



## **Esteettinen käytettävyysharha**

Jukka Heikkilä

Haaga-Helia ammattikorkeakoulu

Tradenomin tutkinto

Amk-opinnäytetyö

2022

## Tiivistelmä

<b>Tekijä(t)</b> Jukka Heikkilä
<b>Tutkinto</b> Tradenomi
<b>Raportin/Opinnäytetyön nimi</b> Esteettinen käytettävyysharha
<b>Sivu- ja liitesivumäärä</b> 47
<p>Tämän opinnäytetyön aihe sai innoituksen Kurosun ja Kashimuran 90-luvun tutkimuksesta, joka osoitti esteettisen käyttöliittymän olevan epäestettistä käytettävämpi. Esteettinen käytettävyysvaikutelma osoitti viimeistään visuaalisen suunnittelun olevan kiinteä osa ohjelmistotuotantoa. Visuaalisen suunnittelun periaatteet huomioivat ihmisen havaintoprosessit ja kognitiiviset kyvyt käytettävyyden parantamiseksi, mutta myös esteettisten arvojen esiin tuomiseksi.</p> <p>Opinnäytetyö tutki konventionaalisen käyttöliittymän haastamista epäkonventionaalisilla käyttöliittymillä, jotka noudattivat jollain tavalla visuaalisen suunnittelun periaatteita. Nämä käyttöliittymät olivat tutkimusaineistoa, joiden avulla tutkittiin epäkonventionaalisten käyttöliittymien esteettistä käytettävyysvaikutelmaa. Opinnäytetyön empiiristä osaa ohjasivat kaksi tutkimuskysymystä, joista ensimmäinen liittyi visuaaliseen suunnitteluun ja toinen esteettiseen käytettävyysvaikutelmaan.</p> <p>Tietoperustassa käyttäjäkokemus toimi teoreettisen osuuden yläkäsitteenä, jonka alle voi sijoittaa kaikki muut käsitteet. Käytettävyyden käsite on oleellinen asia käyttöliittymäsuunnittelussa sekä edellytys ymmärtää esteettisen käytettävyysvaikutelman käsite. Esteettisen käytettävyysvaikutelman käsite avattiin käytettävyyden jälkeen, koska käsite perustuu käytettävyyden vaikutelmaan ja johdattelee visuaalisen suunnittelun periaatteisiin. Visuaalisen suunnittelun keinot koskevat käyttöliittymäsuunnittelua, käytettävyyttä ja esteettisyyttä.</p> <p>Opinnäytetyön empiirinen osuus toteutettiin Teams-haastatteluilla syksyllä 2022. Kohdejoukko valittiin laajan ikäjakautaman perusteella, jotta äänensä saivat kuuluviin niin teini-ikäinen kuin viisikymppinenkin. Haastateltavat arvioivat viisi epäkonventionaalista laskimen käyttöliittymää numeerisesti sekä analysoivat numeerisen arviointiin vaikuttaneita tekijöitä. Tutkimustuloksia analysoitiin kvantitatiivisin ja kvalitatiivisin menetelmin.</p> <p>Tutkimuksen pieni otos antoi varovaisen viitteen, että epäkonventionaalinen käyttöliittymä voi haastaa konventionaalisen käyttöliittymän, jos epäkonventionaalisen käyttöliittymän käytettävyyden on riittävän korkealla tasolla. Käyttöliittymien ulkoasu oli pelkistetty ja prototyypin kaltainen, mutta näin yksiselitteisen käyttöliittymän kontekstissa käytettävyyden on esteettisiä ominaisuuksia tärkeämpi. Esteettisyyttä ei ole syytä vähätellä, sillä kaikilla käyttöliittymillä oli prototyyppimäisestä ulkoasusta huolimatta esteettisiä ominaisuuksia.</p>
<b>Asiasanat</b> käytettävyyden, visuaalinen suunnittelu, käyttöliittymäsuunnittelu, käyttäjäkokemus

# Sisällys

1	Johdanto .....	1
1.1	Tutkimuksen rakenne ja tavoitteet .....	2
1.2	Tutkimuksessa esiintyvät alakäsitteet .....	2
2	Tietoperusta .....	4
2.1	Käyttäjäkokemus .....	4
2.1.1	Käyttäjäkokemuksen standardi .....	5
2.1.2	Normanin kolme suunnittelun tasoa .....	6
2.2	Käytettävyys .....	7
2.2.1	Käytettävyyden standardi .....	8
2.2.2	Käytettävyyden määrittely .....	8
2.2.3	Käytettävyyden merkitys .....	10
2.2.4	Havaintoprosessit .....	11
2.2.5	Hahmolait (Gestalt) .....	12
2.3	Esteettinen käytettävyysvaikutelma .....	16
2.4	Visuaalinen suunnittelu .....	18
2.4.1	Johdonmukaisuus .....	20
2.4.2	Visuaalinen hierarkia .....	20
2.4.3	Persoonallisuus .....	22
2.4.4	Asettelu .....	23
2.4.5	Väri .....	23
2.4.6	Typografia .....	24
2.4.7	Saavutettavan käyttöliittymän estetiikka .....	27
3	Empiirinen osa .....	28
3.1	Menetelmävalinta .....	28
3.2	Menetelmäkuvaus .....	29
3.3	Tutkimusaineisto .....	29
3.4	Tutkimustulokset .....	34
3.5	Tutkimustuloksien yhteenveto .....	38
4	Pohdinta .....	39
4.1	Tutkimustulosten pohdinta ja johtopäätökset .....	39
4.2	Tutkimuksen luotettavuus ja jatkotutkimusehdotukset .....	41
4.3	Opinnäytetyöprosessin ja oman oppimisen arviointi .....	42
	Lähteet .....	44

# 1 Johdanto

Tämän tutkimuksen siemen löytyy allekirjoittaneen mielenkiinnosta kaikkia visuaalisia ilmiöitä kohtaan. Mielenkiinto visuaalista ilmiöitä kohtaan alkoi jo alakouluikäisenä levynkansista ja kaupunkiympäristöön ilmestyneistä graffiteista. Vielä tänäkin päivänä keskustelen levynkansista ja erilaisista visuaalisista ilmiöistä ystäväni kanssa. Vaikka ammatillinen kiinnostukseni koskee ohjelmistotuotantoa ja kouluaikana herännyttä käyttäjäkokemussuunnittelua, niin opinnäytetyössäni halusin käsitellä visuaalista suunnittelua ja esteettistä käytettävyyksivaikutelmaa (aesthetic-usability effect). Ajattelin opinnäytetyön olevan hyvä hetki laajentaa tietämystäni käyttäjäkokemuksesta ja siihen liittyvistä käsitteistä. Opinnäytetyöni keskeiseksi aiheeksi nousi visuaalinen suunnittelu esteettisen käsitteen myötä.

Esteettisen käytettävyyksivaikutelman käsitteen kohtasin ensimmäisen kerran, kun selasin käyttäjäkokemuksesta kertovaa kirjallisuutta löytääkseni kiinnostavan aiheen esseelleni. Esteettinen käytettävyyksivaikutelma tarkoittaa, että esteettinen käyttöliittymä koetaan epäesteettistä käytettävämmäksi. Tämä havainto korostaa visuaalisen suunnittelun merkitystä osana ohjelmistotuotantoa. Graafisten käyttöliittymien historiassa käytettävyyks on ollut hallitsevassa roolissa ihmisen ja koneen vuorovaikutuksen tutkimuksessa, eikä esteettisyydelle jäänyt väheksyntää suurempaa roolia. Esteettisyyden merkitys kuitenkin muuttui 90-luvulla, kun Kurosun ja Kashimuran tutkimus antoi näyttöä esteettisen olevan epäesteettistä käytettävämpää.

Esteettinen on monitulkintainen käsite, joten esteettisen suunnittelun sijasta käyttöliittymä suunnittelussa hyödynnetään visuaalisen suunnittelun periaatteilta. Visuaalisen suunnittelun periaatteilla voidaan tavoittaa esteettinen käyttöliittymä, jonka esteettisiä ominaisuuksia voidaan tarkentaa tuntemalla suunnittelun kohteena oleva kohdeyleisö käyttäjä tutkimuksen eri menetelmien avulla. Käyttöliittymän visuaalinen suunnittelu on enemmän kuin fasadin koristelua, koska visuaalisen suunnittelun keinot ottavat huomioon ihmisen havaintoprosessit ja kognitiiviset kyvyt. Visuaalinen suunnittelu pyrkii käytettävyyteen visuaalisin keinoin, jotta käyttäjä pystyy omaksumaan käyttöliittymän toiminnan nopeasti sekä saavuttamaan tavoitteensa hyvin mielin. Esteettinen käyttöliittymä on ajateltava muodon ja toiminnan harmoniana.

Tässä opinnäytetyössä olen suunnitellut konventionaalisen käyttöliittymän vaihtoehtoisilla tavoilla, mutta kuitenkin visuaalisen suunnittelun periaatteita hyödyntäen. Suunnittelemani käyttöliittymät eroavat enemmän tai vähemmän käyttöliittymän oletetusta muodosta, joten voidaan puhua kokeellisista käyttöliittymistä. Tämä on ollut keino tutustua visuaalisen suunnittelun periaatteisiin sekä pohtia vaihtoehtoja tapaa suunnitella konventionaalinen käyttöliittymä. Suunnittelu on pyritty toteuttamaan siten, että käyttöliittymällä on niin esteettisiä kuin käytettävyyden ominaisuuksia. Nämä

konvention haastavat käyttöliittymät ovat osa laadullisen käyttäjätutkimuksen aineistoa, jonka avulla yritän selvittää esteettisen käytettävyyssvaikutelman toteutumista.

## 1.1 Tutkimuksen rakenne ja tavoitteet

Tutkimuksen tietoperustassa on painotettu käytettävyyttä ja visuaalista suunnittelua, sillä esteettisen käytettävyyssvaikutelman idea on, että visuaalisen suunnittelun keinoin saavutettu esteettisyys voi parantaa käytettävyyttä. Käytettävyyden ja visuaalisen suunnittelun tavoitteet voi sijoittaa käyttäjäkokemuksen käsitteen alle, joten tietoperusta etenee käyttäjäkokemuksen, käytettävyyden ja esteettisen käytettävyyssvaikutelman kautta visuaalisen suunnittelun käsitteisiin. Tietoperustaa seuraa Empiirinen osa, joka tutkii käyttöliittymän visuaalista suunnittelua ja esteettistä käytettävyyssvaikutelmaa. Tutkimuksen kohteeksi on rajattu graafiset käyttöliittymät.

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, miten konventionaalisen käyttöliittymän voi suunnitella eri tavoin hyödyntämällä visuaalisen suunnittelun konventiota. Tavoitteena on tuottaa kokeellisia käyttöliittymiä sekä selvittää kokeellisten käyttöliittymien esteettinen arvo ja käytettävyyden vaikutelma laadullisella menetelmällä. Esteettinen arvo on käyttäjän subjektiivinen arvio käyttöliittymän miellyttävyydestä. Käytettävyyden vaikutelma kuvaa käyttäjän kokemusta käyttöliittymän käytettävyydestä. Tutkimuskysymykset on valittu siten, että ne huomioivat visuaalisen suunnittelun sekä esteettisen käytettävyyssvaikutelman. Ensimmäinen tutkimuskysymys huomio visuaalisen suunnittelun ja toinen esteettisen käytettävyyssvaikutelman.

Tutkimuskysymys 1: Miten konventionaalinen käyttöliittymä voidaan suunnitella epätyypillisesti visuaalisen suunnittelun periaatteiden avulla?

Tutkimuskysymys 2: Miten epätyypillinen suunnittelu vaikuttaa käyttöliittymän esteettiseen arviointiin ja käytettävyyden vaikutelmaan?

## 1.2 Tutkimuksessa esiintyvät alakäsitteet

**Emootio** on viiden komponentin kokonaisuus, johon kuuluu tunne-elämys, neurofysiologis-psykologiset muutokset, ilmeliikkeet, käyttäytymisvalmius sekä prosessiin liittyvät kognitiiviset arvioinnit, jotka liittyvät emootion syntyyn tai sen seuraukseen. Emootio on yleensä lyhytkestoinen tila, jonka intensiteetti voi vaihdella. Mielialaksi kutsutaan pitkäkestoista ja intensiivisyydeltään heikkoa tunnetilaa. (Helkama ym. 2015, 102–103.) Emootiot ovat evoluutiossa kehittyneitä biologisia ominaisuuksia, jotka auttavat eloonjäämisessä ja sopeutumisessa. Perusemootiot ovat suru, onni/ilo, pelko, vihaisuus, yllätys ja inho. (Helkama ym. 2015, 105–106.)

**Estetiikka** on kauneutta, taidetta ja makua sekä näiden arvottamista käsittelevä filosofian haara. Esteettinen voi viitata kauneuteen, esteettiseen arvoon tai miellyttävään ulkonäköön. (Merriam-Webster Dictionary a). Estetiikan käsite ja teoria on lähtöisin saksalaisen rationalistifilosofi Alexander Baumgartenin teoksesta *Aesthetica* (1750–1758), jossa hän esitti estetiikan olevan aistitietoa tutkiva tiede (Tieteen termipankki a; Puolakka 2018).

**Kognition** yleisen määritelmän voidaan ajatella olevan tietoista toimintaa tiedon hankkimiseksi ja käsittelemiseksi (Tieteen termipankki b). Kognitiivinen psykologia kuvaa kognitiota tiedonkäsittelyprosessiksi, johon kuuluu havaitseminen, ajattelu, päätöksenteko, ongelmanratkaisu, kielen tuottaminen ja ymmärtäminen (Revonsuo 2006, 16).

**Käyttöliittymä** (UI, user interface) mahdollistaa tietokoneen käyttäjän vuorovaikutuksen koneen tai järjestelmän käyttöjärjestelmän kanssa (Merriam-Webster Dictionary b). Tämän tutkimuksen kontekstissa käyttöliittymällä tarkoitetaan graafista käyttöliittymää (GUI, graphical user interface), joka mahdollistaa vuorovaikutuksen tietokoneen ja muiden tietokonepohjaisten laitteiden kanssa tekemällä valintoja ohjelman näyttämistä valikoista ja kuvakkeista (Merriam-Webster Dictionary c).

**Tunne** on sanana monimerkityksinen suomen kielessä. Sillä voidaan viitata niin fysiologiseen tunnereaktioon tai tuntoaistiin kuin myös mielen kokemuksiin ja tuntemuksiin. (Nummenmaa 2017, 35.) Tunne on subjektiivinen ja tietoinen kokemus, joka ei edellytä intentionaalisuutta (Von Scheve 2017, 40). Tunne eli tunne-elämys, on yksi emotion viiden komponentin kokonaisuudesta (Helkama ym. 2015, 102).

**Tunnevalenssi** tarkoittaa tunteen laatua, joka on myönteinen tai kielteinen. Positiivinen tunnekokemus vetää puoleensa ja negatiivinen etäännyttää. (Saariluoma 2004, 99).

## 2 Tietoperusta

### 2.1 Käyttäjäkokemus

Käyttäjäkokemus (UX, User Experience ) on käsitteenä lähtöisin ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen tutkimusalasta (HCI, Human-computer interaction), jolla alun perin viitattiin ihmisen ja jonkun tietyn laitteen vuorovaikutuksesta syntyneeseen kokemuksen laatuun. Käsitettä käytetään edelleen sen alkuperäisessä merkityksessä, mutta käsitettä käytetään myös esimerkiksi markkinoinnissa ja tietotekniikan eri tarkoituksissa, jossa käsitteen alkuperäinen merkitys on muuttunut. (Knemeyer & Svoboda.)

Usein käytettävyys rinnastetaan käyttäjäkokemukseen, vaikka käytettävyys on vain osa käyttäjäkokemusta. Käytettävyys tarkoittaa asioiden helppokäyttöisyyttä, jota ei tule rinnastaa käyttäjäkokemukseen. Huono käytettävyys voi tuhota hyvän tuotteen, eikä hyvä käytettävyys automaattisesti tuota hyvää käyttäjäkokemusta. (Kuniavsky 2010, luku 2.) Käyttöliittymä ja käytettävyys on erotettava käyttäjäkokemuksen laajasta määritelmästä, vaikka molemmilla on tärkeä rooli osana käyttäjäkokemusta. Käytettävyys on käyttöliittymän laatu attribuutti, eikä se yksinään riitä kuvaamaan käyttäjäkokemuksen laajempaa käsitettä. Käyttäjäkokemus on usean tekijän summa, jotka yhdessä pyrkivät synnyttämään myönteisiä emootiota tuotteen käytön seurauksena. Käyttäjäkokemuksen laatu on korkeimmillaan, kun asiakkaan toiveet ja tarpeet pystytään ylittämään. (Norman & Nielsen.)

Kuniavsky (2010, luku 2.1) mukaan käyttäjäkokemuksen ydin on vuorovaikutuksesta syntynyt kokemus, joko tuotteen tai palvelun kanssa. Vuorovaikutuksen seurauksena loppukäyttäjälle syntyneet käsitykset muodostavat yhdessä kokonaisuuden, jota voidaan nimittää käyttäjäkokemukseksi. Käsitysten kokonaisuus muodostuu tehokkuudesta, hyötysuhteesta, tunnereaktiosta sekä subjektiivisesta suhteesta vuorovaikutuksen luoneeseen toimijaan. Olennaista on, miten loppukäyttäjät vastaanottavat kerroksista koostuvan kokonaisuuden. Esimerkiksi pelkkä laite ei tuota kokonaisvaltaista kokemusta, mutta laitteella voi olla välineellinen arvo, jonka avulla voi saavuttaa merkityksellisiä ja kokonaisvaltaisia kokemuksia.

Hassenzahl painottaa kokemuksen merkitystä käyttäjäkokemuksessa. Käyttäjäkokemus on vain kokemuksen alaluokka, joka viittaa vuorovaikutteisiin tuotteisiin. Kokemus tai käyttäjäkokemus ei ole yhtä kuin laitteen muotoilu tai käyttöliittymä. Materia ei riitä määrittämään kokemusta, vaan materia on ylitettävä. Käyttäjäkokemus syntyy ihmisen ja laitteen vuorovaikutuksesta. (Hassenzahl.) Reiss ei koe kokemuksen olevan sidoksissa laitteeseen, koska vuorovaikutuksesta syntyneitä kokemuksia syntyy myös ilman laitteita (Reiss).

Benyonin (2019, 211) mukaan käyttäjäkokemus muodostuu osana ihmisten toimintaa, aistimista ja merkitysten luomista, johon liittyy tiedostettuja ja tiedostamattomia elementtejä. Se on artefaktin tai palvelun käytön synnyttämä moniulotteinen kokemus, johon sisältyy fyysisiä, sosiaalisia, psykologisia, emotionaalisia ja ideologisia kokemuksen osia.

Morville (2004) havainnollistaa käyttäjäkokemukseen vaikuttavia osatekijöitä hunajakennon avulla, jonka jokaisen osa-alueen laadulla on vaikutus käyttäjäkokemuksen laatuun (kuva 1). Hunajakennoa voi käyttää työkaluna eri osa-alueiden tärkeysjärjestyksen ymmärtämisessä ja priorisoinnissa, johon vaikuttavat oikea tasapaino liiketoiminnan tavoitteiden, käyttäjän tarpeiden ja sisällön kesken.



Kuva 1. Käyttäjäkokemuksen hunajakenko (mukaillen Morville 2004)

### 2.1.1 Käyttäjäkokemuksen standardi

ISO 9241-11:2018 standardin mukaan käyttäjäkokemus on käyttäjän vuorovaikutuksesta tai sen odotetusta vuorovaikutuksesta muodostunut käsitys järjestelmästä, tuotteesta tai palvelusta. Käyttäjäkokemuksen määritelmään kuuluu neljä huomiota tai lisäystä, jotka täsmentävät käsitettä eri suuntiin. Ensimmäiseen huomautukseen sisältyy käyttäjän ominaisuudet ja odotukset. Toinen huomio muistuttaa käyttäjäkokemuksen olevan sidoksissa järjestelmän, tuotteen ja palvelun ominaisuuksiin, esillepanoon sekä niiden tuottamaan vaikutelmaan. Kaikkeen edellä mainittuun liittyy niin käyttäjän henkinen kuin fyysinen tila, kokemukset ja ominaisuudet yhdessä käyttökontekstin kanssa. Kolmas huomautus viittaa käyttäjäkokemuksen voivan viitata myös osaamiseen ja



käyttäjäkokemuksen prosesseihin. Viimeinen huomio viittaa ihmiskeskeisen suunnittelun (HCD, Human-centered design) määrittämiseen. (ISO 9241-11:2018.)

### 2.1.2 Normanin kolme suunnittelun tasoa

Norman jakaa - tietoisesti yksinkertaistaen - aivojen kognitiiviset ja emotionaaliset prosessointitasot kolmeen tasoon: viskeraalinen (visceral), käyttäytyminen (behavioral) ja reflektioiva (reflective), jotka kaikki ovat tärkeitä tavoittaa toisistaan poikkeavin suunnittelun keinoin. Kaikki kolme tasoa ovat erilaisia, mutta ne toimivat yhdessä. Viskeraalisen ja käyttäytymisen tasot kumpuavat alitajunnasta eli tiedostamattomasta, mutta reflektioivan tason toimintaa ohjaa tietoisuus. (Norman 2005, 37; Norman 2013, 49–50.) Viskeraalinen viittaa tässä kontekstissa tunteisiin ja tunnereaktioihin, jotka eivät perustu järkeen tai ajatteluun (Norman 2005, 36; Cambridge Dictionary).

Normanin (2005, 39) kolme suunnittelun tasoa:

- Viskeraalinen taso → esteettisyys
- Käyttäytymisen taso → käytettävyys
- Reflektiivinen taso → henkilökohtaisuus.

Viskeraalinen taso on kaikista alkeellisimmin ja kaikille ihmisille yhteinen, josta on myös käytetty nimitystä liskoaivo. Viskeraaliset perusvasteet ovat meille kaikille samat, sillä ne ovat osa ihmisen tunnejärjestelmän perussuojamekanismeja, jotka tekevät nopeita ja automaattisia arviointoja ympäristöstämme. Nämä arvioinnit hyvästä tai huonosta, turvallisesta tai vaarallisesta syntyvät automaattisesti ja tiedostamatta. Viskeraalinen järjestelmä antaa mahdollisuuden välittömään reagointiin alitajunnan ohjaamana ilman tietoisuuden rajoitetta. (Norman 2013, 50–51.)

Suunnittelijoille viskeraalinen taso merkitsee ensivaikutelman tärkeyttä, koska ensivaikutelma ei ole suoraan sidoksissa käytettävyyteen tai tehokkuuteen. Kyse on tuotteen luomasta vetovoimasta, joka syntyy tuotteen esteettisistä ominaisuuksista, kuten ulkonäkö, ääni, kosketus tai haju. Ensivaikutelmasta syntyy kokijalle positiivinen tai negatiivinen emotionaalinen vaste, joka määrittää kokijan suhteen tuotetta kohtaan melko pysyvästi. Viskeraalisen tason emotionaalinen vaste on merkityksellinen myös liiketoiminnallisesta näkökulmasta, koska paremman näköisellä tuotteella on suurempi vetovoima, vaikka se ei olisi muilta ominaisuuksiltaan yhdenvertainen. (Norman 2005, 37; Norman 2013, 51.)

Käyttäytymisen tason toimintaa ohjaa alitajunta, joka löytää kohdattuja tilanteita vastaavia toimintamalleja. Normanin mukaan olemme jokseenkin tietoisia ulkoisista toimista, mutta harvoin olemme tietoisia yksityiskohdista. Hyvin opittua taitoa ohjaa päämäärä, eikä yksityiskohtiin tarvitse kiinnittää huomiota, koska käyttäytymisen taso ottaa hallinnan. Tietoinen mieli laukaisee halun toimintaan, jota tiedostamaton ohjaa. Norman viittaa esimerkkinä urheiluasuoritukseen, jolloin olemme valmiina

toimimaan, mutta tietoinen mieli ei pysty vastaamaan nopeatempoisen toiminnan vaatimuksiin, jolloin käyttäytymisen taso ohjaa toimintaa. (Norman 2013, 51.)

Käyttäytymisen taso liittyy tuotteen käyttöön ja sen tuottamaan kokemukseen, johon liittyy tuotteen toiminnallisuus, suorituskky ja käytettävyys. Käyttäytymisen tason toimintaan liittyy aina ennakkoodotus (positiivinen tai negatiivinen valenssi), joka on suunnittelijoiden tärkein näkökulma. Odotus positiivisesta tai negatiivisesta lopputuloksesta luo odotuksen kaltaisen valenssin, joka voi saada vahvistuksen tai kumoutua toiminnan seurauksena. Tuotteen miellyttävyyden ja odotuksien lunastamisen seurauksena on positiivia emootiota, muutoin negatiivisia. (Norman 2005, 37; Norman 2013, 52.) Positiivinen tunnekontakti on tärkeä, koska tunteet arvottavat tilannekokemuksen laatua. Positiiviset tunnekontaktit motivoivat ja ohjaavat toimintaamme, sillä tyypillisesti pyrimme kohti positiivisia tunnekontakteja. (Saariluoma 2004, 99–100.)

Reflektioiva taso on tietoisien toiminnan taso, jossa sijaitsee tunteiden, emootioiden ja kognitioiden korkeimmat tasot. Viskeraalisen ja käyttäytymisen tason toiminta tapahtuu tiedostomatta toiminnan tapahtuessa, mutta reflektioiva taso yleensä aktivoituu vasta tapahtuman jälkeen. Reflektioiva taso on hidas ja harkitseva, jossa ihminen pohtii mennyttä ja tulevaa toimintaansa. Reflektiivinen taso on kaikista alttein ympäristön ja yksilön muutoksien vaihteluille, koska siihen vaikuttaa kulttuuri, kokemukset ja yksilölliset erot. (Norman 2005, 38; Norman 2013, 53.)

Refleksiivisellä tasolla syntyy kokonaisvaltainen kokemus tuotteesta, koska reflektiivinen taso voi syrjäyttää viskeraalisen ja käyttäytymisen tasolla syntyneen välittömän emotionaalisen vasteen järjellä. Tuotteella on oltava ensivaikutelman ja käyttäytymisen tason lisäksi oltava muita ominaisuuksia, jotta tuote on relevantti myös tulevaisuudessa. Tällä tasolla suunnitellaan pitkäaikaisia mielihyvän tunteita, jotka kumpuavat esimerkiksi tuotteen omistamisen ylpeydestä, sekä minäkuvaan ja identiteettiin liittyvistä tekijöistä. (Norman 2005, 38; Norman 2013, 53.)

Norman (2005, 39) toteaa, että mikään yksittäinen tuote ei voi tyydyttää kaikkia, joten kolmea tasoa on painotettava kohdeyleisön mukaan. Oikean tasapainon voi löytää vain tuntemalla kohdeyleisön, jolle tuote suunnitellaan.

## **2.2 Käytettävyys**

Käytettävyys on yksinkertaistettuna interaktiivisen järjestelmän helppokäyttöisyyden ja miellyttävyyden arviointi, joka on tärkeä osa positiivista käyttäjäkokemusta (Cockton). Ihmiset ovat satojen vuosien ajan suunnitelleet esineitä, jotka funktionaalisten ominaisuuksien lisäksi tuottavat käyttäjälle myönteisiä emootiota. Nämä esineiltä toivotut ominaisuudet ovat siirtyneet osaksi tuotesuunnittelua. Käytettävyysuunnittelun ja -tutkimuksen tieteenalan syntymiseen on vaikuttanut ergonomia, jonka merkitys kasvoi toisen maailmansodan aikana osana sotateollisuutta. Uusi ihmisen ja

tietokoneen välistä vuorovaikutusta tutkiva tieteen ala syntyi 1980-luvun puolivälissä, josta lähtien käytettävyys on ollut osa monitieteellistä tutkimusta ja tuotekehitystä. (Väänänen-Vainio-Mattila 2011, 102.)

Käytettävyyttä ja käyttökelpoisuutta ei voi erottaa toisistaan, koska ne yhdessä määrittelevät jonkun hyödyllisyyden. Joku asia voi olla helppokäyttöinen mutta hyödytön, jos se ei vastaa käyttäjän tarpeita. Yhtä lailla järjestelmä voi olla käyttökelpoinen ja vastata käyttäjän tarpeita ainakin teoriassa, mutta huonon käytettävyyden takia käyttäjän tavoitteet jäävät saavuttamatta. Käyttökelpoisen, käytettävyyden ja hyödyllisyyden määritelmät ovat Nielsenin mukaan seuraavat:

- Käyttökelpoinen tarjoaa tarvittavat ominaisuudet
- Käytettävyys ilmenee ominaisuuksien käytön helppoutena ja miellyttävyytenä
- Hyödyllisyys on käytettävyyden ja käyttökelpoisuuden summa. (Nielsen 2012.)

Käytettävyys on käyttäjälähtöisen suunnitteluprosessin tulos, joka pyrkii tunnistamaan käytettävyyteen liittyviä ongelmia. Käyttäjätestauksessa koehenkilö käyttää testattavaa tuotetta, jolloin käyttäjän toiminnasta voidaan arvioida tuotteen toimivat ja kehitettävät osa-alueet. Käytettävyyden kehittämisen prosessi on iteratiivinen, joka mahdollistaa jokaisen iteraation aikana löydettyjen ongelmakohtien korjaamisen ennen seuraavaa iteraatiota. Paras lopputulos saavutetaan, kun iteraatio voidaan toistaa riittävän monta kertaa, jotta ongelmat voidaan korjata sekä vaihtoehtoisia ratkaisuja voidaan testata. Koehenkilöiden määräksi riittää viisi henkilöä, joka on riittävä otos ongelmien löytämiseksi. Kohtuullisella koehenkilöiden määrällä kehitys on ketterää ja kustannukset kohdistuvat testauksen sijasta kehitystyöhön. (Nielsen 2012.)

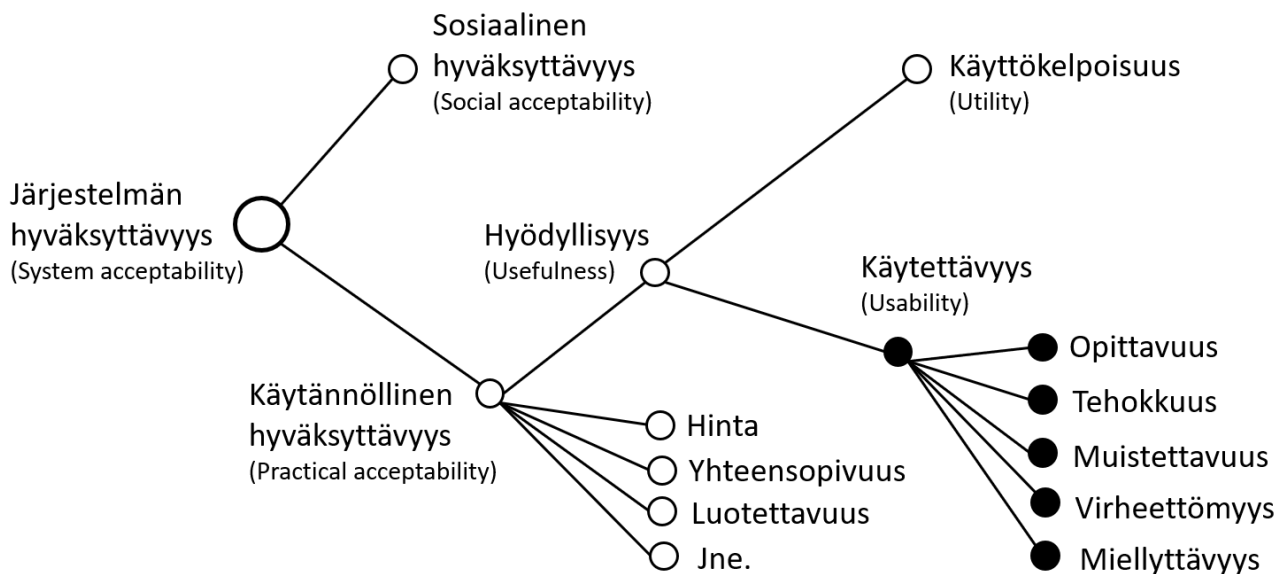
### **2.2.1 Käytettävyyden standardi**

Kansainvälinen ihmisen ja koneen vuorovaikutuksen ISO 9241-11:2018 standardi määrittelee käytettävyyden käyttäjän tavoitteiden saavuttamisen laatuun järjestelmän, tuotteen tai palvelun yhteydessä. Käytettävyys koostuu kolmesta ominaisuudesta: tarkoituksenmukaisuus, tehokkuus ja miellyttävyys. Kaikkien ominaisuuksien on toteuduttava käyttäjän ja järjestelmän – tai tuotteen tai palvelun – vuorovaikutuksen yhteydessä tietyssä käyttöympäristössä. ISO-standardi määrittelee käytettävyyden olevan helppokäyttöisyyttä laajempi käsite. Käyttäjän subjektiivinen kokemus on osa kolmikantaista käytettävyyden määritelmää, yhdessä tarkoituksenmukaisuuden ja tehokkuuden kanssa. (ISO 9241-11:2018.)

### **2.2.2 Käytettävyyden määrittely**

Nielsen (1993, 24) puhuu järjestelmän kokonaisvaltaisesta hyväksyttävyydestä, jonka yksi ulottuvuus on käytettävyys (kuva 2). Järjestelmän on tyydytettävä käyttäjien ja kaikkien sidosryhmien

tarpeet ja vaatimukset sekä saada sosiaalinen ja käytännöllinen hyväksyntä, jotta se voi saada kokonaisvaltaisen hyväksynnän.



Kuva 2. Järjestelmän hyväksyttävyys (mukaillen Nielsen 1993, 25; Väänänen-Vainio-Mattila 2011, 105)

Käytettävyys on Nielsenin (1993, 26) mukaan viiden komponentin kokonaisuus, joka koostuu opittavuudesta, tehokkuudesta, muistettavuudesta, virheettömyydestä ja miellyttävyydestä järjestelmän käyttöä kohtaan:

- **Opittavuus:** Kaikkien järjestelmien on oltava helposti opittavia, koska opittavuus on kaikista olennaisin käytettävyyden attribuutti. Se on ensikokemuksemme järjestelmästä. Opittavuus vaikuttaa kuinka lyhyessä ajassa uusi käyttäjä kykenee käyttämään järjestelmää kohtuullisen tehokkaasti. Opittavuus on helpoiten mitattavissa oleva käytettävyyden attribuutti.
- **Tehokkuus:** Tehokkuudella viitataan kokeneeseen asiantuntijatasolla olevan käyttäjän suoritustasoon, jonka tuottavuus järjestelmän kanssa on kaikkein korkein. Tehokkuutta voidaan mitata tehtävien suorittamisen kestolla. Kun käyttäjän tehtävän suorittamiseen kuluva aika on vakiintunut, eikä se muutu kokemuksen kasvaessa, silloin käyttäjä on saavuttanut oman vakiotilan.
- **Muistettavuus:** Kolmanneksi suurin käyttäjäryhmä on satunnaiset käyttäjät, joiden ei tarvitse opetella järjestelmän käyttöä tyhjästä. Muistettava käyttöliittymä lisää tämän käyttäjäryhmän tehokkuutta järjestelmän käyttäjänä.
- **Virheettömyys:** Käyttäjien tekemien virheiden määrän on oltava mahdollisimman pieni järjestelmää käytettäessä. Virhe voidaan määritellä toiminnaksi, jolla ei saavuteta toivottua

tavoitetta. Kaikilla virheillä ei ole suurta merkitystä käytön kannalta, jos käyttäjä voi toipua niistä nopeasti. Silloin virheet ovat vain hidaste, eikä niillä ole vaikutusta työn laatuun. Katastrofaaliset virheet tapahtuvat käyttäjän huomaamatta ja tuottavat virheellisen lopputuloksen. Katastrofaaliset virheet ovat minimoitava käyttäjän toiminnasta.

- **Miellyttävyyys:** Käyttäjän subjektiivinen kokemus järjestelmän käyttömukavuudesta on Nielsenin viimeinen käytettävyyssattribuutti, joka kuvaa järjestelmän käytön miellyttävyyttä. Miellyttävyyys on käyttäjän subjektiivinen kokemus käytettävyydestä.

Kaikki käytettävyyden attribuutit eivät aina saa yhtä suurta painoarvoa, joten ne on priorisoitava käyttäjien ja työtehtävien mukaan (Nielsen 1993, 79–80). Korkein prioriteetti voi olla katastrofaalisen tilanteen välttäminen, jolloin hyväksytään järjestelmän tehokkuutta vähentävät ylimääräiset käyttäjän valintojen vahvistukset (Nielsen 1993, 42). Opittavuus voi olla pankkiautomaatin tärkein käytettävyyden attribuutti, kun taas virhetilanteiden estäminen voi olla tärkein käytettävyyden attribuutti ydinvoimaloissa ja lentokoneissa (Wilson 2009, luku 1).

Verkkosivun käytettävyyys ilmenee, kun käyttäjän ei tarvitse ajatella. Tämä tarkoittaa mahdollisimman intuitiivista suunnittelua, jotta verkkosivun käyttö on itsestään selvää tai itsensä selittävää. Käyttäjän on ymmärrettävä sivuston toiminta silmäilemällä ja löydettävä etsimänsä vaivatta, jotta verkkosivu pystyy vastaamaan käyttäjien tapaan toimia internetissä. (Krug 2005, luku 1.)

### 2.2.3 Käytettävyyden merkitys

Järjestelmien käytettävyyys on suorassa suhteessa työntekijän tuottavuuteen. Hyvä käytettävyyys edistää työn tuottavuutta, koska järjestelmä edistää työn tekemistä poistamalla järjestelmän käyttämiseen liittyviä ongelmia. Käytettävyyden optimointi tehostaa toimintaa ja vähentää koulutukseen kuluvaa aikaa, jolloin tarvitaan vähemmän resursseja. (Nielsen 2012.)

Internetissä käyttäjät arvostavat käytettävyyden niin korkealle, että käytettävyyys on palvelun selviytymisen edellytys. Käyttäjien toimintaa ohjaa nopeus ja kärsimättömyys, jolloin heikko luettavuus tai puutteellinen viestintä ohjaa käyttäjän kartoittamaan muita vaihtoehtoja. Esimerkiksi verkkosivun etusivulla on viestittävä selvästi, mikä on verkkosivun tarkoitus ja mitä käyttäjä voi sen avulla saavuttaa. Jos käyttäjä kohtaa verkkosivulla vaikeuksia, silloin sivustolta poistuminen on käyttäjän ensimmäinen puolustuskeino. (Nielsen 2012.) Käyttäjä siirtyy nopeasti kilpailijan puoleen, jos tavoitteiden saavuttaminen koetaan liian hankalaksi. Käytettävyyys on nähtävä olennaisena osana kilpailukykyä, koska useille palveluille on useita helposti saavutettavia vaihtoehtoja. (Komninos.)

#### 2.2.4 Havaintoprosessit

Havaintoprosessien avulla ihminen saa ympäristön nykyhetkestä tietoa, joka on sidoksissa ärsykeen laukaisemaan havaintoon. Havainnon edellytyksenä on riittävän voimakas ärsyke, koska aistinreseptorit eivät aktivoidu ilman havaintoa. Ihminen havaitsee äänet vain tietyillä taajuuksilla, eikä näe pimeässä. Ärsyke itsessään sisältää tietoa, jonka perusteella aistit tuottavat tietoa esimerkiksi äänen voimakkuudesta ja sunnasta. Koska ärsyke on havainnon ehto, silloin käyttäjän havainnon varmistaminen riittävällä ärsykkeellä vaikuttaa käytettävyyteen. (Saariluoma 2004, 71.)

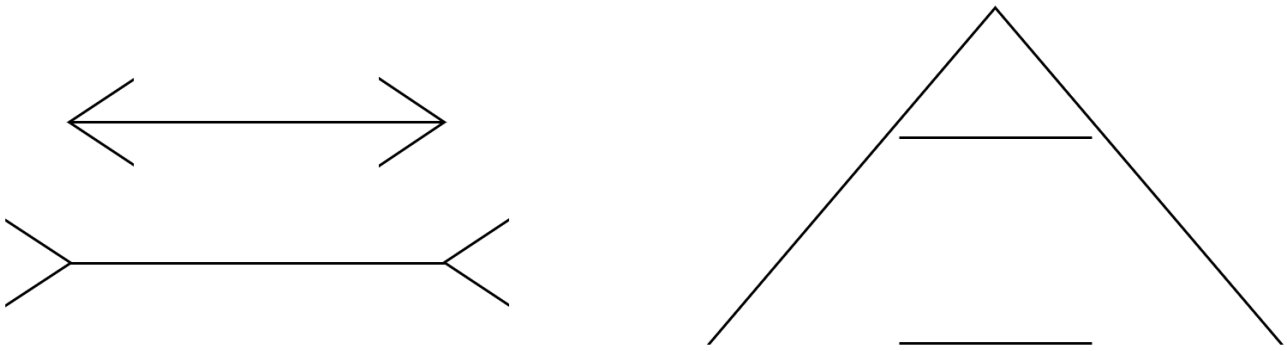
Havaintomme tuottaa valikoidusti tietoa ympäristöstämme, sillä havaintomme ovat alttiita vääristymille. Aikaisemmat kokemukset, havainnon konteksti ja tavoitteet vaikuttavat kaikki siihen, minkälaista tietoa tuotamme havainnon pohjalta. Voimme esimerkkinä tarkastella viiden rakennuksen kaavaluonnosta uudesta kampuksesta, jossa jokaisella mustalla merkityllä rakennuksella on oma funktionsa osana toimivaa kokonaisuutta (kuva 3). Mutta, jos muutamme kaavaluonnosta esittävän kuvan kontekstin mainosmaailmaan, jossa sama kuva (kuva 3) esittääkin yhdestä sanasta koostuvaa mainosta: LIFE. Kuva esiteltiin kahdessa eri kontekstissa, jolloin kuvalle annettu konteksti, kokemukset ja tavoitteet vaikuttivat havainnon tulkintaan. (Johnson 2014, luku 1.)



Kuva 3. Esipohjustettu havainto (mukaillen Johnson 2014, luku 2)

Lukemisen edellytyksenä on tunnistaa erottelevat vihjeet, jotka yhdessä muodostavat merkitsevän muodon eli havainnon kohteena olevan kirjaimen (Saariluoma 2004, 72). Lukemisen voisi näin ajatella olevan alhaalta ylöspäin suuntautuvana prosessina, jossa kirjaimen muoto tunnistetaan vihjeistä ja lopulta kirjaimet muodostavan sanan. Prosessi toimii myös toiseen suuntaan, sillä kirjaimen tunnistamiseen vaikuttavat sitä ympäröivät kirjaimet. (Johnson 2014, luku 1.)

Näköhavainnon tuottamaa tietoa vääristää myös väärä tulkinta. Esimerkiksi visuaalisessa illuusiossa kuvion erottelevien piirteiden väärä tulkinta johtaa virheelliseen tietoon. Alla olevassa kuvassa kaikki vaakalinjat ovat yhtä pitkiä (kuva 4). (Saariluoma 2004, 72.) Visuaalisella järjestelmällä on rajatut menetelmät maailman havaitsemiseksi, joka aiheuttaa satunnaisesti epäonnistumisia. Evoluution prosessissa kehittynyt visuaalinen järjestelmä vastaa kuitenkin suurelta osin tarpeitamme ja toimii hyvin. (Johnson 2014, luku 1.)



Kuva 4. Visuaalinen illuusio (mukaillen Saariluoma 2004, 72)

Havaintomallit syntyvät elinympäristössämme tapahtuvista toistuvista tilanteista, joista havainnot ovat muodostaneet valmiita malleja eri tilanteille. Nämä mallit ovat psyykkisiä oikoteitä, jonka takia kaikkien ympäristön yksityiskohtien tutkiminen ei ole tarpeellista. Odotamme havaintomallin kaltaisia havaintoja ja tapahtumia myös silloin, kun siirrymme oman ympäristömme ulkopuolelle. Nämä mallien muodostamat odotukset vääristävät havaintoamme, koska oletamme havaintomme olevan havaintomallin mukainen. Havaintomallit altistavat näkemään olemattomia asioita sekä olla näkemättä todellisia asioita. Havaintomalleja on myös sovelluksille, verkkoselaimille ja verkkosivuille sekä laitteille. Havaintomallin mukaisesti toimiminen voi aiheuttaa virhetilanteita, jos käyttäjä ei tutustu huolellisesti näkemäänsä. Havaintoa vääristää myös tavoite, koska tavoite suodattaa havainnostamme kaiken tavoitteen kannalta merkityksettömän tiedon. Turhan tiedon suodattaminen koskee niin näkö- kuin kuulohavaintoa. (Johnson 2014, luku 1.)

### 2.2.5 Hahmolait (Gestalt)

Gestalt on saksankielinen käsite, joka on lähtöisin 1920-luvun psykologian teoriasta. Se tarkoittaa muotoa tai hahmoa (form, shape), mutta käsitteen englanninkieliseksi käännökseksi on myös esitetty yhtenäistä kokonaisuutta (unified whole). (Tidwell, Brewer & Valencia 2020, 217; Interaction Design Foundation). Gestalt psykologit eli hahmopsykologit tutkivat ihmisen tapaa ymmärtää ulkoista ympäristöä. Hahmopsykologit ovat kiinnostuneita mielen tavasta tuottaa kompleksisesta aistihavainnosta organisoitua tietoa. (Allanwood & Beare 2019, 59.)

Psykologit Max Wertheimer, Kurt Koffka ja Wolfgang Kohler tunnistivat ensimmäiset visuaalista hahmotustamme ohjaavat lait eli hahmolait (Gestalt principles), joiden mukaan ihmisellä on luonnollinen pakko löytää järjestys ympärillään olevasta kaoottisesta epäjärjestyksestä. Silmä näkee ympärillämme kaaoksen, josta mieli tuottaa informaatiota jäsentämällä havaintoon järjestystä. Hahmotamme sarjalla yksittäisiä elementtejä olevan keskinäinen suhde, joten muodostamme elementtien sarjasta kokonaisuuden. (Interaction Design Foundation.)

Nykypäivänä tutkijat pitävät hahmopsykologian teoriaa enemmänkin visuaalista havainnointia esittelevänä, kuin ilmiötä selittävänä tai ennustavana teoriana. Visuaalisen havainnoinnin tutkimisen perusta on nykypäivänä neurofysiologiassa, mutta neurofysiologien tutkimukset tukevat hahmopsykologien havaintoja. Hahmolait pätevät edelleen, vaikka visuaalisen hahmottamisen tieteellinen perusta löytyy neurofysiologiasta. (Johnson 2014, luku 2.)

Gestalt on esikognitiivinen havainto, jonka pohjalta luomme visuaalisille elementeille järjestyksen ja merkityksen. Havainnon pohjalta teemme päätöksen, joka todellisuudessa on paras arvauksemme esimerkiksi sovelluksen graafisten elementtien toiminnoista ja merkityksistä. Tähän päätökseen tai arvaukseen vaikuttavat elementtien koko, muoto ja sijainti sekä niiden suhde muihin elementteihin. Tämä tarkoittaa ihmisen tekemän ensimmäisen arvioinnin ohjelmistosta ja verkkosivusta ulkoasun perusteella ilman tietoista ajattelua. (Evans 2017, 38.)

Graafisen suunnittelun ammattilaiset alkoivat hyödyntämään psykologian löytämiä ihmisen havainnointiin liittyviä hahmolakeja. Hahmolakien avulla ihmisen huomioon voitiin vaikuttaa sijoittamalla elementit niin, että ne saavat huomion osana suurempaa kokonaisuutta. (Interaction Design Foundation.) Johnsonin mukaan (2014, luku 2) tärkeimmät hahmolait käyttöliittymän suunnittelussa ovat läheisyys (proximity), samankaltaisuus (similarity), jatkuvuus (continuity), sulkeminen (closure), symmetria (symmetry), kohteen jäsentäminen kuvioksi ja taustaksi (figure-ground organization), sekä yhteinen liike (common fate). Evans (2007, 41) lisää edellisten lisäksi yhteisen taustan (common ground) ja graafisen yhteyden (common graphic connection) hahmolait.

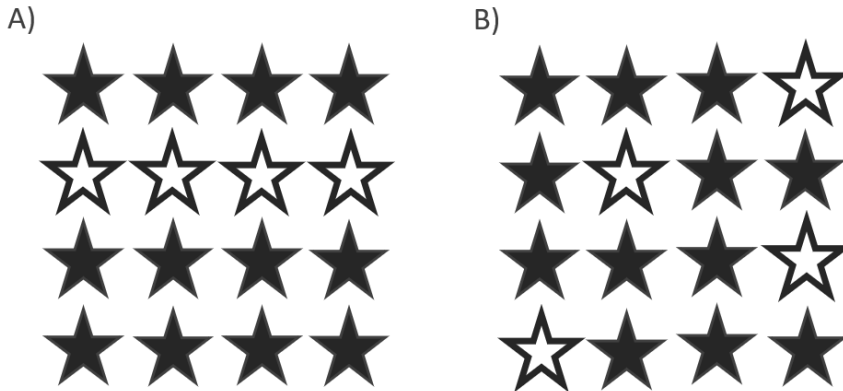
Läheisyyden lain mukaan kohteiden suhteellinen etäisyys vaikuttaa havaintomme tapaan ryhmitellä kohteita, jolloin havaintomme tarvittaessa järjestää kohteet ryhmiksi tai alaryhmiksi. Jos kohteet ovat lähellä toisiaan suhteessa muihin kohteisiin, silloin ne nähdään ryhmänä. Kuvassa (kuva 5 A) lähellä toisiaan olevat tähdet nähdään kolmessa rivissä, mutta seuraavassa kuvassa (kuva 5 B) lähellä toisiaan olevat tähdet nähdään kolmena sarakkeena. (Johnson 2014, luku 2.)



Kuva 5. Läheisyys rivinä (A) ja sarakkeena (B) (mukaillen Johnson 2014, luku 2)

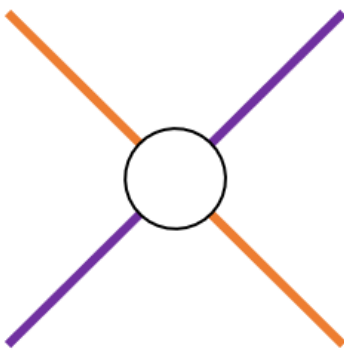


Samankaltaisuuden lain mukaan ryhmittelemme kaikki samankaltaiset kohteet muiden kohteiden näyttäessä samanarvoisilta. Alla olevassa kuvassa muodostamme ääri viivoista rakentuvat tähdet ryhmäksi, koska ne ovat keskenään samankaltaisia ja erottuvat muista samanarvoisista mustista tähdistä (kuva 6 A). (Johnson 2014, luku 2.) Hahmotamme samankaltaiset kohteet ryhmäksi, vaikka ne eivät sijaitse vierekkäin (kuva 6 B) (Allanwood & Beare 2019, 60).



Kuva 6. Samankaltaisuuden laki (mukaillen Johnson 2014, luku 2; Allanwood & Beare 2019, 60)

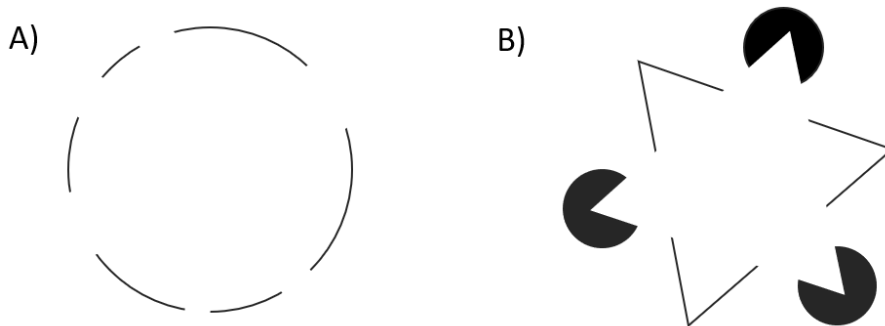
Jatkuvuuden laki viittaa visuaalisen järjestelmämme tapaan täydentää puuttuvaa tietoa. Voimme nähdä vain osan kuviosta, mutta havaintomme täydentää puuttuvan ja olemassa olevan tiedon kokonaiseksi. Tämä tarkoittaa sitä, että hahmotamme visuaalisesta tiedosta jatkuvia muotoja emmekä yksittäisiä toisistaan riippumattomia osia. Kuvassa 7 oranssin ja sinisen viivan jatkuvuus hahmotetaan viivojen päällä olevasta peitteestä huolimatta, koska visuaalinen järjestelmämme täydentää puuttuvan tiedon. (Johnson 2014, luku 2.)



Kuva 7. Jatkuvuuden lain mukaisesti täydennämme puuttuvan tiedon (mukaillen Johnson 2014, luku 2)

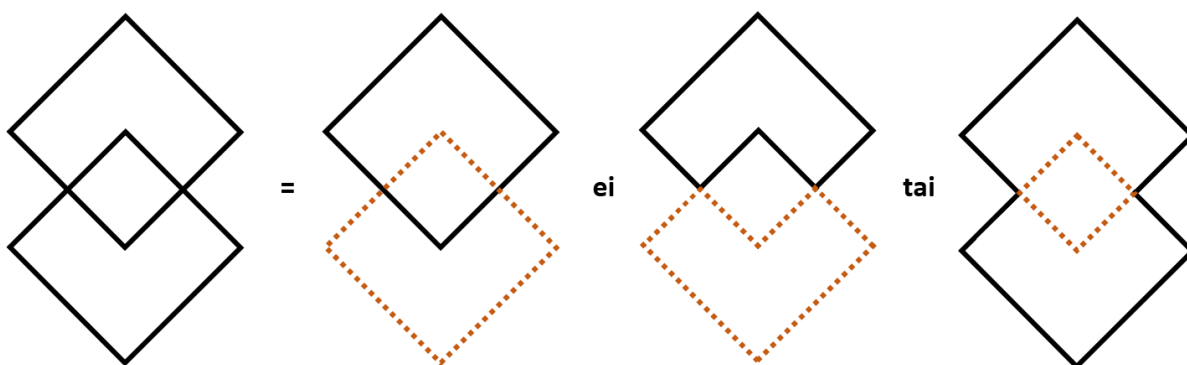
Sulkeutuvuuden lakiin liittyy yllä kuvattu jatkuvuuden laki. Jatkuvuuden laissa visuaalinen järjestelmämme täydensi puuttuvan tiedon, kun taas sulkeutuvuuden laissa visuaalinen järjestelmämme pyrki hahmottamaan avoimet kuviot kokonaisina (kuva 8 A). Visuaalisessa järjestelmässämme

sulkeutuvuuden laki on niin voimakas, että pyrimme näkemään kokonaisia kuvioita siellä missä niitä ei edes ole. Voimme jopa nähdä tyhjässä alueessa valkoisen kolmion, jos saamme riittävästi visuaalisia vihjeitä (kuva 8 B). (Johnson 2014, luku 2.)



Kuva 8. Sulkeutuvuuden laki (mukaillen Johnson 2014, luku2)

Symmetrian lain mukaan jäsenämme kompleksisen kohteen kompleksittomampaan muotoon. Voimme antaa yhdelle kohteelle useampia tulkintoja, mutta visuaalinen järjestelmämme yksinkertaistaa kohteen symmetriseen muotoon. Kahdelle päällekkäiselle neliölle voi antaa monta tulkintaa (kuva 9), mutta visuaalinen järjestelmä yksinkertaistaa tulkinnan kahdesta symmetrisestä neliöstä koostuvaksi kuvioksi. Symmetrian laki mahdollistaa kaksiulotteisen kohteen tulkitsemisen kolmiulotteiseksi kohteeksi. (Johnson 2014, luku 2.)



Kuva 9. Kuvion yksinkertaistaminen symmetrisiin osiin (mukaillen Johnson 2014, luku 2)

Kuvion ja taustan lain mukaan mielemme jaottelee näkökentän kuvioksi (etuala) ja taustaksi (taka-ala). Ensisijaisen huomiomme kohteena olevat elementit ovat etualalla, kun muut elementit ovat taka-alalla. Havainnon jäsentyminen kuvioksi ja taustaksi vaatii kohteelta tietyt visuaaliset ominaisuudet. Hahmotamme pienen kohteen isomman päällä hahmoksi ja isomman kohteen taustaksi (kuva 10). (Johnson 2014, luku 2.)



Kuva 10. Kuvion ja taustan laki (mukaillen Johnson 2014, luku 2)

Yhteisen liikkeen laki koskee liikkuvia kohteita, jotka poikkeavat edellä esitetyistä staattisen kohteen havainnoinnista. Yhteisen liikkeen laki liittyy hahmojen ryhmittelyyn, kuten läheisyyden ja samankaltaisuuden laki. Yhteisen liikkeen lain mukaan havaitsemme yhdessä liikkuvat kohteet ryhmiteltynä tai toisiinsa liittyvinä. Laki toteutuu myös silloin, jos kohteilla näyttää olevan yhteinen liikesuunta (kuva 12). (Allanwood & Beare 2019, 60.)



Kuva 12. Yhteisen liikkeen laki (mukailtu Evans 2017, 41)

### 2.3 Esteettinen käytettävyystvaikutelma

Tutkimuksen avulla on paljastettu käytettävyyteen liitettyjä harhakuvia, sillä useat tutkimukset ovat osoittaneet, että käyttäjät kokevat esteettisesti miellyttävän palvelun lisäävän käytettävyyden ja käyttäjäkokemuksen tunnetta (aesthetic-usability effect). Tämä on ilmeinen harhakuva, joka asettaa ansan palveluntuottajille. (Yablonski 2020, v. 65–67.) Tämän kaltainen kokemus voi peittää käytettävyyteen liittyviä ongelmia käyttäjiltä ja palveluntuottajilta, koska positiivista kokemusta käytettävyydestä on vaikea tunnistaa piileväksi ongelmaksi (Yablonski 2020, 74).

Yablonski (2000, 64–67) viittaa Kurosun ja Kashimuran tutkimukseen 90-luvun lopulla, joka herätti keskustelua estetiikan ja koetun käytettävyyden suhteesta. He loivat 26 erilaista näkymää pankki-automaatin käyttöliittymästä, jotka erosivat esteettisiltä ominaisuuksiltaan toisistaan. Koehenkilöt arvioivat käyttöliittymät visuaalisten ominaisuuksien ja käytettävyyden perusteella. Tutkimus antoi vahvoja viitteitä siitä, että esteettiset ominaisuudet saattavat näytellä huomattavasti merkittävää roolia ihmisten suhtautumisesta tietokoneistettuihin järjestelmiin, sillä esteettisen ja koetun käytettävyyden välille löytyi selvä yhteys.

Noam Tractinsky toisti Kurosun ja Kashimuran tutkimuksen, koska hän halusi selvittää tutkimuksen kulttuurisia riippuvuuksia. Tractinsky suoritti kokeen samoilla pankkiautomaatin näkymillä, joiden kieli ja merkit olivat muokattu israelilaisen kulttuurin mukaisesti. Vastoin Tractinskyn odotuksia, korrelaatio esteettisen ja koetun käytettävyyden välillä oli entistä suurempi, joka viittaa kulttuuriseen riippuvuuden olemassaoloon. (Tractinsky 1997, 117–121.) Myöhemmässä tutkimuksessaan Tractinsky sai lisää näyttöä esteettisen ja käytettävyyden välisestä suhteesta. Hän pohti psykologiassa esitettyjen päätelmien, kuten fyysisen houkuttelevuuden ja sosiaalisesti toivottavien ominaisuuksien olevan mahdollisesti ilmiön taustalla, koska ihmisten kokemukset sosiaalisista ympäristöistä ja vuorovaikutuksesta heijastuvat median kokemiseen. (Tractinsky, Katz & Ikar 2000, 141–142.)

Yksi mahdollisuus ilmiön selittämiseksi voi olla käyttäjän kokema positiivinen affekti, jolla on huomattu olevan päätöksenkykyä ja luovuutta tehostavia vaikutuksia. Positiivinen affekti tehostaisi käyttäjän kognitiivisten kykyjä, joka vaikuttaisi kokemukseen käytettävyydestä. (Tractinsky, Katz & Ikar 2000, 141–142.) Yablonskin mukaan ihmisten kognitiiviset kyvyt voivat tehostua positiivisesta emotionaalisesta reaktiosta. Nämä positiiviset affektit voivat olla seurausta esteettisesti miellyttävän muotoilun kokemisesta, joka voi vaikuttaa koetun käytettävyyden lisääntymiseen. (Yablonski 2020, 74.) Hyvällä tuulella oleva käyttäjä ylittää luovuudella kokemansa vaikeudet, jolloin puutteita ei koeta merkittäväksi. Vastaavasti negatiiviset affektit ovat yhdistetty systemaattista ja analyttistä ongelmaratkaisua ilmentävään käytökseen, jolloin käyttäjän huomio kiinnittyy ongelmallisiin yksityiskohtiin. Huonolla tuulella oleva käyttäjä arvioi käytettävyyden heikommaksi, kuin hyvällä tuulella oleva. (Thielsch, Haines & Flacke 2019, 11.)

Otten & ym (2021, 12) mukaan tietyillä verkkosivun suunnitteluominaisuuksilla on havaittu yhteys koettuun esteettisyyteen ja käytettävyyteen. Klassisen selkeällä, puhtaalla ja symmetrisellä estetiikalla on havaittu olevan positiivinen vaikutus kokonaisvaltaiseen esteettiseen vaikutelmaan. Tasapainolla, asettelulla ja symmetrialla on suurempi vaikutus koettuun esteettiseen vaikutelmaan, kuin ekspressiivisellä estetiikalla, jolle on ominaista luovuus, hienostuneisuus ja omaperäisyys. Selkeys, symmetria ja järjestys vaikuttavat myös klassisiin käytettävyysominaisuuksiin, sillä käyttöliittymän visuaalisuus on helpompi omaksua. Yksinkertainen ja selkeä ulkoasu antaa vaikutelman helppokäyttöisyydestä, jolla on positiivinen vaikutus esteettiseen ja käytettävyyteen. Tämä voi selittää miksi esteettinen on käytettävää, ja käytettävä on esteettistä.

Otten & ym (2021, 13–14) tutkivat visuaalista selkeyttä verkkosivulla, josta oli muokattu neljä eri versiota: esteettinen, epäesteettiseen, selkeä ja epäselvä, jotka arvioitiin. Visuaalisella selkeydellä viitataan tässä yhteydessä verkkosivun rakenteeseen, elementtien selkeään ryhmittelyyn ja organisoituun yleisilmeeseen. Esteettisten ominaisuuksien muutokset koskivat fonttien muutosta sekä

fonttien ja linkkien värien muutoksia. Tutkimuksen tulokset antavat tukea hypoteesille, jonka mukaan esteettisen ja käytettävyyden vaikutelman suhde johtuu käyttöliittymän selkeydestä.

Subjektiiivisten tutkimuksien lisäksi estetiikan ja koetun käytettävyyden tutkimiseen on hyödynnetty neuroanatomisia kokeita, joita on kuvannettu funktionaalisella magneettikuvauksella (fMRI, functional magnetic resonance imaging). Staattisen ja dynaamisen verkkosivun havaittiin aktivoivan esteettisyyden ja käytettävyyden arvioinnissa osittain samoja aivoalueita. Tämä viittaa esteettisen olevan käytettävää ja käytettävän olevan esteettistä. On mahdollista, että käyttäjät saattavat korvata jonkun käytettävyyden puutteen esteettisellä kokemuksella. Tämä hypoteesi toimii myös toiseen suuntaan. (Vi, Hornbæk & Subramanian 2017, 258.)

Esteettinen käyttöliittymä voi joidenkin tutkimuksien mukaan parantaa yksilöllistä tehokkuutta, mutta tutkimukset aiheesta ovat ristiriitaisia. Vuonna 2019 suoritettu tutkimus tutki esteettisen ja koetun käytettävyyden suhdetta tehokkuuden lisääntymiseen. Koehenkilöt suorittivat erityyppisiä tehtäviä esteettisellä ja ei-esteettisellä verkkosivulla, mutta yhteyttä esteettisen käytettävyyden ja suorituskyvyn tehostumisen välillä ei kyetty osoittamaan. Esteettisyys ei myöskään haitannut tehtävien suorittamista, joten tutkimus argumentoi esteettisen käyttöliittymän puolesta, koska sillä on positiivinen vaikutus käyttäjien käsityksiin käytettävyydestä. (Thielsch, Haines & Flacke 2019.)

Esteettisen vaikutusta käytettävyyteen ja suorituskyvyn tutkittiin kiinalaisille kuluttajille suunnatuilla verkkokaupoilla. Tulokset vahvistivat estetiikan ja koetun käytettävyyden välisen positiivisen suhteen, jonka Kurosu ja Kashimura sekä Tractinsky olivat jo aiemmin havainneet. Esteettisyys vaikutti käyttäjän subjektiivisiin tunteisiin käytettävyydestä, mutta suorituskyvyn parantumiseen sillä ei havaittu olevan merkittävää vaikutusta, vaikka käytettävyys koettiin parempana. Tutkimus kehottaa kiinnittämään huomiota käyttäjiä miellyttävään estetiikkaan, jos halutaan tuottaa korkeita käytettävyysluokituksia, mutta samalla se varoittaa luottamasta sokeasti subjektiivisilla mittareilla saattuihin käytettävyystuloksiin. (Gu, Hou, Qin, Zhang & Dai 2016, 5–6.)

## 2.4 Visuaalinen suunnittelu

Kauniisti suunnitellun tuotteen voi olettaa olevan myös miellyttävä, jolloin kauneudella ja käytettävyydellä on yhteinen ominaisuus. Esteettisten arvojen tärkeys riippuu kokijasta, sillä joillekin esteettiset arvot ovat tärkeämpiä kuin toisille. Esteettisten ominaisuuksien arvostus voi vaihdella kriteellisuudesta yksinkertaisuuteen ja muodosta väriin, joka korostaa esteettisten mieltymysten subjektiivisuutta. Esteettiset arvot eivät ole ikuisia, eikä universaaleja, sillä kauneuteen liittyvät arvot ovat jatkuvassa muutoksessa eikä kaikki kulttuurit jaa samoja kauneusarvoja. (Sinkkonen, Kuoppala, Parkkinen & Vastamäki. 2006, 156.)

Yksi tyypillinen selitys kauneudelle löytyy kuvainnollisesti katsojan silmästä (Sinkkonen ym. 2006). Jo viime vuosituhannen alkupuolella Tuomas Akvinolainen (1225–1274) esitti kauneuden olevan itseään miellyttävää eli subjektiivista, kuitenkin niin, että kauneuden kokemiseen vaikuttavat myös objektin ominaisuudet. Akvinolaisen mukaan kauneudella on kolme ehtoa: täydellisyys (virheettömyys), yhteensopivuus (harmonia) ja kirkkaus (valoisuus). Miellyttävyyden ja objektiivisten ehtojen lisäksi kauneuden kokemiseksi vaaditaan kognitiivinen havainto, jotta mieli käsittää objektiin sisältyvän muodon. Akvinolainen ajatteli, ettei universaalial kauneuden muotoa ole olemassa. Kauneus voidaan siis kokea muodosta riippumatta, jos kolme kauneuden ehtoa täyttyvät ja kokemisen kohde on itseään miellyttävä. (Dickie 1981, 15–16.)

Sinkkonen ym. (2006, 157) pohtii, onko ylipäätään mielekästä puhua esteettisestä suunnittelusta, jos mitkään esteettiset arvot eivät voi olla yhteismitallisia. Myös Allanwood ja Beare pohtivat esteettisen merkitystä suunnittelussa, jos esteettinen voi tarkoittaa kaikkea, jotain, tai ei mitään (Allanwood & Beare 2019, 96). Vastaus objektiivisemmän kauneuden tavoittamiseksi löytyy visuaalisen suunnittelun peruseriaatteista, joita hyödyntämällä länsimaalainen kokija kokee kontekstista riippumatta suunnittelun kohteen ”hyväksi” (Sinkkonen ym. 2006, 157).

Visuaalinen suunnittelu palvelee niin käyttäjän kuin liiketoiminnan tavoitteita. Hyvin suunniteltu ja toteutettu visuaalinen ulkoasu viestii brändin asennetta ja henkeä sekä toimii tärkeänä kosketuspisteenä. (Tidwell ym. 2020, 255.) 2000-luvun alkupuolella tehty tutkimus kartoitti käyttäjien tapaa arvottaa verkkosivun uskottavuutta. Tämän tutkimuksen tulokset vahvistavat visuaalisen suunnittelun arvoa, sillä käyttäjät kokivat ammattimaisen ja miellyttävän ulkoasun olevan verkkosivun tärkein uskottavuuden mittari. (Fogg ym. 2003, 5.) Visuaalisella suunnittelulla on siis merkittävä rooli käytettävyyden ja brändin luottamuksen kohottajana, mutta yhtä lailla sen tuhoajana (Tidwell ym. 2020, 255).

Käyttöliittymän esteettinen arvo perustuu sen toimintaan suunnittelussa käyttökontekstissa, joten käyttöliittymä ei ole suunnittelijoiden subjektiivisista mieltymyksistä kumpuava vapaan luovuuden tuote (Sinkkonen ym. 2006, 157). Kauneus on muodon ja toiminnan harmoniaa. Jokaisella käyttöliittymään lisätyn pikselin on lisättävä joko hyödyllisyyttä, ymmärrystä, iloa tai näiden yhdistelmiä. (Tidwell ym. 2020, 255.)

Visuaalisen suunnittelun lähtökohtana toimivat selkeys, johdonmukaisuus, miellyttävä ulkonäkö ja yksinkertaisuus. Tavoiteltaviin esteettisiin arvoihin kuuluvat myös visuaalinen identiteetti, ammattimaisuus, tasapaino, harmonia ja jännitteet sekä yllätyksellisyys. (Sinkkonen ym. 157.) Tidwell ym. (2020, 255) nimeää käyttöliittymän visuaalisen suunnittelun tärkeiksi peruseriaateiksi visuaalisen hierarkian, sommittelun, värin, typografian, luettavuuden, tunteen herättämisen sekä kuvien hyödyntämisen. Schlatter ja Levinson (2013, xiv) esittää kolme suunnittelun metaperiaatetta:

johdonmukaisuus, hierarkia ja persoonallisuus. Metaperiaatteiden lisäksi käyttöliittymän visuaalisen suunnittelun työkaluja ovat ulkoasun asetteluun liittyvät keinot (layout), typografia, väri, kuvaisto sekä ohjaimien käyttömahdollisuus (controls and affordances) (Schlatter & Levinson 2013, xvi–xvii).

### 2.4.1 Johdonmukaisuus

Käyttöliittymän on oltava johdonmukainen sen kaikilta osa-alueilta. Ulkoasun, ikonien, fonttien, värien, korostuksien ja muiden visuaalisten elementtien ja toiminnallisuuksien on oltava johdonmukaisia näkymästä toiseen, jotta käyttäjät tulkitsevat visuaaliset vihjeet oikein. (Schlatter & Levinson 2013, 3.) Johdonmukaisuuteen liittyy tuttuus (familiarity), koska käyttäjät tulkitsevat ruudulla näkemänsä aikaisempien kokemusten perusteella. Käyttäjällä on aikaisempiin kokemuksiin perustuvia oletuksia, joihin voi yrittää vastata tuntemalla kohdeyleisönsä ja hyödyntämällä suunnittelun konventiota. Käyttäjän odotuksiin tutusta vaikuttaa käyttäjän tausta. Se mikä on tuttua yhdelle, ei välttämättä ole tuttua toiselle. (Schlatter & Levinson 2013, 4–5.)

Schlatter & Levinson (2013, 5–6) purkaa johdonmukaisuuden sisäiseen ja ulkoiseen johdonmukaisuuteen. Ulkoinen johdonmukaisuus viittaa sovelluksen käyttäytymisen, muodon ja sisällön samankaltaisuuteen käyttäjälle entuudestaan tuttujen sovellusten kanssa. Sisäinen johdonmukaisuus viittaa sovellukseen itseensä, jolloin sovelluksen käyttäytyminen ja sen kaikki elementit pysyvät suurilta osin samoina näkymästä toiseen. Tuotesarjan tai sovelluksen mobiiliversiossa sisäinen ja ulkoinen johdonmukaisuus risteävät keskenään. Sovelluksen ulkoinen johdonmukaisuus ei ole tavoiteltavaa sen itsensä vuoksi, jos sovellus ei ole osa sarjaa tai tuoteperhettä. Ulkoinen johdonmukaisuus voi toimia käyttöliittymän suunnittelun lähtökohtana ja se voi omaksua jotain ulkoisen johdonmukaisuuden osia itseensä.

### 2.4.2 Visuaalinen hierarkia

Visuaalinen hierarkia viittaa kohteen suhteellisen tärkeyden havaitsemiseen ja tulkintaan (Schlatter & Levinson 2013, 33). Tärkein kohde saa suurimman huomion ja erottuu joukosta, kun vähiten tärkeä kohde saa vähiten huomiota ja erottuu heikoiten. Hierarkiaan liittyy myös informaation rakenne, joka käyttäjän on voitava päätellä ulkoasun perusteella. (Tidwell ym. 2020, 209.) Visuaalinen rakenne auttaa käyttäjiä löytämään tietoa näkemästään, joka antaa käyttäjille mahdollisuuden erottaa nopealla vilkaisulla heidän tavoitteiden kannalta merkityksellinen tieto merkityksettömästä. (Johnson 2014, kappale 3.)

Käyttöliittymän visuaalista hierarkiaa on sovellettava johdonmukaisesti, jotta käyttäjä osaa tulkita hierarkkisen järjestelmän merkityksen oikein. Visuaalisen hierarkian tulkinta ohjaa käyttäjän toimintaa ja odotuksia. Käyttäjä ei tulkitse käyttöliittymää ainoastaan välittömän visuaalisen stimulaation

perusteella, koska tulkinta perustuu nykyiseen ja menneeseen. Se, mitä käyttäjä näkee nyt ja on nähnyt aikaisemmin muodostaa käyttäjän odotukset käyttöliittymän toiminnalle. (Schlatter & Levinson 2013, 33.)

Käyttöliittymän visuaalinen hierarkia rakennetaan hyödyntämällä kohteiden eli näytöllä näkyvien elementtien sijoittelua kokoa, väriä, kontrastia ja rinnastuksia muihin elementteihin (kuva 12, 13) (Schlatter & Levinson 2013, 33). Käyttöliittymän ohjaintyyppit ovat muiden elementtien tapaan hierarkkisia; esimerkiksi painike on hierarkiassa korkeammalla kuin linkki (Balsamiq).



Kuva 11. Hierarkiaton (A) ja hierakinen (B) ulkoasu (mukaillen Tidwell ym. 2020, 210)



Kuva 12. Hierarkian esittämisen keinoja: sijainti, koko ja väri (mukaillen Tidwell ym. 2020, 212)

Käyttäjä tulkitsee informaation nopeammin ja helpommin, kun informaatio on jäsennelty tarkasti ja esitetty mahdollisimman niukasti. Esitetty informaatio ei saa sisältää toisteisuutta, vaan kaikki toisteisuus on poistettava. Ilman toisteisuutta informaation määrä vähenee ja tarpeellinen informaatio on helpommin löydettävissä. (Johnson 2014, luku 3.)

Visuaalisen rakenteen voi luulla koskevan ainoastaan suuren informaatio määrän jäsentämistä helpommin hahmotettaviin kokonaisuuksiin, mutta visuaalista hierarkiaa voi hyödyntää myös pienen informaation selkeyttämiseksi. Käyttäjä havaitsee ja muistaa pitkät numerosarjat paremmin, jos



niillä on helposti ymmärrettävä visuaalinen rakenne (kuva 14). Tämä on yhteydessä ihmisten kognitiivisiin kykyihin, sillä visuaalinen rakenne helpottaa kognitiivisten kykyjen taakkaa. (Johnson 2014, kappale 3.)

Helppo: (09) 698 2560

Vaikea: 096982560

Helppo: 5123 6456 7132 8456

Vaikea: 5123645671328456

Kuva 13. Numerosarjan rakenne (mukaillen Johnson 2014, luku 3)

### 2.4.3 Persoonallisuus

Schlatter ja Levinson (2013, 54–55) viittaavat persoonallisuudella ulkonäön ja käyttäytymisen tuotamaan vaikutelmaan eli Normanin viskeraaliseen ja käyttäytymisen tasoon. Ulkoasu on persoonallisuuden keskiössä, koska se vaikuttaa miten interaktiivista tuotetta käytetään. Käytännön suunnittelun tasolla tämä tarkoittaa toivottujen persoonallisuuden ominaisuuksien välittämistä käyttäliittymän avulla (kuva 15).

Persoonallisuus määritellään kokemuksen ja havaittujen ominaisuuksien perusteella, joten tuotteen persoonallisuus on käyttäjän subjektiivinen ilmentymä. Persoonallisuuden tulkintaan vaikuttaa koki-  
jan odotukset, tottumukset ja konteksti. Suunnittelijoiden on mahdoton tietää miten visuaaliset vii-  
jeet ja ominaisuudet tulkitaan, mutta tutkimuksen ja tiedon avulla toivotun vaikutelman suunnitte-  
minen on todennäköisempää. (Schlatter & Levinson 2013, 54–55.)

Ihmisen käyttäytymistä tukeva ohjelmisto auttaa käyttäjiä saavuttamaan tavoitteensa paremmin (Tidwell ym. 2020, 2). Tutkimalla käyttäjien kokemuksia, toimintatapoja ja odotuksia, kasvatetaan ymmärrystä, kenelle, miksi ja mihin kontekstiin suunnitellaan. Tietoon perustuvan visuaalisen suunnittelun avulla toivotun käytettävyyden ja persoonallisuuden tavoittaminen on todennäköisempää. Useiden tutkimusmenetelmien yhdistäminen – havainnointi, testaus, kyselyt ja demografisten tekijöiden hyödyntäminen – on tyypillistä ja antaa monipuolisen näkemyksen suunnittelupäätösten tekoon. (Schlatter & Levinson 2013, 54–55.)

#### 2.4.4 Asettelu

Asettelu viittaa käyttöliittymän elementtien sijoiteluun näytöllä. Elementtien asettelulla voi vahvistaa elementtien välistä visuaalista hierarkiaa ja vaikuttaa käyttöliittymän visuaaliseen vaikutelmaan. Asettelyn perusajatuksena on saada tieto hyvin järjestellyksi ja helposti löydettäväksi. Asetteluun vaikuttaa elementtien kohdistus, läheisyys, mittakaava ja negatiivinen tila. (Schlatter & Levinson 2013, 103.)

Kaikki näytölle asetetut elementit muodostavat visuaalisia suhteita keskenään. Näiden suhteiden järjestäminen hyödylliseksi tapahtuu elementtien asetteluun avulla. Haluttujen visuaalisten suhteiden löytäminen ei ole itsestään selvää. Havaitun ongelman poistaminen uudelleen asettelulla on helppoa, mutta asetteluun vaikeus ilmenee siten, että yhden ongelman poistaminen usein luo uuden ongelman. (Schlatter & Levinson 2013, 104–105.) Elementtien asettelussa on huomioitava luvussa 4.2 esiteltyt hahmolait, jotka käsittelevät elementtien suhteiden merkitystä havaintoon (Tidwell ym. 2020, 217).

Negatiivinen tila (white space / negative space) eli tyhjä tila antaa paikan levätä ennen seuraavaan elementtiin siirtymistä. Mitä enemmän tyhjää tilaa elementin ympärillä on, sitä suuremman huomion se saa katseelta. Mitään yksiselitteistä oikeaa tyhjän tilan määrää eri elementtien välille ei ole, mutta liian ahtaasti asetellut käyttöliittymät koetaan vaikeasti lähestyttävänä. Käyttöliittymässä käytetyn tyhjän tilan tarkoitus on ryhmitellä elementtien väliset suhteet tai korostaa elementin tärkeyttä sekä luoda helposti lähestyttävä ilmava käyttöliittymä. (Schlatter & Levinson 2013, 106–108.)

Elementtien asettelussa on otettava huomioon myös kokonaisuudesta muodostuva sommitelma, jotta elementtien suhteet miellyttävät suunnittelijan lisäksi katsojaa (Tate). Sommitelman tasapaino syntyy visuaalisten elementtien tasaisesti jaetusta järjestyksestä, jolloin sommitelma välittää vakauden ja harmonia tunnetta. Symmetrinen tasapaino on kaikista helpoin tavoittaa, jolloin sommitelma on staattinen. Sommitelman voi muuttaa dynaamiseksi asymmetrian keinoin, jolloin tasapainon saavuttaminen muuttuu vaikeammaksi, mutta onnistunut dynaaminen sommitelma koetaan mielenkiintoisemmaksi. Sommitelman tasapainon löytämiseksi voi hyödyntää elementtien suuntaa, sijaintia, muotoa ja väriä. (Poulin 2011.)

#### 2.4.5 Väri

Yksi tehokkaimmista emootioihin vaikuttavista visuaalisen suunnittelun työkaluista on väri, jonka takia käyttöliittymän värin ympärillä käytävä keskustelu liittyy usein brändiin, vaikka värillä voidaan vaikuttaa myös käytettävyyteen. Väri on yksi erottautumisen keino, jolla ilmaistaan brändin ja

persoonallisuuden ominaisuuksia. Värin valintaan vaikuttaa konteksti, käyttäjäryhmä ja viestinnän tavoitteet. (Schlatter & Levinson 2013, 171.)

Väri on tehokas työkalu käyttäjän huomion tavoittamiseksi. Väri ohjaa katsetta, joten värillä voi korostaa tärkeitä elementtejä tai informaatiota. (Schlatter & Levinson 2013, 171.) Korostamista on käytettävä huolellisesti ja kohtuullisesti, muuten korostukset menettävät merkityksen ja yleisilmeestä tulee sekava (Sinkkonen ym 2006, 132). Johdonmukaisesti käytettynä värillä luodaan visuaalinen kieli, joka ohjaa ja opastaa käyttäjän toimintaa. Väri lisää merkitysten kautta käyttäjän ymmärrystä toimintaympäristöstä. (Schlatter & Levinson 2013, 171.)

Värisävy kuvaa havaittua väriä, kuten punainen, keltainen, sininen tai vihreä, jotka ovat kromaattisia värisävyjä. Musta, valkoinen ja harmaa ovat akromaattisia värejä, joilta puuttuu värisävy. Valoisuus tai kirkkaus viittaa mustan ja valkoisen määrään väriässä. Saturaatio tai värikylläisyys viittaavat värin puhtauteen. (Sinkkonen ym. 2006, 126).

Värikontrasti on tärkeä hierarkian rakentamisen työkalu sen huomioarvon takia. Värikontrastiin vaikuttaa värisävy, värikylläisyys ja valoisuus. Värin havaitsemiseen vaikuttavat sitä ympäröivät värit, jotka yhdessä luovat joko matalan tai korkean kontrastin. Korkeasti saturoitunut ja kirkas väri tavoittaa käyttäjän huomion tehokkaimmin. Oikeassa ympäristössä pieni saturoitunut elementti voi tavoittaa käyttäjän huomion tehokkaammin kuin suuri ja vähäsaturoitunut elementti, joten värikontrastin ansiosta pieni elementti voi sijaita hierarkiassa suurta elementtiä korkeammalla. (Schlatter & Levinson 2013, 173.)

Eri värisävyt, joilla on yhtäläinen saturaatio luovat voimakkaan kontrastin. Esimerkiksi liikennevalojoen punaisella, keltaisella ja vihreällä värillä on keskenään voimakas kontrasti. Saturoitunut värisävy yhdessä vähemmän saturoituneen värisävyyn kanssa luo vähemmän intensiteettisen kontrastin. (Schlatter & Levinson 2013, 184–185.) Vastavärit (komplementtivärit) eli väriympyrässä vastakkain sijaitsevat värit luovat rinnastettuna voimakkaan kontrastin, mutta esimerkiksi kirkkaan sinisen ja punaisen taustan yhdistelmä on silmälle raskas (Schlatter & Levinson 2013, 189; Tidwell ym. 2020, 259). Lämpimän ja kylmän värin yhdistelmät luovat kontrastia. Lämpimillä väreillä viitataan tyypillisesti keltaiseen, punaiseen ja oranssiin, ja kylmillä väreillä vihreään, siniseen ja violettiin. (Schlatter & Levinson 2013, 187.)

#### **2.4.6 Typografia**

Typografia on visuaalisen suunnittelun osa-alue, jota voisi luonnehtia kirjaintyyppien valitsemisen ja yhdistämisen taiteeksi. Oikein käytettynä typografialla on rooli hierarkian rakentajana sekä visuaalisen yleisilmeen ja merkitysten muodostajana. (Allanwood & Beare 2019, 117.)

Yleiskielessä fontilla viitataan usein virheellisesti mihin tahansa visuaalisesti samankaltaiseen kirjainryhmään, vaikka todellisuudessa fontti edustaa kirjaintyyppin (typeface) alajoukkoa (Schlatter & Levinson 2013, 139). Näiden kahden käsitteen erottelemiseksi Schlatter & Levinson (2013, 140) käyttää esimerkkinä Verdana kirjaintyyppiä, jolla on neljä fonttia: Verdana Regular, Verdana Italic, Verdana Bold ja Verdana Bold Italic. Itkonen (2021, 13–14) huomauttaa kirjaintyyppin käsitteen veyneen, sillä hänen mukaansa edellä esitetty esimerkki kuvaa kirjainperhettä, joka koostuu neljästä kirjainleikkauksesta (font). Kirjaintyyppin merkitys on kaksijakoinen, koska sillä voidaan viitata yhteen kirjainleikkaukseen tai yhteen kirjainperheeseen (type family). Fontilla (font) viitattiin alun perin kirjaintyyppin yhteen kirjainkokoan, mutta nykyään myös kirjainleikkaukseen

Kirjaintyyppejä voi luokitella useilla eri tasoilla, mutta digitaalisessa mediassa oleellimmat ovat antiikvat (serif), groteskit (sans-serif), yksiväliset (monospace) sekä dekoratiiviset (diplay / decorative). Antiikva kirjaintyyppien kirjaimissa on päätteet, jotka puuttuvat groteskeilta (kuva 15). Yksivälinen kirjaintyyppi käyttää vaaka ja pystysuunnassa yhtä paljon tilaa riippumatta merkistä, jolloin esimerkiksi i-kirjain vie yhtä paljon tilaa kuin m-kirjain. Dekoratiiviset kirjaintyyppit toimivat parhaiten suuressa koossa, kuten otsikkoina. Dekoratiivisen kirjaintyyppin ekspressiivinen teho katoaa toiston myötä, joten dekoratiivista kirjaintyyppiä on käytettävä erittäin säästeliäästi. (Tidwell ym. 2020, 266–269.)



Kuva 15. Typografian terminologiaa antiikva fontilla (mukaillen Itkonen 2021, 17; mukaillen Itkonen 2021, 20)

Kirjainkoon mittayksikkö on pistekoko (point, pt.). Kirjainkoko kasvaa pistekokoon numeron kasvaessa ja pienenee pistekoon pienentyessä. Leipätekstin oletuskooksi on vakiintunut 12 pistettä, sillä se takaa ruudulla hyvän luettavuuden. (Tidwell ym. 2020, 270.) Digitaalisessa mediassa paras käytäntö on käyttää suhteellista mittayksikköä em (Schlatter & Levinson 2013, 148). Suhteellisten mittayksiköiden hyöty korostuu erikokoisilla näytöillä, jolloin tekstin koko on oikeassa suhteessa näytön kokoon. Digitaalisen median mittayksikkönä suositellaan käytettävän joko em, px (pixel) tai prosentuaalista yksikköä (%). (Bos 2021.)

Kirjainkoon lisäksi tekstin visuaalista huomioarvoa lisää kirjaintyyppin vahvuus, joka voi vaihdella ohuesta lihavaan. Ohuiden kirjaintyyppien luettavuus on heikko etenkin pidempien tekstien

kohdalla, mutta luettavuutta voi parantaa suurentamalla kirjainkokoja. Lihavien kirjaintyyppien huomioarvo on niin suuri, että näitä olisi käytettävä ainoastaan otsikoissa ja erittäin tärkeissä korostuksissa harkiten. Kirjaintyyppin normaali (book, roman) vahvuus soveltuu parhaiten leipäteksteihin. (Schlatter & Levinson 2013, 149).

Liian tiukka tai väljä riviväli heikentää luettavuutta. Riviväli on liian tiukka, jos kirjainten ylä- ja alapiennykset menevät toistensa päälle. Liian väljä rivivälitys antaa vaikutelman toisistaan irrallisista riveistä. Sopiva riviväli ohjaa silmän seuraavalle riville. (Tidwell ym. 2020, 270.) Luettavuuteen vaikuttaa myös kirjainten keskinäinen välistys, silloin kun välistys on liian tiukka tai väljä. Vaikka kirjainten keskinäinen välistys olisi asetettu asianmukaisesti, silti tiettyjen kirjainten rinnastuksissa saattaa edelleen esiintyä ongelmia. Esimerkiksi paljon tilaa vievä kirjain vähän tilaa vievän kirjaimen vieressä voi näyttää huonolta. Paremman luettavuuden saavuttamiseksi tiettyjen kirjainyhdistelmien kohdalla välityksiä voi muuttaa väljemmäksi tai tiiviimmäksi. (Tidwell ym. 2020, 270–271.)

Fontteja voi rinnastaa keskenään, vaikka se tuo suunnittelijalle omat haasteensa eri fonttien yhteensopivuudesta. Suunnittelijan tueksi on olemassa muutama sääntö fonttien rinnastukselle. Samaa kirjaintyyppi perheeseen kuuluvien fonttien rinnastamisessa on käytettävä eri vahvuutta tai tyyliä näiden erottamiseksi. Kahden samankaltaisen kirjaintyyppin rinnastusta ei pidä tehdä. Rinnastuksen voi tehdä esimerkiksi antiikvan ja groteskin kesken, jotta kirjaintyyppit eroavat toisistaan riittävästi. (Tidwell ym. 2020, 271.) Kirjaintyyppejä kannattaa kuitenkin käyttää säästeliäästi, jotta kokonaisuus pysyy eheänä ja selkeänä tyylikkäänä (Sinkkonen ym. 2006, 125).

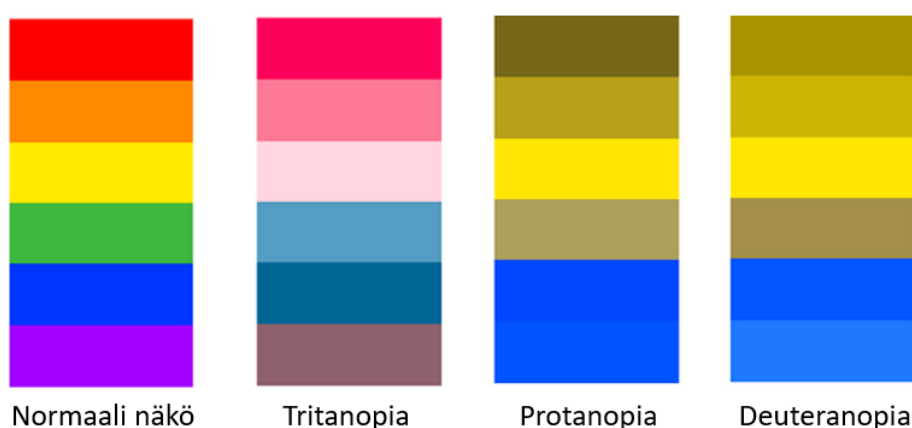
Kirjainten värin valintaa pitäisi ohjata luettavuus, sillä luettavuus on osa esteettömän sovelluksen suunnittelua. Riittävä kontrasti tekstin ja taustan välillä on luettavuuden ehto, joten kaikki väririnnastukset on testattava asianmukaisilla ohjelmistoilla ennen kuin lopulliset väriyhdistelmät otetaan käyttöön. Väriyhdistelmien luettavuutta voi parantaa suurentamalla kirjainten kokoa tai muuttamalla kirjainten painoa, jolloin riittävän kontrastin tuottamiseksi voi hyödyntää laajempaa väriyhdistelmien skaalaa. (Schlatter & Levinson 2013, 152.)

Myös typografiassa johdonmukaisuus on olennainen osa suunnittelua. Otsikkojen, leipätekstien ja muiden sovelluksessa toistuvien tekstien on oltava yhdenmukaisia, jotta käyttäjä pystyy tunnistamaan sovelluksen tarjoamia vihjeitä ja oppimaan sovelluksen logiikan. Kaikille edellä mainituille tekstityypeille on luotava hierarkia, jotta kokonaisuuden hahmottaminen on helpompaa. Hierarkian luomisessa hyödynnetään kontrastia, joka tarkoittaa tekstityyppien erottamista toisistaan omiksi visuaalisiksi kokonaisuuksiksi. Kontrasti voidaan rakentaa käyttämällä eri kirjainkokoja, paksuuksia tai kirjaintyyppejä. (Schlatter & Levinson 2013, 154.)

### 2.4.7 Saavutettavan käyttöliittymän estetiikka

Saavutettavuus viittaa käytäntöön, jossa verkkosivun sisällöt ja toiminnot ovat käyttäjän rajoitteista huolimatta mahdollisimman monen käytettävissä. Näkökykyyn liittyvät vaikeudet, kuten näön heikkous tai sokeus edellyttävät näytönlukuohjelmaa tai tekstin suurentamista joko fyysisen apuvälineen tai ohjelmiston avulla. Kuulovammaisille saavutettavuus tarkoittaa äänen tekstitystä. Liikunta-rajoitteiset saattavat käyttää hiiren sijasta näppäimistöä tai muita apuvälineitä. Oppimis-, keskittymis- ja mielenterveyshäiriöt kuuluvat kognitiivisiin häiriöihin, jotka näkyvät sisällön ymmärtämiseen ja muistiin liittyvissä ongelmissa. (Mozilla Foundation.)

Tekstien kontrasti on oltava riittävä luettavuuden takia, vaikka se olisi suunnittelijan toiveita vastaan. Kontrastin puutteesta kärsivät erityisesti näkörajoitteiset, vaikka kaikki käyttäjät kärsivät huonon luettavuuden aiheuttamasta silmien rasituksesta ja päänsärystä. Värisokeutta esiintyy eri asteisina värien erottamisen häiriöinä sekä totaalisenä kyvyttömyytenä erottaa värejä. Värisokeus vaikuttaa värikontrasteihin, jolloin värien avulla luotu kontrasti voi olla toisille täydellinen ja toisille kelvoton (Kuva 16). Värikoodaus voi myös tuottaa ongelmia visuaalisen informaation tulkitsemisessa, jos käyttäjälle ilmoitetaan vain kirjallisesti värin merkitys. Värille pitäisi olla kirjallisen kuvauksen lisäksi esimerkki väristä, jolloin värisokea tulkitsee värin oman näkökykynsä mukaisesti. Värikoodauksen havainnollistamisella on merkitystä, koska käyttäjä ei välttämättä erota punaista vihreästä (Deuteranope). Täysin värisokea ei erota värikoodausta lainkaan, ainoastaan harmaan eri sävyjä, jolloin ratkaisu voi löytyä erilaisista muodoista tai viivoista, kuten katkoviivoista. (Cunningham, 2012, luku 2.)



Kuva 14. Värisokeuden eri spektrejä (mukaillen Cunningham, 2012, luku 2)

### 3 Empiirinen osa

#### 3.1 Menetelmävalinta

Kvantitatiivinen tutkimus kerää tyypillisesti aineistoa, joka on numeerisesti mitattavissa ja tilastollisin menetelmin käsiteltävissä (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 140). Kokonaisvaltainen tiedonhankinta kuvaa kvalitatiivisen tutkimuksen perusluonnetta, jossa tiedonhankinta tapahtuu todellisissa ihmisten välisissä tilanteissa. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa pitää välttää tutkittavan johdattelua, jolloin tutkittavalle annetaan aito mahdollisuus tuoda esiin omia näkökulmia. Näin tulokset ovat objektiivisempia, eikä tutkijan näkökulma vääristä tuloksia, jolloin tiedon huolellisella analysoinnilla voi löytää jotain odottamatonta. Tämä tarkoittaa sitä, että aineiston keruussa pitää käyttää sopivia metodeja – esimerkiksi haastatteluja tai osallistuvaa havainnointia – tavoittaakseen tutkittavan näkökulman. Myös tutkittavien valinta pitää perustella, jotta aineistoa kerätään ainoastaan tarkoituksenmukaisesti valitulta kohdejoukolta. (Hirsjärvi ym. 2009, 164.) Nämä kaksi tutkimusmenetelmää on syytä nähdä lähestymistapoina tutkittavaan asiaan, jotka eivät ole toisiaan poissulkevia, vaan toisiaan täydentäviä menetelmiä (Hirsjärvi ym. 2009, 136).

Tutkimuksen tavoitteena on suunnitella konventionaalinen käyttöliittymä epätyypillisesti, kuitenkin visuaalisen suunnittelun periaatteita hyödyntäen. Lisäksi tutkitaan näiden käyttöliittymien esteettistä käytettävyyksivaikutelmaa. Tutkimuksessa kerätään numeerista dataa kvantitatiivisen tutkimuksen peruspiirteiden mukaisesti, jolloin käyttöliittymiä on helppo vertailla keskenään. Numeroiden avulla käytettävien ja esteettisien käyttöliittymä voidaan laittaa paremmuusjärjestykseen, mutta numeerinen data voi tuoda esiin myös jotain yllättävää. Käyttöliittymien arvioiminen numeerisesti tuottaa tietoa tutkittavan mielipiteestä, mutta numeerisen arvioinnin on myös tarkoitus auttaa tutkittavaa sanallistamaan oman arvionsa perusteet. Arvioinnin sanallistaminen sivuaa kvalitatiivisen tutkimuksen piirteitä, jonka tarkoituksena on selvittää, mitkä tekijät vaikuttivat numeerisen arvioinnin muodostumiseen. Tutkittavien näkökulmat voivat tuoda esiin kiinnostavia ajatuksia, joiden avulla epäkonventionaalisesta käyttöliittymästä voisi jalostaa hyvän ja toimivan käyttöliittymän. Tässä voisi nähdä kahden menetelmän tukevan toisiaan.

Tutkimuksessa kerätty kvalitatiivinen aineisto analysoidaan sisällönanalyysillä, joka on kvalitatiivisen tutkimuksen perusanalyysimenetelmä (Tuomi & Sarajärvi 2009, 91). Laadulliseen aineistoon perehdyttäessä on päätettävä, mikä aineistossa on kiinnostavaa, jotta kiinnostuksen kohteet voi merkitä ja merkitsemättömät jättää tutkimuksen ulkopuolelle. Tämän jälkeen aineisto järjestellään eli analysoidaan luokittelemalla, teemoittamalla tai tyypittelemällä. Luokittelu perustuu aineiston luokitteluun sisällön teemoin, jolloin aineiston luokat lasketaan ja käsitellään kvantitatiivisin menetelmin. Teemoittelu eroaa luokittelusta siinä, että teemojen lukumäärän sijasta kiinnostaa teemojen sisältö; mitä niistä on sanottu. Tyypittely vaatii aineiston ryhmittelyn, jonka jälkeen ryhmistä

johdetaan tiivistetty yleistys eli tyyppiesimerkki. Ryhmittelyn voi tehdä esimerkiksi teemoittelemalla, jolloin jokaisesta teemasta johdetaan tyyppiesimerkki. (Tuomi & Sarajärvi 2009, 92–93.) Aineiston analyysin perusteella tutkittavasta aiheesta esitetään johtopäätös tiivistetyssä muodossa (Tuomi & Sarajärvi 2009, 103).

Aineiston keräämisen ja analysoimisen jälkeen kaikista käyttöliittymistä kirjoitetaan tiivistelmä-osaksi tutkimustuloksia, josta selviää käyttöliittymän ongelmalliset ja onnistuneet ratkaisut sekä potentiaaliset ajatukset jatkokehitykseen. Lopuksi tehdään johtopäätökset tulosten pohjalta luvussa seisemän.

### 3.2 Menetelmäkuvaus

Tutkimus toteutetaan Teams-etähaastatteluna, jossa tutkittavalle näytetään käyttöliittymän kuva ja esitetään neljä kysymystä. Kaksi ensimmäistä kysymystä vastaavat tutkimusaineistoksi laadittujen käyttöliittymien numeeriseen arvottamiseen, ja kaksi jälkimmäistä kysymystä pyrkivät keskustelun kautta kartoittamaan tutkittavan subjektiivisia näkemyksiä. Kaksi ensimmäistä kysymystä vastaavat kvantitatiivisen tutkimuksen piirteisiin, jotka tuottavat numeraalisesti vertailtavaa ja yksinkertaisesti mitattavaa aineistoa. Seuraavat kaksi kysymystä sisältävät kvalitatiivisen tutkimuksen piirteitä, jotka pyrkivät tavoittamaan syitä annetun arvioinnin muodostumiselle. Näiden kysymysten asetelma on yksinkertaisuudessaan: onko tämä käyttöliittymän attribuutti hyvä? Miksi? Tämä prosessi toistetaan, kunnes kaikki tutkimusaineistoksi tehdyt käyttöliittymät on käyty läpi.

Tutkimusaineistoksi on suunniteltu viisi käyttöliittymän kuvaa, jotka kaikki hyödyntävät jollain tavalla visuaalisen suunnittelun periaatteita. Haastateltavat arvioivat heille esitetyn käyttöliittymän kuvan perusteella käytettävyyttä ja esteettisyyttä asteikolla 1–5, jonka jälkeen heiltä kysytään perusteluja edellä annetuille arvosanoille. Tämä prosessi toistetaan jokaisen käyttöliittymän kohdalla. Haastattelun kysymykset ovat seuraavat:

- miten arvioisit käyttöliittymän käytettävyyden asteikolla 1–5?
- miten arvioisit käyttöliittymän esteettisyyden asteikolla 1–5?
- mitkä asiat vaikuttivat antamaasi käytettävyyden arviointiin?
- mitkä asiat vaikuttivat antamaasi esteettiseen arviointiin?

Tämä tutkimushanke on sitoutunut tutkimuseettisen neuvottelukunnan julkaisemaan hyvän tieteelliseen käytännön toteuttamiseen (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6–7.)

### 3.3 Tutkimusaineisto

Tutkimusaineiston käyttöliittymäksi valikoitui laskin, koska sen käyttöliittymä on konventionaalinen sekä lähes kaikille jollain tavalla tuttu (havaintokuva), joten se vastaa hyvin tutkimuskysymysten



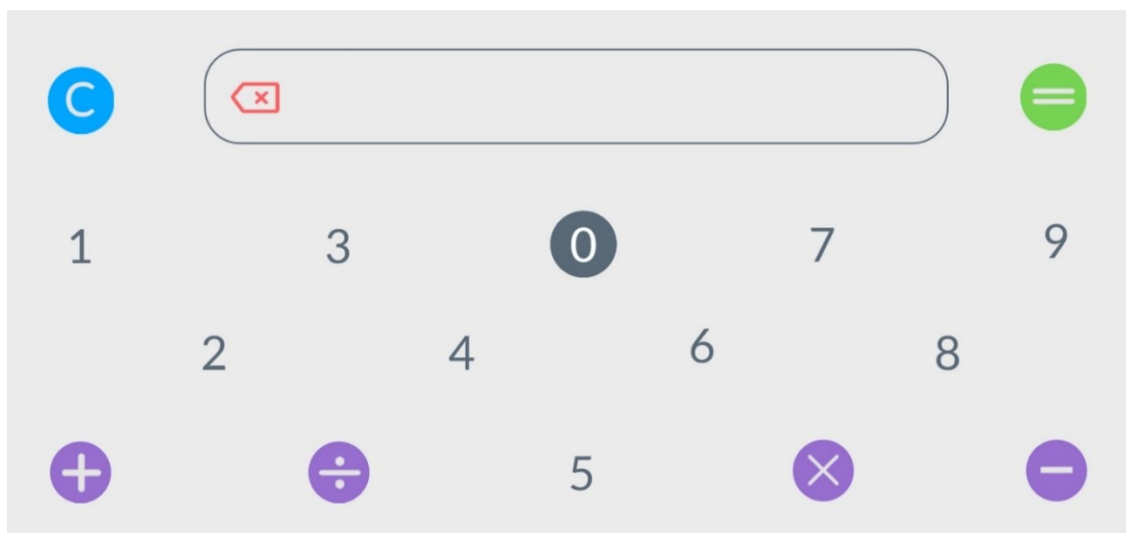
tarpeisiin. Koska tarkoituksena on tehdä jotain epätyypillistä, niin tutkimusaineisto kokeilee erilaisia, outoja ja kenties hauskoja ja huonoja ajatuksia, jotka ehkä synnyttävät reseptin epäkonventionaalisen, hyvän ja käytettävän käyttöliittymän luomiseksi.

Tutkimusaineiston käyttöliittymille ei ole annettu ennakoon esteettistä arvioita, vaan jokainen käyttöliittymä hyödyntää jollain tavalla visuaalisen suunnittelun periaatteita, joten jokaisen käyttöliittymän pitäisi sisältää esteettisen ja käytettävyyden ominaisuuksia. Kaikissa käyttöliittymissä on käytetty samaa fonttia ja samoja ikoneita, joten esteettisyyden voi ajatella muodostuvan elementtien asettelusta, painikkeiden väreistä, muodosta ja kokonaisuuden vaikutelmasta. Käytettävyyden kokemukseen voi ajatella vaikuttavan käyttöliittymän logiikka, koska painikkeiden järjestys on konventiosta poikkeava. Kuten tämän työn johdannossa mainittiin, niin näitä käyttöliittymiä voi pitää kokeellisina, joka korostuu enemmän käytettävyyden kuin esteettisten ominaisuuksien kautta.

**Käyttöliittymä 1** (kuva 18) hyödyntää läheisyyden, samankaltaisuuden, yhteisen liikkeen ja alueen, sekä kuvion ja taustan hahmolakeja. Läheisyyden laki ryhmittää kaikki painikkeet yhteen, joten samankaltaisuuden laki erottelee painikkeet värin ja muodon mukaan

Käyttöliittymässä on kahdenlaisia painikkeita – pyöreällä taustalla ja ilman. Kaikki pyöreällä taustalla olevat painikkeet korostavat kuvion ja taustan lakia, muilla painikkeilla on yhteinen vähemmän korostuva tausta. Laskusymboleilla, yhtäsuuruusmerkillä ja tyhjennä painikkeella on pyöreä tausta. Painikkeiden muoto ei ole johdonmukainen, mutta myös numeropainikkeissa on epäjohdonmukaisuutta, sillä ainoastaan numerolla nolla on pyöreä tausta. Numeropainikkeiden väri on johdonmukainen ja samankaltaisuuden lakia noudattava. Symmetrian lain mukaan numeropainikkeista muodostuu kolmioita. Muodoista on havaittavissa kolme kärjellään olevaa kolmiota, joista kaksi pientä sijaitsee laidoilla ja suurin keskellä. Numeroissa 1–9 toteutuu yhteisen liikkeen laki.

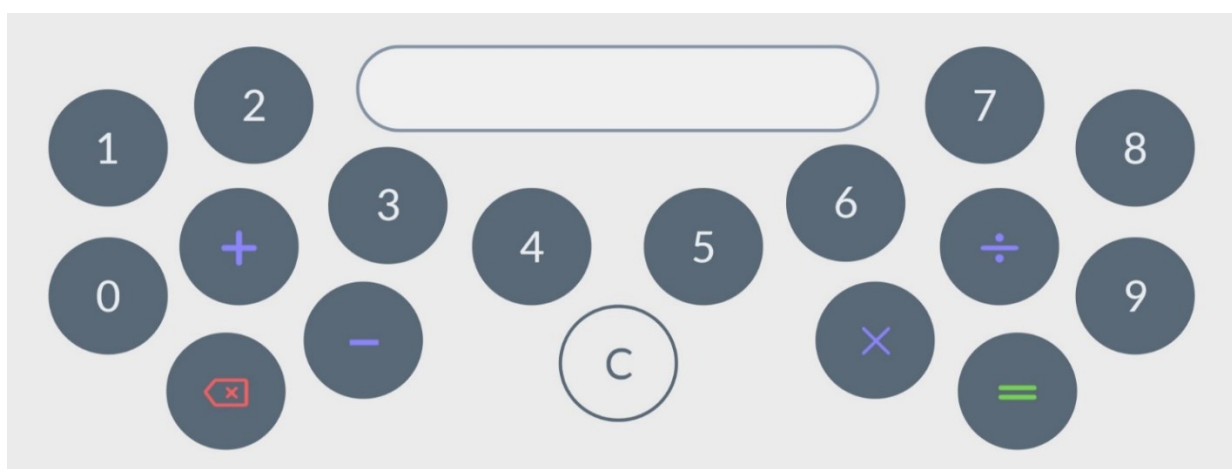
Laskusymbolit hyödyntävät kuvion ja taustan lakia johdonmukaisesti. Samankaltaisuuden lain mukaan värikoodatut painikkeet yhdistetään toisiinsa kuuluvaksi, vaikka ne eivät olisi lähekkäin. Tyhjennä- ja yhtäsuuruusmerkki ovat samankaltaisuuden lain mukaan muista painikkeista erillisiä. Tekstikentän sisälle rajattu peruuta-painike nähdään kaikista painikkeista erillisenä yhteisen alueen lain mukaan.



Kuva 15. Käyttöliittymä 1

**Käyttöliittymä 2** (kuva 19) hyödyntää läheisyyden, samankaltaisuuden, yhteisen liikkeen sekä kuvion ja taustan hahmolakeja. Läheisyyden laki toteutuu vain yhtenä ryhmänä, sillä kaikki painikkeet voidaan sijaintinsa perusteella nähdä yhtenä ryhmänä. Samankaltaisuuden laki ryhmittelee kaikki painikkeet muodon perusteella yhdeksi ryhmäksi, mutta erottava tekijä on merkkien värit sekä tyhjennä-painike, jossa on ainoastaan ääriviivat ja merkki (c). Käyttöliittymässä voi samankaltaisuuden lain perusteella nähdä viisi ryhmää: numerot, laskusymbolit, yhtäsuuruusmerkki, peruuta- ja tyhjennä-painike. Numeropainikkeet voi nähdä hyödyntävän yhteisen liikkeen lakia, sillä numeropainikkeilla näyttää olevan yhteinen liikesuunta, jota kronologinen numerojärjestys korostaa.

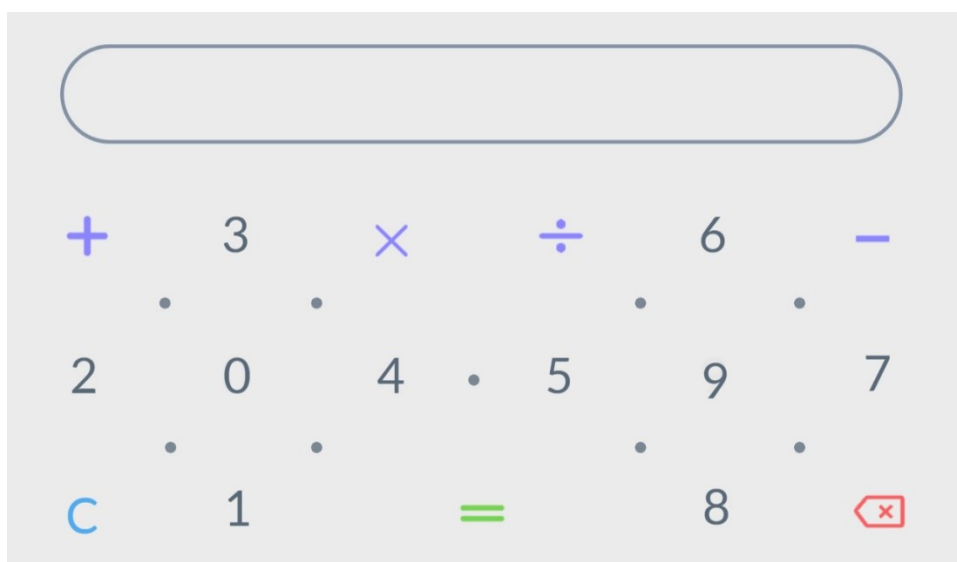
Kaikki painikkeet toteuttavat myös kuvion ja taustan lakia. Käyttöliittymän elementtien asettelu muodostaa symmetrisen, harmonisen ja staattisen kokonaisuuden, mutta numeraalien asettelu ja katsetta ohjaava lukusuunta luo käyttöliittymään dynaamisen vaikutelman.



Kuva 16. Käyttöliittymä 2

**Käyttöliittymä 3** (kuva 3) perustuu samankaltaisuuden lakiin. Samankaltaisuuden lain mukaan ryhmittelemme numerot, laskusymbolit, yhtäsuuruusmerkin, tyhjennä- ja peruuta painikkeen omiksi ryhmikseen värien perusteella. Numeroiden ja pisteiden muodostamassa kokonaisuudessa voi nähdä sulkeutuvuuden hahmolain piirteitä, sillä numeroryhmää ympäröivien numeroiden ja pisteiden voi nähdä muodostavan kaksi kärjellään seisovaa neliötä. Tässä voisi ajatella myös symmetrian lain toteutuvan, sillä kompleksinen kokonaisuus nähdään symmetrisenä muotona.

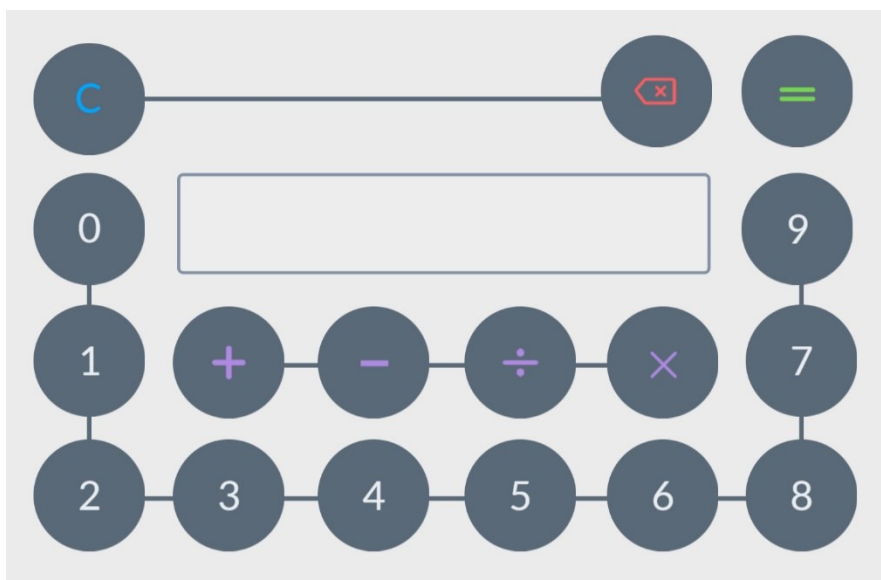
Painikkeet on aseteltu symmetrisesti, joten sommitelma on tasapainoinen, mutta vaikutelma on kaikkea muuta kuin staattinen. Numeroiden ja pisteiden yhdistelmät antavat kokonaisuudelle dynaamisen vaikutelma. Dynaamisuuden vaikutelmaa korostavat ylä- ja alarivissä olevat värit, joihin silmä kiinnittää huomioon ensimmäiseksi. Yhtäsuuruusmerkillä on eniten tilaa ympärillään, joten sillä on suurin huomioarvo suhteessa muihin painikkeisiin.



Kuva 17. Käyttöliittymä 3

**Käyttöliittymä 4** (kuva 21) hyödyntää neljää hahmolakia – samankaltaisuuden, läheisyyden, graafisen yhteyden sekä kuvion ja taustan hahmolakeja. Painikkeet ovat pyritty asettelemaan siten, että läheisyyden laki toteutuisi mahdollisimman tehokkaasti kaikkien painikkeiden kesken. Kaikki painikkeet ovat muodoltaan samankaltaisia, joten samankaltaisuuden laki ilmenee painikkeiden ja merkkien väreissä. Laskusymboleilla on muista poikkeava painikkeen väri, mutta merkkien väri on yhteinen numeraalien kanssa. Tyhjennä, peruuta ja yhtäsuuruusmerkki erottuvat muista painikkeista merkin värillä. Painikkeet ovat yhdistetty graafisella elementillä toisiinsa kuuluvaksi, lukuun ottamatta yhtäsuuruusmerkkiä. Graafisen yhteyden lain mukaan käyttöliittymässä on neljä painikkeista muodostuvaa ryhmää. Käyttöliittymän kaikki painikkeet toteuttavat kuvion ja taustan lakia, jolloin painikkeiden kuviot nähdään etualalla suhteessa taustaan eli pyöreään painikkeeseen.

Käyttöliittymän harmoniaa on korostettu tyhjennä- ja peruuta-painikkeiden asettelulla, jotka ovat yhdistetty toisiinsa pitkällä graafisella elementillä. Ilman yhdistävää graafista elementtiä oikea yläkulma olisi vasenta raskaampi, jolloin kuvan paino kallistuisi oikealle. Näiden kahden painikkeen sommittelu rikkoo myös täydellisen symmetrian muodon. Peruuta-painike olisi ollut mahdollista sijoittaa keskelle ja poistaa yhdistävä graafinen elementti täydellisen symmetrian nimissä. Kokonaisuudessaan kaikkien painikkeiden asettelu on kuitenkin melko looginen ja harmoninen.



Kuva 18. Käyttöliittymä 4

**Käyttöliittymä 5** (kuva 22) hyödyntää läheisyyden, samankaltaisuuden, yhteisen taustan, symmetrian, sulkeutuvuuden, sekä kuvion ja taustan hahmolakeja.

Kuvion ja taustan hahmolaki toteutuu tekstinkentässä, joka toimii taustana c-kirjaimen kuviolle. Sama laki toteutuu myös muiden painikkeiden kohdalle, mutta kaikilla muilla painikkeilla on yhteinen tausta. Laskutoimituksen symbolit sekä numeraalit vasemmalla ja oikealla toteuttavat läheisyyden lakia. Peruuta painike ja yhtäsuuruusmerkki voidaan läheisyyden lain puitteissa nähdä kuuluvan joko laskutoimituksen symbolien tai numeraalien ryhmään; erottelu tapahtuu lopulta samankaltaisuuden lain avulla. Tyhjennä painike (c) nähdään itsenäisenä ja muista painikkeista riippumattomana yhteisen taustan lain mukaisesti.

Samankaltaisuuden lain mukaan värikoodaus ryhmittää numeraalit yhdeksi ryhmäksi, laskusymbolit, peruuta painikkeen ja yhtäsuuruusmerkin omiksi ryhmiksi. Väreistä koostuvan kokonaisuuden voi nähdä myös yhtenä kolmiona, jonka sisällä on kärjellään oleva neliö. Symmetrian lain mukaan järjestämme kompleksisen kohteen symmetriseen muotoon. Geometristen kuvioiden näkemiseksi käytämme sulkeutuvuuden lakia. Käyttöliittymä ei ole kokonaisuudessaan matemaattisesti symmetrinen, sillä tekstikentässä sijaitsevalle tyhjennä painikkeelle ei ole paria.



Kuva 19. Käyttöliittymä 5

### 3.4 Tutkimustulokset

Tutkittavien valinta on perustunut laajan ikäjakaumaan, kuitenkin niin, että kaikki ovat edelleen koulu- tai työelämässä. Viiden vastaajan ikäjakauma sijoittuu neljälle eri ikäkymmenykselle. Vanhemman ikäpolven vastaajat ovat nähneet ja käyttäneet erilaisia laskimia kauemmin, kuin nuorin on ollut elossa. Kohderyhmästä kukaan ei ilmoita olevansa erityisen aktiivinen laskimen käyttäjä, vaikka jokainen käyttää laskinta arjessa. Kohderyhmästä kaksi toimii ammatikseen it-alalla, mutta he eivät ole millään tavalla kosketuksissa käyttöliittymä-, käyttäjäkokemus tai käytettävyyssuunnittelun kanssa. Kaksi toimii myynnin ja kehittämisen tehtävissä. Kohderyhmästä nuorin opiskelee lukiossa säännöllisesti matematiikkaa, joten hänellä on tuoreimmassa muistissa nykyaikaisen fyysisen laskimen toiminnallisuudet ja ulkonäkö. Laskin on käyttöliittymänä kaikille tuttu ja elämässä läsnä, joten tutkimuksen kannalta oli kiinnostavaa kuulla eri ikäisten mielipiteitä konvention uudelleen suunnittelusta.

Käyttöliittymien arviointien perusteella esteettisin käyttöliittymä (käyttöliittymä 3) sai heikoimmat pisteet käytettävyydestä (taulukko 1). Tämän esteettisimmän käyttöliittymän (käyttöliittymä 3) kohdalla esteettinen käytettävyyssvaikutelma ei ole kovin vahvasti läsnä. Korkeimmat käytettävyyss pisteet saanut käyttöliittymä (käyttöliittymä 4) pärjasi esteettisyydessä niin hyvin, että sijoittui korkeimmalle myös kokonaispisteissä. Toisen sijan kokonaispisteissä sai käyttöliittymä 2 ja kolmanneksi sijoittui käyttöliittymä 5. Kokonaispisteiden kolmen kärki pärjasi tasaisesti niin käytettävyydessä kuin esteettisyydessäkin. Kaksi käyttöliittymää (käyttöliittymä 1, käyttöliittymä 5) jakoi heikoimmat esteettisyyden pisteet. Esteettisyydessä korkeimman ja matalimman piste ero on vain kaksi pistettä, kun käytettävyydessä korkeimman ja matalimman ero on kuusi pistettä.

Taulukko 1. Käytettävyyden ja esteettisyyden numeeriset arvioinnit käyttöliittymittäin

Pisteet	Käytettävyys	Esteettisyys	Yhteispisteet
Käyttöliittymä 1	11	14	25
Käyttöliittymä 2	15	15	30
Käyttöliittymä 3	10	16	26
Käyttöliittymä 4	16	15	31
Käyttöliittymä 5	14	14	28

**Käyttöliittymä 1** aiheuttaa voimakkaita tunteita ensisilmäyksellä, koska käyttöliittymä poikkesi totutusta. Alkuun todella sekava ja vaikeasti hahmotettava, joten käyttöliittymän käyttö vaatisi totuttelua. Ajatus plus- ja miinusmerkkien sijoittamisesta eri laitoihin koettiin ideana kiinnostavana, mutta tämä logiikka tosin vaikeuttaa laskusymbolien loogista järjestystä. Laskusymbolit olisi hyvä muuttaa järjestykseen: plus, miinus, kerto ja jakolasku. Tosin vaakatasossa esitettyjen plus- ja miinusmerkki järjestys herätti myös ajatuksia, koska heräsi ajatus, että vasemmalta vähennetään ja oikealta lisätään. Tämä miellelyhtymälle ei löytynyt juurisyytä, mutta tähän voisi vaikuttaa x-akselin logiikka tai esimerkiksi verkkokaupan ostoskorin logiikka, jossa vasemmalta vähennetään ja oikealta lisätään. Peruuta painikkeen siirtäminen oikeaan laitaan lisäisi loogisuutta.

Numeroiden asettelun logiikka ymmärrettiin, mutta käytettävyyden kannalta ratkaisu koettiin vaikeaselkoiseksi. Numeroiden järjestys vasemmalta oikealla on 1, 3, 0, 7, 9, jos lähdetään liikkeelle numerosta yksi. Tämä herätti kysymyksen nollan asettelusta osana loogista lukujanaa, joten kokonaisuudessaan numeroiden asettelua ei koettu toimivaksi ratkaisuksi. Numeroiden asettelussa numeroiden helposti hahmotettavaan loogisuuteen on kiinnitettävä huomioita.

Esteettisyydessä pelkistetty ulkoasu ja ilmavuus sai niin kiitosta kuin kritiikkiä. Kokonaisuudesta jäi kuitenkin sekava vaikutelma, vaikka käyttöliittymä koettiin melko miellyttäväksi. Mielipiteissä oli vastakkaisia kantoja puolesta ”Ehkä vähän eri näköinen ja voisin antaa nelosen. Just siitä hyvästä, kun se on niin erilainen” ja vastaan ”Ei miellytä silmää millään tavalla”. Käyttöliittymä koettiin kuitenkin enemmän esteettisemmäksi kuin käytettäväksi.

**Käyttöliittymä 2** sai enimmäkseen melko positiivisen vastaanoton, vaikka käyttöliittymän koettiin vaativan totuttelua ja opettelua sen erilaisuuden takia. Käyttöliittymän nähtiin muistuttavan peliohjainta, jonka takia käytettävyyden potentiaali nähtiin saavutettavan kahden käden peukalolla. Kahden peukalon taktiikka herätti myös pohdintaa, että onko kaikki painikkeet helposti peukaloiden ulottuvissa, koska painikkeet 4, 5 ja C jäävät keskelle. Tähän vaikuttaa käsien ja käyttöliittymän koko, jolla laskinta käytetään. Laskimen kokoa ei ole määritetty, mutta huomioon otettava seikka jatkokehityksen kannalta. Käyttöliittymän kahden peukalon rajoitukset myös ymmärrettiin, sillä monimutkaisempi laskin lisäisi painikkeiden lukumäärää ja todennäköisesti heikentäisi peukaloiden

ylettymistä uusiin painikkeisiin. Varauksetonta ylistystä käyttöliittymä ei saanut, vaikka potentiaalia nähtiin ”En osaa sanoa, että onko tämä oikeasti käytettävä, muuta tässä olisi mielestäni aika paljon potentiaalia olla käytettävä.” Kaikki eivät olleet samaa mieltä potentiaalista ”Numerot menevät tuolla missä sattuu”.

Painikkeiden asettelusta heräsi mielipiteitä, ei niinkään kokonaisuudesta, vaan peruuta-painikkeen, tyhjennä-painikkeen sekä yhtäsuuruusmerkin järjestyksestä. Logiikka olisi selkeämpi ja käytettävyyttä parempi, jos nämä painikkeet olisivat seuraavassa järjestyksessä vasemmalta oikealle: tyhjennä, yhtäsuuruusmerkki ja peruuta. Näin yhtäsuuruusmerkin ympärille jäisi enemmän tilaa keskellä, jolloin se olisi myös sijaintinsa takia kirjaimellisesti keskeisessä asemassa. Laskusymbolien ja painikkeen pohjaväriin kontrastia olisi hyvä nostaa.

Esteettisyydestä käyttöliittymään sai kiitosta erilaisuudesta ja leikkimielisyydestä. Peliohjaimen miellelyhtymä herätti positiivisia ja negatiivisia esteettisyyden arvioita. Kokonaisuudessaan vastaanotto oli melko neutraali, sillä jo pisteiden valossa käyttöliittymä sai 15 pistettä 30:stä, niin käytettävyydestä kuin esteettisyydestä. Painikkeiden tumman harmaa väri sai kritiikkiä.

**Käyttöliittymä 3** ensivaikutelma käytettävyydestä oli negatiivinen. Ensivaikutelma koettiin erittäin sekavaksi, joka loogisen asettelun lisäksi johtui numeroita yhdistävistä pisteistä, joiden funktioksi muodostui käyttäjän sekoittaminen. Käyttöliittymän logiikan hahmottaminen vaati paljon aikaa ”Ensimmäisen kerran, kun tämän näkee, niin tämä on hiukan vaikea hahmottaa, mutta mitä enemmän tätä katsoo, niin sitä selkeämpi se on.” Positiivista palautetta käytettävyydestä sai laskusymbolien ja tyhjennä-painikkeen, yhtäsuuruusmerkin ja peruuta-painikkeen looginen tai konventionaalinen järjestys, joka vaikutti olevan yksi ainoista positiivisista käytettävyyteen liittyvistä asioista. Tosin toivoa annettiin kahden peukalon käytön taktiikalle, jolloin käytettävyyttä voisi olla melko neutraali. Numeroiden asettelu herätti kysymyksen numeroiden konventionaalisesta asettelusta: voiko numerot olla jossain muussa järjestyksessä kuin vasemmalta oikealle? Numeroiden järjestys oli kaiken kaikkiaan hämmentävä kokemus. Käytettävyydestä tämä käyttöliittymä sai huonoimmat yhteispisteet, joten tuloksen voi kiteyttää seuraavaan lainaukseen ”Käytettävyyttä olisi varmaan aivan järkyttävä.”

Esteettisyydestä käyttöliittymä ei herättänyt suuria tunteita, vaikka sai korkeimmat yhteispisteet esteettisyydestä. Esteettisen arvioinnin perusteleminen oli vähäsanaista. Numerot koettiin pieniksi, joiden koettiin vaikuttavan esteettisyyteen negatiivisesti, jos tätä vertaisi esimerkiksi käyttöliittymään numero 2. Jotain visuaalisesti kiinnostavaa kokonaisuudesta löydettiin, vaikka esteettisyyden sanallistaminen oli vaikeaa.

**Käyttöliittymä 4** sijoittui yhteispisteissä kaikista korkeimmalle. Ensivaikutelma oli enimmäkseen positiivinen, sillä käyttöliittymän hahmottaminen ja oppiminen koettiin melko helpoksi sen

erilaisuudesta huolimatta ”Ehkä laittaisin käytettävyyden neloseksi, koska tämä vaikuttaa, että tätä olisi aika helppo opetella käyttämään, vaikka kaikki vähän jännässä paikassa onkin.” Numeroiden kronologinen järjestys koettiin miellyttäväksi ja helposti sormilla saavutettavaksi. Laskusymbolien asettelu keskelle nähtiin positiivisena, mutta tyhjennä-painikkeen, peruuta-painikkeen ja yhtäsuuruusmerkin sijoittelusta heräsi enemmän mielipiteitä. Kehitysehdotuksena voi nähdä peruta-painikkeen sijoittamisen tekstikentän sisään, jolloin yläriiviin jäisi kaksi painiketta. Nämä kaksi painiketta voisi sijoittaa yläriiviin symmetrisesti, jolloin kokonaisuus olisi staattinen ja symmetrinen. Toinen painikkeista noussut kommentti oli, että painikkeet ovat lähtökohtaisesti väärässä paikassa suhteessa totuttuun. Tämä antaa ymmärtää, että konvention muutos tarkoittaa automaattisesti heikompa käytettävyyttä. Painikkeita yhdistävästä graafisesta elementistä nousi vain yksi huomio, sillä se herätti yhdelle tutkittavalla miellelyhtymän labyrintista. Käyttöliittymä sai myös tyrmäävän vastaanoton korkeimmista käytettävyydspisteistä ja positiivisista kommentteista huolimatta

Esteettisyyden arviointi oli vähäsanaista, joka osin sivusi käytettävyyttä, mutta kokonaisuus koettiin visuaalisesti selkeänä. Värimaailma sai kritiikkiä, mutta painikkeet pelkkien numeroiden tai symbolien sijasta koettiin esteettisesti miellyttävämpänä. Painikkeiden asettelu mainittiin myös käyttöliittymän esteettisenä ominaisuutena käytettävyyden sijaan.

**Käyttöliittymä 5** herätti melko ristiriitaisia ajatuksia. Numeroiden asettelu koettiin pienen miettimisen jälkeen kiinnostavaksi ideaksi, vaikka numeroiden järjestys vaikutti alkuun sekavalta: ”...numeroiden sijoittelu on tosi hyvä idea ja tykkään numeroiden järjestelystä. Se on mielestäni hyvä.” Muiden painikkeiden asettelun muutoksella (peruuta, tyhjennä, yhtäsuuruusmerkki) käytettävyyttä voisi parantaa pienillä muutoksilla, kuten tyhjennä- ja peruuta-painikkeen asettelun muutoksella. Käyttöliittymästä noussut miellelyhtymä oli peliohjain, joka koettiin hyväksi ja huonoksi. Käyttöliittymän käyttö nähtiin tapahtuvan kahdella peukalolla, jolloin käytettävyys olisi korkeimmillaan. Myös tässä peukaloilla käytettävässä käyttöliittymässä nähtiin rajoitteita monimutkaisemmalle laskimelle. Käyttöliittymä herätti myös ajatuksen, että tämä voisi todellakin olla käytettävä, vaikka tämä eroaa konventionaalisesta laskimesta. Yksimielisyyttä konventiosta poikkeamisesta ei löytynyt, ja käytettävyys koettiin myös todella huonoksi samasta syystä: ”ykkönen sen takia, että se on poikkeava; ei ole käytettävä.” Tässä käyttöliittymässä nähtiin potentiaalia, vaikka pisteiden valossa suhtautuminen käytettävyyteen oli kokonaisuudessaan melko neutraali.

Esteettisyyden arvioinneissa ei ollut suurta hajontaa, sillä kaikki arvoinnit yhtä kakkosta lukuun ottamatta olivat kolmosia. Esteettisyys koettiin neutraalina. Pelkistetty ulkoasu nähtiin esteettisesti neutraalina, mutta myös lievänä kritiikkinä ulkoasua kohtaan. Pelkistys koski myös ”painikkeettomia” painikkeita, sillä oikeat painikkeet nähtiin miellyttävämpänä. Estetiikan voisi kiteyttää seuraavasti: ”Ei ole huono, mutta voisi olla parempi.”



### 3.5 Tutkimustuloksien yhteenveto

Käyttöliittymän selkeys mainittiin aina positiivisessa valossa, vaikka sillä viitattiin niin käytettävyyteen kuin esteettisyyteen (kts. luku 4). Tutkimustulosten perusteella ei voi sanoa, että esteettinen on käytettävää, mutta ei myöskään yksiselitteisesti sanoa käytettävyyden olevan esteetistä (vrt. luku 4). Tutkimustuloksien valossa käytettävän suhde esteettiseen on vahvempi kuin esteettisen suhde käytettävyyteen (kts. luku 4). Tässä on muistettava, että tutkimusaineistona olleilla käyttöliittymillä on esteettiseksi koettuja ominaisuuksia (kts. luku 5), jotka vääristävät esteettisyyden määritelmää.

Numeropainikkeiden asettelun on oltava nopeasti ymmärrettävissä, koska se vaikutti käyttöliittymän käytön oppimiseen (kts. luku 3.2). Laskusymbolien on oltava konventionaalisen laskimen mukaisessa järjestyksessä, ei esimerkiksi laskusäännön mukaisessa järjestyksessä (kts. luku 5.1). Tyhjennä- ja peruuta-painikkeiden asettelu konventiosta poikkeavaksi jakoi mielipiteet kahteen leiriin. Ne joko jätettiin huomioimatta tai niihin suhtauduttiin vakavasti. Yhtäsuuruusmerkin sijainti oli melko neutraali, vaikka sen toivottiin olevan näkyvä (kts. luku 5.2). Painikkeilta näyttävät painikkeet olivat pelkkiä symboleja ja numeroita mielekkäämpiä niin käytettävyyden kuin esteettisyyden osalta (kts. luku 5.2 & luku 5.3). Molempia painikkeita yhdistelevä käyttöliittymä 1 koettiin käytettävyydeltään kaikista heikoimmaksi (kts. luku 5.1 & luku 5.2).

Ulkoasun selkeys vaikutti positiivisesti arviointeihin, mutta selkeydellä viitattiin niin käytettävyyteen kuin esteettisyyteen, joka tuo esiin käytettävyyden ja visuaalisen suunnittelun symbioosin (kts. luku 5). Käyttöliittymän pelkistettyyn ulkoasuun suhtauduttiin neutraalisti tai negatiivisesti. Värikoodaus sai laajan hyväksynnän, mutta tämä nähtiin enemmän käytettävyyden kuin esteettisyyden näkökulmasta, joka viittaa samankaltaisuuden lakiin (kts. luku 3.5) ja ulkoiseen johdonmukaisuuteen (kts. 5.1). Käyttöliittymien ulkoasu ja värimaailma eivät saaneet suurta kannatusta (kts. luku 5.3).

## 4 Pohdinta

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli haastaa konventionaalinen käyttöliittymä epäkonventionaalisilla ja kokeellisilla käyttöliittymillä, jotka jollain tavalla hyödynsivät visuaalisen suunnittelun periaatteita. Haastaminen tapahtui tutkimalla epäkonventionaalisten käyttöliittymien esteettistä käytettävyydsvaihtelua, jossa valittu kohdejoukko arvioi käytettävyyden ja esteettisyyden. Tässä luvussa on esitelty tutkimustuloksista tehdyt johtopäätökset, jatkotutkimusehdotukset ja pohdinta oppimisprosessiani.

Tutkimuskysymys 1: Miten konventionaalinen käyttöliittymä voidaan suunnitella epätyypillisesti visuaalisen suunnittelun periaatteiden avulla?

Tutkimuskysymys 2: Miten epätyypillinen suunnittelu vaikuttaa käyttöliittymän esteettiseen arviointiin ja käytettävyyden vaikutelmaan?

### 4.1 Tutkimustulosten pohdinta ja johtopäätökset

Käyttöliittymän käytettävyys herätti enemmän tunteita kuin esteettisyys, joka näkyi myös pisteissä. Käyttöliittymien käytettävyyden arvioinnit asettuivat yhteispisteiden valossa laajemmalle skaalalle kuin esteettisyyden arvioinnit. Kaikkien käyttöliittymien opittavuuteen vaikutti käyttäjän ennakkoodotukset, koska jokainen tutkittava peilasi näkemäänsä konventionaalisen laskimen havaintomalliin (kts. luku 3.4). Tutkittavien suhtautuminen konventiosta poikkeaviin käyttöliittymiin vaihteli huvittavuudesta hämmennykseen ja kiinnostuksesta torjuntaan. Käytettävyys esimerkiksi arvioitiin heikoimmalla arvosanalla, koska käyttöliittymä poikkesi liikaa totutusta. Epäkonventionaalisen käyttöliittymän mahdollisuus siis evättiin konvention olemassaololla. Näin vahva konventio poistaa epäkonventionaalista käyttöliittymästä intuition mahdollisuuden, jos käyttöliittymää ei ole mahdollista nähdä kuin konvention vääristymänä. Tästä voi päätellä, että laskimen vahva konventio vaikutti etenkin käytettävyyden arviointeihin.

Käytettävyys sai positiivisemmän vastaanoton, jos kokonaisuus oli selkeä ja helposti ymmärrettävissä (kts. luku 4 & luku 5). Poikkeuksena oli viimeiseksi arvioitu käyttöliittymä (käyttöliittymä 5), joka sai myönteisempiä kuvauksia pidemmän pohtimisen päätteeksi. Numeropainikkeiden asettelun logiikka aiheutti pidemmän pohtimisen, ja logiikka sai lopulta ymmärrystä ensivaikutelmasta huolimatta. Tästä voisi vetää johtopäätöksen, että laskimen käytettävyyden tärkeä attribuutti on opittavuus (kts. luku 3.2). Käyttöliittymää 1 ei koettu selkeäksi, eikä helposti ymmärrettäväksi. Numeropainikkeiden kronologisen järjestyksen vaikeaselkoisuus tuli ilmi tuloksista, johon saattaa vaikuttaa asettelun lisäksi kahden erilaisen painikkeen käyttö (kts. luku 5.1). Painikkeilta näytävät painikkeet ovat hierarkiassa numeropainikkeita korkeammalla, jonka takia numeropainikkeet jäävät

vahvan ylä- ja alaosan katveeseen (kts. luku 5.2). Koska numeropainikkeet eivät näytä painikkeilla, niin ne nähdään merkkeinä, jolloin merkkien välistykset ja rivivälit ovat väljät ja toisistaan irralliset (kts. luku 5.6). Numeropainikkeiden asettelun logiikka ymmärrettiin lyhyen pureskelun jälkeen, kuten myös käyttöliittymä 4 numeroiden asettelun logiikka, mutta reflektio ei muuttanut vaikeaseloista ensivaikutelmaa.

Kokonaisvaltaiseen ymmärrettävyyteen vaikutti numeropainikkeiden asettelu helposti ymmärrettäväksi ja loogiseksi kokonaisuudeksi (kts. luku 5.4). Laskusymbolien asettelu koettiin negatiivisena, jos se poikkesi seuraavasta järjestyksestä: plus-, miinus-, kerto- ja jakomerkki. Peruuta- ja tyhjennämerkkien asettelu konventiosta poikkeavaksi koettiin häiritseväksi, mutta ei ylitsepääsemättömäksi. Laskimen kontekstissa tässä voisi nähdä muistettavuuden ja tehokkuuteen välisen suhteen, jos painikkeiden asettelua ei koeta tarpeeksi loogiseksi (kts. luku 3.2). Painikkeiden loogisen järjestyksen kaipuuta voi selittää myös havaintomalleilla (kts. luku 3.4) ja johdonmukaisuuden puutteella (kts. luku 5.1). Yhtäsuuruusmerkille ei löytynyt täysin yksiselitteistä paikkaa, sillä sen oikea paikka vaikutti olevan enemmän suhteessa kokonaisuuteen (kts. luku 5.4), vaikka tyypillisesti yhtäsuuruusmerkki oli sijoitettu keskelle tai oikealle, joten poikkeama konventiosta ei ollut kovin suuri. Yhtäsuuruusmerkki koettiin yhdeksi olennaisimmista painikkeista, jonka vuoksi sen olisi oltava hierarkiassa riittävän korkealla (kts. luku 5.2). Käyttöliittymässä 3 yhtäsuuruusmerkin sijoittelu sai positiivisen maininnan sen keskeisestä sijainnista, jossa näkyvyys korostui keskeisen sijainnin lisäksi myös negatiivisen tilan ansiosta (kts. luku 5.4).

Esteettisyyden arvioinnit sijoittuvat yhteispisteiden perusteella arviointiasteikon puoleen väliin, joten kaikki käyttöliittymät koettiin melko neutraaleiksi. Esteettisyyden arviointiin vaikutti kokonaisuuden selkeys, painikkeiden asettelu sekä painikkeelta näyttävät painikkeet. Kaikki käyttöliittymät olivat yhtä lukuun ottamatta (käyttöliittymä 4) täysin symmetrisiä ja tasapainoisia, mutta tästä huolimatta selkeyteen tuntui vaikuttavan enemmän toiminnallinen logiikka kuin esteettinen selkeys (kts. luku 4). Käyttöliittymä 3 käytettävyyttä arvioitiin heikoiten ja esteettisyys parhaiten. Tämä käyttöliittymä vastasi painikkeiden asettelulta eniten konventionaalisen laskimen asettelua, vaikka numeropainikkeiden järjestys ja logiikka on nurinkurinen. Tähän voisi vaikuttaa käyttöliittymän klassinen estetiikka suhteessa muiden käyttöliittymien ekspressiivisempään muotoon (kts. luku 4). Toisaalta tämän käyttöliittymän vaikutelma on dynaaminen, eikä katse tunnu pysähtyvän koskaan. On myös mahdollista, että heikkoja käytettävyydspisteitä haluttiin hyvittää esteettisyyden arvioinnissa.

Käyttöliittymän pelkistetty ulkoasu jakoi mielipiteet negatiivisesti ja neutraalisti suhtautuviin. Painikkeiden värikoodaus nähtiin parantavan enemmän käytettävyyttä kuin käyttöliittymän esteettisiä ominaisuuksia (kts. luku 5.5). Pelkistetyn ja prototyyppiä muistuttavan ulkoasun esteettiset ominaisuuksien löytyivät muodosta, eikä esteettisyys herättänyt suuria tunteita. Välitön emotionaalinen

vaste vaikutti määrittävän käyttöliittymien esteettisen arvioinnin ilman suurempaa pohdintaa (kts. luku 2.2). Estetiikan käsitteen epämääräisyyden ja monitulkintaisuuden voi nähdä vaikeuttaneen arvioinnin sanallistamista ja arviointiin vaikuttaneiden tekijöiden erittelyä (kts. luku 5). Tämä oli huomattavissa esteettisten arviointien analyyseissä, sillä kokonaisuus ei vaikuttanut koostuvan käyttöliittymän osien summasta, vaan enemmän kokonaisuuden vaikutelmasta.

Laskimen yksiselitteinen funktio on laskutoimituksen laskeminen, joten ei ole ihme, että tutkimustulokset puoltavat käytettävyyden merkitystä. Esteettisyyden vähättelyyn ei kuitenkaan ole aihetta, koska kaikki tutkimusaineistona olleet käyttöliittymät yrittivät tavoittaa joitain esteettisiä ominaisuuksia visuaalisen suunnittelun keinoin. Visuaalisuuden suunnittelun on vastattava käytettävyyden vaatimukseen, jolloin käyttöliittymän esteettisyyttä ja käytettävyyttä on vaikea nähdä toisistaan täysin irrallisina (kts. luku 5). Käyttöliittymillä oli useita esteettisiä ominaisuuksia prototyyppimäisestä ulkoasusta huolimatta, mutta näillä ominaisuuksilla tai ominaisuuksien yhdistelmillä ei ollut riittävästi vetovoimaa (kts. luku 2.2) tai persoonallisuutta (kts. luku 5.3) ollakseen esteettisesti kiinnostavia.

Tutkimuksen otos on pieni, mutta jo muutamalla käytettävyyden kehittämisen iteraatiolla käyttöliittymistä saisi käytettävämpiä (kts. luku 3). Tämän tutkimuksen tarkoituksena ei ollut tutkia käytettävyyden kehittämisen prosessia, vaan konvention haastamisen mahdollisuutta. Tämä mahdollisuus vaikuttaa olevan olemassa, jos epäkonventionaalisen käyttöliittymän käytettävyys on samalla tasolla kuin konventionaalisen käyttöliittymän. Tässä on huomioitava otoksen koko ja tutkimuksen konteksti, koska tässä ei ole kehitetty todellista tuotetta korvaamaan konventionaalisen laskimen käyttöliittymä. On hyvin vaikea uskoa, että laajemmassa skaalassa epäkonventionaaliset käyttöliittymät voisivat jatkuvasti haastaa markkinoilla olevat konventiot olemalla yhtä käytettäviä. Tämä todennäköisesti aiheuttaisi standardin kaipuun, koska kukaan ei esimerkiksi halua miettiä jokaisen verkkosivun logiikkaa erikseen (kts. luku 3.3). Konvention haastaminen on kuitenkin perusteltua, koska teknologian kehityksen myötä tulemmme jatkuvasti kohtaamme uusia laitteita ja käyttämisen tapoja. Ennen pitkään on pohdittava, soveltuuko konventiot muuttumattomina uusien laitteiden ja teknologioiden käyttöön.

## 4.2 Tutkimuksen luotettavuus ja jatkotutkimusehdotukset

Tutkimuksen otos on pieni, joten en lähtisi tekemään suuria yleistyksiä viiden vastaajan pohjalta. Tosin tutkimus on helposti toistettavissa olemassa olevalla tutkimusaineistolla, joten halutessaan kohdejoukkoa voi laajentaa määrällisesti.

Jatkotutkimuksena olisi kiinnostavaa toteuttaa tuloksien pohjalta yksi iteraatio lisää. Seuraavaan iteraatioon voisi tulosten perusteella tehdä pieniä muutoksia käytettävyyteen ja suuria muutoksia

visuaalisuuteen, jotta käyttöliittymän voisi ulkoasun puolesta ajatella olevan ladattavissa sovelluskaupasta. Tämä muutos ei vaikuttaisi kovinkaan paljon nykyisten tutkimusmateriaaleina olevien käyttöliittymien toimintalogiikkaan, mutta merkittävästi visuaaliseen ulkoasuun, jolloin käytettävyyden ja esteettisyyden suhde voisi näyttäytyä eri tavalla. Tämä iteraatio vastaisi enemmän esteettisen käytettävyysvaihtelun olemassaoloon.

Seuraavassa iteraatiossa tai tämän tutkimuksen toistamisessa olisi pohdittava, missä järjestyksessä tutkimusaineisto esitetään tutkittavalle. Tämän tutkimuksen ensimmäiseksi arvioitu käyttöliittymä oli verrattain provokatiivinen numeroiden asettelun puolesta. Järjestystä olisi syytä pohtia, koska ensimmäisen käyttöliittymän arviointi määrittää jollain tavalla arviointien linjaan. Uusia arvioita verrataan aina edeltäviin tutkimusaineistoihin, jotta arvioinnit olisivat linjassa edellisten kanssa. Onko tämä käyttöliittymä käytettävämpi tai esteettisempi kuin edeltävät? Tässä tutkimuksessa tutkittavat arvioivat tutkimusaineistona olleet käyttöliittymät samassa järjestyksessä. Tutkimuksen voisi toistaa ja tutkia, onko käyttöliittymien arviointijärjestyksellä vaikutusta tuloksiin.

### 4.3 Opinnäytetyöprosessin ja oman oppimisen arviointi

Projektin lähtökohta oli alun perin enemmän esteettisessä käytettävyysvaihtelussa, johon tuli muutos ensimmäisen kolmanneksen suorittamisen jälkeen. Esteettisen käytettävyysvaihtelun käsite on vahvasti nivoutunut psykologian eri aloihin, enkä lopulta nähnyt mielekkääksi syventyä pohtimaan, miten eri psykologian haarat määrittelevät samat käsitteet. Aihe on edelleen kiinnostava, mutta perehdyn aiheen nyansseihin omalla ajallani ilman tarvetta kirjoittaa niistä opinnäytetyötä it-pohjalta. Perustelin ensin itselleni ja seuraavaksi ohjaajalleni, että haluan viedä opinnäytetyötä esteettisen käytettävyysvaihtelun sijasta visuaaliseen suunnitteluun, josta lopulta tuli työn merkittävin osa. Visuaalinen suunnittelu näkyy teoriapohjassa ja tutkimusaineistoksi suunnitelluissa käyttöliittymissä.

En koe itseäni kirjoittajaksi, enkä koe ilmaisevani ajatuksiani niin täsmällisesti ja harkitusti kuin haluaisin, mutta siitä huolimatta päädyin tekemään osin olosuhteiden määrittämänä tutkimustyyppisen opinnäytetyön. Tieteellistä kirjoittamista leimaavat edellä mainitut ominaisuudet, joten tekstin tuottaminen oli aikaa vievää. Kirjoittamisen taso on kehittynyt lähtötasosta, joka on ollut mukava huomata. Tutkimuskysymysten asettelu kattoi laaja-alaisesti aihepiirejä, joista jokaisesta olisi voinut tehdä itsenäisen ja tarkasti rajatun opinnäytetyön. Useasta opinnäytetyöni otsikosta olisi voinut tehdä opinnäytetyön, josta päästään rajauksen ongelmallisuuteen. Olisiko joihinkin osa-alueisiin kannattanut perehtyä mahdollisimman monipuolisesti, jopa joidenkin aiheiden kustannuksella? Ehkä. Yritin kuitenkin tuottaa tiiviin, mutta kohtuullisen informatiivisen kuvauksen kaikista sisällysluettelosta löytyvistä aiheista.

Tämän opinnäytetyön merkitys osana globaalia akateemista tutkimusta on olematon, mutta sen arvo löytyy muualta. Projektin lähtökohta oli alun perin itsekäs, koska halusin tutustua itseäni kiinnostaviin aiheisiin. Tämä lähtökohta antoi työlle viitekehyksen, jonka parissa tutustuin uusiin asioihin, syvensin ymmärrystäni tuttujen mutta pinnalliseksi jääneiden aiheiden osalta sekä opin itsestäni lisää. Ammatillisen ja uteliaisuuden kannalta koen prosessin olleen opettava ja tärkeä, vaikka välillä mielenkiinto opinnäytetyötä kohtaan alkoi hiipumaan aihepiirin kiinnostavuudesta huolimatta. Ihmisen ja koneen vuorovaikutus ei siis aina ollut saumatonta, sillä opinnäytetyö lepäsi kovalevyllä muutaman kuukauden kasvattamatta tiedostokokoa. Käytettävissä oleva aika ei aina puoltanut opinnäytetyön valmistumista toisin kuin pitkäjänteisyys.

## Lähteet

Allanwood, G. & Beare, P. 2019. User experience design: A practical introduction. 2. painos. Bloomsbury Visual Arts. Lontoo.

Benyon, D. 2019. Designing user experience: A guide to HCI, UX and interaction design. 4. painos. Pearson Education Limited. Horlow. E-kirja. Luettu: 13.3.2022.

Bos, B. 2021. EM, PX, PT, CM, IN... Luettavissa: <https://www.w3.org/Style/Examples/007/units.en.html>. Luettu: 2.10.2022.

Cambridge Dictionary. Visceral. Luettavissa: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/visceral>. Luettu: 24.4.2022.

Cockton, G. Usability Evaluation. Luettavissa: <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/usability-evaluation>. Luettu: 24.4.2022.

Cunningham, K. 2012. Accessibility Handbook. O'Reilly Media. E-kirja. Luettu: 25.3.2022.

DeBari, J. When to Use Buttons and Links. Luettavissa: <https://balsamiq.com/learn/articles/buttons-links/>. Luettu: 10.5.2022.

Dickey, G. 1981. Estetiikka. Arvi A. Karisto Oy:n kirjapaino. Hämeenlinna.

Fogg, B. J. Soohoo, C. Danielson, R. J. Marable, L. Stanford, J. Tauber, E. R. 2003. How Do Users Evaluate the Credibility of Web Sites? A Study with Over 2,500 Participants.

Gu, H. Hou, W. Qin, X. & Zhang, L. & Dai, Y. 2016. The Effects of Aesthetics in Usability Testing for B2C E-commerce Websites. In Proceedings of the Fourth International Symposium on Chinese CHI (ChineseCHI2016). Association for Computing Machinery, 2, s. 1–5.

Hassenzahl, M. User Experience and Experience Design. Luettavissa: <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/user-experience-and-experience-design>. Luettu: 24.4.2022.

Helkama, K., Helkama, K., Myllyniemi, R., Liebkind, K., Ruusuvuori, J., Lönnqvist, J., Jasinskaja-Lahti, I. & Lipponen, J. 2015. Johdatus sosiaalipsykologiaan. 10. uudistettu painos. Edita. Helsinki.

Hirsjärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P. & Sinivuori, E. 2009. Tutki ja kirjoita. 15. uusittu painos. Helsinki: Tammi.

Itkonen, M. 2021. Typografian käsikirja. 6. tarkistettu painos. Typoteekki. Helsinki.

Interaction Design Foundation. Gestalt Principles. Luettavissa: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/gestalt-principles>. Luettu: 24.4.2022.

ISO 92410-11:2018. Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts. Luettavissa: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-210:ed-2:v1:en>. Luettu: 24.4.2022.

Johnson, J. 2014. Designing with the Mind in Mind. 2. painos. Morgan Kaufmann. E-kirja. Luettu: 24.4.2022.

Knemeyer, D. & Svoboda, E. User Experience – UX. Luettavissa: <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-glossary-of-human-computer-interaction/user-experience-ux>. Luettu: 24.4.2022.

Kominos, A. An Introduction to Usability. Luettavissa: <https://www.interaction-design.org/literature/article/an-introduction-to-usability>. Luettu: 24.4.2022.

Kuniavsky, M. 2010. Smart things : ubiquitous computing user experience design. Elsevier. Burlington. E-kirja. Luettu: 13.3.2022.

Merriam-Webster Dictionary a. Aesthetic. Luettavissa: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/aesthetic>. Luettu: 9.4.2022.

Merriam-Webster Dictionary b. User interface. Luettavissa: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/user%20interface>. Luettu: 9.4.2022.

Merriam-Webster Dictionary c. Graphical user interface. Luettavissa: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/graphical%20user%20interface>. Luettu: 9.4.2022.

Morville, P. 2004. User Experience Design. Luettavissa: [https://semanticstudios.com/user\\_experience\\_design/](https://semanticstudios.com/user_experience_design/). Luettu: 10.5.2022.

Mozilla Foundation. What is accessibility?. Luettavissa: [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Accessibility/What\\_is\\_accessibility](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Accessibility/What_is_accessibility). Luettu: 25.3.2022.

Nielsen, J. 1993. Usability Engineering. Morgan Kaufmann. E-kirja. Luettu: 17.3.2022.

Nielsen, J. 2012. Usability 101: Introduction to Usability. Luettavissa: <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>. Luettu: 24.4.2022.



- Norman, D. A. 2005. Emotional design: Why we love (or hate) everyday things. Basic Books. New York, NY.
- Norman, D. A. 2013. The design of everyday things. Revised and expanded edition. Basic Books. New York, NY.
- Norman, D & Nielsen, J. The Definition of User Experience (UX). Luettavissa: <https://www.nngroup.com/articles/definition-user-experience/>. Luettu: 13.3.2022.
- Nummenmaa, L. 2017. Mistä puhumme kun puhumme tunteista? Tieteessä tapahtuu, 35(2), s. 5.
- Otten, R. Schrepp, M. Thomaschewski, J. 2020. Visual clarity as mediator between usability and aesthetics. In Proceedings of the Conference on Mensch und Computer (MuC '20). Association for Computing Machinery, s. 11–15.
- Poulin, R. 2011. The Language of Graphic Design. Rockport Publishers. E-kirja. Luettu: 22.10.2022.
- Puolakka, K. 2018. Estetiikka. Luettavissa: <https://filosofia.fi/fi/ensyklopedia/estetiikka>. Luettu: 24.4.2022.
- Reiss, M. L. User Experience and Experience Design – Commentary by Eric L. Reiss. Luettavissa: <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/user-experience-and-experience-design>. Luettu: 24.4.2022.
- Revonsuo, A. 2006. Mitä on kognitiivinen neurotiede?. Teoksessa Hämäläinen, H., Laine, M., Aaltonen, O. & Revonsuo, A. (toim.). Mieli ja aivot: Kognitiivisen neurotieteen oppikirja, 13–21. Turun yliopisto, kognitiivisen neurotieteen tutkimuskeskus. Turku.
- Saariluoma, P. 2004. Käyttäjäpsykologia. WSOY. Helsinki.
- Schlatter, T. & Levinson, D. 2013. Visual usability: Principles and practices for designing digital applications. Morgan Kaufmann. Waltham.
- Sinkkonen, I., Kuoppala, H., Parkkinen, J. & Vastamäki, R. 2006. Käytettävyyden psykologia. 3. uudistettu painos. Edita, IT Press. Helsinki.
- Tate. Composition. Luettu: 22.10.2022. Luettavissa: <https://www.tate.org.uk/art/art-terms/c/composition>.
- Tidwell, J., Brewer, C. & Valencia, A. 2020. Designing interfaces: Patterns for effective interaction design. 3. painos. O'Reilly Sebastopol.

Thielsch, M. Haines, R. Flacke, L. 2019. Experimental investigation on the effects of website aesthetics on user performance in different virtual tasks. Luettavissa: <https://peerj.com/articles/6516/>. Luettu: 22.11.2022.

Tieteen termipankki a. Estetiikka: estetiikka. Luettavissa: <https://tieteentermipankki.fi/wiki/Estetiikka:estetiikka>. Luettu: 24.4.2022.

Tieteen termipankki b. Filosofia: kognitio. Luettavissa: <https://tieteentermipankki.fi/wiki/Filosofia:kognitio>. Luettu: 24.4.2022.

Tractinsky, N. 1997. Aesthetics and apparent usability: empirically assessing cultural and methodological issues. In Proceedings of the ACM SIGCHI Conference on Human factors in computing systems (CHI '97). Association for Computing Machinery, s. 115–122.

Tractinsky, N. Katz, A. Ikar, D. 2000. What is beautiful is usable. Luettavissa: <http://apps.usd.edu/coglab/schieber/hedonomics/pdf/Tractinsky2000.pdf>. Luettu: 22.11.2022.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. 5. uudistettu laitos. Helsinki. Tammi.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Luettavissa: [https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK\\_ohje\\_2012.pdf](https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf). Luettu: 22.11.2022.

Vi, C. Hornbæk, K. Subramanian, S. 2017. Neuroanatomical Correlates of Perceived Usability. In Proceedings of the 30th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology (UIST '17). Association for Computing Machinery, s. 519–532.

von Scheve, C. 2017. Affekteista, emootioista ja tunteista. Tieteessä tapahtuu, 35(2), s. 5.

Väänänen-Vainio-Mattila, K. 2011. Käytettävyys ja käyttäjäkeskeinen suunnittelu. Teoksessa Oulasvirta, A. (toim.). Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus, s. 102–126. Helsinki. Gaudeamus.

Wilson, C. 2009. User Experience Re-Mastered. Wilson, C. Morgan Kaufmann. Burlington. E-kirja. Luettu: 23.3.2022.

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