

# Käyttöliittymäsuunnittelun käytänteiden kehittäminen heuristisesti

Laura-Maaria Penttilä



<b>Tekijä(t)</b> Laura-Maaria Penttilä	
<b>Koulutusohjelma</b> Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma	
<b>Raportin/Opinnäytetyön nimi</b> Käyttöliittymäsuunnittelun käytänteiden kehittäminen heuristisesti	<b>Sivu- ja liitesivumäärä</b> 36
<p>Tässä tutkimuksessa suoritetaan heuristinen arviointi, jonka kautta peilataan käyttöliittymässä toteutettuja ratkaisuja. Tutkimuksen tavoite on arvioida, onko käyttöliittymän innovatiivisessa suunnittelussa hyödynnettyjä käytänteitä kehitetty siten, että lopputulos palvelee tuotetta sekä sen käyttäjiä onnistuneesti vai onko heuristisen arvioinnin perusteella tarvetta esimerkiksi uudelleen suunnittelulle.</p> <p>Opinnäytetyössä käydään läpi käyttöliittymäsuunnittelun historiaa, hyvän käyttöliittymän määritelmää, käytänteitä ja käytänteiden kehittämistä. Tutkimuksessa avataan heuristisen arviointimenetelmän (Nielsenin käytettävyysheuristiikat) mekaniikkaa ja suoritetaan käyttöliittymälle tutkimus.</p> <p>Tutkimuksen päätteeksi on yhteenveto, jossa analysoidaan tuloksia. Tulosten perusteella sivuston toteutuksessa on kehitetty vakiintuneita käytänteitä innovatiivisten ratkaisujen muodossa. Nämä ratkaisut on validoitu arvioinnin avulla heuristisesti hyväksyttäväksi.</p> <p>Työn päättää henkilökohtainen retrospektiivi, jossa pohditaan tutkimusmenetelmän ja tutkuskohteen yhteensopivuutta, potentiaalista jatkotutkimusta sekä omaa oppimista.</p>	
<b>Asiasanat</b> Käyttöliittymäsuunnittelu, käyttöliittymä, käytettävyyys, websuunnittelu, heuristiikka, evaluatio	

# Sisällys

1	Johdanto .....	1
1.1	Työn tavoitteet .....	2
1.2	Tutkimusmenetelmä .....	2
1.3	Työn rakenne .....	3
1.4	Käsitteet .....	4
2	Käyttöliittymäsuunnittelu ja käytänteet.....	6
2.1	Käyttöliittymien lyhyt historiikki .....	6
2.2	Kuinka määritellä hyvä käyttöliittymä?.....	7
2.3	Käyttöliittymäsuunnittelun yleiset käytänteet .....	8
2.3.1	Maslowin tarvehierarkia.....	8
2.3.2	Gestalt-teoria eli hahmolait.....	9
2.3.3	Fittsin ja Hicksin lait.....	10
2.3.4	Heuristiikat.....	10
2.4	Käyttöliittymäsuunnittelun käytänteiden kehittäminen .....	12
3	Case: Johnson Banks Design.....	13
3.1	Tutkimusmenetelmä: heuristinen arviointi (Nielsenin käytettävyyshauristiikat) ....	13
3.2	Järjestelmän tilan näkyvyys ja yksinkertaisuus .....	13
3.3	Käyttäjän kielen käyttäminen.....	16
3.4	Käyttäjän kontrolli ja vapaus.....	16
3.5	Käyttöliittymän yhdenmukaisuus .....	17
3.6	Virhetilanteiden tunnistettavuus ja niiden välttäminen.....	19
3.6.1	Uutiskirjeen tilaaminen .....	19
3.6.2	Hakutoiminto .....	22
3.7	Sisällön priorisointi ja käyttäjän muistikuorman minimointi.....	24
3.8	Käytön ohjeistus, joustavuus ja tehokkuus.....	25
3.9	Yhteenveto .....	26
3.9.1	Toimivinta: interaktiivisuus .....	28
3.9.2	Parannusta kaipaavin: haku .....	28
3.9.3	Potentiaaliset riskit sovellettaessa ratkaisuja muihin toteutuksiin .....	30
4	Pohdinta.....	31
	Lähteet .....	33

# 1 Johdanto

Hyvän suunnittelun merkitys on kasvanut vaatimusten kasvaessa. Alati kehittyvä teknologia, saavutettavuus ja esimerkiksi ihmisten muuttuvat käyttäytymismallit asettavat haasteita käytettävyyden maksimoimiselle. Käytettävyyden ja käyttöliittymäsuunnittelun tukena on erinäisiä käytänteitä, käytäntöjä ja heuristiikkoja, sääntöjä sekä periaatteita, joita soveltamalla pyritään luomaan käytettävyydeltään mahdollisimman hyvä tuote.

Käyttökokemussuunnittelu itsessään on hyvinkin laaja käsite, ja suunnittelutyötä kehystävät käytänteet ovat monialaisia. Johnson (2014, johdanto) kuvaa suunnittelun käytänteiden usein kuvaavan lopputulosta eivätkä itse suunnittelutyötä. Tämän vuoksi suunnittelun tavoitteet saattavat olla hyvinkin ristiriitaisia, esimerkiksi monitoiminnallinen ja helposti opittava tai korkea resoluutioinen ja nopeasti latautuva.

Käyttöliittymäsuunnittelun päämäärä on tehdä käyttäjien vuorovaikutuksesta laitteen ja käyttöliittymän välillä mahdollisimman mutkatonta, sillä suunnittelun kriittisin alue on käyttäjien ymmärrys käyttöliittymän toiminnasta. Heuristinen arviointi toimii työkaluna käytettävyyssongelmien tunnistamisessa.

Tässä opinnäytetyössä tutkitaan esimerkkisivuston käytettävyyttä sekä suunnittelussa hyödynnettyjä yleisiä käytänteitä heuristisin arviointimenetelmin. Johtopäätösten perusteella pohditaan, onko käyttöliittymä hyvän suunnittelun tulos vai tulisiko käytettävyyttä parantaa—ja jos, niin millä tavoin?

On tärkeä pitää mielessä, että suunnittelussa ei myöskään ole kyse ainoastaan tuotteen luomisesta. Esimerkiksi tuotteen käytön tehokkuus, hauskuus ja käytöstä saatava nautinto ovat näkökulmia, jotka suunnittelijan tulee ottaa huomioon. Ei ole olemassa vain yhtä määritelmää hyvälle käyttökokemukselle, sillä käyttökokemus on subjektiivinen ja syntyy käyttäjän tarpeisiin vastaamisesta kyseistä tuotetta käyttäessä. (Interaction Design Foundation, User Experience (UX) Design.)

## 1.1 Työn tavoitteet

Tässä opinnäytetyössä suoritetaan heuristinen arviointi esimerkkisivustolle ja sen käyttöliittymälle tavoitteena selvittää onko innovatiivisessa suunnittelussa hyödynnettyjä käytänteitä kehitetty siten, että lopputulos palvelee tuotetta sekä sen käyttäjiä onnistuneesti vai onko heuristisen arvioinnin perusteella tarvetta esimerkiksi uudelleen suunnittelulle.

Opinnäytetyö on suunnattu ensisijaisesti suunnittelua opiskeleville, joilla on jo perusymmärrys suunnitteluprosessiin sekä käytettävyyden arvioimiseen. Käyttöliittymäsuunnittelusta tietämättömien henkilöiden on myös mahdollista lukea työ, sillä työssä käydään läpi pääpiirteittäin käyttöliittymäsuunnittelun eri käsitteitä. Työ tarjoaa esimerkin heuristisen arviointimenetelmän hyödyntämisestä käytettävyyden selvittämisessä. Työ julkaistaan suomen kielellä.

## 1.2 Tutkimusmenetelmä

Heuristinen arviointi on systemaattinen käyttöliittymän tarkastelumetodi ja sen tavoite on löytää käytettävyysongelmat käyttöliittymästä. Arvioinnin suorittaa yleensä pieni ryhmä henkilöitä, jotka tutkivat käyttöliittymän ja peilaavat sen ominaisuuksia tunnistettujen käytettävyyisperiaatteiden kanssa. Käytännössä myös yksittäinen henkilö voi suorittaa käyttöliittymän heuristisen arvioinnin, mutta kokemus useammasta projektista on osoittanut, että yksin arviointia tekevältä jää huomaamatta suurin osa käytettävyysongelmista. (Nielsen 1993, 155-156.)

Tähän opinnäytetyöhön valikoitui Nielsenin käytettävyyshauristiikkoihin perustuva heuristinen arviointi tutkimusmenetelmäksi sen joustavuuden ja yleisyyden vuoksi. On kuitenkin hyvä huomioida, että heuristisella arvioinnilla on sekä hyötyjä että haittoja (taulukko 1).

Heuristinen arviointi voi olla hyvinkin nopea tapa tunnistaa puutteita käyttöliittymän käytettävyydessä ja pohtia ratkaisuja puutteiden luomiin ongelmiin, joka menetelmänä palvelee tätä opinnäytetyötä. Mahdollisen jatkotutkimuksen kannalta heuristinen arviointi on yhteensopiva esimerkiksi käytettävyydestauksen kanssa, jolloin arvioinnin tuloksena tunnistettujen ongelmakohtien ratkaisuehdotusten toimivuuteen voidaan keskittyä testauksessa.

Taulukko 1. Heuristisen arvioinnin hyödyt sekä haitat (Interaction Design Foundation, Heuristic Evaluation)

Hyödyt	Haitat
Arvioitsijat voivat keskittyä suoraan tiettyihin ongelmiin.	Arvioitsijat voivat ilmiantaa ongelmia, jotka eivät oikeasti ole käytettävyysongelmia.
Arvioitsijat voivat osoittaa nopeasti yksittäisten elementtien puutteet ja arvioida puutteiden merkitys yleisessä käytettävyydessä.	On valittava täysin oikeat heuristiikat varmistukseksi, että arvioitsijat löytävät kaikki käytettävyysongelmat.
Verrattuna testaamiseen käyttäjien kanssa on heuristinen arviointi edullisempi ja käytännöllisempi tapa saada palautetta.	Voi olla hankalaa ja kallista löytää arvioitsijoita, jotka ovat sekä ekspertejä tietyillä aloilla että käytettävyyssiantuntijoita.
Heuristisen arvioinnin voi yhdistää käytettävyysoikeuden kanssa.	Koska tarvitaan useita käytettävyyssiantuntijoita, voi olla helpompaa ja edullisempaa pysyttäytyä käytettävyysoikeuden parissa.
Oikeilla heuristiikoilla arvioitsijat voivat ilmiantaa yksityiskohtaisia ongelmia ja löytää ongelmiin optimaaliset ratkaisut.	Heuristinen arviointi on subjektiivinen: löydökset saattavat olla perusteettomia ja puolueellisia, eivätkä ratkaisut synny automaattisesti.

Heuristisen arviointimenetelmän mahdollisina vaaroina tämän opinnäytetyön kohdalla on metodin subjektiivisuus sekä yksittäisen arvioitsijan määrällisesti heikko ongelmien tunnistus. Tutkimusta tehdessä on pyritty pohtimaan, ovatko havaitut ongelmat todellisia ja löydökset perusteltuja.

### 1.3 Työn rakenne

Ensimmäinen luku koostuu johdannosta, työn tavoitteesta, rajauksista menetelmästä ja tärkeimmistä käsitteistä.

Työn toinen luku on teoriaosuus, jossa käydään tietoperustaa läpi kartoittamalla, mitä on käyttöliittymäsuunnittelu, kuinka se on syntynyt, mihin käyttöliittymäsuunnittelun käytännöt perustuvat ja kuinka määritellä hyvä käyttöliittymä. Sivuaamme myös yleisimpiä käytänteitä, pääpainona kuitenkin heuristiikat ja käsitteen avaaminen tarkemmin.

Kolmas luku on case-osio, jossa tutkitaan heuristisin menetelmin valittua käyttöliittymää sekä siihen toteutettuja ratkaisuja. Yhteenveto summaa löydökset.

Neljäs luku sisältää pohdinnan, joka päättää opinnäytetyön. Lopuksi on lähdeluettelo.

## 1.4 Käsitteet

Tämän opinnäytetyön keskeisimmät käsitteet sivuavat toisiaan ja niiden tarkka rajaaminen omiksi osa-alueiksi on haastavaa. Käyttökokemussuunnittelu on sateenvarjotermi, jonka alle voisi listata kaikki seuraavat käsitteet.

### Heuristiikat

Jakob Nielsenin kymmenen yleistä periaatetta vuorovaikutussuunnitteluun, joita kutsutaan heuristiikoiksi. Eivät ole tarkkoja käytettävyyden ohjenuoria (Nielsen 1994, 2020). Wilson (2013, luku 1) linjaa, että heuristiikka on mallisjärkinen sääntö tai yksinkertaistettu periaate, jotka listana toimivat muistisääntöinä arvioitsijoille.

### Käyttöliittymä

Käyttöliittymän voidaan sanoa olevan järjestelmä, jolla operoidaan tietokoneetta, ja se koostuu fyysisestä käyttölaitteesta sekä käyttöliittymää kontrolloivasta tietokoneohjelmasta, jonka välityksellä tietokone esittää palautteen käyttäjän antamalle syönteelle (Oulasvirta 2011, 23). Käyttöliittymä on siis vuorovaikutuksellinen pinta käyttäjän ja laitteen välillä sekä tapa, jolla palvelu tai tietosisältö tuodaan ihmisten käytettäväksi.

### Käytettävyys

Käyttöliittymän käytettävyyden voidaan ajatella olevan mittari sille, kuinka helppokäyttöinen käyttöliittymä on tai kuinka sujuvasti käyttöliittymän avulla voi tehdä tarpeelliset toimenpiteet (Korpela & Linjama 2005, 354). Käytettävyys on ihmisen ja teknologian välinen suhde, jonka toimivuuteen erinäiset taustatekijät, kuten yksilölliset sekä kulttuuri- ja tilannesidonnaiset asiat arjessa, vaikuttavat (Oulasvirta 2011, 31). Täten käytettävyyttä ei voida määrittää pelkästään teknisellä tasolla tai käyttäjäpsykologian avulla.

### Käyttäjäpsykologia

Käyttäjäpsykologian avulla sovelletaan ihmistutkimuksen tuloksia vuorovaikutussuunnittelussa. Psykologiseen tutkimukseen perustuva käyttäjäpsykologia testaa ihmisen ja tekniikan vuorovaikutusta ja kehittää analyysiä psykologian sekä kognitiotieteen käsittein. Käyttäjäpsykologian pyrkimys on rakentaa tietämys siitä, kuinka ihminen toimii ja mitkä ovat ihmisen päämäärät, jotta suunnittelu tekniikassa helpottuisi. (Saariluoma 2004, 4.)

## **Käyttäjäkokemus**

Käyttäjäkokemus on laajennus käytettävyydelle, ja sen suunnittelu parantaa tuotteen nautinnollisuutta käytännöllisyyden ohella (Oulasvirta 2011, 124). Hassenzahl (2014, 3.3) määrittelee kokemuksen käsitteenä seuraavasti: psykologisesti kokemus kumpuaa havainnoinnista, toiminnasta, motivaatiosta ja tajunnasta muodostaen merkityksellisen kokonaisuuden.

## **Käytänne vs. käytäntö**

Käytänne tarkoittaa käytössä olevaa menettelytapaa. Käytäntö on käytössä olevien menettelytapojen, eli käytänteiden, kokonaisuus.

## 2 Käyttöliittymäsuunnittelu ja käytänteet

Sanan käyttöliittymäsuunnittelu voi jakaa kahteen osaan: käyttöliittymä ja suunnittelu. Käyttöliittymällä tarkoitetaan sitä rajapintaa, jolla esimerkiksi palvelu tai tietosisältö on ihmisen käytettävissä. (Korpela & Linjama 2005, 354.)

Oulasvirta linjaa teoksessansa Ihmisen ja koneen vuorovaikutus (2011, 29) seuraavasti: suunnittelussa on kyse kehittämisestä. Oli kyse sitten tuotteesta tai jostakin asiasta, muokataan sen mahdollisia tulevaisuuksia kehitystyöllä. Saadakseen aikaan ratkaisun täytyy suunnittelijan ymmärtää annetun tavoitteen ohella myös potentiaalisten ratkaisujen laajuus. Benyonin (2019, 10) sanojen mukaan termi ”suunnittelu” viittaa niin luovaan ja innovatiiviseen prosessiin kuin representaatioihin, jotka aikaansaadaan kyseisessä prosessissa. Representaatioita ovat esimerkiksi prototyyppitykset, struktuurin mallintaminen ja yleinen ilmeen visualisointi. Käyttöliittymäsuunnittelun siis voidaan sanoa olevan prosessi, jossa luodaan ihmiselle tapa olla vuorovaikutuksessa esineen taikka laitteen kanssa.

Käyttöliittymäsuunnittelun ydin on ymmärrys käyttäjää kohtaan, sillä suunnittelu alkaa määrittelemällä sekä ymmärtämällä henkilöitä, jotka tulevat käyttämään suunniteltua tuotetta (Brewer, Tidwell & Valencia 2020, luku 1). Tehokas suunnittelija ymmärtää ja tukee käyttäjien kognitiivista kyvykkyyttä pysyen uskollisena päämäärälleen. Teknologia kehittyy ajan saatossa, mutta ihmisten synnynnäinen kyvykkyys pysyy muuttumattomana (Nielsen & Loranger 2006, luku 11). Hyvällä käytettävyyssuunnittelulla voidaan välttää pahimmat sudenkuopat kuten saavutettavuusongelmat ja käyttöliittymän liiallinen monimutkaisuus. Käyttäjätutkimus selvittää käyttäjien tarpeet ja käyttöliittymäsuunnittelulla luodaan tarpeita vastaava tuote.

### 2.1 Käyttöliittymien lyhyt historiikki

Toisen maailman sodan loppupuolella, vuonna 1945, kehitettiin ensimmäiset digitaaliset tietokoneet laskentatarkoitukseen. Kuusikymmentäluvulle saakka tietokoneiden käyttötarkeitusta hallitsi pääasiassa tieteen sekä matemaattisen laskennan sovellukset. (Benyon 2019, 14.) Vuonna 1962 Doug Engelbartin julkaisema tieteellinen paperi ihmisällyn augmentoinnista johti hyperkollaboratiivisen tietoympäristöjärjestelmän, NLS:n (oNLine System) kehittämiseen itse Engelbartin johdolla. Demonstrointivalmis versio järjestelmästä näki päivänvalon kuusi vuotta myöhemmin, 1968, ja toimi pioneerina mm. interaktiiviselle ja henkilökohtaiselle tietokoneen käytölle, tietoverkolle, näyttötekniikalle sekä hiirelle. (The Doug Engelbart Institute 2008–2020.)

NLS näytti mikä on mahdollista, mutta traditionaalinen tekniikka nykypäivän graafisen käyttöliittymän takana syntyi Xeroxin Palo Alton tutkimuskeskuksessa (PARC) vuonna 1973, jolloin tutkijat rakensivat bittikarttanäyttöisen, hiirellä ohjattavan Alton. Altosta löytyivät kaikki loogiset, nykypäivänakin käytettävät graafisen käyttöliittymän komponentit, esimerkiksi ikonit, ikkunat ja vierityspalkit. (Raymond & Landley 2004, luku 2.5.)

Graafisten käyttöliittymien kehitys varsinaiseen kaupalliseen tarkoitukseen kiihtyi 1982, jolloin markkinoille ilmestyi Xerox Star. Applen Lisa ja Macintosh -tietokoneet seurasivat perässä vuotta ja kahta myöhemmin. Windows-käyttöjärjestelmä vuonna 1985 jätti aiemmat laitteet varjoonsa mahdollistaen laajemman vuorovaikutuksen käyttöliittymän kautta. Samana vuonna markkinoille tuli myös Commodoren Amiga omalla Workbench-käyttöliittymällään. (Reimer 5.5.2005.) 1990-luvulla PC sai värit ja multimediatuen tehden PC:stä markkinoiden suosituimman tietokoneen. Vuonna 1993 esiteltiin uusi käyttöliittymä, joka hyödynsi hypertext mark-up -kieltä, eli HTML-kieltä, jonka ansiosta maailmanlaajuinen tietoverkko (WWW) sai alkunsa ja mullisti tiedostojen siirtämisen sekä jakamisen (Benyon 2019, 15).

## **2.2 Kuinka määritellä hyvä käyttöliittymä?**

Beaird, George & Walkerin (2020, luku 1) mukaan kaksi asiaa ihmisten mielestä ratkaisevat, onko sivuston suunnittelu ”hyvää” vai ”huonoa”: yksi on käytettävyys, joka keskittyy funktionaalisuuteen, tehokkaaseen informaation esitykseen sekä yleiseen tehokkuuteen, toinen asia on puhdas esteettisyyden näkökulma, jossa on kyse taiteellisesta arvosta sekä visuaalisuuden houkuttavuudesta.

Tärkein asia suunnittelussa on kommunikaatio – vaikka sivusto toimisi ja esittäisi informaation hyvin mutta näyttäisi huonolta tai ei sopisi asiakkaan brändiin, sen käyttöarvo on olematon, kuvaa Beaird ym. (2020, luku 1). Kivistö-Rahnasto, Toivonen & Vuori (1998) linjaavat, että käyttöliittymä on hyvä silloin, kun sen käyttö on helposti opittava, käyttö on ”itsestään selvää” ja käyttäjät opastetaan käyttöliittymän oikeanlaiseen käyttöön. Käytön tulee olla turvallista niin, että virhetilanteet esimerkiksi surkean logiikan vuoksi on minimoitu ja virheiden hallinta huolehtii, etteivät seuraamukset ole suuria.

Beaird ym. (2020, luku 1) määrittelevät hyvän suunnittelun olevan suhde elementtien sekä niiden väliin luodun tasapanon välillä. On myös tiedettävä, kenelle suunnitellaan. Brändätyn yrityksen ilme eroaa vahvasti esimerkiksi henkilökohtaisesta blogista tai selaimessa pyörivästä pelistä.

## 2.3 Käyttöliittymäsuunnittelun yleiset käytänteet

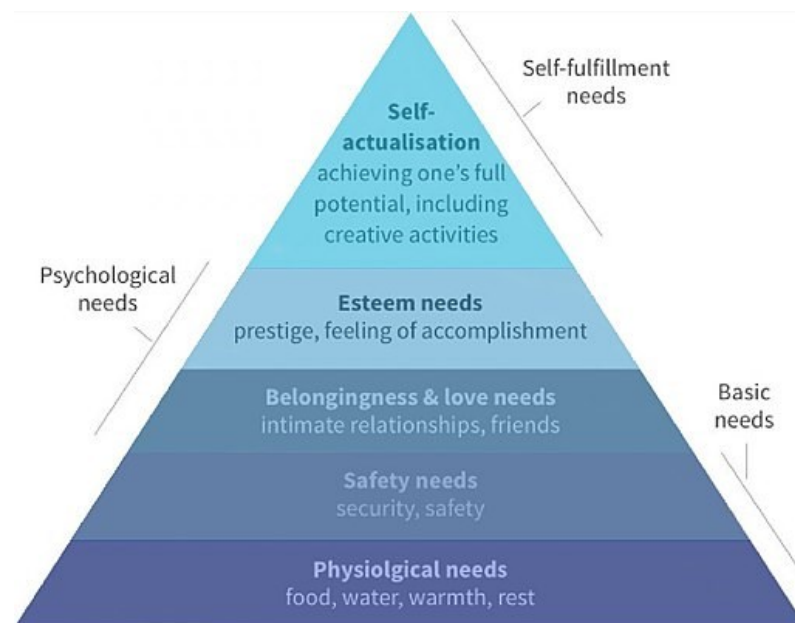
Käyttöliittymäsuunnitteluun voidaan soveltaa useita käytänteitä, heuristiikkoja, normeja sekä teorioita suunnittelijan lähestymistavan mukaan. Nielsen (1994, 91-92) kuvaa, että projektissa tulisi käyttää useamman tason käytänteitä; geneerisiä ohjenuoria kaikille käyttöliittymille, kategoriaspesifejä käytänteitä käyttöliittymän tyyppin mukaan sekä tuotekohtaisia käytänteitä yksittäisille käyttöliittymille.

Käyttäjille säännöt ja teoriat eivät merkitse mitään, jollei tuote ole käytettävissä ja vaivaton. Suunnittelijat pyrkivät rakentamaan tuotteen niin, että heidän valintansa ovat aina perusteltavissa ja valintojen toimivuudesta on konkreettista olemassa olevaa todistusaineistoa. (Nielsen 1994, 91-92.) Käytänteet toimivat suunnittelun kehystävinä elementteinä ongelmien ratkaisemiseksi, ne nopeuttavat ja vakauttavat suunnitteluprosessia sekä yhteistä työtä (Yablonski 2020, luku 20).

Käytänteet polveutuvat erinäisistä teorioista, kuten Maslowin tarvehierarkiasta, hahmolaista, Fittsin ja Hicksin laeista sekä heuristiikoista.

### 2.3.1 Maslowin tarvehierarkia

Abraham Maslow, yhdysvaltalainen psykologi, julkaisi tutkimuksen ihmisten motivaatiosta vuonna 1943. Tämä tutkimus esitti teorian ihmisen tarpeiden hierarkiasta. Tarvehierarkian mukaan ihmisen täytyy ensin täyttää perustarpeensa tullakseen onnelliseksi (Maslow 1943). Tarvehierarkia koostuu seuraavanlaisesti (kuva 1):



Kuva 1. Maslowin tarpeiden hierarkia (Chiquo, CC BY-SA 4.0, Wikimedia Commons)

Tarvehierarkiapyramidin alimmille tasoille on luokiteltu perustarpeina fysiologiset sekä turvallisuuteen liittyvät tarpeet. Yhteenkuuluvuuden ja itsearvostuksen tarpeet seuraavat perustarpeita. Ylimpänä on itsensä toteuttamisen tarve, jonka täyttämisen onnistuminen vaatii edeltävien tarpeiden olevan täytetty. Maslowin mukaan ylemmälle luokiteltujen tarpeiden täyttäminen johtaa epävakaaseen tulokseen, sillä alemmat tasot toimivat ylempien perustana (Bradley 26.4.2010).

Maslowin tarvehierarkia sovellettuna suunnitteluun määrittelee, että suunnitellun tuotteen tulee täyttää alempien tasojen tarpeet ennen kuin korkeampia, kuten luovuutta, voidaan alkaa ottamaan huomioon. Hyvä suunnittelu seuraa tarvehierarkiaa. (Butler, Holden & Lidwell 2010, Hierarchy of Needs.) Bradley (26.4.2010) luokittelee suunnittelun tarpeista toimivuuden perustasoksi, jota seuraa toimivuus, luotettavuus, käytettävyys ja tehokkuus, luovuuden ollessa ylin taso. Tyydyttämällä tarpeet taso tasolta, luodaan tasapainoinen pohja onnistumiselle.

### 2.3.2 Gestalt-teoria eli hahmolait

Hahmolait ovat hahmotuksen periaatteita, jotka kuvaavat ihmisille ominaista tarvetta löytää järjestystä kaaoksesta muun muassa ryhmittelemällä samanlaisia elementtejä, tunnistamalla kaavoja ja yksinkertaistamalla monimutkaisia kuvia havainnoidessaan objekteja (taulukko 2). Suunnittelijat käyttävät hahmolakeja käyttöliittymien rakentamisessa esteettisen sekä helpposelkoisen lopputuloksen saavuttamiseksi. (Interaction Design Foundation, Gestalt Principles.)

Taulukko 2. Esimerkkejä hahmolaeista (Butler ym. (2010), Good Continuation, Proximity, Similarity, Closure)

Laki	Määritelmä
Hyvä jatkuvuus	Suoraan linjaan tai sulavaan kaarteeseen muotoon järjestetyt elementit hahmotetaan ryhmänä ja tulkitaan samankaltaisina.
Läheisyys	Elementit, jotka ovat lähellä toisiaan hahmotetaan olevan enemmän yhtenäisiä kuin elementit, jotka ovat kauempana toisistaan.
Samankaltaisuus	Samankaltaiset elementit hahmotetaan enemmän yhtenäisinä kuin erinäköiset elementit.
Sulkeutuvuus	Ryhmä yksittäisiä elementtejä hahmotetaan yhtenä tunnistettavana kuviona useampien yksittäisten elementtien sijaan.

Hahmolait ovat elintärkeitä käytettävyyden, käyttäjäkokemuksen sekä käyttöliittymien suunnittelussa, sillä käyttäjien tulee ymmärtää mitä he näkevät ja löytää mitä he haluavat,

ensisilmäyksellä (Interaction Design Foundation, Gestalt Principles). Ohjenuorat käytettäville sovelluksille ja käyttöliittymille nojaavat vahvasti Gestalt-teoriaan, hahmolakien toimissa suosituksina esimerkiksi elementtien linjassa pitämiseksi, ryhmittämiselle ja yleiselle järjestykselle (Tractinsky 2014, 19.1.2.2).

### **2.3.3 Fittsin ja Hicksin lait**

Fittsin laki on sovellettavissa ainoastaan osoittaviin liikkeisiin, jotka ovat nopeita. Näin olen se ei päde jatkuvaan liikkeeseen kuten kirjoittamiseen tai piirtämiseen. Lain mukaan mitä pienempi kohde ja mitä kauempana kohde on, sitä kauemmin kestää liikkuu kohteen päälle. Fittsin laki on hyvä ottaa huomioon suunnitellessa järjestelmiä, jotka vaativat paljon osoittamista. Lähekkäiset ja suuret kontrollit tärkeiden toimintojen, nopean liikkeen sekä tarkkuuden maksimoimiseksi ovat tehokkaita ja käyttäjäystävällisiä. Toissijaiset, vähemmän käytetyt kontrollit tulisi jättää taka-alalle. Oikein käytettynä Fittsin laki mahdollistaa käyttöliittymän haluttuja toimintoja sekä rajoittaa epätoivottuja. Tämä parantaa käyttäjän performanssia ja vähentää virheitä. (Butler ym. 2010, Fitt's Law.)

Hicksin lain mukaan aika, joka tarvitaan päätöksentekoon kasvaa, kun vaihtoehtojen määrä kasvaa. Lakia käytetään arvioimaan kuinka kauan käyttäjällä kestää tehdä päätöksen vaihtoehtojen joukosta. Se ei sovellu päätöksiin, jotka edellyttävät merkittävää etsimistä, lukemista tai ongelmanratkaisua, sillä monimutkaiset tehtävät vaativat enemmän resursseja kuin yksinkertaiset. Hicksin laki on hyvä pitää mielessä silloin, kun suunnitellaan järjestelmiä, jotka sisältävät päätöksentekoa perustuen valmiiksi määriteltyihin valintoihin. Vaativammassa vuorovaikutuksessa ei kannata tukeutua Hicksin lakiin; käyttöliittymien testaaminen kohderyhmän kanssa käyttäen realistisia tilanteita antaa huomattavasti luotettavampia tuloksia. (Butler ym. 2010, Hick's Law.)

### **2.3.4 Heuristiikat**

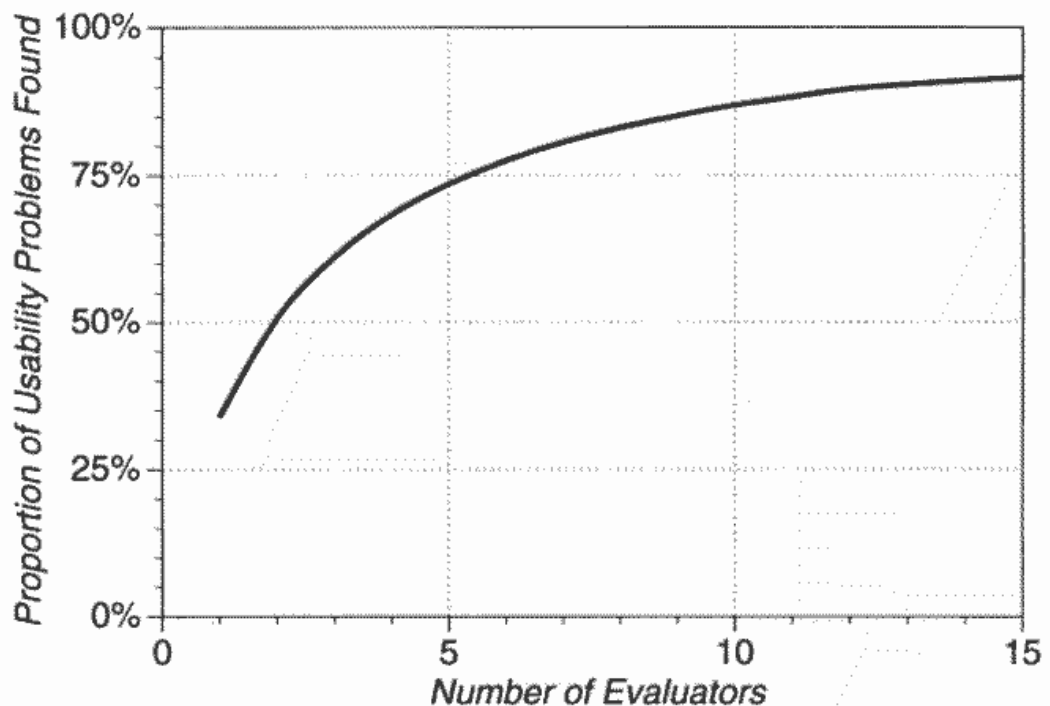
Heuristiikat ovat koottuja ohje- ja sääntölistoja, joita käytettävyydeltään hyvän käyttöliittymän tulisi noudattaa, ja niiden avulla voidaan tutkia käyttöliittymiä sekä käytettävyyttä vertailemalla käyttöliittymän ominaisuuksia heuristiikkoihin. (Kuutti 2003, 47; Wilson 2013, Inspections and Walkthroughs.)

Useat suunnittelualalla työskentelevät tahot ovat koonneet erilaisia heuristiikkoja. Yleisluontoiset heuristiikat sopivat käytettäväksi lähes kaikenlaisten käyttöliittymien kanssa, kun taas räätälöidyt versiot ovat jonkin erityisen osa-alueen käyttöön. (Kuutti 2003, 47.) Nielsen (1994, 155) itse määrittelee hänen käytettävyyshauristiikkojensa olevan laajoja, monikäyttöisiä käyttöliittymien suunnitteluperiaatteita (taulukko 3).

Taulukko 3. Nielsen- Molichin alkuperäinen käytettävyysheuristiikka (1990) ja Nielsenin jatkokehittämä käytettävyysheuristiikka (1994b)

1.	Simple and Natural Dialogue	Visibility of system status
2.	Speak the User's Language	Match between system and the real world
3.	Minimize User's Memory Load	User control and freedom
4.	Consistency	Consistency and standards
5.	Provide Feedback	Error prevention
6.	Clearly Marked Exits	Recognition rather than recall
7.	Provide Shortcuts	Flexibility and efficiency of use
8.	Good Error Messages	Aesthetic and minimalist design
9.	Prevent Errors	Help users recognize, diagnose and recover from errors
10.	Help and Documentation	Help and documentation

Nielsenin käytettävyysheuristiikkoja hyödynnetään myös hyvin paljon heuristisessa arvioinnissa.



Kuva 2. Prosentuaalinen käytettävyysongelmien löytö suhteessa arvioitsijoiden määrään. Keskimääräiset tulokset kuudesta Nielsenin (1992c) suorittamasta tutkimuksesta (Nielsen 1993, 156)

Nielsenin vuonna 1992 tekemä tutkimus kuuden eri projektin tuloksista selvensi, että yksittäinen henkilö löysi keskimääräisesti ainoastaan 35 % käyttöliittymien käytettävyysongelmista. Kaksi arvioitsijaa löysivät puolet ongelmista ja viiden hengen voimin päästiin jo melkein 75 % asti. (Kuva 2.)

## **2.4 Käyttöliittymäsuunnittelun käytänteiden kehittäminen**

Käyttöliittymäsuunnittelun käytössä olevat menettelytavat—eli käytänteet—kehittyvät jatkuvasti. Käytänteet ovat ikään kuin päivitettäviä tapoja, joita esimerkiksi hyväksi havaitut trendit vakiinnuttuaan muokkaavat.

Käytänteiden kehitys on monisyistä. Nielsen (10.6.2007) mieltää käytänteiden muuttumisen johtuvan kolmesta eri asiasta: teknologian kehityksestä, käyttäytymisen muuttumisesta sekä suunnittelijoiden kyvystä välttää problemaattista suunnittelua. Hän toteaa, että käytettävyyden käytänteet ovat pysyneet huomattavan vakaina vuosikymmenten ajan, sillä ne riippuvat ihmisen karakteristiikasta, joka ei juurikaan muutu.

Krugin (2006, 34) mukaan jokainen käytäntö on lähtöisin jonkun poikkeuksellisen hyvästä ideasta. Nerokasta ideaa aletaan käyttää laajemmin ja lopulta se on nähtävissä niin useasti, että se on vakiinnuttanut paikkansa käytänteenä. Hyvä esimerkki vakiintuneesta tavasta on ostoskärrykuvake. Suunnittelijoiden ei tarvitse käyttää kuvaketta selitetekstin kanssa, sillä käyttäjät tunnistavat ostoskärryt verkkokauppojen sivustoilla.

Käyttöliittymä- ja käyttäjäsuunnittelun käytänteet perustuvat käyttäjäpsykologiaan, ihmisen ja koneen väliseen vuorovaikutukseen ja eritoten siihen kuinka käyttäjät kykenevät vastaanottamaan sekä omaksumaan informaatiota.

### **3 Case: Johnson Banks Design**

Johnson Banks on yritysbrändäykseen erikoistunut lontoolainen yritys, joka on toiminut vuodesta 1992. Yrityksen johtaja Michael Johnsonilla on vuosikymmenten kokemus suunnittelusta, taiteen ohjauksesta sekä brändikonsultoinnista. Yrityksellä on vahva osaaminen brändäyksen strategioista, identiteettien luomisesta sekä brändiarkkitehtuurista.

Brändäysyrityksenä Johnson Banks Design on luonut itselleen heitä ja heidän osaamistaan mallintavan sivuston, jonka käyttöliittymän käytettävyyttä tässä luvussa arvioidaan heuristisin menetelmin.

#### **3.1 Tutkimusmenetelmä: heuristinen arviointi (Nielsenin käytettävyyshauristiikat)**

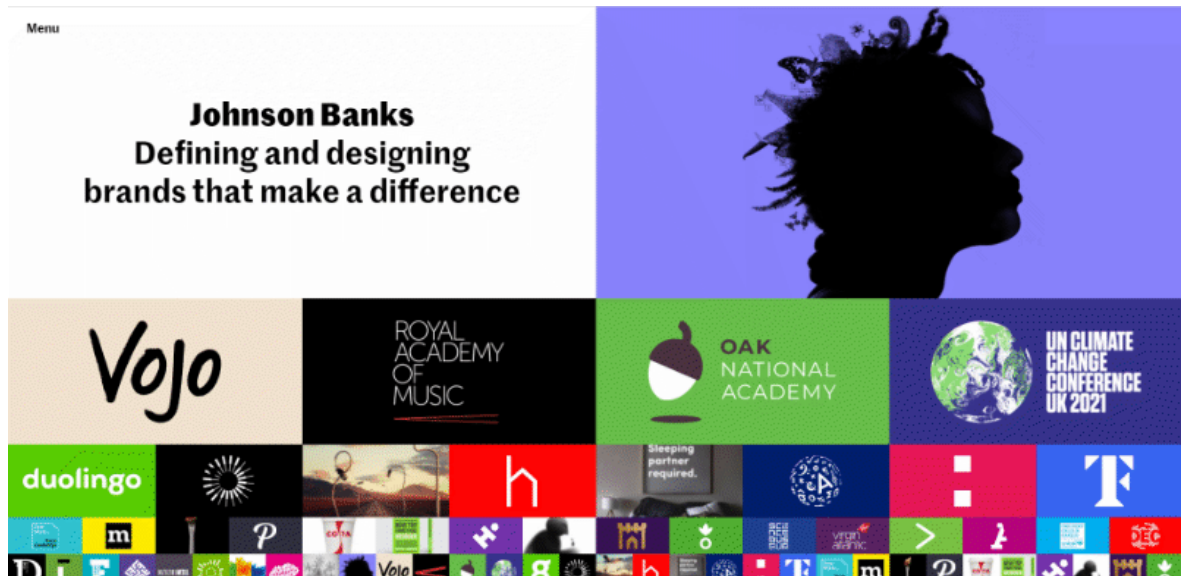
Tämän kvalitatiivisen tutkimuksen tutkimusmetodiksi on valikoitunut Nielsenin käytettävyyshauristiikat (1994), joiden avulla arvioidaan esimerkisivuston käyttöliittymää sekä sen ominaisuuksia. Nielsenin metodi on tunnettu ja yleinen heuristinen tutkimusmenetelmä, jonka soveltaminen tutkimuksiin on joustavaa. Tämän vuoksi metodi on valittu tämän opinnäytetyön esimerkisivuston arviointiin, sillä käyttöliittymä esittää haasteita portfolio- ja blogityylisen toteutuksen sekä sivuston toimintojen vähyyden vuoksi.

Seuraavissa alaluvuissa peilataan sivuston käyttöliittymän ulkoasua ja toiminnallisuutta Nielsenin käytettävyyshauristiikkoihin. Nämä kymmenen yleisluontoista heuristiikkaa on ryhmitelty palvelemaan tutkittavaa käyttöliittymää mahdollisimman tehokkaasti.

#### **3.2 Järjestelmän tilan näkyvyys ja yksinkertaisuus**

Järjestelmän tilan näkyvyydellä tarkoitetaan sitä, kuinka hyvin järjestelmä pitää käyttäjän ajan tasalla tapahtumista ja tarjoaa hyvän palautteen järkevässä ajassa (Harley 3.6.2018). Näkyvyys ja yksinkertaisuus eivät ole synonyymejä, mutta käyttöliittymän yksinkertaisuus edesauttaa näkyvyyttä ja käyttäjän ymmärrystä käyttöliittymää kohtaan.

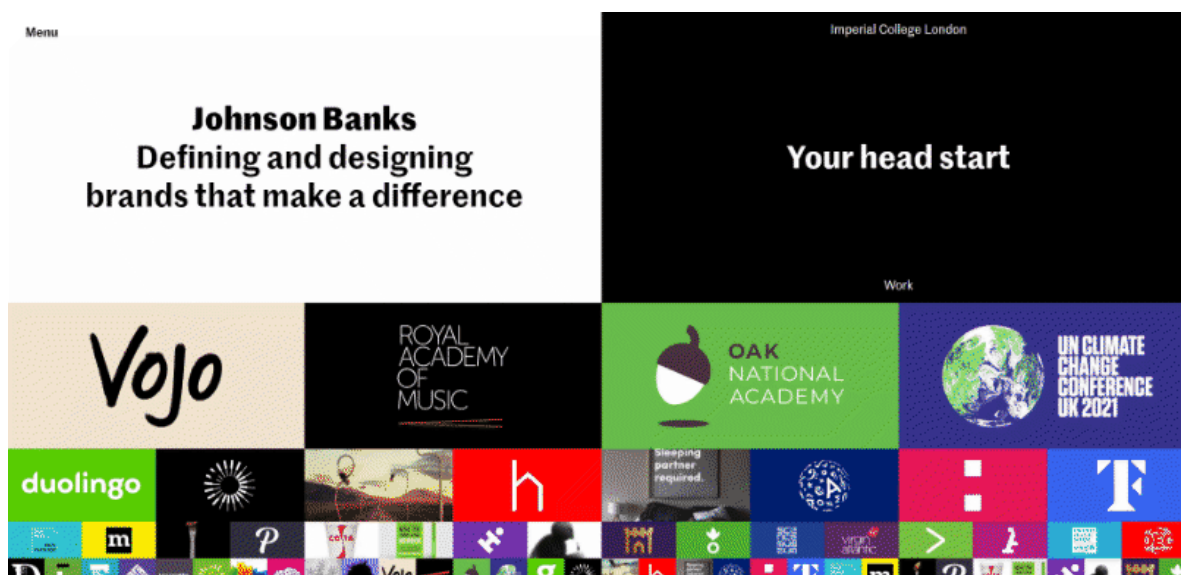
Nielsenin (1994, 115-116) mukaan käyttöliittymän tulisi olla mahdollisimman yksinkertainen, sillä jokainen ylimääräinen elementti on riski väärinymmärrykselle tai turhautumiselle. Ihannetilanteessa tarjotaan vain käyttäjän tarvitsema informaatio ja juuri sieltä, mistä informaation olettaa löytävän. Käyttäjille tulee myös tarjota tehokas palaute kuten äänimerkkejä ja siedettävä vasteaika, sillä jokaiseen toimintaan tulee reagoida niin, että käyttäjä voi oppia tapahtumasta (Galitz 2007, luku 2:9).



Kuva 3. Johnson Banks Design -sivuston etusivun perusnäky

Järjestelmä—tai tuote—tässä arvioinnissa tarkoittaa sivustoa kokonaisuutena ja sen toimintoja. Käyttäjän tulisi nähdä nopealla katsauksella mikä on sivuston tila milläkin hetkellä. Käyttäjän suorittaessa sivuston toimintoja tulisi hänen nähdä helposti mitä hän on tekemässä, ja tulisi sivuston antaa välitöntä palautetta käyttäjän tekemistä toimista.

Käyttäjän saapuessa sivustolle on hänen ensinäkymänsä värikäs kokonaisuus (kuva 3). Vierittäessään hiirtä näkee käyttäjä heti kyseessä olevan interaktiivinen sivu. Kuvassa 4 ja 5 kursorin liikkeessä elementeissä muuttuvat elementit kyseisen projektin iskulauseiksi ns. hover-efektinä.

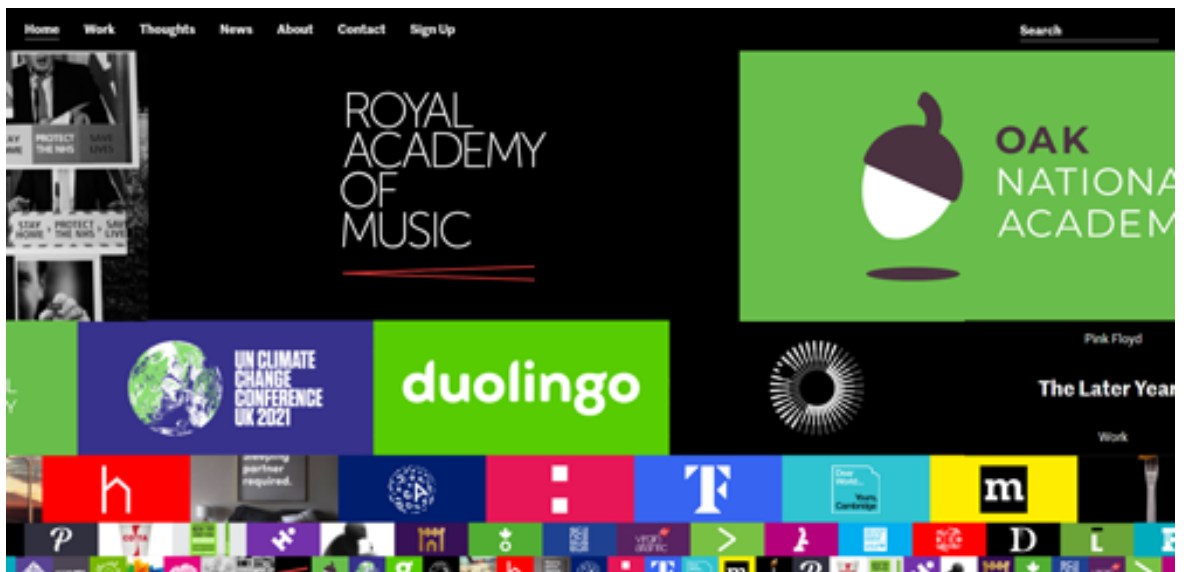


Kuva 4. Elementti muuttuu kansilehdestä iskulauseeksi käyttäjän liikkeessä sivulla hiiren avulla. Kuvattuna Imperial College Londonin elementti hover-efektin ollessa päällä



Kuva 5. Mozillan ja THIS:n elementit normaalisti (ylin). Oikealla alhaalla Mozillan iskulause hover-efektissä, vasemmalla alhaalla THIS

Käyttäjät näkevät selvästi missä hänen kursorinsa liikkuu sivulla. Rullatessa "alaspäin", joka tässä tapauksessa tarkoittaa horisontaalisesti (kuva 6), sivu reagoi käyttöön sujuvasti. Ensin käyttäjä voi liikkua ainoastaan eteenpäin elementeissä, mutta pääsee aina myös taaksepäin.



Kuva 6. Elementit liikkuvat etusivulla horisontaalisesti

Sivuston rakenne on yksinkertainen ja lukuun ottamatta yksityisyyspolitiikkaa sekä käytön ehtoja ovat kaikki sivut navigoitavissa valikon kautta. Käyttäjä saa palautetta jatkuvasti sivustolta liikkuessaan elementistä toiseen. Alaluvussa 3.6, Virhetilanteet sekä niiden välttäminen, käydään läpi tarkemmin, kuinka sivusto antaa palautetta käyttäjän suorittamista toiminnoista datan syötön yhteydessä.

### 3.3 Käyttäjän kielen käyttäminen

Yksi käyttöliittymäsuunnittelun kulmakivistä on se, ettei jo keksittyä pyörää tule keksiä uudestaan. Eli ne asiat, jotka toimivat, toimivat. Käyttöliittymän tulisi käyttää sellaisia sanoja, fraaseja ja konsepteja, jotka ovat entuudestaan tuttuja käyttäjälle. Informaation tulisi seurata tosimaailmallisia käytäntöjä ja esiintyä luonnollisessa sekä loogisessa järjestyksessä. (Nielsen 1994, 2020.) Toiminnot, jotka imitoivat esimerkiksi ihmisten käyttäytymismalleja, ajatusprosessia ja sanastoa luovat tuttuutta. Tutut konseptit mahdollistavat käyttöliittymän nopean sekä tuloksellisen käyttöönoton, sillä tuttuus tukee helppokäyttöisyyttä. (Galitz 2007, luku 1:2; Nielsen 2020.)

Läpi sivuston ulkoasussa toistuvat suorakulmiot, jotka muotoina ovat käyttäjille tuttuja. Etusivun elementeissä on selvästi näkyvillä asiakkaiden logoja, tehdyn kampanjan sanoimia tai iskulauseita. (Kuva 4 ja kuva 5.) Etusivun sisältö on tunnistettavissa ja sisällön kansilehtimäinen esityskonsepti on helpposelkoinen.

Innovatiivisesti liikkuvat elementit etusivulla ovat loogisessa liikkeessä oikealta vasemmalle tehden liikkeen seuraamisesta ja kansilehdistä helppolukuista, sillä liike seuraa länsimaista lukusuuntaa. (Kuva 6.) Loogisuus luo ennalta-arvattavuutta, joka omalta osaltaan rakentaa tuttuuden tunnetta. Nielsenin (1994, 2020) sanojen mukaan käyttäjän ja käyttöliittymän välinen ennalta-arvattava vuorovaikutus luo luottamuksen käyttöliittymää kohtaan.

### 3.4 Käyttäjän kontrolli ja vapaus

Käyttäjien on tunnistettu tekevän valintoja vahingossa, jonka vuoksi on tärkeää, että heille tarjotaan selvät opasteet, jotta he voivat korjata virheet tai mennä taaksepäin valinnoissa. Kontrollin tunne ja valinnanvapaus omasta tekemisestä edesauttavat luottamuksen syntyä käyttöliittymää kohtaan. Käyttäjien tunne kontrollista on osa hyvää käyttäjäkokemusta. (Nielsen 1994, 2020; Rosala 2020.) Virheiden korjaamisesta valintojen yhteydessä tarkemmin alaluvussa 3.6, Virhetilanteiden tunnistettavuus ja niiden välttäminen.

Sivustolla on helppo liikkua. Etusivun (kuva 3) vierittäminen toimii eteen- ja taaksepäin. Vieritys eteenpäin on loputon, sillä asiakasreferenssit kiertävät kehää. Klikatessa referenssielementtiä käyttöliittymä laajentaa nopeasti kyseisen elementin hallitsevaksi (kuva 7).



Kuva 7. Auki klikattu asiakasreferenssi

Valikko on käytettävissä jokaisen toiminnon aikana esteettömästi. Valikon pysyvän sijainnin kautta navigointi sivustolla on loogista ja anteeksiantavaa: käyttäjän päätyessä sivulle, josta hän haluaa poistua, onnistuu toisen sivun valinta valikosta ilman etsimistä.

Käyttäjä näkee konkreettisesti missä hänen kursorinsa liikkuu sivustolla animoitujen elementtien hover-efektien johdosta. Käyttäjä saa liikkeistensä välittömän visuaalisen palautteen. Tämä ylläpitää käyttäjän tunnetta vapaudesta ja kontrollista sekä vahvistaa luottamusta käyttöliittymän käyttöä kohtaan.

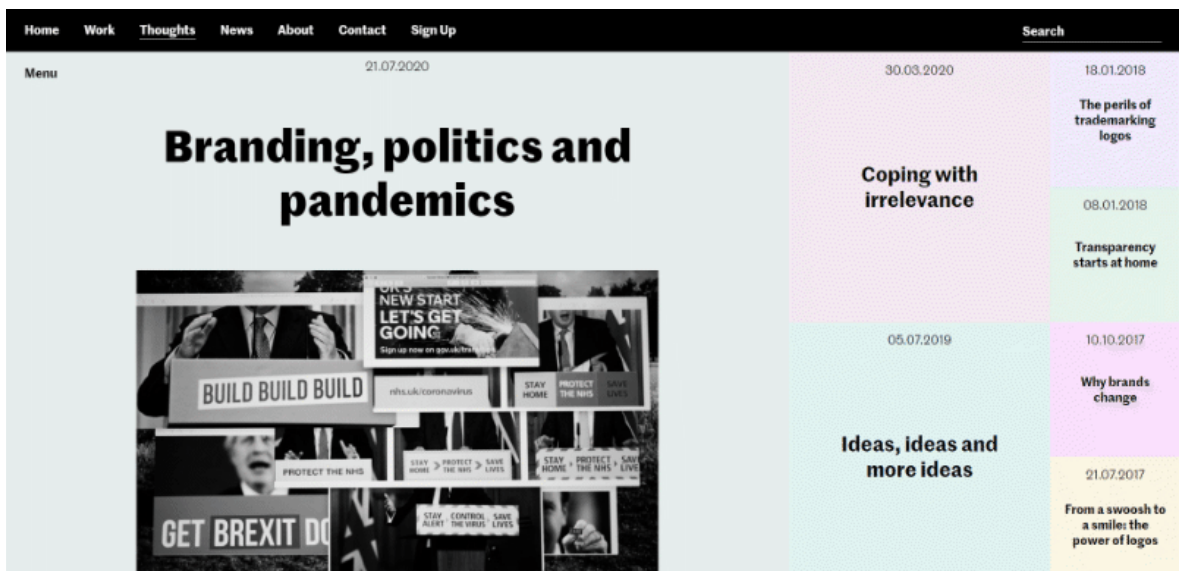
### 3.5 Käyttöliittymän yhdenmukaisuus

Käyttöliittymää käyttävien ei tulisi joutua pohtimaan tarkoittavatko eri toiminnot, sanat tai tilanteet samaa asiaa, vaan käyttöliittymän tulisi olla kauttaaltaan yhdenmukainen. On myös hyvä muistaa, että käyttäjien kokemukset aiemmista käyttöliittymistä muokkaavat heidän odotuksiaan muita käyttöliittymiä kohtaan. (Nielsen 1994, 2020.) Ulkoisia yhdenmukaisuuden tekijöitä ovat esimerkiksi visuaalisuus, elementtien sijainti, datan syöttö sekä sisältö, ja näitä tekijöitä huomioimalla voidaan ylläpitää yhdenmukaisuuden lakia (Krause 10.1.2021). Käytettävyyshuristiikan avulla voidaan vertailla edellä lueteltuja tekijöitä huristiikkoihin ja arvioida sivuston yhdenmukaisuutta muiden ominaisuuksien ohella.

Johnson Banks Designin sivusto koostuu useista elementeistä. Etusivulla (kuva 3) elementit ovat hierakisesti tasapainossa ja jaettuna riveihin, joissa ensimmäinen rivi täyttää puolet tilasta, seuraava neljännesosan, kolmas kahdeksannesosan jne. Myös objektien määrä riveillä tuplaantuu; 2, 4, 8, 16, 32.



Kuva 8. Johnson Banks Designin About-alasivun rakenne on yhtenäinen etusivun kanssa



Kuva 9. Johnson Banks Designin Thoughts-alasivu, menu avoinna

Referenssisivun (kuva 7) matemaattinen struktuurin hierarkia toistuu myös muilla alasi-  
vuilla, mutta suunta on horisontaalisen sijaan vertikaalinen (kuva 8 ja kuva 9.)

Etusivun (kuva 3) räikeävärinen visualisointi seuraa mukana referenssisivulle (kuva 7),  
alasivujen (kuva 8 ja kuva 9) värimaailma on minimalistisempi.

### 3.6 Virhetilanteiden tunnistettavuus ja niiden välttäminen

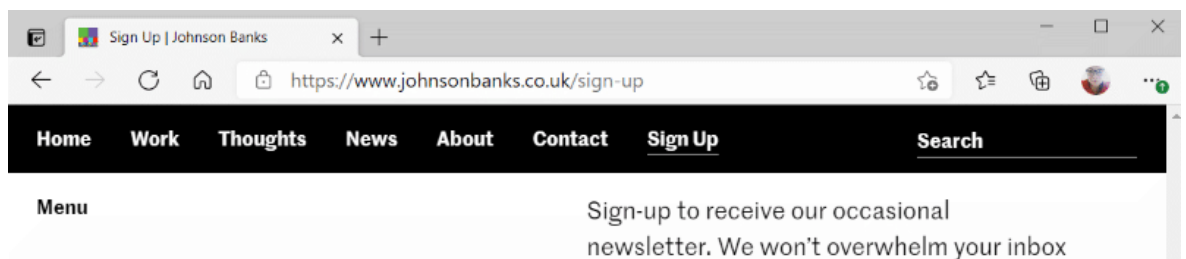
Parhaimmat käyttöliittymät estävät mahdolliset virhetilanteet tehokkaasti joko eliminoidulla virheherkät tilanteet tai tarjoamalla käyttäjille tilaisuuden vahvistaa toiminta ennen siihen sitoutumista. (Nielsen 1994, 2020.)

Yleisiä käytänteitä virheiden vähentämiseen ovat esimerkiksi hyödyllisten rajojen sisällyttäminen, anteeksiantava datan syöttömuoto ja ehdotusten sekä hyvien olettamusten tarjoaminen. (Laubheimer 2015.)

Johnson Banks Design portfolioytyllisenä sivustona ei sisällä juurikaan datan syöttöä vaativia tilanteita. Hakutoiminto sekä uutiskirjeen tilaaminen ovat ainoat toiminnot, joissa dataa tulee syöttää saadakseen vastetta.

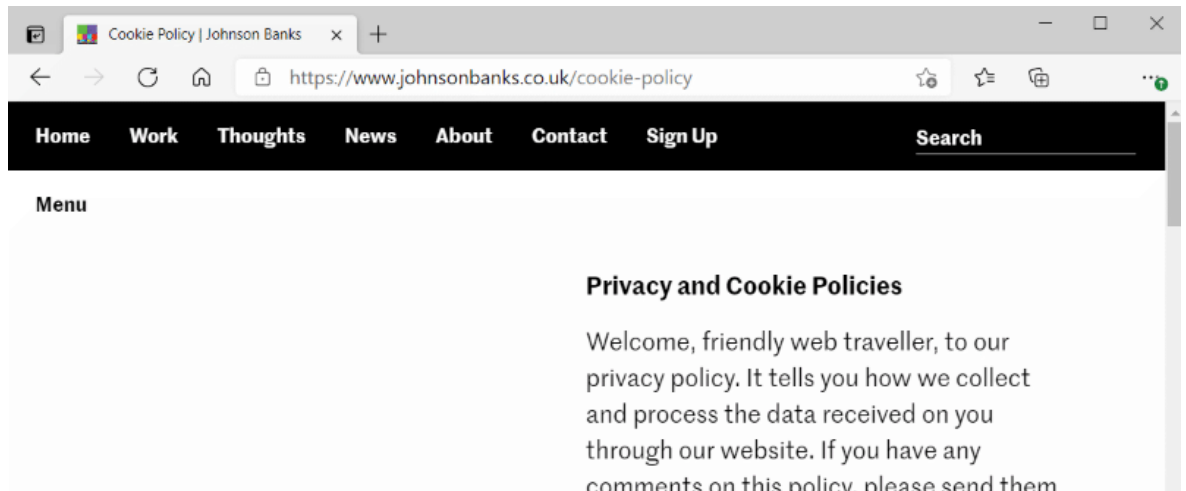
#### 3.6.1 Uutiskirjeen tilaaminen

Uutiskirjeen tilaamislomake löytyy loogisesti menun alta kohdasta Sign Up. (Kuva 10.) Käyttäjän klikatessa linkkiä viedään hänet erilliselle alasivulle, jonne aukeaa lomake. (Kuva 12.)



Kuva 10. Uutiskirjeen tilaamisen linkki navigoinnissa

Ennen lomakkeen täyttämistä ja tietojen lähetyksestä on käyttäjällä mahdollisuus tutustua Johnson Banks Designin käyttöehtoihin, evästeikäytäntöihin sekä yksityisyyden suojaan. (Kuva 11.)



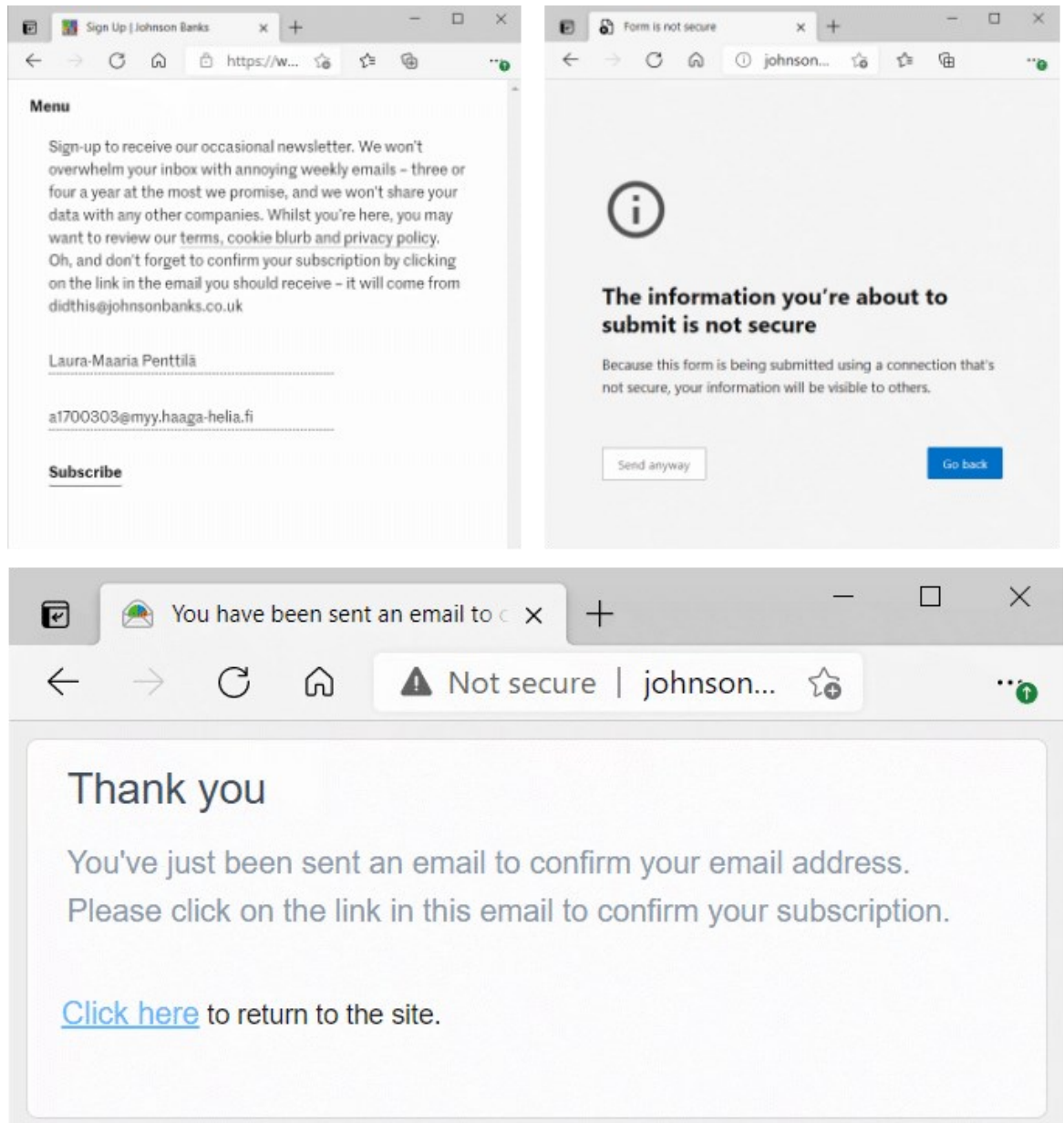
Kuva 11. Johnson Banks Designin uutiskirjeen tilaukseen liittyvät käyttöehdot

Käyttöehdoissa käydään läpi mikä on Johnson Banks Design yrityksenä, mitä informaatiota sivusto kerää ja miksi, ja kuinka sivusto käyttää evästeitä. Myös käyttäjän syöttämien, uutiskirjeen tilaamista vaadittavien tietojen säilyttämisestä on kerrottu.

Päästäkseen takaisin uutiskirjeen tilaamiseen, täytyy käyttäjän käyttää webiselaimen omaa takaisinmenotoimintoa, sillä Johnson Banksin sivuston käyttöehtojen lopussa ei tarjota omaa takaisinappia. Tämä tarkoittaa sitä, että mikäli käyttäjä ehtii täyttää tietonsa ja haluaa vasta sitten käydä läpi ehdot, pyyhkiytyvät täytetyt tiedot palatessa ehdoista takaisin datan syöttöön.

Uutiskirjeen tilaamisen prosessi itsessään vaatii useamman klikkauksen, mutta toiminta on selkeästi informoitu ja käyttäjä saa palautetta joka vaiheessa (kuva 12). Tietojen syöttämisen jälkeen tilausnappia painamalla sivusto antaa varoituksen: informaatio, jota olet lähettämässä, ei ole suojattua.

Tässä vaiheessa käyttäjällä on mahdollisuus joko perua toiminta painamalla "Go Back" -nappia—joka on korostettuna ns. call-to-action painike—tai valita tietojen lähetyksen turvallisuusongelmasta huolimatta.

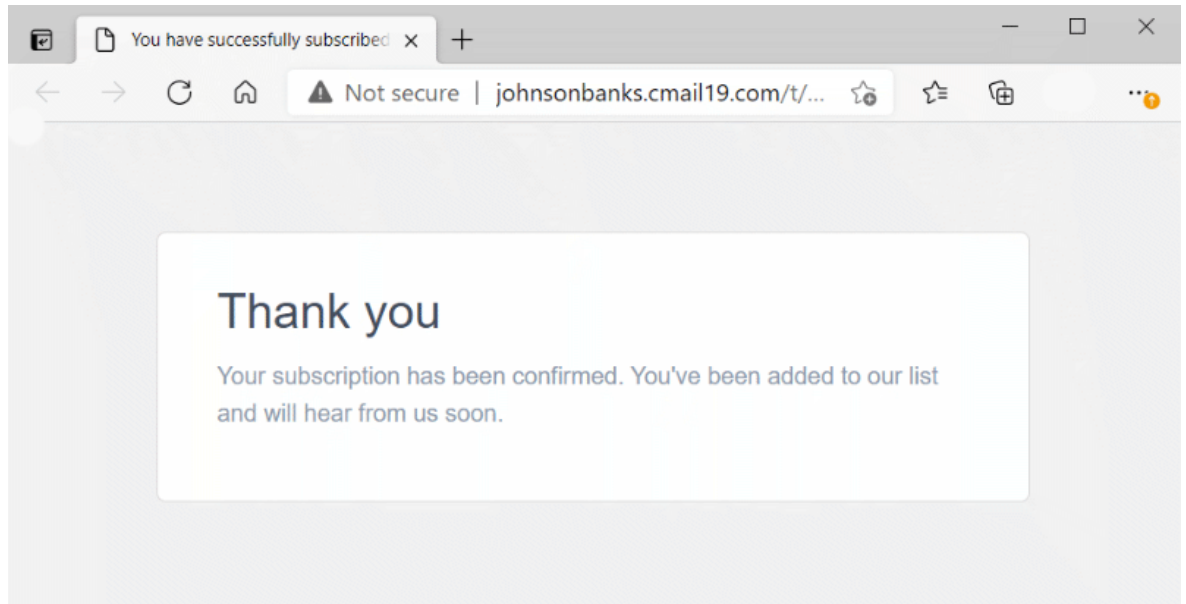


Kuva 12. Uutislehden tilaamisen prosessi: tietojen täyttö (ylävasen), varoitus suojaamattomasta tietojen lähetyksestä (yläoikea), ilmoitus tilaamisen onnistumisesta (alin)

Jos käyttäjä valitsee poistua varoitusikkunasta lähettämättä tietoja uutiskirjeen tilaamista varten, päättyy hän painamalla "Go Back" -nappia takaisin etusivulle. Hyväksyessään tietojen lähettämisen ja näin ollen varmistaen uutiskirjeen tilaamisen saa käyttäjä välittömän

palautteen toiminnosta kiitoksen muodossa (kuva 12). Käyttäjää myös pyydetään vahvistamaan sähköpostiosoite, johon uutiskirje on tilattu.

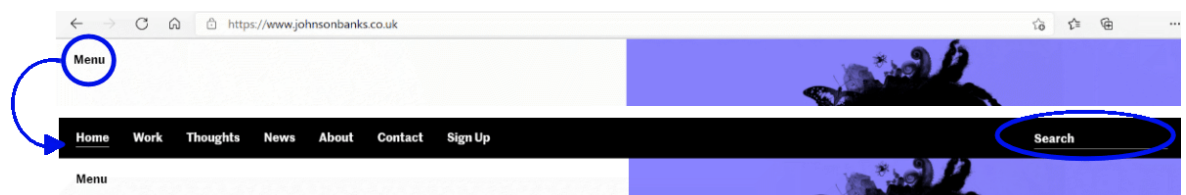
Saapuneen sähköpostin linkkiä klikatessa käyttäjä ohjautuu takaisin Johnson Banks Designin sivuille ja saa varmistuksen onnistuneesta tilauksesta. (Kuva 13.)



Kuva 13. Varmistusilmoitus onnistuneesta uutiskirjeen tilaamisesta

### 3.6.2 Hakutoiminto

Sivuston sisäinen haku löytyy pysyvästi navigoinnista ja on valikkoa klikkaamalla saatavilla näkyville sivuston jokaisella sivulla. (Kuva 14.)



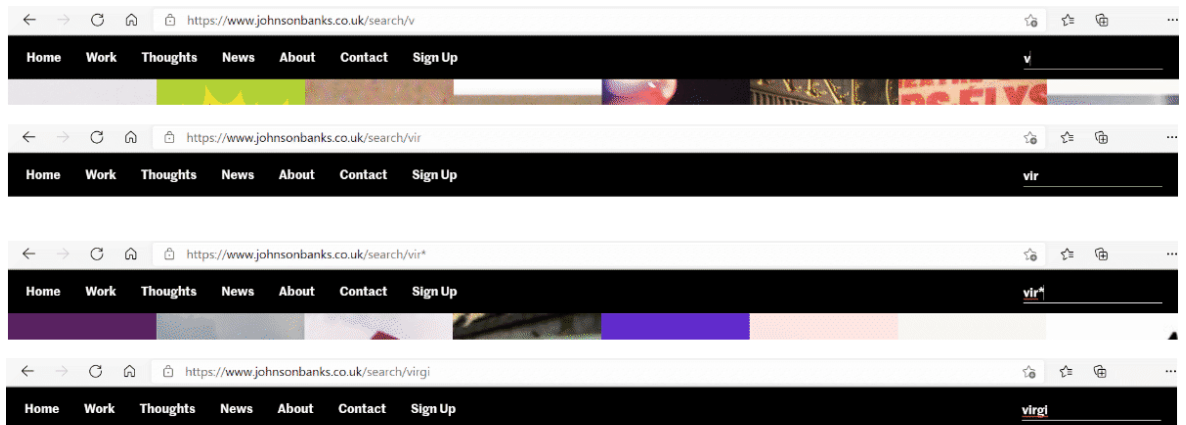
Kuva 14. Hakutoiminto helposti navigaatiopalkissa valikon "Menu"-nappia painamalla

Haku on välittömästi käyttövalmis ja klikkaamalla hakualuetta muuttuu teksti "Search" valkoisesta harmaaksi. Myös harmaan sanan edessä alkaa vilkkua kursori indikoiden valmiutta ottaa vastaan käyttäjän hakukomentoja. (Kuva 15.)



Kuva 15. Hakualue valmiina käyttöön

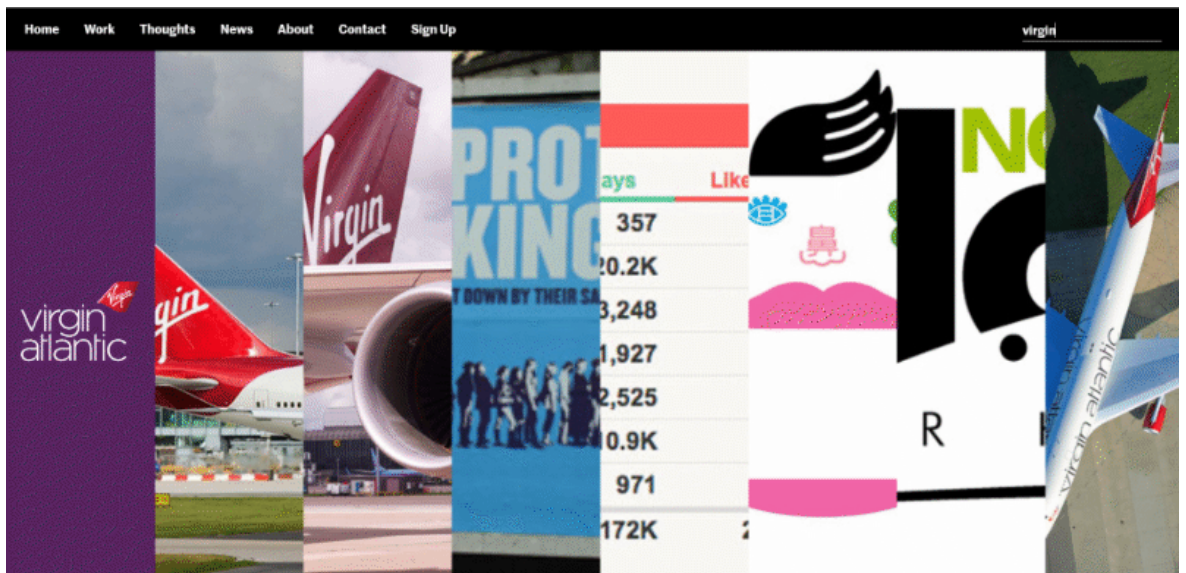
Käyttäjän hakiessa esimerkiksi Virgin Airlinesia, aloittaa hän kirjoittamalla hakuun "v". Tällöin haku antaa tulokseksi kaikki v-kirjaimella alkavat kohteet koko sivustosta. (Kuva 16.)



Kuva 16. Hakutoiminnon käyttö etsiessä Virgin Airlinesia. Tulokset hauille "v", "vir", "vir\*" ja "virgi"

Käyttäjän kirjoittaessa "vir", ei löydy tuloksia lainkaan. Mikäli käyttäjä ymmärtää käyttää asteriskia kirjainten "vir" perässä ("vir\*"), näyttää haku kaikki "vir"-alkuiset kohteet. Myöskään haku "virgi" ei tuota tulosta. (Kuva 16.)

Hakusana "virgin" näyttää vain ja ainoastaan halutut kohteet. (Kuva 17).

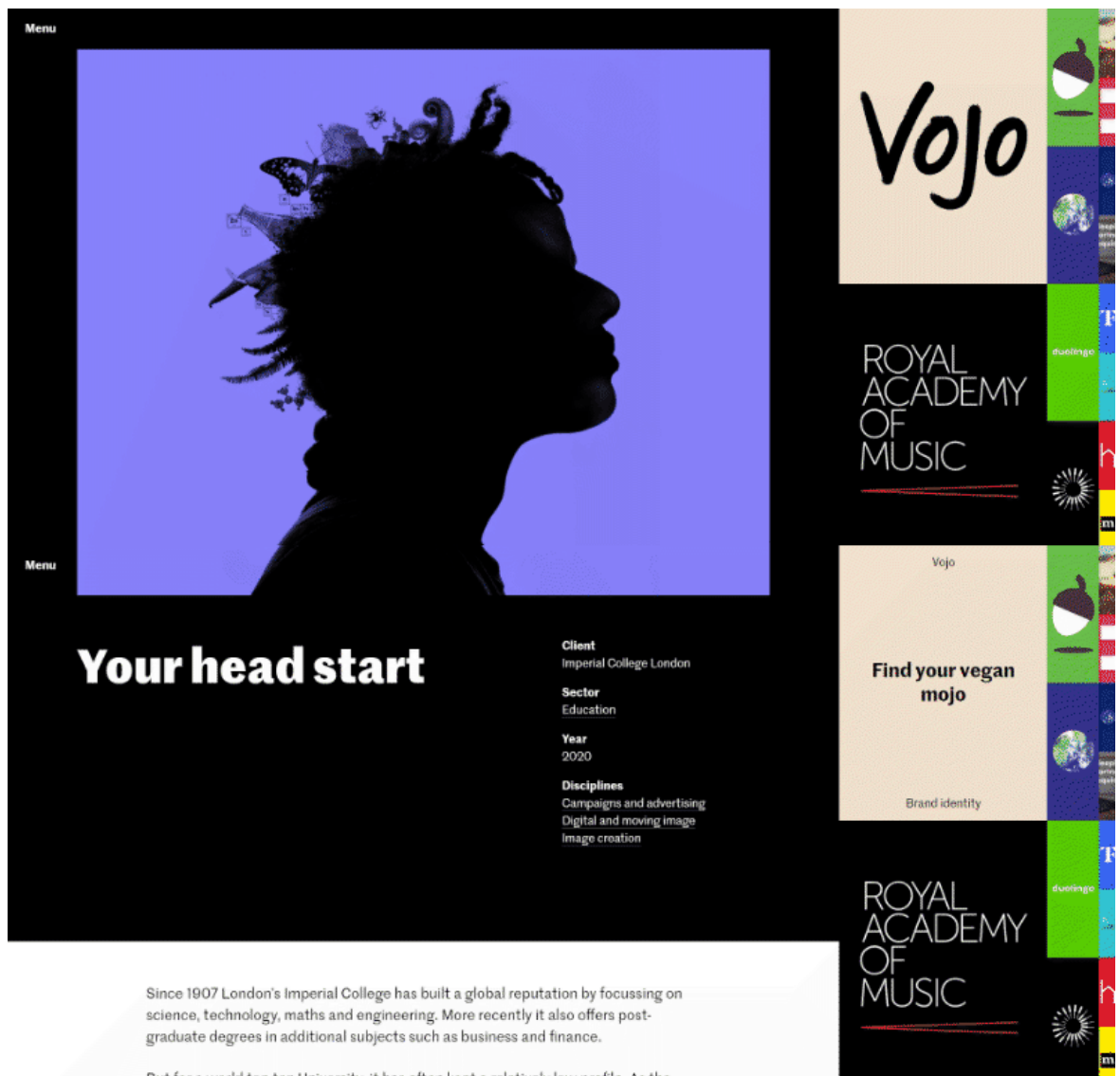


Kuva 17. Hakutoiminnon tulostäky

### 3.7 Sisällön priorisointi ja käyttäjän muistikuorman minimointi

Käyttöliittymien sisältämän informaation ei tulisi olla turhaa tai harvoin kaivattua. Jokainen ylimääräinen tietoa sisältävä osatekijä kilpailee tärkeän tiedon kanssa ja vähentää sen näkyvyyttä. On tärkeää huolehtia, että käyttöliittymän elementit tukevat käyttäjän päämäärää, sillä rajoitetun lyhytmuistin ansiosta käyttäjien ei tulisi tarvita muistaa informaatiota yhdestä käyttöliittymän osasta toiseen. Käyttöliittymän osatekijöiden, toimintojen ja valintojen näkyvyys helpottavat käyttöä sekä minimoivat käyttäjien muistin kuormittumisen. (Nielsen 1994, 2020.)

Johnson Banksin sivusto on ensisijaisesti portfolio ja keino potentiaalisten uusien asiakkaiden löytää tie Johnson Banks Designin palveluiden pariin. Etusivu (kuva 3) on täytetty asiakasreferensseillä (kuva 7), joita klikkaamalla käyttäjä pääsee näkemään yksityiskohdaisesti kunkin asiakkaan projektin ja lopputulokset (kuva 18).



Kuva 18. Asiakasprojektin tiedot

Sisällössä on priorisoitu yrityksen tekemät työt asiakkaille, joten tämän perusteella voi olettaa sivuston olevan suunnattu potentiaalisille tuleville asiakkaille. Tästä näkökulmasta voi todeta sisällön priorisoinnin onnistuneen, sillä referenssitöiden esittelyn voi olettaa olevan yksi tärkeimmistä, ellei jopa tärkein asia valittaessa yritystä suorittamaan brändäystä.

Valikko on saatavilla joka sivulla, jonka perusteella voi määritellä valikon olevan prioriteetti. Priorisoinnin ansiosta valikon jatkuva saavutettavuus tukee käyttäjän muistikuorman minimointia, sillä käyttäjä voi luottaa valikon sijaintiin ja sen suoraviivaiseen käytettävyyteen käyttöliittymän käytön ajan.

### **3.8 Käytön ohjeistus, joustavuus ja tehokkuus**

Joustavat prosessit tulee voida suorittaa eri tavoin, jotta käyttäjät voivat valita mikä metodi sopii heille parhaiten. Kustomoinnin mahdollisuus ja personointi räätälöidyn sisällön sekä toiminnallisuuksien kautta yksittäisille käyttäjille. (Nielsen 1994, 2020.) Joustavuudessa ja tehokkuuden heuristiikassa on kyse käyttäjien mahdollistamisesta lähestyä käyttöliittymän toimintoja eri tavoin (Laubheimer 22.11.2020).

Sivuston käyttöön ei ole tarjottu ohjeita, mutta voitaisiin ajatella esimerkiksi visuaalisten opasteiden olevan ohjeistus: aktivoitun hakupalkin vilkkuva kursori on indikaattori syöttää dataa. Navigoinnin sivujen alleviivaus kertoo käyttäjälle missä hän liikkuu sivustolla. Hover-efekti aktivoi elementtejä käyttäjän liikuttaessa hiirtä sivulla selkeyttäen hänen potentiaalisia valintojaan ja vahvistaen kontrollin sekä vapauden tunnetta.

Johnson Banks Designin sivuston käyttöliittymän tehokkuuden voitaisiin ajatella sijoittuvan tiedon löytämisen ja siihen, kuinka hyvin tietoa on saatavilla. Hyvin priorisoitu sisältö takaa tehokkaan tiedon löytymisen. Sivusto on helposti lähestyttävä johtuen sen yksinkertaisesta rakenteesta sekä sisällön priorisoinnista, jotka näyttäytyvät myös tehokkuutena.

Käyttöliittymän joustavuus näkyy hyvänä skaalautuvuutena desktop- ja mobiiliympäristössä sekä sivuston hyvässä saavutettavuudessa. Skaalautuvuutta on havainnollistettu kuvassa 19, jossa on kuvakaappaukset Johnson Banksin etusivun peruskäytöstä, etusivun selaamisesta, etusivusta valikko avattuna ja haku valmiina datan syöttöä varten sekä asiakasreferenssisivusta. Käyttö mobiililla on vaivatonta.



Kuva 19. Johnson Banksin sivuston skaalautuvuus mobiililaitteelle

Käyttöliittymän etusivu ja alisivut ovat saavutettavia saavutettavuutta arvioivan sivuston sekä internetselaimeen asennettavan työkalun mukaan. Suurimmat haasteet saavutettavuuden saralla on tekstin ja taustan välinen matala kontrasti läpi sivuston sekä se, ettei alisivujen artikkelien yhteydessä olevilla kuvilla ole vaihtoehtoista selitetekstiä. Saavutettavuustestaus suoritettiin Chrome-selaimen Wave-lisäosalla sekä accessi.org-sivuston avulla.

Testauksen perusteella käyttöliittymä on joustava ja käyttäjäystävällinen saavutettavuudeltaan.

### 3.9 Yhteenveto

Heuristisen arvioinnin näkökulmasta sivuston toteutuksessa on onnistuttu informoimaan käyttäjää hänen valinnoistaan, suorittamistaan toiminnoista sekä yleisestä liikkumisesta sivuilla siten, ettei käyttäjän kontrollin tunne kärsi.

Käyttöliittymän rakenne ja mekaniikka on yksinkertainen. Yksinkertaisuus ja helppolukuisuus auttavat minimoimaan väärinymmärryksiä. Elementtien toistuva, matemaattisesti hierarkkinen sijoitus läpi sivuston on yhdenmukainen.

Suunnittelun näkökulmasta tyhjä alue on yhtä tärkeä kuin sisältö. Ilman tarkasti harkittua negatiivista tilaa tuotos muuttuu ahtaaksi. Negatiivinen tila antaa tuotoksen hengittää ohjaamalla käyttäjän katsetta ja auttaa luomaan tasapainoa ja yhtenäisyyttä. (Beiard & George 2014, luku 1.) Etusivulla ei ole negatiivista tilaa laisinkaan, mutta ilmavuutta on luotu elementtien kansilehtien sisällön keskittämällä. Sivuston suunnittelu on kauttaal-

taan minimalistista ja tyhjä tilaa vahvana elementtinä hyödynnetään alasuilla, esimerkiksi yksityisyyskäytäntö- ja uutiskirjeen tilaussivuilla. Tämä 50–50-tyyli, jossa sivun sisältö sijoittuu ainoastaan jälkimmäiseen puoliskoon, ei selity käytettävyyden periaatteilla. Johtopäätöksenä sen täytyy olla puhdas tyyliä.

Taulukko 4. Heuristisen arvioinnin perusteella tunnistetut käyttöliittymän attribuutit

	Sovellettu heuristiikka	Heuristisen arvioinnin perusteella tunnistetut attribuutit
1.	Järjestelmän tilan näkyvyys ja yksinkertaisuus	Interaktiivisuus animoinnin kautta, helppo liikkuminen, valikon pysyvä sijainti
2.	Käyttäjän kielen käyttäminen	Tutut muodot, logiikka elementtien vierityksessä, tunnistettava sisältö
3.	Käyttäjän kontrolli ja vapaus	Helppo liikkuminen, valikon esteetön ja anteeksiantava käyttö, välitön visuaalinen palaute liikkeistä animoinnin avulla
4.	Käyttöliittymän yhdenmukaisuus	Matemaattinen, toistuva hierarkia läpi sivuston
5.	Virhetilanteiden tunnistettavuus ja niiden välttäminen	Varoitusikkuna turvattomasta yhteydestä, haun käytön haasteellisuus, haun puuttuva ohjeistus
6.	Sisällön priorisointi ja käyttäjän muistikuorman minimointi	Tehdyt asiakasprojektit pääelementteinä, valikon pysyvä sijainti ja näkyvyys
7.	Käytön ohjeistus, joustavuus ja tehokkuus	Visuaaliset opasteet, sivuston saavutettavuus, tiedon tehokas löytäminen, sivuston skaalautuvuus

Taulukossa 4 on kiteytettynä Nielsenin sovellettujen käytettävyyshauristiikkojen johdolla suoritettun huristisen arvioinnin tuloksena tunnistetut käyttöliittymän sekä käytettävyyden ominaisuudet. Arvioinnin perusteella sivusto on tasapainossa käyttöliittymän toteutuksen sekä tosimaailman kanssa.

Käyttöliittymässä on hyödynnetty käyttäjille entuudestaan tuttuja konsepteja, kuten luku-suuntaa, muotoja sekä valikon sijaintia sivun yläosassa. Sivusto esittelee käyttäjille myös innovatiivisia konsepteja kuten ruudukkorakenteen ilman palstavälejä ja loputtomasti kehää kiertävän sisällön. Vaikka horisontaalinen vieritys ei enää nykypäivänä ole kovinkaan harvinainen ratkaisu, on hyvä muistaa, että arvioitu sivusto on neljä vuotta vanha. Tämä seikka huomioiden voidaan todeta, että sivuston interaktiivisuus animoinnin kautta yhdistettynä horisontaaliseen vieritykseen tarjoaa yhä elämyksen tunteen käyttöliittymää käyttäessä. Suunnittelussa ja toteutuksessa on otettu rohkeasti riskejä ja luotu uutta, unohtamatta hyvää käytettävyyttä taikka yleispäteviä käytänteitä.

Ulkoasultaan ja interaktiivisuudeltaan sivusto ei vaadi uudelleensuunnittelua, sillä sen toteutus on kauttaaltaan laadukasta. Toiminnallisuuksista haku tarvitsee parannuksen.

### **3.9.1 Toimivinta: interaktiivisuus**

Interaktiivisuudella voi parantaa melkein mitä tahansa staattista sivustoa. Interaktiivisuus antaa käyttäjille kontrollin valita kuinka ja miten näyttää sekä piilottaa informaatiota. (Brewer ym. 2020, luku 9.)

Suuri osa sivuston toiminnallisuuksista koostuu animoiduista hover-efekteistä. Animoidut efektit ovat hyvä keino lisätä interaktiivisuutta. Interaktiivisuus tukee käyttäjän valintaprosesseja käyttöliittymissä ja mahdollistaa esimerkiksi käyttäjän ohjaamisen visualisoinnin keinoin johonkin ennalta määrättyyn lopputulokseen. Mietitään vaikkapa verkkokauppaa: käyttäjä löytää haluamansa tuotteen ja liikuttaa kursorinsa ostoskoripainikkeen päälle. Painike vaihtaa hover-animoinnin johdosta väriä, suurenee tai sykkii kerran tai kahdesti, houkuttaen käyttäjää lisäämään tuote ostoskoriin klikkaamalla painiketta. Käyttäjän lisätessä tuotteen ostoskoriin voidaan sanoa ohjauksen onnistuneen.

Johnson Banksin etusivun interaktiivisten hover-efektien kautta jaetaan informaatiota asiakkaista sekä aiemmista asiakasprojekteista. Alasivuilla elementit muuttuvat hover-animoinnin avulla artikkelin sisältämäksi kuvaksi.

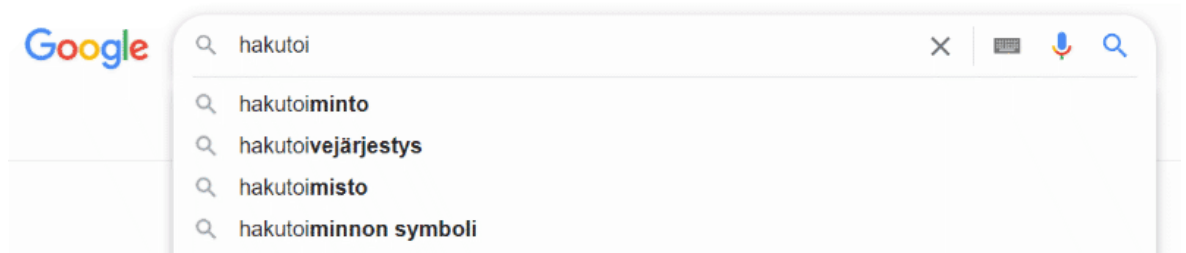
Suunnitteluratkaisuna hover-efektin hyödyntäminen vuorovaikutuksessa tarjoaa käyttäjälle lisäinformaatiota ilman, että käyttäjä poistuu sivulta tai valitsee toiminnon. Interaktiivinen animointi pitää käyttäjän ajan tasalla siitä, missä hän liikkuu ja mitä toiminnallisia valintoja hänen on mahdollista suorittaa sivustolla.

### **3.9.2 Parannusta kaipaavin: haku**

Toimintona hakuominaisuus on yksi sivustojen peruspilareista ja sisällön löytämisen helppous tulisi olla prioriteetti. Haun avulla on suhteellisen helppoa luoda positiivinen käyttökokemus, mutta ei tule unohtaa mahdollisia haasteita tarjottavan informaation saavutettavuudessa (Interaction Design Foundation 2020).

Heuristisessa arvioinnissa ilmi tullut hakutoiminnon osittainen toimimattomuus ja käytön haasteellisuus syövät käyttäjän kontrollin tunnetta. Käyttäjän ei voida olettaa käyttävän asteriskia hakiessaan tietoa, taikka syöttävän kokonaista hakusanaa oikein kirjoitettuna, jotka ovat tällä hetkellä ainoat tavat tehdä hausta luotettava ja tuottaa haluttu tulos (kuva 16).

Ratkaisuna hakutoiminnon parantamiseen voisi toimia ohjeistus asteriskin ja haun yleisestä käytöstä, jossa informoidaan selkeästi haun puutteet ja kuinka käyttäjä voi puutteista huolimatta suorittaa haluamansa hakutoiminnon. Parempi vaihtoehto olisi haun korjaaminen tai uudelleen rakentaminen toimivaksi sillä tavoin, että jokainen hakusanaan lisätty kirjain supistaisi tulokohteiden määrää, kunnes käyttäjä löytää hakemansa tuloksen. Ideaalitulanteessa tämä saavutettaisiin ennen koko sanan kirjoittamista tehokkuuden lisäämiseksi.



Kuva 20. Esimerkki ennakoivasta tekstinsyötöstä hakutoiminnossa

Kontrollin tunteen lisäämiseksi hakuriville kirjoitettavalle sanalle voisi tarjota loppuun kirjoitettuja vaihtoehtoja, joista jokainen on osuma sivuston sisällön kanssa, kuten esimerkkinä kuvassa 20. Kuvassa 21 havainnollistetaan potentiaalista ennakoivaa tekstinsyöttöä haussa.



Kuva 21. Ennakoivan tekstinsyötön mallinnus hakutoiminnossa

Jos haettavana oleva sana ei tuota tuloksia, tulisi se ilmoittaa sillä tavoin, ettei käyttäjälle jää epäselvyyttä tuloksesta. Tällä hetkellä haku antaa tulokseksi ainoastaan tyhjän sivun (kuva 22).



Kuva 22. Tuloksettoman haun palaute on tyhjä sivu

Selvä ilmoitus, esimerkiksi ”No results” tai ”Couldn’t find anything” toimisivat vahvistavana palautteena. Negatiivisen tuloksen pehmentäjäksi sekä käyttäjän motivoimiseksi voisi vielä lisätä ”Try again” tai ”Search again”.

### **3.9.3 Potentiaaliset riskit sovellettaessa ratkaisuja muihin toteutuksiin**

Johnson Banksin käyttöliittymäsuunnittelussa on onnistuttu luomaan uusia konsepteja aiempien tueksi ja lopputulos on toimiva, innovatiivinen kokonaisuus. Sivuston käyttöliittymälle ja käytettävyydelle suoritettun heuristisen arvioinnin kautta tunnistetut attribuutit pätevät muuttumattomina ainoastaan Johnson Banksin esimerkkitapaukseen. Arvioinnissa esiin tulleiden toimivien ratkaisujen käyttäminen sellaisenaan missä tahansa muussa ympäristössä vaatii harkintaa.

Elementtien animoinnin riskinä saattaa olla liiallinen dynaamisuuden haku, joka helposti kiinnittää käyttäjän huomion epäoleelliseen sekä kuormittaa heidän sietokykyään. Liike toimii parhaiten hienovaraisena toiminnan palautteena tai mikrovuorovaikutuksena viihdyttämisen sijaan, sillä animoinnin hyöty—ja haitta—on käyttäjän huomion kiinnittyminen liikkeeseen (Laubheimer 1.12.2020).

Etusivun värikkyys toimii arvioidulla sivulla sen tarkoituksellisuuden sekä tiivistä rakenteesta löytyvän minimalistisuuden vuoksi. Samara (2014, 301) toteaa, että dramaattisen rytmin ja huomion fokusoinnin luomiseksi visuaalisuuden voi joskus antaa vallata sommitelun, mikäli riittävästä tyhjästä tilasta on huolehdittu. Esteettisyydeltään ratkaisun värikkäät elementit kuvastavat yrityksen rohkeaa brändi-ilmettä, portfolioomaisen kokonaisuuden tuodessa priorisoidun sisällön välittömästi käyttäjän saataville. Ratkaisun riskinä on käyttöliittymän ahtaus ja potentiaalinen tunkkaisuus johtuen eri väristen elementeistä ja palstavälittömästä ruudukkorakenteesta.

## 4 Pohdinta

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää heuristisen arvioinnin perusteella, onko Johnson Banksin sivuston innovatiivisessa toteutuksessa kehitetty käyttöliittymäsuunnittelun käytänteitä siten, että sivusto on kokonaisuutena onnistunut. Arvioinnin perusteella sivuston käyttöliittymän loogiset ja mielekkäästi toteutetut elementit ovat käytettävyydeltään pääosin toimivia ja palvelevat käyttäjiä hyvin. Näin ollen voidaan sanoa, että sivuston käyttöliittymäsuunnittelussa on kehitetty vakiintuneita käytänteitä innovatiivisten ratkaisujen muodossa. Nämä ratkaisut on validoitu tässä tutkimuksessa heuristisen arvioinnin lopputulena.

Heuristinen arviointi tulisi aina suorittaa vähintään kolmen arvioitsijan voimin, joten on mahdollista, että tässä arvioinnissa jäi huomioimatta käytettävyyteen negatiivisesti vaikuttavia seikkoja, sillä tutkimuksessa ilmeni vastapainona yleiselle hyvälle käytettävyydelle vain yksi selvä heikkous, jonka toteutus olisi parannettavissa uudelleensuunnittelulla.

Mikäli tekisin tämän tutkimuksen uudelleen, valitsisin joko toisen tutkimusmenetelmän tai tutkimuksen kohteen. Nielsenin käytettävyyshuristiikat arviointimetodina ovat helppokäyttöiset ja adaptoitavissa jokaiseen käyttöliittymään, mutta koin huristiikat aavistuksen verran liian laajoiksi tämän toimintoiltaan niukan tutkimuskohteen kanssa. Uskonkin, että tutkimus olisi hyötynyt spesifisemmistä kriteereistä arvioida sivuston käytettävyyttä. Olen kuitenkin tyytyväinen, että pysyttävdyin valitsemassani tutkimusmetodissa, vaikka tutkimuksen suorittaminen ja tulosten analysoiminen olisi voinut olla sujuvampaa esimerkiksi käyttämällä hahmolakeja heuristisessa arvioinnissa.

Tutkimusmenetelmä ja tulokset antavat pohjaa mahdolliselle jatkotutkimukselle. Seuraava looginen askel olisi toteuttaa käytettävyydestä käyttäjien kanssa ja iteroida testauksen avulla suunnitteluprosessia parannettavuuden tiimoilta.

Projektina tämän opinnäytetyön teko on ollut hyvin haasteellista henkilökohtaisten syiden vuoksi. Alkuperäinen aikataulu on venynyt, mutta olen tyytyväinen saatettuani työni ja opintoni loppuun. Prosessina työ on ollut antoisa ja opettanut sisukkuutta läpi työn; tiedonkeruussa, sisällön jäsentämisessä, tutkimuksen suorittamisessa ja analysoinnissa. Eritoten tämän projektin loppuun vieminen on kasvattanut periksiantamattomuuttani.

Aihealueena käytettävyyden tutkimus on syventänyt ammatillista ymmärrystäni, sillä lähde- ja referenssimateriaalia kertyi runsaasti. Tiedonkeruu ja sisäistäminen vei suuren

osan allokoitusta työskentelyajasta, mutta määrällisesti lähdemateriaali oli sopiva työhön nähden.

Työskentelyprosessini suunnitelmana ei lähtökohtaisesti ollut kovinkaan tiivis, sillä jätin projektisuunnitelman löyhäksi tarkoituksella. Tämä helpotti arkea työn ympärillä, mutta ajan hahmottaminen vs. työhön tarvittava aika hämärtyi ja työn loppuun saattamiselle tuli kiire. Työskentely ja siitä aikaan saatavat tulokset vaativat kohdallani aina paineen, jonka alla saan suoritettua tehtäväni loppuun. Tässä mielessä aikataulun löyhyys ja lopun kiire toimivat edukseni, vaikka tarkempi projektisuunnitelma sekä mahdollisten riskien syvempi kartoittaminen olisikin hyödyttänyt projektia.

## Lähteet

Beaird, J., George, J. & Walker, A. 2020. The Principles of Beautiful Web Design, 4th Edition. Sitepoint. Luettavissa: <https://learning.oreilly.com/library/view/the-principles-of/9781098124717/>. Luettu: 20.1.2021.

Benyon, D. 2019. Designing User Experience. Pearson Education.

Bradley, S. 26.4.2010. Designing For A Hierarchy Of Needs. Luettavissa: <https://www.smashingmagazine.com/2010/04/designing-for-a-hierarchy-of-needs/>. Luettu 11.5.2021.

Brewer, C., Tidwell, J. & Valencia, A. 2020. Designing Interfaces, 3rd Edition. O'Reilly Media, Inc. Luettavissa: <https://learning.oreilly.com/library/view/designing-interfaces-3rd/9781492051954/>. Luettu 20.12.2020.

Butler, J., Holden, K. & Lidwell, W. 2010. Universal Principles of Design, Revised and Updated. Rockport Publishers. Luettavissa: <https://learning.oreilly.com/library/view/universal-principles-of/9781592535873/>. Luettu: 4.4.2021.

Chiquo. 2019. Maslow's Hierarchy of Needs. Luettavissa: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Maslow%27s\\_Hierarchy\\_of\\_Needs.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Maslow%27s_Hierarchy_of_Needs.jpg). Luettu: 11.5.2021.

Galitz, W. 2007. The Essential Guide to User Interface Design: An Introduction to GUI Design Principles and Techniques, 3<sup>rd</sup> Edition. Wiley Publishing Inc. Indianapolis, USA. Luettavissa: <https://learning.oreilly.com/library/view/the-essential-guide/9780470053423/>. Luettu: 24.3.2021.

Harley, A. 3.6.2018. Visibility of System Status (Usability Heuristic #1). Luettavissa: <https://www.nngroup.com/articles/visibility-system-status/>. Luettu: 26.04.2021.

Hassenzahl, M. 2014. The Encyclopedia of Human-Computer Interaction, 2<sup>nd</sup> Edition. Interaction Design Foundation. Luettavissa: <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/user-experience-and-experience-design>. Luettu: 20.4.2021.

Interaction Design Foundation. Gestalt Principles. Luettavissa: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/gestalt-principles>. Luettu: 20.4.2021.

Interaction Design Foundation. 2020. How to Apply Search Boxes to Increase Efficiency. Luettavissa: <https://www.interaction-design.org/literature/article/how-to-apply-search-boxes-to-increase-efficiency>. Luettu: 13.5.2021.

Interaction Design Foundation. User Experience (UX) Design. Luettavissa: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/ux-design>. Luettu 20.4.2021.

Interaction Design Foundation. Heuristic Evaluation. Luettavissa: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/heuristic-evaluation>. Luettu: 7.5.2021.

Johnson, J. 2014. Designing with the Mind in Mind: Simple Guide to Understanding User Interface Design Guidelines 2<sup>nd</sup> Edition. Elsevier Inc.

Kivistö-Rahnasto, J., Toivonen, S. & Vuori, M. 1998. Automaatiöväylä-lehti. Hyvä käyttöliittymäsuunnittelu lähtee käytön tarpeista. VTT Valmistustekniikka. Luettavissa: <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/julkaisut/muut/1998/av7-98.pdf>. Luettu: 21.04.2021.

Korpela, J. & Linjama, T. 2005. Web-suunnittelu. Docendo Finland Oy. Jyväskylä.

Krause, R. 10.1.2021. Maintain Consistence and Adhere to Standards (Usability Heuristic #4). Luettavissa: <https://www.nngroup.com/articles/consistency-and-standards/>. Luettu: 25.04.2021.

Krug, S. 2006. Älä pakota minua ajattelemaan. Readme.fi.

Kuutti, W. 2003. Käytettävyys, suunnittelu ja arviointi. Talentum Media ja Gummerus.

Landley, R. & Raymond, E. 2004. The Art of Unix Usability. Luettavissa: <http://www.catb.org/~esr/writings/taouu/html/index.html>. Luettu: 27.10.2020

Laubheimer, P. 23.8.2015. Preventing User Errors: Avoiding Unconscious Slips. Luettavissa: <https://www.nngroup.com/articles/slips/>. Luettu: 25.04.2021.

Laubheimer, P. 12.1.2020. The Role of Animation and Motion in UX. Luettavissa: <https://www.nngroup.com/articles/animation-purpose-ux/>. Luettu 12.5.2021.

Laubheimer, P. 22.11.2020. Flexibility and Efficiency of Use: The 7<sup>th</sup> Usability Heuristic Explained. Luettavissa: <https://www.nngroup.com/articles/flexibility-efficiency-heuristic/>. Luettu 28.04.2021.

Löwgren, J. 2014. The Encyclopedia of Human-Computer Interaction, 2<sup>nd</sup> Edition. Interaction Design Foundation. Luettavissa: <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/interaction-design-brief-intro>. Luettu: 2.5.2021.

Maslow, A. 1943. A Theory of Human Motivation. Luettavissa: <http://psychclassics.yorku.ca/Maslow/motivation.htm>. Luettu 11.5.2021.

Nielsen, J. & Loranger, H. 2006. Prioritizing Web Usability: The Practice of Simplicity. New Rider Publishing. Luettavissa: <https://learning.oreilly.com/library/view/prioritizing-web-usability/0321350316/>. Luettu: 5.3.2021.

Nielsen, J. 1993. Usability Engineering. AP Professional. Massachusetts, USA. Luettavissa: <https://learning.oreilly.com/library/view/usability-engineering/9780125184069/>. Luettu: 27.2.2021.

Nielsen, J. 1994, 2020. 10 Usability Heuristics for User Interface Design. Luettavissa: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>. Luettu 21.4.2021

Nielsen, J. 10.6.2007. Change vs. Stability in Web Usability Guidelines. Luettavissa: <https://www.nngroup.com/articles/usability-guidelines-change/>. Luettu: 24.04.2021.

Nielsen, J. 2020. Jakob's Law of Internet User Experience. Video. Katsottavissa: <https://www.nngroup.com/videos/jakobs-law-internet-user-experience/>. Katsottu 29.10.2020.

Oulasvirta, A. 2011. Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus. Gaudeamus Helsinki University Press. Helsinki.

Reimer, J. 5.5.2005. A History of the GUI. Luettavissa: <https://arstechnica.com/features/2005/05/gui/>. Luettu: 27.10.2020.

Rosala, M. 29.11.2020. User Control and Freedom (Usability Heuristic #3). Luettavissa: <https://www.nngroup.com/articles/user-control-and-freedom/>. Luettu: 25.04.2021.

Saariluoma, P. 2004. Käyttäjäpsykologia: Ihmisen ja koneen vuorovaikutuksen uusi ajattelutapa. WSOY.

Samara, T. 2014. Design Elements, 2<sup>nd</sup> Edition: a graphic style manual: understanding the rules and knowing when to break them. Graphic Style Manual. Rockport Publishers. New York.

The Doug Engelbart Institute 2008-2020. About NLS/Augment. Luettavissa: <https://www.doungengelbart.org/content/view/155/87/>. Luettu 27.10.2020.

Tractinsky, N. 2014. The Encyclopedia of Human-Computer Interaction, 2<sup>nd</sup> Edition. Interaction Design Foundation. Luettavissa: <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/visual-aesthetics>. Luettu: 25.3.2021.

Wilson, C. 2013. User Interface Inspection Methods. Morgan Kaufmann Publishing. Luettavissa: <https://learning.oreilly.com/library/view/user-interface-inspection/9780124103917/>. Luettu: 14.3.2021.

Yablonski, J. 2020. Laws of UX. O'Reilly Media, Inc.