



Annaliina Laamanen

# Kirjallisuuskatsaus: minimalismi kestävässä käyttöliittymäsuunnittelussa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Muotoilija

Muotoilun tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

17.04.2024

## Tiivistelmä

Tekijä(t):	Annaliina Laamanen
Otsikko:	Kirjallisuuskatsaus: Minimalismi kestävässä käyttöliittymäsuunnittelussa
Sivumäärä:	34 sivua
Aika:	17.04.2024
Tutkinto:	Muotoilija
Tutkinto-ohjelma:	Muotoilun tutkinto-ohjelma
Suuntautumisvaihtoehto:	Digitaalinen muotoilu
Ohjaaja(t):	Projektisuunnittelija Jussi Linkola

---

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on luoda yleiskatsaus minimalistisen suunnittelutyylin hyödyntämisestä kestävässä käyttöliittymäsuunnittelussa. Työn menetelmänä käytetään laadullista kirjallisuuskatsausta. Työn näkökulma on suunnittelijalähtöinen.

Kirjallisuuskatsauksen aineisto koostuu kahdeksasta julkaisusta. Aineistoon kuuluu kirjoja, artikkeleita ja verkkojulkaisuja. Työn alkuun esitellään työn kannalta tärkeitä käsitteitä, keskitytään kirjallisuuskatsaukseen tutkimusmenetelmänä ja avataan, miten sitä hyödynnetään tässä opinnäytetyössä. Kirjallisuuskatsaus muodostaa luvun 4. Viidennessä luvussa käydään läpi kirjallisuuskatsauksen yhteenveto.

Opinnäytetyö osoittaa, että minimalistinen suunnittelutyyli vaikuttaa myönteisesti kestävään käyttöliittymäsuunnitteluun vähentämällä digitaalisten käyttöliittymien ympäristövaikutuksia. Kestävän suunnittelun menetelmissä ilmenee luontaisesti minimalistisia piirteitä, kuten tarpeettoman sisällön karsiminen, mikä vahvistaa minimalismin roolia kestävänn suunnittelun edistäjänä. Tällainen suunnittelu tukee energiansäästöä ja päästöjen vähentämistä suunnitteluprosessissa.

Suunnittelijoiden rooli on keskeinen kestävänn käyttöliittymäsuunnittelun muutoksen aikaansaamisessa. Opinnäytetyö pyrkii innostamaan suunnittelijoita tarkastelemaan kestävänn käyttöliittymäsuunnittelua uusista näkökulmista, erityisesti minimalistisen suunnittelutyylin kautta.

Avainsanat: kestävä käyttöliittymäsuunnittelu, kestävä kehitys, minimalistinen suunnittelu, kirjallisuuskatsaus

## Abstract

Author(s):	Annaliina Laamanen
Title:	A Literature Review: Minimalism in Sustainable User Interface Design
Number of Pages:	34 pages
Date:	17 April 2024
Degree:	Bachelor of Culture and Arts
Degree Programme:	Design
Specialisation option:	Digital Design
Instructor(s):	Jussi Linkola, Project Coordinator

---

The aim of this study is to provide an overview of the utilization of the minimalist design style in sustainable user interface design. The study was carried out as a qualitative literature review, with a designer-oriented perspective.

The literature review encompasses eight publications, including books, articles, and online publications. At the beginning of the study, essential terms for the research are introduced. The literature review is examined as a research method, and its utilization in this study is explained. The literature review constitutes Chapter 4, and Chapter 5 presents the conclusions drawn from it.

The study demonstrates that minimalist design positively influences sustainable user interface design by reducing the environmental impact of digital interfaces. Sustainable design practices naturally exhibit minimalist features, such as the elimination of unnecessary content, reinforcing the role of minimalism as a promoter of sustainable design. This type of design supports energy conservation and emissions reduction throughout the design process.

The role of designers is crucial in instigating the change toward sustainable user interface design. The study aims to inspire designers to explore sustainable user interface design from new perspectives, especially through the lens of minimalist design style.

Keywords: sustainable user interface design, sustainable development, minimalist design, literature review

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Käsitteiden määrittely	2
2.1	Kestävä kehitys	2
2.2	Ekologisesti kestävä käyttöliittymäsuunnittelu	3
2.3	Minimalistinen käyttöliittymäsuunnittelu	5
3	Menetelmän kuvaus	6
3.1	Kirjallisuuskatsaus menetelmänä	6
3.2	Kirjallisuuskatsaus tässä työssä	8
4	Kirjallisuuskatsaus: minimalismi kestävässä käyttöliittymäsuunnittelussa	15
4.1	Yhteys minimalismin ja kestävän suunnittelun välillä käyttöliittymäsuunnittelussa	15
4.2	Julkaisujen lähestymistapoja sähkönkulutukseen ja käyttöliittymäsuunnittelun hiilijalanjälkeen	18
4.3	Minimalistisen ja kestävän käyttöliittymäsuunnittelun vaikutukset käyttökokemukseen	20
4.4	Minimalismi ja kestävä käyttöliittymäsuunnittelu suunnittelijan näkökulmasta	23
4.5	Haasteita minimalismin hyödyntämisessä kestävän käyttöliittymäsuunnittelun tarpeisiin	27
5	Kirjallisuuskatsauksen yhteenveto	28
6	Lopuksi	30
	Lähteet	32

# 1 Johdanto

Kiinnostus opinnäytetyöni aihetta kohtaan syntyi henkilökohtaisesta halusta oppia lisää käyttöliittymäsuunnittelusta, joka tähtää kestäväen kehityksen tavoitteisiin. Digitaalinen teknologia on niin vahvasti integroitunut arkeemme, että sen ympäristövaikutukset ja kestävyiden näkökulma ovat aiheellisesti nousseet keskeisiksi kysymyksiksi. Papanek (1971) esittää teoksessaan jo vuonna 1971 ajatuksen siitä, että suunnittelijalla on moraalinen ja eettinen vastuu ottaa huomioon työnsä vaikutukset. Tämä periaate on edelleen ajankohtainen ja myös sovellettavissa nykyaikana erityisesti kestäväen suunnittelun näkökulmasta.

Digitaaliset tuotteet ja palvelut kuluttavat kasvavassa määrin maapallon energiaa ja resursseja, mikä aiheuttaa ympäristön saastumista. Tietoisuus digitaalisesta hiilijalanjäljestä on kuitenkin vähäistä, sillä digitaalisuutta ei nähdä fyysisen tuotteen kaltaisena, vaikka sen taustalla on aina tarve fyysisille laitteille. Esimerkiksi sosiaalisen median ja pilvitallennuksen kaltaiset digitaaliset palvelut vaativat merkittäviä määriä sähköä toimiakseen datakeskuksissaan. (McGovern 2020, 22–23; Frick 2016, 51.) Minimalistisen suunnittelutyölin hyödyntäminen käyttöliittymäsuunnittelussa on taas aihe, joka on noussut opintojeni aikana useasti esiin. Opinnäytetyön aihetta kartoittaessani aloin pohtia minimalistisen ja kestäväen käyttöliittymäsuunnittelun suhdetta toisiinsa.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tarkastella, millä tavoin minimalistinen suunnittelutyöli vaikuttaa digitaalisen käyttöliittymäsuunnittelun ekologiseen kestävyteen. Opinnäytetyön tarkoituksena on analysoida kestävästä käyttöliittymäsuunnittelusta ja minimalistisesta digitaalisen suunnittelun tyylistä tehtyjä julkaisuja ja tarkastella niiden yhteneväisyyksiä. Opinnäytetyön tutkimuskysymys on, voiko minimalistista suunnittelua hyödyntämällä saavuttaa ekologisesti kestävää digitaalista käyttöliittymäsuunnittelua. Kattavan kokonaiskuvan muodostamiseksi lähestymistapana on käytetty kuvailevaa kirjallisuuskatsausta, joka mahdollistaa aiheen tarkastelun laajasti

monipuolisten lähteiden kautta (Salminen 2011, 6). Kirjallisuuskatsauksen avulla valaistaan valitun tutkimuskysymyksen merkitystä, taustaa ja olemassa olevia tutkimuslähestymistapoja. Laaja yleiskuva tutkimuskysymyksestä auttaa hahmottamaan, miksi aihe on tärkeä ja miten se liittyy laajempaan tutkimuskenttään. (Bearfield & Eller 2008, 62.)

Kirjallisuuskatsauksessa tarkastellaan kahdeksaa valittua julkaisua, jotka on valittu varmistamaan mahdollisimman monipuolinen kattavuus otannassa. Osa julkaisuista painottuu kestävään käyttöliittymäsuunnitteluun, kun taas osa tuo kirjallisuuskatsaukseen mukaan uusia näkökulmia. Julkaisujen valintaprosessi, aineiston läpikäynti ja teemoittelu käsitellään luvussa 3.2, kun taas luku 4 sisältää itse kirjallisuuskatsauksen. Opinnäytetyön tarkoituksena on olla suunnittelijalähtöinen ja esitellä uusia näkökulmia ja menetelmiä kestävään käyttöliittymäsuunnitteluun. Tavoitteena ei ole keskittyä teknologisiin näkökulmiin. Lisäksi opinnäytetyössä käyttöliittymäsuunnittelu on rajattu koskemaan digitaalisia käyttöliittymiä, kuten tietokoneiden ja mobiilisovellusten käyttöliittymiä.

## **2 Käsitteiden määrittely**

### **2.1 Kestävä kehitys**

Käynnissä oleva nopeasti etenevä ilmastonmuutos on saanut alkunsa 1800-luvun puolivälistä alkaen ja on ihmisen toiminnan seurausta. Ilmastonmuutos on seurausta ihmisen tuottamien kasvihuonekaasujen määrän kasvamisesta ilmakehästä. Kasvihuonekaasujen takia auringon säteily jää lämmittämään ilmakehää, valtameriä ja maata lämmittäen näin koko maapalloa. (Nasa n.d.)

Nykyinen tuotanto- ja kulutuskäyttäytyminen ei ole linjassa ekologisesti vastuullisen toiminnan kanssa. Kestävämmän yhteiskunnan tavoittelu edellyttää innovatiivisia ideoita ja käytännön ratkaisuja, jotka voidaan toteuttaa rahoituksen ja kaikkien sidosryhmien osallistumisen avulla (Van Doorsselaer & Koopmans 2021, 28). Ulkoiluvaatteita tuottavan Patagonian perustaja Yvon

Chouinard kuitenkin muistuttaa, että ei ole olemassa asiaa nimeltä kestävyys (engl. sustainability), sillä täydellistä kestävyyttä on mahdotonta saavuttaa, eikä se siten ole realistinen tavoite, vaikkakin sitä kohti tulee pyrkiä (Little 2004).

Kestävän kehityksen tavoite on huomioida päätöksenteossa ympäristö, ihminen ja talous tasavertaisesti, jotta sekä nykyisille että tuleville sukupolville voidaan taata turvattu tulevaisuus (Ympäristöministeriö 2023). Maapallon luonnonvarat ja kestävyys ovat rajallisia, joten ihmisen toiminta tulee sopeuttaa niiden vaatimien kriteerien mukaan. Vuonna 2016 astuivat voimaan YK:n kestävä kehityksen tavoitteet (Sustainable Development Goals), jotka koskevat kaikkia valtioita, päättäjiä kuten myös kansalaisia. Niiden tarkoituksena on edesauttaa kestävä kehityksen globaalia kehitystä kohti yhdenvertaisuutta, puhdasta energiaa ja kestäviä kulutustottumuksia. (Suomen luonnonsuojeluliitto n.d.; Suomen YK-liitto n.d.)

Kestävää kehitystä tarkastellaan ekologisen, taloudellisen ja sosiaalisen sekä kulttuurisen kestävyuden näkökulmasta. Tässä opinnäytetyössä pääpaino on ekologisen kestävyudessa, mutta on tärkeää huomioida, ettei yksikään mainituista osa-alueista voi toimia toisen kustannuksella. Taloudellinen kestävyys luo perustan sosiaaliselle kestävyydelle, ja hyvinvoiva yhteiskunta tarjoaa mahdollisuuden panostaa ekologiseen kestävyYTEEN (Ympäristöministeriö 2023).

## 2.2 Ekologisesti kestävä käyttöliittymäsuunnittelu

Digitaalinen käyttöliittymä on tietokoneen ja sen ohjelmiston osa, jonka kanssa käyttäjä on vuorovaikutuksessa. Käyttäjä voi nähdä, kuulla, koskettaa tai puhua käyttöliittymän kanssa. Käyttöliittymäsuunnittelu on onnistunut, jos käyttöliittymän kanssa työskentely on käyttäjälle helppoa ja hän voi keskittyä suorittamaan tehtävänsä ilman, että hänen tarvitsee keskittyä itse käyttöliittymään. (Galitz 2007, luku 1.)

Kestävällä käyttöliittymäsuunnittelulla tarkoitetaan ympäristösuojeluperiaatteisiin nojaavaa suunnittelua, jota sovelletaan digitaalisten tuotteiden, palveluiden tai

muiden medioiden tarpeisiin (Frick 2016, luku 2). Kestävän käyttöliittymäsuunnittelun ensisijainen tavoite on keskittyä planeettamme hyvinvointiin (Greenwood 2001, luku 1).

Kaikki internetissä tapahtuva toiminta, kuten verkkosivujen selaaminen tai mobiilisovellusten käyttö, jättää hiilijalanjäljen (Wojciechowski 2023).

Digitaalisten käyttöliittymien käyttö edellyttää yleisesti internet-yhteyttä, ja tämä puolestaan vaatii tiedonsiirtoa palvelimelta käyttäjän laitteeseen. Tämä tiedonsiirto kuluttaa energiaa, mikä voi johtaa fossiilisten polttoaineiden käyttöön ja siten ympäristövaikutuksiin. On olennaista tarkastella kestäviä tapoja vähentää digitaalisen toiminnan energiankulutusta ja minimoida ympäristövaikutuksia. Vuonna 2023 internetin käyttö kattoi noin 10 prosenttia maailman sähkönkulutuksesta, ja sen käyttö vuosittain tuottaa noin 2 prosenttia maailman hiilidioksidipäästöistä, mikä vastaa lentoliikenteen vuosittain aiheuttamaa määrää. (Web Neutral Project n.d.)

Arviolta noin 80 prosenttia tuotteen ympäristövaikutuksista syntyy jo suunnitteluvaiheessa (European Commission 2023). Suunnittelijoilla on päätäntävalta tuotteen tai palvelun tuotannosta kattaen itse suunnittelun, prototypoinnin ja lopullisen tuotteistamisen (Acaroglu 2020.) Suunnittelijalla on myös mahdollisuus vaikuttaa kuluttajakäyttäytymiseen suunnittelemalla tuotteita ympäristöystävällisemmiksi (Van Doorselaer & Koopmans 2021, 67). Tämän vuoksi ekologisen kestävyys huomioiminen jo suunnitteluvaiheessa on kestävä kehityksen kannalta tärkeää.

Digitaalisten käyttöliittymäsuunnittelijoiden on hyvä huomioida myös tuotteen käytön kuluttama energiamäärä, sillä on tutkittu, että sähköä kuluttavien laitteiden yksi suurimmista ympäristöhaitoista laitteen valmistuksen jälkeen syntyy laitteen käytöstä. Tähän voidaan vaikuttaa esimerkiksi hyödyntämällä energiaa vähemmän kuluttavaa teknologiaa, informoimalla kuluttajaa asiasta ja energiankulutuksen säätötoimintojen kuten erilaisten energiatehokkuusasetusten avulla. (Van Doorselaer & Koopmans 2021, 71.) Kestävien tuotteiden tai palveluiden suunnittelun tulisi pyrkiä vähentämään



negatiivisia vaikutuksia ja samanaikaisesti lisäämään myönteisiä vaikutuksia ympäristöön, yhteiskuntaan ja talouteen (Theara 2023).

## 2.3 Minimalistinen käyttöliittymäsuunnittelu

Cambridge Dictionary (n.d.) määrittelee termin minimalismi olevan taiteen tyylinuoto, joka hyödyntää materiaali- ja värivalikoimaa rajallisesti ja käyttää vain yksinkertaisimpia muotoja. Minimalismin katsotaan myös olevan tietynlainen elämäntapa, jonka avulla voi päästä eroon elämän ylimäärästä ja keskittyä tavoittelemaan asioita, jotka aidosti tuovat arvoa ja merkityksellisyyttä elämään (Fields Millburn & Nicodemus n.d.).

Tässä opinnäytetyössä keskitytään minimalismiin vain digitaalisen käyttöliittymäsuunnittelun näkökulmasta. Minimalistisen käyttöliittymäsuunnittelun käsite on laaja, sillä on vaikeaa selvittää, mitkä tarkalleen ottaen ovat ne piirteet tai elementit, jotka johtavat minimalistiseen käyttöliittymäsuunnitteluun. Minimalistisen käyttöliittymäsuunnittelun tavoitteena on tukea käyttäjän toimintaa luomalla yksinkertaisia käyttöliittymiä ja poistamalla tarpeettomia elementtejä ja toimintoja. (Moran 2015.)

Kuitenkin käyttöliittymäsuunnitteluun yhdistetyn minimalismin ominaispiirteiksi katsotaan litteä suunnittelu, rajallisten väriteemojen käyttö, harkitut käyttöliittymäelementit sekä negatiivisen tilan ja vaikuttavien kirjaintyylien käyttö. Litteässä suunnittelussa (engl. Flat design) käyttöliittymät ovat kaksiulotteisia ja yksinkertaistettuja, eikä niihin luoda kolmiulotteisia vaikutelmia tai käytetä varjoja tai pintavärejä. Rajallisia väriteemoja käyttöliittymäsuunnittelussa tarkasteltaessa keskitytään vain sivun elementteihin, typografiaan, taustaväriin ja logoon eikä kuvasisältöihin. Minimalistisissa käyttöliittymissä käytetyt rajalliset väriteemat ovat yleensä yksivärisiä, mustavalkoisia tai käyttävät niiden lisäksi korostuksena yhtä tai kahta korostusväriä. Harkituilla elementeillä taas pyritään karsimaan kaikki elementit, jotka eivät tue käyttöliittymän päätoimintoa. Negatiivinen tila tarkoittaa kaikkea tyhjää tilaa, joka käyttöliittymää suunniteltaessa sivulle jätetään.

Negatiivisen tilan jättöä perustellaan käyttäjän huomion ohjaamisella ja sisällön sisäistämisen helpottamisella. Vaikuttavien kirjaintyylien käyttö vie käyttäjän huomiota muuten minimalistisesta sisällöstä ja tekee sisällöstä mielenkiintoisemman. Sitä voidaan myös käyttää tehokeinona sanoman välittämisessä. (Moran 2015.)

Sytä hyödyntää minimalismia käyttöliittymäsuunnittelussa on esimerkiksi Krugin (2006, 18–19) kirjassaan käsittelemä käytettävyys. Kun sivuston käyttäminen on käyttäjälle itsestään selvää ja jo silmäilemällä voidaan saada selville sivun toiminta ja tarkoitus, voidaan säästää käyttäjän aikaa ja vaivaa. (Krug 2006, 19.) Colborne (2017) korostaa minimalismin positiivista roolia tilanteissa, joissa painotetaan selkeyttä ja helppokäyttöisyyttä, erityisesti käyttöliittymäsuunnittelussa. Vaikka selkeät ratkaisut voivat houkutella käyttäjiä, on tärkeää huomata, että vaikka yksinkertaisuutta arvostetaan, monimutkaisuus saattaa hetkellisesti lisätä tuotteen houkuttelevuutta. Kuitenkin samalla se voi viedä huomion pois asiakkaalle aidosti tärkeistä ominaisuuksista. Lisäksi monimutkaisten tuotteiden ylläpitokustannukset ovat yleensä korkeammat. (Colborne 2017, luku 1.)

### **3 Menetelmän kuvaus**

#### **3.1 Kirjallisuuskatsaus menetelmänä**

Tässä luvussa käsitellään kirjallisuuskatsausta tutkimusmenetelmänä. Tässä kirjallisuuskatsauksessa pyritään kartoittamaan aiheesta jo tehtyä tutkimusta ja kirjallisuutta saavuttaen yleiskuvaa.

Metodina kirjallisuuskatsaus on tutkimustekniikka, joka tutkii tehtyä tutkimusta. Kokoamalla useiden tutkimusten tuloksia voidaan luoda perustaa uusille tutkimustuloksille. (Salminen 2011, 4.) Kirjallisuuskatsaus voidaan myös määritellä tutkimuskirjallisuuteen perustuvaksi systemaattiseksi, eksplisiittiseksi ja toistettavaksi menetelmäksi, joka auttaa tunnistamaan ja tiivistämään tutkijoiden ja asiantuntijoiden julkaistua tutkimusaineistoa (Flink 2005, 3).

Kirjallisuuskatsauksen katsotaan olevan tärkeä metodi aineistojen tulkintakuilun kuromiseksi, sillä kirjallisuuskatsauksen avulla yhdistetään ja käsitellään kymmeniä tutkimustuloksia (Baumeister & Leary 1997, 313). Baumeister ja Leary (1997, 312) listaavat kirjallisuuskatsauksen tekemiselle viisi mahdollista tavoitetta:

1. Uuden tai olemassa olevan teorian kehittäminen.
2. Teorian arvioiminen ilman, että kirjoittaja esittää uutta teoriaa.
3. Tietystä asiakokonaisuudesta kokonaiskuvan luominen.
4. Teorioissa tai tietyllä tutkimusalueella olevien ongelmien ja ristiriitojen tunnistaminen.
5. Teorian historiallisen kehityksen tutkiminen.

Kirjallisuuskatsaus jaotellaan kolmeen erilaiseen perustyyppiin, joita ovat kuvaileva kirjallisuuskatsaus, systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja meta-analyysi. Kuvailevaa kirjallisuuskatsausta voidaan kuvailla yleiskatsaukseksi, ilman ennalta määritettyjä sääntöjä tai rajattua tutkimuskysymystä. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus tuottaa uusia tutkittavia ilmiöitä, mutta toimii myös itsenäisenä metodina. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus jakautuu kahteen alakategoriaan narratiiviseen ja integroivaan katsaukseen. (Salminen 2011, 6.) Narratiivisessa katsauksessa pyritään luomaan laaja kuva käsiteltävästä aiheesta, kun taas integroivassa katsauksessa tutkittavaa ilmiötä kuvataan monipuolisesti (Salminen 2011, 7–8).

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus on valitun aihepiirin aiempien tutkimusten sisältöjen perusteella luotu tiivistelmä. Kvalitatiivinen meta-analyysi ja kvantitatiivinen meta-analyysi ovat meta-analyysin kaksi perussuuntausta. (Salminen 2011, 9–12.) Kvalitatiivinen meta-analyysi sisältää kaksi suuntausta, jotka ovat metasynteesi ja metayhteenvedo. Metasynteessissä keskitytään ymmärtämään tutkittavia ilmiöitä, kun taas metayhteenvedo tiivistää

kvantitatiivisin menetelmin laadullista tutkimusta. (Salminen 2011, 12–13.)

Kvalitatiivista meta-analyysia yleisempi kvantitatiivinen meta-analyysi yleistää ja yhdistää kvantitatiivisia tutkimuksia tilastotieteen keinoin (Salminen 2011, 14).

Kirjallisuuskatsaus tarkentaa lukijalle, miksi valittu tutkimuskysymys on tärkeä, minkälainen historia kysymykseen liittyy ja minkälaisia lähestymistapoja aiheesta on jo tehty. Hyvin toteutettu kirjallisuuskatsaus tarjoaa laajan näkymän tutkimuskysymyksestä, joka auttaa lukijaa ymmärtämään kysymyksen merkityksellisyyden. (Bearfield & Eller 2008, 62.)

Tässä opinnäytetyössä käytetään kuvailevaa kirjallisuuskatsausta ja sen integroivaa orientaatiota, eli päätarkoituksena on syvälinen ja järjestelmällinen tutkimuskysymyksen ymmärtäminen. Integroiva katsaus pyrkii yhdistämään ja analysoimaan aiemmin tehtyjä tutkimuksia ja tuloksia. (Salminen 2011, 7.)

Tavoitteena tämän kirjallisuuskatsauksen tekemiselle on perehtyä aiheesta jo tehtyihin julkaisuihin sekä luoda yleiskuvaa ja uusia näkökulmia.

### 3.2 Kirjallisuuskatsaus tässä työssä

Tässä luvussa kerrotaan kirjallisuuskatsauksen prosessista tämän työn osalta. Prosessiin sisältyy aineiston hakua, sen läpikäyntiä sekä aineiston analysointia.

Aineistoa kirjallisuuskatsaukseen haettiin tietokannoista, joita olivat:

1. Google Scholar -palvelu ([scholar.google.fi](https://scholar.google.fi))
2. Association of Computing Machinery -julkaisutietokanta ([acm.org](https://acm.org))
3. Institute of Electrical and Electronics Engineers -julkaisutietokanta ([iee.org](https://iee.org))
4. Metropolian kirjaston MetCat Finna-tietojärjestelmä ([metropolia.finna.fi](https://metropolia.finna.fi))

Tietokantahakua tehtäessä käytettiin seuraavia hakusanoja sekä niiden erilaisia yhdistelmiä sustainable, ecological, user interface design, digital design ja

minimalism. Vastaavasti suomenkielisiä hakusanoja käytettiin, kun se koettiin tarkoituksenmukaiseksi. Aloitin opinnäytetyön tekemisen hiljalleen vuoden 2023 alussa. Varmistaakseni lopulliset valintani kirjallisuuskatsaukseen tein uusintahakuja vielä vuoden 2023 lopulla.

Hakuja tietokannasta tehtäessä julkaisuja ei rajattu julkaisuvuoden mukaan, sillä alkuun haluttiin hahmottaa aiheen sijoittuminen aikajalalle. Myöhemmässä vaiheessa julkaisuvuosi rajattiin vuoteen 2009. Kerättyä aineistoa karsittiin kirjallisuuskatsauksen aineistoksi seuraavien kriteerien avulla:

1. Julkaisun keskeisyys kirjallisuuskatsauksen aiheeseen ja tutkimuskysymykseen nähden.
2. Julkaisu käsittelee aihetta uudesta tai erilaisesta näkökulmasta.
3. Julkaisu käsittelee aihetta laajasti ja kattavasti.

Kyseisiä kriteerejä käyttämällä varmistutaan siitä, että valittu aineisto vastaa opinnäytetyön tarkoitukseen ja tavoitteeseen tarkastella minimalismin vaikutusta käyttöliittymäsuunnittelun ekologiseen kestävyysmahdollisimman monipuolisesti. Aineistoja läpi silmäilemällä kerätyistä julkaisuista pyrittiin poistamaan ne, jotka eivät vastaa tutkimuskysymykseen. Myös maksumuurin takana olleet artikkelit rajattiin pois. Sillä tämän opinnäytetyön tavoitteena on luoda kattava yleiskuva aiheesta sekä tuoda kestävään suunnitteluun uusia näkökulmia, julkaisuja kerättiin eri vuosilta, loppujen lopuksi vuosien 2009–2023 väliltä. Opinnäytetyön laajuuden hallitsemiseksi kirjallisuuskatsaukseen valittiin 8 julkaisua (taulukko 1).

Taulukko 1. Kirjallisuuskatsaukseen valittu aineisto.

<b>Tekijä(t)</b>	<b>Julkaisu</b>	<b>Teema</b>	<b>Vuosi</b>	<b>Mistä löytyi</b>
Katherine L. Meyer	Towards a definition of minimalism: Principles of minimal visual design in web interfaces	Määritellä minimalistinen verkkosivujen suunnittelu ja määrittää sen keskeiset piirteet	2015	Google Scholar
Hanan El-Sherbiny	The use of flat illustrations in websites and smart phones applications' user interface (UI) design	Flat-suunnittelun käsitteen selvittäminen ja sen soveltaminen digitaalisiin kuvituksiin	2020	Google Scholar
V E Ryabinina-Zadernovskaya	Minimalism as a strategy for overcoming information overload of interface design for interactive city devices	Minimalistisen käyttöliittymäsuunnittelun merkitys kaupunkiympäristön käyttöliittymien visuaalisessa tehokkuudessa ja kestävyudessa	2020	Google Scholar
Nathan Shedroff	Design is the Problem: The Future of Design Must be Sustainable	Suunnittelun vaikutus maailmaan sen käytettävyyden, materiaalien tuhlauksen ja resurssien kautta	2009	Lähdeviite
Greema Joy	Dieter Rams' 10 Principles of Good Design: A	Dieter Ramsin suunnitteluperiaatteiden ja minimalistisen lähestymistavan vaikutus	2023	Lähdeviite

	Timeless Guide for Design Excellence	tuotesuunnitteluun ja muotoiluun		
Tom Greenwood	Sustainable Web Design	Kestävän kehityksen periaatteiden soveltamista verkkosivujen suunnitteluun sekä suunnittelijoiden ohjaus kohti ympäristöystävällisempiä digitaalisia ratkaisuja	2021	Aiempi aiheeseen tutustuminen
Tim Frick	Designing for Sustainability	Ohjeita ja käytännön neuvoja suunnittelijoille kestävien ja ympäristöystävällisten tuotteiden suunnitteluun	2016	Aiempi aiheeseen tutustuminen
Ericsson	A quick guide to your digital carbon footprint	Digitaalisten ratkaisujen hiilijalanjäljen tarkastelu ja tiedon sekä mahdollisten ratkaisujen tarjoaminen ICT-sektorin ympäristövaikutusten ymmärtämiseksi ja vähentämiseksi	2020	Lähdeviite

Tom Greenwoodin *Sustainable Web Design* (2021) ja Tim Frickin *Designing for Sustainability* (2016) ovat kestävän digitaalisen suunnittelun aihepiirissä merkittäviä teoksia, ja niiden sisällyttäminen kirjallisuuskatsaukseen oli sen vuoksi tärkeää. Molemmat käsittelevät kestävien ja ympäristöystävällisten verkkosivujen ja digitaalisten tuotteiden ja palveluiden suunnittelua ja pyrkivät ohjaamaan suunnittelijoita kohti ympäristöystävällisempiä ratkaisuja.

Valitsin mukaan myös Shedroffin kirjan *Design is the problem: The future of design must be sustainable* (2009), sillä se käsittelee kattavasti tuotteen tai palvelun koko elinkaaren ekologista kestävyyttä ja kannustaa erityisesti suunnittelijoita siihen. Kirjassa tarkasteltiin laajasti myös fyysisten tuotteiden tuotesuunnittelua, mutta näitä näkökulmia ei otettu huomioon työssä, koska ne eivät täyttäneet kirjallisuuskatsauksen valintakriteereitä tai opinnäytetyön rajoituksia.

Ericssonin artikkeli "A Quick Guide to Your Digital Carbon Footprint" (2020) on merkittävä lisä kirjallisuuskatsaukseen, sillä se laajentaa tutkimuksen aineistoa tuomalla tarkempaa dataa sähkönkulutuksesta ja tarjoaa lisänäkökulmia ICT-sektorin ympäristövaikutuksiin ja niiden vähentämiseen. Artikkelin sisällyttäminen katsaukseen rikastuttaa tarkastelua digitaalisen suunnittelun kestävyysnäkökulmasta.

Ensisijaisesti minimalismia käsitteleviä julkaisuja valittiin kirjallisuuskatsaukseen Katherine L. Meyerin *Towards a definition of minimalism: Principles of minimal visual design in web interfaces* (2015), Hanan El-Sherbinyn *The use of flat illustrations in websites and smart phones applications' user interface (UI) design* (2020) ja V E Ryabinina-Zadernovskayan *Minimalism as a strategy for overcoming information overload of interface design for interactive city devices* (2020). Meyerin (2015) tutkimus keskittyy minimalistiseen verkkosivusuunnitteluun, kun taas El-Sherbiny (2020) käsittelee Flat-käyttöliittymäsuunnittelua, joka on yksi minimalistisen suunnittelun yleisimmistä tyyliasuuntauksista. El-Sherbinyn (2020) tutkimus valittiin kirjallisuuskatsaukseen tuomaan suunnittelun kontekstiin konkreettisempaa näkökulmaa. Ryabinina-Zadernovskayan (2020) tutkimus puolestaan tuo näkökulmaa minimalistisen suunnittelun visuaaliseen tehokkuuteen ja vaikuttavuuteen.

Greema Joyn kirjoittama artikkeli Dieter Ramsista nimeltä *Dieter Rams' 10 Principles of Good Design: A Timeless Guide for Design Excellence* (2023) kokoaa opinnäytetyön teeman kattavasti käsitellen minimalismin vaikutusta muotoiluun ja korostaen ympäristövastuullisuutta. Erityisesti artikkelissa



käsittellyt Dieter Ramsin vuosina 1955–1995 kehitetyt hyvän suunnittelun kymmenen periaatetta (engl. 10 principles of good design) ovat monien suunnittelijoiden ohjaavia periaatteita vaikuttavien, minimalistisien ja ekologisesti kestävien suunnitteluratkaisujen luomisessa.

Ramsin kymmenen hyvän suunnittelun periaatetta ovat:

1. Hyvä suunnittelu on innovatiivista.
2. Hyvä suunnittelu tekee tuotteesta käyttökelpoisen.
3. Hyvä suunnittelu on esteettistä.
4. Hyvä suunnittelu tekee tuotteesta ymmärrettävän.
5. Hyvä suunnittelu on huomaamatonta.
6. Hyvä suunnittelu on rehellistä.
7. Hyvä suunnittelu on pitkäikäistä.
8. Hyvä suunnittelu on perusteellista viimeistelyä myöten.
9. Hyvä suunnittelu on ympäristöystävällistä.
10. Hyvä suunnittelu on mahdollisimman vähän suunnittelua. (Joy 2023.)

Dieter Ramsin hyvän suunnittelun kymmenestä periaatteesta inspiroituneena ja kirjallisuuskatsauksen tavoitetta tarkastellen muodostettiin neljä teemaa, jotka myöhemmin muodostavat kirjallisuuskatsauksen ja sen alaluvut yhdessä käsitteiden määrittelyn ja aiheeseen liittyvien haasteiden tarkastelun kanssa. Teemat ja kirjallisuuskatsauksen alaluvut ovat:

- yhteys minimalismin ja kestävän suunnittelun välillä käyttöliittymäsuunnittelussa

- julkaisujen lähestymistapoja sähkökulutukseen ja käyttöliittymäsuunnittelun hiilijalanjälkeen
- minimalistisen- ja kestäväen käyttöliittymäsuunnittelun vaikutukset käyttökokemukseen, minimalistisen- ja kestäväen käyttöliittymäsuunnittelu suunnittelijan näkökulmasta
- sekä haasteita minimalismin hyödyntämisessä kestäväen käyttöliittymäsuunnittelun tarpeisiin.

Aineistoon pureuduttiin hyödyntäen sisältöanalyysia eli aineiston sisällön tärkeimpien havaintojen sijoittamista taulukkoon (taulukko 2). Näin tarkasteltu sisältö on helposti silmäiltävissä ja siihen on nopea palata. Mallina taulukon teossa käytin Undertaking a literature review: A step-by-step approach -ohjeessa käytettyä taulukkoa (Coughlan, Cronin & Frances 2008, 41). Taulukkoa on muokattu opinnäytetyön aihealueeseen sopivaksi.

Taulukko 2. Esimerkki sisältöanalyysissä muistiinpanojen tueksi käytetystä taulukosta.

Otsikko	Towards a definition of minimalism: Principles of minimal visual design in web interfaces
Tekijä(t)	Katherine L. Meyer
Julkaisuvuosi	2015
Julkaisun tarkoitus	Tutkimuksen tarkoituksena on saada selville, mitä merkitsee minimalistinen verkkosivujen suunnittelu, ja määrittää sen keskeiset piirteet.
Julkaisun tyyppi	Laadullinen tutkimus
Tiedonkeruun menetelmät	Tiedonkeruun menetelmät koostuivat verkkosivustojen analyysista, identifiointimenetelmistä, sivustojen luokittelusta ja tarkastelusta tietyillä laitteilla ja selaimilla, samoin kuin subjektiivisen arvioinnin käytöstä.
Tulokset	Keskeisimmät ominaisuudet minimalistisissa verkkosivustoissa

	ovat keskittyminen ensisijaiseen sisältöön ja tasomaiset graafiset elementit ja nämä piirteet esiintyvät useimmissa tapauksissa samanaikaisesti, vaikka huomattava negatiivinen tila, toinen teoreettisesti keskeinen piirre, ei ollut yhtä yleinen.
Päätelmät, lopputulos	Teksti osoittaa, että minimalismista on tullut merkittävä suunnittelusuuntaus verkkosuunnittelussa. Google, Microsoft ja Apple ovat vaikuttaneet minimalismin leviämiseen.
Omat kommentit	Minimalismi voi tukea ympäristöystävällistä suunnittelua vähentämällä tarpeettomia resursseja ja visuaalisia elementtejä verkkosivuilla.

## 4 Kirjallisuuskatsaus: minimalismi kestävässä käyttöliittymäsuunnittelussa

### 4.1 Yhteys minimalismin ja kestäväen suunnittelun välillä käyttöliittymäsuunnittelussa

Kirjassaan *Sustainable Web Design* Greenwood toteaa, että minimalismi käyttöliittymäsuunnittelussa ei suinkaan tarkoita ainoastaan kaiken turhan karsimista vaan sivun ydintarkoituksen löytämistä ja vaalimista:

Minimalist web design doesn't mean our designs have to be bare and stark. It simply means we should justify the existence of every detail in the work we produce. We want to get as close to "nothing" as possible while still delivering a positive, intuitive, and useful experience to the user. (Greenwood 2021, luku 3.)

Julkaisussa *Design is the Problem: The Future of Design Must be Sustainable* Shedroff on samaa mieltä. Sanonta vähemmän on enemmän ei suinkaan tarkoita käyttöliittymäsuunnittelun kontekstissa, että tuotteen toiminnallisuuksista karsitaan, vaan materiaalia tuotteen tuotantoon

vähennetään saavuttaen toiminnallisuuksiltaan saman tasoinen tai jopa aiempaa parempi lopputulos. (Shedroff 2009, 73.) Meyer julkaisussaan *Towards a definition of minimalism: Principles of minimal visual design in web interfaces* linjaa minimalistisen suunnittelun pyrkivän vähentämään tarpeettomia elementtejä ja keskittymään olennaiseen. Minimalistinen lähestymistapa käyttöliittymäsuunnittelussa voi olla ekologisesti kestävämpää, sillä se johtaa kevyempiin ja nopeampiin verkkosivuihin sekä vähentää energiankulutusta ja resurssien tarvetta. (Meyer 2015.)

Minimalismi on lähiaikoina noussut merkittäväksi suunnittelusuuntaukseksi verkkosuunnittelussa. Muun muassa Google, Microsoft ja Apple ovat vaikuttaneet minimalismin leviämiseen. Erityisesti Google on toiminut varhaisena minimalistisen verkkosuunnittelun edelläkävijänä. (Meyer 2015.) Googlen etusivu on erinomainen esimerkki verkkosivusta, joka keskittyy vain sen ydintoiminnan suorittamiseen yksinkertaisimmalla mahdollisella tavalla (Greenwood 2021, luku 3). Myös Apple tunnetaan materiaalitarpeiden vähentämisen ja minimalismin mestarina. Applen kilpailuetu onkin kestäviksi kehitetyt suunnittelun, kehittämisen ja valmistuksen prosessit. (Shedroff 2009, luku 5.) Nämä yritykset ja niiden suunnittelufilosofiat ovat olleet tärkeitä minimalismin suosion kasvussa digitaalisten tuotteiden suunnittelussa. Hiljalleen minimalismi on levinnyt myös kansainvälisesti verkkokauppojen ja -lehtien ilmeeseen. (Meyer 2015.)

Kirjassaan *Designing for Sustainability* Frick (2016, luku 1) painottaa, että kestävien digitaalisten tuotteiden luominen on moraalinen veloitteemme ja siksi sen tulee olla suunnittelijoille helposti ymmärrettävää ja toteutettavaa. Frick (2016, 56) jakaa kestävänn verkkosuunnittelun neljään luokkaan, joihin kuuluvat uusiutuva energia ja siihen sisältyvä vihreä verkkoisännöinti, suunnittelu ja käyttökokemus, suorituskyvyn optimointi (WPO) sekä sisällön löydettävyyys eli sisältöstrategian määrittäminen ja hakukoneoptimointi. Kun näitä jokaista neljää luokkaa tarkastellaan kestävänn kehityksen periaatteiden mukaisesti, voidaan saavuttaa seuraavat edut, jotka osaltaan ohjaavat kestävänn kehityksen mukaiseen suunnitteluun:

- Parempi sivun tai sovelluksen suorituskyky
- Parempi käytettävyys ja navigointi
- Parempi hakukoneoptimointi, eli sivut ohjaavat liikennettä ja tarjoavat vastauksia nopeasti
- Saavutettavuuden parantaminen
- Ympäristövaikutusten vähentäminen käyttämällä uusiutuvaa energiaa. (Frick 2016, 56.)

Joy artikkelissaan *Dieter Rams' 10 Principles of Good Design: A Timeless Guide for Design Excellence* käy läpi Dieter Ramsin suunnitteluperiaatteita ja myös sieltä yhteneväisyydet minimalismin ja kestävän käyttöliittymäsuunnittelun välillä ovat löydettävissä. Minimalismi voi tukea kestävää suunnittelua vähentämällä tarpeetonta monimutkaisuutta ja keskittymällä olennaiseen. Artikkelin antaa näkemyksiä siitä, miten käyttöliittymäsuunnittelua voidaan lähestyä ekologisesti kestäväällä tavalla ja kuinka näitä periaatteita voidaan soveltaa käytännössä digitaalisten tuotteiden ja palveluiden kehittämisessä. (Joy 2023.) Greenwood määrittelee ekologisesti kestävä ja minimalistisen suunnittelun vaativan jokaisen suunnitelman yksityiskohdan teksteistä, sivuihin ja sisältöihin arviointia erikseen. Tällöin jokaisen yksityiskohdan tuominen suunnitteluun tulee olla perusteltua. (Greenwood 2021, luku 3.)

Näin ollen minimalistista suunnittelua ei kannata tarkastella vain esteettisestä vaan tehokkuuden näkökulmasta. Minimalistisen suunnittelun ansiosta on mahdollista saavuttaa niin sanotusti enemmän vähemmällä, ja siitä hyötyvät niin käyttäjät kuin yrityksetkin. (Greenwood 2021, luku 3.) Meyer (2015) huomauttaa, että minimalistinen suunnittelu korostaa negatiivista tilaa, eli sivuilla olevaa tyhjää tilaa. Tämä ominaisuus voi tehdä verkkosivuista helpommin luettavia ja houkuttelevampia käyttäjille, mikä puolestaan vähentää häiriötekijöitä, tarpeettomia resursseja ja elementtejä käyttöliittymässä. Tämä parantaa verkkosivuston tehokkuutta ja samalla tekee siitä ympäristöystävällisemmän. (Meyer 2015.) Myös kaupunkiympäristössä toimivat käyttöliittymät hyötyvät vähäisistä graafisista elementeistä ja visuaalisesta yksinkertaisuudesta. Minimalistista suunnittelua hyödyntäen voidaan käyttäjälle esittää tietoa tehokkaammin ja selkeämmin. (Ryabinina-Zadernovskaya 2020.)

Myös Frick toteaa digitaalisten tuotteiden, jotka toimivat tehokkaasti ja luotettavasti olevan ekologisesti kestävämpiä, sillä ne käyttävät vähemmän resursseja pyörittääkseen toimintojaan ja siten myös yrityksille tuottavampia. Kestävät arvot omaavat organisaatiot ovat usein muita menestyneempiä, sillä heiltä löytyy osaamista kiinnittää huomiota esimerkiksi jätteisiin, niiden kuluihin, toimimiseen puhtaammin ja sitten voittomarginaalin kasvattamiseen ja erottumiseen muista organisaatioista. Kaikista ekologisista ratkaisu on sellainen käyttöliittymä, joka tarjoaa nopeasti olennaisimman sisällön mahdollisimman laajasti monelle laitteelle ja mieluiten vielä mahdollisimman pitkälle tulevaisuuteen. (Frick 2016, luku 2.) Myös Joy (2023) korostaa artikkelissaan minimalismille luontaista ajattomuutta, sillä sen avulla digitaalisia tuotteita on mahdollista hyödyntää mahdollisimman pitkään, mikä taas tukee kestävästä kehitystä.

Tiivistäen tämän luvun antaman tiedon, voimme todeta, että minimalistisen suunnittelun avulla digitaalisen tuotteen keventäminen on mahdollista. Tämä parantaa tuotteen tehokkuutta, vähentää sähkönkulutusta ja tekee siitä näin ollen ekologisesti kestävämmän. Tällainen toimintamalli voi myös osoittautua yrityksille tuottavaksi.

#### 4.2 Julkaisujen lähestymistapoja sähkönkulutukseen ja käyttöliittymäsuunnittelun hiilijalanjälkeen

Ekologisesti kestävä suunnittelun hyödyt ympäristölle ovat merkittäviä, etenkin kun otetaan huomioon, että jopa 40 prosenttia internetin kokonaishiilijalanjäljestä voi johtua suunnittelijoiden luomasta osuudesta (Frick 2016, luku 2). Keskittyminen kestävä verkkosuunnitteluun kohtaan kohdistuu yleensä sähkön käytön vähentämiseen tuotteen tai palvelun elinkaaren eri vaiheissa kattaen niin sanotut ”vihreät” arvot, kuten uusiutuvalla energialla toimivan web-hostingin. (Frick 2016, 55.)

Shedroff (2009, luku 5) painottaa käyttöliittymäsuunnittelijan tarvetta ottaa huomioon tuotteen energiatehokkuus jo suunnitteluvaiheessa. Parhaimmillaan suunnittelija voi integroida tuotteeseen ohjelmistoratkaisuja, jotka edistävät

energiansäästöä. Valitsemalla kevyitä ja tehokkaita suunnitteluratkaisuja on mahdollista alentaa ohjelmistojen ja verkkosivustojen energiankulutusta, mikä on merkittävää kestävän digitaalisen suunnittelun näkökulmasta. Kestävyyttä ja päivitettävyyttä korostavat suunnitteluratkaisut voivat vähentää tarvetta jatkuville muutoksille ja päivityksille, luoden siten kestävän digitaalisen ekosysteemin. (Shedroff 2009, luku 5; Joy 2023.) Suorituskyvyn optimointi eli WPO (engl. Web Performance Optimization) parantaa digitaalisen tuotteen toimintanopeutta ja käyttää siten vähemmän energiaa (Frick 2016, 61).

Frick (2016, 57), Ericsson (2020) ja Joy (2023) kaikki korostavat, että digitaalisen tuotteen tai palvelun isännöinti uusiutuvalla energialla on keskeinen keino kestävän suunnittelun edistämiseksi, sillä se mahdollistaa ympäristövaikutusten vähentämisen. Tämän lisäksi kestävää suunnittelua edesauttavat energiatehokkaat viitekehukset, ketterät työkulut ja standardeihin perustuva kehitys kuten myös yrityksen kestävän kehityksen tavoitteet. (Frick 2016, 57; Ericsson 2020.) Monet suuret internet-yhtiöt, kuten Apple, Google ja Facebook, ovat edistyneet käyttäessään uusiutuvaa energiaa, mutta merkittävä osa toimijoista on vielä matkalla kohti täysin uusiutuvan energian käyttöä (Frick 2016, luku 1). Käyttämällä suunnitteluperiaatteita, jotka sisältävät ympäristön kannalta kestäviä piirteitä, on mahdollista epäsuorasti tukea ekologista suunnittelua ja minimalismia (Joy 2023). Kestävän käyttöliittymäsuunnittelun yhtenä keskeisenä tavoitteena on pienentää verkkosovellusten hiilijalanjälkeä ja vaikutuksia ympäristöön esimerkiksi kasvattamalla niiden tehokkuutta (Frick 2016, 55).

Jatkuvan tehokkuuden kehityksen ja vanhojen teknologioiden asteittaisen poistumisen ansiosta on todennäköistä, että tulevaisuudessa dataliikenne lisääntyy, mutta ICT:n hiilijalanjälki ja sähkönkulutus eivät kasva samassa suhteessa. ICT:llä on valtavat mahdollisuudet edistää kestävää kehitystä ja monet alan toimijat investoivat uusiutuvaan energiaan vähentääkseen hiilidioksidipäästöjään. (Ericsson 2020.) On huomioitava, että verkossa toimiva käyttöliittymä vaatii energiaa eri tavoilla sen elämänkaaren eri vaiheissa. Käyttöliittymän elinkaaren osa-alueet voidaan luokitella kolmeen kategoriaan ja

jokaisen näistä osa-alueista on tärkeää tarkastella energiankulutuksen näkökulmasta saavuttaaksemme optimaalisen lopputuloksen. Elinkaaret osat ovat:

- Luominen eli sovelluksen testaaminen, markkinoille tuominen ja ylläpito
- Sovelluksen hosting- eli verkkoisännöintipalvelut ja palvelimet
- Käyttäjän toiminta ja vuorovaikutus sovelluksen kanssa. (Frick 2016, 28.)

Ericssonin (2020) tutkimus paljastaa, että ICT-sektorin hiilijalanjälki kattaa laajasti eri osa-alueet, kuten mobiili- ja kiinteät pääsynverkot, datakeskukset, yritysverkot ja käyttäjälaitteet. Vaikka digitaaliset laitteet leviävät laajalle, ICT-sektorin hiilijalanjälki säilyy suhteellisen vakaana, noin 1,4 prosentissa maailman kokonaispäästöistä. ICT-alan sähkönkulutus ja hiilijalanjälki eivät noudata samanlaisia kasvutrendejä kuin dataliikenne; vaikka dataliikenne on kasvanut noin kymmenkertaiseksi vuodesta 2010, ICT-sektorin sähkönkulutus on pysynyt ennallaan, mikä viittaa alan energiatehokkuuden parantumiseen.

Käytön aikaiset päästöt johtuvat pääasiassa sähkönkulutuksesta. ICT:llä on valtavat mahdollisuudet toimia kestävämmän maailman edistäjänä.

Tutkimuksen mukaan, jos ICT-teollisuus ja sen käyttäjät siirtyisivät käyttämään vain uusiutuvilla energialähteillä tuotettua sähköä, yli 80 prosenttia ICT:n hiilijalanjäljestä voisi pienentyä. On olennaista ymmärtää, että digitaaliset laitteet ja teknologiat eivät ole pelkästään kuluttajatuotteita vaan myös merkittävästi vaikuttavat ympäristöön ja ilmastoon. (Ericsson 2020.)

#### 4.3 Minimalistisen ja kestävän käyttöliittymäsuunnittelun vaikutukset käyttökokemukseen

Käyttöliittymäsuunnittelua tarkastellessa on väistämätöntä käsitellä tuotteen käytettävyyttä ja käyttökokemusta, sillä muuten minimalistisen ja kestävän suunnittelun tuominen osaksi suunnittelua ei ole kauaskantoista. Keskittymällä käyttäjien tarpeisiin ja tarjoamalla heille haluamansa selkeässä, yksinkertaisessa ja intuitiivisessa rakenteessa voidaan tehokkaasti säästää



käyttäjien aikaa. Samalla voidaan vähentää niiden sivujen määrää, joita käyttäjän täytyy selata läpi. (Greenwood 2021, luku 3). Käyttäjäystävällisen suunnittelun lisäksi myös minimalistisessa suunnittelussa keskitytään sisällön yksinkertaiseen ja selkeään esittämiseen, mikä mahdollistaa käyttäjän vierailun ja sivustolla suoritettavien toimintojen nopean toteuttamisen. Tämä säästää aikaa ja energiareсурsseja. (Meyer 2015.)

Hakukoneoptimointi (engl. Search engine optimization, SEO) tarkoittaa internetsivujen sisällön näkyvyyden parantamista ja sijoitusta hakutuloksissa. Sen avulla käyttäjä löytää etsimänsä nopeammin, jolloin verkkosivulla vierailu kuluttaa energiaa vähemmän. (Frick 2016, 59.) Verkkosivuston käytettävyyttä ja sisällön löydettävyyttä voidaan taas tutkia poistumisprosentin (engl. bounce rate) avulla. Poistumisprosentti kuvaa niiden verkkosivuston kävijöiden osuutta, jotka poistuvat sivustolta heti sinne saavuttuaan ilman sivuston muiden sivuston sivujen tutkimista. Vaikka korkea poistumisprosentti on tavallisesti huono merkki, siihen vaikuttavat paljolti käyttäjän motiivit sivun käyttöön. Korkea poistumisprosentti voi esimerkiksi kertoa, että käyttäjä on löytänyt etsimänsä nopeasti, eikä tämän sen vuoksi ole tarvinnut avata uusia sivuja, jolloin sivun käyttökokemus on ollut käyttäjälle vaivaton. Tämä hyödyttää myös ekologista kestävyyttä, sillä se tarkoittaa, etteivät käyttäjät lataa tarpeettomia lisäsivuja, mikä kuluttaisi taas lisää sähköä. Jos poistumisprosentti on korkea käyttäjän tyytymättömyyden tai sisällön löytämättömyyden vuoksi, se osoittaa, että sivu ei ole onnistunut vastaamaan käyttäjän tarpeisiin tai odotuksiin. Tähän auttavat sivuston sisältörakenteeseen, käyttökokemukseen ja sivuston tehokkuuteen panostaminen. Hiottu sisältöstrategia ja tehokas löydettävyyys säästävät resursseja ja helpottavat käyttäjän toimintaa. (Greenwood 2021, luku 3.)

Frick (2016) ja Joy (2023) ovat yhtä mieltä siitä, että sisällön löydettävyyys ja hyvä hakukoneoptimointi vähentävät resurssien kulutusta ja parantavat käyttökokemusta (Frick 2016, luku 2; Joy 2023). Kestävää suunnittelua tukee myös käyttäjäpolkujen optimointi, joka sisältää liian pitkien polkujen tunnistamisen verkkosivustolla sekä niiden tarpeellisuuden arvioinnin. Jojoilevien käyttäjäpolkujen välttäminen, jossa käyttäjä toistuvasti siirtyy sisään

ja ulos sivuilta, voi vähentää tarpeettomia sivulatauksia. Navigaation parantaminen mahdollistaa käyttäjien liikkumisen eri verkkosivuston osien välillä ilman tarvetta palata etusivulle. (Greenwood 2021, luku 3.)

Käyttöliittymäsuunnittelijoiden tulee yksinkertaistaa käyttäjän kulku sivustolla vähentämällä tiedon ylikuormitusta ja poistamalla häiriötekijöitä, jotka voivat vaikeuttaa käyttäjiä tavoitteidensa saavuttamisessa. Kestävän suunnittelun keinoin voidaan siis parantaa digitaalisen tuotteen käytettävyyttä (Frick 2016, luku 2; Joy 2023).

Minimalistista ja ekologisesti kestävä digitaalista tuotetta tai palvelua miettiessä on virheellistä ajatella, että sen käytettävyys suoraan paranisi, jos tuotteesta tehtäisiin mahdollisimman yksinkertainen. Usein tällaisissa tilanteissa toiminnallisuudet, jotka koetaan käyttäjälle turhina, päätetään poistaa. Mutta useimmat organisaatiot eivät kuitenkaan pysty tunnistamaan käyttäjälle tärkeimpiä toiminnallisuuksia, jolloin tuote tai palvelu kärsii yksinkertaistamisesta. (Shedroff 2009, luku 4.) Monimutkaisuus ei itsessään ole huono asia ja itse asiassa harkittu sellainen on tarpeellista tuotteen toiminnallisuuksien ymmärtämisen ja käytettävyyden kannalta. (Shedroff 2009, luku 4.) Minimalismi taas edesauttaa käytettävyyttä vähentämällä informaatioähkyä ja parantamalla tiedon hahmotettavuutta luoden esteettisesti miellyttäviä käyttöliittymiä. Minimalismi voi myös minimoida käyttäjän mahdollisesti sivustolla kokemaa stressiä ja auttaa havaitsemaan tietoa nopeammin. Minimalistisen suunnittelun keinoin voidaan pyrkiä luomaan tuotteeseen käyttäjäystävällinen informaatiostrukturi samalla vähentäen visuaalista melua ja tarjoten tehokas vuorovaikutuskokemus käyttäjän kanssa. (Ryabinina-Zadernovskaya 2020.)

Tarkastellessa käyttöliittymäsuunnittelua ja sen käytettävyyttä on hyvä yhtäaikaaisesti huomioida saavutettavuus. Saavutettavuudella tarkoitetaan sitä, että tuote tai palvelu on käytettävä mahdollisimman laajalle ihmisjoukolle ja erilaisille kyvyille. Saavutettavuuden huomioiminen takaa, että tuote mitä todennäköisemmin tulee laajaan käyttöön. (Shedroff 2009, luku 4.) Kun käyttöliittymäsuunnittelussa noudatetaan parhaalla mahdollisella tavalla

universaaleja suunnittelun käytäntöjä, voidaan kestävä ja saavutettava suunnittelu harjoittaa yhtä aikaa. Myös saavutettavuusvaatimukset täyttävät tuotteet ovat toisin sanoen potentiaalisesti ekologisesti kestävämpiä. (Frick 2016, luku 5.)

Teknologian kehityksen tuomat haasteet on tärkeä huomioida käyttökokemusta suunniteltaessa. Vaihtoehtoina ovat joko ottaa riski suunniteltaessa uusia digitaalisia tuotteita ja mahdollisesti vieraannuttaa käyttäjät, jotka käyttävät vanhempia laitteita tarjoamalla heille heikompi käyttökokemus. Toisena vaihtoehtona on luoda monia vaihtoehtoja eri ikäisille laitteille, mikä lisää suorituskyvyn kuormitusta ja on siten ekologisesti kestävämpää (Frick 2016, luku 2).

#### 4.4 Minimalismi ja kestävä käyttöliittymäsuunnittelu suunnittelijan näkökulmasta

Kestävyysnäkökulman huomioiminen suunnitteluprosessin alusta alkaen haastaa syvällisesti suunnittelijoiden ajattelua. Jokainen käyttöliittymäsuunnittelussa käytettävä elementti tulisi tarkastella kriittisesti, pohtien, miten luoda ratkaisuja, jotka vähentävät päästöjä ja tekevät tuotteista tehokkaampia. Tällainen lähestymistapa hyödyttää sekä käyttäjiä että yrityksiä. (Greenwood 2021, luku 3.) Suunnittelijan näkökulmasta kestävä suunnittelun edistäminen tuottoa tavoittelevassa yritysmaailmassa on perusteltua, sillä jos suunnittelussa hyödynnetään ekologisesti kestäviä käytänteitä ja tekniikoita on todennäköistä, että myös tuotteen tuotannon kuluissa säästetään (Shedroff 2009, luku 5). Suunnittelijana voi integroida kestävä kehityksen tavoitteet työtarjouksiinsa ja keskusteluihinsa sitoutumalla tarjoamaan vähäpäästöisiä ja korkeatehoisia digitaalisia ratkaisuja, jotka toimivat uusiutuvalla energialla (Frick 2016, luku 2).

Mahdollisimman laajat kestävyystavoitteet saavuttaakseen käyttöliittymäsuunnittelijoiden tulisi ohjata suunnitteluprosessia siihen suuntaan, että samalla ohjataan myös käyttäjiä tekemään kestävämpiä valintoja koko tuotteen tai palvelun elinkaaren ajalta (Frick 2016, luku 5.; Ericsson, 2020).

Ericsson (2020) painottaa suunnittelijan vastuuta huomioida käyttöliittymäsuunnittelussaan myös se, miten suunnittelun tulokset kannustavat käyttäjiä käyttämään laitteellaan käyttöliittymää mahdollisimman tehokkaasti ja siten vähentämään energiankulutusta.

Tuotteiden ja palveluiden suunnitteluprosessit ovat erilaisia, mutta ymmärrettävästi käyttöliittymäsuunnittelijat keskittyvät tuotteen ominaisuuksien ja erilaisten suunnitteluelementtien kestävyYTEEN, kun taas esimerkiksi tuotetta suurempana kokonaisuutena tarkastelevat tuote- tai ohjelmapäälliköt. Käyttöliittymäsuunnittelijan on kuitenkin hyvä muistaa ottaa ekologinen kestävyys huomioon tuotteen koko elinkaaren ajalta ja ottaa vastuu valintojen seuraamuksista. (Frick 2016, luku 5.) Tuotteen suunnitteluvaiheessa voidaan saavuttaa merkittäviä tehokkuusetuja ja säästöjä, kuten esimerkkinä progressiivinen parannus tarjoaa pääsyn perustoiminnallisuuksiin ja kehittyneempiä ominaisuuksia niille, joilla on kehittyneemmät selaimet (Frick 2016, luku 1).

Suunnitteluprosessin alkuvaiheissa käytetään rautalankamalleja (engl. wireframe). Ketterä rautalankamallien työstö taas tarkoittaa yksityiskohtien karsimista jo suunnittelun alkumetreillä keskittyen mieluummin ongelmanratkaisuun ja tuotteen toiminnallisuuksien pohtimiseen vakiintuneiden suunnittelujärjestelmien kuten komponenttikirjastojen avulla. (Frick 2016, luku 5.) Käyttöliittymäsuunnittelijat käyttävät merkkejä, kuvia, kuvituksia ja symboleita viestien välittämiseen, pyrkien olemaan kieliriippumattomia. Graafiset elementit ja ikonit ovat keskeisiä selittämään käyttöliittymän toimintoja (El-Sherbiny 2020). Minimalistisesta käyttöliittymäsuunnittelusta puhuttaessa nousevat usein esiin flat-illustraatiot, jotka ovat yksi sen suunnittelutyyleistä. Flat-illustraatiot kehittyivät vastareaktionä skeumorfisille suunnittelutyyleille, jotka pyrkivät luomaan kolmiulotteisen vaikutelman jäljittelemällä todellisen elämän ominaisuuksia. Flat-tyyli perustuu abstrakteihin geometrisiin muotoihin, mikä antaa kansainvälisen ja universaalin ilmeen käyttöliittymälle. (El-Sherbiny 2020.) Flat-illustraatiot koostuvat suurista tasavärisistä alueista, eivätkä ne sisällä liukuvärejä, kohokuvioita tai muita tehosteita. (Frick 2016, luku 5.)

El-Sherbiny (2020) tutkimuksessa käy ilmi, että flat-illustraatiot voivat selkeyttää käyttöliittymän viestejä ja parantaa brändin tunnettuutta verkkosivustoilla ja mobiilisovellusten käyttöliittymässä. Tutkimuksen tulokset viittaavat siihen, että flat-illustraatiot voivat olla tehokas viestintäväline, joka auttaa käyttäjiä ymmärtämään toimintoja helposti vuorovaikutuksessa mobiilisovelluksen kanssa. (El-Sherbiny 2020.)

Myös Ryabinina-Zadernovskaya (2020) on samaa mieltä visuaalisten elementtien toimimisesta tehokkaampana tapana tuoda käyttöliittymän tarkoitusta ja viestiä käyttäjälle. Flat-illustraatiot ja minimalistinen käyttöliittymäsuunnittelu korostavat ensisijaista sivun sisältöä ja tasomaisia graafisia elementtejä. Näiden piirteiden yhdistäminen luo visuaalisesti houkuttelevia ja ekologisesti kestäviä verkkosivustoja (Meyer 2015). CSS-painikkeiden ja vektoripohjaisten SVG-tiedostojen koot ovat pienemmät kuin vastaavat rasteripohjaiset vaihtoehdot, mikä tarkoittaa vähemmän ladattavaa dataa. Lisäksi tasaiset kuvat voidaan skaalata helpommin responsiivisessa suunnittelussa. (Frick 2016, luku 5.) Suunnittelijoiden on kuitenkin löydettävä tasapaino, sillä jopa yksinkertaiset sivustolla käytettävät efektit voivat vaikuttaa merkittävästi käyttäjien laitteen tehokkuuteen ja siten ympäristöön. On tärkeää löytää tasapaino käyttäjäkokemusta parantavien efektien ja ympäristön kannalta kestävien ratkaisujen välillä. (Greenwood 2021, luku 3.)

Internetin käyttö kasvaa maanlaajuisesti jatkuvasti, mikä vaikuttaa sovellusten ja verkkosivustojen lisääntymiseen ja koon kasvamiseen. Suuret sivustot vaativat nopean internetyhteyden, sillä odottelu hitaan internetyhteyden kanssa johtaa tyytymättömiin käyttäjiin. Erityisesti sivun taustalla pyörivät videot, kuvakaruseellit, upotetut sosiaalisen median ominaisuudet ja korkearesoluutioiset kuvat ovat ongelmallisia, kun sivuston käytön halutaan olevan nopeaa ja siten käyttäjäystävällistä. (Frick 2016, luku 1.) Kuitenkin nopeammat ja halvemmat internet-yhteydet saattavat poistaa käyttöliittymäsuunnittelijalta tarpeen karsia epäoleellisia ominaisuuksia tuotteesta. Ajatusmalli siitä, että verkkosivu voi sisältää niin paljon elementtejä kuin se kykenee kohtuullisessa ajassa pyörittämään, tulee vaihtaa siihen, että

tulee pohtia mitkä ominaisuudet verkkosivulla ovat sellaisia, joita ilman se ei toteuta tarkoitustaan. Vain niin voidaan luoda kestävä ja energiatehokasta suunnittelua. (Greenwood 2021, luku 3.)

Flat-illustraatioiden lisäksi myös tavallisten kuvien käyttöä tulee harkita kestävyiden kannalta. Käyttöliittymäsuunnittelussa sivun tilankäytöllä voidaan sisällöstä saada sitouttavaa ja saavutettavaa, myös tyhjän tilan hyödyntäminen on minimalistinen tehokeino. Kuvat voivat olla ratkaisevia vahvan visuaalisen vaikutelman luomisessa, mutta samalla ne ovat usein käyttöliittymän suurimpia hiilidioksidipäästöjen aiheuttajia. Erityisesti kuvapankkien kuvien käyttöä tulee harkita, sillä niitä useimmiten käytetään täydentämään verkkosivua eikä niiden tarkoituksena ole niinkään viestin tai sanoman välittäminen. Kuviakin tarkempana tulee olla videoiden lisäämisessä, sillä videot ovat sekä tiedon että prosessoinnin kannalta intensiivisiä. (Greenwood 2021, luku 3.)

Kestävään suunnitteluun pyrkivän käyttöliittymäsuunnittelijan tulee myös tarkastella fonttien käyttöä. Energiaa säästävämpiä fontteja ovat järjestelmäfontit eli ne fontit, jotka on esiasennettu laitteisiin. Järjestelmäfontit eivät vaadi mitään palvelimen pyyntöjä tai tiedonsiirtoa, eli ne ovat energiatehokkaita. (Greenwood 2021, luku 3.) Frick (2016) toteaa kirjassaan, kuinka tutkimukset osoittavat, että käyttöliittymäsuunnittelussa päävärien valinta voi vaikuttaa energiankulutukseen. Tumma pääväri sivustolla on havaittu kuluttavan vähemmän energiaa verrattuna vaaleaan pääväriin. Kuitenkin valkoisen tekstin käyttäminen tummalla taustalla voi vaikeuttaa tekstin lukemista, mikä saattaa pidentää aikaa, jonka käyttäjä viettää sivuilla ja tämä pidempi oleskeluaika puolestaan voi kasvattaa energiankulutusta. (Frick, luku 5, 2016.) Minimalistinen suunnittelu usein korostaa typografiaa ja visuaalista tyyliä. Ekologisesti kestävä suunnittelu näkökulmasta minimalistinen tyyli kannustaa sivustojen omistajia kiinnittämään huomiota ympäristöystävällisiin väri- ja tyylivalintoihin sekä vähentämään raskaiden graafisten elementtien käyttöä. (Meyer, 2015.)

Amy Drayerin tutkimus University of Minnesota Libraries:lla osoittaa, että kestävän suunnittelun integroiminen suunnitteluprosessiin on mahdollista ja olennaisen tärkeää kohti ekologisesti kestävää digitaalista tulevaisuutta. Kestävän kehityksen mukaisilla suunnittelupäätöksillä on merkittävää vaikutusta verkkosivuston kestävyys- sekä käyttäjäkokemukseen. Drayerin tutkimus keskittyi energiatehokkuuteen ja saavutettavuuteen ohjelmiston Drupal-päivityksen yhteydessä ja tulokset vahvistavat, että kestävä suunnittelu painottamalla voidaan vähentää sivujen määrää noin 75 prosenttia. Tämä ei ainoastaan tehnyt sivustosta energiatehokkaamman, vaan myös huomattavasti saavutettavamman. (Drayer n.d., viitannut Greenwood 2021, luku 3.)

#### 4.5 Haasteita minimalismin hyödyntämisessä kestävän käyttöliittymäsuunnittelun tarpeisiin

Kestävän ja minimalistisen suunnittelun haasteiden ylittäminen vaatii huomion kiinnittämistä paitsi käyttöliittymäsuunnitteluun myös informaatioarkkitehtuuriin (IA) ja käyttökokemuksen (UX) suunnitteluun jo projektin alkuvaiheessa. Jos projektissa ei kiinnitetä ajoissa huomiota kestävyys- ja käyttökokemuksellisiin aiheuttamiin ongelmiin käyttöliittymäsuunnittelun, koodin ja verkkopalvelimen tehokkuudessa. Laadukas informaatioarkkitehtuuri ja käyttökokemussuunnittelu voivat kuitenkin auttaa minimoimaan ympäristövaikutuksia. (Greenwood 2021, luku 3.)

Greenwoodin (2021) mukaan minimalistisen käyttöliittymäsuunnittelun haasteet näkyvät kriittisen tarkastelun tarpeena siitä, mitä voi karsia pois. Pelko asiakkaiden menettämisestä tai turhautumisesta, sekä sosiaaliset suhteet vaikeuttavat minimalistisen suunnitteluperiaatteen noudattamista (Greenwood 2021, luku 3.)

Yksi merkittävimmistä haasteista kestävän suunnittelun edistämisessä on se, että sitä ei tunneta. Useille suunnittelualan ammattilaisille, asiakkaille, ympäristöaktivisteille ja muille sidosryhmille käsite kestävä käyttöliittymäsuunnittelu voi olla vieras. Koulutuksen avulla tietoisuutta ja kiinnostusta aiheesta kohtaan on mahdollista lisätä. (Frick 2016, luku 2.)

Toinen haaste on kestävien käytäntöjen laajempi juurtuminen suunnitteluteollisuuteen. Vaikka rakennus- ja arkkitehtuurialalla on jo olemassa standardeja kestäväälle rakentamiselle, vastaavia standardeja digitaaliselle suunnittelulle ei vielä ole vakiintunut. Vaikka yleiset web-standardit määrittelevät menestyksen mittarit, olisi tärkeää sisällyttää niihin myös energiatehokkuuden näkökulma. Web-hosting-alalla tarvitaan lisää sääntelyä, jotta viherpesun mahdollisuudet vähenisivät. Koulutuksen ja tietoisuuden lisäämisen avulla voidaan ratkaista tämä ongelma ja kouluttaa suurempi määrä asiantuntijoita, jotka ovat tietoisia internetin ympäristövaikutuksista. (Frick 2016, luku 2.)

Kestävyyttä edistävät standardit ovat yksi vaihtoehto tukemaan ekologisen suunnittelun onnistumista. Future Friendly -kollektiivi ei kuitenkaan usko sen olevan oikea tapa toimia, sillä internet muuttuu liian nopeasti suhteessa siihen, miten hidasta standardeja on luoda tai ylläpitää. Sen sijaan Future Friendly -kollektiivi ehdottaa, että suunnittelijoiden tulisi suunnittelussaan hyväksyä mahdottomuus ennakoida tulevaa, ajatella tulevaisuusystävällisellä tavalla sekä auttaa muita tekemään ja toimimaan samoin. Tämä toimintamalli antaa tilaa innovaatioiden jatkuvalla edistymiselle. Tärkeintä kuitenkin on keskittyminen olennaisimpaan eli merkityksellisten sisältöjen luominen asiakkaille tai yrityksille. (Frick 2016, luku 2.) Frick (2016, luku 2) kirjassaan kuitenkin korostaa kuinka ekologisesti kestävämpien digitaalisten tuotteiden suunnittelu vaatii loppupuleissa suunnittelijoilta enemmän ajattelutavan muutosta kuin tiettyjen kestävien käytänteiden tai työnkulkujen omaksumista.

## 5 Kirjallisuuskatsauksen yhteenveto

Kirjallisuuskatsauksessa käsitellään kestäväää käyttöliittymäsuunnittelua ja minimalismia digitaalisessa ympäristössä. Kestävä käyttöliittymäsuunnittelu pyrkii vähentämään digitaalisten käyttöliittymien ympäristövaikutuksia, kun taas minimalismi korostaa yksinkertaisuuden ja olennaisuuden merkitystä.

Greenwood (2021, luku 3), Frick (2016, luku 2), Meyer (2015), Ryabinina-Zadernovskaya (2020), Shedroff (2009, 73) ja Joy (2023) ovat kaikki samaa



mieltä siitä, että minimalismin menetelmät kestävän käyttöliittymäsuunnittelun tukemiseen sisältävät huolellisen arvioinnin jokaisesta käyttöliittymäsuunnittelun yksityiskohdasta, erityisesti kiinnittäen huomiota värien ja graafisten elementtien harkittuun käyttöön ja suunnittelun ajattomuuteen. Lisäksi on tärkeää korostaa minimalismin käyttäjäkokemusta tukevia piirteitä, kuten olennaisen ja selkeän sisällön, löydettävyyden sekä sivuston käyttörakenteen merkitystä kestävän suunnittelun ajurina.

Kirjallisuuskatsauksesta käy ilmi, että kestävän käyttöliittymäsuunnittelun menetelmissä ilmenee luontaisesti minimalistisia piirteitä, mikä vahvistaa minimalismin yleistä roolia kestävän käyttöliittymäsuunnittelun edistäjänä. Työn perusteella voidaan myös todeta, että minimalistisen tyylin tarkoituksenmukainen integroiminen käyttöliittymäsuunnitteluun tukee suunnittelun ekologista kestävyyttä. Vaikka eri kirjallisuuskatsauksen lähteissä painottuvat erilaiset minimalismin piirteet, kuten tyhjän tilan käyttö tai flat-illustraatiot, yhteisenä korostuneimpana tekijänä voidaan pitää tarpeettoman sisällön karsimista.

Kun käyttöliittymäsuunnittelun yksityiskohdat ja käytettävyyteen liittyvät elementit on suunniteltu minimalistisesti, käyttäjän vierailu sivustolla on tehokasta. Tämän huomioivat Greenwood (2021, luku 3), Frick (2016, luku 2) ja Meyer (2015) korostaen, että tällainen suunnittelu mahdollistaa energiansäästön ja koko suunnitteluprosessin päästöjen vähentämisen. Kuitenkin keskeisin keino kestävään suunnitteluun digitaalisten tuotteiden ja palvelujen osalta on niiden ylläpitäminen uusiutuvalla energialla (Frick 2016, 57; Ericsson 2020). Tehokkaat digitaaliset käyttöliittymät ovat välttämättömiä energian säästämiseksi ja päästöjen vähentämiseksi, tarjoten samalla etuja sekä käyttäjille että yrityksille (Greenwood 2021, luku 3).

Frick (2016) korostaa, että ekologisesti kestävämpien digitaalisten tuotteiden suunnittelussa tarvitaan ennen kaikkea suunnittelijoiden ajattelutavan muutosta, ei pelkästään tiettyjen kestävien käytäntöjen tai työnkulkujen omaksumista

(Frick 2016, luku 2). Suunnittelijoiden rooli on keskeinen kestävän käyttöliittymäsuunnittelun muutoksen aikaansaamisessa.

Minimalistisen käyttöliittymäsuunnittelun kohtaamat haasteet liittyvät pohdintaan siitä, mitä elementtejä voidaan jättää pois. Greenwood (2021) korostaa, että pelko asiakkaiden menettämisestä, turhautuminen ja sosiaaliset suhteet voivat vaikeuttaa minimalististen suunnitteluperiaatteiden täydellistä toteuttamista (Greenwood 2021, luku 3). Toisaalta kestävän käyttöliittymäsuunnittelun edistämisessä keskeinen haaste on tiedon puute. Suunnittelijat, asiakkaat ja muut sidosryhmät voivat olla epätietoisia kestävän käyttöliittymäsuunnittelun käsitteestä, mutta koulutuksen avulla tietoisuutta ja kiinnostusta aiheeseen voidaan kasvattaa. (Frick 2016, luku 2.)

Tämä opinnäytetyö pyrkii kannustamaan suunnittelijoita ja yrityksiä tarkastelemaan kestävää käyttöliittymäsuunnittelua uusista näkökulmista, kuten esimerkiksi minimalistiseen suunnittelutyyliin peilaten.

## 6 Lopuksi

Koen, että tämä opinnäytetyö on onnistunut tarjoamaan kattavan kuvan ekologisesti kestävästä käyttöliittymäsuunnittelusta ja minimalistisesta suunnittelutyylistä digitaalisessa ympäristössä. Kirjallisuuskatsauksen tulokset voivat olla sovellettavissa suunnittelun ammattilaisten tai opiskelijoiden käyttöön tarjoten uusia näkökulmia ajankohtaiseen kestävän suunnittelun teemaan.

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia, miten minimalistinen suunnittelutyyli voi vaikuttaa digitaalisen käyttöliittymäsuunnittelun ekologiseen kestävyYTEEN.

Koen, että tämä tavoite on saavutettu, sillä työ selvittää minimalistisen suunnittelun vaikutuksia kestäväan käyttöliittymäsuunnitteluun ja tuo esiin mahdollisia ympäristö- ja taloussäästöjä sekä haasteita. Minimalismin integroiminen käyttöliittymäsuunnitteluun korostaa olennaisen sisällön, löydettävyyden ja käyttörakenteen merkitystä, edistäen suunnittelun ekologista

kestävyyttä. Kaikissa minimalismia käsittelevissä lähteissä korostetaan tarpeettoman sisällön karsimista.

Työ on onnistunut kattavasti esittelemään myös eri näkökulmia minimalistisen suunnittelutyylin integroimiseen kestävään suunnitteluun. Erityisen huomionarvoisina esimerkkeinä voidaan nostaa käytettävyyden ja saavutettavuuden esiin tuominen työssä. Työstä löytyy esimerkkejä siitä, miten minimalistinen suunnittelutyyl ei ainoastaan edistä ekologista kestävyyttä, vaan myös parantaa käyttäjäkokemusta ja tekee suunnittelusta saavutettavampaa laajemmalle yleisölle.

Kirjallisuuskatsauksen käyttö tutkimusmenetelmänä tuotti kuitenkin haasteita tutkimuksen etenemiselle. Vaikka koen lopulta saaneeni kattavan kuvan tutkittavasta ilmiöstä, vaikeutti opinnäytetyön rajaus maksuttomien julkaisujen löytymistä, ja tämän vuoksi jouduin ottamaan kirjallisuuskatsaukseen mukaan muutamia vanhempia julkaisuja. Pyrkiessäni saamaan laajempaa ymmärrystä aiheesta, sisällytin laajan valikoiman julkaisuja eri lähteistä, varmistaen näin otannan monipuolisuuden. Kuitenkin nyt asiaa arvioidessani olisin suosinut rajatumpaa lähdemateriaalia, jotta aineisto olisi yhtenäisempi ja sen läpikäyminen helpompaa. Kun tarkastelen asiaa jälkikäteen, koen, että olisin voinut valita kysely- tai haastattelututkimuksen kirjallisuuskatsauksen sijaan. Se olisi saattanut osoittautua tehokkaammaksi lähestymistavaksi, vaikkakin se olisi muuttanut tutkimuksen suuntaa erilaiseksi.

Toivon, että työ tarjoaa suunnittelijoille tai asiasta kiinnostuneille tukea ajatustavan muutokseen kohti kestävää digitaalista suunnittelua, sillä suunnittelijoiden rooli kestävyden integroimisessa suunnitteluprosessiin on keskeinen. Yritykset ja organisaatiot voivat hyödyntää tutkimustuloksia omien kestävien suunnitteluprosessiensa kehittämisessä ja mahdollisten ympäristövaikutusten tarkastelussa.

## Lähteet

Acaroglu, L. 2020. Quick Guide to Sustainable Design Strategies. medium.com <<https://medium.com/disruptive-design/quick-guide-to-sustainable-design-strategies-641765a86fb8>> (Luettu 14.3.2023).

Baumeister, R. & Leary, M. 1997. Writing Narrative Literature Reviews. Review of General Psychology, 1(3). Washington: American Psychology Association. 311–320.

Bearfield, D. & Eller, W. 2007. Writing a Literature Review: The Art of Scientific Literature. Miller, Gerald, Yang, Kaifeng (toim.): Handbook of Research Methods in Public Administration. Boca Raton: CRC Press.

Cambridge Dictionary n.d. Minimalism. dictionary.cambridge.org <<https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/minimalism> > (luettu 8.3.2023).

Colborne, G. 2017. Simple and Usable Web, Mobile, and Interaction Design, Second Edition. New Riders. Luettavissa osoitteessa <<https://learning.oreilly.com/library/view/simple-and-usable/9780134778181/>> (Luettu 2.3.2023).

El-Sherbiny, H. 2020. The use of flat illustrations in websites and smart phones applications' user interface (UI) design. <[https://jaars.journals.ekb.eg/article\\_153877.html](https://jaars.journals.ekb.eg/article_153877.html)> (Luettu 6.11.2023).

Ericsson 2020. A quick guide to your digital carbon footprint. <<https://www.ericsson.com/4ac671/assets/local/reports-papers/consumerlab/reports/2020/ericsson-true-or-false-report-screen.pdf>> (Luettu 26.11.2023).

European Commission 2023. Sustainable Product Policy. Commission.europa.eu <[https://joint-research-centre.ec.europa.eu/scientific-activities-z/sustainable-product-policy\\_en](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/scientific-activities-z/sustainable-product-policy_en)> (Luettu 14.3.2023).

Fields M., Joshua & Nicodemus, R. n.d. Minimalism: An elevator Pitch. theminimalists.com <<https://www.theminimalists.com/pitch/>> (luettu 8.3.2023).

Frick, T. 2016. Designing for Sustainability: Guide to building greener digital products and services. Kalifornia: O'Reilly Media. Luettavissa osoitteessa <<https://learning.oreilly.com/library/view/designing-for-sustainability/9781491935767/> > (luettu 8.2.2023).

Future Friendly n.d. Future friendly thinking. Futurefriendlyweb.com <<https://futurefriendlyweb.com/thinking.html>> (Luettu 29.3.2023).

Galitz, W. O. 2007. The Essential Guide to User Interface Design: An Introduction to GUI Design Principles and Techniques, 3rd Edition. Indianapolis:

Wiley Publishing, Inc. Luettavissa osoitteessa  
<https://learning.oreilly.com/library/view/the-essential-guide/9780470053423/>  
 (Luettu 12.3.2023).

Greenwood, T. 2021. Sustainable Web Design. New York: A Book Apart.  
 Luettavissa osoitteessa [https://learning.oreilly.com/library/view/sustainable-web-design/9781098128807/34\\_swd\\_draft-3-6.xhtml](https://learning.oreilly.com/library/view/sustainable-web-design/9781098128807/34_swd_draft-3-6.xhtml) (luettu 9.3.2023).

Joy, G. 2023. Dieter Rams' 10 Principles of Good Design: A Timeless Guide for Design Excellence. Medium.com. <https://bootcamp.uxdesign.cc/dieter-rams-10-principles-of-good-design-a-timeless-guide-for-design-excellence-ee582c4862c> (Luettu 2.12.2023).

Krug, S. 2006. Älä pakota minua ajattelemaan!: Tervettä järkeä verkkosuunnitteluun. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Little, A. 2004. An interview with Patagonia founder Yvon Chouinard. grist.org  
<https://grist.org/article/little-chouinard/> (Luettu 23.3.2023).

McGovern, G. 2020. World Wide Waste. Irlanti: Silver Beach Publishing.

Meyer, K. L. 2015. Towards a definition of minimalism: Principles of minimal visual design in web interfaces. UNC University Libraries, Carolina Digital Repository.  
[https://cdr.lib.unc.edu/concern/parent/5d86p3983/file\\_sets/hd76s351z](https://cdr.lib.unc.edu/concern/parent/5d86p3983/file_sets/hd76s351z) (Luettu 6.11.2023).

Moran, K. 2015. The Characteristics of Minimalism in Web Design. Nngroup.com <https://www.nngroup.com/articles/characteristics-minimalism/> (Luettu 3.3.2023).

Nasa n.d. How Do We Know Climate Change Is Real? climate.nasa.gov  
<https://climate.nasa.gov/evidence/> (Luettu 22.3.2023).

Papanek, V. 1971. Design for the Real World. 2., uudistettu painos. Chicago: Academy Chicago Publishers.

Ryabinina-Zadernovskaya, V E. 2020. Minimalism as a strategy for overcoming information overload of interface design for interactive city devices. IOP Science. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/944/1/012030/pdf> (Luettu 22.11.2023).

Salminen, A. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasa: Vaasan yliopiston julkaisuja. [https://www.uwasa.fi/materiaali/pdf/isbn\\_978-952-476-349-3.pdf](https://www.uwasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf) (luettu 7.2.2023).

Shedroff, N. 2009. Design Is the Problem: The Future of Design Must Be Sustainable. New York: Rosenfeld Media.  
<https://ereader.perlego.com/1/book/1257065/0> (Luettu 30.3.2023).

Suomen luonnonsuojeluliitto n.d. Kohti kestävää kehitystä. sl.fi  
 <[https://www.sl.fi/mita-me-teemme/kestava-elamantapa/tavoitteemme/kohti-kestavaa-kehitysta/?gclid=Cj0KCQjw2cWgBhDYARIsALggUhrMT1j3sl8aD8KVAJG3Zp-hh0nSkcLq1mowZoDZx-ejOZrRB\\_4r4OUaAk7FEALw\\_wcB&cn-reloaded=1](https://www.sl.fi/mita-me-teemme/kestava-elamantapa/tavoitteemme/kohti-kestavaa-kehitysta/?gclid=Cj0KCQjw2cWgBhDYARIsALggUhrMT1j3sl8aD8KVAJG3Zp-hh0nSkcLq1mowZoDZx-ejOZrRB_4r4OUaAk7FEALw_wcB&cn-reloaded=1)>  
 (Luettu 15.3.2023).

Suomen YK-liitto n.d.. Kestävä kehitys – Agenda 2030. ykliitto.fi  
 <<https://www.ykliitto.fi/kestava-kehitys>> (Luettu 15.3.2023).

Theara, K. 2023. Designing for Sustainability (UX UI Design) LinkedIn.com  
 <[https://www.linkedin.com/pulse/designing-sustainability-ux-ui-design-kim-theara-ssoqc?trk=public\\_post\\_main-feed-card\\_feed-article-content](https://www.linkedin.com/pulse/designing-sustainability-ux-ui-design-kim-theara-ssoqc?trk=public_post_main-feed-card_feed-article-content)> (Luettu 6.2.2024).

Van Doorsselaer, K. & Koopmans, R. J. 2021. Ecodesign – A life cycle approach for a sustainable future. Munich: Hanser Publishers.

Web Neutral Project n.d. The Problem. <[webneutralproject.com](https://www.webneutralproject.com)  
<https://www.webneutralproject.com/the-problem#top>> (Luettu 14.3.2023).

Wojciechowski, J. 2023. Sustainable UI Design: Reducing the Environmental Footprint of Digital Interfaces. Medium.com  
 <<https://medium.com/@JakubWojciechowskiPL/sustainable-ui-design-reducing-the-environmental-footprint-of-digital-interfaces-afe3c9dfe738>> (Luettu 6.2.2024).

Ympäristöministeriö 2023. Mitä on kestävä kehitys? Ym.fi <<https://ym.fi/mita-on-kestava-kehitys>> (Luettu 13.3.2023).

