

Jenni Arovaara

**KÄYTTÖLIITTYMÄSUUNNITTELUN MAHDOLLI-  
SUUDET KÄYTTÄJÄN KOKEMAN TEKNOSTRESSIN  
LIEVENTÄMISESSÄ**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO  
INFORMAATIOTEKNOLOGIAN TIEDEKUNTA  
2021

## TIIVISTELMÄ

Arovaara, Jenni

Käyttöliittymäsuunnittelun mahdollisuudet käyttäjän kokeman teknostressin lieventämisessä

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2021, 45 s.

Tietojärjestelmätiede, kandidaatintutkielma

Ohjaaja: Mehtälä, Saana

Teknostressi on ollut terminä käytössä jo 1980-luvulta lähtien, mutta teknostressin kokeminen on jatkuvasti lisääntynyt yleistyneen teknologian myötä. Teknostressi vaikuttaa ihmisten asenteisiin teknologiaa kohtaan, ja stressaavaksi mielletyn teknologian käyttö saatetaan lopettaa tai ainakin tyytyväisyys käytettävää teknologiaa kohtaan vähentyy. Teknostressillä on katsottu olevan kielteistä vaikutusta myös innovaatiokykyyn, tuottavuuteen, tiedonkäsittelyn laatuun sekä työtyytyväisyyteen, joka puolestaan vähentää sitoutumista organisaatioon ja siellä työskentelyyn. Siksi jo pelkästään organisatorisista syistä on tärkeää löytää teknostressin aiheuttajat sekä keinot, joilla voidaan lieventää teknostressin syntymistä, ja sitä kautta vähentää sen vaikutuksia työntekijöiden hyvinvointiin. Teknologian käyttö on kuitenkin yleistynyt myös vapaa-ajalla, joten teknostressin tutkiminen on tärkeää yksilöidenkin kannalta. Teknostressiä on tutkittu laajasti, mutta sen yhteyttä käyttöliittymien ominaisuuksiin ei ole juurikaan tutkittu. Tässä tutkielmassa haluttiin tarkastella nimenomaan käyttöliittymäsuunnittelun ja teknostressitekijöiden suhdetta toisiinsa, ja etsittiin vastausta siihen, mitkä käyttöliittymän osat voivat vaikuttaa teknostressin muodostumiseen sekä miten käyttöliittymäsuunnittelulla voidaan pyrkiä lieventämään käyttäjän kokemaa teknostressiä. Tutkimusmenetelmänä käytettiin kuvailevaa, integroivaa kirjallisuuskatsausta. Tutkielmassa esitettiin, että käyttöliittymän ominaisuuksien ja teknostressitekijöiden välille voidaan löytää yhteyksiä. Yhteyksiä ja päällekkäisyyksiä löydettiin etenkin teknologisen ylikuormituksen ja teknologisen monimutkaisuuden osalta. Näin ollen käyttöliittymäsuunnittelun mahdollisuudet kannattaa huomioida pohtiessa mahdollisuuksia lieventää teknostressitekijöiden vaikutusta yksilöihin. Tutkielmassa kuvattiin erilaisia keinoja parantaa käyttöliittymän ominaisuuksia siten, että ne eivät ole myötävaikuttamassa teknostressin syntyyn. Tällaisia keinoja ovat esimerkiksi tarpeetoman tiedon vähentäminen, ymmärrettävyyden parantaminen, ja sitä kautta ajattelun tarpeen vähentäminen, käytettävyyssominaisuuksien parantaminen, ongelmatilanteiden välttäminen sekä käyttöliittymän suunnittelu saavutettavaksi ja joustavaksi siten, että se toimii eri käyttäjien tarpeisiin.

Asiasanat: teknostressi, käyttöliittymäsuunnittelu, käytettävyys, informaatiotulva, kognitiivinen kuormitus, saavutettavuus

## ABSTRACT

Arovaara, Jenni

Possibilities to mitigate perceived technostress by user interface design

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2020, 45 pp.

Information Systems, Bachelor's Thesis

Supervisor: Mehtälä, Saana

As a term, technostress has been in use since the 1980s, but the experience of technostress has steadily increased with the spread of technology. Technostress affects people's attitudes towards technology, and the use of technology that is perceived as stressful may be stopped, or at least satisfaction with the technology used may decrease. Technostress has also been considered to have a negative impact on the ability to innovate, productivity, the quality of data processing and the job satisfaction, which in turn reduces the commitment to the organisation and the willingness to work there. Therefore, for purely organisational reasons, it is important to find the causes of technostress and ways to alleviate the occurrence of technostress, and thereby reduce its impact on the well-being of employees. However, the use of technology has also become more common in leisure time, so researching technostress is important for individuals too. Technostress has been extensively studied, but its relationship to user interface features has seen little research. The aim of this thesis was to look specifically at the relationship of user interface design and technostress factors, and to find an answer to which user interface features can influence technostress formation and how user interface design can be utilized with the aim to influence perceived technostress. A descriptive, integrative literature review was used as the research method. The thesis presented that connections can be found between the features of the user interface and the stressors of technology. Connections and overlaps were found, especially regarding techno-overload and techno-complexity. Therefore, the potential of user interface design should be noted when considering the possibilities of mitigating the impact of stressors on individuals. The thesis described various ways to improve the features of the user interface so that they do not contribute to the emergence of technostress. Such means include reducing unnecessary information, improving comprehensibility, and thereby reducing the need to think, improving usability features, avoiding problematic situations, and designing the interface to be accessible and flexible to meet the needs of different users.

Keywords: technostress, user interface design, usability, information overflow, cognitive overload, accessibility

## TAULUKOT

TAULUKKO 1 Käyttöliittymäosien vaikutus teknostressin muodostumiseen . 27

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

KUVIOT JA TAULUKOT

1	JOHDANTO.....	7
2	TEKNOSTRESSIN SYYT, SEURAUKSET JA HALLINTAKEINOT .....	10
2.1	Teknostressin syyt .....	10
2.1.1	Teknologinen ylikuormitus .....	11
2.1.2	Teknologian tunkeutuminen .....	11
2.1.3	Teknologian monimutkaisuus.....	12
2.1.4	Teknologinen turvattomuus .....	12
2.1.5	Teknologinen epävarmuus .....	12
2.2	Teknostressin seuraukset.....	13
2.2.1	Teknologinen ylikuormitus .....	13
2.2.2	Teknologian tunkeutuminen .....	13
2.2.3	Teknologian monimutkaisuus.....	14
2.2.4	Teknologinen turvattomuus .....	14
2.2.5	Teknologinen epävarmuus .....	14
2.3	Teknostressin hallintakeinot .....	15
2.3.1	Yksilön keinot hallita teknostressiä .....	15
2.3.2	Organisaatioiden keinot hallita työntekijöiden teknostressiä ...	15
2.3.3	Teknologian keinot hallita teknostressiä .....	16
3	HYVÄN KÄYTTÖLIITTYMÄSUUNNITTELUN YLEISIÄ PERIAATTEITA	17
3.1	Käyttäjän huomiointi.....	18
3.2	Visuaalinen ilme .....	20
3.3	Sisältö.....	21
3.4	Käyttäjän ja käyttöliittymän vuorovaikutus.....	22
3.5	Lomakkeet.....	24
3.6	Ilmoitukset ja virhetilanteet .....	24
4	TEKNOSTRESSIN JA KÄYTTÖLIITTYMÄSUUNNITTELUN VÄLINEN YHTEYS.....	26
4.1	Teknologisen ylikuormituksen yhteys käyttöliittymäsuunnitteluun	27
4.2	Teknologian tunkeutumisen yhteys käyttöliittymäsuunnitteluun ....	29
4.3	Teknologian monimutkaisuuden yhteys käyttöliittymäsuunnitteluun	30
4.4	Teknologisen turvattomuuden yhteys käyttöliittymäsuunnitteluun	32
4.5	Teknologisen epävarmuuden yhteys käyttöliittymäsuunnitteluun ..	33
5	YHTEENVETO .....	34
	LÄHTEET .....	37

LIITE 1 PÄÄTELMÄKETJU .....	40
LIITE 2 JOHTOPÄÄTÖKSET.....	41

# 1 JOHDANTO

Nykyisin erilaisia tietojärjestelmiä käytetään yleisesti niin töissä kuin vapaa-ajallakin. Jotkin tietojärjestelmien ominaisuudet voivat selittää tietojärjestelmien käyttöön liittyvien stressitekijöiden (*stressor*), ja näistä aiheutuvan rasitteen (*strain*) syntyä (Ayyagari, Grover & Purvis, 2011). Nykytutkimuksessa teknostressistä (*technostress*) on tullut kasvava ilmiö, ja sen avulla on pyritty selvittämään, miten ja miksi tietojärjestelmien käyttö saa ihmiset kokemaan stressiä (Tarafdar, Cooper & Stich, 2019). Teknostressi on terminä ollut käytössä kuitenkin jo 1980-luvulta lähtien, kun Graig Brod kuvasi sillä kyvyttömyyttä selviytyä uuden teknologian käytöstä (Brod, 1982). Nykyaikaisessa tutkimuskirjallisuudessa teknostressi nähdään yleisesti teknologian käytön tai käytön uhan aiheuttamana kielteisenä olotilana (esim. Ragu-Nathan, Tarafdar & Ragu-Nathan, 2008; Salanova, Llorens & Cifre, 2013), kun yksilö on kyvytön mukautumaan teknologian käytön vaatimuksille (esim. Tarafdar, Tu & Ragu-Nathan, 2010). Tässä tutkielmassa teknostressiksi käsitetään kaikki tietojärjestelmien käytöstä aiheutuva stressi, jolla on kielteisiä vaikutuksia yksilöön. Teknostressin määrittelyssä rajataan kuitenkin ulkopuolelle teknologian liiallinen käyttö eli teknoaddiktio.

Aiheeseen perehtyessä havaitsee nopeasti, että teknostressin ja käyttöliittymien (*user interface, UI*) välistä yhteyttä on tutkittu niukasti. Käyttöliittymä on olennainen osa tietojärjestelmää. Esimerkiksi Galiz (2007) on määritellyt, että käyttöliittymällä tarkoitetaan yleisesti sitä osaa tietokoneesta, ja sen sovelluksista, jonka käyttäjä voi nähdä ja kuulla, ja jota ihminen voi koskea, ymmärtää tai ohjata. Siihen sisältyvät näytöllä tapahtuvat ja näkyvät asiat sekä tietokoneen ohjauslaitteet, kuten hiiri ja näppäimistö (Galiz, 2007). Kaiken kaikkiaan käyttöliittymän tarkoitus on tehdä mahdolliseksi tietojärjestelmien käyttö. Käyttöliittymistä puhuttaessa ei voida sivuuttaa myöskään käytettävyyttä (*usability*) ja käyttäjäkokemusta (*user experience, UX*), jotka aiheina keskittyvät tietojärjestelmien käytön sujuvuuteen. Tutkielmaa ei kuitenkaan haluta rajata vain näihin käsitteisiin. Käyttöliittymistä keskitytään henkilökohtaisiin tietokoneisiin työ- ja vapaa-ajan ympäristöissä sekä mobiililaitteisiin loppukäyttäjän näkökulmasta. Ohjauslaitteita käsitellään vain siinä merkityksessä, kuin sillä on vaikutusta

jonkun tietojärjestelmän toimintoihin. Toisin sanoen vaikkapa hiiren, näppäimistön tai näytön omiin käyttöliittymiin tässä tutkielmassa ei paneuduta.

Teknologian ollessa yhä suurempi osa monien ihmisten elämää, on aihe hyvin ajankohtainen. Tutkimusten mukaan teknostressi vaikuttaa yksilöiden hyvinvointiin niin töissä kuin vapaa-ajallakin (esim. Tarafdar, Tu, Ragu-Nathan & Ragu-Nathan, 2011). Näin ollen on tärkeää löytää syyt teknostressin aiheutumiseksi, sekä keinot, joilla voidaan lieventää teknostressin syntymistä, ja sitä kautta vähentää sen vaikutuksia yksilöiden hyvinvointiin. Koska teknostressitutkimuksen ja käyttöliittymäsuunnittelututkimuksen välistä yhteyttä on tutkittu vasta vähän, halutaan tässä tutkielmassa yhdistää teknostressitutkimusta sekä käyttöliittymäsuunnitteluun liittyvää tutkimusta ja muuta yleisesti käytettävää materiaalia käyttöliittymistä, jotta voidaan löytää niitä piirteitä, jotka ovat yhdistettävissä teknostressitekijöihin. Tutkielmassa pyritään löytämään vastaus kahteen tutkimuskysymykseen, jotka ovat:

1. Mitkä käyttöliittymän osat voivat vaikuttaa teknostressin muodostumiseen?
2. Miten käyttöliittymäsuunnittelulla voidaan pyrkiä lieventämään käyttäjän kokemaa teknostressiä?

Tutkimusmenetelmänä on kuvaileva, integroiva kirjallisuuskatsaus, kuten se on määritelty Salmisen (2011) opetusjulkaisussa. Tutkielman lähdekirjallisuus koostuu tutkimusartikkeleista ja konferenssijulkaisuista sekä muutamasta pro gradu -työstä. Käyttöliittymien osalta on lisäksi käytetty Jakob Nielsenin, Steve Krugin ja Ben Shneidermanin yleisesti käytössä olevia ohjeistuksia. Tutkimuksia haettiin muun muassa JYKDOK:n kansainvälisistä e-aineistoista sekä Google Scholarista.

Tässä tutkielmassa esitetään, että käyttöliittymän ominaisuuksien ja teknostressitekijöiden välille voidaan löytää yhteyksiä. Näistä runsaimmin yhteyksiä ilmenee teknologisen ylikuormituksen ja teknologian monimutkaisuuden osalta. Näin ollen käyttöliittymäsuunnittelun mahdollisuudet kannattaa huomioida pohtiessa keinoja lieventää teknostressitekijöiden vaikutusta yksilöihin. Tämän tutkielman tulosten mukaan tällaisia keinoja voisivat olla esimerkiksi tarpeettoman tiedon vähentäminen, ymmärrettävyyden parantaminen ja sitä kautta ajattelun tarpeen vähentäminen, käytettävyyssominaisuuksien parantaminen, ongelmatilanteiden välttäminen sekä käyttöliittymän suunnittelu saavutettavaksi ja joustavaksi siten, että se toimii eri käyttäjien tarpeisiin. Tulokset antavat pohjaa tuleville tutkimuksille sekä käytännön vinkkejä käyttöliittymäsuunnitteluun.

Tutkielma jakautuu kahteen pohjustavaan sisältöluokkaan, ja niistä tehtyyn synteysiin, joita seuraa yhteenveto. Toisessa luvussa kuvataan yleisesti teknostressin syyt, seuraukset ja yleiset hallintakeinot niin organisaatioiden kuin yksilöidenkin näkökulmasta. Kolmannessa luvussa pyritään kuvaamaan millaiset ominaisuudet liittyvät hyvään käyttöliittymään ja millaisia asioita tulisi huomioida käyttöliittymien ja tietojärjestelmien suunnittelussa. Neljännessä



luvussa pyritään löytämään yhtymäkohdat teknostressitekijöiden ja käyttöliittymäsuunnitteluperiaatteiden välillä, jotta voidaan vastata tutkimuskysymyksiin. Viidennessä eli yhteenvetoluvussa vedetään yhteen tutkimuksen motivaatio, käytetyt tutkimusmenetelmät sekä tutkielman keskeiset löydökset. Lisäksi luvussa esitetään ehdotuksia jatkotutkimusaiheiksi.

## 2 TEKNOSTRESSIN SYYT, SEURAUKSET JA HALLINTAKEINOT

Teknostressi ei ole ilmiönä uusi asia. Psykoterapeutti Craig Brod alkoi puhua siitä jo 1980-luvulla havaitessaan tietotyöläisten kärsivän teknologiaan liittyvästä stressistä (Brod, 1982). Teknostressi nähdään yleisesti teknologian käytön tai käytön uhan aiheuttamana kielteisenä olotilana (esim. Ragu-Nathan ym., 2008; Salanova, Llorens & Cifre, 2013), kun yksilö on kyvytön mukautumaan teknologian käytön vaatimuksille (esim. Tarafdar ym., 2010). Toisaalta teknostressi voidaan nähdä myös neutraalina ilmiönä, jonka vaikutukset voivat näkyä tilanteesta riippuen myönteisenä tai kielteisenä. (esim. Srivastava, Chandra & Shirish, 2015). Tässä tutkielmassa teknostressillä kuvataan kaikkea teknologian aiheuttamaa kielteistä stressiä, mutta teknologian liiallinen käyttö eli teknoadiktio jätetään tutkielman ulkopuolelle.

Tässä luvussa kuvataan aluksi teknostressin syyt. Sen jälkeen esitetään teknostressin seuraukset. Lopuksi käydään läpi mahdollisia teknostressin hallintakeinoja yleisesti. Tutkimuksia pyritään löytämään sekä organisaatio- että yksityiskäyttäjän kontekstissa.

### 2.1 Teknostressin syyt

Teknostressi syntyy, kun jokin stressitekijä (*stressor*) johtaa rasitukseen (*strain*) ja alkaa vaikuttaa ihmisen hyvinvointiin (Galluch, Grover & Thatcher, 2015; Ragu-Nathan ym., 2008; Salo, Pirkkalainen & Koskelainen, 2019). Yksi yleisistä tavoista jakaa teknostressin syitä on Ragu-Nathanin ym. (2008) viiden kohdan malli: teknologinen ylikuormitus (*techno-overload*), teknologian tunkeutuminen (*techno-invasion*), teknologian monimutkaisuus (*techno-complexity*), teknologinen turvattomuus (*techno-insecurity*) sekä teknologinen epävarmuus (*techno-uncertainty*). Myös tässä tutkielmassa hyödynnetään tätä mallia pohjana teknostressin yleisten syiden selittämiseksi. Seuraavaksi käydään läpi ne syyt, jotka vaikuttavat yllä mainittujen stressitekijöiden syntyyn.

### 2.1.1 Teknologinen ylikuormitus

Teknologisella ylikuormituksella tarkoitetaan yksilön kyvyttömyyttä vastata hänelle esitettyihin vaatimuksiin teknologian käyttöä koskien (Ragu-Nathan ym., 2008). Teknologiseen ylikuormitukseen liittyy vahvasti tarve käyttää teknologiaa pidempään, enemmän ja yhä nopeammin sekä muuttaa työtapoja sopimaan teknologiaan (esim. Tarafdar ym., 2011). Teknologian myötä informaation määrä on lisääntynyt aiheuttaen informaatiotulvan (*information overload*) (esim. Ragu-Nathan ym., 2008; Tarafdar ym., 2011). Eri informaatiöväylien samanaikainen hallinta onkin nykyisin työntekijöille arkipäivää (Fisher & Wesolkowski, 1999; Ragu-Nathan ym., 2008; Tarafdar ym., 2011). Tämä johtaa herkästi moniajoon (*multitasking*), jolla tarkoitetaan monen asian tekemistä samaan aikaan. Informaatiotulva vaatii yksilöä käsittelemään tietoa nopeammin, eikä hän enää välttämättä erota olennaista tietoa epäolennaisesta, mikä pitkään jatkueksaan johtaa lopulta ylikuormituksen tunteeseen (Ragu-Nathan ym., 2008). Sollon (2019) pro gradu -tutkielmassa teknologinen ylikuormitus nousi teknologian monimutkaisuuden ohella eniten teknostressiä aiheuttavaksi tekijäksi. Yangin ja Linin (2018) tutkimuksessa puolestaan ylikuormitukseen liittyvä informaatiotulva nähtiin suurimpana teknostressin aiheuttajana.

### 2.1.2 Teknologian tunkeutuminen

Teknologian tunkeutumisella tarkoitetaan sitä, kun teknologia tunkeutuu liiaksi yksilön elämään (Iqbal & Horvitz, 2007; Ragu-Nathan ym., 2008; Salo & Pirkkalainen, 2019). Tällaista tunkeutumisen tunnetta muodostuu, kun teknologia aiheuttaa jatkuvia keskeytyksiä tai kun yksilö on jatkuvasti saatavilla, ja hänen odotetaan reagoivan esimerkiksi saapuviin viesteihin nopeasti (Iqbal & Horvitz, 2007; Ragu-Nathan ym., 2008; Salo & Pirkkalainen, 2019; Tarafdar ym., 2011; Tarafdar ym., 2019). Keskeytykset luetaan joissain tutkimuksissa ylikuormitukseen (esim. Tarafdar ym., 2011), kun taas toisissa niiden katsotaan kuuluvan teknologian tunkeutumiseen (esim. Salo & Pirkkalainen, 2019). Tässä tutkielmassa ne käsitellään osana teknologian tunkeutumista. Usean tutkimuksen mukaan saapuva ilmoitus keskeyttää ajatukset ja meneillään oleva tehtävä häiriintyy (esim. Galluch ym., 2015; Minkkinen, 2020; Salo ym., 2019). Myös teknologian aiheuttamien keskeytysten määrä vaikuttaa tunkeutumisen tunteen kokemiseen (Galluch ym., 2015). Jatkuva saatavilla olo mahdollistaa keskeytykset myös vapaa-ajalla ja häiritsee yksilöiden henkilökohtaista tilaa (Ayyagari ym., 2011; Ragu-Nathan ym., 2008; Tarafdar ym., 2011; Tarafdar ym., 2019). Sollon (2019) tutkimuksessa teknologian tunkeutuminen nousi esiin vain vähäisenä teknostressin aiheuttajana, mutta Salon ym. (2019) tutkimuksessa puolestaan ilmoitukset ja keskeytykset olivat yksi merkittävimmistä stressitekijöistä.

Myös erilainen seuranta ja valvonta (*monitoring*) lukeutuvat teknologian tunkeutumiseen (Tarafdar ym., 2019). Organisaatiokontekstissa seurannalla ja valvonnalla tarkoitetaan työnantajan mahdollisuutta seurata työntekijän työskentelyä (Vieira da Cunha, Carugati & Leclercq-Vandelnoitte, 2015). Vapaa-ajan kontekstissa puolestaan seurannaksi ja valvonnaksi luetaan esimerkiksi interne-

tissä tapahtuva käytön tarkkailu ja seuranta, johon liittyen käyttäjällä ei välttämättä ole tarkkaa käsitystä, mitä kaikkea tietoa hänestä kerätään (Ayyagari ym., 2011; Yang & Lin, 2018). Seuranta nähtiin Yangin ja Linin (2018) tutkimuksessa toiseksi suurimpana teknostressin aiheuttajana.

### **2.1.3 Teknologian monimutkaisuus**

Valtaosalla työpaikoista työntekijöiden on väistämättä käytettävä tietojärjestelmiä työssään (Ayyagari ym., 2011). Teknologian opettelu ja käyttö mielletään kuitenkin herkästi pelottavaksi (Tarafdar ym., 2011). Teknologian monimutkaisuus tarkoittaa sitä, kun käyttäjä kokee teknologiset taitonsa riittämättömäksi, mikä pakottaa heidät käyttämään aikaa opetellakseen ja ymmärtääkseen teknologiaa (Ragu-Nathan ym., 2008; Salo & Pirkkalainen, 2019; Tarafdar ym., 2011). Käyttäjien on opittava jatkuvasti uutta (Tarafdar ym., 2019), mutta he kokevat, ettei heidän aikansa riitä jatkuvaan opetteluun ja taitojen päivittämiseen (Tarafdar ym., 2011). Käyttäjät myös kokevat, että teknologia aiheuttaa liikaa keskeytyksiä, ongelmatilanteita ja sekavuutta (Tarafdar ym., 2019), mikä tekee teknologian ymmärtämisestä ja käyttämisestä liian monimutkaista (Tarafdar ym., 2011). Sollon (2019) tutkielmassa teknologian monimutkaisuus oli teknologisen ylikuormituksen lisäksi toinen eniten teknostressiä aiheuttavista tekijöistä organisaation kontekstissa.

### **2.1.4 Teknologinen turvattomuus**

Teknologisella turvattomuudella tarkoitetaan sitä, että yksilö kokee uhkaksi teknologian paremmin hallitsevat ihmiset sekä automaation, joiden vuoksi yksilö saattaisi menettää työnsä (esim. Ragu-Nathan ym., 2008). Erityisesti jatkuvat teknologian muutokset saavat yksilön pelkäämään, riittävätkö hänen tekniset taitonsa, ja korvataanko hänet taitavammalla työntekijällä (Ayyagari ym., 2011; Tarafdar ym., 2011). Myöskään omaa teknologista osaamista ei jaeta toisille, koska pelätään muiden taitotason kasvamista (Tarafdar ym., 2011). Sollon (2019) tutkielmassa turvattomuus koettiin kuitenkin vain vähäisenä teknostressin aiheuttajana.

### **2.1.5 Teknologinen epävarmuus**

Nykyisin uusia laitteita, järjestelmiä ja sovelluksia, sekä niiden päivityksiä ja uudenlaisia käyttötapoja syntyy jatkuvasti, vaatien käyttäjiltä jatkuvaa uuden oppimista, mikä puolestaan voi jo itsessään aiheuttaa monille käyttäjille stressiä (Ragu-Nathan ym., 2008; Tarafdar ym., 2011). Teknologisella epävarmuudella tarkoitetaan jatkuvien muutosten ja päivitysten aiheuttamaa tarvetta opetella aina uusien teknologioiden käyttöä (Ragu-Nathan, 2008; Salo & Pirkkalainen, 2019; Tarafdar ym., 2011; Tarafdar ym., 2019), jolloin ammattilainen ei ehdi kehittää kokemuksen tunnetta järjestelmän osalta ennen kuin se vaihtuu jo uudempaan.

Uuden teknologian käyttöönottoon liittyy usein ongelmia. Teknologinen epävarmuus voikin tarkoittaa myös teknologian itsensä epävarmuutta, jolloin on riski, että järjestelmä kaatuu tai tietoja katoaa (Tarafdar ym., 2011). Sollon (2019) tutkielmassa teknologinen epävarmuus nousi esiin erityisesti kesken-eräisten järjestelmien käyttöönotossa sekä vanhoista järjestelmistä poistettujen toiminnallisuuden osalta, mutta tämä koettiin vain vähäisenä teknostressin aiheuttajana.

## 2.2 Teknostressin seuraukset

Teknostressin aiheuttajat (*stressors*) voivat luoda rasitteita (*strains*), jotka voivat johtaa kielteisiin seurauksiin (Galluch ym., 2015; Salo & Pirkkalainen, 2019). Teknostressi vaikuttaa ihmisten asenteisiin teknologiaa kohtaan, ja stressaavaksi mielletyn teknologian käyttö saatetaan lopettaa tai ainakin tyytyväisyys käytettävää teknologiaa kohtaan vähentyy (Salo & Pirkkalainen, 2019; Tarafdar ym., 2010; Tarafdar ym., 2011). Ragu-Nathanin ym. (2008) viiden kohdan mallin teknostressitekijät vaikuttavat kielteisesti käyttäjän kokemaan tietojärjestelmien tarkkuuteen, käytön helppouteen, ajantasaisuuteen ja hyödyllisyyteen (Tarafdar ym., 2010). Teknostressillä on vaikutusta myös innovaatiokykyyn, tuotavuuteen, tiedonkäsittelyn laatuun (Tarafdar ym., 2011) sekä työtyytyväisyyden heikkenemiseen, mikä puolestaan vähentää sitoutumista organisaatioon ja siellä työskentelyyn (Ragu-Nathan ym., 2008; Tarafdar ym., 2011). Seuraavaksi käydään läpi ne seuraukset, jotka voivat aiheutua teknostressin aiheuttajien luodessa yksilölle rasitetta.

### 2.2.1 Teknologinen ylikuormitus

Teknologinen ylikuormitus vaikeuttaa olennaisen tiedon tunnistamista (Tarafdar ym., 2011), joka voi olla merkki informaatiotulvasta. Informaatiotulva voi saada yksilön turhautuneeksi ja tyytymättömäksi (Ragu-Nathan ym., 2008) ja aiheuttaa ahdistusta (Yang & Lin, 2018). Liiallinen määrä tietoa voi aiheuttaa myös kognitiivista kuormitusta (TTL, 2021). Kognitiivisella kuormituksella viitataan työmuistissa tapahtuvan tiedonkäsittelyn aktiivisuuteen (Ahmad, Rextin & Kulsoom, 2018). Kun muisti kuormittuu liikaa, alkaa yksilö tehdä enemmän virheitä, unohtaa olennaista tietoa ja eksyä tietoon tai järjestelmään, sekä hänen toimintansa alkaa kankeutua (TTL, 2021). Myös moniajo lisää painetta (Tarafdar ym., 2011), ja pitkään jatkuessaan se aiheuttaa väsymystä ja heikentää työtehoa (Sollo, 2019).

### 2.2.2 Teknologian tunkeutuminen

Teknologian tunkeutuminen voi vaikuttaa työtyytyväisyyteen kielteisesti (Ragu-Nathan ym., 2008). Keskeytykset pirstaloivat työtä (Ala-Luhtala, 2020) sekä aiheuttavat ahdistusta, painetta ja työnkulun keskeytymistä, saaden keskitty-

miskyvyn häiriintymään (Tarafdar ym., 2011). Keskeytysten lisääntyessä huomio siirtyy pois suoritettavasta tehtävästä, työmuisti kuormittuu (TTL, 2021), ylikuormituksen aiheuttama stressi kasvaa ja yksilön tuottavuus vähenee (Ala-Luhtala, 2020; Galluch ym., 2015). Joissain tutkimuksissa liialliset ilmoitusten aiheuttamat keskeytykset ovat johtaneet myös sovelluksen poistoon (esim. Minkkinen, 2020). Jatkuva saatavilla olo puolestaan aiheuttaa Tarafdarin ym. (2011) mukaan turhautumista ja stressiä. Toisaalta, jos jossain tilanteessa yksilö ei olekaan saatavilla, saa se hänelle herkästi aikaan levottoman olon (Tarafdar ym., 2011). Tasapainon löytäminen onkin tässä olennaista.

Sollon (2019) tutkimuksessa nousi esiin, että organisaatiotason seuranta ahdistaa työntekijöitä, ja heistä tuntuu, että heidän henkilökohtainen tilansa supistuu seurannan johdosta. Myös yksityiselämän kontekstissa käyttäjiä ahdistaa ajatus siitä, että heidän yksityisiä tietojansa ja toimintaansa kerätään ilman lupaa (Yang & Lin, 2018).

### **2.2.3 Teknologian monimutkaisuus**

Tarafdarin ym. (2011) mukaan uusien teknologioiden oppiminen voi olla hankalaa, ja käyttäjät kokevat uudet teknologiat, niiden ominaisuudet, ja niissä käytetyn ammattikielen pelottavaksi ja vaikeasti ymmärrettäväksi, mikä on omiaan lisäämään stressiä. Teknostressi voi heidän mukaansa myös aiheuttaa haluttomuutta oppia uusia teknologioita. Kun teknologiaa vaihdetaan uudempaan, saattaa se aiheuttaa ristiriitaa myös työnkulkujen välillä, mikä lisää entisestään tyytymättömyyttä teknologiaa kohtaan (Tarafdar ym., 2011).

### **2.2.4 Teknologinen turvattomuus**

Teknologinen turvattomuus aiheuttaa epävarmuutta ja kyynisyyttä, mikä on omiaan luomaan jännitteitä ja stressiä (Tarafdar ym., 2011). Työntekijällä on jatkuva pelko siitä, että hänen teknologiset taitonsa eivät riitä, vaan hänet voidaan korvata osaavammalla työntekijällä (Ragu-Nathan ym., 2008). Myöskään omaa teknologista osaamista ei olla valmiita jakamaan toisille korvatuksi tulemisen pelossa (Tarafdar ym., 2011).

### **2.2.5 Teknologinen epävarmuus**

Teknologinen epävarmuus aiheuttaa Tarafdarin ym. (2011) mukaan muun muassa huolta siitä, että ammattilaisten teknologinen osaaminen vanhenee nopeasti, mikä voi johtaa turhautumiseen ja ahdistukseen. Tietojärjestelmien kaatuilu, tehtävien keskeytyminen ja tietojen katoaminen sen sijaan aiheuttavat tyytymättömyyttä teknologiaa kohtaan (Tarafdar ym., 2011). Käyttäjän kohdatessa ongelmia, saattaa heistä tuntua työmäärä ja työpaine suuremmilta sekä hallinnan tunne vähäisemmältä (Carayon-Sainfort, 1992).

## 2.3 Teknostressin hallintakeinot

Teknostressiä voi oppia hallitsemaan erilaisin keinoin. Käyttäjä pystyy hallitsemaan teknostressiä omalla suhtautumisellaan ja käyttötavoillaan. Myös organisaatio pystyy vaikuttamaan työntekijöidensä kokemaan teknostressiin antamalla työntekijöilleen oikeanlaista tukea. Myös teknologiassa on keinoja, joilla pystytään tukemaan teknostressin hallintaa. Seuraavaksi käydään läpi ne keinot, joilla teknostressiä voi nykyisen tutkimustiedon mukaan hallita.

### 2.3.1 Yksilön keinot hallita teknostressiä

Teknostressiä voi hallita muuttamalla omaa suhtautumista ja teknologian käyttötapoja (esim. Galluch ym., 2015; Salo, Pirkkalainen, Chua & Koskelainen, 2017; Salo & Pirkkalainen, 2019). Yksi näistä keinoista on poistua kokonaan teknostressiä aiheuttavasta tilanteesta (Galluch ym., 2015; Salo ym., 2017). Tämä on Galluchin ym. (2015) mukaan paras tapa hallita stressiä. Vaihtoehtona on pitää tauko, jonka avulla on mahdollista lievittää ylikuormituksen aiheuttamaa stressiä ja saada mieli myönteisemmäksi, mutta toisaalta mielessä saattaa silti pyöriä kesken jäänyt tehtävä, jolloin tämä voi myös rasittaa (Galluch ym., 2015). Rennomman suhtautumisen opettelu voi Salon ym. (2017) mukaan myös auttaa hallitsemaan teknostressiä. Omaa itsehillintää voi kehittää, ja oppia jopa sivuuttamaan ilmoitusäänet (Salo ym., 2017). Omista kuormittavista tuntemuksista puhuminen ja avun pyytäminen muilta ihmisiltä voi myös auttaa (Salo & Pirkkalainen, 2019). Tarpeen vaatiessa teknologian voi vaihtaa myös vähemmän stressaavaan (Salo ym., 2017).

### 2.3.2 Organisaatioiden keinot hallita työntekijöiden teknostressiä

Organisaatio voi tukea työntekijöitään monella tavalla. Fisherin ja Wesolkowskin (1999) mukaan uudesta teknologiasta ei saada täyttä hyötyä, ellei yritys anna riittävää tietoa muutoksista ja tarjoa apuaan muutosten kohtaamiseen. Uuteen teknologiaan on helpompi sopeutua, jos organisaatio osoittaa työntekijöille tukensa (Tarafdar ym., 2010). Uutta teknologiaa hankittaessa kannattaakin lopukäyttäjät ottaa mukaan jo suunnitteluvaiheessa (esim. Tarafdar ym., 2010; Tarafdar ym., 2011). Tämä auttaa saamaan uudesta teknologiasta laadukkaamman, ja työntekijät hyväksyvät uuden teknologian paremmin (Tarafdar ym., 2010; Tarafdar ym., 2011). Se voi myös vähentää teknologian monimutkaisuuden ja teknologisen epävarmuuden stressitekijöiden vaikutusta (Tarafdar ym., 2011). Uuden teknologian käyttöönotossa kommunikointi on tärkeä keino lieventää teknostressiä ja muutosvastarintaa (Tarafdar ym., 2010; Tu, Wang & Shu, 2005). Organisaation kannattaa panostaa myös uutta teknologiaa koskevaan koulutukseen, jolloin teknologian monimutkaisuuden stressitekijä lievenee ja virheiden määrä vähenee (Tarafdar ym., 2011). Yksilölliset erot teknologiataidoissa on huomioitava koulutusta suunniteltaessa tarjoamalla esimerkiksi helpompaa koulutusta teknologisesti kokemattomammille (Tu ym., 2005). Riittävästä tuki-

palveluista huolehtimalla puolestaan teknologian monimutkaisuuden ja teknologisen epävarmuuden stressitekijöitä pystytään lieventämään (esim. Tarafdar ym., 2011).

### **2.3.3 Teknologian keinot hallita teknostressiä**

Jotkut teknologiat tarjoavat käyttäjälle mahdollisuuden vaikuttaa teknologian asetuksiin. Yksi keino hallita teknostressiä on poistaa teknologian stressaavat ominaisuudet (Salo ym., 2017) käyttämällä teknologian asetuksia hyödyksi. Joissain teknologioissa on myös mahdollista ajastaa, milloin keskeytyksiä saa tulla. Galluchin ym. (2015) mukaan keskeytysten ajoitusta hallitsemalla pystytään vähentämään koettua stressiä. Erityisesti suoritettavan tehtävän kannalta epäoleellisten keskeytysten aiheuttamaa ristiriitaa voidaan vähentää ajastamalla keskeytykset (Galluch ym., 2015). Jos keskeytyksiä ei ole mahdollista ajastaa, on ilmoitusäänten poistaminen (Salo ym., 2017) tai erilaisten ilmoitusäänten määrittäminen eri tarkoituksiin hyödyllistä (Salo & Pirkkalainen, 2019). Etenkin kännyköissä on mahdollista myös määritellä erilaisia ilmoitustapoja, ja millaisia ilmoituksia käyttäjälle saa ylipäättään tulla. Seurannan stressaavaa vaikutusta voidaan puolestaan vähentää muokkaamalla yksityisyysasetukset mieleiseksi (Salo ym., 2017; Salo & Pirkkalainen, 2019). Tämä tutkielma paneutuu löytämään teknologiasta teknostressiin vaikuttavia ominaisuuksia, joilla teknostressiä saataisiin lievennettyä ja tarve teknostressin hallinnalle olisi vähäisempi.



### 3 HYVÄN KÄYTTÖLIITTYMÄSUUNNITTELUN YLEISIÄ PERIAATTEITA

Tässä luvussa käydään läpi käyttöliittymäsuunnitteluun liittyvää tutkimustietoa ja alan parhaita käytäntöjä. Kirjallisuuden perusteella pyritään kuvamaan, millaiset ominaisuudet liittyvät hyvään käyttöliittymään ja millaisia asioita suunnittelussa tulisi huomioida. Lähdetiedot koskevat erilaisia käyttöliittymiä, esimerkiksi mobiilisovelluksia, nettisivujen tietokone- ja mobiiliversioita sekä muita sovelluksia. Tässä tutkielmassa näistä kaikista käytetään yhteisnimitystä hyödyke, mikäli ei voida puhua käyttöliittymästä tai jollei se koske nimenomaan tietyn hyödykkeen käyttöliittymää.

Asiantuntijoina käyttöliittymäsuunnittelussa on käytetty Jakob Nielsenä, Ben Shneidermania ja Steve Krugia, ja täydennetty Ahmadin, Rextin ja Kulsoomin (2018) käytettävyysohjeilla, sekä yksittäisillä tutkimuksilla. Nielsenin (1994) luomat heuristiikat lienevät kaikkein tunnetuimpia ja käytetyimpiä käytettävyyden arvioinnissa käytettyjä kriteereitä, vaikka ne ovatkin lähtöisin hänen omista kokemuksistaan ja epävirallisista testitapahtumista. Toinen yleisesti tunnettu käyttöliittymäsuunnitteluun liittyvä ohjeistus on Shneidermanin, Plaisantin, Cohenin, Jacobsin ja Elmqvistin (2016) kirjan kahdeksan kultaista sääntöä, jotka Shneiderman on alun perin luonut jo vuonna 1985. Vuosien varrella näitä Shneidermanin sääntöjä on kuitenkin hiottu paremmaksi. Krug (2014) puolestaan on käyttöliittymäkonsultti, ja hänen kirjansa *Don't make me think* kaikkine versioineen on käyttöliittymäsuunnittelijoiden perusopus, ja sitä käytetään myös opetusmateriaalina. Hänen kirjansa koskee ensi sijassa web-käyttöliittymiä, mutta samoja periaatteita voidaan noudattaa myös muissa käyttöliittymissä (Krug, 2014). Ahmad ym. (2018) ovat puolestaan tehneet systemaattisen kirjallisuuskatsauksen ja empiirisen tutkimuksen älypuhelinsovellusten käytettävyydestä, ja kehittäneet niiden pohjalta luettelon käytettävyysohjeita.

Käyttöliittymän suunnittelu ei ole yksinkertaista, sillä ihmiset ovat erilaisia. Krugin (2014) mukaan ei ole olemassa keskivertokäyttäjiä, vaan kaikilla on omat näkemyksensä ja mieltymyksensä, jotka perustuvat lukuisiin muuttujiin. Näin ollen hänen mukaansa ei myöskään ole yhtä oikeaa tapaa suunnitella

käyttöliittymää, mutta on kuitenkin olemassa selkeästi vääriä tapoja. Hänen mukaansa testaus on ainoa tapa saada todellista tietoa käyttöliittymän toimivuudesta erilaisten yksilöiden keskuudessa (Krug, 2014).

Käytettävyys on myös olennainen osa hyvää käyttäjäkokemusta. Käytettävyys ja käyttäjäkokemukseen vaikuttavat käyttöliittymän lisäksi laite, jolla hyödykettä käytetään (Krug, 2014), käytön olosuhteet, kuten tilanne, kulttuuri ja elämäntilanne sekä se, käyttääkö yksilö hyödykettä yksin vai yhdessä muiden kanssa (Arhippainen, 2013). Krug (2014) kirjoittaa hienosti, että ”Käytettävyudessa on kyse ihmisistä ja siitä, kuinka ihmiset ymmärtävät ja käyttävät asioita, eikä teknologiasta. Ja vaikka teknologia usein muuttuu nopeasti, ihmiset muuttuvat hitaasti.”.

### 3.1 Käyttäjän huomiointi

Käyttöliittymäsuunnittelun ja hyvän käyttäjäkokemuksen perustana on ymmärrys käyttäjien tarpeista. Käyttäjäkokemusta voidaan parantaa helpottamalla ja tukemalla käyttäjän tehtävää aina, kun mahdollista (Arhippainen, 2013; Krug, 2014). Käyttäjäkokemukseen vaikuttaa myös koettu hyöty, joka puolestaan antaa anteeksi mahdollisia puutteita hyödykkeen käytettävyudessa ja ominaisuuksissa (Arhippainen, 2013). Krug (2014) linjaa kirjassaan, ettei käyttöliittymää voida pitää käytettävänä, ellei se ole myös saavutettava. Saavutettavuudella tarkoitetaan sitä, että verkkopalveluiden suunnittelussa huomioidaan yksilöiden erilaisuus ja moninaisuus, jotta mahdollisimman monelle verkkopalvelujen käyttö olisi mahdollista (Etelä-Suomen aluehallintovirasto, 2021). Käyttöliittymä pitäisi siis rakentaa siten, että se skaalautuu erilaisille laitteille ja toimii erilaisille käyttäjille (esim. Ahmad ym., 2018), olipa hän teknisesti kokenut, tekniikkaa opetteleva, iäkäs tai joitain rajoitteita omaava käyttäjä.

Saavutettavuuteen kuuluu, että käyttöliittymä on helppokäyttöinen, eikä se aiheuta hämmennystä (Krug, 2014). Käyttöliittymän tulisi olla lähtökohtaisesti niin helppo käyttää, ettei sen käyttämiseen tarvita ohjeita (Nielsen, 1994). Ohjeiden ja dokumentaation pitäisi kuitenkin olla näkyvillä ja saatavilla silloin kun niille voi olla tarvetta (Krug, 2014; Nielsen, 1994). Saavutettavuutta voidaan parantaa eri käyttäjäryhmiä ajatellen esimerkiksi seuraavin keinoin:

- Käytä graafisia avusteita tai ääniavustetta, kuten ruudunlukijaa (Ahmad ym., 2018).
- Laita sivun alkuun linkki, jolla käyttäjä pystyy hyppäämään pääsisältöön (Krug, 2014), jolloin ruudunlukijaa käyttävä käyttäjä välttyy kuuntelemasta esitystä yleisestä navigaatiosta.
- Käytä otsikoinnissa verkkosivun otsikkotasoja ( $h1$ ,  $h2$ ,  $h3$ ) osoittamaan hierarkiaa (Krug, 2014).

- Laita kuviin myös tekstiselitys (*alt text*) heille, jotka eivät näe kuvia tai jotka haluavat olla lataamatta kuvia (Krug, 2014). Näin he saavat ruudunlukijan avulla kuitenkin tiedon, mitä kuvassa on.
- Käytä lomakkeissa kentän otsikko -elementtiä (*label*), jolloin ruudunlukija tunnistaa lomakkeen kentät (Krug, 2014).
- Älä aseta kirjasimen eli fontin kokoa kiinteäksi, jotta tekstin kokoa on mahdollista muuttaa selaimessa (Krug, 2014).
- Lisää videoihin tekstitysten mahdollisuus (Krug, 2014).
- Anna käyttäjän vaikuttaa väreihin hyödykkeen asetuksissa (Ahmad ym., 2018).
- Pidä taustan ja tekstin välillä selkeä kontrasti näkyvyyden parantamiseksi (Krug, 2014; TTL, 2021).
- Tarjoa käyttäjälle useita tapoja vuorovaikuttaa hyödykkeen kanssa (Arhippainen, 2013).

Käytön joustavuutta voidaan parantaa lisäämällä aloittelijoille enemmän avustavia ominaisuuksia ja kokeneille esimerkiksi pikakomentoja sekä oikopolkuja, jolloin koettu käytettävyys paranee ja käyttö tehostuu (Nielsen, 1994; Shneiderman ym., 2016). Käyttäjien voidaan myös antaa räätälöidä usein käyttämänsä toiminnot (Nielsen, 1994). Käyttäjälle tulisi myös tarjota mahdollisuus poistua tai palata takaisin milloin vain sekä tarjota jokaisessa vaiheessa mahdollisuus poistaa (Ahmad ym., 2018), kumota ja toistaa toimintoja (esim. Nielsen, 1994). Tällaisia toimintoja voisi olla esimerkiksi tekstin- tai kuvankäsittelyohjelmissa, joissa voi olla mielekästä kyetä peruuttamaan edellinen tai edellisiä toimintoja. Joissain tapauksissa myös toiminnon uudelleen tekeminen voi olla tällaisissa ohjelmissa helpottava ominaisuus.

Käyttäjän tarve ajatella kannattaisi myös pitää vähäisenä. Krug (2014) aloittaa kirjansa kirjan nimeä kantavalla lauseella: "Älä pakota minua ajattelemaan!". Tällä hän tarkoittaa, että käyttöliittymän täytyy olla niin helppokäyttöinen, ettei sen käyttäminen vaadi ajattelua. Silloin käyttäjälle ei hänen mukaansa synny käyttöliittymään liittyviä kysymyksiä. Suunnittelun tulisi olla johdonmukaista olipa kyse sitten asettelusta, toiminnoista (Nielsen, 1994; Shneiderman ym., 2016), väreistä, navigointivälineistä tai terminologiasta, jolloin käyttöliittymää on helpompi ymmärtää (esim. Ahmad ym., 2018).

Teknologiaan on ajan mittaan syntynyt erilaisia vakiintuneita käytäntöjä. Esimerkiksi pikakomennoissa ja ikoneissa on paljon käytäntöjä, jotka ovat tulleet käyttäjille tutuiksi. Joissain jopa alkuperäinen merkitys on kadonnut. Tällainen on esimerkiksi monessa tekstinkäsittelyohjelmassa edelleen käytössä oleva disketin kuva, joka kuvastaa tallentamisominaisuutta, vaikka yleensä tallennuspaikka nykyisin onkin jokin aivan muu kuin disketti. Käyttöliittymäsuunnittelussa kannattaa noudattaa näitä vakiintuneita käytäntöjä (Ahmad ym., 2018; Krug, 2014; Nielsen, 1994), jotta käyttäjän on helpompi ymmärtää käyttöliittymää.

Hyödykkeen kannattaa hyödyntää myös todellisesta maailmasta tuttuja käytäntöjä, järjestystä ja terminologiaa (esim. Nielsen, 1994). Esimerkiksi verk-

kokaupan ostoskorja kuvastaa todellisesta maailmasta tuttu ostoskärryn kuva. Myös asioiden nimien tulisi olla selkeitä ja yleisesti käyttäjälle tuttuja (Ahmad ym., 2018; Krug, 2014). Käyttäjä ymmärtää hyödykettä paremmin, jos siinä käytetään kohderyhmän normaalisti käyttämää kieltä (Ahmad ym., 2018; Nielsen, 1994). Muutenkin kielen tulisi olla ystävällistä ja yksinkertaista, ja välttää kielteisen sävyisiä termejä (Ahmad ym., 2018).

Käyttöliittymää suunnitellessa kannattaa huomioida myös ihmisten huoli yksityisyydestä ja turvallisuudesta. Huolta pystytään vähentämään tarjoamalla selkeä mahdollisuus vaikuttaa helposti yksityisyysasetuksiin (Salo ym., 2017; Salo & Pirkkalainen, 2019) ja tekemällä tietojen käytön aikeet läpinäkyväksi käyttäjälle. Käyttäjän tietoja ei tulisi pyytää turhaan. Esimerkiksi tilanteessa, jossa tarvitaan käyttäjän tietoja, pitäisi pyytää vain sellaisia tietoja, joille on aidosti tarve (Krug, 2014). Myös turhaa rekisteröintiä ja kirjautumista hyödykkeeseen tulisi välttää (Krug, 2014).

### 3.2 Visuaalinen ilme

Arhippaisen (2013) mukaan visuaalisilla keinoilla voidaan parantaa käytettävyyttä luomalla käyttöliittymästä ymmärrettävä, johdonmukainen ja ohjaava, mutta myös esteettisesti miellyttävä (Arhippainen, 2013). Taustan ja sisällön välillä värien tulisi olla oikeassa tasapainossa, jolloin sovelluksen houkuttelevuus ja käytettävyys lisääntyvät (Ahmad ym., 2018). Myös tasausten käyttäminen esimerkiksi valikoissa ja lomakkeissa luo esteettisyyttä (Parush, Nadir & Shtub, 1998). On kuitenkin muistettava, että yksilöillä voi olla erilaisia mieltymyksiä esteettisyyden suhteen.

Krug (2014) suosittelee luomaan selkeän visuaalisen hierarkian, jakamaan näytön selkeisiin alueisiin ja minimoimaan kohinan. Selkeällä visuaalisella hierarkialla tarkoitetaan hänen mukaansa sitä, että tärkeät asiat tuodaan esiin selkeämmin kuin vähemmän tärkeät, käyttämällä esimerkiksi korostavia menetelmiä, kuten lihavoittoa, väriä, suurempaa kirjasimen kokoa, jättämällä enemmän tyhjää tilaa tärkeän asian ympärille tai sijoittamalla tärkeä asia lähelle sivuston yläreunaa (Krug, 2014). Eri osat kannattaa ryhmitellä loogisiin kokonaisuuksiin (Krug, 2014; Parush ym., 1998), ja käyttää näissä samaa visuaalista tyyliä, tai sijoittaa ne selvästi erottuvalle alueelle (Krug, 2014). Asioiden osat kannattaa Krugin (2014) mukaan ryhmitellä kokonaisuuden sisään siten, että osien ja kokonaisuuden suhde on näkyvissä. Visuaalisella kohinalla tarkoitetaan sitä, että jokainen sivuston osa kilpailee käyttäjän huomiosta (Krug, 2014). Tällaisia esimerkkejä voisi olla runsas määrä tekstiä, erilaisia kirjasimia ja värejä tai sekava asettelu, jolloin käyttäjälle ei ole selvää, mihin hänen tulisi kiinnittää katseensa.

### 3.3 Sisältö

Sisällöllä tarkoitetaan sitä informaatiota, jota käyttäjälle välitetään hyödykkeessä tekstin tai multimedian muodossa (Ahmad ym., 2018). Nielsenin (1994) mukaan jokainen tarpeeton tieto kilpailee tarpeellisen tiedon kanssa ja vähentää tarpeellisen tiedon näkyvyyttä. Tämä kannattaakin pitää mielessä sisältöä suunnitellessa. Sisältö kannattaisi Krugin (2014) mukaan suunnitella vilkuilua, ei lukemista varten. Tämä onnistuu hänen mukaansa esimerkiksi käyttämällä huolella mietittyjä, kuvaavia otsikoita ja lyhyitä kappaleita sekä korostamalla avainsanat lihavoimalla. Otsikon on hänen mukaansa oltava fyysisesti lähempänä tekstiä kuin edellistä kappaletta tai sisältöä, jotta on selkeää, mihin otsikko liittyy. Myös listat auttavat selkiyttämään sivua, mutta listan jokaisen kohdan välille kannattaa jättää pieni tyhjä alue erottamaan listattuja asioita (Krug, 2014). Tieto kannattaa tarjota luonnollisessa ja loogisessa järjestyksessä (Nielsen, 1994) sekä ryhmiteltyinä (Ahmad ym., 2018; TTL 2021). Myös kirjasintyylin valinta on tärkeää etenkin paljon tekstiä sisältävässä hyödykkeessä (Ahmad ym., 2018). Kirjasintyylin valintaan kannattaakin panostaa. Jotkut kirjasintyyliä heikentävät luettavuutta, joten liian hienoja kirjasimia ei pitäisi käyttää (Ahmad ym., 2018).

Joidenkin tutkimusten mukaan näytöllä kannattaisi keskittyä näyttämään käyttäjälle tärkeää sisältöä etenkin silloin kun sisällön katseluun voidaan käyttää puhelinta (Ahmad ym., 2018). Krug (2014) neuvoo poistamaan kaikki turhat johdannot, jolloin tekstin määrä vähenee. Jos sisältöä ei kuitenkaan ole mahdollista tiivistää lyhyeksi, voidaan alkuun laittaa tiivistelmä sisällöstä (Ahmad ym., 2018). Tieto kannattaa esittää myös graafisesti aina kun mahdollista (TTL, 2021).

Hyödykkeestä tulisi Krugin (2014) mukaan käydä ilmi, mikä hyödyke on kyseessä, miksi se on olemassa ja miten sitä voi hyödyntää. Hän suosittelee antamaan esimakua ja vinkkejä siitä, mitä hyödykkeellä voi tehdä, ja mitä sieltä on löydettävissä. Hänen mukaansa tämä houkuttelee käyttäjiä tutkimaan hyödykettä laajemminkin. Erityisesti netti- ja sosiaalisen median sisältöön liittyen on tärkeää, että sisältö on ajankohtaista, jolloin käyttäjä tietää, että sisältö päivittyy ja hyödykkeeseen kannattaa palata (Krug, 2014).

Nettisivujen ollessa kyseessä, kannattaa Krugin (2014) mukaan kiinnittää huomiota myös sivujen nimeämiseen. Jokaisella sivulla on hänen mukaansa oltava nimi, joka kuuluu olla myös sivun otsikkona, visuaalisesti sisällön kehystenä, ja sen täytyy erottua selkeästi muusta tekstistä. Lisäksi nimen täytyy vastata linkkiä, josta käyttäjä on kyseiselle sivulle päässyt. Tilanpuutteen vuoksi on joskus välttämätöntä tehdä kompromisseja, mutta nimien kannattaisi kuitenkin vastata mahdollisimman pitkälti toisiaan (Krug, 2014).

Liikkuvat kuvat ja animaatiot ovat hyvin yleisiä nykyisin eri teknologisissa hyödykkeissä. Kannattaa kuitenkin miettiä, missä tilanteissa nopeasti liikkuvat elementit ovat sopivia. Sisällön tulisi olla luettavissa vaivattomasti (Ahmad ym., 2018). Liikkuvat ja välkkyvät elementit voivat kuitenkin toimia silloin, jos käyttäjän huomio halutaan suunnata tiettyyn kohtaan (TTL, 2021). Joskus ani-

maatioita käytetään palautteen antamiseen, mutta ne voivat myös ärsyttää, jos ne vievät huomiota pois itse tehtävästä (Shneiderman, 2004).

### 3.4 Käyttäjän ja käyttöliittymän vuorovaikutus

Käyttäjä vuorovaikuttaa käyttöliittymän kanssa käyttäessään hyödykkeen navigaatiota, kuten valikoita, painikkeita, linkkejä ja ikoneita. Navigointivälineiden tehtävänä on auttaa käyttäjää löytämään etsimänsä ja kuvata sivun hierarkia (Krug, 2014). Nettisivulla navigoidessa käyttäjällä on Krugin (2014) mukaan kaksi vaihtoehtoista tapaa toimia etsiessään jotain sivustolta. Toiset etsivät hakukentän ja yrittävät sitä kautta hakea etsimänsä asian. Toiset taas lähtevät selailemaan nettisivua ja pyrkivät löytämään etsimäänsä. Jos selailu ei tuota tulosta, saattavat hekin päätyä käyttämään hakukenttää. Mikäli hakukaan ei tuota tulosta, poistuvat he todennäköisesti sivustolta (Krug, 2014). Krugin (2014) mukaan ainakin suuremmilla sivustoilla pitäisikin aina olla hakukenttä tai ainakin linkki hakuun. Hänen mielestään hakutoiminnon tulisi kohdistaa haku koko sivustoon, jolloin käyttäjän ei tarvitse miettiä hakuja tarkemmin. Mikäli tuloksia tulee runsaasti, voi tällöin tarjota mahdollisuuden rajoittaa hakutuloksia jotenkin (Krug, 2014). Navigointia suunniteltaessa voi hyödyntää seuraavia ohjeita:

- Osoita navigaatio esimerkiksi käyttämällä välilehtiä (*tabs*), joissa aktiivisen välilehden on oltava selkeästi korostettuna ja kaikkien välilehtien alla on yhtenäinen palkki samalla värillä kuin valittu välilehti (Krug, 2014).
- Tarjoa aloituspiste, josta käyttäjä aloittaa hyödykkeen käytön ja jonne hän voi aina halutessaan helposti palata, jos hän on esimerkiksi käyttöpolullaan eksynyt (Krug, 2014).
- Korosta navigaatiossa ne kohdat, jossa käyttäjä sillä hetkellä on menossa esimerkiksi laittamalla nuoli osoittamaan aktiivisena olevan valikon kohtaa, muuttamalla tekstin väri, lihavoimalla teksti, vaihtamalla painikkeen tekstin ja taustan värit keskenään, värjäämällä painike eri värillä tai käyttämällä useampaa näistä keinoista (Krug, 2014).
- Näytä käyttäjälle sivun yläosassa se polku, jota pitkin hän on sivuston sisällä sivulle päätenyt aina kotisivulta lähtien. Laita tasojen väliin suurempi kuin -merkki (>) ja lihavoi polun viimeinen osa eli sivun nimi, sekä laita polun osat, viimeistä osaa lukuun ottamatta, toimimaan linkkeinä (Krug, 2014).
- Pidä valikkorakenne yksinkertaisena (Ahmad ym., 2018).
- Käytä mobiilisovelluksissa piilotettua valikkoa näyttötilan säästämisen vuoksi (Ahmad ym., 2018).
- Huolehdi, että toiminnot, jotka eivät ole käytössä, on himmennetty (Ahmad ym., 2018; Shneiderman ym., 2016).
- Helpota navigointia matalan hierarkian avulla (Ahmad ym., 2018).

- Tee ikoneista, painikkeista ja linkeistä helposti erotettavia ja klikattavan näköisiä (Ahmad ym., 2018; Krug, 2014).
- Huomioi, etteivät vihjeet klikattavista asioista ole yhtä selviä kosketusnäytöllä kuin tietokoneella, koska kosketusnäytössä ei ole mahdollista näyttää vaikkapa linkin kohdalla muuttuvaa osoitinta eli kursoria, eikä pienten ohjeiden (*tool tip*) käyttö onnistu (Krug, 2014).
- Nimeä painikkeet oikein, huomioiden yleiset käytännöt (Ahmad ym., 2018).
- Sijoita painikkeet intuitiivisesti oikeaan paikkaan (Ahmad ym., 2018).
- Käytä kännykkäsovelluksissa painikkeita harkiten näytön koon rajoituksista johtuen (Ahmad ym., 2018).
- Älä käytä mobiilisovelluksissa samalla näytöllä painikkeita ja pyyhkäisytoimintoja sekaannusten välttämiseksi (Ahmad ym., 2018).
- Lisää ikoneihin sanallinen selitys selvyuden vuoksi (Ahmad ym., 2018).
- Pidä ikonien merkitys yksiselitteisenä (Ahmad ym., 2018).
- Huolehdi, että linkki vie suoraan siihen kohtaan sisältöä, minne se viittaa, eikä esimerkiksi koko sisällön alkuun (Krug, 2014).
- Näytä vierailut ja vierailemattomat linkit eri värillä (Ahmad ym., 2018; Krug, 2014).

Käyttäjä vuorovaikuttaa käyttöliittymän kanssa myös suorittaessaan erilaisia toimintoja. Krug (2014) väittää kirjassaan, ettei itse klikkausten määrällä ole suurta merkitystä vaan sillä, kuinka paljon ajattelua jokainen klikkaus vaatii. Hänen mielestään muutama vaivaton klikkaus on parempi kuin yksi ajattelua enemmän vaativa klikkaus (Krug, 2014). Ahmad ym. (2018) kuitenkin suosittelevat pitämään tehtävän suorittamiseen tarvittavat toimenpiteet vähäisenä, selkeänä ja johdonmukaisena. Jos hyödykkeessä eteenpäin meneminen vaatii valintojen tekemistä, tulisi Krugin (2014) mukaan ilman arvailuja olla selvää, mikä valinta on missäkin tapauksessa oikea ja mitä valinnasta seuraa. Jos kyseessä on monimutkaisempi valintatilanne, tulisi ohjeet tarjota näkyvästi, oikea-aikaisesti ja mahdollisimman lyhyesti (Krug, 2014). Käyttäjällä pitäisi säilyä joka hetki tunne, että hän hallitsee tilannetta (Ahmad ym., 2018; Nielsen 1994). Mikäli käyttäjältä puuttuu hallinnan mahdollisuus, vähentää se hänen tyytyväisyytensä (Ahmad ym., 2018).

Jokaisesta käyttäjän suorittamasta toiminnosta tulisi antaa palaute toiminnon onnistumisesta (Ahmad ym., 2018; Nielsen, 1994; Shneiderman ym., 2016). Esimerkiksi käyttäjän lähettäessä viestin, voisi hänelle ilmaista, että viesti on lähetetty onnistuneesti. Mikäli palautetta ei anneta riittävän nopeasti, saattaa käyttäjä päätyä esimerkiksi painelemaan painiketta useita kertoja (Ahmad ym., 2018). Näkyvän palautteen nopea saaminen lisää myös käyttäjän tyytyväisyyttä ja suorituskkyä (Shneiderman, 2004). Shneiderman ym. (2016) kuvaavat, että usein toistuvista ja pienistä toiminnoista palaute voi olla vaatimaton, kun taas harvoin toistuvista ja isommista toiminnoista palautteen tulee olla selkeästi huomattava. Visuaalisin keinoin esitetyn palautteen on katsottu olevan toimiva tapa viestiä muutoksista käyttäjälle (Shneiderman ym., 2016).

### 3.5 Lomakkeet

Lomaketta suunnitellessa kannattaa Krugin (2014) mukaan miettiä, mitkä ovat aidosti tarpeellisia tietoja pyytää käyttäjältä. Tietoja tulisi pyytää vain sen verran, että lomakkeet pystytään esittämään yhdellä näytöllä (Shneiderman ym., 2016). Käyttäjän ei pitäisi myöskään joutua miettimään, millä tavoin tieto kuuluu kenttään syöttää (Krug, 2014), ja pakollisten ja valinnaisten kenttien välillä tulisi olla selkeä ero (Ahmad ym., 2018). Virheiden välttämiseksi, kenttiin kannattaakin laittaa erilaisia tarkistuksia ja rajoitteita, ettei esimerkiksi numerokenttään pysty syöttämään kirjaimia (Shneiderman ym., 2016). Virheellisen syötteen syntyessä, esimerkiksi käyttäjän syötäessä sähköpostikenttään nimensä, tulisi tämä huomioda virheenkäsittelyssä (Ahmad ym., 2018; Krug, 2014; Nielsen, 1994; Shneiderman ym., 2016). Shneiderman ym. (2016) kuvaavat esimerkin lomakkeesta, jossa käyttäjä syöttää yhden kentistä virheellisesti. He neuvovat, että virheestä pitää tuolloin ilmoittaa kyseisen kentän osalta, mutta muilta osin lomakkeen pitää säilyä täytettynä. Virheellisen toiminnon jälkeen käyttöliittymän tilan pitää säilyä samana tai antaa ohjeet, kuinka aiempi tila voidaan palauttaa (Shneiderman ym., 2016).

Kentän nimeä ei pitäisi laittaa pelkästään tekstikenttään (*placeholder*) vaan sen pitäisi olla kentän otsikkona (Krug, 2014). Mikäli kentän nimi on pelkästään tekstikentässä, katoaa se sillä hetkellä, kun kenttää aletaan täyttää. Tällainen voi aiheuttaa ongelmia esimerkiksi silloin, kun lomakkeen täytön aikana tulee jokin keskeytys. Myös täytettäessä lomaketta automaattisen lomakkeentäyttäjän avulla, jää epävarmaksi, ovatko kenttiin tarkoitetut syötteet oikein.

Erityisesti mobiilisovelluksissa myös syöttötavoilla on Ahmadin ym. (2018) mukaan suuri merkitys, koska näytön koko on rajoitettu ja näppäimistö on pieni. Heidän mukaansa mobiilisovelluksissa manuaalisten syötteiden tarve kannattaisikin pitää mahdollisimman vähäisenä, jotta voidaan välttyä virheellisiltä näppäinpainalluksilta. Manuaalisille kentille vaihtoehtoina voivat toimia esimerkiksi pudotusvalikko tai luettelo (Ahmad ym., 2018).

### 3.6 Ilmoitukset ja virhetilanteet

Hyödykkeeseen voi tulla runsaasti ilmoituksia (Mehrotra, Musolesi, Hendley & Pejovic, 2015). Ilmoitukset voivat antaa äänimerkin, muuttaa kuvakkeen visuaalista ilmettä, näyttää push-ilmoituksen tai avata ponnahdusikkunan. Saapuvat ilmoitukset keskeyttävät herkästi tekeillä olevan tehtävän, ja saavat käyttäjän vaihtamaan tehtävää. Tällaisia keskeytyksiä luovat esimerkiksi sähköpostin ja pikaviestimien ilmoitukset, puhelimen sovellusilmoitukset sekä erilaiset ponnahdusikkunat. Minkkisen (2020) mukaan palvelun lähettäessä useita ilmoituksia, saattaa myös mielenkiintoisia ilmoituksia jäädä katsomatta. Käyttäjän kokiessa ilmoitukset turhaksi ja häiritseväksi, saattaa hän päätyä poistamaan koko sovelluksen etenkin, jos ilmoituksia ei ole mahdollista hallita (Minkkinen, 2020).



Tämän vuoksi kannattaakin tarjota mahdollisuus hallita ilmoitusten asetuksia sekä miettiä, mistä kaikista ilmoituksista ylipäättään kannattaa käyttäjälle lähettää. Ajoituksen hallinnan avulla voidaan ilmoitukset ajoittaa sellaiseen ajankohtaan, jolloin se häiritsee mahdollisimman vähän käyttäjän työskentelyä. Suotuisin ajankohta ilmoituksille on Mehrotran ym. (2015) mukaan löydettävissä koneoppimisen avulla. Kun tehtävää vaihdetaan ilmoituksen vuoksi, kannattaisi McFarlenen ja Latorellan (2002) mukaan käyttöliittymän huolehtia myös siitä, että käyttäjä palaa hoitamaan keskeytyneen tehtävän loppuun tai ilmaisee keskeyttäneensä tehtävän tarkoituksella. Tällaisena voi toimia esimerkiksi muistutus keskeytyneestä tehtävästä (McFarlane & Latorella, 2002).

Hyödykettä käyttäessä käyttäjä voi törmätä erilaisiin ongelmiin. Virheitä ei aina voida välttää, joten ne on huomioitava sovelluksissa käsittelemällä virheet jollakin tavalla (Ahmad ym., 2018). Osa virheistä voidaan poistaa ja osaan varautua käyttöliittymäsuunnittelulla. Lähtökohtaisesti käyttäjän mahdollisuuksia tehdä virheitä pitäisi tietenkin pyrkiä välttämään (Krug, 2014; Nielsen, 1994; Shneiderman ym., 2016), ja tarvittaessa helpottaa virheistä toipumista (esim. Krug, 2014). Käyttäjät saattavat itse tehdä virheitä esimerkiksi poistamalla vahingossa jotain, mitä ei ollut tarkoitus poistaa tai sulkemalla tekstitiedoston ilman työnsä tallentamista. Tällaisten virheiden syntyä voidaan pyrkiä estämään pyytämällä peruuttamattomista käyttäjän toimista selkeä vahvistus ennen toimenpiteen suorittamista (Ahmad ym., 2018; Nielsen, 1994).

Jos hyödykkeen kanssa sattuu jokin virhe, on siitä annettava käyttäjälle virheilmoitus. Virheilmoituksen pitäisi olla selkeä, lyhyt, helposti ymmärrettävä ja tarkka, ja siinä pitäisi välttää koodikieltä (Ahmad ym., 2018; Nielsen, 1994). Esimerkiksi verkossa tapahtuvan virheen ilmaiseminen pelkällä numerokoodilla ei ole käyttäjälle välttämättä ymmärrettävä, ja hänelle jää epäselväksi mitä virhe käytännössä tarkoittaa hänen toimintansa kannalta. Onkin myös tärkeää, että käyttäjälle kerrotaan, mitä toimenpiteitä häneltä edellytetään seuraavaksi (Nielsen, 1994).

## 4 TEKNOSTRESSIN JA KÄYTTÖLIITTYMÄSUUNNITTELUN VÄLINEN YHTEYS

Tässä luvussa pyritään yhdistämään teknostressiin ja käyttöliittymäsuunniteluun liittyvää kirjallisuutta, huomioiden myös aikaisemman kirjallisuuden esiintuomat havainnot mahdollisista yhteyksistä näiden välillä. Ensiksi tarkastellaan, minkälaiset käyttöliittymän ominaisuudet voivat olla merkityksellisiä teknostressin muodostumisen kannalta. Sen jälkeen tarkastellaan, miten käyttöliittymäsuunnittelulla voitaisiin pyrkiä lieventämään käyttäjän kokemaa teknostressiä.

Alla olevaan taulukkoon (taulukko 1) on koottu tutkielmassa käsitellyt teknostressitekijät, kuten ne on jaoteltu luvussa 2 ja taulukoitu ne ristiin luvussa 3 esiteltyjen eri käyttöliittymäosien kanssa. Tästä voidaan nähdä, mitkä käyttöliittymän osat voivat olla merkityksellisiä teknostressin muodostumisen kannalta, mikä vastaa ensimmäiseen tutkimuskysymykseen. Tästä huomataan myös, että osa ominaisuuksista voi vaikuttaa useampaan teknostressitekijään. Taulukosta voidaan myös havaita, että kaikissa käyttöliittymän osissa on ominaisuuksia, jotka voivat vaikuttaa nimenomaan teknologian monimutkaisuuden ja teknologisen ylikuormituksen stressitekijöihin. Sollon (2019) tutkimuksessa juuri nämä teknostressitekijät nousivat esiin vahvimpina teknostressin aiheuttajina. Tästä voitaisiinkin vetää johtopäätös, että käyttöliittymän sisältäessä esimerkiksi runsaasti teknologian monimutkaisuuteen mahdollisesti vaikuttavia ominaisuuksia, voi se aiheuttaa enemmän juuri teknologian monimutkaisuudesta johtuvaa teknostressin kokemista. Käyttöliittymäsuunnittelusta on kuitenkin löydettävissä keinoja, jotka voivat olla merkityksellisiä teknostressin synnyn ehkäisemisen kannalta. Seuraavaksi tutkitaan tarkemmalla tasolla, miten käyttöliittymäsuunnittelulla voidaan pyrkiä lieventämään käyttäjän kokemaa teknostressiä. Tutkielman liitteenä on tiivistetty kuva päätelmäketjusta (liite 1) sekä taulukkomuotoinen jaottelu johtopäätöksistä (liite 2).

TAULUKKO 1 Käyttöliittymäosien vaikutus teknostressin muodostumiseen

Käyttöliittymä- ominaisuus	Teknostressitekijät				
	Ylikuor- mitus	Tunkeu- tuminen	Monimut- kaisuus	Turvatto- muus	Epävar- muus
Käyttäjän huomiointi	x	x	x	x	x
Visuaalinen ilme	x		x		
Sisältö	x		x		
Käyttäjän ja käyttöliit- tymän vuorovaikutus	x		x		x
Lomakkeet	x	x	x		
Ilmoitukset ja virhetilan- teet	x	x	x	x	x

#### 4.1 Teknologisen ylikuormituksen yhteys käyttöliittymäsuunniteluun

Teknologista ylikuormitusta voivat luvussa 2.1.1 esitettyjen tutkimusten mukaan aiheuttaa informaatiotulva, moniajo sekä tarve käyttää teknologiaa pidempään, enemmän ja nopeammin. Myös tarve muuttaa työtavat teknologiaan sopivaksi ja tarve nopeampaan tiedonkäsittelyyn voivat aiheuttaa ylikuormitusta. Ylikuormitus oli Sollon (2019) tutkimuksessa suuri teknostressin aiheuttaja.

Koettua ylikuormitusta voidaan vähentää parantamalla käytettävyysominaisuuksia (Ayyagari ym., 2011), joten käytettävyyteen kannattaa panostaa. Käyttöliittymää suunnitellessa kannattaa huomioida myös käyttäjien erilaiset taitotasot ja mahdolliset rajoitteet (Ahmad ym., 2018; Nielsen, 1994; Krug, 2014). Käyttäjän tehtävän helpottuessa koettu hyödyllisyys voi lisääntyä, jolloin teknologisen ylikuormituksen kokemus voi puolestaan vähentyä (Ayyagari ym., 2011). Käytettävyyttä voidaan parantaa huomioimalla käyttöliittymän skaalautuvuus eri laitteille (Ahmad ym., 2018). Käyttäjälle voidaan antaa myös mahdollisuus muokata itse asetuksia, jolloin hyödyke palvelee paremmin hänen tarpeitaan (Ahmad ym., 2018; Tarafdar ym., 2019). Myös helppo hahmotettavuus (TTL, 2021), johdonmukaisuus sekä vakiintuneet ja todellisesta maailmasta tutut käytännöt tukevat käytettävyyttä (Ahmad ym., 2018; Nielsen, 1994; Shneiderman ym., 2016) ja voivat vähentää ylikuormituksen tunnetta, kun käyttöliittymää ei ole tarpeen opetella ulkoa. Teknologisen ylikuormituksen kokemus voi sen sijaan lisääntyä, mikäli käyttäjä kohtaa ongelmatilanteita tai hän kokee menettävänsä hallinnan (Bawden & Robinson, 2009; Carayon-Sainfort, 1992). Mahdollisia virhetilanteita onkin syytä välttää (Ahmad ym., 2018; Nielsen, 1994).

Teknologisella ylikuormituksella katsotaan olevan yhteys informaatiotulvaan (Ragu-Nathan ym., 2008; Tarafdar ym., 2011). Informaatiotulva vaatii yksilöä käsittelemään tietoa nopeammin, eikä hän enää välttämättä erota olennaista tietoa epäolennaisesta, mikä pitkään jatkuessaan johtaa lopulta ylikuormituksen tunteeseen (Ragu-Nathan ym., 2008). Tarjoamalla vain sitä tietoa, jota käyttäjät aidosti tarvitsevat, vähenevät informaatiotulva, ja sen myötä teknologisen ylikuormituksen tunne (Ragu-Nathan ym., 2008; Tarafdar ym., 2011; Tarafdar ym., 2019; Yang & Lin, 2018). Turhan tiedon poistaminen parantaa myös visuaalista käytettävyyttä (TTL, 2021). Hakukenttä, vihjeet ja esimerkit hyödykkeen käyttötavoista (Krug, 2014) voivat vähentää selailutarvetta, mikä voi näin ollen vähentää informaatiotulvaa. Toisaalta se voi myös saada käyttäjän tutkimaan sisältöä, jota ei alun perin aikonut, jolloin informaatiotulva voikin lisääntyä. Tapoja vähentää informaatiotulvaa on esitelty tarkemmin luvussa 3.3.

Kognitiivinen kuormitus liittyy vahvasti informaatiotulvaan, ja liiallisen tiedon määrän voidaankin katsoa aiheuttavan kognitiivista kuormitusta (TTL, 2021). Ihminen pystyy käsittelemään vain rajallisesti tietoa lyhytkestoisessa muistissa (Shneiderman ym., 2016; TTL, 2021), ja siksi käyttöliittymässä pitäisi pyrkiä pitämään käyttäjän kognitiivinen kuormitus vähäisenä (Nielsen, 1994). Vaikka ilmoitusten aiheuttamat keskeytykset luetaankin tässä tutkielmassa teknologian tunkeutumiseen, aiheuttavat ne myös kognitiivista kuormitusta (TTL, 2021) ja teknologisen ylikuormituksen tunnetta (Galluch ym., 2015; Yang & Lin, 2018). Osa esimerkiksi push-ilmoituksista voi olla suosituksia, mainoksia ja alennuksia. Tällaiset ilmoitukset saattavat lisätä informaatiotulvaa. Ilmoituksen laatuun ja hyödyllisyyteen kannattaisikin kiinnittää huomiota (Minkkinen, 2020), koska sen avulla voi olla mahdollista vähentää ylikuormituksen tunnetta. Minkkisen (2020) tutkimuksessa ilmeni, ettei ilmoituksia aina haluttu laittaa pois päältä, vaikka se olisi ollut mahdollista. Tämä johtui siitä, että käyttäjät pelkäsivät jäävänsä ilman jotain tärkeää tietoa (Minkkinen, 2020). Tällainen toimintamalli on omiaan lisäämään informaatiotulvaa. Ilmoitusten ajoituksen hallinta voi vähentää kognitiivista kuormitusta merkittävästi (Okoshi, Ramos, Nozaki, Nakazawa, Dey & Tokuda, 2015), mikä puolestaan voi vähentää ylikuormituksen tunnetta.

Voisi myös ajatella, että kognitiivista kuormitusta voidaan vähentää ajattelun tarvetta vähentämällä. Käyttöliittymäsuunnittelussa parhaiten ajattelun tarvetta voidaan vähentää tekemällä käyttöliittymästä intuitiivisesti helppokäyttöinen (Krug, 2014). Hyvin organisoitu ja selkeä visuaalinen hierarkia sekä kohinan minimointi selkiyttävät käyttöliittymää (Krug, 2014). Tieto ja valikot kannattaa ryhmitellä, ja pitää käyttöliittymän hierarkia riittävän matalana (Ahmad ym., 2018; Ayyagari ym., 2011). Tieto kannattaa myös tarjota luonnollisessa ja loogisessa järjestyksessä (Nielsen, 1994). Etenkin puhelinsovelluksissa tiedon määrä pitäisi rajoittaa vain tärkeimpään sisältöön, jotta vieritystarve ja kognitiivinen kuormitus vähenevät sekä käyttäjätyytyväisyys lisääntyy (Ahmad ym., 2018). Myös liikkuvia ja välkkyviä elementtejä välttämällä voidaan vähentää kognitiivista kuormitusta ja parantaa visuaalista käytettävyyttä (TTL, 2021).

Ajattelun tarvetta pystytään vähentämään lisäksi tarjoamalla ikoneille sanalliset selitykset ja yksiselitteiset merkitykset (Ahmad ym., 2018), tekemällä painikkeista klikattavan näköisiä (Krug, 2014), hyödyntämällä tuttuja käytäntöjä (Ahmad ym., 2018; Krug, 2014; Nielsen, 1994) ja tekemällä ilmoituksista helposti ymmärrettäviä (Ahmad ym., 2018; Nielsen 1994). Myös yksinkertainen valikkorakenne (Krug, 2014), järjestelmän tilan näyttäminen (Nielsen, 1994) ja helposti luettava kirjasin vähentävät ajattelun tarvetta (Ahmad ym., 2018), mikä voisi ajatella vähentävän ylikuormituksen tunnetta.

Toimintojen suorittamisessa toimenpiteet kannattaisi pitää vähäisenä ja johdonmukaisena (Ahmad ym., 2018), ja valintojen seuraukset tulisi tehdä selväksi (Krug, 2014; Moraveji ym., 2012). Krugin (2014) mukaan klikkausten määrällä ei ole itsessään niin suurta merkitystä, vaan olennaisempaa on, etteivät klikkaukset vaadi ajattelua. Jos kyseessä on monimutkainen valintatilanne, tulisi käyttäjälle tarjota ohjeet oikea-aikaisesti (Krug, 2014). Käyttäjälle tulisi olla selkeää, mitkä toiminnot käyttöliittymässä ovat mahdollisia (Krug, 2014; Moraveji ym., 2012). Käyttäjälle kannattaa myös antaa riittävän nopeasti palautetta hänen tekemästään toiminnosta (Ahmad ym., 2018), jolloin hänelle ei jää aikaa miettiä, etenikö asia toivotulla tavalla vai ei. Käyttöliittymän selkiyttäminen tämänkaltaisilla toimilla voikin tarjota mahdollisuuksia kognitiivisen kuormituksen keventämiselle.

## 4.2 Teknologian tunkeutumisen yhteys käyttöliittymäsuunniteluun

Luvussa 2.1.2 esitettyjen tutkimusten mukaan teknologian tunkeutumisella tarkoitetaan tilanteita, joissa teknologia aiheuttaa keskeytyksiä, yksilö on jatkuvasi saatavilla, ja häneltä odotetaan nopeaa reagointia esimerkiksi saapuviin viesteihin. Myös seuranta ja valvonta aiheuttavat tunkeutumisen tunnetta. Seuranta ja valvonta aiheuttivat Sollon (2019) tutkimuksessa vain vähäistä teknostressiä, mutta Yangin ja Linin (2018) tutkimuksessa sen merkitys oli suurempi. Muilta osin tunkeutuminen oli Sollon (2019) tutkimuksessa iso teknostressin aiheuttaja.

Ilmoituksen saapuminen keskeyttää herkästi meneillään olevan tehtävän ja käyttäjä saattaa vaihtaa tehtävänsä toiseen, jolloin keskeytynyt tehtävä saattaa unohtua (Iqbal & Horvitz, 2007). Käyttäjän kannattaisikin antaa hallita itse työnsä keskeytymistä, sillä mahdollisuus hallita teknologian ominaisuuksia auttaa häntä hallitsemaan teknostressiä (Galluch ym., 2015; Minkkinen, 2020; Moraveji ym., 2012; Salo ym., 2017; Salo ym., 2019; Tarafdar ym., 2019). Yksi tapa olisi hallita ilmoitusten ajoitusta (Okoshi ym., 2015). Suotuisan ajankohdan löytämiseen voidaan käyttää koneoppimista (Mehrotra ym., 2015). Käyttöliittymässä kannattaisi huomioida myös se, että se tukisi käyttäjää palaamaan keskeytyneeseen tehtävään ja suorittamaan sen loppuun (McFarlane & Latorella, 2002). Näillä keinoin voidaan pyrkiä vähentämään teknologian tunkeutumisen tunnetta.

Moravejin ym. (2012) mukaan myös hyödykkeen tietyt toiminnot voivat joskus keskeyttää käyttäjän tehtävän ja aiheuttaa hänelle aikapainetta. Tällainen tilanne voi syntyä heidän mukaansa esimerkiksi, kun hyödyke päättää odottamatta käynnistää laitteen uudelleen tietyn ajan kuluessa ilman, että käyttäjällä on mahdollisuutta hallita tätä (Moraveji ym., 2012). Tällöin teknologia aiheuttaa keskeytyksen ja voi vaikuttaa näin tunkeutumisen tunteeseen.

Erilainen seuranta saa käyttäjän kokemaan, että heidän yksityisiä tietojansa kerätään ja toimintaansa seurataan ilman lupaa (Yang & Lin, 2018). Käyttöliittymäsuunnittelussa voidaankin esimerkiksi huomioida, milloin on tarve rekisteröityä ja kirjautua hyödykkeeseen, ja mitä tietoja lomakkeilla on aidosti tarve kysyä (Krug, 2014). Käyttäjälle voidaan myös tarjota mahdollisuus vaikuttaa helposti yksityisyysasetuksiin (Salo ym., 2017; Salo & Pirkkalainen, 2019). Voisikin ajatella, että turhaan pyydettyä kirjautuminen ja rekisteröinti sekä runsas kysymysmäärä lomakkeilla voivat lisätä teknologian tunkeutumisen tunnetta etenkin, jos käyttäjälle syntyy mielikuva, että hänen tietojansa halutaan käyttää hyödyksi.

### **4.3 Teknologian monimutkaisuuden yhteys käyttöliittymäsuunnitteluun**

Luvussa 2.1.3 esitettyjen tutkimusten mukaan teknologian monimutkaisuutta aiheuttaa, jos teknologian opettelu ja käyttö koetaan pelottavana ja omat taidot riittämättömänä. Aikaa ja vaivaa pitäisi käyttää opetteluun, mutta aika ei tahdo siihen riittää. Teknologian koetaan aiheuttavan liikaa keskeytyksiä, ongelmatilanteita ja sekavuutta. Monimutkaisuus koettiin Sollon (2019) tutkimuksessa suurena teknostressin aiheuttajana.

Käyttäjän tarpeet huomioimalla pystytään tukemaan ja auttamaan häntä selviämään tehtävästään (Krug, 2014). Sovelluksen vaatiessa käyttäjää mukautumaan käyttöliittymään, voi hän alkaa rajoittaa teknologian käyttöä (Tarafdar ym., 2010). Tämä voi viitata siihen, että käyttäjä kokee teknologian turhan monimutkaiseksi ja riittämättömäksi. Käyttöliittymästä tulisi tehdä saavutettava, jolloin suunnittelussa huomioidaan yksilöiden erilaiset rajoitteet (Etelä-Suomen aluehallintovirasto, 2021). Tällöin kaikenlaiset käyttäjät pystyvät hyödyntämään käyttöliittymää ilman suuria ongelmia. Käyttöominaisuuksien tulisi mukautua käyttäjän kokemuksen mukaan siten, että se tarjoaa riittävästi apua aloittelijoille, mutta myös käyttöä tehostavia ominaisuuksia kokeneemmille (Nielsen, 1994; Shneiderman ym., 2016). Tämä voi saada aloittelijat kokemaan teknologian vähemmän monimutkaiseksi, mutta samalla antaa riittävää mielekkyyttä myös kokeneemmille. Käyttäjälle tulisi myös tarjota useita tapoja vuorovaikuttaa käyttöliittymän kanssa (Arhippainen, 2013), jolloin hän voi valita itsensä ja tilanteensa kannalta sopivimman vuorovaikutustavan.

Tarafdarin ym. (2011) mukaan käyttäjät kokevat uudet teknologiat, niiden ominaisuudet, ja niissä käytetyn ammattikielen pelottavaksi ja vaikeasti ym-

märrettäväksi. Käyttöliittymästä tulisikin suunnitella helposti ymmärrettävä, sillä ymmärrettävyys vähentää tunnetta teknologian monimutkaisuudesta (Tarafdar ym., 2011). Käyttöliittymän ymmärrettävyyttä voidaan pyrkiä parantamaan johdonmukaisuudella (Ahmad ym., 2018), käyttämällä vakiintuneita ja todellisesta maailmasta tuttuja käytäntöjä (Nielsen, 1994) sekä käyttämällä kohderyhmälle tuttua, ystävällistä ja yksinkertaista kieltä (Ahmad ym., 2018; Nielsen, 1994).

Käyttöliittymän pitäisi lähtökohtaisesti olla niin helppo käyttää, ettei ohjeita tarvita (Nielsen, 1994). Helppokäyttöinen käyttöliittymä vähentää tarvetta ajatella (Krug, 2014), jolloin teknologia ei vaikuta niin monimutkaiselta. Ohjeet ja dokumentaatio on kuitenkin oltava saatavilla (Krug, 2014; Nielsen, 1994). Ohjeet jonkin tehtävän suorittamiseen kannattaisi tarjota selkeänä, konkreettisenä listana (Nielsen, 1994), jolloin ohjeet voi olla helpompi ymmärtää ja teknologian monimutkaisuuden tunne voi vähentyä. Ohjeet voivat olla myös esimerkiksi videomuodossa, joka toimii joillekin käyttäjille kirjoitettuja ohjeita paremmin (Van der Meij & Van der Meij, 2013). Videot ovat yleensä helposti ymmärrettäviä, mikä voi osaltaan vähentää teknologian monimutkaisuuden tunnetta.

Hämmennystä voidaan vähentää pitämällä toiminnot vähäisenä ja johdonmukaisena sekä tekemällä näkyväksi toimintojen ja valintojen seuraukset (Ahmad ym., 2018; Moraveji ym., 2012). Monimutkaisempien valintatilanteiden osalta tulee ohjeet tarjota oikea-aikaisesti (Krug, 2014). Käyttäjällä tulisi säilyä jatkuvasti hallinnan tunne (Ahmad ym., 2018; Nielsen, 1994). Näillä keinoilla voisi teknologian ajatella tuntuvan vähemmän pelottavalta ja monimutkaiselta.

Käyttöliittymä, jota on helppo navigoida, vähentää teknologian monimutkaisuutta (Tarafdar ym., 2019). Keinoja navigoinnin rakentamiseen helppokäyttöiseksi, on kuvattu tarkemmin luvussa 3.4. Mainitsemisen arvoista kuitenkin on, että kirjautumista kannattaa tarjota vain silloin kun se on tarpeenmukaista (Krug, 2014). Turhaan pyydettävä kirjautuminen ja rekisteröinti lisää turhaa tekemistä, mikä voi lisätä käyttäjien teknologian monimutkaisuuden tunnetta.

Käyttöliittymään kannattaa luoda selkeä visuaalinen hierarkia, minimoida kohina (Krug, 2014), ryhmitellä eri elementit ja käyttää selkeää, riittävän suuri-kokoista kirjasinta (Ahmad ym., 2018). Näin voidaan visuaalisin keinoin lisätä käyttöliittymän ymmärrettävyyttä ja pyrkiä vähentämään teknologian monimutkaisuuden tunnetta. Tarjoamalla hakukentän ja pikavalintoja (Krug, 2014), tulee käytöstä joustavampaa, ja näin myös vieritystarvetta voidaan vähentää (Ahmad ym., 2018). Hakutoiminnon kannattaa hakea ensi sijassa koko sisällöstä ja rajata hakutuloksia vasta siinä vaiheessa, jos tuloksia tulee liikaa (Krug, 2014). Jos hakutuloksia tuleeekin vain vähän, on käyttäjä pystynyt hyppäämään yhden vaiheen yli, eikä hänelle synny turhaan tunnetta teknologian monimutkaisuudesta.

Lomakkeella pitäisi kysyä vain aidosti tarpeellisia tietoja (Krug, 2014). Jos lomake kyselee paljon tietoa, teettää se käyttäjällä enemmän töitä ja voi lisätä monimutkaisuuden tunnetta. Täytettävillä kentillä pitäisi aina olla näkyvissä erillinen otsikko (Krug, 2014). Jos kentän nimen laittaa vain tekstikenttään, aiheuttaa se ongelmia, joita on tarkemmin kuvattu luvussa 3.5. Tällaisen voisi

myös ajatella olevan omiaan vaikuttamaan teknologian monimutkaisuuden tunteeseen.

Mobiililaitteissa on joitain erityispiirteitä, jotka huomioimalla voidaan pyrkiä vähentämään teknologian monimutkaisuuden kokemista. Manuaaliset syötteet kannattaa mobiililaitteilla pitää vähäisenä, jolloin virheiden määrä vähenee (Ahmad ym., 2018). Mobiililaitteessa ei tulisi myöskään käyttää samassa näytössä pyyhkäisytoimintoja ja painikkeita, jolloin voidaan vähentää sekaannusta (Ahmad ym., 2018). Ikonit ilman sanallista selitystä sekä ikonit, joiden alta ilmestyy piilovalikko, aiheuttavat joillekin epäselvyyttä (Ahmad ym., 2018), joten myös tämä kannattaa huomioida käyttöliittymäsuunnittelussa. Lisäksi käyttöliittymän skaalautuvuus kannattaa huomioida erityisesti mobiililaitteilla, mutta myös muilla laitteilla (Ahmad ym., 2018).

Yllättävät keskeytykset lisäävät teknologian tunkeutumisen ja teknologisen ylikuormituksen ohella monimutkaisuuden tunnetta (Tarafdar ym., 2019). Siitä syystä käyttäjälle tulisi tarjota mahdollisuus vaikuttaa keskeytyksiin esimerkiksi ilmoitusten hallinnalla (Galluch ym., 2015). Ilmoitusten hallinnan on oltava helppoa (Minkkinen, 2020), jottei se lisää teknologian monimutkaisuuden tunnetta. Myös erilaiset ongelmatilanteet voivat lisätä teknologian monimutkaisuuden tunnetta (Tarafdar ym., 2019). Välttämällä teknologian aiheuttamia ja käyttäjän mahdollisuuksia tehdä virheitä (Ahmad ym., 2018; Nielsen, 1994), vähenevät ongelmatilanteet, jolloin myös tunne teknologian monimutkaisuudesta voi vähentyä. Erilaisia ongelmatilanteita ja niiden ratkaisuja on kuvattu tarkemmin luvussa 3.6.

#### **4.4 Teknologisen turvattomuuden yhteys käyttöliittymäsuunnitteluun**

Luvussa 2.1.4 esitettyjen tutkimusten mukaan teknologista turvattomuutta aiheuttavat käyttäjän kokemus omasta riittämättömyydestä, muiden ihmisten paremmasta teknisestä osaamisesta ja automaation uhasta. Turvattomuus oli Sollon (2019) tutkimuksessa kuitenkin vain vähäinen teknostressitekijä. Käyttöliittymäsuunnittelussa tämän teknostressitekijän vaikutusta voidaan pyrkiä vähentämään esimerkiksi saavutettavuuden huomioimisella ja sopivan palautteen antamisella. Käyttöliittymän ollessa saavutettava, auttaa se myös rajoitteita omaavia käyttäjiä käyttämään hyödykettä ilman suuria ongelmia (Etelä-Suomen aluehallintovirasto, 2021). Tällä voisi ajatella olevan vaikutusta teknologisen turvattomuuden kokemiseen rajoitteita omaavien yksilöiden osalta, koska käyttöliittymä mahdollistaa hyödykkeen käytön kaikille tasavertaisesti. Käyttöliittymän tarjotessa aloittelijoille apua (Nielsen, 1994; Shneiderman ym., 2016), pääsevät he nopeammin opettelemaan myös hyödykkeen tehokkaampaa käyttöä, jolloin osaamiserot voivat kaventua. Myös tämä voi vähentää teknologisen turvattomuuden tunnetta. Tällöin myös koettu käytettävyyys paranee ja käyttö tehostuu (Nielsen, 1994; Shneiderman ym., 2016).



Myös keskeytyksiä aiheuttavien ilmoitusten voidaan ajatella liittyvän teknologiseen turvattomuuteen. Minkkisen (2020) tutkimuksen mukaan ilmoituksia olisi osattu kytkeä pois päältä, mutta niin ei haluttu toimia, koska käyttäjät pelkäsivät jäävänsä ilman jotain tärkeää tietoa. Tämä voisi kuvastaa teknologista turvattomuutta. Myös kielteinen palaute esimerkiksi virheellisestä syötteestä (*input*) voi Moravejin ym. (2012) mukaan saada käyttäjän tuntemaan, ettei hän osaa antaa hyödykkeelle sitä, mitä se vaatii. Myönteinen palaute sen sijaan voi vähentää teknostressiä (Moraveji ym., 2012), ja näistä erityisesti turvattomuuden tunnetta, koska käyttäjälle syntyy riittävyyden tunne.

#### 4.5 Teknologisen epävarmuuden yhteys käyttöliittymäsuunniteluun

Teknologiseen epävarmuuteen vaikuttavat luvussa 2.1.5 esitettyjen tutkimusten mukaan uudet teknologiat ja jatkuvat muutokset teknologiassa. Myös teknologian itsensä epävarmuus, kuten järjestelmän kaatuminen ja tietojen katoaminen voivat aiheuttaa epävarmuutta. Tämä on kuitenkin Sollon (2019) mukaan melko vähäinen teknostressin aiheuttaja.

Jatkuva uuden oppiminen voi aiheuttaa stressiä (Ragu-Nathan ym., 2008; Tarafdar ym., 2011), ja aina vaihtuvat ominaisuudet lisäävät epävarmuuden tunnetta (Ragu-Nathan ym., 2008; Salo & Pirkkalainen, 2019; Tarafdar ym., 2011; Tarafdar ym., 2019). Sovelluksen tasainen suorituskyky ja johdonmukaiset toiminnot vähentävät teknologian aiheuttamaa epävarmuutta (Tarafdar ym., 2019). Käyttämällä vakiintuneita ja todellisesta maailmasta tuttuja käytäntöjä (Nielsen, 1994), on käyttöliittymässä jotain käyttäjälle ennestään tuttua, eikä uusi teknologia tunnu niin vieraalta. Tämän voisi ajatella vähentävän teknologisen epävarmuuden tunnetta.

Myös järjestelmän ongelmatilanteet (Tarafdar ym., 2011) sekä pelko virheen tekemisestä (Moraveji ym., 2012) voivat lisätä teknologisen epävarmuuden tunteita. Siksi käyttöliittymässä tulisi tarjota sellaisia ominaisuuksia, joilla voidaan vähentää virheiden tekemistä (Krug, 2014; Nielsen, 1994; Shneiderman ym., 2016). Tapoja virheiden välttämiseen on kuvattu tarkemmin luvussa 3.6. Erilaisten virheilmoitusten ja vahvistusviestien tulisi olla selkeästi tulkittavia ja sisältää ohjeet etenemiseen (Ahmad ym., 2018; Nielsen, 1994), jolloin teknologian aiheuttama epävarmuus voi vähentyä. Käyttäjälle voi tarjota myös aloituspisteen, jonne hänen on helppo palata (Krug, 2014). Tämän voisi ajatella helpottavan teknologisen epävarmuuden aiheuttamaa tunnetta, koska käyttäjä voi aloituspisteen turvin aloittaa tehtävänsä aina alusta.

## 5 YHTEENVETO

Tässä luvussa vedetään yhteen tutkimuksen motivaatio, käytetyt tutkimusmenetelmät sekä tutkimuksen keskeiset löydökset. Lisäksi esitetään ehdotuksia jatkotutkimusaiheiksi ja pohditaan tulosten rajoitteita. Tutkielmassa haluttiin tarkastella käyttöliittymäsuunnittelun ja teknostressitekijöiden suhdetta toisiinsa, koska tästä ei ollut löydettävissä juurikaan valmiita tutkimuksia. Teknostressiä ja sen kielteisiä vaikutuksia esiintyy niin vapaa-ajan kuin organisaatioidenkin kontekstissa, joten tutkimusaihe on tärkeä ja ajankohtainen. Tässä tutkielmassa keskityttiin käsittelemään teknostressin kielteisiä vaikutuksia, mutta teknoaddiktio jätettiin tutkielman ulkopuolelle. Tutkimusmenetelmänä käytettiin kuvailevaa, integroivaa kirjallisuuskatsausta, kuten se on määritelty Salmisen (2011) opetusjulkaisussa. Tutkielman lähdekirjallisuus koostui tutkimusartikkeleista, konferenssijulkaisuista ja muutamasta pro gradu -työstä sekä käyttöliittymien osalta lisäksi Jakob Nielsenin, Steve Krugin ja Ben Shneidermanin yleisesti käytössä olevista ohjeistuksista. Tutkimuksia haettiin muun muassa JYKDOK:n kansainvälisistä e-aineistoista sekä Google Scholarista.

Tutkielma jakautui kahteen varsinaiseen teorialukuun ja niiden pohjalta tehtyyn synteisiin. Tutkielman toisessa luvussa esitettiin, mitkä tekijät voivat aiheuttaa teknostressiä, millaisia seurauksia teknostressillä voi olla sekä keinot hallita teknostressiä. Usean tutkimuksen mukaan teknostressi syntyy, kun jokin stressitekijä johtaa rasitukseen ja alkaa vaikuttaa ihmisen hyvinvointiin. Syiden ja seurausten esittämiseen tässä tutkielmassa käytettiin Ragu-Nathanin ym. (2008) viiden kohdan mallia, jonka mukaan teknostressitekijöitä ovat teknologinen ylikuormitus, teknologian tunkeutuminen, teknologian monimutkaisuus, teknologinen turvattomuus sekä teknologinen epävarmuus. Hallintakeinot puolestaan jaettiin teknologian, yksilön sekä organisaation mahdollisuuksiin hallita teknostressiä. Kolmannessa luvussa käytiin läpi erilaisia käyttöliittymäsuunnittelun ohjeita. Ohjeet jaettiin kuuteen osaan: käyttäjän huomiointi, visuaalinen ilme, sisältö, käyttäjän ja käyttöliittymän vuorovaikutus, lomakkeet sekä ilmoitukset ja virhetilanteet. Neljännessä luvussa pyrittiin muodostamaan yhteyksiä teknostressikirjallisuuden ja käyttöliittymäsuunnitteluohjeiden välille, jotta saatiin vastattua asetettuihin tutkimuskysymyksiin. Tässä tutkielmassa

esitettiin, että teknostressitekijöiden ja käyttöliittymän osien välillä voidaan havaita yhteyksiä. Näin ollen käyttöliittymäsuunnittelun mahdollisuudet kannattaa huomioida pohtiessa mahdollisuuksia lieventää teknostressitekijöiden vaikutusta yksilöihin.

Ensimmäinen tutkimuskysymys oli, mitkä käyttöliittymän osat voivat vaikuttaa teknostressin muodostumiseen? Neljännessä luvussa on esitelty taulukko (taulukko 1), josta on havaittavissa, että jokaisessa käyttöliittymän osassa on ominaisuuksia, jotka voivat olla merkityksellisiä teknostressin muodostumisen kannalta. Taulukosta voidaan myös havaita, että kaikki tämän tutkielman jaottelun mukaisista käyttöliittymän osista voidaan yhdistää teknologian monimutkaisuuden ja teknologisen ylikuormituksen stressitekijöihin. Sollon (2019) tutkimuksessa juuri nämä kaksi teknostressitekijää nousivat esiin vahvimpina teknostressin aiheuttajana. Tästä voitaisiin päätellä, että käyttöliittymissä on sellaisia ominaisuuksia, jotka voivat vaikuttaa näihin nimenomaisiin teknostressitekijöihin. Käyttöliittymäsuunnittelu tarjoaa kuitenkin myös runsaasti keinoja, joilla voidaan pyrkiä vaikuttamaan teknostressitekijöihin.

Toinen tutkimuskysymys oli, miten käyttöliittymäsuunnittelulla voidaan pyrkiä lieventämään käyttäjän kokemaa teknostressiä. Tähän löydettiin tutkielmassa useita mahdollisia keinoja. Teknologiseen ylikuormitukseen voidaan pyrkiä vaikuttamaan esimerkiksi vähentämällä tarpeetonta tietoa huolehtien kuitenkin, että tarpeellinen tieto löytyy vaivattomasti; vähentämällä tarvetta muistaa asioita; tekemällä käyttöliittymästä intuitiivisesti helpon käyttää; antamalla muokata asetuksia sekä huomioimalla käyttäjien erilaiset taitotasot ja mahdolliset rajoitteet. Mahdollisia keinoja vaikuttaa teknologian tunkeutumiseen on välttää tunkeutumisen ja seurannan tunnetta pitämällä käytännöt läpinäkyvänä, välttämällä turhan tiedon keruuta sekä antamalla käyttäjän hallita yksityisyyteen ja keskeytyksiin liittyviä asioita. Teknologian monimutkaisuuden puolestaan voidaan pyrkiä vaikuttamaan tekemällä käyttöliittymästä ymmärrettävä ja hallittava esimerkiksi tukemalla käyttäjän tekemistä joustavasti taitotasojen mukaisesti, tekemällä navigoinnista helppoa, hyödyntämällä johdonmukaisuutta, lisäämällä hallinnan tunnetta, välttämällä ongelmatilanteita sekä hyödyntämällä vakiintuneita ja todellisesta maailmasta tuttuja käytäntöjä. Teknologiseen epävarmuuteen voidaan pyrkiä vaikuttamaan tekemällä käyttöliittymästä tutun tuntuisen ja välttämällä ongelmatilanteita. Keinoja tuttuuden luomiseen ovat johdonmukaisten toimintojen hyödyntäminen sekä vakiintuneiden ja todellisesta maailmasta tuttujen käytäntöjen hyödyntäminen. Tällöin käyttäjän ei tarvitse opetella uutta teknologiaa käyttäessään kaikkea alusta lähtien uudestaan. Teknologiseen turvattuuteen voidaan pyrkiä vaikuttamaan esimerkiksi huomioimalla aloittelevat sekä rajoitteita omaavat käyttäjät, jolloin käyttöliittymän käyttäminen sujuu ilman suuria ongelmia ja antaa heille mahdollisuuden hyödyntää kyseistä hyödykettä muiden lailla. Käyttöliittymän tarjotessa apua aloittelijalle, pääsee hän nopeammin opettelemaan myös hyödykkeen tehokkaampaa käyttöä, jolloin osaamiserot kapenevat.

Tämä tutkielma tuo oman kontribuutionsa tutkimuksen saralle luomalla synteisiä kahden eri tutkimusalueen välille. Tämän tutkielman alkuperäisenä

tavoitteena oli huomioida myös yksilölliset tekijät osana teknostressin ja käyttöliittymien ominaisuuksien välistä yhteyttä. Etenkin demografisten tekijöiden osalta tutkimustulokset olivat keskenään ristiriidassa ja vaikutti siltä, että esimerkiksi kulttuurilla saattaisi olla vaikutusta eri demografisten tekijöiden ja teknostressin suhteeseen. Lisäksi demografisten tekijöiden ja käyttöliittymien ominaisuuksien välille oli hankalaa löytää yhteyksiä. Näin ollen henkilökohtaiset tekijät päätettiin jättää kokonaan tämän tutkimuksen ulkopuolelle. Yksi mahdollinen jatkotutkimusaihe olisikin tutkia demografisten tekijöiden yhteisvaikutuksia teknostressin syntyyn. Lähdekirjallisuutta etsiessä havaittiin myös, että käyttöliittymäsuunnitteluun liittyvät tutkimukset koskevat usein vain yhtä pientä ominaisuutta, kuten teknologian aiheuttamia keskeytyksiä tai kirjasinlajeja. Ainoa tähän tutkielmaan löydetty systemaattinen kirjallisuuskatsaus käyttöliittymäsuunnittelusta oli Ahmadin ym. (2018) tekemä yhdistetty kirjallisuuskatsaus ja empiirinen tutkimus, mutta se oli tehty vain älypuhelisten näkökulmasta. Toinen jatkotutkimusaihe olisikin tehdä systemaattinen kirjallisuuskatsaus tietokoneiden ja mobiililaitteiden käyttöliittymäsuunnittelusta. Tällä tutkielmalla on painoarvoa myös käytännön kannalta, sillä tutkielmassa esitetään selkeitä ohjeita käyttöliittymäsuunnittelun parantamiseen, ja mitkä näistä ominaisuuksista ovat yhteydessä teknostressiin. Kolmas jatkotutkimusaihe olisi tehdä tätä tutkielmaa vastaava tutkimus empiirisenä, jolloin tutkielmassa tehtyjä havaintoja voitaisiin testata käytännössä. Tässä tutkielmassa keskityttiin vain teknostressin kielteisiin vaikutuksiin, mutta uusimmassa teknostressikirjallisuudessa on tuotu esiin, että on olemassa myös myönteistä teknostressiä (*eustress*). Neljäs jatkotutkimusaihe voisikin olla sellvittää, millaiset mahdollisuudet käyttöliittymäsuunnittelulla olisi myötävaikuttaa myönteisen teknostressin syntyyn.

Tämän tutkielman rajoituksena voidaan pitää sitä, ettei tutkielmassa tehty kirjallisuuskatsaus ollut systemaattinen, jolloin joitain olennaisia huomioita on voinut jäädä tutkielmasta pois. Teknostressikirjallisuudessa on myös eri tapoja jaotella teknostressiä tai käyttää sille jopa kokonaan eri termiä, kuten tietokoneahdistus. Myöskin teknologiasta käytetään useita eri termejä, kuten teknologia, tieto- ja viestintäteknikka tai tietojärjestelmä. Näistä johtuen oikeiden lähteiden löytäminen oli hankalaa ja jotain olennaista on voinut jäädä huomaamatta. Lisäksi vähäinen määrä valmista teknostressin ja käyttöliittymäsuunnittelun yhdistävää tutkimuskirjallisuutta aiheutti tarpeen tehdä enemmän itsenäisiä johtopäätöksiä, jotka voivat tutkijan uran alkuvaiheesta johtuen olla myös liian suoria. Teknostressi on kuitenkin ajankohtainen ja merkittävä aihe, jonka tutkimisella voidaan löytää keinoja vähentää teknostressitekijöiden mahdollisuuksia aiheuttaa kielteistä vaikutusta yksilöihin.

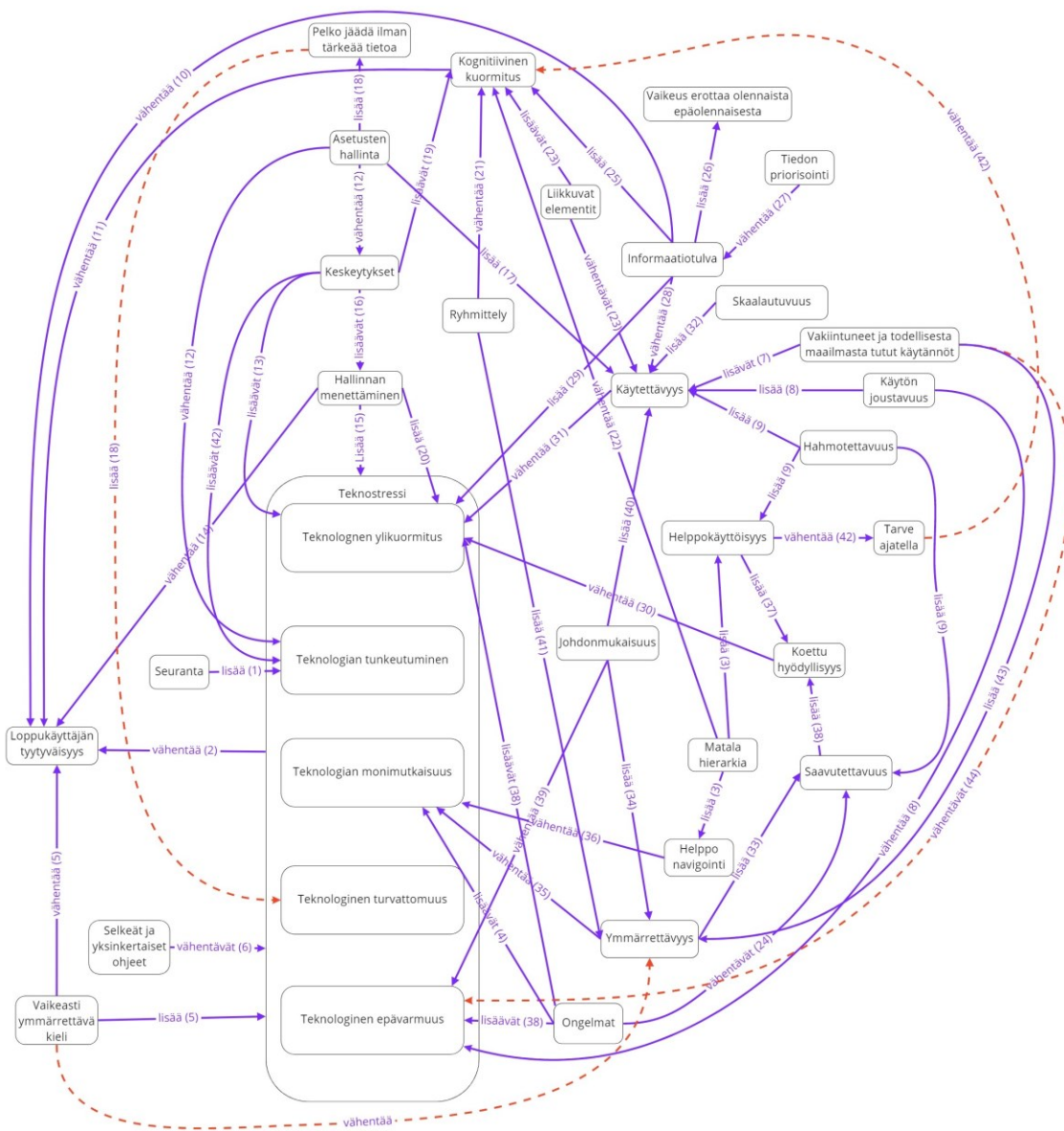
## LÄHTEET

- Ahmad, N., Rextin, A. & Kulsoom, U. E. (2018). Perspectives on usability guidelines for smartphone applications: An empirical investigation and systematic literature review. *Information and Software Technology*, 94, 130–149. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2017.10.005>
- Ala-Luhtala, N. (2020). *Kohti tehokkaampaa tietotyötä: ylikuormituksen ja keskeytysten minimointi* (pro gradu -tutkielma, Jyväskylän yliopisto). Haettu osoitteesta <http://urn.fi/URN:NBN:fi:jyu-202012036894>
- Arhippainen, L. (2013). A tutorial of ten user experience heuristics. Teoksessa *AcademicMindTrek '13: Proceedings of International Conference on Making Sense of Converging Media* (336-337). Tampere, October 1–4, 2013. <https://doi.org/10.1145/2523429.2523491>
- Ayyagari, R., Grover, V. & Purvis, R. (2011). Technostress: Technological antecedents and implications. *MIS quarterly*, 35(4), 831–858.
- Bawden, D. & Robinson, L. (2009). The dark side of information: overload, anxiety and other paradoxes and pathologies. *Journal of information science*, 35(2), 180–191.
- Brod, C. (1982). Managing technostress: Optimizing the use of computer technology. *Personnel Journal*, 753–757.
- Carayon-Sainfort, P. (1992). The use of computers in offices: Impact on task characteristics and worker stress. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 4(3), 245–261.
- Etelä-Suomen aluehallintovirasto. (2021). Yleistä saavutettavuudesta. Haettu 13.3.2021 osoitteesta <https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/yleista-saavutettavuudesta/>
- Fisher, W. & Wesolkowski, S. (1999). Tempering technostress. *IEEE Technology and Society Magazine*, Spring 1999, 28–33.
- Galiz, W. O. (2007). The essential guide to user interface design. *An introduction to GUI Design principles and techniques* (3. painos). Indianapolis: Wiley Publishing, Inc.
- Galluch, P., Grover, V. & Thatcher, J. (2015). Interrupting the workplace: Examining stressors in an information technology context. *Journal of the Association for Information Systems*, 16(1), 1–47.
- Iqbal, S. & Horvitz, E. (2007). Disruption and recovery of computing tasks: Field study, analysis, and directions. *CHI 2007*.
- Krug, S. (2014). *Don't make me think, revisited: A common sense approach to web usability*. USA: Pearson Education.

- McFarlane, D. C. & Latorella, K. A. (2002). The scope and importance of human interruption in human-computer interaction design. *Human-Computer Interaction*, 17(1), 1–61.
- Mehrotra, A., Musolesi, M., Hendley, R. & Pejovic, V. (2015). Designing content-driven intelligent notification mechanisms for mobile applications. Teoksessa *Proceedings of the 2015 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing* (813–824).
- Minkkinen, M. (2020). *Kielteisen ja myönteisen teknostressin yksilöllinen kokeminen* (pro gradu -tutkielma, Jyväskylän yliopisto). Haettu osoitteesta <http://urn.fi/URN:NBN:fi:ju-202012076953>
- Moraveji, N. & Soesanto, C. (2012). Towards stress-less user interfaces: 10 design heuristics based on the psychophysiology of stress. Teoksessa *CHI'12 extended abstracts on Human factors in computing systems* (1643–1648).
- Nielsen, J. (1994). Heuristic evaluation. Teoksessa Nielsen, J. & Mack, R. L. (toim.), *Usability Inspection Methods* (s. 25–62). USA: John Wiley & Sons.
- Okoshi, T., Ramos, J., Nozaki, H., Nakazawa, J., Dey, A. K. & Tokuda, H. (2015, September). Reducing users' perceived mental effort due to interruptive notifications in multi-device mobile environments. Teoksessa *Proceedings of the 2015 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing* (475–486).
- Parush, A., Nadir, R. & Shtub, A., (1998). Evaluating the layout of graphical user interface screens: Validation of a numerical computerized model. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 10(4), 343–360.
- Ragu-Nathan, T. S., Tarafdar, M. & Ragu-Nathan, B. S. (2008). The consequences of technostress for end users in organizations: Conceptual development and empirical validation. *Information Systems Research*, 19(4), 417–433.
- Salanova, M., Llorens, S. & Cifre, E. (2013). The dark side of technologies: Technostress among users of information and communication technologies. *International Journal of Psychology*, 48(3), 422–436.
- Salminen, A. (2011). Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. *Vaasan yliopiston julkaisusarja, Opetusjulkaisuja* 62, *Julkisjohtaminen* 4.
- Salo, M. & Pirkkalainen, H. (2019). Älylaitteet ja stressi: Aiheuttajat, seuraukset ja hallintakeinot. Teoksessa Kosola, S., Moisala, M. & Ruokoniemi, P. (toim.), *Lapset, nuoret ja älylaitteet - Taiten tasapainoon* (79–90). Helsinki: Duodecim.
- Salo, M., Pirkkalainen, H., Chua, C. & Koskelainen, T. (2017). Explaining Information Technology Users' Ways of Mitigating Technostress. Teoksessa *ECIS 2017: Proceedings of the 25th European Conference on Information Systems* (2460–2476). Guimarães, Portugal, June 5-10, 2017.

- Salo, M., Pirkkalainen, H. & Koskelainen, T. (2019). Technostress and social networking services: Explaining users' concentration, sleep, identity, and social relation problems. *Information Systems Journal*, 29(2), 408–435.
- Shneiderman, B. (2004). Designing for fun: How can we design user interfaces to be more fun? *Interactions*, 11(5), 48–50.
- Shneiderman, B., Plaisant, C., Cohen, M., Jacobs, S. & Elmqvist, N. (2016). *Designing the User interface: Strategies for effective human-computer interaction* (6. painos). USA: Pearson.
- Sollo, J. (2019). *Yksilö ja teknostressi: Uhkaavat ja suojaavat tekijät* (pro gradu - tutkielma, Jyväskylän yliopisto). Haettu osoitteesta <http://urn.fi/URN:NBN:fi:ju-201905202683>
- Srivastava, S. C., Chandra, S. & Shirish, A. (2015). Technostress creators and job outcomes: Theorising the moderating influence of personality traits. *Information Systems Journal*, 25(4), 355–401.
- Tarafdar, M., Cooper, C. L., & Stich, J. F. (2019). The technostress trifecta-techno eustress, techno distress and design: Theoretical directions and an agenda for research. *Information Systems Journal*, 29(1), 6–42.
- Tarafdar, M., Tu, Q. & Ragu-Nathan, T. S. (2010). Impact of Technostress on End-User Satisfaction and Performance. *Journal of Management Information Systems*, 27(3), 303–334. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222270311>
- Tarafdar, M., Tu, Q., Ragu-Nathan, T. S. & Ragu-Nathan, B. S. (2011). Crossing to the dark side: Examining creators, outcomes, and inhibitors of technostress. *Communication of the ACM*, 54(9), 113–120.
- Tu, Q., Wang, K. & Shu, Q. (2005). Computer-related technostress in China. *Communications of the ACM*, 48(4), 77–81.
- Työterveyslaitos, TTL. (2021). *Kognitiivinen ergonomia*. Haettu 2.4.2021 osoitteesta <https://www.ttl.fi/tyontekija/aivot-tyossa/aivojen-hyvinvointi/>
- Van der Meij, H. & Van der Meij, J. (2013). Eight guidelines for the design of instructional videos for software training. *Technical communication*, 60(3), 205–228. <http://www.ingentaconnect.com/content/stc/tc/2013/00000060/0000003/art00004>
- Vieira da Cunha, J., Carugati, A. & Leclercq-Vandelannoitte, A. (2015). The dark side of computer-mediated control. *Information Systems Journal*, 25(4), 319–354.
- Yang, H.-L. & Lin, R.-X. (2018). The impacts of SoLoMo services technostress on anxiety. *Journal of Electronic Commerce Research*, 19(2), 186–200.

# LIITE 1 PÄATELMÄKETJU





## LIITE 2 JOHTOPÄÄTÖKSET

Nro	Tutkimuskirjallisuus johtopäätöksen pohjaksi	Johtopäätös
1	Koettu tarkkailu on suuri stressitekijä (Yang & Lin, 2018). Tiedonkeruu, etenkin käyttäjän tietämättä, mitä tarkalleen ottaen kerätään ja miksi, aiheuttaa käyttäjille ahdistusta (Yang & Lin, 2018).	Seuranta voi lisätä teknologian tunkeutumisen tunnetta
2	Teknostressi heikentää loppukäyttäjän tyytyväisyyttä, johon lukeutuvat käsitys sovelluksen tarkkuudesta, helppokäyttöisyydestä, ajantasaisuudesta ja hyödyllisyydestä, mikä voi vaikuttaa yksilön suorituskykyyn (Tarafdar ym., 2010). Teknologian jatkuvat päivitykset vähentävät tyytyväisyyttä (Tarafdar ym., 2010). Teknologian tunkeutuminen vähentää käyttäjän tyytyväisyyttä (Tarafdar ym., 2010). Teknologinen ylikuormitus vähentää käyttäjän tyytyväisyyttä (Tarafdar ym., 2010).	Teknostressin kokeminen voi vähentää tyytyväisyyttä
3	Navigaatio ei saisi olla liian monitasoinen, jotta hyödyke on helppokäyttöinen (Etelä-Suomen AVI, 2021).	Matala hierarkia voi lisätä navigaation ja koko hyödykkeen helppokäyttöisyyttä
4	Myös erilaiset ongelmatilanteet voivat lisätä teknologisen monimutkaisuuden tunnetta (Tarafdar ym., 2019).	Ongelmatilanteet voivat lisätä teknologisen monimutkaisuuden tunnetta
5	Ammattikielen käyttäminen aiheuttaa käyttäjille stressiä ja tyytymättömyyttä (Ragu-Nathan ym., 2008; alkup. Brod, 1984; Weil & Rosen, 1997). Etelä-Suomen aluehallintoviraston (2021) mukaan sisällön ymmärrettävyyttä voidaan parantaa käyttämällä selkeää, ymmärrettävää kieltä ja myös selkokieltä, tekemällä testitistä helppolukuisen ja jäsenneilyn käyttämällä lyhyitä kappaleita ja luetteloita. Otsikoiden ja väliotsikoiden tulisi olla kuvaavia ja niitä tulisi käyttää riittävästi sekä myös linkkitekstien tulee olla kuvaavia ja ymmärrettäviä (Etelä-Suomen AVI, 2021).	Vaikeasti ymmärrettävän kielen käyttäminen voi lisätä teknostressiä ja vähentää tyytyväisyyttä
6	Ohjeiden selkeys ja yksinkertaisuus vähentää teknostressiä (Moraveji ym., 2012).	Selkeät ja yksinkertaiset ohjeet voivat vähentää teknostressin kokemista
7	Myös johdonmukaisuus, vakiintuneet sekä todellisesta maailmasta tutut käytännöt tukevat käytettävyyttä (Ahmad ym., 2018; Nielsen, 1994; Shneiderman ym., 2016)	Vakiintuneet ja todellisesta maailmasta tutut käytännöt voivat lisätä käytettävyyttä

8	Räätälöityjä ratkaisuja suositellaan teknostressin ehkäisyyn (Salo ym., 2017). Etenkin aloittelijoille tulisi tarjota apua (Nielsen, 1994; Shneiderman, 2016). Sovelluksen vaatiessa käyttäjää mukautumaan käyttöliittymään, ei käyttöliittymä silloin tue käyttäjän tekemistä, ja käyttäjä alkaa rajoittaa teknologian käyttöä (Tarafdar ym., 2010). Tämä viittaa siihen, että käyttäjä kokee teknologian turhan monimutkaiseksi ja riittämättömäksi. Käytön joustavuutta voi parantaa lisäämällä aloittelijoille enemmän avustavia ominaisuuksia ja kokeneille esimerkiksi pikakomentoja sekä oikopolkuja, jolloin koettu käytettävyyys paranee ja käyttö tehostuu (Nielsen, 1994; Shneiderman ym., 2016).	Käytön joustavuus voi parantaa käytettävyyttä ja vähentää teknostressin kokemista
9	Selkeä ja helposti hahmotettava käyttöliittymä parantaa helppokäyttöisyyttä, saavutettavuutta (Etelä-Suomen AVI, 2021) ja visuaalista käytettävyyttä (TTL, 2021).	Hahmotettavuus ja selkeys voivat lisätä helppokäyttöisyyttä, saavutettavuutta ja käytettävyyttä
10	Saatavilla olevaa tietoa joudutaan prosessoimaan, ja hyödyllisen tiedon erottaminen hyödyttömästä on vaikeaa, mikä johtaa tyytymättömyyteen (Tu ym., 2008).	Informaatiotulva voi vähentää tyytyväisyyttä
11	Kognitiivisen kuorman vähentyessä puolestaan käyttäjätyytyväisyys ja käyttäjän suorituskyky voivat lisääntyä (Ahmad ym., 2018).	Kognitiivinen kuormitus voi vähentää käyttäjän tyytyväisyyttä
12	Teknologian stressaavat ominaisuuksien hallinta asetusten avulla voi auttaa teknostressin hallinnassa (Galluch ym., 2015; Minkkinen, 2020; Salo ym., 2017; Salo ym., 2019; Tarafdar ym., 2019). Myös käyttäjälle voi tarjota mahdollisuuden hallita ilmoitusten ajoitusta (Okoshi ym., 2015). Suotuisan ajankohdan löytämiseen voi käyttää koneoppimista (Mehrotra ym., 2015). Seurannan stressaavaa vaikutusta voidaan vähentää tarjoamalla helppo mahdollisuus hallita yksityisyysasetuksia (Salo ym., 2017; Salo & Pirkkalainen, 2019; Salo ym., 2019). Anna käyttäjän hallita työn keskeytymistä (Moraveji ym., 2012).	Mahdollisuus hallita asetuksia voi vähentää keskeytyksiä ja teknologian tunkeutumisen tunnetta
13	Runsas määrä ilmoituksia johtaa ylikuormitukseen (Galluch ym., 2015). Käyttäjät saavat liikaa viestejä, ja se aiheuttaa kuormitusta (Yang & Lin, 2018). Tilanteet, joissa käyttäjä kokee aikapainetta, voivat aiheuttaa hänelle teknostressiä (Moraveji ym., 2012). Tällainen tilanne voi syntyä esimerkiksi, kun hyödyke päättää odottamatta käynnistää laitteen uudelleen tietyn ajan kuluessa ilman, että käyttäjällä on mahdollisuutta vaikuttaa tähän. Tällöin teknologia aiheuttaa keskeytyksen ja vaikuttaa näin tunkeutumisen tunteeseen.	Keskeytykset voivat johtaa teknologiseen ylikuormituksen tunteeseen
14	Mikäli käyttäjältä puuttuu hallinnan mahdollisuus, vähentää se käyttäjän tyytyväisyyttä (Ahmad ym., 2018).	Tunne hallinnan menettämistä voi vähentää käyttäjän tyytyväisyyttä

15	Käyttäjän pitää voida hallita tilannetta (Ahmad ym., 2018; Moraveji ym., 2012; Nielsen, 1994), koska hallinnan tunne auttaa voittamaan stressin (Galluch ym., 2015).	Tunne hallinnan menettämistä voi aiheuttaa teknostressin kokemista
16	Yllättävät keskeytykset vähentävät käyttäjän hallinnan tunnetta (Moraveji ym., 2012).	Keskeytykset voivat lisätä tunnetta hallinnan menettämisestä
17	Käytettävyyttä voidaan parantaa antamalla käyttäjälle mahdollisuus muokata itse esimerkiksi väriasetuksia, mikä auttaa muun muassa näkövammaisia käyttäjiä (Ahmad ym., 2018).	Asetusten hallinta voi lisätä käytettävyyttä
18	Käyttäjällä voi olla pelko jäädä ilman tärkeää tietoa, jos hän estää ilmoitukset (Minkkinen, 2020).	Estämällä ilmoitukset, voi käyttäjälle syntyä pelko jäädä ilman tärkeää tietoa, mikä voisi kuvastaa teknologisen turvattomuuden kasvua
19	Keskeytykset lisäävät kognitiivista kuormitusta (TTL, 2021).	Keskeytykset voivat lisätä kognitiivista kuormitusta
20	Ylikuormituksen tunne yhdistetään hallinnan tunteen menettämiseen (Bawden & Robinson, 2008).	Hallinnan menettämisen tunne voi lisätä teknologisen ylikuormituksen tunnetta
21	Ryhmittely helpottaa muistamista (TTL, 2021).	Ryhmittely voi vähentää kognitiivista kuormitusta
22	Riittävän matala hierarkia vähentää kognitiivista kuormitusta (Ahmad ym., 2018).	Matala hierarkia voi vähentää kognitiivista kuormitusta
23	Ellei tarkoituksena ole kiinnittää käyttäjän huomioita, voidaan vähentää kognitiivista kuormitusta ja parantaa visuaalista käytettävyyttä välttämällä liikkuvia ja välkkyviä elementtejä (TTL, 2021).	Liikkuvat ja välkkyvät elementit voivat lisätä kognitiivista kuormitusta ja vähentää käytettävyyttä
24	Teknisesti virheetön toteutus lisää saavutettavuutta (Etelä-Suomen AVI, 2021).	Ongelmatilanteet voivat vähentää saavutettavuutta
25	Liiallinen määrä tietoa voi aiheuttaa myös kognitiivista kuormitusta (TTL, 2021). Lomakkeet pitäisi tiivistää näkymään yhdellä näytöllä kognitiivisen kuorman vähentämiseksi (Shneiderman, 2016).	Informaatiotulva voi lisätä kognitiivista kuormitusta
26	Informaatiotulva vaatii yksilöä käsittelemään tietoa nopeammin ja olennaisen tiedon erottaminen epäolennaisesta vaikeutuu, mikä pitkään jatkuessaan johtaa lopulta ylikuormituksen tunteeseen (Ragu-Nathan ym., 2008). Suuri määrä tietoa ja turhia mainoksia vaikeuttaa käyttäjää erottamaan hyödyllisen tiedon hyödyttömästä, mikä voi johtaa käyttäjän ahdistumiseen (Yang & Lin, 2018).	Informaatiotulva voi vaikeuttaa olennaisen erottamista epäolennaisesta

27	Tietojen priorisoinnilla voidaan vähentää teknologista ylikuormitusta (Tarafdar ym., 2019). Hyödykkeessä tulisi keskittyä tärkeään sisältöön (Ahmad ym., 2008; TTL, 2021). Tarjoamalla vain sitä tietoa, jota käyttäjät aidosti tarvitsevat, vähenee tietotulva ja käytön kuormitus (Yang & Lin, 2018).	Tiedon priorisointi voi vähentää informaatiotulvaa
28	Turhan tiedon poistaminen parantaa myös visuaalista käytettävyyttä (TTL, 2021).	Informaatiotulva voi vähentää käytettävyyttä
29	Vähentämällä informaatiotulvaa, vähenee myös ylikuormituksen tunne (esim. Ragu-Nathan ym., 2008; Tarafdar ym., 2011).	Informaatiotulva voi lisätä teknologisen ylikuormituksen tunnetta
30	Tulokset osoittavat, että hyödyllisyyttä ja luotettavuutta parantamalla esimerkiksi kehittämällä parempia järjestelmiä tai viestimällä näistä ominaisuuksista paremmin, ylikuormitus voi vähentyä (Ayyagari ym., 2011).	Hyödykkeen luotettavuutta ja hyödyllisyyttä parantamalla voi teknologisen ylikuormituksen tunne vähentyä
31	Käytettävyyssominaisuuksia parantamalla voidaan vähentää koettua ylikuormitusta (Ayyagari ym., 2011).	Käytettävyyys voi vähentää teknologisen ylikuormituksen tunnetta
32	Skaalautuvuuden huomiointi eri laitteille vaikuttaa suoraan käyttöliittymän käytettävyyteen (Ahmad ym., 2018).	Skaalautuvuus voi parantaa käytettävyyttä
33	Sisältöjen selkeys ja ymmärrettävyys parantaa saavutettavuutta (Etelä-Suomen AVI, 2021).	Ymmärrettävyys ja selkeys voivat parantaa saavutettavuutta
34	Johdonmukaisilla ominaisuuksilla voidaan vaikuttaa käyttöliittymän ymmärrettävyyteen (Ahmad ym., 2018).	Johdonmukaisuus voi parantaa ymmärrettävyyttä
35	Uusien teknologioiden oppiminen voi olla hankalaa ja käyttäjät kokevat uudet teknologiat, niiden ominaisuudet, ja niissä käytetyn ammattikielen pelottavaksi ja vaikeasti ymmärrettäväksi, mikä on omiaan lisäämään stressiä (Tarafdar ym., 2011). Käyttöliittymän ollessa ymmärrettävä, vähentää se tunnetta teknologian monimutkaisuudesta (Tarafdar ym., 2011).	Ymmärrettävyys voi vähentää teknologian monimutkaisuuden tunnetta
36	Käyttöliittymä, jota on helppo navigoida, vähentää teknologian monimutkaisuutta (Tarafdar ym., 2019).	Helppo käyttöliittymän navigointi voi vähentää teknologian monimutkaisuuden tunnetta
37	Koettu helppokäyttöisyys vaikuttaa koettuun hyödyllisyyteen (Gefen & Straub, 2000).	Helppokäyttöisyys voi lisätä koettua hyödyllisyyttä

38	<p>Myös järjestelmän ongelmatilanteet (Tarafdar ym., 2011) ja pelko virheen tekemisestä (Moraveji ym, 2012) voivat lisätä teknologian epävarmuuden tunteita.</p> <p>Käyttäjän kohdatessa ongelmia, saattaa heistä tuntua työ määrä ja työpaine suuremmilta sekä hallinnan tunne vähäisemmältä (Carayon-Sainfort, 1992), mikä on omiaan lisäämään ylikuormituksen tunnetta.</p> <p>Välttämällä käyttäjän mahdollisuuksia tehdä virheitä, vähenee Ahmadin ym., (2018) ja Nielsenin (1994) mukaan käyttäjän kognitiivinen kuormitus ja sitä myötä ylikuormituksen tunne.</p>	<p>Ongelmatilanteet voivat lisätä teknologisen epävarmuuden ja ylikuormituksen tunnetta</p>
39	<p>Sovelluksen tasainen suorituskyky ja johdonmukaiset toiminnot vähentävät teknologian aiheuttamaa epävarmuutta (Tarafdar ym., 2019).</p>	<p>Johdonmukaisuus voi vähentää teknologisen epävarmuuden tunnetta</p>
40	<p>Johdonmukaisuus on tärkeää käytettävyyden kannalta (Ahmad ym., 2018; Nielsen, 1994; Shneiderman, 2016).</p>	<p>Johdonmukaisuus voi lisätä käytettävyyttä</p>
41	<p>Ryhmittely helpottaa ymmärtämistä (TTL, 2021).</p>	<p>Ryhmittely voi helpottaa ymmärtämistä</p>
42	<p>Kun käyttöliittymä on helppokäyttöinen, eikä vaadi ajattelua, ei käyttäjälle synny käyttöliittymään liittyviä kysymyksiä (Krug, 2014).</p>	<p>Helppokäyttöisyys voi vähentää tarvetta ajatella, minkä voisi ajatella vähentävän kognitiivista kuormitusta</p>
42	<p>Tunkeutumisen tunnetta muodostuu, kun teknologia aiheuttaa jatkuvia keskeytyksiä (Iqbal &amp; Horvitz, 2007; Ragu-Nathan ym., 2008; Salo &amp; Pirkkalainen, 2019; Tarafdar ym., 2011; Tarafdar ym., 2019).</p>	<p>Keskeytykset aiheuttavat teknologian tunkeutumisen tunnetta</p>
43	<p>Käyttöliittymän ymmärrettävyyttä voidaan pyrkiä parantamaan käyttämällä vakiintuneita käytäntöjä ja todellisesta maailmasta tuttuja käytäntöjä (Nielsen, 1994)</p>	<p>Vakiintuneet ja todellisesta maailmasta tutut käytännöt voivat lisätä ymmärrettävyyttä</p>
44	<p>Käyttämällä vakiintuneita ja todellisesta maailmasta tuttuja käytäntöjä (Nielsen, 1994), on käyttöliittymässä jotain käyttäjälle ennestään tuttua, eikä kaikkea tarvitse opetella alusta lähtien uudestaan. Tämän voisi myös ajatella vähentävän epävarmuuden tunnetta.</p>	<p>Vakiintuneiden ja todellisesta maailmasta tuttujen käytäntöjen voisi ajatella vähentävän teknologisen epävarmuuden tunnetta, koska uudet teknologiat eivät tunnu niin vieraalta</p>