaistaholla, tutkimuksissa ja politiikassa. Tuotteen tai palvelun elinkaarta tarkkaillaan sen kaikista vaiheista, alkaen raaka-aineista ja niiden prosessoinnista ja päättyen kierrätykseen tai hävittämiseen. (Suomen ympäristökeskus Syke 2022.) Ympäristövaikutuksia voidaan analysoida myös yksittäisten jalanjälkilaskelmien, kuten hiilijalanjäljen ja vesijalanjäljen, avulla. (Liappis ym. 2019, 127.)

Yhtenä suosittuna työkaluna yritysten hiilijalanjälkilaskentaan käytetään GHG-protokollaa (*Greenhouse Gas Protocol*). Protokolla mahdollistaa päästölaskentojen tulosten luotettavamman vertailun, kun laskentaa varten on luotu tietyt mittarit. GHG jakaa päästöt kolmeen osa-alueeseen eli ”scopeen” (kuva 1). Scope 1 kuvaa suoria päästöjä, jotka ovat yrityksen omistuksessa tai välittömässä hallinnassa, kuten yrityksen toimitilat ja omistamat ajoneuvot. Scope 2 kuvaa epäsuoria päästöjä, jotka syntyvät yrityksen käyttämän sähköenergian tuottamisesta. Scope 3 kuvaa välillisiä päästöjä, jotka syntyvät toiminnoista, jotka eivät ole yrityksen suorassa hallinnassa. Näitä päästöjä aiheuttaa esimerkiksi tavarantoimittajan toiminnasta, kuljetuksesta ja jakelusta, työmatkoista, myyjien tuotteiden käytöstä sekä tuotteen elinkaaren lopussa tapahtuvasta käsittelystä. (Greenhouse Gas Protocol 2011, 4–5.)



Kuva 1. GHG-protokollan scopet ja päästöt (mukaillen Greenhouse Gas Protocol 2011, 5)

2.2 ICT-alaa koskevia lakeja, direktiivejä ja ohjeistuksia

Suomessa säädettyjä ympäristövastuun piirissä olevia lakeja ovat muun muassa ympäristönsuojelulaki (527/2014), jätelaki (646/2011) sekä kemikaalilaki (599/2013). Ympäristönsuojelulaki koskee kaikkea toimintaa, joka aiheuttaa tai voi aiheuttaa ympäristön pilaantumista ja aiheuttaa jätettä. Jätelaki säätelee nimensä mukaisesti jätteiden käsittelyä ja pyrkii ehkäisemään niistä aiheutuvaa haittaa. Kemikaalien turvallista käsittelyä varten on luotu kemikaalilaki, jolla pyritään varmistamaan ihmisten ja ympäristön terveys sekä hyvinvointi nyt ja tulevaisuudessa. (Liappis ym. 2019, 234).

RoHS, *Restriction of Hazardous Substances* (2011/65/EU) on EU:ssa säädetty direktiivi tiettyjen vaarallisten aineiden rajoittamiseksi. Näihin aineisiin kuuluu muovien pehmentimiä, palonestoaineita ja metalleja, kuten kadmium, lyijy ja elohopea. Aineille on määritelty enimmäispitoisuudet, jotka ovat sallittuja sähkö- ja elektroniikkalaitteissa. Laitteiden valmistajien, maahantuojien ja myyjien tehtävänä on noudattaa direktiivissä asetettuja vaatimuksia ja velvollisuuksia. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes s.a. a.) Laki vaarallisten aineiden käytön rajoittamisesta sähkö- ja elektroniikkalaitteissa tuli voimaan Suomessa vuonna 2013, jonka 1 §:ssa RoHS-direktiivi pannaan täytäntöön (laki vaarallisten aineiden käytön rajoittamisesta sähkö- ja elektroniikkalaitteissa 387/2013).

EU:n asetus akuille ja paristoille ja jäteakuille -ja paristoille säätelee muun muassa akkujen ja paristojen turvallisuutta, suorituskykyä ja kestoja, niiden sisältämiä raskasmetalleja, merkintöjä sekä hiilijalanjälkeä. Asetus tuli voimaan vuonna 2023, ja siinä tulevat vaatimukset tulevat voimaan vuonna 2024 ja sitä kuluvin lähivuosina. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes s.a. b.)

REACH (*Registration, Evaluation, Authorization and restriction of Chemicals*) on EU-asetus, joka koskee sellaisenaan, seoksissa tai esineissä esiintyviä kemiallisia aineita, minkä vuoksi se pätee myös ICT-laitteisiin ja niiden valmistajiin, maahantuojiin ja jakelijoihin. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes s.a. c.) SER, englanniksi WEEE, on lyhenne sähkö- ja elektroniikkaromulle. Sähkö- ja elektroniikkaromulla tarkoitetaan käytöstä poistettuja sähkö- ja elektroniikkalaitteita. (SER-kierrätys 2012a.) SER-merkintä on pakollinen kaikille EU:ssa myytävillä sähkö- ja elektroniikkalaitteille. Merkinnän tunnistaa parhaiten jätetiivistä, joka on vedetty yli rastilla. Merkinnällä varustetut laitteet on toimitettava asianmukaiseen SER-keräyspisteeseen kierrätystä varten, eikä niitä saa hävittää lajittelemattoman jätteen mukana. (Euroopan unioni 2024.) SER-jätteen käsittelystä on myös asetettu EU-direktiivi sähkö- ja elektroniikkaromusta, jossa määritellyillä toimenpiteillä pyritään pienentämään laitteista syntyvää jätettä, vähentämään jätteistä ja materiaalien käytöstä syntyviä ympäristövaikutuksia ja täten edistämään kestävästä kehitystä (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2012/19/EU sähkö- ja elektroniikkalaiteromusta).

Laitteiden lisäksi myös ohjelmistojen vihreyteen ollaan kiinnittämässä entistä enemmän huomiota, ja uusia lakeja säädetään parhaillaan. Yleisesti ohjelmistoja koskevat lainsäädännöt ovat nousseet 40 % vuodesta 2012. Esimerkiksi Ranskassa otettiin vuosien 2023–2024 aikana käyttöön digitaalisten palvelujen hiilijalanjäljen laskentaa koskeva lainsäädäntö, jossa laskennan tulokset ovat julkisia valtion lisäksi myös palvelun kuluttajille. (Green Software Foundation 2023.)

EU:n komissio on julkaissut vuonna 2020 kiertotaloutta edistävän toimintasuunnitelman, joka koskee myös ICT-alaa. Suunnitelman yksi päätavoitteista on ehkäistä sähkö- ja elektroniikkalaitteista syntyvän romun määrää. Laitteiden uudelleenkäytettävyyttä pyritään parantamaan ottamalla käyttöön USB-C-laturi suurimpaan osaan elektroniikkalaitteista. Lisäksi tavoitteisiin kuuluu laitteiden korjauttamisoikeus sekä kierrätyksen tehostaminen palkkiojärjestelmän avulla. Suunnitelma on osa Euroopan vihreän kehityksen ohjelmaa. (Euroopan parlamentti 14.7.2020; Euroopan parlamentti 23.12.2020.)

Suomessa Liikenne- ja viestintäministeriö julkaisi vuonna 2021 ICT-alan ilmasto- ja ympäristöstrategian, jossa esitetyillä toimenpiteillä pyritään pääsemään asetettuihin ilmastotavoitteisiin ja edistämään siirtymistä kohti vihreää digitalisaatiota. Toimenpiteet käsittelevät ICT-infrastruktuurin ja datatalouden ilmasto- ja ympäristöystävällisyyttä, kiertotaloutta ja materiaalivirtojen kestäväyttä, saatavilla olevan tiedon ja tietoisuuden lisäämistä sekä uusien teknologioiden tuomia hyötyjä ja

haasteita. Yritysten kannalta olennaisia toimia olisi keskittyä löytämään energiatehokkaita ratkaisuja, panostaa uusiutuvan energian hankintaan sekä informoida asiakkaitaan siitä, kuinka käyttää heidän tarjoamiaan palveluita ympäristöystävällisesti energiaa säästäen. Ohjelmistot ja palvelut tulisi kehittää kestävästi jo suunnitteluvaiheessa ja esimerkiksi ohjelmistotuotannossa nopeuttaa siirtymistä kohti vihreää koodaamista. Kestävyys tulisi ottaa huomioon myös laite- ja ohjelmistohankinnoissa, ja tätä voidaan edistää kehittämällä osaamista ympäristönäkökohdista ja niiden huomioidmisesta. Lisäksi jo hankittujen laitteiden elinkaarta tulisi pidentää esimerkiksi korjaamisen ja uudelleenikäytön keinoin sekä panostaa laitteiden ja niiden materiaalien asianmukaiseen kierrätykseen. (Ojala & Oksanen 2019.)

2.3 ICT-alan hiilijalanjälki

Vuonna 2021 Liikenne- ja viestintäministeriö arvioi ICT-alan osuuden olevan noin 4–10 % koko maailman sähköenergian kulutuksesta, ja kasvihuonekaasupäästöjen osuuden noin 3–5 % (Ojala & Oksanen 2019, 9). Keskeisimpiä ympäristö- ja ilmastohaasteita ICT-alalla ovat elektroniikkajäte, laitteiden elinkaaren aikainen energiankäyttö, harvinaiset raaka-aineet, vaaralliset materiaalit sekä ohjelmistojen jatkuvasti muuttuvat ja lisääntyvät laitevaatimukset (Green ICT 2022a).

GeSI (*The Global Enabling Sustainability Initiative*) on kansainvälinen, useista ICT-alan yrityksistä muodostuva organisaatio, jonka tavoitteena on kehittää digitaalista vastuullisuutta (GeSI 2015, 3; GeSI 2022). GeSI on julkaissut vuonna 2015 SMARTer2030- raportin, jossa esitellään keinoja, kuinka ICT:n avulla voidaan vähentää ympäristöpäästöjä maailmanlaajuisesti ja auttaa ratkaisemaan ilmastokriisin aiheuttamia haasteita. Raportin mukaan ICT:n hiilijalanjälki koostuu päätelaitteiden, pilvipalvelujen, tietoverkkojen ja datakeskusten aiheuttamista päästöistä. Loppukäyttäjän päätelaitteet muodostavat 47,2 % kokonaispäästöistä. Laitteiden määrä on kasvanut kiihtyvällä tahdilla, jonka vuoksi olisi tärkeää siirtyä pienempiin, vähemmän kuluttaviin laitteisiin, kuten pöytä-tietokoneesta tablettiin tai älypuhelimeen. Lisäksi tulisi löytää keinoja vähentää datakeskusten käyttämää energiaa ja tuottamia päästöjä. (GeSI 2015, 8, 18–19.)

Tällä hetkellä suurin haaste ei ole kuitenkaan vain laitteiden energiankulutus, vaan niissä pyörivien ohjelmistojen laitevaatimukset. Ohjelmistojen ominaisuuksien ja grafiikan kehittyessä niiden tarve paremmalle suoritusohjelmalle ja tallennustilalle kasvaa. Laitteiden ja laitepalvelujen, kuten laskentatehon ja tallennuskapasiteetin, hinta on jatkuvassa laskussa, jonka vuoksi on halvempaa tehdä uusia laitehankintoja kuin palkata koulutettua työvoimaa optimoimaan ohjelmistoja. Vanhat ja elinkaarensa loppuun tulleet laitteet päätyy elektroniikkajätteenä, josta vain 20–33 % menee kierrätykseen. Tämän vuoksi raaka-aineiden käyttö ja elektroniikkajätteen määrä on huimassa nousussa. Elektroniikka aiheuttaa päästöjä sen elinkaarensa myös käytön ulkopuolella kuluttaen suuria

määriä energiaa ja vettä, ja täten edesauttaa ilmastonmuutoksen ja luontokadon kiihtymistä. (Green ICT 2022a.)

Vuonna 2022 elektroniikkajätteen määrä maailmanlaajuisesti oli 62 miljardia kg eli noin 7,8 kg per henkilö vuodessa. Tästä vain 13,8 miljardia kg voitiin todeta asianmukaisesti ja ekologisesti kierrätetyksi. Suurin osa elektroniikkajätteestä muodostuu metalleista, muoveista ja muista materiaaleista, kuten mineraaleista, lasista ja erilaisista yhdistelmäateriaaleista. Elektroniikkajäte käsitellään suurimmaksi osaksi kierrätysjärjestelmien ulkopuolella, jonka vuoksi ympäristöön vapautuu tuhansia kiloja vaarallisia aineita, kuten elohopeaa, sekä miljoonia kiloja palonestoaineita sisältäviä muoveja. (Baldé ym. 2024, 10–11.)

2.4 ICT-alan hiilikädenjälki

ICT:n omista päästöistä huolimatta sillä on valtava mahdollisuus olla ratkaisevassa osassa ilmasto-kriisin hillitsemisessä. SMARTer2030- raportin mukaan vuoteen 2030 mennessä ICT- ratkaisulla voidaan vähentää hiilidioksidipäästöjä 9,7 kertaa enemmän kuin mitä ICT:n omat päästöt ovat ja vähentää jopa 20 % koko maailman hiilidioksidipäästöistä. Ratkaisut mahdollistavat myös ICT:n oman hiilijalanjäljen pienentämisen 1,97 %:iin vuoteen 2030 mennessä. ICT- ratkaisulla voidaan saada myös muita ilmastohyötyjä, kuten maatalouden satojen kasvattaminen 30 %:lla, veden säästäminen 300 biljoonalla litralla ja öljyn säästäminen 25 biljoonalla tynnyrillisellä vuodessa. Lisäksi yleisen yritysvastuun näkökulmasta vastuullisella ICT:llä voidaan saavuttaa taloudellisia hyötyjä jopa 11 biljoonan Yhdysvaltain dollarin edestä, luoda uusia liiketoimintamahdollisuuksia, yhdistää ihmisiä sekä tuoda terveydenhuolto ja opetus yhä useampien ulottuville. (GeSI 2015, 8, 18.)

ICT mahdollistaa prosessien tehostamisen monilla eri aloilla erilaisten laitteiden ja palvelujen avulla. Prosesseja voidaan optimoida esimerkiksi logistiikassa energiatehokkaiden reittien suunnittelussa, teollisuusalalla ohjausjärjestelmissä, sekä rakennuksien ilmastoinnissa ja lämmityksessä. Maa- ja metsätaloudessa ICT:llä voidaan tehostaa maankäyttöä, joka taas vahvistaa hiilinieluja. Robotiikka- ja tekoälyratkaisut voivat tuoda ympäristö- ja kustannussäästöjä eri aloilla. Lisäksi erilaiset teknologiset ratkaisut ovat vähentäneet matkustamisen tarvetta ja pienentävät liikkumisesta aiheutuvia ilmastopäästöjä. (Green ICT 2022a.) Tästä hyvinä esimerkkeinä ovat Zoom ja Microsoft Teams, joiden ansiosta tapaamiset on mahdollista järjestää etänä. Ympäristövastuullista liiketoimintaa voidaan kehittää myös kestävä kehityksen, kiertotalouden ja kierrätyksen keinoin (Green ICT 2022a). Kiertotaloutta ja kiertotalouden tarjoamia mahdollisuuksia ICT-alalla käsitellään tarkemmin luvussa 3.

Vaikka ICT tarjoaa suuria määriä mahdollisuuksia ilmastonmuutoksen ja luontokadon pysäyttämiseksi, on tärkeää huomata, että se on vain yksi keino muiden ilmastotoimien joukossa.

Vastuullisen yrityksen on syytä ottaa huomioon sekä hiilikädenjäljen että hiilijalanjäljen vaikutukset oman toimintansa suunnittelussa ja analysoimisessa. (Green ICT 2022a.)

3 Kiertotalous ja ICT

3.1 Kiertotalouden määritelmä

Kiertotalous on tuotanto- ja kulutusmalli, jossa uusien materiaalien ja tuotteiden valmistamisen sijaan olemassa olevat materiaalit ja tuotteet hyödynnetään kierrättämisen, kunnostamisen, korjaamisen, vuokraamisen, lainaamisen ja uudelleen käyttämisen keinoin. Kiertotalouden avulla tuotteiden elinkaari pitenee, jätettä syntyy vähemmän ja materiaalit pääsevät kiertoon ja uudelleen käytettäväksi. (Euroopan parlamentti 2023.)

Perinteisesti tuotteiden elinkaari kulkee lineaarisen talousmallin (kuva 2) mukaisesti, jossa tuote valmistetaan, kulutetaan, ja elinkaaren lopussa heitetään pois ja sen tilalle valmistetaan ja ostetaan uusi. Lineaarinen talousmalli on aiheuttanut myös sen, että tuotteet suunnitellaan alun alkaen käytettäväksi vain lyhyitä aikoja, jolloin kuluttajan on pakko ostaa uusi vanhan muuttuessa käyttökelpottomaksi. (Euroopan parlamentti 2023.)

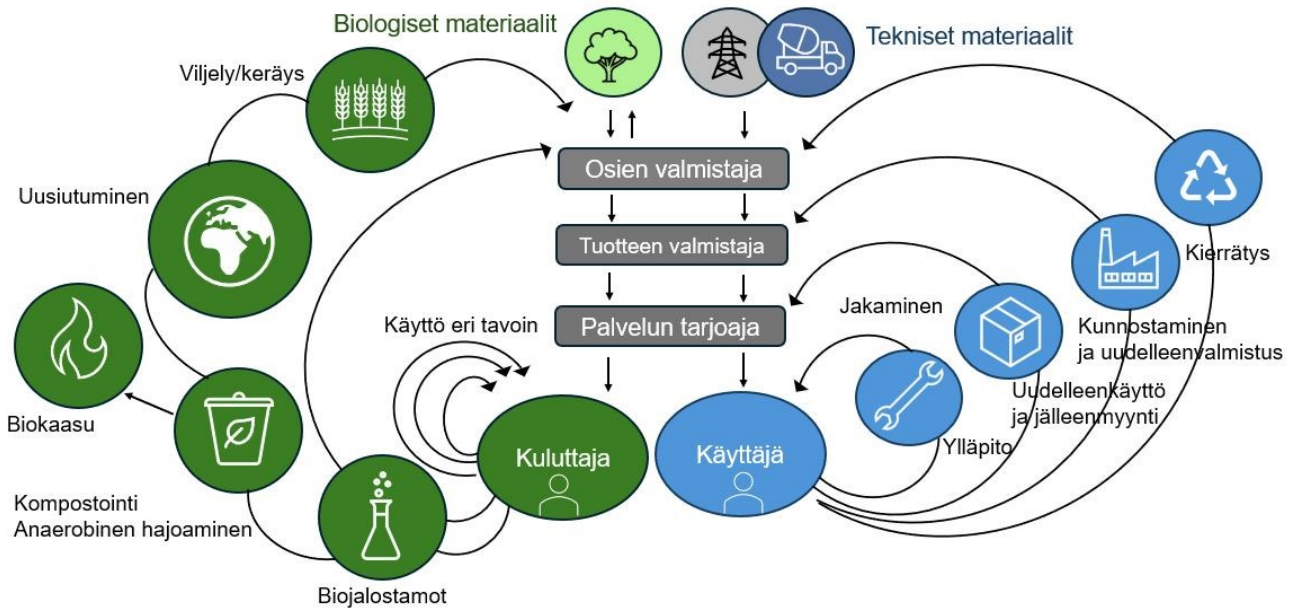


Kuva 2. Lineaarinen talousmalli (Euroopan parlamentti 2023)

Kiertotalous mahdollistaa käytöstä poistettujen tuotteiden materiaalien ja raaka-aineiden hyödyntämisen, joka osaltaan vähentää uusien materiaalien ja raaka-aineiden valmistamistarvetta (Euroopan parlamentti 2023).

Kiertotalouteen siirtyminen on kannattavaa yrityksille monestakin syystä. Ympäristön kannalta kiertotalouden hyödyt ovat ensisijaisen tärkeitä, sillä sen avulla voidaan hillitä ylikulutusta, vähentää negatiivisia ilmastovaikutuksia kuten päästöjen ja jätteen syntymistä, sekä turvata luonnon monimuotoisuuden säilyminen. Kiertotalous on myös vastuullista toimintaa, sillä ympäristöhyötyjen lisäksi sillä voidaan saavuttaa sosiaalisia ja taloudellisia hyötyjä. Sosiaalisia ja taloudellisia hyötyjä ovat esimerkiksi uudet innovaatiot ja palvelut, joiden myötä yrityksen kilpailukyky lisääntyy ja syntyy uusia työpaikkoja ja työllistymismahdollisuuksia. (Kiertotalous-Suomi s.a.)

Kiertotaloutta voidaan visualisoida niin sanotun perhosmallin avulla (kuva 3).



Kuva 3. Perhosmalli (mukaillen Ellen MacArthur Foundation 2022a)

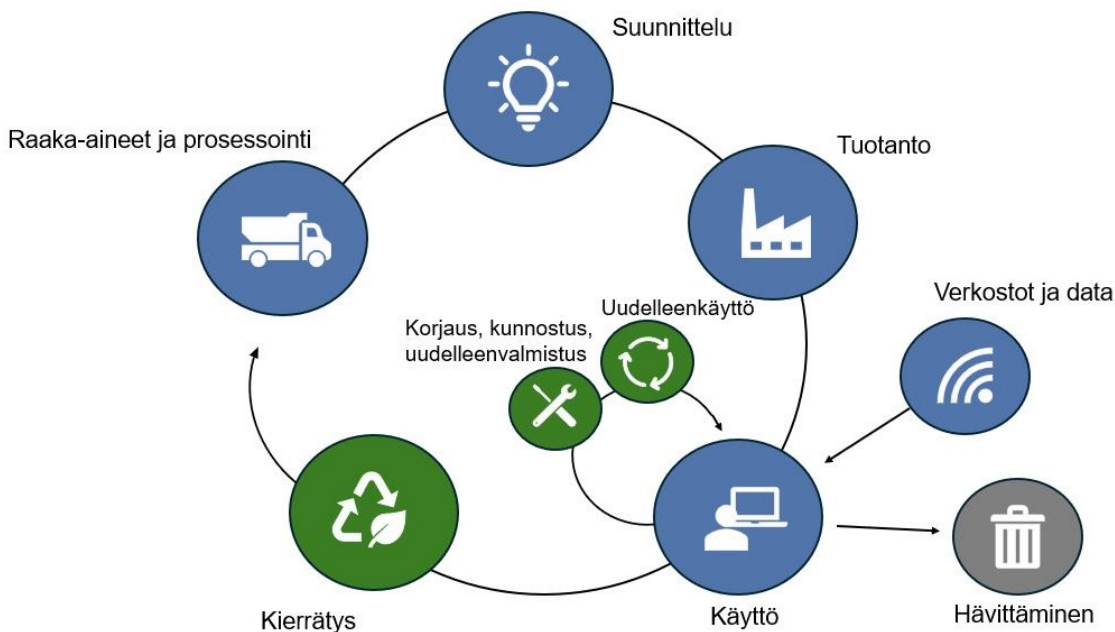
Perhosmalli pohjautuu kolmeen kiertotalouden periaatteeseen: ilmastopäästöjen ja jätteen eliminointi, materiaalien ja tuotteiden pitäminen käytössä mahdollisimman pitkään, sekä luonnon uudistaminen (Green ICT 2022a). Malli jakautuu kahteen osaan eli siipeen: biologiseen kiertoon ja tekniseen kiertoon. Biologisen kierron vaiheet palauttavat luontoon biohajoavia ja ympäristölle turvallisia materiaaleja, jotka ravitsevat maaperää ja edistävät luonnon uudistumisprosessia. Biohajoavia materiaaleja ovat esimerkiksi ruokajäte ja erilaiset puumateriaalit. Biologisen kierron ja kiertotalouden keskiössä on uusiutuminen: luonnon pääomaa kasvatetaan jatkuvan kuluttamisen sijaan. Kierron vaiheisiin kuuluu materiaalien, kuten ruoan, viljely ja keräys, materiaalien palautuminen luontoon esimerkiksi kompostoinnin tai anaerobisen hajoamisen kautta, sekä biojalostamot, jotka hyödyntävät viljelystä ja kulutuksesta jäljelle jääneet materiaalit biokemiallisten tuotteiden valmistukseen. Kompostointi ja anaerobinen hajoaminen mahdollistavat biokaasun tuottamisen, jota voidaan käyttää ympäristöystävällisenä energianlähteenä maakaasun sijaan. Mallissa voidaan hahmottaa myös ns. vesiputouksia eli pienempiä renkaita, jotka kuvaavat materiaalien käyttöä eri tavalla kuin ne ovat alun perin tarkoitettu. Esimerkiksi ruokajätettä voidaan hyödyntää erilaisten materiaalien, kuten kankaiden, valmistukseen. (Ellen MacArthur Foundation 2022a.)

Teknisessä kierrossa materiaalit ovat ei-biohajoavia, kuten erilaiset laitteet. Mallin tekninen osa muodostuu vaiheiden sijaan renkaista. Sisempien renkaiden toimenpiteet tulisivat olla kiertotalouden näkökulmasta keskiössä, sillä niissä tavarat pysyvät kokonaisina, jolloin ne säilyttävät arvonsa paremmin. Keskeisimpiä toimenpiteitä ovat tavaroiden jakaminen, ylläpitäminen,

uudelleenkäyttäminen ja jälleenmyyminen. Kun tavara ei ole enää sellaisenaan käyttökelpoinen, se voidaan kunnostaa esimerkiksi osia vaihtamalla tai sen ulkonäköä parantamalla. Mikäli tavaran kunnostus ei riitä, se voidaan uudelleentalustaa. Uudelleentalustuksessa tavara ja sen osat uudistetaan samalle tai paremmalle tasolle kuin uusi vastaava tuote. Vaikka uudelleentalustus edellyttääkin usein yrityksiltä enemmän resursseja, sen avulla tuotteet pysyvät kiertossa pidempään, joka taas tuo kustannussäästöjä ja jätettä ei pääse syntymään. Viimeisenä toimenpiteenä tavara voidaan kierrättää, mikäli edellä mainittuja toimenpiteitä ei ole mahdollista toteuttaa. Kierrätysprosessissa tavara ja sen osat palautetaan perusmateriaaleiksi ja raaka-aineiksi, ja näistä muodostetaan uusia materiaaleja ja tuotteita. (Ellen MacArthur Foundation 2022b.)

3.2 ICT-laitteen elinkaari

Elinkaarijattelu on olennainen osa kiertotaloutta. Tuotteen elinkaarta arvioimalla voidaan saada selville ympäristövaikutukset sen kaikissa vaiheissa. (Judl, Horn, Pesu, Savolainen & Kautto 2020, 11.) Tämä luku keskittyy kuvaamaan tyypillistä ICT-laitteen elinkaarta ja sen vaiheita (kuva 4).



Kuva 4. ICT-laitteen elinkaari (mukaillen Judl ym. 2020, 12; Judl, Horn & Kaminen 2021)

ICT-laitteiden elinkaari alkaa raaka-aineiden louhinnalla ja prosessoinnilla. Laitteet sisältävät paljon erilaisia materiaaleja, erityisesti metalleja. Tiettyjen harvinaisten maametallien ja konfliktimineraalien louhinta tuottaa ongelmia niin ympäristövastuun kuin sosiaalisen vastuun näkökulmista. Konfliktimineraaleilla tarkoitetaan mineraaleja, joiden hankinta voi rahoittaa aseellisia konflikteja ja ihmisoikeusloukkauksia. Materiaaleista luodaan synteettisiä yhdisteitä, jotka ovat myrkyllisiä ja siten saastuttavat ympäristöä. Louhinta ja prosessointi tapahtuu usein

kehityksissä huonoissa työoloissa, joista aiheutuu vaaraa työntekijöille. Lisäksi jotkut neitseelliset raaka-aineet esiintyvät vain tietyillä alueilla, mikä aiheuttaa haasteita niiden saatavuudessa. Kiertotalouden avulla raaka-aineet ja materiaalit voidaan tuoda kierrättämällä uudelleen käyttöön ja näin ollen vähentää edellä mainittuja ongelmia. (Green ICT 2022a; Judl ym. 2020, 11, 36–37; Judl ym. 2021.)

Seuraavana elinkaarena päästään suunnitteluun, joka on olennainen osa tuotteen elinkaarta. Suunnitteluvaiheessa tuotteen ympäristövaikutukset voidaan ottaa huomioon jo etukäteen vaikuttamalla esimerkiksi tuotteen korjattavuuteen ja kierrätettävyyteen. Tämän jälkeen tuote ja sen komponentit lähtevät tuotantoon. ICT-laitteiden tuotannon aikaisista ympäristövaikutuksista tiedetään vielä varsin vähän. Tunnistettuja ongelmia valmistuksen aikana ovat muun muassa fossiilisilla polttoaineilla tuotettu energia, epäinhimilliset työolot sekä puutteet ympäristösuojelussa ja toiminnan läpinäkyvyydessä. Laitteiden nopea kehitys ja lyhyt käyttöikä aiheuttavat haasteita ympäristövaikutusten arvioinnissa, sillä sitä varten luodut työkalut eivät pysy kehityksessä mukana. (Judl ym. 2020, 11; Judl ym. 2021.)

Valmistuksen jälkeen tuote siirtyy kuluttajalle käytettäväksi. ICT-laitteiden käyttöaika on monesti lyhyt, ja sen pituuteen vaikuttavat muun muassa ohjelmistotuen ja laitteen varaosien saatavuus. Käyttövaihetta voidaan kuitenkin pidentää kiertotalouden keinoin korjaamalla, kunnostamalla tai uudelleenvalmistamalla laite ja tuomalla se uudelleen käyttöön. Myös laitetta ympäröivä infrastruktuuri, verkostot ja data, ovat osa elinkaarta. Infrastruktuurin ympäristövaikutuksia on vaikeaa arvioida tarkasti sen monimuotoisuuden vuoksi. Käyttäjän kulutustottumuksilla on vaikutusta verkkoon ja datansiirtoon tarvittavan energian määrään ja siitä seuraaviin ympäristövaikutuksiin. (Judl ym. 2020, 11; Judl ym. 2021.)

Elinkaaren lopussa laite voidaan kierrättää ja siitä saatavat materiaalit voidaan hyödyntää uudelleen. Laitteessa olevat palavat materiaalit, esimerkiksi muovit, voidaan polttaa energiaksi. Materiaalien monimuotoisuus tuo kuitenkin haasteita niiden kierrätykseen, ja etenkin metalleja on hyvin vaikeaa erottaa muusta materiaalista. Mikäli materiaaleja ei voida kierrättää, ne joutuvat loppusijoitukseen esimerkiksi kaatopaikalle. (Judl ym. 2020, 11; Judl ym. 2021.)

3.3 Kiertotalous osaksi ICT:tä

Kiertotalous tuo mukanaan monia mahdollisuuksia myös ICT-alalle. Kiertotalouden näkökulmasta ICT-alalla keskeisiä tavoitteita ovat kestävä suunnittelu ja suljettu materiaalikierto. Laitteiden suunnittelussa otetaan huomioon siinä käytettävien materiaalien ja osien kierrätysmahdollisuus. Kierrätys voidaan jakaa kahteen kategoriaan: pehmeään ja kovaan kierrätykseen. Pehmeässä kierrätyksessä laitteet ja niiden osat otetaan uudelleen käyttöön, jonka vuoksi tämä tapa on ympäristön

kannalta vähemmän luonnon resursseja ja energiaa kuluttava ja siksi ensisijainen kierrätystapa. Kovassa kierrätyksessä kierrätetään laitteissa olevat materiaalit eli raaka-aineet, esimerkiksi erilaiset metallit. Laitteissa on kuitenkin materiaaleja usein hyvin pieniä määriä, joka tekee niiden erottelemisesta ja kierrättämisestä hankalaa. (Green ICT 2022a.) Suljetulla materiaalikierrolla tarkoitetaan kaikkien käyttöön otettujen materiaalien uudelleen hyödyntämistä ilman, että ne menevät hukkaan. On kuitenkin huomioitava, että täysin suljettua materiaalikiertoa ei ole koskaan mahdollista saavuttaa. Kaikissa tuotteen elinkaaren vaiheissa tapahtuu hävikkiä joko materiaalien tai käytettävissä olevan energian osalta. Kierrätetyt materiaalit, etenkin metallit, tulevat aina tarvitsemaan uusia materiaaleja parantamaan niiden laatua. Kierrolla voidaan kuitenkin saavuttaa merkittäviä hyötyjä sen haasteista huolimatta, ja sillä on myös tärkeä merkitys muutoksessa kohti kestävämpiä kulutustottumuksia. (Judl ym. 2020, 51–52.) Näiden lisäksi ICT-alalla voidaan hyötyä kiertotalouden tuote palveluna- mallista, jossa ohjelmistoon tai laitteeseen annetaan käyttöoikeus sen omistamisen sijaan. Näitä ovat esimerkiksi erilaiset ”as a service”- palvelut, kuten SaaS (*Software as a Service*) eli ohjelmisto palveluna ja DaaS (*Device as a Service*) eli laite palveluna. (Green ICT 2022a.)

3.3.1 Vihreä ICT-laitteen hankinta

Tässä alaluvussa ICT-laitteilla viitataan päätelaitteisiin, joita ovat esimerkiksi pöytätietokoneet, kannettavat tietokoneet ja älypuhelimet, sillä niiden valintaan yrityksen työntekijän on usein mahdollista itse vaikuttaa. Muiden laitteiden, kuten serverien tai tulostimien, hankintaa ei tulla käsittelemään tarkemmin tässä työssä. Green ICT (2022b) ehdottaa teoksessa ”Green ICT: hankkijan opas” vaatimuksia, joita voidaan hyödyntää laitteiden hankinnassa. Annettuja ehdotuksia käydään läpi seuraavaksi.

Kuten aiemmin mainittiin, yksi kiertotalouden vaihtoehto on hankkia laite leasing- tai DaaS-palvelusopimuksella, jolloin laitteeseen ostetaan käyttöoikeus maksamalla sen käytöstä esimerkiksi kuukausierissä. Sopimuksen loputtua laite palautuu takaisin palveluntarjoajalle, jolla on mahdollisuus huoltamisen ja kunnostamisen kautta saada laite myytyä uudelleen kiertoon. Leasingin ja DaaS-mallien keskeisimpänä erona ovat sopimukseen kuuluvan palvelun taso. DaaS:issa sopimukseen kuuluu lähtökohtaisesti laitteen lisäksi käyttötuki ja sovitut määritykset valmiiksi asennettuina, kun taas leasingissa asennukset ja ongelmatilanteet tulee hoitaa itse tai jonkun toisen avustuksella. Leasing usein mahdollistaa laitteen ostamisen omaksi sopimuksen loppuessa, kun taas DaaS-sopimuksissa tämä ei ole mahdollista. (Green ICT 2022a; Van Niekerk 7.8.2023.) Green ICT on todennut palvelusopimuksien kestävän yleisimmin 3–4 vuoden ajan, jonka vaihtoehtona he suosittelivat pidennettyä, 6 vuoden mittaista palvelusopimusta. Lisäksi palveluntarjoajan tulisi sitoutua korjaamaan laite sen hajotessa uuden laitteen tarjoamisen sijaan, sekä varmistaa varaosien

saatavuus laitteen koko käyttövaiheen ajan. Palveluntarjoajan tulisi myös varmistaa laitteen tietojen turvallinen hävittäminen sekä asianmukainen kierrätys sen elinkaaren lopussa. (Green ICT 2022b.)

Kuten minkä tahansa laitteen osalta, myös ICT-laitteen hankinnassa eri vaihtoehtojen vertailu kannattaa. Yksi kriteeri vihreään laitehankintaan on energiatehokkuus, ja sitä voidaan arvioida energiamerkinnän avulla. ICT-laitteista energiamerkki löytyy lähinnä tietokoneen näytöistä. Green ICT suosittelee laitteen hankintaa energiatehokkuusluokkien A-D väliltä. Energiamerkintää muutettiin vuonna 2021, sillä suurin osa sähkölaitteista oli saavuttanut A-luokituksen tai korkeamman ja tämä teki vaihtoehtojen vertailusta hankalaa. Muutoksen vuoksi näytöt ovat tällä hetkellä saavuttaneet korkeimmillaan luokituksen D, mutta energiatehokkaampia näyttöjä on saapumassa markkinoille. (Energiavirasto s.a.; Green ICT 2022b.)

Laitetta voidaan arvioida myös ympäristömerkkien avulla, ja Green ICT suosittelee erityisesti tyyppin 1 ympäristömerkillä varustettuja tuotteita (Green ICT 2022b). Tyyppin 1 ympäristömerkkejä säädelään ISO 14024-standardin mukaisesti ja niitä myönnetään yrityksestä riippumattoman kolmannen tahon toimesta. Kyseisen tyyppin merkkeihin kuuluvat Joutsenmerkki, EU:n ympäristömerkki sekä TCO-ympäristömerkki. Muita huomioitavia merkkejä laitehankintojen kannalta ovat Energy Star sekä EPEAT. Energy Star on kansainvälisesti tunnustettu merkki, jonka avulla voidaan tunnistaa energiaa säästävät laitteet. (Green ICT 2022c.) EPEAT on elektroniikkalaitteille kehitelty tyyppin 1 ympäristömerkki. Merkin kriteerit arvioivat tuotteen laite-elinkaarta ja vastuullisuutta niin sosiaalisista kuin ympäristön näkökulmista. (Epeat 2024.)

Oppaan ehdotuksissa on lisäksi tuotu esiin laitevalmistajan tuotantoketjun vastuullisuus sekä laitteen huoltomahdollisuudet. Tuotteen valmistajan tulisi olla sitoutunut noudattamaan reiluja työoloja ja asiaankuuluvaa palkkausta koko tuotantoketjun ajan. Laitteen tiettyjä osia, esimerkiksi akkua, tulisi olla mahdollista vaihtaa myös itsenäisesti ilman ammattilaisen apua. (Green ICT 2022b.)

Laitetta valittaessa kannattaa ottaa huomioon myös sen elinkaari ja siitä syntyvät ympäristövaikutukset. Energiankulutusta on mahdollista vähentää valitsemalla laitteen pienemmällä näytöllä. Esimerkiksi älypuhelimista löytyy usein lähes samat ominaisuudet sisältäviä malleja, mutta vain näytön koko vaihtelee. Lisäksi on suositeltavaa selvittää laitteen ohjelmistotuen pituus ja varmistaa ohjelmistopäivitysten pitkäaikainen saatavuus. Tämä kuitenkin voi olla hankalaa toteuttaa käytännössä, sillä etenkin älypuhelimien osalta laitteita ei useinkaan suunnitella kestäviksi. (Judl ym. 2020, 70–71.)

3.3.2 Uuden vs. käytetyn laitteen hiilijalanjälki

Tänä päivänä monia ICT-laitteita on mahdollista ostaa käytettyinä ja uudelleenvalmistettuina tai kunnostettuina. Atescan Yuksek ja kumppanit ovat vertailleet tutkimuksessaan uuden kannettavan tietokoneen ja käytetyn, uudelleenvalmistetun kannettavan tietokoneen hiilidioksidiekvivalenttipäästöjä (CO₂eq). Tutkimuksessa on toteutettu myös LCA-elinkaariarviointi kannettavan tietokoneen uudelleenvalmistusprosessista. Tutkimuksessa käytetty data on kerätty aidolta uudelleenvalmistukseen erikoistuneelta yritykseltä. Prosessin elinkaari muodostuu kuljetuksesta, laitteen purkamisesta ja tarkastelusta, laitteen uudelleenvalmistamisesta, pakkaamisesta ja jakelusta. Prosessin aikana syntyvistä päästöistä yli puolet, 53 %, tulee kuljetuksesta, etenkin lentoliikenteestä. Tämän jälkeen suurin päästöjen aiheuttaja on sähköenergian kulutus, joka muodostaa 39 % kokonaispäästöistä. Uudelleenvalmistetun kannettavan tietokoneen kokonaispäästöiksi raportoidaan 21 kg CO₂eq, kun taas uuden, tehdasvalmistetun kannettavan tietokoneen päästöt ovat 331 kg CO₂eq. Uudelleenvalmistettu kannettava tietokone tuottaa siis vain 6,34 % hiilidioksidiekvivalenttipäästöjä uuteen kannettavaan tietokoneeseen verrattuna. (Atescan Yuksek ym. 2023.)

Myös Foxway on tutkimuksessaan vertaillut uuden ja käytetyn laitteen hiilijalanjälkeä. Tutkimus keskittyy laskemaan kunnostetun kannettavan tietokoneen tuottamia päästöjä. Tuloksissa on huomioitu tuotteen valmistuksen ja kuljetuksen aikana syntyvät päästöt. Käytön ja elinkaaren lopun aikaisia päästöjä ei olla esitetty tarkemmin niiden ollessa identtiset molempien tutkimuskohteiden välillä. Uuden, tehdasvalmistetun kannettavan tietokoneen päästöiksi on raportoitu 265 kg CO₂eq, josta suurin osa, 251 kg CO₂eq, syntyy laitteen tuotannosta. Kunnostetun kannettavan tietokoneen päästöt ovat 11,10 kg CO₂eq. Kunnostetun laitteen päästöt syntyvät suurimmaksi osaksi kunnostukseen tarvittavien osien tuotannosta ja kuljetuksesta, sekä laitteen toimituksesta yritykseltä asiakkaalle. Uusi kannettava tietokone tuottaa siis noin 254 kg enemmän hiilidioksidiekvivalenttipäästöjä kuin kunnostettu laite. (Foxway 2023.) Siispä käytetyn laitteen hankinta kunnostettuna tai uudelleenvalmistettuna on ehdottomasti ympäristöystävällisempi valinta uuden laitteen ostamisen sijaan.

3.3.3 Oman ICT-hiilijalanjäljen pienentäminen

Jokaisella on mahdollisuus vaikuttaa omaan energiankulutukseen ja hiilijalanjälkeen. Tähän alaluokkaan on koottu joitakin keinoja, kuinka ICT-laitteita voidaan käyttää kestävästi ja ympäristöä kunnioittaen.

Judl ja muut ehdottavat Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisussa ”ICT-päätelaitteisiin liittyvät materiaali-, energia- ja ilmastokysymykset” keinoja erilaisten päätelaitteiden energiankulutuksen vähentämiseksi. Seuraavat keinot ovat annettu esimerkkeinä älypuhelimien energiansäästöön, mutta

niitä voidaan soveltaa myös muihin laitteisiin, kuten tablettiin tai tietokoneeseen (Judl ym. 2020, 64.):

- Näytön kirkkauden säätäminen: pienemmällä kirkkaudella voidaan vähentää energiankulutusta.
- WiFi- verkon käyttäminen mobiiliverkon, kuten 5G:n sijaan.
- Automaattisten päivitysten ottaminen pois käytöstä niiden sovellusten kohdalla, jotka eivät ole aktiivisesti käytössä.
- Jatkuvasti taustalla pyörivien sovellusten ottaminen pois käytöstä.
- Sijaintitietoja käyttävien sovellusten poistaminen käytöstä.
- Laitteen omien energiansäästötoimintojen, kuten virransäästötilan, hyödyntäminen.

Energian säästäminen auttaa pienentämään laitteiden käytöstä syntyvää hiilijalanjälkeä. Kasvihuonekaasupäästöihin on mahdollista vaikuttaa myös muilla tavoin. Kiertotalouden näkökulmasta olisi tärkeää pitää laitteet käytössä mahdollisimman pitkään ja näin ollen vähentää uusien laitteiden valmistamistarvetta. Laitteen elinkaaren pidentämiseksi on suositeltavaa pitää käyttöjärjestelmä ajan tasalla sekä huoltaa ja korjata laitetta tarpeen vaatiessa. Datan siirtoon käytettävää energiaa voidaan säästää esimerkiksi katsomalla videoita matalammalla resoluutiolla. (Judl ym. 2020, 70–71.)

Kun laite on tullut elinkaarensa loppuun, on se tärkeää kierrättää oikeaoppisesti. Laitetta ei tule hävittää sekajätteeseen tai muuhun sille kuulumattomaan jäteastiaan. ICT-laitteen voi toimittaa maksutta lähimmälle SER-keräyspisteelle kierrätystä varten. Keräyspisteiden lisäksi myös monet elektroniikkaa myyvät liikkeet ottavat käytettyjä laitteita vastaan. Jätelain mukaan alle 25 cm mittaiset laitteet voidaan palauttaa maksutta sähkö- ja elektroniikkalaitteita myyvään suureen, vähintään 1000 m² kokoiseen päivittäistavarakauppaan sekä vähintään 200 m² kokoiseen erikoiskauppaan. Suuret, yli 25 cm mittaiset laitteet voidaan toimittaa mihin tahansa liikkeeseen, jos sieltä ostetaan vastaava tuote tilalle. Laitteesta kannattaa mahdollisuuksien mukaan ottaa talteen omat henkilökohtaiset tiedot ja hävittää ne ennen kierrätykseen toimittamista. Osassa liikkeistä on olemassa data-SER-astioita, jonne dataa sisältävät laitteet voidaan toimittaa. Lisäksi on olemassa erilaisia palveluita, jotka maksua vastaan huolehtivat laitteiden tietoturvalisistä muistin tyhjentämisestä sekä asianmukaisesta kierrätyksestä. (SER-kierrätys 2012b.)

4 Tuotoksen toteutus

4.1 Lähtötilanne ja suunnitteluprosessi

Opinnäytetyö on tyypiltään toiminnallinen, ja se toteutetaan ilman toimeksiantajaa. Työn tuotoksesta syntyy opas, joka käsittelee opinnäytetyön teemoja eli ympäristövastuuta ja kiertotaloutta. Tuotoksen tavoitteena on antaa lukijalle konkreettisia vinkkejä vihreään ICT-laitehankintaan sekä oman ICT-hiilijalanjäljen pienentämiseen. Työn kohderyhmänä ovat yrityksissä ja organisaatioissa työskentelevät yksilöt, joilla on mahdollisuus vaikuttaa omien työssä käytettävien laitteiden, esimerkiksi puhelimen tai tietokoneen, hankintaan. Työn aihe on ajankohtainen, ja sitä käsittelevää materiaalia ei ole vielä paljon saatavilla, jonka vuoksi työn toteuttaminen koetaan tarpeelliseksi.

Koska työllä ei ole toimeksiantajaa, olin itse vastuussa tuotoksen aikataulutuksesta. Varasin suunnitteluun ja toteutukseen aikaa noin neljä viikkoa. Toimeksiantajan puuttuminen antoi projektiin paljon vapautta, mutta se aiheutti myös haasteita työn rajaamisessa ja sopivien ratkaisujen löytämisessä. Hyvän oppaan toteuttamisesta oli aluksi vaikeaa löytää luotettavaa tietoa. Hyödynsin suunnittelu- ja toteutusprosessissa muutamia edellä mainittuja lähteitä.

Oivan mukaan hyvässä oppaassa tulee erityisesti kiinnittää huomiota rakenteeseen ja sen kiinnostavuuteen ja monipuolisuuteen. Kiinnostavuutta voidaan lisätä esimerkiksi sitaateilla, vertailutaulukoilla ja vinkkilistoilla pelkän tekstin sijaan. Sisällysluettelo auttaa lukijaa hahmottamaan oppaan sisältämän kokonaisuuden heti alussa. Oppaalla tulee olla selkeä kohderyhmä, ja sen sisällön tulee olla riittävän tarkkaan rajattu. Sisällön tulee vastata lukijaa mietityttäviin kysymyksiin ja tarjota tietoa ja konkreettisia ratkaisuja. (Oiva 17.7.2017.) Kotimaisten kielten keskus ohjeistaa käyttämään käskymuotoa ohjeiden laatimisessa. Käskymuoto auttaa lukijaa hahmottamaan sen, ketä tekstissä puhutellaan, ja se on useimmiten selkein tapa opastamiseen. Ohjeessa käskymuoto ei tunnu halveksivalta, mikäli ohjeessa ilmaistu toiminta on lukijan oman tavoitteen mukaista. Lisäksi ohjetta tulisi tarkastella lukijan näkökulmasta, ja selittää tarkemmin mahdollinen erikoissanasto ja tekemisen olennaiset vaiheet. Myös Kotimaisten kielten keskus korostaa selkeän rakenteen tärkeyttä. Tämä voidaan saavuttaa hyödyntämällä väliotsikointia ja kuvia, ja esittämällä käsiteltävät asiat loogisessa järjestyksessä. Järjestyksenä voi toimia aikajärjestys, tai asiat voidaan käsitellä aihepiiri kerrallaan. Ohjeessa voidaan hyödyntää myös erilaisia luetteloita, jotka sopivat hyvin toimintavaiheiden kuvaamiseen sekä pidempiin listoihin. (Kotimaisten kielten keskus s.a.)

Viestinnässä kuvien käyttämisellä on merkittävä vaikutus. Se auttaa herättämään katsojan kiinnostuksen, ja usein ilman kuvia julkaistu sisältö voi jäädä huomiotta. Parhaimmillaan kuva voi antaa katsojalleen uusia oivalluksia, ja se voi sisältää myös erilaisia piilomerkitä. Suurempi kuva kiinnittää huomion paremmin pieneen verrattuna. Valokuva tuo uskottavuutta, kun taas piirros on

persoonallisempi. Myös väreillä on iso merkitys siinä, kuinka kuva ja muu sisältö aistitaan. Väreillä voi olla erilaisia mielikuvia herättäviä vaikutuksia. Esimerkiksi sininen tuo mieleen taivaan ja veden, ja etenkin tumma sininen koetaan virallisena ja luottamusta herättävänä värinä. (Nieminen 2004, 89, 103.)

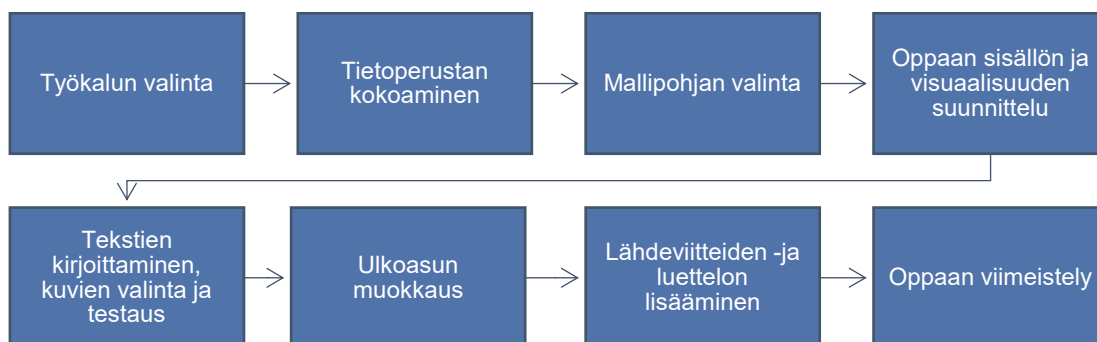
Tekstin fonttivalinnalla voidaan vaikuttaa tekstin ulkonäköön ja luettavuuteen. Fontit jaetaan päätteellisiin ja päätteettömiin tyypeihin. Esimerkiksi tässä opinnäytetyössä käytetty Arial on päätteettömän fontti. Times New Roman on esimerkki yleisesti käytetystä päätteellisestä fontista. Päätteelliset fontit koetaan usein hienostuneiksi ja akateemisiksi, ja niitä käytetään usein leipätekstinä esimerkiksi sanomalehdissä. Päätteettömät fontit ovat arkisempia ja niitä on perinteisesti käytetty otsikoissa ja mainoksissa. Tekstissä voidaan hyödyntää isoja ja pieniä kirjaimia. Isot kirjaimet sopivat hyvin otsikoihin, kun taas pienet kirjaimet toimivat väliotsikoissa ja leipätekstissä. Kiinnostavuutta voidaan lisätä erilaisilla kirjainleikkauksilla, kuten lihavoinnilla ja kursiivilla. Sisältöjä suunniteltaessa on suositeltavaa pitäytyä muutamassa tietyssä fonttityypissä ja kirjainleikkauksessa. (Nieminen 2004, 94–95.)

4.2 Tuottamisprosessi ja lopputulos

Toteutin oppaan käyttämällä Canvaa, joka on ilmainen, selainpohjainen visuaalisen suunnittelun työkalu. Canva oli minulle ennestään tuttu työkalu ja koin sen helpoksi käyttää, jonka vuoksi se oli varma valinta oppaan toteuttamiseen. Hain Canvasta valmiita mallipohjia ja valitsin niistä yhden, jota lähdin jatkotyöstämään. Pohjan valinnan kriteereinä olivat selkeys ja visuaalinen ulkoasu, fonttien helppolukuisuus sekä sisällysluettelon löytyminen.

Valittuani mallipohjan suunnittelin oppaaseen pääotsikot ja lisäsin ne pohjaan. Kirjoitin oppaan tekstit erilliseen Word-tiedostoon, josta vähitellen siirsin valmiita tekstejä Canvan pohjaan. Etsin oppaaseen samalla sopivia kuvia ja testasin niiden sopivuutta suhteessa tekstiin. Kun kaikki tekstit olivat valmiita ja lisätty pohjaan, keskityin hiomaan oppaan ulkoista asua. Lisäsin oppaaseen kuvat, tekstitaustat ja sivunumerot sekä muokkasin tarvittaessa niiden väritystä. Tämän jälkeen lisäsin sivuille lähdeviitteet ja oppaan loppuun lähdeluettelon. Lopuksi tarkistin tekstin oikeinkirjoituksen ja

varmistin, että eri elementtien sijainti oli yhtenäinen sivujen välillä. Tuottamisen eri vaiheet on koottu oheiseen kaavioon (kuva 5).



Kuva 5. Oppaan tuottamisen vaiheet

Oppaan visuaalisuuden suunnittelussa hyödynsin mallipohjan lisäksi Niemisen (2004) kirjaa. Käytin tekstissä kahta pohjaan valmiiksi suunniteltua fonttia. Pääotsikoissa käytetään Lovelo-nimistä fonttia, joka on lihavoitu, huomiota herättävä päätteetön fontti. Väliotsikoiden ja leipätekstin fontti on DM Sans-niminen päätteetön fontti, joka on mielestäni selkeä ja helppolukuinen. Luettavuuden lisäämiseksi väliotsikot on lihavoitu, ja lihavoitua on hyödynnetty myös tehosteena joidenkin sanojen kohdalla. Mallipohjaan oli valittu valmiiksi hyvin oppaan teemaan sopivat värit. Käytin oppaassa viiden värin palettia, johon sisältyi musta, valkoinen, vaaleanvihreä, tummanvihreä ja hyvin tumma, lähes musta vihreä. Vihreä tuo mieleen luonnon, kasvun ja tuoreuden, kun taas musta ja valkoinen ovat tyylikkäitä ja luovat hyvin kontrastia (Niemi 2004, 104–105). Värivalintojen ansiosta kokonaisuudesta tuli harmoninen ja yhtenäinen. Käytetty väripaletti ja fontit ovat esitetty kuvassa 6.



Kuva 6. Oppaassa käytetyt värit ja fontit

Käytin oppaassa kuvina suurimmaksi osaksi valokuvia. Hain kuvat ilmaisista Canvan ja Pexelsin kuvapankeista. Valittujen kuvien täytyi sopia kyseisellä sivulla käsiteltävään teemaan ja olla väreiltään sopusoinnussa muun kokonaisuuden kanssa. Muokkasin kuvien läpinäkyvyyttä ja väritystä tarvittaessa Canvan muokkaustyökaluilla, mikäli ne olivat liian voimakkaita ja häiritsivät tekstin luettavuutta.

Oppaan sisällön toteutuksessa hyödynsin Oivan (17.7.2017) ja Kotimaisten kielten keskuksen (s.a.) oppeja. Oppaan sisältö perustuu opinnäytetyön tietoperustaan, ja se myös etenee tietoperustan teemojen mukaisesti. Sisältö etenee teoreettisesta käsitteiden määrittelystä käytännölliseen ratkaisujen tarjoamiseen, jolloin sen järjestys on looginen. Opas alkaa kansilehdellä, sisällysluettelolla, johdannolla ja keskeisten käsitteiden esittelyllä. Ympäristövastuu ja kiertotalous on yhdistetty yhdeksi laajemmaksi luvuksi, jonka tarkoituksena on tarjota perusymmärrys kyseisistä aiheista. Varsinainen opastus tapahtuu vihreiden laitteiden hankintaa ja ICT-hiilijalanjäljen pienentämistä koskevissa luvuissa, joissa lukijalle esitetään konkreettisia vinkkejä. Oppaan loppuun on koottu suosituksia erilaisista oppimismateriaaleista, mikäli lukija haluaa perehtyä aiheisiin syvemmin. Loppussa on lähdeluettelo sekä oppaan tekijän tiedot.


Pyrin kirjoittamaan tekstin yleiskielellä, jotta siitä tuli helposti ymmärrettävä myös heille, joille aihe on ennestään vieras. Laitteen hankintaa ja vinkkejä käsittelevissä luvuissa käytin käskymuotoa, koska tekstin tarkoituksena on ohjata lukija kohti toimintaa. Päätin lisätä keskeisimmät käsitteet omaksi luvukseen oppaan alkuun, jotta ne olisivat lukijalle tuttuja ennen muuhun sisältöön tutustumista. Rakennetta pyrin selkeyttämään väliotsikoinnilla, tekstin lihavoinnilla ja kuvilla. Hyödynsin kuvia oppaassa eri tavoin mielenkiinnon säilyttämiseksi. Valitsin oppaan tietyille sivuille koko sivun laajuiset valokuvat tekstin taustalle. Isot kuvat herättävät lukijan huomion ja tekevät sisällöstä kiinnostavan pelkän tekstin sijaan. Muutamalle muulle sivulle lisäsin kyseisen sivun aiheeseen liittyvän pienemmän kuvan. Tekstipainotteisissa sivuissa jätin taustan pelkistetyn valkoiseksi, jotta lukijan fokus keskittyi tekstin sisältöön antaen myös pienen levon lukijan silmille ja aisteille. Esimerkkejä kuvien käytöstä voidaan havaita kuvassa 7.



Kuva 7. Esimerkki kuvien käytöstä oppaassa

Lisäsin oppaaseen myös pieniä ”Tiesitkö?” -otsikolla ja hehkulampun kuvalla varustettuja laatikoita, joissa kerrotaan aiheeseen liittyvää mielenkiintoista tutkimustietoa (kuva 8). Nämä laatikot antavat nopeaa ja tuoretta tietoa, joka mahdollisesti voi hetkeksi pysäyttää opasta selailevan huomion ja kiinnostuksen.

TIESITKÖ?



Uuden tehdasvalmisteisen kannettavan tietokoneen hiilijalanjälki on 331 kg CO₂eq. Käytetyn, uudelleenvalmistetun kannettavan tietokoneen hiilijalanjälki on 21 kg CO₂eq. Käytetty, uudelleenvalmistettu kannettava tietokone tuottaa CO₂eq päästöjä siis vain **6,34 %** uuteen verrattuna.¹

*CO₂eq = hiilidioksidiekvivalentti

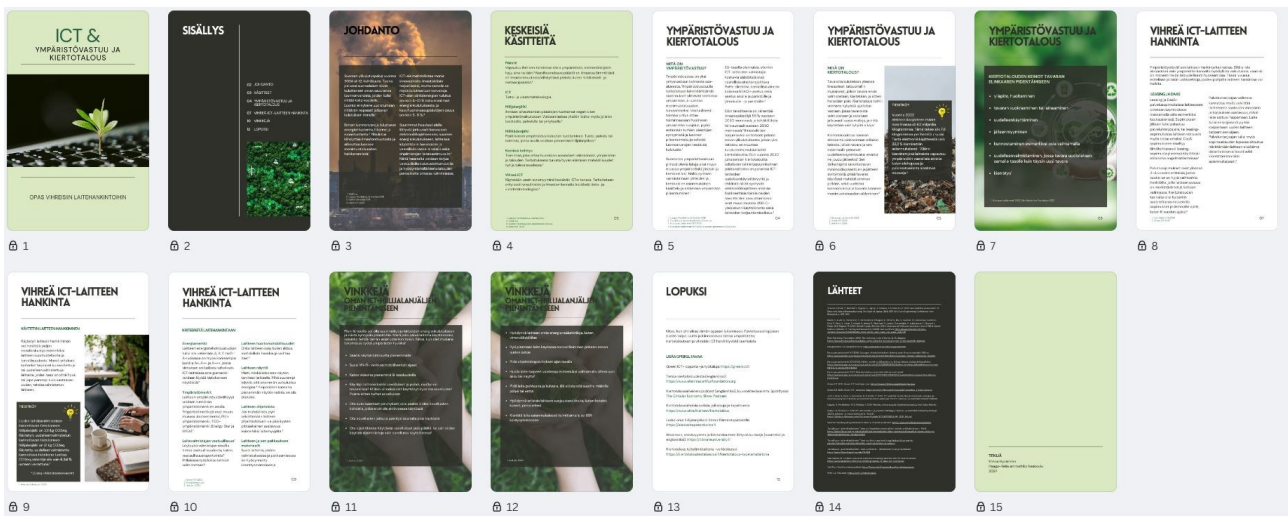
Kuva 8. Esimerkiksi oppaan Tiesitkö? -tietolaatikosta

Oppaan lopussa on vinkkilistoja oman hiilijalanjäljen pienentämiseen (kuva 9) sekä lisää opiskeltavaa materiaalia. Nämä antavat lukijalle konkreettisia ratkaisuja ja ohjaavat lukijaa eteenpäin kohti toimintaa. Vinkkilistat ovat myös helppolukuisia ja niiden pariin voi palata vaivatta uudelleen. Etenkin hiilijalanjäljen pienentämistä käsittelevät listat toimivat myös sellaisenaan ilman oppaan muuta kontekstia, ja niitä voisi hyödyntää esimerkiksi työpaikoille tulostettavina muistutuksina.



Kuva 9. Esimerkki oppaan vinkkilistoista

Lopputuloksena oppaasta muodostui 15-sivuinen kokonaisuus kansilehdet ja sisällysluettelo mukaan lukien (kuva 10). Opas on luettavissa tämän opinnäytetyön liitteenä 1.



Kuva 10. Valmis tuotos

5 Pohdinta

5.1 Tuotoksen arviointi ja johtopäätökset

Opinnäytetyön tuotoksena toteutettiin yksilöille suunnattu opas ympäristövastuullisuudesta ja kiertotaloudesta ICT-alan näkökulmasta. Oppaan tavoitteena oli tarjota tietoa sekä antaa vinkkejä vihereämpiin laitehankintoihin ja ICT-hiilijalanjäljen pienentämiseen. Lopputuloksena syntyi 15-sivuinen opas, jonka sisältö pohjautuu tämän opinnäytetyön tietoperustaan.

Tuotosta ei ollut mahdollista testata käytännössä kohderyhmällä toimeksiantajan puuttuessa. Opinnäytetyön tekemiseen varattu aika oli myös rajallinen, jonka vuoksi kohderyhmän edustajien etsiminen itse ei ollut realistista. Oppaasta tuli kuitenkin mielestäni onnistunut, ja se saavuttaa hyvin sille asetetut tavoitteet. Kokonaisuudesta tuli selkeä ja helposti lähestyttävä. Halusin pitää sisällön melko tiiviinä, jotta lukukokemuksesta ei tule liian raskas, jolloin se palvelisi kohderyhmää mahdollisimman hyvin. Oppaan sisältö etenee loogisessa järjestyksessä teoriasta käytäntöön, joka tekee siitä helposti seurattavan. Se onnistuu tarjoamaan lukijalle lyhyen kattauksen valituista teemoista ja ohjaa lukijaa kohti käytännön toimintaa. Suunnitteluprosessissa hyödynnettiin lähdemateriaalia, joka auttoi tekemään oppaan sisällöstä mielenkiintoisen sekä ulkonäöstä visuaalisesti miellyttävän.

Opinnäytetyön ja tuotoksen aiheet ovat hyvin ajankohtaisia. Vastuullisuus ja kiertotalous herättävät aiheina paljon kiinnostusta, mutta myös kysymyksiä. Ne näkyvät yhä useamman yrityksen strategiassa ja ne voivat tuoda kilpailuetua yrityksen liiketoiminnalle. Kuluttajat ovat yhä enemmän tietoisia omista kulutustottumuksistaan ja haluavat tehdä vastuullisimpia valintoja omassa arjessaan. Aiheet ovat kuitenkin vielä suhteellisen tuoreita, eikä tietoa etenkin ICT:n ympäristövaikutuksista ole vielä paljoa saatavilla. ICT-laitteiden hankinnassa mennään usein uutuus edellä. Tietyt laitevalmistajat ovat onnistuneet muodostamaan brändinsä hyvin houkuttelevaksi, jonka vuoksi heidän tuotteistaan on muodostunut statussymboleita. Nämä valmistajat ovat ottaneet ilmiöstä kaiken irti ja valmistavat uusia tuotteita markkinoille hyvin nopealla syklillä, jolloin kuluttajalle tulee tarve hankkia kaikista uusista tuotteista, vaikka heidän jo omistama tuote olisi vielä käyttökelpoinen. Laitteella voidaan viestiä monenlaisia asioita, kuten hyvää toimeentuloa, menestystä tai muuten parempaa elintasoja. Tätä voidaan havaita erilaisissa kohderyhmissä niin kuluttajissa kuin yritysmaailmassakin.

Opas kohdennettiin yksilöille, joilla on mahdollisuus vaikuttaa omiin työssä käytettävien päätelaitteiden hankintaan. Näitä yksilöitä voivat olla muun muassa yritysten työntekijät, yrittäjät ja freelancerit. Edellä mainitut asiat, kuten uutuus ja brändi, voivat toimia merkittävinä tekijöinä laitteen valinnassa. Oppaan tarkoituksena on esitellä vastuullisempia vaihtoehtoja ja saada lukija pohtimaan omia valintojaan. Ympäristöystävällisen laitteen hankinta voi vaatia yksilöltä hieman enemmän vaivannäköä ja selvitystyötä. Tämän vuoksi oppaaseen haluttiin koota mahdollisimman selkeitä

kriteereitä, jotka voivat tehdä sopivan laitteen etsimisestä helpompaa. Mikäli laitteen brändi on yksilölle hyvin tärkeä ominaisuus, on valinta mahdollista tehdä kestävämmän esimerkiksi DaaS-sopimuksella tai ostamalla kyseinen tuote kunnostettuna.

Opasta voisi olla mahdollista jakaa yrityksissä esimerkiksi ennen uuden laitteen hankintaa sekä työntekijöiden perehdytyksessä. Oppaan jakaminen ja sitä kautta vastuullisempiin valintoihin kannustaminen tekee hyvää yrityksen imagolle ja voi olla osa yrityksen vastuullisuusstrategiaa. Se voi myös tuoda yritykselle kustannussäästöjä: ympäristöystävälliset laitteet kuluttavat vähemmän energiaa, ja niiden hankinta maksaa usein vähemmän verrattuna esimerkiksi statuksen takia hankittuihin laitteisiin. Parhaimmillaan se voi aiheuttaa lumipalloefektin, jossa yhden työntekijän hankkiessa vastuullisen laitteen kaikki muutkin innostuvat, jolloin kyseisestä toimintatavasta tulee standardi. Yrityksen olisi kuitenkin tärkeää kehittää tapoja, joilla kestävästä hankinnoista ja vastuullisuuste-oista saadaan houkuttelevaa. Tästä esimerkkinä voisi olla palkkiojärjestelmä, jossa työntekijät voivat ilmoittaa omia vastuullisuustekojaan, ja kuukausittain parhaan teon tehnyt henkilö palkitaan.

Koin oppaan tuottamisen tärkeänä vastuullisuuden ja yleisen tietoisuuden edistämiseksi. Uutta tietoa oppaan aiheista syntyy koko ajan lisää, joka tuo mahdollisuuksia oppaan jatkokehittämiseksi. Oppaaseen olisi mielenkiintoista lisätä osio esimerkiksi tekoälyn ympäristövaikutuksista. Tekoäly aiheuttaa paljon päästöjä, mutta se voi mahdollisesti tarjota ratkaisuja ilmastokriisin hillitsemiseksi. Kyseistä aihetta ei otettu mukaan tähän työhön sen laajuuden takia, mutta aihe voisi olla hyvä teema kokonaiselle opinnäytetyölle.

5.2 Oman oppimisen arviointi

Olen kokonaisuudessaan tyytyväinen opinnäytetyöhön ja sen prosessiin. Prosessi alkoi keväällä 2024 aihevalinnalla, ja se jatkui seuraavana syyslukukautena opinnäytetyösuunnitelman laatimisella. Suunnitelma muuttui muutamaa otteeseen projektin aikana. Alun perin opinnäytetyön tietoperustaan oli tarkoitus lisätä asiantuntijahaastattelu, mutta aikataulullisista syistä sitä ei ollut mahdollista toteuttaa. Aiheen laajuus ja puutteellinen rajaus toivat hankaluuksia projektin alussa, ja tämä aiheutti pientä viivästystä aikataulussa.

Työssä käytetyt lähteet valittiin kriittisesti arvioimalla muun muassa lähteen alkuperää, tekijää ja ajantasaisuutta. Arvioinnissa hyödynnettiin Haaga-Helian tarjoamia tiedonhaun oppaita, ja lähdeluettelo -ja viitteet koottiin korkeakoulun ohjeistuksen mukaisesti. Tietoperustan lähdeaineistosta tuli mielestäni riittävän monipuolinen, ja onnistuin löytämään työn tavoitteita tukevat ratkaisut. Mikäli voisin tehdä jotain toisin, olisin aloittanut lähdeaineiston keräämisen jo kesällä, jolloin työn rajaus olisi selkiytynyt aiemmin.

Työn tuotoksena toteutettiin opas, jonka sisältö perustuu opinnäytetyössä kerättyihin lähteisiin. Tällä pyrittiin varmistamaan oppaan luotettavuus. Opinnäytetyöprosessin aikana pyrittiin varmistamaan työn eettisyys tutustumalla aineistonhallintaan ja tutkimuseettisiin ohjeisiin. Tästä oli apua asiantuntijahaastattelua suunniteltaessa, vaikka haastattelu ei lopulta toteutunutkaan lopulliseen työhön. Eettisiin ohjeistuksiin auttoi varmistamaan projektissa oikein toimimisen, ja siitä voi olla myös hyötyä mahdollisesti tulevilla jatko-opinnoissa.

Opinnäytetyön aiheeseen tutustuessa huomasin johtamisen tärkeyden yrityksen vastuullisuudessa ja kiertotalouden edistämässä. Työntekijätasolla voi olla vaikea tehdä vastuullisuustekoja, mikäli yrityksen johdolla ei ole suunnitelmia tai resursseja tekojen toteuttamiseen. Koen kuitenkin vastuullisuuden olevan pohjataso, johon kaikkien yritysten tulisi pyrkiä. Kiertotalous taas on se keino, jolla lähdetään muuttamaan tulevaisuutta ja jonka avulla voidaan saavuttaa merkittäviä asioita. Kiertotalous on käsitteenä ihmisille vielä suhteellisen vieras. Yritysten olisi tärkeää ottaa kiertotalous huomioon jo tuotteen tai palvelun suunnitteluvaiheessa, ja levittää tietoisuutta siitä kuluttajille. Kiertotalous ja vastuullisuus voivat tuoda yritykselle mahdollisuuksia erottautua muista ja täten luoda kilpailuetua. Muutos perinteisestä lineaarisesta kuluttamisesta kiertotalouteen ei ole helppo eikä lyhyt, mutta sen tuomat edut ovat pitkällä tähtäimellä sen arvoisia niin ympäristön kuin yhteiskunnankin puolesta.

Opinnäytetyö valmistui marraskuun loppupuolella 2024 suunnitelmien mukaisesti. Opinnäytetyöprosessin suurimmat haasteet liittyivät aikataulutukseen ja aiheen rajaukseen. Mikäli työllä olisi ollut toimeksiantaja, olisi aihetta ehkä ollut helpompi lähestyä tietystä näkökulmasta heti alusta lähtien. Toisaalta työn itsenäinen tekeminen antoi vapautta, mikä sopi itselleni paremmin. Opin projektin ansiosta erityisesti ajanhallintaa sekä hyvän suunnittelutyön merkityksen. Vastuullisuus- ja kiertotalousosaaminen ovat taitoja, jotka voivat edistää uraani ja avata uusia mahdollisuuksia. Opinnäytetyö herätti minussa entistä suuremman kiinnostuksen kiertotaloutta ja vastuullisuutta kohtaan, ja haluan jatkaa osaamiseni kehittämistä myös tulevaisuudessa.

Lähteet

Atescan Yuksek, Y., Haddad, Y., Pagone, E., Jagtap, S., Haskew, S. & Salonitis, K. 2023. Sustainability Assessment of Electronic Waste Remanufacturing: The Case of Laptop. 30th CIRP Life Cycle Engineering Conference, New Brunswick, s. 378-383.

Baldé, C., Kuehr, R., Yamamoto, T., McDonald, R., D'Angelo, E., Althaf, S., Bel, G., Deubzer, O., Fernandez-Cubillo, E., Forti, V., Gray, V., Herat, S., Honda, S., Iattoni, G., Khetriwal, D., Luda di Cortemiglia, V., Lobunstova, Y., Nnorom, I., Pralat, N. & Wagner, M. 2024. Global E-waste Monitor 2024. International Telecommunication Union (ITU) & United Nations Institute for Training and Research (UNITAR). Geneve/Bonn. Luettavissa: https://ewastemonitor.info/wp-content/uploads/2024/03/GEM_2024_18-03_web_page_per_page_web.pdf. Luettu: 13.9.2024.

Ellen MacArthur Foundation 2022a. The biological cycle of the butterfly diagram. Luettavissa: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/articles/the-biological-cycle-of-the-butterfly-diagram>. Luettu: 19.9.2024.

Ellen MacArthur Foundation 2022b. The technical cycle of the butterfly diagram. Luettavissa: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/articles/the-technical-cycle-of-the-butterfly-diagram>. Luettu: 19.9.2024.

Energiavirasto s.a. Energiamerkintä. Luettavissa: <https://energiamerkinta.fi/energiamerkinta>. Luettu: 26.9.2024.

Epeat 2024. About EPEAT. Luettavissa: <https://www.epeat.net/about-epeat>. Luettu: 26.9.2024.

Euroopan parlamentti 14.7.2020. Euroopan vihreän kehityksen ohjelma: avain ilmastoneutraaliin EU:hun. Luettavissa: <https://www.europarl.europa.eu/topics/fi/article/20200618STO81513/euroopan-vihrean-kehityksen-ohjelma>. Luettu: 7.10.2024.

Euroopan parlamentti 23.12.2020. Sähkö- ja elektroniikkalaiteromu EU:ssa: faktoja ja lukuja (info-grafiikka). Luettavissa: <https://www.europarl.europa.eu/topics/fi/article/20201208STO93325/sahko-ja-elektroniikkalaiteromu-eu-ssa-faktoja-ja-lukuja-infografiikka>. Luettu: 7.10.2024.

Euroopan parlamentti 2023. Mitä kiertotalous on ja miksi sillä on merkitystä? Luettavissa: <https://www.europarl.europa.eu/topics/fi/article/20151201STO05603/mita-kiertotalous-on-ja-miksi-silla-on-merkitysta>. Luettu: 17.9.2024.

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2012/19/EU, annettu 4 päivänä heinäkuuta 2012, sähkö- ja elektroniikkalaiteromusta.

Euroopan unioni 2024. SER-merkintä. Luettavissa: https://europa.eu/youreurope/business/product-requirements/labels-markings/weee-label/index_fi.htm. Luettu: 13.9.2024.

Foxway 2023. Handprint Report: Laptops 2023. Foxway. Tukholma. Luettavissa: <https://www.foxway.com/wp-content/uploads/2024/05/handprint-report-laptops-2023-eng-1.pdf>. Luettu: 30.9.2024.

GeSI 2015. #SMARTer2030 – ICT Solutions for 21st Century Challenges. Global e-Sustainability Initiative (GeSI). Bryssel. Luettavissa: https://smarter2030.gesi.org/downloads/Full_report.pdf. Luettu: 12.9.2024.

GeSI 2022. Mission & Vision of GeSI. Luettavissa: <https://gesi.org/mission-and-vision>. Luettu: 12.9.2024.

Global Footprint Network 2024. About Earth Overshoot Day. Luettavissa: <https://overshoot.footprintnetwork.org/about-earth-overshoot-day>. Luettu: 11.9.2024.

Greenhouse Gas Protocol 2011. Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard. World Resources Institute (WRI) and World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). Washington D.C./Geneve. Luettavissa: https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Corporate-Value-Chain-Accounting-Reporting-Standard_041613_2.pdf. Luettu: 30.9.2024.

Green ICT 2022a. Kestävä kehitys ja ICT. Luettavissa: https://greenict.fi/tietopankki/hankkijanopas/hankkijanopas_kestavakehitys. Luettu: 11.9.2024.

Green ICT 2022b. Kestävät ICT-laitteiden hankinnat. Luettavissa: https://greenict.fi/tietopankki/hankkijanopas/hankkijanopas_laitteet. Luettu: 25.9.2024.

Green ICT 2022c. Liite 1: ympäristömerkit. Luettavissa: https://greenict.fi/tietopankki/hankkijanopas/hankkijanopas_merkit. Luettu: 26.9.2024.

Green ICT 2023. Green ICT- sanastoa. Luettavissa: https://greenict.fi/tietopankki/oppaat/tietosalkku_greenictsanasto. Luettu: 16.9.2024.

Green Software Foundation 2023. Is there a wave of green software legislation and standards coming our way? Luettavissa: <https://greensoftware.foundation/articles/is-there-a-wave-of-green-software-legislation-and-standards-coming-our-way>. Luettu: 23.9.2024.

Ilmatieteen laitos 2024. Kesä 2024 oli Euroopassa kaikkien aikojen lämpimin. Luettavissa: <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tiedote/1Q6paFQkYijE7giBKAXzq5>. Luettu: 31.10.2024.

Judl, J., Horn, S., Pesu, J., Savolainen, H. & Kautto, P. 2020. ICT-päätelaitteisiin liittyvät materiaali-, energia- ja ilmastokysymykset. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 2020:12. Liikenne- ja viestintäministeriö. Helsinki. Luettavissa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162378/LVM_2020_12.pdf. Luettu: 27.9.2024.

Judl, J., Horn, S. & Kaminen, K. 2021. CircBrief – kiertotalouden parhaita käytäntöjä: Elektroniikka ja kiertotalous. Suomen ympäristökeskus SYKE. Helsinki. Luettavissa: https://issuu.com/suomenymparistokeskus/docs/2021-09_circbrief_fi_elektroniikka_final. Luettu: 1.10.2024.

Kiertotalous-Suomi s.a. Mitä hyötyä kiertotaloudesta on? Luettavissa: <https://kiertotalous-suomi.fi/tieto/hyodyt>. Luettu: 20.9.2024.

Kotimaisten kielten keskus s.a. Hyvän virkakielen ohjeita: Ohjeita ohjeiden tekijöille. Luettavissa: <https://kielitoimistonohjepankki.fi/vk/sopiva-savy-toimivat-ohjeet-ja-kysymykset/ohjeita-ohjeiden-tekijoille>. Luettu: 17.10.2024.

Laki vaarallisten aineiden käytön rajoittamisesta sähkö- ja elektroniikkalaitteissa 387/2013.

Liappis, H., Pentikäinen, M. & Vanhala, A. 2019. Menesty yritysvastuulla: Käsikirja kokonaisuuteen. Edita. Helsinki.

Nieminen, T. 2004. Visuaalinen markkinointi. WSOY. Porvoo.

Oiva, M. 17.7.2017. Eri sisältölajit, osa 2: koukuttava opas. Differon blogi. Blogi. Luettavissa: <https://www.differo.fi/blogi/eri-sisaltolajit-osa-2-koukuttava-opas>. Luettu: 17.10.2024.

Ojala, T. & Oksanen, P. 2019. ICT-alan ilmasto- ja ympäristöstrategia. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 2021:4. Liikenne- ja viestintäministeriö. Helsinki. Luettavissa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162910/LVM_2021_04.pdf. Luettu: 11.9.2024.

SER-kierrätys 2012a. Mitä on SER? Luettavissa: <https://serkierratys.fi/fi/kuluttajille/mitae-on-ser>. Luettu: 13.9.2024.

SER-kierrätys 2012b. Mihin vanhan laitteen voi palauttaa? Luettavissa: <https://serkierratys.fi/fi/kuluttajille/mihin-vanhan-laitteen-voi-palauttaa>. Luettu: 4.10.2024.

Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra s.a. Tulevaisuussanasto. Luettavissa: <https://www.sitra.fi/tulevaisuussanasto>. Luettu: 23.10.2024.

Suomen ympäristökeskus Syke 2022. Elinkaariarviointi. Luettavissa: <https://www.syke.fi/elinkaariarviointi>. Luettu: 11.9.2024.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes s.a. a. Vaaralliset aineet sähkö- ja elektroniikkalaitteissa – RoHS. Luettavissa: <https://tukes.fi/tuotteet-ja-palvelut/sahkolaitteet/sahkolaitteiden-vaatimuk-sia/vaaralliset-aineet-sahko-ja-elektroniikkalaitteissa-rohs#a74f483f>. Luettu: 13.9.2024.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes s.a. b. Akut ja paristot. Luettavissa: <https://tukes.fi/tuotteet-ja-palvelut/sahkolaitteet/sahkolaitteiden-vaatimuksia/akut-ja-paristot>. Luettu: 13.9.2024.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes s.a. c. REACH – Rekisteröinti, luvat ja rajoitukset. Luettavissa: <https://tukes.fi/kemikaalit/reach#a74f483f>. Luettu: 13.9.2024.

Van Niekerk, M. 7.8.2023. Device as a Service vs Leasing: Which is Best for Your Business? Ingram Micro Lifecylen blogi. Luettavissa: <https://www.ingrammicrolifecycle.com/blog/leasing-vs-daas-for-businesses>. Luettu: 26.9.2024.

Vesi.fi s.a. Kasvihuonekaasupäästö. Luettavissa: <https://www.vesi.fi/sanasto/kasvihuonekaasu-paasto>. Luettu: 23.10.2024.

World Weather Attribution 2024. Climate change key driver of catastrophic impacts of Hurricane Helene that devastated both coastal and inland communities. Luettavissa: <https://www.worldweatherattribution.org/climate-change-key-driver-of-catastrophic-impacts-of-hurricane-helene-that-devastated-both-coastal-and-inland-communities>. Luettu: 31.10.2024.

WWF s.a. Ylikulutus. Luettavissa: <https://wwf.fi/uhat/ylikulutus>. Luettu: 11.9.2024.

Liitteet

Liite 1. ICT & Ympäristövastuu ja kiertotalous – Opas vihreisiin laitehankintoihin

ICT & YMPÄRISTÖVASTUU JA KIERTOTALOUS



OPAS VIHREISIIN LAITEHANKINTOIHIN

SISÄLLYS

- 02 JOHDANTO
- 03 KÄSITTEET
- 04 YMPÄRISTÖVASTUU JA
KIERTOTALOUS
- 07 VIHREÄ ICT-LAITTEEN HANKINTA
- 10 VINKKEJÄ
- 12 LOPUKSI



JOHDANTO

Suomen ylikulutuspäivä vuonna 2024 oli 12. huhtikuuta. Tuona päivänä suomalaiset olivat kuluttaneet oman osuutensa luonnonvaroista, joiden tulisi riittää koko vuodelle. Luonto ei kykene uudistumaan riittävän nopeasti jatkuvan kulutuksen rinnalla.¹

Eniten luonnonvaroja kuluttavat energiantuotanto, liikenne ja ruoantuotanto.² Ylikulutus kiihdyttää ilmastonmuutosta ja heikentää luonnon monimuotoisuutta.¹

ICT-ala mahdollistaa monia innovaatioita ilmastokriisin torjumiseksi, mutta samalla se myös kuluttaa luonnonvaroja. ICT-alan sähköenergian kulutus on noin 4–10 % koko maailman energiankulutuksesta, ja kasvihuonekaasupäästöjen osuus on noin 3–5 %.³

Suurimmat haasteet alalla liittyvät jatkuvasti kasvavaan elektroniikkajätteeseen, suureen energiankulutukseen, laitteissa käytettäviin harvinaisiin ja vaarallisiin raaka-aineisiin sekä ohjelmistojen laitevaatimuksiin.⁴ Näitä haasteita voidaan torjua vastuullisilla kulutustottumuksilla ja hyödyntämällä kiertotalouden periaatteita omassa toiminnassa.

1. WWF s.a.
2. Liappis, Pentikäinen & Vanhala 2019
3. Ojala & Oksanen 2019
4. Green ICT 2022

KESKEISIÄ KÄSITTEITÄ

Päästö

Vapautuu ihmisen toiminnan takia ympäristöön, esimerkiksi jokin haju, aine tai ääni.¹ Kasviuonekaasupäästö on ilmastoa lämmittävä eli ilmastonmuutosta kiihdyttävä päästö, kuten hiilidioksidi- ja metaanipäästöt.²

ICT

Tieto- ja viestintäteknologia.

Hiilijalanjälki

Ihmisen aiheuttamien päästöjen tuottamat negatiiviset ympäristövaikutukset. Voidaan laskea yksilön lisäksi myös jollekin tuotteelle, palvelulle tai yritykselle.³

Hiilikädenjälki

Positiivisten ympäristövaikutusten tuottaminen. Tuote, palvelu tai toiminta, jonka avulla voidaan pienentää hiilijalanjälkeä.³

Kestävä kehitys

Toimintaa, joka ottaa huomioon sosiaaliset näkökohdat, ympäristön ja talouden. Tarkoituksena turvata hyvän elämisen mahdollisuudet nyt ja tulevaisuudessa.³

Vihreä ICT

Käytetään usein synonyyminä kestävän ICT:n kanssa. Tarkoitetaan erityisesti ympäristön ja ilmaston kannalta kestävää tieto- ja viestintäteknologiaa.⁴

1. Liappis, Pentikäinen & Vanhala 2019

2. Vesi.fi s.a.

3. Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra s.a.

4. Green ICT 2023

YMPÄRISTÖVASTUU JA Kiertotalous

MITÄ ON YMPÄRISTÖVASTUU?

Ympäristövastuu on yksi yritys vastuun kolmesta osa-alueesta. Ympäristövastuulla tarkoitetaan lain määrittämät vaatimukset ylittävää toimintaa ympäristön ja luonnon monimuotoisuuden turvaamiseksi. Vastuullisesti toimiva yritys ottaa toiminnassaan huomioon ympäristön suojelun, pyrkii estämään turhien päästöjen syntymistä ja luonnon pilaantumista, ja edistää luonnonvarojen kestävää kulutusta.¹

Suomessa ympäristövastuun piirissä olevia lakeja ovat muun muassa ympäristölaki, jätelaki ja kemikaalilaki. Näillä pyritään varmistamaan jätteiden ja kemikaalien asianmukainen käsittely ja estämään ympäristön pilaantuminen.¹

EU-tasolla olennaisia, etenkin ICT-laitteiden valmistajia koskevia säädöksiä ovat vaarallisia aineita rajoittava RoHS-direktiivi, kemiallisia aineita koskeva REACH-asetus sekä asetus akuille ja paristoille ja jätteakuille -ja paristoille.²

EU:n tavoitteena on vähentää ilmastopäästöjä 55 % vuoteen 2030 mennessä, ja tehdä EU:sta hiilineutraali vuoteen 2050 mennessä.³ Ilmastokriisin torjumiseksi on tärkeää päästä eroon ylikulutuksesta, johon yksi ratkaisu on muuttaa kulutustottumuksia kohti kiertotaloutta. EU:n vuonna 2020 julkaiseman kiertotaloutta edistävän toimintasuunnitelman päätavoitteina on parantaa ICT-laitteiden uudelleenkäytettävyyttä ja ehkäistä niistä syntyvän elektroniikkajätteen määrää. Konkreettisia toimia näiden tavoitteiden saavuttamiseksi ovat muun muassa USB-C-yleislaturin käyttöönotto sekä laitteiden korjauttamisoikeus.⁴

1. Liappis, Pentikäinen & Vanhala 2019

2. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes s.a.

3. Euroopan parlamentti 14.7.2020

4. Euroopan parlamentti 14.7.2020; Euroopan parlamentti 23.12.2020

YMPÄRISTÖVASTUU JA Kiertotalous

MITÄ ON Kiertotalous?

Tavaroita kulutetaan yleensä lineaarisen talousmallin mukaisesti, jolloin tavara ensin valmistetaan, käytetään, ja sitten heitetään pois. Kiertotalous toimii voimana nykyistä ajattelua vastaan, jossa tavaroista valmistetaan ja ostetaan jatkuvasti uusia malleja, ja niitä käytetään vain lyhyitä aikoja.¹

Kiertotaloudessa tavaran elinkaarta pidennetään erilaisin keinoin, jolloin tavara ja sen materiaalit pääsevät uudelleenkäytettäväksi eivätkä ne joudu jätteeksi.¹ Sen tärkeimpinä tavoitteina on minimoida päästöjen ja jätteen syntymistä, pitää tavarat käytössä mahdollisimman pitkään, sekä uudistaa luonnonvaroja ja turvata luonnon monimuotoisuuden säilyminen.²

1. Euroopan parlamentti 2023
2. Green ICT 2022
3. Baldé ym. 2024

TIESITKÖ?



Vuonna 2022 elektroniikkajätteen määrä maailmassa oli 62 miljardia kilogrammaa. Tämä tekee siis 7,8 kilogrammaa per henkilö / vuosi. Tästä elektroniikkajätteestä vain 22,3 % kierrätettiin asianmukaisesti. Väärin kierrätettyinä laitteista vapautuu ympäristöön vaarallisia aineita kuten elohopeaa ja palonestoaineita sisältäviä muoveja.³

YMPÄRISTÖVASTUU JA KIERTOTALOUS

KIERTOTALOUDEN KEINOT TAVARAN ELINKAAREN PIDENTÄMISEEN

- ylläpito, huoltaminen
- tavaran vuokraaminen tai lainaaminen
- uudelleenkäyttäminen
- jälleenmyyminen
- kunnostaminen esimerkiksi osia vaihtamalla
- uudelleenvalmistaminen, jossa tavara uudistetaan samalle tasolle kuin täysin uusi tavara
- kierrätys¹

1. Euroopan parlamentti 2023; Ellen MacArthur Foundation 2022

VIHREÄ ICT-LAITTEEN HANKINTA

Ympäristöystävällisen laitteen hankinta kannattaa. Sillä ei ole ainoastaan vain ympäristön kannalta hyödyllisiä vaikutuksia, vaan se on monesti myös taloudellisesti huokeampaa. Tässä luvussa esitellään joitakin vaihtoehtoja, joiden pohjalta laitteen hankintaa voi harkita.

LEASING JA DAAS

Leasing ja DaaS-palvelusopimuksissa laitteeseen ostetaan käyttöoikeus maksamalla siitä esimerkiksi kuukausierissä. Sopimuksen jälkeen laite palautuu palveluntarjoajalle, tai leasing-sopimuksissa laitteen voi usein myös ostaa omaksi. DaaS-sopimukseen sisältyy lähtökohtaisesti leasing-sopimusta parempi käyttötuki erilaisissa ongelmatilanteissa.¹

Palvelusopimukset ovat yleensä 3–4 vuoden mittaisia, jonka vuoksi se on hyvä vaihtoehto henkilöille, joille laitteen uutuus on merkittävä tekijä laitteen valinnassa. Kiertotalouden kannalta olisi kuitenkin suositeltavaa neuvotella sopimukset pidemmälle ajalle, kuten 6 vuoden ajaksi.²

Palveluntarjoajaa valitessa kannattaa myös selvittää laitteeseen saatavien varaosien ja korjauksen saatavuus, mikäli laite sattuisi hajoamaan. Laite tulisi ensisijaisesti pyrkiä korjaamaan uuden laitteen tarjoamisen sijaan. Palveluntarjoajan tulisi myös sopimuskauden lopussa sitoutua hävittämään laitteen sisältämä data tietoturvallisesti sekä kierrättämään laite asianmukaisesti.²

1. Van Niekerk 7.8.2023
2. Green ICT 2022

VIHREÄ ICT-LAITTEEN HANKINTA

KÄYTETYN LAITTEEN HANKKIMINEN

Käytetyn laitteen hankkiminen voi herättää paljon ennakkoluuloja esimerkiksi laitteen suoritustehosta ja turvallisuudesta. Monet yritykset kuitenkin tarjoavat kunnostettuja tai uudelleenvalmistettuja laitteita, joiden taso on yhtä hyvä tai jopa parempi kuin vastaavan uuden, tehdasvalmistetun laitteen.

TIESITKÖ?



Uuden tehdasvalmisteisen kannettavan tietokoneen hiilijalanjälki on 331 kg CO₂eq. Käytetyn, uudelleenvalmistetun kannettavan tietokoneen hiilijalanjälki on 21 kg CO₂eq. Käytetty, uudelleenvalmistettu kannettava tietokone tuottaa CO₂eq päästöjä siis vain **6,34 %** uuteen verrattuna.¹

*CO₂eq = hiilidioksidiekvivalentti



VIHREÄ ICT-LAITTEEN HANKINTA

KRITEEREITÄ LAITEHANKINTAAN

Energiamerkki

Laitteen energiatehokkuusluokan tulisi olla vähintään A, B, C tai D.¹ A-luokassa on myös korkeampia luokkia A+, A++ ja A+++, joista viimeinen on kaikista tehokkain. ICT-laitteissa energiamerkki voidaan löytää tietokoneen näytöistä.²

Ympäristömerkit

Laitteen ympäristöystävällisyys voidaan tunnistaa ympäristömerkkien avulla. Ympäristömerkkejä ovat muun muassa Joutsenmerkki, EU:n ympäristömerkki, TCO-ympäristömerkki, Energy Star ja EPEAT.¹

Laittevalmistajan vastuullisuus¹

Löytyykö valmistajan sivuilta tietoa vastuullisuudesta, kuten vastuullisuusraportointia? Millaisissa työoloissa laitteet valmistetaan?

Laitteen huoltomahdollisuudet

Onko laitteen osia, kuten akkua, mahdollista hankkia ja vaihtaa itse?¹

Laitteen näyttö

Mieti, minkä kokoisen näytön tarvitset laitteelle. Mitä suurempi näyttö, sitä enemmän se kuluttaa energiaa.³ Ympäristön kannalta pienemmän näytön valinta on siis ekoteko.

Laitteen ohjelmisto

Jos mahdollista, pyri selvittämään laitteen ohjelmistotuen -ja päivitysten pitkäaikainen saatavuus esimerkiksi laitemyyjältä.³

Laitteen ja sen pakkauksen materiaalit

Suosi laitteita, joiden valmistuksessa ja pakkaamisessa on hyödynnetty kierrätysmateriaaleja.

1. Green ICT 2022
2. Energiavirasto s.a.
3. Judl ym. 2020

VINKKEJÄ OMAN ICT-HIILIJALANJÄLJEN PIENENTÄMISEEN

Pienillä teoilla voi olla suuri vaikutus laitteiden energiankulutukseen ja niistä syntyviin päästöihin. Mieti joka päivä laitetta käyttäessäsi, voisinko tehdä tämän asian jotenkin toisin. Kiitos, kun olet mukana tekemässä työtä ympäristön hyväksi!

- Säädä näytön kirkkautta pienemmälle
- Suosi Wi-Fi- verkkoa mobiiliverkon sijaan
- Katso videoita pienemmällä resoluutiolla
- Käy läpi laitteesi kaikki sovellukset ja pohdi, ovatko ne tarpeellisia? Milloin viimeksi olet käyttänyt kyseistä sovellusta? Poista sitten turhat sovellukset
- Ota automaattiset päivitykset pois päältä niiden sovellusten kohdalla, jotka eivät ole aktiivisessa käytössä
- Ota sovellusten jatkuva päivitys taustalla pois käytöstä
- Ota sijaintitietoja käyttävät sovellukset pois päältä, tai salli niiden käyttää sijaintitietoja vain sovellusta käytettäessä¹

1. Judi ym. 2020

VINKKEJÄ OMAN ICT-HIILIJALANJÄLJEN PIENENTÄMISEEN

- Hyödynnä laitteen omia energiansäästötiloja, kuten virransäästötilaa
- Pyri pitämään laite käytössä mahdollisimman pitkään ennen uuden ostoa
- Pidä ohjelmistopäivitykset ajan tasalla
- Huolla laite tarpeen vaatiessa esimerkiksi vaihtamalla siihen uusi akku tai näyttö¹
- Pidä laite puhtaana ja kuivana, älä altista sitä suurille määrille pölyä tai vettä
- Hyödynnä erilaisia laitteen suojaustarvikkeita, kuten kotelot, kuoret, panssarilasi
- Kierrätä laite asianmukaisesti toimittamalla se SER-keräyspisteeseen

1. Judl ym. 2020

LOPUKSI

Kiitos, kun otit aikaa tämän oppaan lukemiseen. Toivottavasti oppaan sisältö tarjosi uutta ja kiinnostavaa tietoa ympäristöön, kiertotalouteen ja vihreään ICT:hen liittyvistä teemoista.

LISÄÄ OPISKELTAVAA

Green ICT- oppaita -ja työkaluja: <https://greenict.fi>

Tietoa kiertotaloudesta (englanniksi):
<https://www.ellenmacarthurfoundation.org>

Kiertotalousaiheinen podcast (englanniksi), kuunneltavissa mm. Spotifyssa:
The Circular Economy Show Podcast

Kiertotalousaiheisia uutisia, julkaisuja ja tapahtumia:
<https://www.sitra.fi/aiheet/kiertotalous>

Laske oma hiilijalanjälkesi Sitran Elämäntapatestillä:
<https://elamantapatesti.sitra.fi>

Ilmatoon, kestävyteen ja kiertotalouteen liittyviä kursseja (suomeksi ja englanniksi): <https://climateuniversity.fi>

Kiertotalous työelämätaidona -verkkokurssi:
<https://kiertotaloudestakasvua.fi/kiertotalous-tyoelamataidona>

LÄHTEET

Atescan Yuksek, Y., Haddad, Y., Pagone, E., Jagtap, S., Haskew, S. & Salonitis, K. 2023. Sustainability Assessment of Electronic Waste Remanufacturing: The Case of Laptop. 30th CIRP Life Cycle Engineering Conference, New Brunswick, s. 378-383.

Baldé, C., Kuehr, R., Yamamoto, T., McDonald, R., D'Angelo, E., Althaf, S., Bel, G., Deubzer, O., Fernandez-Cubillo, E., Forti, V., Gray, V., Herat, S., Honda, S., Iattoni, G., Khatriwal, D., Luda di Cortemiglia, V., Lobunstova, Y., Nnorom, I., Pralat, N. & Wagner, M. 2024. Global E-waste Monitor 2024. International Telecommunication Union (ITU) & United Nations Institute for Training and Research (UNITAR). Geneve/Bonn. https://ewastemonitor.info/wp-content/uploads/2024/03/GEM_2024_18-03_web_page_per_page_web.pdf.

Ellen MacArthur Foundation 2022. The technical cycle of the butterfly diagram. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/articles/the-technical-cycle-of-the-butterfly-diagram>.

Energjivirasto s.a. Energiamerkintä. <https://energiamerkinta.fi/energiamerkinta/>.

Euroopan parlamentti 14.7.2020. Euroopan vihreän kehityksen ohjelma: avain ilmastoneutraaliin EU:hun. <https://www.europarl.europa.eu/topics/fi/article/20200618STO81513/euroopan-vihrean-kehityksen-ohjelma>.

Euroopan parlamentti 23.12.2020. Sähkö- ja elektroniikkalaiteromu EU:ssa: faktoja ja lukuja (infografiikka). <https://www.europarl.europa.eu/topics/fi/article/20201208STO93325/sahko-ja-elektroniikkalaiteromu-eu-ssa-faktoja-ja-lukuja-infografiikka>.

Euroopan parlamentti 2023. Mitä kiertotalous on ja miksi sillä on merkitystä? <https://www.europarl.europa.eu/topics/fi/article/20151201STO05603/mita-kiertotalous-on-ja-miksi-silla-on-merkitysta>.

Green ICT 2022. Green ICT: hankkijan opas. <https://greenict.fi/tietopankki/hankkijanopas>.

Green ICT 2023. Green ICT- sanastoa. https://greenict.fi/tietopankki/opaat/tietosalkku_greenictsanasto.

Judl, J., Horn, S., Pesu, J., Savolainen, H. & Kautto, P. 2020. ICT-päätelaitteisiin liittyvät materiaali-, energia- ja ilmastokysymykset. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 2020:12. Liikenne- ja viestintäministeriö. Helsinki.

Liappis, H., Pentikäinen, M. & Vanhala, A. 2019. Menesty yritysvastuulla: Käsikirja kokonaisuuteen. Edita. Helsinki.

Ojala, T. & Oksanen, P. 2019. ICT-alan ilmasto- ja ympäristöstrategia. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 2021:4. Liikenne- ja viestintäministeriö. Helsinki. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162910/LVM_2021_O4.pdf.

Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra s.a. Tulevaisuussanasto. <https://www.sitra.fi/tulevaisuussanasto>.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes s.a. Vaaralliset aineet sähkö- ja elektroniikkalaitteissa – RoHS. <https://tukes.fi/tuotteet-ja-palvelut/sahkolaitteet/sahkolaitteiden-vaatimuksia/vaaralliset-aineet-sahko-ja-elektroniikkalaitteissa-rohs#a74f483f>.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes s.a. Akut ja paristot. <https://tukes.fi/tuotteet-ja-palvelut/sahkolaitteet/sahkolaitteiden-vaatimuksia/akut-ja-paristot>.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes s.a. REACH – Rekisteröinti, luvat ja rajoitukset. <https://tukes.fi/kemikaalit/reach#a74f483f>.

Van Niekerk, M. 7.8.2023. Device as a Service vs Leasing: Which is Best for Your Business? <https://www.ingrammicrollifecycle.com/blog/leasing-vs-daas-for-businesses>.

Vesi.fi s.a. Kasvihuonekaasupäästö. <https://www.vesi.fi/sanasto/kasvihuonekaasupaasto>.

WWF s.a. Ylikulutus. <https://wwf.fi/uhat/ylikulutus>.

TEKIJÄ

Minna Hyvärinen
Haaga-Helia ammattikorkeakoulu
2024