

# Tekoäly ja biometriikka neuromarkkinoinnin tutkimusväli- neenä

Elisa Pesonen



<b>Tekijä(t)</b> Elisa Pesonen	
<b>Koulutusohjelma</b> Liiketalouden koulutusohjelma	
<b>Raportin/Opinnäytetyön nimi</b> Tekoäly ja biometriikka neuromarkkinoinnin tutkimusvälineenä	<b>Sivu- ja liitesivumäärä</b> 57 + 23
<p>Tiedostamattomien tunteiden havaitseminen on yksi tärkeimmistä voimavaroista markkinoinnin mittaamiseen. Tunteellinen markkinointi kasvattaa tutkitusti myyntiä. Suuri osa tunteista on kuitenkin tiedostamattomia. Opinnäytetyössä on perehdytty menetelmiin, joilla tiedostamattomat tunteet voidaan havaita. Tavoitteena oli selvittää, miten biometriikkaan ja tekoälyyn perustuvat tutkimusvälineet voivat tehostaa markkinoinnin toimivuuden tutkimista. Työ toteutettiin toimeksiantona Haaga-Helia ammattikorkeakoululle.</p> <p>Työn tietoperustassa käsitellään tiedostamattomien tunteiden vaikutusta markkinointiin, tekoälyn teknologiaa sekä tunteiden havaitsemista biometriikan ja tekoälyn teknologian avulla. Tietoperustassa on esitelty biometriikkaan ja tekoälyyn perustuvia tutkimusvälineitä sekä niiden käyttökohteita. Tietoperustaa seuraa tutkimusosuus, jossa avataan tutkimusvälineiden toimintaa ja niillä saatuja tuloksia. Tuloksien avulla vedettiin johtopäätöksiä tutkimusvälineiden toimivuudesta.</p> <p>Opinnäytetyön tutkimus toteutettiin laadullisena eli kvalitatiivisena tutkimuksena syksyllä 2018. Aineisto kerättiin Haaga-Helia ammattikorkeakoulun SalesLabissa, jossa hyödynnetään tekoälyä ja biometriikkaa. Tutkimusmateriaalina toimi Haaga-Helia ammattikorkeakoulun kaksi sosiaalisen median julkaisua. Tutkimusvälineet havaitsivat henkilön kokemia tunnereaktioita ja niiden voimakkuuksia esitettyyn materiaaliin. Tutkimus toimi pioneeritutkimuksena SalesLabin ohjelmalla.</p> <p>Tutkimustulosten mukaan kasvokoodauksella, katseenseurannalla ja ihon galvaanisen reaktion mittauksella saadaan tietoa, jonka avulla voidaan mitata markkinointia. Tutkimus viittaa kasvojen ilmeiden olevan yhteydessä tunnereaktioihin. Tutkimustulokset ja tietoperusta osoittavat markkinointimateriaalin herättävän tunteita. Tutkimusvälineiden avulla voidaan määrittellä, mikä sisällöstä toimii parhaiten, mihin tieto tulee sijoittaa ja mikä tieto on tarpeellista.</p>	
<b>Asiasanat</b> Neuromarkkinointi, tekoäly, konenäkö, kasvokoodaus, galvaaninen reaktio, katseenseuranta.	

# Sisällys

1	Johdanto .....	1
1.1	Tutkimuksen tavoitteet ja rajaus .....	1
1.2	Keskeiset käsitteet .....	2
2	Tiedostamattomat tunnereaktiot ja markkinointi.....	4
2.1	Tunteet .....	4
2.2	Tiedostamaton toiminta.....	5
2.3	Neuromarkkinointi .....	5
2.3.1	Tutkimusvälineet .....	7
2.3.2	Hyödyt ja haasteet .....	7
2.4	Aistit markkinoinnissa.....	10
3	Tekoäly .....	12
3.1	Tekoälyn määritelmä.....	12
3.2	Koneoppiminen .....	14
3.3	Syväoppiminen ja neuroverkot .....	17
3.4	Konenäkö.....	20
3.5	Yksityisyydensuoja.....	22
4	Tekoäly ja biometriikka tutkimusvälineenä.....	23
4.1	Kasvokoodaus .....	23
4.2	Katseenseuranta.....	27
4.3	Ihon sähköjohtavuuden mittaaminen.....	28
4.4	Välineiden yhdistäminen .....	29
5	Tutkimus .....	31
5.1	Tutkimuksen esittely.....	31
5.2	Laadullinen tutkimus .....	33
5.3	Tutkimuksen kulku .....	34
5.4	Tutkimustulokset .....	34
5.4.1	Positiiviset, neutraalit ja negatiiviset tunnetilat.....	35
5.4.2	Tunnereaktiot.....	39
5.4.3	Huomion jakautuminen .....	44
5.4.4	Kyselyiden vastaukset ja tunnereaktiot.....	47
5.5	Johtopäätökset.....	48
6	Pohdinta.....	50
6.1	Yhteenveto.....	50
6.2	Luotettavuus .....	53
6.3	Eettiset periaatteet .....	55
6.4	Kehittämisen- ja jatkotutkimusehdotukset .....	55
6.5	Opinnäytetyöprosessi ja oma oppiminen.....	56

Lähteet .....	58
Liitteet.....	67
Liite 1. Julkaisu 1.....	67
Liite 2. Julkaisu 2.....	68
Liite 3. Julkaisun 1 kysymykset .....	69
Liite 4. Julkaisun 2 kysymykset .....	70
Liite 5. Yleiset kysymykset.....	71
Liite 6. Julkaisun 1 katseen polku Henkilö 3 .....	72
Liite 7. Julkaisun 2 katseen polku Verrokki 2 .....	73
Liite 8. Koehenkilöiden ensimmäiset katseet julkaisussa 1 .....	74
Liite 9. Koehenkilöiden ensimmäiset katseet julkaisussa 2.....	74
Liite 10. Julkaisu 1 kysymyksiä vastaukset.....	74
Liite 11. Julkaisu 2 kysymyksiä vastaukset.....	75
Liite 12. Yleisten kysymyksiä vastaukset .....	77
Liite 13. Julkaisun 1 kysymyksiä lämpökartta .....	78
Liite 14. Julkaisun 2 kysymyksiä lämpökartta .....	79
Liite 15. Yleisten kysymyksiä lämpökartta .....	80

# 1 Johdanto

Tunteiden roolin tutkiminen markkinoinnissa ja mainonnassa alkoi vuonna 1980, kun professori Robert B. Zajonc väitti tunteiden toimivan itsenäisesti ja olevan kykeneviä kumoamaan tietoisesta ajattelusta (Zajonc 1980). Tästä lähtien tunteiden vaikutusta mainonnassa ja brändiajattelussa on todistettu useilla eri tutkimuksilla, jotka ovat todenneet, että tunteiden, mainonnan ja ostamisen välillä on vahva side. Luomalla sisältöä, joka yllättää, viihdyttää ja saa jopa itkemään, mainostajat saavat tuotteen jäämään kuluttajien mieleen sekä rakentavat brändille positiivisia mielikuvia. (McDuff ym. 2013, 1–2.)

Opinnäytetyön aiheena ovat neuromarkkinoinnin tutkimusvälineet, jotka perustuvat tekoälyyn ja biometriikkaan. Neuromarkkinointi tutkii ihmisen tiedostamatonta käyttäytymistä ja pyrkii tehostamaan markkinointia tiedon avulla. Tutkimuksen painopiste on esitellä Haaga-Helia ammattikorkeakoulun SalesLabin teknologian tarjoamia mahdollisuuksia parempaan mainonnan analyysiin. Tietoperusta vetoaa tutkimusmenetelmän hyötyihin, tarpeellisuuden sekä luotettavuuteen.

Valitsin neuromarkkinoinnin opinnäytetyön aiheeksi sen ajankohtaisuuden ja tarpeellisuuden vuoksi. Olen seurannut markkinoinnin toimivuutta ja kokenut tunteellisten mainoksien vaikuttavan itseeni huomattavasti tehokkaammin. Tehokas markkinointi vaatii siis ymmärrystä kuluttajien kokemista tunteista, jotka ovat usein tiedostamattomia. Kilpailu yritysten välillä on kovaa ja oikeanlaisen sisällön luominen on tärkeää. Neuromarkkinoinnin tutkimusvälineet kertovat täsmälleen, mikä kuluttajaa miellyttää. Lisäksi koen, että neuromarkkinoinnin ja tekoälyn mahdollistamia hyötyjä ei yleisesti tunneta.

Oma kiinnostus neuromarkkinointiin muodostui haluna ymmärtää ihmisten todellisia tunteita ja päätöksentekoa. Omien havaintojen tekeminen perinteisten kyselytutkimusten epäluotettavista tuloksista sai mieltämään erilaisia tiedonkeräystapoja. Kiinnostukseni tekoälyn tuomista hyödyistä markkinoinnin tehostamiseen johti ainutlaatuisen tiedonkeräystavan tutkimiseen.

## 1.1 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaus

Tutkimusongelma on jaettu pääongelmaan ja alaongelmiin. Alaongelmien ratkaiseminen johtaa pääongelman ratkaisuun.

Opinnäytetyön pääongelma on:

Minkälaista tietoa Haaga-Helia ammattikorkeakoulun SalesLabin teknologia antaa markkinoinnin mittaamisen tueksi?

Alaongelmat ovat:

1. Miten SalesLabin teknologialla saadun tulokset eroavat perinteisellä kyselytutkimuksella saadusta tuloksista?
2. Mitä tutkimustuloksia kasvokoodauksella, galvaanisen ihoreaktion mittauksella ja katseenseurannalla saadaan?
3. Mitä lisäarvoa neuromarkkinointi ja tekoälyn teknologia tuovat markkinoinnin mittaamiseen?

Opinnäytetyön tavoitteena on kartoittaa neuromarkkinoinnin biometriikkaan ja tekoälyn perustuvien tutkimustapojen mahdollistamia hyötyjä markkinoinnin mittaamiseen. Lisäksi opinnäytetyö pyrkii osoittamaan, että tekoälyn tuoma teknologia tehostaa tutkimustapoja ja mahdollistaa kuluttajien tiedostamattoman käytöksen analysoinnin helposti ilman erityistä osaamista neurotieteistä.

Opinnäytetyö rajataan käsittelemään neuromarkkinointia markkinoijan näkökulmasta. Työssä käydään läpi tekoälyn teknologiaa yleisesti markkinoinnin näkökulmasta. Käsiteltävät tutkimusvälineet rajataan kasvokoodaukseen, katseenseurantaan ja ihon galvaanisen reaktion mittaukseen. Rajaus tehdään, koska kyseisten tutkimusvälineiden on osoitettu olevan tehokkaita ja helppokäyttöisiä markkinoinnin tutkimusvälineitä. Opinnäytetyön tutkimuksen tuloksissa on esitelty oleellimmat tulokset. Tutkimuksen johtopäätökset on vedetty tutkimusvälineiden yleisestä hyödynnettävyydestä markkinoinnin mittaamiseen.

Opinnäytetyön tutkimus on kvalitatiivinen tapaustutkimus. Tutkimuksen avulla pyritään kuvaamaan, ymmärtämään ja tulkitsemaan tekoälyn ja biometriikkaan perustuvia tutkimusvälineitä. Tutkimus toimii niin sanottuna pioneeritutkimuksena, koska SalesLabin ohjelmalla ei ole aiemmin tehty tutkimuksia. Tiedonkeruumenetelmä toimii tutkimusvälineiden hyötyjen osoittajana, jonka avulla voidaan vastata pää- ja alaongelmiin.

## 1.2 Keskeiset käsitteet

**Neuromarkkinointi** on markkinoinnin ala, joka yhdistää neurotieteen tutkimisen markkinoinnin tutkimiseen (Moilanen 2013, 212)

**Biometriikka** tarkoittaa henkilön käyttäytymiseen liittyvien tai fysiologisten ominaisuuksien mittaamista (Mielonen 2018, 8–9).

**Tekoäly** on ohjelma tai ohjelmisto, joka käyttää algoritmeja oppiakseen datasta ja pyrkii tekemään päätöksiä ihmisen lailla (Gershgorn 2017).

**Koneoppiminen** on tekoälyn osa-alue, jossa kone suorittaa ennalta määritettyä tehtävää ihmistä tarkemmin (IBM 2018b).

**Syväoppiminen** ratkaisee neuroverkon avulla ongelmia, joissa on erityisen monimutkainen sisältö ja paljon dataa (Merilehto 2018, 47).

**Keinotekoinen neuroverkko** on tiedonkäsittely-yksiköistä koostuva verkko, joka pyrkii jäljentelemään luonnollista hermoverkkoa (Merilehto 2018, 45–48).

**Konenäkö** tunnistaa datasta syväoppivan algoritmin avulla rakenteita, hahmoja, esineitä, numeroita, tekstiä ja henkilöitä (Goodfellow, Bengio & Courville 2016, 440–441).

**Kasvokoodaus** on suora käännös englanninkieliselle käsitteelle ”facial coding”, joka tarkoittaa tunteiden havaitsemista kasvojen lihasten liikkeistä. (McDuff, El Kaliouby, Kodra & Larginat 2013, 4–7.)

**Katseenseuranta** antaa tietoa visuaalisen huomion kohdistumisesta silmien liikkeitä seuraavan kameran avulla (Bridger 2015, 89).

**Galvaaninen ihoreaktio** on ihon sähköjohtavuuden muutos, joka tapahtuu hikirauhasten toiminnan vaihteluna tunnetilojen mukaan (Mielonen 2018, 8–9).

## 2 Tiedostamattomat tunnereaktiot ja markkinointi

Tunteet vaikuttavat kuluttajien päätöksiin. Kasvojen ilmeet, psykologiset muutokset sydämensykkeessä, kehonkieli sekä äänen muutokset välittävät ympäristön herättämiä tunteita, joita ei välttämättä edes tiedosteta. Luvussa syvennytään tarkemmin tunteisiin ja tiedostamattomaan ajatteluun sekä siihen, miten ne vaikuttavat päätöksentekoon ja miten niiden avulla voidaan tehostaa markkinointia.

### 2.1 Tunteet

Tunteet ovat tärkeä osa ihmisen elämää. Tunteet ovat kokemustiloja, jotka motivoivat ja ohjaavat toimintaa. Henkilölle tärkeät asiat herättävät erilaisia tunnetiloja. Kulttuurin vaikutus tunteisiin on suuri. Miltä tuntuu, riippuu usein opetetuista tavoista tulkita tunteet. (Suomen Mielenterveysseura.) Tietyn tuotteen valinta voi johtua tunteiden prosessoinnista aivoissa; ehkä pyykinpesunesteen tuoksu muistuttaa lapsuuden parhaasta ystävästä tai ensimmäisestä rakkaudesta (Van Praet 2012, i2).

Perustunteet pelko, inho, viha, ilo, yllättyneisyys, halveksunta ja suru ovat yleismaailmallisia tunteita, ne auttavat inhimillisessä vuorovaikutuksessa kulttuureista riippumatta. Joissakin kulttuureissa tapa, jolla tunteita näytetään, voi vaihdella paljonkin. Eroja on esimerkiksi ilmeiden ja eleiden käytön paljoudessa ja voimakkuudessa sekä siinä, kuinka niitä tulkitaan. (Matsumoto 2008, 263–269.)

Yksi perustunteiden ilmaisutapa on kasvojen ilmeet. Psykologi Paul Ekman aloitti tunteiden laukaisemien kasvojen lihasten reaktioiden tutkimisen vuonna 1967. Hän totesi perustunteiden laukaisevan kasvojen ilmeitä, jotka ovat universaalisti tunnistettuja. Ekman huomasi, että joskus tunteet näkyvät kasvoilla vain pienen hetken. Mikroilmeet ilmaantuvat, kun ihmiset piilottelevat tunteitaan itseltään tai muilta. Mikroilmeiden lukeminen auttaa ymmärtämään ihmisten kokemia todellisia tunnetiloja sekä havaitsemaan valehtelemista. (Ekman 2018.)

Jokaiseen mikroilmeeseen on liitetty kasvojen lihasten reaktiot, esimerkiksi vihaan liittyvä mikroilme tapahtuu kasvojen yläosassa, kulmien kurtistuksena, ilon paljastava mikroilme taas ilmenee silmien siristyksenä ja ryppyinä silmäkulmissa sekä alemmilla silmäluomilla. Kun ihminen esittää iloista, näitä ryppyjä ei muodostu. (Science of People.)



## 2.2 Tiedostamaton toiminta

Muistin kapasiteetti on rajallinen, vaikka ihmiset haluaisivat muistaa kaiken mahdollisen, aivot keräävät ja suodattavat tietoa, josta osa pääsee pitkäaikaiseen muistiin ja osa muuttuu turhaksi rasitteeksi ja unohtuu muistista nopeasti. Aivot toistavat tätä loputtomasti ilman henkilön tietoisuutta. Ilmiö voidaan rinnastaa arkipäiväisiin tapahtumiin, harva muistaa illalla, minkä mainoksen näki televisiosta aamulla. (Lindstrom 2009, 20.)

Tajunta on jatkuvasti puoli sekuntia jäljessä todellisuudesta, minkä vuoksi useimmat aktiviteetit, kuten kävely ja puhuminen tapahtuvat suurilta osin automaattisesti ja tiedostamattomasti. Tiedostamaton ajattelu tekee päätökset nopeasti käyttämällä tunteita, muistoja ja muita tunnistusmenetelmiä, sen sijaan, että miettisi päätöksiä rationaalisesti ja systemaattisesti pidemmän aikaa. (Bridger 2015, 8–12.)

Tietoisien ja tiedostamattoman toiminnan prosessista esimerkkinä toimii tuotteen valinta kaupan hyllyltä. Tiedostamaton ajattelu voi suosia tuotteista tiettyä brändiä. Jos intuitiivinen suositus tuntuu vahvalta, tietoinen osa voi hyväksyä valinnan ja perustella sen järkevästi. Jos tiedostamattoman osan suositus on heikko, päätös nojaa vahvemmin tietoisien ajattelun rationaalisin perusteisiin, kuten hintaan ja tuotteen sisältöön. Kun kuluttaja ei osaa vastata kysymykseen: miksi osti jonkin tuotteen, keksii tietoinen ajattelu uskottavan syyn tuotteen ostamiselle, mikä ei kuitenkaan välttämättä ajanut ostopäätöstä. (Bridger 2015, 8–12.)

Vuonna 2008 ryhmä tutkijoita demonstroi tiedostamattoman toiminnan päätöksentekoa. Tutkijat pystyivät aivojen skannauksen avulla ennustamaan koehenkilön valitseman tuotteen 7 sekuntia ennen kuin henkilö oli tietoisesti tehnyt päätöksensä. (Van Praet 2012, 5.)

## 2.3 Neuromarkkinointi

Jopa 90 % ostopäätöksistä tehdään tunteella (Veirto 2014). Kuten aiemmin todettiin, nämä tunteet ovat usein ohikiitäviä tai tiedostamattomia. Tämän vuoksi ihmiset eivät pysty kuvailemaan tai nimeämään tarkasti, mitä tietty brändi heille merkitsee tai miksi he ostivat tuotteen, vaikka tiedot löytyvätkin aivoista. Jos jokainen ostopäätös tehtäisiin rationaalisesti, roskaruokaa ei ostettaisi. (Bridger 2015, 8.) Miten saadaan selville, mikä ihmisiä todella miellyttää ja miksi?

Neuromarkkinointi yhdistää aivotoiminnan, tiedostamattoman toiminnan sekä tunnereaktioiden tutkimisen markkinoinnin tutkimiseen. Tällä menetelmällä saadaan entistä tarkempaa ja syvällisempää tietoa kuluttajien tiedostamattomista mieltymyksistä. (Moilanen

2013, 212.) Tieteenala perustuu neurotieteeseen eli ihmisen hermoston tutkimukseen, käyttäytymistieteelliseen taloustieteeseen eli ihmisten taloudellisiin päätöksiin, sosiaalipsykologiaan eli miten ihmiset ajattelevat ja käyttäytyvät muiden läsnä ollessa sekä siihen, miten aivojen tietoisuus ja alitajunta toimivat päätöksenteossa ja käyttäytymisessä (Trendhim 2018).

Kuluttajien tutkimiseen täytyy ottaa monialainen lähestymistapa, jossa otetaan huomioon neurotiede, psykologia sekä antropologia, eli ihmisen ominaispiirteiden sekä kulttuurin tutkimus (Kaartinen 2016). Ihmisten reaktioiden, kehon signaaleiden sekä käyttäytymisen analysointi antaa meille runsaasti tietoa siitä, mikä ajaa kuluttajan käyttäytymistä ja päätöksiä.

Neuromarkkinoinnin avulla voidaan löytää juuri oikeat videot, kuvat, äänet ja tuoksut tuotamaan suurimman mahdollisen positiivisen tuloksen. Näin tunnelma saadaan onnistumaan sekä järjen, että tunteen tasolla. (Moilanen 2013, 212–213.) Perinteiset neuromarkkinoinnin työvälineet keräävät tietoa aivojen sähköisistä signaaleista, jotka syötetään tuloksia analysoivaan ohjelmaan, joka muuntaa tiedot ymmärrettävään muotoon (Penenberg 2011).

Asioiden arvon määräytymiseen vaikuttavat tunteet. Näin valitaan brändien välillä se, joka vetoaa tunteisiin. Valintaan vaikuttavat brändiin liitetyt mielikuvat, muistot tai positiiviset miellelyhtymät. (Lindstrom 2009, 43.) Loistavana esimerkkinä ilmiöstä toimii ensimmäinen neuromarkkinointitutkimus: virvoitusjuomien, Pepsin ja Coca Colan vertailututkimus, jossa selvisi, että ihmiset pitivät enemmän Pepsin mausta, mutta kun brändi tunnistettiin, kääntyivät mielihyvät Coca Colan hyväksi (Veirto 2014).

Yritykset haluavat tietää, millaisia reaktioita tuotteet asiakkaisissa todella herättävät, mitkä mainoksista aktivoivat aivoissa mielihyvakeskuksen ja mitkä mainoksista ovat asiakkaita yhdenentekeviä (Heikkinen & Inkinen 2013, 212). Neuromarkkinointi auttaa määrittelemään tuotteen hinnan, vihje liian korkeasta hinnasta näkyy aivojen pelkoalueen aktivoitumisena (Pelkonen 2018). Tämän vuoksi yritykset, kuten Google, Apple, PayPal ja Microsoft ovat kääntyneet neuromarkkinoinnin tutkimuksen puoleen (Penenberg 2011).

Yksinkertaisimmillaan neuromarkkinoinnin hyöty on sen tutkimuksissa ilmenneiden tulosten tiedostaminen (Henriksson 2017). Mallia markkinointiin voidaan ottaa useista jo tehdyistä tutkimuksista. Esimerkiksi Columbian yliopiston neuromarkkinoinnin tutkimus totesi liian monen tuotevaihtoehdon aiheuttavan asiakkaalle päätöksentekolamaannuksen, jolloin tuote jää ostamatta (Tugend 2010). Toinen neuromarkkinoinnin tutkimus on todennut,

että ihmiset kiinnittävät värilliseen mainokseen huomiota huomattavasti pidemmän aikaan, kuin mustavalkoiseen mainokseen (Lindstrom 2009, 163).

### **2.3.1 Tutkimusvälineet**

Neuromarkkinoinnin käytetyimmät tutkimustekniikat ovat havaittavissa olevien ilmeiden sekä havaitsemattomien mikroilmeiden analysointi, katseenseuranta eli silmien liikkeiden ja pupillien laajenemisen seuraaminen, ihon galvaanisen ihoreaktion eli ihon hikoilun mittaaminen, hengityksen ja sydämen lyöntitiheyden mittaaminen, toiminnallinen magneettikuvaus (fMRI) eli aivojen tarkka graafinen seuranta, joka mittaa raudan määrää veressä jäljittääkseen virtauksia, sekä elektroenkefalografia (EEG), joka mittaa aivojen sähköistä toimintaa (HUS 2018). Useat käytettävistä laitteista on tehty lääketieteellisiin tarkoituksiin. (Trendhim 2018.)

Aivojen sähköimpulssien mittaaminen markkinoinnin analysoinnissa antaa tarkat tulokset, mutta on suhteessa kallista ja työlästä. Teknologian kehittyminen on tehostanut tutkimuksia ja helpottanut tulosten analysointia. Biometriikka, joka tarkoittaa henkilön käyttäytymiseen liittyvien tai fysiologisten ominaisuuksien mittaamista, on teknologian kehittymisen myötä nostanut suosiotaan myös neuromarkkinoinnin tutkimusvälineenä (Mielonen 2018, 8–9).

Tutkimusmenetelmän valinta riippuu tutkimuksen tavoitteista. Joitakin laitteita on mahdollista käyttää yhdessä tulosten tarkkuuden parantamiseksi. Silmänliikekameran ja galvaanista ihoreaktiota mittaavan anturin yhdistäminen muihin laitteisiin on helppoa sekä vahvistaa tulosten tarkkuutta ja luotettavuutta.

Neuromarkkinoinnin tutkimuksen mahdollisimman tarkkojen ja paikkaansa pitävien tulosten varmistamiseksi ei koehenkilölle tule näyttää liian monia samankaltaisia esityksiä, jottei koehenkilö tylsisty tai ala keräämään esityksistä eroavaisuuksia. On hyvä varmistaa, että kaikki esitykset ovat ”yhtä valmiita”, jotta niitä ei arvioida vain laadullisin perustein. Tutkimuksen koehenkilöt on valittava niin, ettei heillä ole aikaisempaa kokemusta tai tietoa samankaltaisesta tutkimuksesta. Tutkimuksessa tulee ottaa huomioon myös olosuhteet, esimerkiksi ruudun koko, kuvan laatu sekä mahdollinen äänentoisto. (Bridger 2015, 86.)

### **2.3.2 Hyödyt ja haasteet**

Brändiasiantuntija Martin Lindstromin (2009, 37) mukaan 80 % kaikista tuotelanseerauksista epäonnistuu ensimmäisten kolmen kuukauden aikana, Japanissa luku on jopa 97 %.

Tämän vuoksi markkinoijat käyttävät neuromarkkinoinnin tekniikoita tutkimaan liiketoiminnan eri osa-alueita, kuten brändäystä, mainonnan tehokkuutta, verkkokokemusta, ostajan päätöksentekoa, kivijalkaliikkeiden suunnittelua, tuotekuvien toimivuutta, tuotteiden hinnoittelua, konsepteja sekä tuotesuunnittelua. Neuromarkkinoinnin tutkimuksen tyypillinen kohde on erilaisten mainosten, kampanjoiden ja tuotteiden vertaaminen. Eri kohteiden kuluttajissa aiheuttamien reaktioiden vertailu ennen kohteiden tuomista markkinoille mahdollistaa juuri oikean vaihtoehdon valinnan. Tutkimukset toimivat ikään kuin turvaverkkoina, jotka voivat paljastaa kohteiden vahvuudet ja heikkoudet ennen markkinoita. (Bridger 2015, 18–25.)

Kerrotulla mielipiteellä jostakin tuotteesta ei voida ennustaa, ostaako kuluttaja tuotetta vai ei, minkä vuoksi perinteinen markkinatutkimus voi olla hyvinkin harhaanjohtava ja osaksi epäluotettava. Lindstrom tutki ilmiötä kahden televisio-ohjelman avulla. Todellisuudessa näistä ohjelmista toinen menestyi hyvin ja toinen ei. 200 henkilön koeryhmä katsoi ohjelmat, jonka jälkeen koehenkilöt vastasivat asteikon perusteella, pitivätkö ohjelmasta. Osallistujien reaktioita ohjelmaan mitattiin aivojen sähköistä toimintaa mittaavilla antureilla. Kyselylomakkeen vastaukset antoivat molemmista ohjelmista positiivisen kuvan, kun taas antureilla mitatut aivojen reaktiot vastasivat todellista tulosta. Tämä vahvistaa käsitystä siitä, että mitä mieltä henkilö sanoo olevansa jostain ei välttämättä kohtaa todellista käyttäytymistä. (Lindstrom 2009, 174–182.)

Kuten Lindströmin tutkimus totesi, tutkimuksen perinteiset tiedonkeräystavat, kuten kyselyt ja kohderyhmien haastattelut, eivät aina anna helposti luettavaa ja paikkansapitävää dataa. Kasvokkain tehdyissä kuluttajatutkimuksissa on vaarana, ettei kuluttaja uskalla tai kehtaa sanoa oikeaa mielipidettään asiaan. Ilmiö toistuu myös pyrkimyksenä vakuuttaa tai miellyttää. Kuluttajat suhtautuvat kyselytutkimuksissa positiivisemmin tuttuihin ideoihin, jolloin yritykset toistavat vanhoja konsepteja. Lisäksi kuluttajat voivat liioitella tai vähätellä vastauksissaan. Mainostutkimuksessa kuluttajat saattavat kokea ison kirjon eri tunteita, joita kaikkia on mahdotonta nimetä jälkikäteen. Manuaalisella kyselylomakkeella ei myöskään saada tarkkaa asteikkoa kuluttajien kokemista asioista tai tunteista, ihmisillä on taipumus valita arvo läheltä asteikon keskustaa. (Bridger 2015, 13–15.)

Toisin kuin perinteiseen kyselytutkimukseen, neuromarkkinoinnin tutkimukseen ei tarvitse isoa koehenkilöiden joukkoa, koska ihmisten aivot muistuttavat paljon toisiaan. Yhdenkin henkilön reaktioiden tutkimisesta saadaan valtava määrä tarkkaa dataa. (Penenberg 2011.)

Mainoksen viisi ensimmäistä sekuntia ratkaisevat, lukeeko kuluttaja mainoksen vai ohittaako hän sen. Tämän päätöksen kuluttaja tekee tiedostamattomasti. Mainoksen katseenvangitsija on ensimmäinen asia, johon kuluttaja kiinnittää huomionsa, usein huomio pyritään kiinnittämään äärimmäisilläkin keinoilla. (Media Metka 2018.)

Tunteelliset mainokset viihdyttävät kuluttajia ja jäävät paremmin mieleen, mutta saavatko ne kuluttajat ostamaan tuotteen? MARS Markering sekä Affectiva tekivät tutkimuksen, jonka tavoite oli löytää tunnereaktiot eri mainoksista, nimetä tunteet, jotka ovat mainonnan tehokkuuden mittareita sekä tutkia, enakoiko neuromarkkinoinnin väline, automaattinen kasvokoodaus, myyntiä samalla tavalla kuin perinteiset tutkimustavat. Tutkimuksen tulokset osoittivat hymyn/nautinnon ja inhon/vastenmielisyyden tunteiden korreloivan myynnin menestykseen. Tulosten mukaan automaattisella kasvokoodauksella saadut tulokset spontaaneista kasvojen reaktioista kertoivat tarkemmin myynnin lyhytaikaisesta menestyksestä, kuin kyselytutkimuksessa ilmenneet tulokset. Tutkimus todisti, että tunteellinen markkinointi nostaa myynnin menestystä. (McDuff ym. 2013, 3–13.)

Affectivan (2017) tutkimuksen mukaan mainokset, joissa on vahva positiivinen dynamiikka ja vähän negatiivisia näkökulmia, vaikuttaa neljä kertaa enemmän myynnin kasvuun. Neuromarkkinoinnin avulla voidaan mitata markkinoinnin ja mainonnan vaikutuksia kuluttajiin ja tuloksien perusteella vaikutuksia voidaan tehostaa. Näin tuotesuunnittelu, esillepano sekä mainokset voidaan toteuttaa niin, että myös kuluttaja saa niistä isoimman hyödyn ja helpotuksen esimerkiksi ostopäätöksen teossa.

Suurin osa kuluttajien mielipiteistä syntyy verkossa, jolloin tarve asiakkaan ymmärtämiseen verkossa on lisääntynyt. Neuromarkkinoinnin avulla voidaan selvittää esimerkiksi, mihin huomio kiinnittyy verkkosivustolla, miksi iso osa kuluttajista päättää istunnon avatesaan tietyn sivun verkkokaupassa sekä miten asiakas reagoi ponnahdusikkunoihin. (Henriksson 2017.)

Neuromarkkinoinnin menetelmiä ei käytetä vain markkinoinnin tarkoituksiin. Neuromarkkinoinnin tekniikkaa on käytetty paljon elokuvateollisuuden tuotekehittämisessä. Elokuva on näytetty yleisölle ja samalla on mitattu reaktioita erilaisiin kohtauksiin. Näin voidaan analysoida, onko esimerkiksi pelottavaksi tarkoitettu kohtaaminen tarpeeksi pelottava. (Moilanen 2013, 212–213.)

Neuromarkkinoinnissa on myös haasteita ja epäluuloja. Tutkimuksessa tulokset koostuvat usein erilaisesta kuvamateriaalista. Tulosten analysointi on hyvin erilaista kuin esimerkiksi

perinteisissä kysely- tai haastattelututkimuksissa, ja luotettava analysointi vaatii omanlaista osaamista. Nykyään teknologia pystyy kuitenkin mallintamaan tulokset. Neuromarkkinointi mittaa usein vain lyhyen aikavälin tunnereaktioita, tunteet esimerkiksi mainosta kohtaan voivat kuitenkin muuttua ajan kuluessa (Bridger 2015, 198). Tutkimustapa voi olla suhteessa kalliimpi esimerkiksi perinteisiin kyselytutkimuksiin verrattuna. Neuromarkkinoinnin tutkimuksia epäillään laajasti, koska suurin osa tutkimuksista on yritysten rahoittamia, alaa voidaan pitää yliarvostettuna ja mainostempuna. Lisäksi neuromarkkinoinnin on kritisoitu olevan epäeettistä ja manipuloiden kuluttajien valintoja. (Tiede-lehti 2007.)

## 2.4 Aistit markkinoinnissa

Näköaisti kokee jatkuvasti valtavan määrän ärsykeitä. Mitä isommalle määrälle ärsykeitä altistuu, sitä vaikeampi huomiota on kiinnittää. Näköaistin ärsykeitä mainonnassa on tutkittu virtuaalikävelyllä Pariisissa, jossa virtuaalisille kaduille sijoitettiin mainoksia, joiden tuottamia reaktioita mitattiin koehenkilöiden silmien liikkeistä sekä aivojen sähköimpulsseista. Tulokset kertoivat, ettei mikään mainoksista herättänyt koehenkilöiden huomiota sen enempää. Haju-, kuulo- ja tuntoaistin vaikutuksia ostopäätöksiin on tutkittu ja todettu vaikutusten olevan yllättävän korkeat. Hienovaraisessa aistien simuloinnissa yhdistetään näköaistiin tuoksut, materiaalit ja äänet. Aistiärsykkeet tulee yhdistää niin, että niistä syntyy toivottu reaktio. (Lindstrom 2009, 152.)

Hajuaisti yhdistää tuoksua tiettyihin brändeihin, muistoihin sekä tunteisiin. Esimerkiksi ostoskeskukset, ruokakaupat sekä jopa elektroniikkaliikkeet käyttävät erilaisia tuoksua vaikuttaakseen kuluttajien ostopäätökseen. Tohtori Alan Hirschin suorittamassa tutkimuksessa kahteen huoneeseen sijoitettiin samanlaiset parit juoksukenkiä. Toiseen huoneeseen suihkutettiin kukkaistuoksua. Koehenkilöt kokeilivat kenkiä molemmissa huoneissa ja 84 % henkilöistä totesi kukkaistuoksuisen huoneen kenkien olevan paremmat ja noin 10 dollaria kalliimmat. (Lindstrom 2009, 152–159.)

Ääniä on yhdistetty brändeihin jo vuosikymmenien ajan. Monet äänet herättävät meissä tunnereaktioita ja miellelyhtymiä. Tämän takia, kun kuullaan pikaruokaketjun tunnusääni, aivot yhdistävät sen näläntunteeseen. Lindstrom tutki, lisääkö brändiin yhdistetty tunnusääni brändin vetovoimaa. Tulokset totesivat, että yleisesti brändin logon ja teemaäänien yhdistelmä saa ihmiset pitämään brändiä parempana ja muistamaan brändin pidemmän aikaa. Yksi tutkituista brändeistä, teknologiayhtiö Nokia, oli kuitenkin poikkeus, koehenkilöt yhdistivät tunnetun soittoäänien negatiivisiin tunteisiin. Soittoääni tukahdutti kaikki positiiviset miellelyhtymät Nokian puhelimista. Nokian soittoääni vaikutti siis todella negatiivisesti yrityksen menestykseen. (Lindstrom 2009, 165–170.)

Ostopäätös perustuu myös siihen, miltä tuote tuntuu tai näyttää. Neuromarkkinoinnin yritys NeuroFocus tutki ilmiötä ruokakaupan asettelussa. Ruokakaupan kulmikkaat myymälähyllyt korvattiin pyöreäreunaisilla, mikä kasvatti myyntiä 15 %. (Penenberg 2011.) Verkko-kauppa Trendhim taas teki tutkimuksen, jossa vertailtiin kovien ja pehmeiden pakettien miellyttävyyttä. 66 % koehenkilöistä vastasi kyselyssä suosivansa kovia paketteja, EEG-aivoskannerin tulosten mukaan 88 % koehenkilöistä suosi kuitenkin pehmeitä paketteja. (Trendhim 2018.)

### 3 Tekoäly

Tekoälyn tutkija ja kirjailija Pamela McCorduck vertaa tekoälyä antiikin kreikan kirjallisuuden ja siteeraa tekoälyn alkaneen muinaisella toiveella luoda Jumala (McCorduck 2004, 4). Nykyinen tekoäly alkoi muodostua, kun filosofit kuvasivat ihmisten ajatteluprosessia symbolien mekaanisena manipulointina. Varsinaisesti tieteenalaksi tekoäly kehittyi jo 1950-luvulla. (Dormehl 2017, 8–13.)

Missä kaikessa on tekoälyä? Vievätkö robotit tulevaisuudessa työni? Ajavatko autot kaduilla itsekseen ja ovatko kaupat ilman henkilökuntaa? Tekoäly ja sen tuomat mahdollisuudet sekä haasteet ovat tällä hetkellä yksi puhutuimmista aiheista. Laskentatehon kasvaminen, algoritmien saatavuus sekä datan uskomaton määrä ovat tärkeimmät tekijät tekoälyn nousuun. Kuinka moni kuitenkaan tietää, mitä tekoäly on ja mihin sitä käytetään?

#### 3.1 Tekoälyn määritelmä

Tekoäly on laaja käsite ja monet käsittävät sen eri tavoin. Jotkut ajattelevat tekoälyn vastaavan ihmisälykkyyttä ja joillekin se on mikä vain dataa käsittelevä ohjelma. Tekoälyn tutkijatkään eivät osaa nimetä tarkkaa määritelmää tekoälylle. Alaa määritellään jatkuvasti uudelleen, aihealueita nimetään ei-tekoälyllisiksi ja uusia alueita muodostetaan. (Elements of AI 2018.)

Tekoälyn on määritelty olevan ohjelmisto tai tietokoneohjelma, joka käyttää algoritmeja oppiakseen datasta. Ohjelmisto käyttää osaamistaan tehdä päätöksiä uusissa tilanteissa niin kuin ihmiset. (Gershgorin 2017.) Algoritmi on yksityiskohtainen kuvaus siitä, miten tehtävä tai prosessi suoritetaan (Merilehto 2018, 17).

Tekoälypohjaiset teknologiat omaavat kyvyn nähdä (koneäkö), kuulla (puheentunnistus) sekä ymmärtää (luonnollisen kielen prosessointi). Tekoälyn avulla koneet ja robotit voivat suorittaa tehtäviä, jotka ovat ihmisten mielestä tylsiä, vaikeita tai vaarallisia. Näin ihmiset voivat keskittyä asioihin, joista he pitävät ja joissa he ovat hyviä. Tekoälyllisiä ohjelmia voidaan toteuttaa melkein missä vain yhteydessä ja niiden avulla voidaan tuottaa tehokkaampaa ja parempaa tulosta. (Rouhiainen 2018, 8–10.) Monien vuosien ajan ihmisten käsitys tekoälystä muodostui tieteiselokuvista, joissa robotit uhkaavat ihmiskuntaa. Tekoälyä ei enää nähdä vain elokuvissa ja kirjoissa, tänä päivänä tekoäly ajaa autoja, oppii suorittamaan asioita katsomalla videoita, kääntää satoja kieliä, tunnistaa ihmisen kasvot ja löytää uusia tapoja hoitaa sairauksia. (Dormehl 2017, i2.)



Tekoäly on usein jaettu heikkoon ja vahvaan tekoälyyn. Heikko tekoäly on opetettu ratkaisemaan sille määriteltyjä yksittäisiä tehtäviä, se ei kuitenkaan kykene laajentamaan osaamistaan muille alueille. Käytännössä kaikki tällä hetkellä käytettävä tekoälyteknologia perustuu heikkoon tekoälyyn. Vahva tekoäly kykenee ratkaisemaan erittäin laajan skaalan erilaisia ongelmia. Se kykenee ajattelemaan ja tekemään ratkaisuja ihmisen lailla. Vahvaa tekoälyä ei kuitenkaan ole vielä tiettävästi kyetty kehittämään. (Merilehto 2018, 18)

Miksi tekoäly on sitten niin tärkeää? Tekoälyllä on ennustettu olevan suurimmat liiketoiminnalliset sekä yhteiskunnalliset vaikutukset. Erityisesti koulutus, sosiaalihuolto, politiikka sekä useat työtehtävät muuttuvat tekoälyn myötä. On arvioitu, että tekoälyn menestyksellä käytöllä Suomen bruttokansantuote kasvaa jopa 8 % eli 20 miljardia euroa vuoteen 2023 mennessä. (FCAI 2018.) Tekoälyn tuomissa uudistuksissa tulee erityisesti ottaa huomioon sen nopea kehitys, vaikutukset yhteiskuntaan, tarve uusille tekoälyn asiantuntijoille, kilpailuetu tekoälyä käyttäville yrityksille, eettinen kehitys sekä teknologian hyötyjen ja haittojen ymmärtäminen (Rouhiainen 2018, 14–16).

Kaikenkokoiset yritykset, jopa yksityisyrittäjät, voivat tehostaa jokaista liiketoiminnan aluetta tekoälyn avulla. Tekoälyn tuomia teknologioita voidaan käyttää apuna myynnissä, markkinoinnissa, henkilöstöhallinnossa, rahoitusalalla, oikeudellisissa asioissa, asiakaspalvelussa sekä liikejohdossa. (Rouhiainen 2018, 70–72.) Suomalainen yritys Tieto hyödyntää tekoälyä johtoryhmän tasolla Alicia T:n, äänioikeudellisen henkilökohtaisen assistentin avulla. Alicia T muistuttaa yrityksen jäseniä datan tärkeydestä ja auttaa innovoimaan uusia datalähtöisiä ideoita. (Tieto 2016.)

Salesforcen tutkimuksen mukaan maailmanlaajuisesti 51 % johtavista markkinoijista (n:3500) käyttää tekoälyä tällä hetkellä (Gallagher 2018). Markkinatutkimusyriety IDC:n tekemän tutkimuksen mukaan tekoälyllisiä ohjelmia markkinointiin ja muihin liiketoiminnan alueisiin käyttävät yritykset tulevat kasvamaan jopa 54 % vuotuisella yhdistetyllä kasvuvauhdilla (CAGR) (Sterne 2017, 15). Markkinoijat käyttävät tekoälyä saadakseen arvokasta asiakastietoa, automatisoidakseen tehtäviä ja tehostaakseen työnkulkua. Tekoälyn avulla saadaan lukemattomasti dataa kuluttajista, ostoprosessin etenemisestä, tottumuksista ja käyttäytymisestä. Datan avulla kuluttajille voidaan tarjota personoitua markkinointia sekä juuri sellaisia asiakaskokemuksia, tuotteita, tarjouksia ja palveluita kun tarvitaan sillä hetkellä. (IBM 2018a.)

Tulevaisuudessa tekoäly kirjoittaa päivitykset ja artikkelit sekä valitsee julkaistavat kuvat, tarkkailee kaupassa reaktioita ja ostoksia sekä valokuvaa ja muokkaa sisältöä. (Rouhiainen 2018, 29–30.)

Tunneäly on yksi ihmisen tärkeimmistä inhimillisistä ominaisuuksista. Kun tekoäly hoitaa loogisen päättelyn ja muistamisen, ihminen ottaa päätöksissä huomioon inhimillisen ajattelun. Oulun yliopiston professori Guoying Zhao toteaa tunnetekoälyn olevan tällä hetkellä yksi tekoälyn tärkeimmistä teemoista. Emeritusprofessori Matti Pietikäinen viittaa tunnetekoälyn kasvavan seuraavan viiden vuoden aikana miljardien eurojen bisnekseksi. (Räsänen 2018a.) Tekoälytutkija Max Tegmark perustelee kirjassaan (2017, 183–184, 270–286), että käytännössä kaikki älykkyys voidaan siirtää toisiin ympäristöihin. Tegmark vertaa tunteita kasvatuksen, elämäkokemuksen sekä kulttuurin muokkaamiin algoritmeihin ja perustelee tekoälyn olevan tulevaisuudessa ihmisiä parempi tunteiden manipuloinnissa sekä analysoinnissa.

Tunnetekoäly kehittyy nopeasti. Se kykenee jo tunnistamaan ilmeitä kasvojentunnistussovelluksissa ja jopa erottamaan näytellyt tunnereaktiot aidoista. (Alasaarela 2018.) Tekoäly tunnistaa kuvasta jopa henkilön poliittisen ja seksuaalisen suuntautumisen sekä älykkyysosamäärän (Levin 2017). Puhetta tunnistavat teknologiat ovat kehittyneet tunnistamaan äänestä eri voimakkuuksia ja sävyjä. Teknologiat ovat tarkkuudessaan paljon edellä keskimääräisen ihmisen taitoja. Google ja Facebook pyrkivät koukuttamaan käyttäjänsä insinöörien kehittämällä algoritmeilla, jotka herättävät huomion tasaisin väliajoin, tavoitteenaan synnyttää addiktio. (Alasaarela 2018.)

### **3.2 Koneoppiminen**

Koneoppiminen on yksi tekoälyn ensisijaisista lähestymistavoista. Koneoppiminen tarkoittaa koneen kykyä oppia datasta ilman erillistä ohjelmointia. Tyypillinen tulos on tiettyyn tilanteeseen liittyvät ehdotukset tai ennusteet. (IBM 2018b.)

Tekoälyn koneoppimisen osa-alue käyttää dataa luokittelamiseen ja oppimiseen sen sijaan, että tiukat toimintasäännöt olisi ohjelmoitu valmiiksi. Koneoppiminen tapahtuu datasta askel kerrallaan oppivien algoritmien avulla. Mitä enemmän ohjelmalle annetaan dataa käytettäväksi, sitä tarkemmat tulokset se pystyy luomaan. (Merilehto 2018, 27–32.) Koneoppimisen hyöty on siinä, että teknologia kykenee jatkuvasti huomioimaan uutta dataa sekä hakemaan piilossa olevia malleja ja poikkeamia, joiden avulla pystytään tekemään ajantasaisia ennusteita (Merilehto 2018, 27–32). Koneoppimisen teknologia on hyödyllinen erityisesti analyyseissä, joissa käytetään moniulotteista ja ainutlaatuista dataa (Sterne 2017, 70).

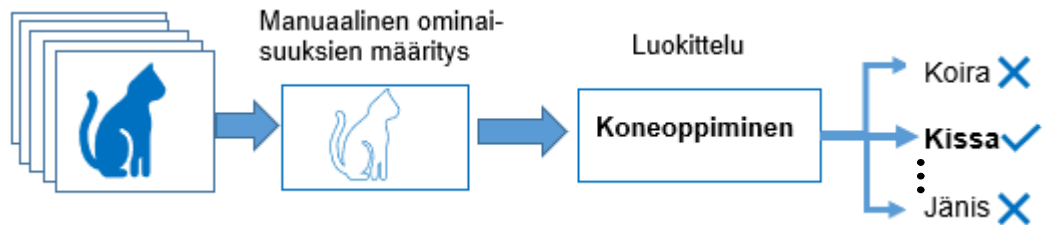
Koneoppimisen data jaetaan opetusdataan ja testidataan. Ensin kone opettelee ennustamaan jotain tiettyä lopputulosta mallin opetusdatalla ja sitten testidata selvittää, miten opetus onnistui. Algoritmin harjoittamisen jälkeen malliin syötetään arvoja ja malli antaa tulokset, joita voidaan soveltaa käyttökohteiksi (taulukko 1). Algoritmile siis annetaan tavoite ja se selvittää miten tavoitteeseen päästään helpoiten. (Merilehto 2018, 27–32.)

Taulukko 1. Mitä koneoppiminen voi tehdä? (Merilehto 2018, 29)

Syöte	Tulos	Sovellus
Ääninauhoite	Litteroitu teksti	Puheentunnistus
Historiallinen markkinadata	Tulevat kurssit	Treidausbotit
Valokuva	Kuvateksti	Kuvien merkintä
Luottokortisto	Petos vai ei?	Petosten esto
Ostohistoria	Tulevat ostot	Asiakaspito
Kuvia kasvoista	Nimiä	Henkilön tunnistaminen
Reseptin ainesosat	Asiakasarviot	Ruokasuositukset

Koneoppiminen voidaan jakaa kolmeen eri algoritmeja käyttävään alueeseen riippuen ongelmasta, jota yritetään ratkaista. Ensimmäinen ja käytetyin ongelmanratkaisutekniikka on ohjattu oppiminen, jossa annetaan ohjelmalle valmiiksi määriteltyä ja ryhmiteltyä opetusdataa. Toinen algoritmeista on ohjaamaton oppiminen, jossa koneen tehtävänä on itse määrittellä vastaukset datan säännönmukaisuuden ja suhteiden pohjalta. Kolmas ongelmanratkaisutekniikka on vahvistusoppiminen, jossa koneelle annetaan hyvää tai huonoa palautetta. Näin toimiva ohjelma oppii kokemuksesta ja pyrkii löytämään ratkaisun, joka tuottaa eniten positiivista tulosta. (Merilehto 2018, 19; Alpaydin 2016, 38.)

Koneoppiminen etsii kaavoja ja pyrkii saamaan niistä selvää. Jos koneoppimista käyttävän ohjelmiston halutaan löytävän kuvasta kissan, syötetään sille useita kuvia kissoista. Kone etsii malleja ja toteaa, että kissalla on terävät korvat, häntä ja turkki. Kone vastaa kissalla olevan 3,24 jalkaa, jolloin koneelle tulee opettaa kissalla olevan neljä jalkaa. Tämän opittua kone vastaa kysymykseen ”kuinka monta korvaa kissalla on?”, ”ei enempää kuin kaksi”. Koneoppivia ohjelmia opetetaan oppimaan itse sekä rakentamaan omia algoritmeja ja rakenteita. (Sterne 2017, 10–13.) Kuvio havainnollistaa koneoppimisen perusmallin kuvantunnistuksessa (Kuvio 1).



Kuvio 1. Koneoppimisen vaiheet kuvantunnistuksessa (The MathWorks 2018a)

Markkinoinnin vaikutuksen analysointi on yhä tarkempaa ja reaaliaikaisempaa koneoppimisen teknologian avulla. Teknologia vie tarkkuudellaan ja nopeudellaan markkinoinnin automaation, kanavien väliset markkinointikampanjat, markkinoinnin sisällön optimoinnin ja personoinnin sekä myynnin ennusteet uudelle tasolle. Koneoppimisen avulla markkinointiosastot kykenevät vahvistamaan asiakassuhteita sekä kasvattamaan liikevaihtoa merkittävästi. Teknologia vähentää asiakaskatoa riskienhallinnan ennustamisella sekä toiminnallisilla ehdotuksilla. (Columbus 2018.) Kuka vain voi käyttää teknologiajättien, kuten Facebookin, Googlen ja Amazonin luomia koneoppimisen malleja. (Soisalon-Soininen, 2018.)

Lähitulevaisuudessa robotit vastaavat isojen yritysten soittoihin ja tekstiviesteihin. Chatbotit, koneoppivat asiakaspalvelijat, ovat yksi yritysten käytetyimmistä tekoälyn sovelluksista. 80 % yrityksistä on sanonut tarjoavansa chatbotpalveluita vuoteen 2020 mennessä. (Business Insider Intelligence 2016.) Chatbottien tuomat hyödyt, kuten helppous, tavoitettavuus, kustannustehokkuus, ajansäästö, sovellettavuus sekä ajan myötä oppivat ohjelmat tehostavat asiakaspalvelua ja muita liiketoiminta-alueita, kuten markkinointia (Rouhiainen 2018, 90–95). Chatbottien ja robottien levitessä asiakaspalvelun tehtäviin, toivovat ihmiset vuorovaikutuksen ottavan huomioon ihmisen tunnetilan (Räsänen 2018a). Tämän vuoksi henkilön tunnetilan ymmärtäminen tekstistä ja puheesta on ratkaiseva tekijä.

Tunteita tekoälyn avulla analysoiva yritys EMRAYS käyttää koneoppimisen tekniikoita kielien analysointiin ja sitä kautta tunteiden sekä tuntemusten löytämiseen tekstistä. Teknologiaa yritys tarjoaa esimerkiksi journalisteille ja kirjoittajille apuvälineeksi tuotosten tunteellisten vaikutusten tutkimiseen. Teknologialla voidaan etsiä internetistä tekstiä, jossa ilmenee esimerkiksi vihan tunnetta. (Desmond 2018.)

Oppiva ohjelma luottaa dataan, minkä takia ohjelma voi tehdä virheitä esimerkiksi vertaamalla ihmisten hakutuloksia, palkkaa ja työpaikkaa toisiinsa. Algoritmit voivat syrjiä tiettyä ikää, sukupuolta tai etnistä taustaa tehdessään päätöksiä. Esimerkiksi Googlella on taipu-

mus mainostaa naisille alemmpipalkkaisia työpaikkoja kuin miehille. Ilmiö tapahtuu sen takia, että Googlen algoritmin datassa naisilla on keskimäärin pienempipalkkaiset työpaikat. (Elements of AI 2018.)

### 3.3 Syväoppiminen ja neuroverkot

Yksi nopeimmin kasvavista ja tehokkaimmista tekoälyn alueista on koneoppimisen osa-alue syväoppiminen. Syväoppimisen tekniikka ja mittava määrä dataa mahdollistavat monimutkaisten datarakenteiden tutkimisen ja erittäin tarkat analyysit. Syväoppiminen oppii koneoppimisen tekniikan lailla, mutta sen etuna on laaja sovellettavuus ja valtavan datamäärän käyttö. (Merilehto 2018, 47–48.) Syväoppiminen pyrkii jäljittelemään neuronien toimintaa aivokuoressa, joka vastaa älyllisistä toiminnoista ja aistihavainnoista. Aivokuoressa on noin 100 miljardia neuronina. (Di, Bhardwaj & Wei 2018, 8.)

Syväoppimisen teknologian etuna on oppiminen rakenteettomasta datasta kuten kuvista, videoista, äänistä ja tekstistä. Teknologiyritys IBM:n mukaan 80 % kaikesta datasta on niin sanottua raakaa materiaalia, eli rakenteetonta dataa, kuten kuvia ja videoita (Schneider 2016).

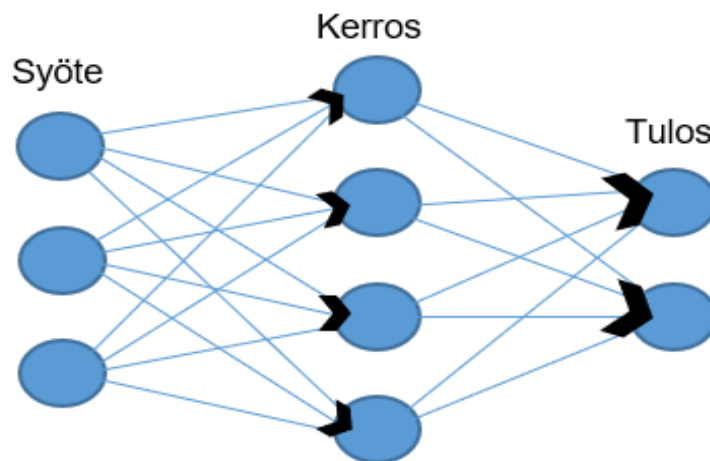
Syväoppimisen avulla ohjelma pystyy esimerkiksi kääntämään kieliä paremmin kuin ihmiset, kuvailemaan reaaliaikaisesti mitä videossa tapahtuu, tunnistamaan ja nimeämään asioita kuvista, muuttamaan puheen tekstiksi sekä muokkaamaan valokuvaa näyttämään tunnetun maalarin työltä. (Merilehto 2018, 45–46.) Facebook on ilmoittanut heidän syväoppivan teknologian kääntävän 4,5 miljardia käännöstä päivässä (Pino 2017).



Kuvio 2. Tekoäly, koneoppiminen ja syväoppiminen (Rouhiainen 2018, 11)

Syväoppimisessa yksinkertaiset prosessointiyksiköt muodostavat verkon, jonka läpi järjestelmään syötetty syöte kulkee. Tekniikka on johdettu tutkimalla silmien kykyä tuoda visuaalista informaatiota aivoille. Tämä syvä, monikerroksinen verkko muodostuu yksiköistä, neuroneista, joiden kokonaisuus on signaaleita toisilleen lähettävä ja vastaanottava keinotekoinen neuroverkko. (Elements of AI 2018.)

Neuronit ovat kokoelma operoivia matemaattisia yksiköitä, jotka oppivat havainnoimalla. Keinotekoisien neuroverkon neuronit oppivat toimintamallin isosta määrästä dataa. (Merilehto 2018, 45–48.) Toimintamallin lisäksi neuroneilla on opetusdatasta opittu painokerroin, jonka avulla neuroni prosessoi syötteen, laskee tulosteen ja lähettää sen eteenpäin seuraavalle neuronille (Di ym. 2018, 95). Neuroverkkoon syötetty syöte voi olla esimerkiksi ryhmä pikseleitä, jolloin tavoitteellinen tulos on tunnistettu hahmo (Roos 2018).



Kuvio 3. Yksinkertainen keinotekoinen neuroverkko (Merilehto 2018, 49–52)

Neuroverkko koostuu kerroksista, kun kerroksia lisätään, syntyy syviä neuroverkkoja. Syvät neuroverkot etenevät syötteen analysoinnissa pidemmälle. Alemmat tasot tunnistavat esimerkiksi numeroiden ääri viivoja, kun taas syvemmät verkot tunnistavat asioita, esineitä ja ihmisiä. Monikerroksisessa perseptoniverkossa on yhteen tai useampaan kerrokseen sijoitettuja keinotekoisia neuroneita. Verkko koostuu syötekerroksesta, yhdestä tai useammasta piilokerroksesta sekä tuloskerroksesta (ks. kuvio 3). (Merilehto 2018, 51–55.)

Neuroverkot toimivat parhaiten isolla määrällä dataa, ne voivat käsitellä jopa satojatuhansia esimerkkejä. Neuroverkkoja voidaan kouluttaa vastavirta-algoritmeilla, joka vertaa syötteen tulosta optimaaliseen lopputulokseen. Tämän avulla neuronit voivat säätää toimintaansa ja seuraava lopputulos on lähempänä toivottua lopputulosta. Lopulta neuroverkko

löytää kaavan, joka antaa riittävän hyviä tuloksia suhteessa tavoitteeseen. (Merilehto 2018, 54–55.)

Konvoluutioneuroverkko (convolutional neural network), joka tunnetaan yleisesti lyhenteellä CNN, on syväoppimisen neuroverkkomuoto. CNN on erittäin tehokas kuvan tunnistamisessa ja luokittelussa (Di ym. 2018, 73). CNN:n syöte on aina kuva, jota jokainen kerros suodattaa. CNN sopii erityisesti ongelmaan, jossa pyritään tunnistamaan objekti kuvasta. (Merilehto 2018, 53.) Menetelmä käyttää hyväkseen perinteisen neuroverkon luokitteluominaisuuksia sekä konvoluution mahdollistamaa ominaisuuksien tunnistamista ja erottelua. Verkko kykenee tunnistamaan kuvapiirteitä, kuten tummia tai kirkkaita läiskiä, reunoja ja kuvioita. Kuvapiirteiden avulla verkko tunnistaa monimutkaisempia piirteitä, kuten linnun nokan, ihmisen silmän tai kaupan logon. Konvoluutioverkko kykenee tunnistamaan kolmiulotteisia esineitä, kun taas tavalliselle neuroverkolle pitäisi syöttää kuvat jokaisesta suunnasta. Verkossa on neuroneita, joista aina osa aktivoituu nähdessään tietyn ominaisuuden, kuten kissan terävän oikean korvan. (Elements of AI 2018.)

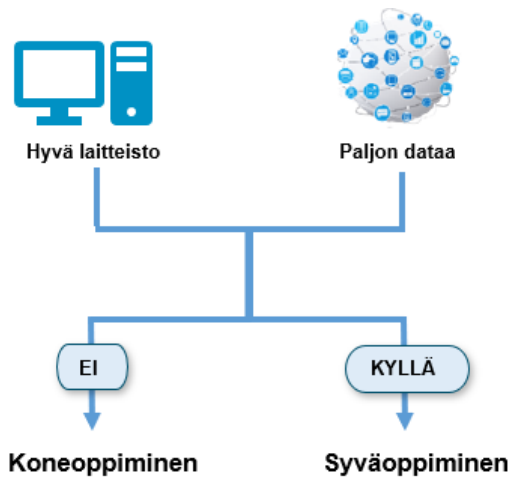


Kuvio 4. Esimerkki konvoluutioneuroverkon toiminnasta (The MathWorks 2018b)

Takaisinkytketty neuroverkko (recurrent neural network), joka tunnetaan myös lyhenteellä RNN on neuroverkkorakenne, jonka avulla voidaan generoida uutta dataa ja ennustaa systeemin tulevaa tilaa historian avulla. RNN kykenee ymmärtämään datan ajallista rakennetta ja osaa päätellä, mitä todennäköisesti tapahtuu seuraavaksi. Verkko oppii esimerkiksi luomaan itse kuvia testidatasta, kirjoittamaan romaanin luettuaan sellaisen, ennustamaan koneiden alkavia vikoja, tunnistamaan asiakaspalautteen sävyn sekä havaitsemaan poikkeuksellisia ääniä äänitallenteista (Kallio 2018). Ajallaan verkko oppii kirjoitustyylejä, keskiavaruuden sanan pituuden ja oikeinkirjoituksen. (Kangasniemi 2017.)

Perinteiseen koneoppimiseen nähden syväoppiminen ei vaadi käyttäjältä niin paljon tietoa tai taitoa ohjelman ylläpitämiseen. Lisäksi syväoppiminen käsittelee dataa laajemmin, kun koneoppimisessa käytetään usein vain yhtä piilotettua kerrosta. Syväoppimisen on myös

todettu käsittelevän datan suhteita ja rakenteita paremmin. (Di ym. 2018, 16–17.) Syötetävän datan ei tarvitse olla täydellistä, kuvassa voi olla ylimääräistä ”hälyä”, kuten koiran lisäksi kissa. (Merilehto 2018, 47–54.) Kuvio selventää kaksi menetelmän valintaan eniten vaikuttavaa tekijää (Kuvio 5).



Kuvio 5. Avaintekijät kun valitaan koneoppimisen ja syväoppimisen välillä (MathWorks 2018a)

### 3.4 Konenäkö

Konenäkö on yksi syväoppimisen algoritmien käytetyimmistä teknologioista. Konenäkö pyrkii jäljentämään ihmisen visuaalisia kykyjä, kuten ihmisten ja esineiden tunnistamista, sekä luomaan uusia visuaalisia kykyjä, kuten ääniaaltojen tunnistaminen esineiden värähtelystä videolla. Konenäön tavoite on näkemisen lisäksi havainnoinnin tuottamien tulosten prosessointi ja hyödyntäminen. Konenäöllä voidaan määrittellä kappaleen sijainti, etsiä virheitä, tarkastaa mittoja, lukea koodeja tai tekstiä, määrittellä värejä, lajitella kappaleita ja havainnoida osia tuotteessa. Järjestelmää käytetään tehtäviin, joiden täytyy olla nopeita, tarkkoja, toistettavia ja ympärivuorokautisia. (Goodfellow ym. 2016, 440–441.)

Konenäön varhaisimmat versiot toimivat algoritmeilla, jotka käyttivät visuaalista tunte-  
musta ja esineiden kuvauksia etsimään merkityksellisiä elementtejä, kuten viivoja ja alu-  
eita. Kaksiulotteinen kuvien analysointi tunnistaa esimerkiksi tuolin etsimällä tuolin piir-  
teitä, kuten jalkoja ja istuinosaa. Nykyään konenäkö hyödyntää syväoppivia konvolu-  
tioneuroverkkoja rakentaakseen malleja lukuisista esimerkeistä, kuten kuvista. (Kaplan  
2016. 54.) Kun henkilöt ja esineet määritellään keskimääräisestä kuvasta, kykenee kone-  
näkö tunnistamaan samat kohteet kaikesta aineistona olevasta materiaalista (Luotola  
2014). ImageNet, Standfordin ja Princetonin yliopistojen kuvadatapankki otti kilpailuissaan



käyttöön konvoluutioneuroverkot vuonna 2012. Konvoluutioneuroverkot tiputtivat konenäön virheiden määrän 28 prosentista 3 prosenttiin kun ihmisten osalta virheiden määrä säilyi 5 prosentissa. (Merilehto 2018, 116–118.)

Konvoluutioneuroverkot mahdollistavat kolmiulotteisten ilmiöiden tunnistamisen. Teknologian uudistus on tehostanut ja tarkentanut menetelmää ennennäkemättömästi. Kolmiulotteinen konenäkö mahdollistaa ihmisten liikkeiden mallintamisen, lisätyn todellisuuden apuvälineet ajoneuvoihin, jotka tunnistavat esimerkiksi liikennemerkkejä, dimensioiden mittauksen kameralla sekä virtuaalisten objektien lisäämisen virtuaaliseen todellisuuteen. (Räsänen 2018b.)

Konenäkö on tällä hetkellä nousussa oleva tietotekniikan ala ja sitä sovelletaan lukuisissa asioissa. Tietokoneissa ja puhelimissa voi olla henkilön kasvot tunnistava Face ID -todenustapa ja puhelimet luokittelevat kuvat niissä näkyvien henkilöiden avulla (Apple 2018). Lisäksi OP-pankki pilotoi maksusovellusta, jonka tunnisteena toimivat maksajan kasvot. Konenäöllä varustetut drone-lennokit ilmoittavat EU:lle, pitävätkö viljelijöiden ilmoitukset kasvatuksistaan paikkansa sekä tutkivat Suomen metsien kasvua (Nieminen 2018; Halmiinen 2018). Tulevaisuudessa lentokentät on varustettu uudentlaisilla konenäköön perustuvilla turvallisuusjärjestelmillä, jotka jättävät esimerkiksi passit historiaan (Talouselämä 2018).

Konenäkö havaitsee asioita, joita ihmissilmä ei kykene näkemään. Näitä ovat esimerkiksi mikroilmeet, joiden tunnistusta voidaan hyödyntää kivun intensiteetin arvioimisessa, markkinatutkimuksissa, turvallisuuden ylläpidossa sekä esimerkiksi opetustilanteissa. (Räsänen 2018a.) Mikroilmeiden avulla voidaan analysoida ihmisen epänormaalia käytöstä ja tietää puhuuko ihminen totta vai ei. Liikemaailmassa neuvotteluissa voidaan analysoida, onko esitetty hinta oikea ja totuudenmukainen. (Yle Oulu 2011.)

Lääketieteessä konenäkö on korvaamaton apu. Konenäkö havaitsee pienetkin muutokset esimerkiksi hengitysrytmissä ja potilaan liikkeissä. Lisäksi konenäkö löytää poikkeamat tomografiakuvista, erottaa syöpäsolut terveistä soluista sekä kykenee analysoimaan röntgenkuvia. (Nieminen 2018.) Oulun yliopiston konenäön ja signaalianalyysin tutkimuskeskus on kehittänyt ohjelmiston, joka näkee sydämenlyönnit analysoimalla kasvojen värin vaihtelua ja voi auttaa esimerkiksi rytmihäiriöiden tunnistamisessa. Ihmissilmä ei kykene erottamaan näin pientä värin muutosta. (Räsänen 2018a.)

Kiinassa konenäöllinen teknologia on jo erittäin pitkällä, sillä mahdollisuudet sen kehittämiseen ja käyttöön ovat ihanteelliset 176 miljoonan valvontakameran ympäröidessä maan

katuja. Teknologiaa hyödynnetään ravintoloissa aterioiden suosittelussa, pankkiautomaattien tunnistena, ovikortin korvikkeena, vessapaperin annostelijoissa sekä kassattomissa liikkeissä, joissa kamera tunnistaa henkilön ja summa veloitetaan automaattisesti henkilön pankkitililtä. Kiinassa poliisit käyttävät tekoälyllä varustettuja silmälasien reunaan kiinnitettäviä kameroita, jotka tunnistavat kasvoja. Kaiken tämän lisäksi suunnitteilla on konenäköön perustuva kansalaisten pisteytysjärjestelmä, joka seuraa kansalaisten käyttäytymistä sekä menestystä ja antaa pisteitä sen mukaan. (Matikainen 2018.)

### **3.5 Yksityisyydensuoja**

Toukokuussa 2018 Euroopassa tuli voimaan yksityisyydensuojalaki, GDPR (The EU General Data Protection Regulation). Laki toteaa, että henkilökohtaisen datan pitää olla prosessoitu laillisesti, oikeudenmukaisesti sekä läpinäkyvästi rekisteröidyn kannalta. Lisäksi data pitää olla kerätty tiettyä laillista ja nimenomaista tarkoitusta varten, eikä sitä saa käsitellä myöhemmin tarkoitusten kanssa yhteensopimattomalla tavalla. Datan määrä tulee minimoida ja sen täytyy olla tarpeellista, olennaista ja asianmukaista käsiteltävään tarkoitukseen. Epätarkat ja virheelliset henkilötiedot tulee poistaa tai oikaista viipymättä. Rekisteröity on tunnistettavissa vain niin kauan kuin on tarpeen tarkoituksen toteuttamista varten. Henkilötietojen käsittelyn turvallisuus, suojaaminen ja lainvastainen käsittely tulee varmistaa. (Tietosuojamalli 2018.)

EU:n tietosuoja-asetus vaikuttaa erityisesti koneoppimisalaan. Lain mukaan täytyy osata selittää, mitä dataa kerätään ja miten dataa prosessoidaan. Näin myös rekrytointiin käytetyn algoritmin suositus täytyy pystyä perustelemaan hakijalle. Lain mukaan kuluttajalla on oikeus tulla unohdetuksi, näin haluttaessa koneoppimisen algoritmi, jonka koulutukseen olisi käytetty henkilön dataa, jouduttaisiin kouluttamaan uudelleen. Tekoälyn tutkijat ovatkin nyt huolissaan, jäävätkö eurooppalaiset tekoäly-yritykset jälkeen, kun datan käyttöä täytyy perustella tarkemmin. (Hallamaa 2018.)

Yksityisyydensuojan uudistukset vaikuttavat laajasti konenäköön. Henkilökohtaisen datan säilytys rajoittuu, jolloin syväoppivaan koulutusdataan ei saa syöttää henkilön kuvaa ja -tietoja ilman lupaa, mikä rajoittaa henkilöiden tunnistusta. Tämän vuoksi muun muassa ostokäyttäytymisen seuraaminen ja markkinoinnin personointi rajoittuvat huomattavasti. Yritykset ovat ottaneet rajoitukset huomioon esimerkiksi käyttämällä ohjelmaa, joka tunnistaa henkilöistä anonyymejä ominaisuuksia. Kiinan konenäköön sovellutukset ovat varoitettava esimerkki konenäköön vaaroista yksityisyydensuojan näkökulmasta.

## 4 Tekoäly ja biometriikka tutkimusvälineenä

Ihmiset kommunikoivat tunteillaan käyttämällä sanattomia eleitä, kuten ilmeitä, kehon kieltä sekä eri äänensävyjä. Tekoälyn laskentaohjelman avulla saadaan tietoa ihmisen kokemista tunnereaktioista, sekä tiedostetuista että tiedostamattomista. Teknologia analysoi ilmeitä, eleitä, ihon reaktioita, silmien sekä pään liikkeitä, tuloksena tieto siitä, mitä ihminen oikeasti ajattelee. (Mielonen 2018, 8–9.)

Tunteita voidaan tunnistaa tekstistä, äänestä, kuvista tai videoista. Tunteiden tunnistuksen apuna käytetään erilaisia syväoppivia teknologioita, kuten konenäköä sekä puheen ja tekstin tunnistusta. Tunnistukseen käytetään syväoppivia neuroverkkoja CNN ja RNN. Tekoäly mahdollistaa kasvokoodauksen automaation sekä neuromarkkinoinnin tutkimuksen tulosten automaattisen analysoinnin. (Affectiva 2018a.)

Tässä luvussa käydään läpi kolmea työkalua tunteiden tunnistamiseen, kasvokoodausta, katseenseurantaa sekä ihon sähköjohtavuuden mittaamista. Useiden eri menetelmien yhdistäminen antaa tarkemman tuloksen etenkin tiedostamattomista tunnereaktioista.

### 4.1 Kasvokoodaus

Kasvokoodaus johtaa juurensa vuoteen 1872, kun luonnontieteilijä Charles Darwin alkoi tutkia, voidaanko eläimien tunteet tulkita kasvojen reaktioista. Vuonna 1978 professorit Paul Ekman ja Wallace Friesen loivat kasvokoodauksen perustan, FACS koodausohjelman (Facial Action Coding System), joka perustuu 48 kasvolihasen asentoon tuhansissa eri ilmeissä, joista seitsemän on universaaleja ja liitetään perustunteisiin. (Dooley.)

Kasvokoodausta voidaan tehdä manuaalisesti tai elektromygrafialla (EMG), jossa kasvoihin kiinnitetään lihasten ja hermojen sähköilmiöitä mittaavia elektrodeja. Molemmat tekniikoista ovat vanhanaikaisia, vaativat erityisosaamista, -välineitä ja vievät paljon aikaa. Tekoälyn mahdollistama automaattinen kasvokoodaus tarjoaa vaivattoman, kustannustehokkaan ja skaalautuvan tunteiden mittauksen. Automaattinen kasvokoodaus tunnistaa ja analysoi henkilön kasvojen reaktioita reaaliajassa. (McDuff ym. 2013, 4–7.)

Ensin automaattista kasvokoodausta käytettiin lainvalvontaan sekä terrorismin vastaiseen toimintaan. Nyt erityisesti markkinoinnin ammattilaiset ovat kiinnostuneet automaattisen kasvokoodauksen tarjoamista mahdollisuuksista neuromarkkinoinnissa. (Dooley.)

Kasvokoodauksen työkalu, algoritmeilla toimiva automaattinen kasvokoodaus tai tunteita tunnistava järjestelmä mittaa kasvojen lihaksien liikkeitä ja pääättelee, mitä ihminen tuntee. Teknologia mahdollistaa mikroilmeiden, tunteiden, ihmisen hyvinvoinnin ja -olotilan tunnistamisen (Mällinen 2018). Ohjelma mittaa kasvojen reaktioita kameroilla. Reaktioita voidaan tunnistaa reaaliaikaisista tai nauhoitetuista kuvista ja videosta. Eri yritysten luomat ohjelmat toimivat erilaisilla algoritmeilla, jotkut kykenevät tunnistamaan tarkemmin esimerkiksi sukupuolen ja jopa iän sekä etnisen taustan. Ilmeitä analysoivien ohjelmien pohjat perustuvat FACS-koodausohjelmaan.

Tunnereaktioita mitataan seitsemään perustunteeseen liitettyjen kasvojen ilmeiden avulla. Lisäksi ohjelmat pystyvät tunnistamaan tunteiden kanavista useita erillisiä tunteiden vivahteita, joihin on liitetty esimerkiksi nautinnon, skeptisyyden, epätoivon sekä hämmennyksen tunteet. Teknologia tunnistaa positiiviset, negatiiviset sekä neutraalit tunnetilat. Tunteiden kanavia ovat hymy, kulmakarvojen väli, huulten reunat, otsan rypistys, sisäkulmakarvojen nosto, silmien sulkeminen, nenän nyripistys, ylähuulen nosto, huulten pureminen, pyöristäminen ja painaminen yhteen, suun avaaminen, huulten nurkkien painuminen, leuan nostaminen sekä virnistys. (IMotions 2018a.)

Reaktioiden tunnistamiseen käytetään konenäköä, joka analysoi kasvojen pääpiirteiden pikseleitä, kuten kulmakarvojen päitä ja nenänpäätä. Syväoppivien algoritmien avulla kasvojen eri osien liikkeet rinnastetaan opittuihin tunnereaktioihin. Syväoppivat algoritmit on koulutettu sadoilla tuhansilla videoilla, joissa on satoja miljoonia kasvoja. Näin algoritmit oppivat tunnistamaan mitkä reaktiot liittyvät mihinkin tunteisiin. Algoritmien data kerätään esimerkiksi missä vain nähtävistä spontaanisista reaktioista. Ohjelman tarkkuuden vuoksi dataan on kerättävä reaktioita erilaisista olosuhteista ja ihmisistä: yöllä, päivällä, ulkona ja sisätiloissa sekä eri-ikäisistä, -sukupuolisista sekä -etnisen taustan omaavista ihmisistä. (Zijderveld 2017.)

Tunteita tunnistavan järjestelmän havainnollisuutta ja tarkkuutta voidaan mitata ROC-käyrän avulla. ROC-käyrän (receiver operating characteristic) tilastollinen analyysi on yleisin tapa mitata ilmaisimen tarkkuutta. ROC-käyrä antaa pisteitä väliltä 0–1, mitä lähemmäksi arvoa 1 pääsee, sitä tarkempi luokitus on. Esimerkiksi hymy, kulmakarvojen nosto sekä nenän nyripistys ovat saaneet ohjelmilla ROC tuloksen 0,9. Vihan, surun ja pelon tunteita on vaikeampi havaita ja ne ovatkin ROC-käyrän pistealueella alempana. (Affectiva 2018b.) Automaattisen kasvokoodauksen yksi johtavista yrityksistä, Affectiva, takaa tarkkuuden spontaanisissa kuvissa olevan keskimäärin 90 % ja hymyn tunnistuksen olevan kaikista tarkin, jopa 97 %. (McDuff ym. 2013, 7.)

Mitä parempi näkyvyys ihmisestä on, sitä paremmin ohjelma kykenee analysoimaan näkemänsä. Affectiva on todennut, että paras suorituskyky saadaan, kun pää on +/- 25 asteen kulmassa. Nykyisten ohjelmistojen tarkkuus laskee vain silloin, kun kasvot ovat heikosti valaistut tai tausta on hyvin kirkas. Affectivan testien mukaan näin tapahtuu vain, jos kasvojen kirkkaus tippuu alle 30, asteikolla 0–255, täysin pimeä ja valkoinen. (Affectiva 2018b.)

Tutkimustapaa käytetään kontrolloidussa laboratorio ympäristössä ja esimerkiksi kokouksissa ja haastatteluissa (IMotions 2018a). Automaattista kasvokoodausta käyttävässä tutkimuksessa koehenkilöön ei tarvitse kytkeä erillisiä antureita tai sensoreita, mikä mahdollistaa otannan maailmanlaajuisesti, eikä vain lähistöltä. Periaatteessa teknologian voi integroida mihin vain ympäristöön, tarvitaan vain tarpeeksi hyvä näkyvyys ihmisen kasvoista.

Tunteita tunnistavaa teknologiaa voidaan soveltaa neuromarkkinoinnin lisäksi melkein missä vain. Teknologian avulla auto varoittaa väsyneitä kuljettajaa, lääkäri voi analysoida potilaan todellista kipuastetta, automaatti auttaa kuluttajaa oikean tuotteen valinnassa tai antaa suklaapalan hymyä vastaan, sisältöjä voidaan muokata käyttäjistä saadun emotionaalisen palautteen avulla, mainoksesta kiinnostuneille kuluttajille voidaan näyttää pidempi versio, kun taas ärsyyntyneille lyhempi ja vaatekauppojen sovituskojeissa tunteita lukevat peilit kykenevät analysoimaan asiakkaiden tuntemuksia eri vaatteista sekä merkeistä. (Affectiva 2018c.)

Videomainosverkosto Ebuzzing tutki, minkälainen sisältö aiheuttaa katsojissa vahvimmat tunnereaktiot. Tutkimukseen osallistui 2600 henkilöä, jotka katsoivat 40 mainosta suoratoistopalvelu YouTubesta. Tutkimuksen tulokset kertoivat, että tunteita herättäviä mainoksia jaetaan neljä kertaa todennäköisemmin, lisäksi mainokset, jotka saavat aikaan hymyn, saavat viisi kertaa todennäköisemmin 10 miljoonaa katselukertaa. Tutkimus viittasi tuotesijoittelua sisältävien mainosten olevan kolme kertaa mielenkiintoisempia sekä elokuvien jatko-osien trailereiden olevan 17 % vähemmän miellyttäviä kuin keskimääräiset elokuvien trailerit. (Affectiva 2018d.)

Aamupalaruokien valmistaja Kellogg's tutki, mikä mainoksista herättää voimakkaimmat tunnereaktiot sekä korkeimman sitoutumisasteen. Kellogg's suunnitteli kolme erilaista humoristista mainosta samasta tuotteesta. Tulokset kertoivat, että yksi mainoksista oli ensimmäisellä katselukerralla hauskin ja toisesta mainoksesta kehittyi hausempi monen toiston jälkeen. Kampanjan päädyttyä myynnin mallinnus kertoi, että mainos, joka tuli ajallaan hauskemaksi oli niin kuin olikin kaikista tehokkain. (Desmond 2018.)

Vuoden 2018 Ruisrock-festivaaleilla IT-alan palveluyritys, CGI tutki festivaalivieraiden tunnetiloja automaattisella kasvokoodauksella. Tuloksena Ruisrock sai tarkkaa dataa kävijöiden tunneskaalasta, iästä ja sukupuolesta tulevien festivaalien suunnitteluun. Tulokset kertoivat esimerkiksi, että tunnetila nousee kello 20, jonka jälkeen tulee taitekohta sekä, että festivaalikävijä kokee onnellisuuden piikin astuessaan sisään alueelle. (Anttila, Hurme-Rintala & Savisaari 2018.)

Automaattista kasvokoodausta voidaan käyttää apuna erilaisissa tunnereaktioihin perustuvissa sovelluksissa. Esimerkiksi eläinalan yritykset voisivat soveltaa teknologiaa sovellukseen, joka kertoisi, mitä eläimet ajattelevat milläkin hetkellä. Musiikin suoratoistopalvelu Spotify kykenisi suosittelemaan kappaleita käyttäjälle heidän sen hetkisen tunnetilan mukaan, teknologia mahdollistaisi myös kappaleiden arvioinnin peukuttamisen sijasta aidoilla reaktioilla. Maksullisessa mainonnassa tunteiden tunnistus reaaliajassa puhelimella mahdollistaisi uskomatonta dataa mainosten herättämistä reaktioista sekä sopivuudesta kohderyhmälle. (Affectiva 2018c.) Saatavan datan määrän suuruus tulee ottaa huomioon tutkimuspaikan valinnassa.

Kasvojen reaktioiden tutkimus rajoittuu usein universaalien perustunteiden tutkimiseen. Näistä tunteista vain kaksi ovat positiivisia tunteita. Perustunteet ovat myös melko intensiivisiä, esimerkiksi pelkoa tai inhoa on haastavaa herättää markkinoinnilla. (Bridger 2015, 129.) Lisäksi ohjelman koulutusdataan tulee hankkia materiaalia mahdollisimman spontaaneista reaktioista, jos materiaali on hankittu esimerkiksi laboratorio ympäristössä kertomalla materiaalin henkilöille, mitä tunteita heidän tulee ilmentää, eivät algoritmit kykene tunnistamaan reaktioita todellisessa tilanteessa. (Zijderveld 2017.)

Affectivan tutkimus osoittaa, että naiset reagoivat ulkoisesti voimakkaammin kuin miehet (Zijderveld 2017). Lisäksi aiemmin mainitut kulttuurin vaikutukset eleiden ja ilmeiden vahvuuteen voivat vaikuttaa ohjelman tarkkuuteen. Tämän vuoksi on tärkeää saada algoritmien harjoitteludataan mahdollisimman paljon ihmisiä eri kulttuureista ja sukupuolista. (Bridger 2015, 129.)

Ekman on ilmaissut olevansa huolissaan koodausohjelmansa joutumisesta tekoälyn työkaluksi. Hän mainitsee huolenaiheiksi tunteiden tarkkailemisen luvatta sekä tunteiden tulkitsemisen väärin. (Mielonen 2018.)

## 4.2 Katseenseuranta

Satojentuhansien vuosien evoluutio on muokannut näkökykyä, joka pystyy tehokkaasti muodostamaan tarkan visuaalisen määritelmän ympäristöstä. Silmä tarkentaa isosta kokonaisuudesta pienen alueen, jonka vuoksi katsetta ei pystytä viemään sujuvasti näkymän ohi. Silmät välttelevät asioita, joita ne eivät halua nähdä. Silmät karttavat esimerkiksi kalliiden autojen mainoksia, jos henkilöllä ei ole varaa niihin. Katse kiinnittyy asioihin, jotka näyttävät kaikkein kiinnostavammilta, vaativat keskittymistä ymmärtämiseen tai sisältävät informaatiota. (Bridger 2015, 89–90.)

Silmien liikkeisiin perustuva teknologia seuraa, mihin ihmiset katsovat. Katseenseurannalla voidaan selvittää esimerkiksi, mikä tuote kiinnittää huomion hyllyssä ensimmäisenä tai mikä mainos kiinnittää huomion kadulla ja miten pitkäksi aikaa huomio kiinnittyy tiettyyn kohteeseen. Lisäksi voidaan analysoida, mihin katse kiinnittyy ensimmäisenä mainoksessa, kiinnittyykö katse haluttuun kohtaan sekä kuinka helppoa verkkosivuilta on löytää tietyt asiat ja mikä on tehokkain paikka asettaa mainos verkkosivulla tai lehdessä. (Bridger 2015, 93–94.)

Kameroiden tarkentuessa tutkimuksen silmien liikkeistä voidaan tehdä nykyään kalliin Purkinje-heijastetta hyödyntävän, valon heijastumiseen silmästä perustuvan laboratorio-tutkimuksen sijasta tehokkaammin millä vain tarpeeksi tarkalla kameralla sekä liikettä analyysoivalla ohjelmalla. Tutkimus voidaan suorittaa suljetussa tutkimustilassa, verkossa, virtuaalisessa todellisuudessa tai esimerkiksi kivijalkaliikkeessä. Virtuaalisessa todellisuudessa voidaan tutkia esimerkiksi huomion kiinnittymistä tiettyihin tuotteisiin tai mainoksiin virtuaalisessa kaupassa. (Bridger, 2015. 96–97.)

Katseenseurantaa käytetään eniten lämpökartta-mittauksessa, jonka avulla voidaan analysoida kävijöiden käyttäytymistä verkkosivuilla ja muokkaamaan mittauksen perusteella sivuston ulkonäköä ja rakennetta. Toinen suosittu tutkimuskohde on katseen polku mainoskuvassa tai -videossa, mihin katse kiinnittyy ensimmäisenä ja miten katse liikkuu. Katsepolku kertoo, huomaavatko katsojat mainoksen tärkeimmät elementit, keskeiset tiedot sekä missä järjestyksessä ja -ajassa. (Faensworth 2018)

Silmän liikkeiden tutkimisella on todettu painetun mainoksen koon vaikuttavan huomion kiinnittymiseen, 1 % kasvu mainoskuvan koossa pitkittää katseen kestoa 0.8 % (Bridger 2015, 99). Lisäksi toisella tutkimuksella on todettu, että visuaalisesti monipuolinen ja informatiivinen mainos herättää enemmän huomiota. (Wedel, M & Pieters, R. 2008. 32–33).

Katseen kesto voi ennustaa päätöstä. Tutkimuksessa, jossa kysyttiin koehenkilöitä valitsemaan kuvista miellyttävin logo tai ihminen huomattiin, että valinta oli se logo tai ihminen, johon katse kiinnittyi pisimmän aikaan. (Bridger 2015, 101.)

Katseenseurantatutkimus on verraten halpaa eikä vaadi monimutkaista osaamista tulosten tuottamiseen. Tutkimuksen haasteena on kuitenkin se, etteivät tulokset kerro, miksi henkilö on katsonut tiettyä kohtaa mainoksessa tai mitä tunnetiloja ihminen kokee katsoessaan tiettyjä kohtia. Katse voi kiinnittyä mielenkiinnosta, sisällön ymmärtämättömydestä tai katse voi jäädä lepäämään mainokseen, kun ihminen miettii muita asioita. Katseen seuranta kertoo erittäin hyödyllisiä tuloksia, jotka eivät kuitenkaan ole välttämättä ratkaisevia. (Bridger 2015, 102) Tämän takia teknologia yhdistetään usein automaattiseen kasvokoodaukseen, jonka avulla saadaan tietää, miksi henkilö katsoo tiettyä kohtaa.

### **4.3 Ihon sähköjohtavuuden mittaaminen**

Ihon sähköjohtavuuden analysointi tarjoaa uusia mahdollisuuksia ihmisen ymmärtämiseen. Galvaaninen ihoreaktio eli ihon sähköjohtavuus mittaa ihmisen tunnereaktion vahvuutta sekä stressiä (IMotions 2018b). Ihon sähköjohtavuus mitataan ei dominoivan käden sormiin kiinnitettävällä anturilla, joka mittaa käsien kosteutta. Galvaaninen ihoreaktio kykenee esimerkiksi paljastamaan, onko nauru teennäistä. (Mielonen 2018, 8–9.)

On olemassa kahdenlaisia hikirauhasia, ekkriinisiä eli tavallisia hikirauhasia, joita on kaikkialla ihossa sekä apokriinisiä, isoja hikirauhasia, joita esiintyy esimerkiksi kainaloissa (Hannuksela 2018). Ekkriiniset hikirauhaset ovat yhteydessä psykologisiin reaktioihin. Kämmenten hiostuminen johtaa juurensa evoluutioon. Reaktion tarkoitus on helpottaa esi-neisiin tarttumista, kun täytyy paeta tai taistella uhkaavalla hetkellä. Iho ei välttämättä hikoja havaittavasti, ihon alempien kerrosten kosteuden määrä voi kuitenkin lisääntyä, jolloin ihon sähköjohtavuus nousee. (Bridger 2015, 138.)

Galvaanisen ihoreaktion mittaamiseen yhdistetään usein sydämen lyöntien mittaaminen. Sydän reagoi tunteisiin kiihdyttämällä sykettä. Erityisesti äkilliset tunnetilat kuten viha ja pelko sekä voimakas tunnetila, rakastumisen tunne, nostavat sydämen sykettä. (Tolonen 2015.) Sykkeen mittaaminen tarkoittaa tunteiden voimakkuuden mittaamista ja lisää tutkimuksen luotettavuutta.

Galvaanisen ihoreaktion tutkiminen on olennaista erityisesti tutkimuksissa, joissa tutkitaan mainoksen herättämiä tunnereaktioita. Menetelmä havaitsee vahvoja sisäisiä tunnereakti-



oita sekä ruumiillista empatiaa, mitä voivat aiheuttaa erittäin tunteelliset sisällöt ja esimerkiksi urheilun katsominen. Galvaanisen ihoreaktion mittaaminen tukee erityisesti automaattista kasvokoodausta mittaamalla, kuinka vahvoja eri tunnereaktiot ovat. Tutkimustapa on hyödyllisin pitkien videoiden, kuten elokuvien ja ohjelmien tuottamien tunnereaktioiden analysoinnissa, koska tutkimustavan reaktionopeus ei ole niin korkea. (Bridger 2015. 139.)

#### **4.4 Välineiden yhdistäminen**

Automaattisen kasvokoodauksen, galvaanisen ihoreaktion mittaamisen sekä katseenseurarannan yhdistäminen on vaivatonta ja takaa tarkan tunteiden analyysin. Neuromarkkinoinnin näkökulmasta nämä kolme tutkimusvälinettä ovat edullisia vaihtoehtoja. Esimerkiksi Affectiva tarjoaa tarkan ja kustannustehokkaan analyysin lähetetystä kuvasta, videosta tai ääninäytteestä. Kokonaisuus sisältää kasvojen reaktioiden, puheen sekä pään liikkeiden analyysin hintaan 1 \$/videominuutti tai 0,50 \$/puheminuutti. (Affectiva 2018e.)

Teknologiat eivät anna yksinään tarpeeksi tarkkoja tuloksia henkilön kokemista tunnereaktioista, minkä vuoksi ohjelmien yhdistäminen on joissakin tapauksissa tarpeellista. Kasvokoodaus ei yksinään anna yhtä tarkkoja tuloksia pienistä muutoksista esimerkiksi tuotepakkauksien väreissä, minkä vuoksi galvaanisen ihoreaktion mittaamisen ja silmänliikemittauksen avulla pyritään havaitsemaan pienimmätkin tunnereaktiot (Bridger 2015, 130).

Biometriikan avulla toteutettu tutkimus on nopea toteuttaa ja tuloksia voidaan analysoida jo saman päivän aikana. Ohjelma tuottaa usein video palautteen, jossa tunnereaktioiden vahvuudet sekä huomion kiinnittyminen näkyvät koetussa järjestyksessä. Tämä tekee tuloksien analysoinnista nopeaa ja helppoa. (Bridger 2015. 127–128.)

Teknologiat mahdollistavat tarkat markkina- ja markkinointitutkimukset, mainosten optimoinnin ja reaaliaikaisen menestyksen seurannan. Tulokset vaikuttavat siihen, milloin mainos näytetään tai näytetäänkö ollenkaan. Tutkimusvälineitä voidaan käyttää apuna sisällön luomisessa ja muokkaamisessa parantaen menestyksen todennäköisyyttä. (McDuff ym. 2013, 17.)

Menetelmiin perustuva ohjelma kerää valtavan määrän data, josta vain osa on käytettävää. Tuleekin kyseenalaistaa, mitkä tiedot ovat tärkeitä tutkimuksessa ja vaikuttaako tämä tutkimuksen luotettavuuteen (Bridger 2015, 130).

Kasvokoodausta ja katseenseurantaa voidaan käyttää erilaisissa ympäristöissä erilaisilla kameroilla. Tämä voi vaikuttaa tutkimuksen tarkkuuteen; ympäristössä voi olla häiriötekijöitä, kamera ei aina ole oikeassa kulmassa eikä kameran laatu ole aina ole sama. (HCD Research 2015).

## 5 Tutkimus

Opinnäytetyön tutkimus on laadullinen tutkimus. Tutkimusvälineenä toimii tunteita tunnistava ohjelma, joka käyttää apunaan automaattista kasvokoodausta, katseenseurantaa sekä galvaanisen reaktion ja sydämen sykkeen mittaamista.

### 5.1 Tutkimuksen esittely

Opinnäytetyön tutkimus on tehty toimeksiantona Haaga-Helia ammattikorkeakoululle. Tutkimuksessa tutkitaan Haaga-Helia ammattikorkeakoulun markkinoinnin sisällön tuottamia tunnereaktioita sekä huomion jakautumista SalesLabin teknologian avulla. Haaga-Helia ammattikorkeakoulussa sijaitsevassa SalesLabissa käytetään Affectivan luomaa Emotion AI järjestelmää. Tämä kattaa luvussa 4 esitetyt menetelmät.

Affectiva on Massachusettsin teknillisessä korkeakoulussa (MIT) vuonna 2009 perustettu yritys. Yrityksen perustajat Rana el Kaliouby ja Rosalind Picard ovat tunnepitoisen tietojenkäsittelyn pioneereja. Tutkimusyrietykset sekä brändit ympäri maailmaa käyttävät Affectivan luomaa teknologiaa saadakseen kuluttajien tunteiden vastauksia digitaaliseen sisältöön. Esimerkkejä näistä on alaluvussa 4.1. (Affectiva 2018f.)

Affectivan teknologia on yksi maailman tarkimmista tunteita tunnistavista teknologioista. Affectiva on yhdistänyt teknologiansa iMotions yrityksen biometrisen tutkimuksen laskentaohjelmaan, mikä mahdollistaa eri tutkimusvälineiden tulosten tarkastelun ja vertailun samalla alustalla. Ohjelman tunteiden tietokanta kattaa lähes 6 miljoonaa kasvoa, 75 eri maasta. Dataa on noin 39 000 tuntia sisältäen lähes 2 miljardia erilaista kasvokehystä. Suurin osa datasta on kerätty katsojista, jotka ovat kotona tai töissä katsomassa erilaisia mediasisältöjä. Dataan on myös lisätty animoituja kuvia sekä videoita autoja ajavista ja ryhmässä puhuvista ihmisistä. Ohjelmaan on pyritty keräämään mahdollisimman luotettavaa dataa alaluvun 4.1 mukaisesti. Teknologia hyödyntää alaluvussa 3.3 mainittuja syväoppivia algoritmeja. (Zijderveld 2017.)

Tutkimuksen avulla selvitetään, mitä reaktioita tutkimusvälineet havaitsevat koehenkilöissä heidän katsoessaan kahta sosiaalisen median julkaisua. Julkaisut ovat julkaistu Haaga-Helia ammattikorkeakoulun sosiaalisen median alustoilla. Julkaisut valittiin toimeksiantajan ehdotuksista niin, että ne käsittelevät samaa aihealuetta, mutta ovat muuten erilaisia tekstin ja kuvan osalta. Tutkiessa julkaisun toimivuutta aihealueen on hyvä olla sama, että tunnereaktiot johtuvat julkaisun sisällöstä eikä katsojan mieltymyksestä.

Tutkimukseen on liitetty julkaisuiden lisäksi kysymyksiä, joiden vastauksia verrataan julkaisuiden herättämiin reaktioihin. Kysymyksillä pyritään saamaan tietoa koehenkilön kokemista tunteista ja huomion jakaantumisesta. Kysymykset on muotoiltu niin, että niillä saadaan samankaltaisia vastauksia kuin ohjelman avulla. Näin voidaan tutkia, miten kysymyksiä vastaukset eroavat todellisista reaktioista ja päästä lopputulokseen, kumpi tutkimusmenetelmä antaa enemmän tietoa kuluttajan todellisista mieltymyksistä. Kysymyksiä avulla tutkitaan, pystyykö katseenseuranta ennakoimaan henkilöiden päätöksentekoa.

Kysymykset ovat monivalintakysymyksiä, Likert-asteikkoja eli 5-portaisia järjestysasteikkoja sekä avoimia kysymyksiä (Heikkilä 2014). Kysely on luotu iMotions-ohjelman valmiisiin malleihin. Biometriikkaa tutkitaan myös kyselyyn vastattaessa. Kysymyksiä on yhteensä 16. Kysymykset pyrittiin pitämään yleisinä ja suuntaa antavina, koska tutkimuksen painopiste on tiedostamattomien reaktioiden tarkastelu. Kyselyn osioiden tunnereaktioita ei tarkastella yhtä tarkasti kuin julkaisuiden aiheuttamia tunnereaktioita. Kyselyistä otetaan esille vain tutkimustulosten kannalta kiinnostavat reaktiot.

Tutkimukseen valittiin ei-satunnaisesti ositetulla otannalla viisi 20–22 -vuotiasta henkilöä. Ositettu otanta tarkoittaa, että tutkimushenkilöt on valittu tietyn ryhmän perusteella tutkimukseen (Metsämuuronen 2006, 47). Tutkimusmateriaali pyrkii vaikuttamaan henkilöihin, jotka kiinnostuisivat Haaga-Helia ammattikorkeakoulussa opiskelemista. Tämän vuoksi tutkimukseen valittiin henkilöitä, jotka eivät opiskele tällä hetkellä korkeakoulussa tai yliopistossa. Tilastokeskuksen (2012) mukaan ammattikorkeakoulutuksen uusien opiskelijoiden yleisin ikäryhmä on 20-vuotiaat. Tutkimuksen koehenkilöiksi valittiin molempien sukupuolten edustajia, alaluvun 5.1 mukaisesti.

Tutkimuksessa käytetään parittaisvertailutilannetta, jolloin pyritään lisäämään tulosten luotettavuutta hankkimalla samasta havainnosta useamman arvioijan mielipide (Metsämaa 2007, 549). Kolme henkilöistä on tutkimuksen varsinaisia koehenkilöitä ja kaksi on niin sanottuja verrokkeja. Verrokkiryhmän edustajista toinen opiskelee Haaga-Helia ammattikorkeakoulussa markkinointia ja toinen Aalto yliopistossa teknillistä alaa.

Tutkimustulokset voidaan siirtää iMotions ohjelmasta Microsoft Exceliin. Tutkimustulosten analysointiin käytetään apuna Pivot-taulukoita. Pivot-taulukoiden on todettu olevan erinomainen tapa esittää, tutkia, vertailla ja analysoida tutkimustuloksia (Microsoft 2018). Pivot-taulukoista luotiin yhdistelmäpylväskaavioita. Lisäksi tutkimuksia analysoitiin suoraan iMotions ohjelman tallentamista tutkimustilanteista. iMotions ohjelmasta otettiin kuvakaappauksia, jotka esitetään tutkimustuloksissa.

Tutkimus osoittaa, mitä tuloksia ohjelman avulla saa ja, kuinka tarkkoja tulokset ovat. Tutkimus pyrkii vastaamaan pääongelmaan: Minkälaista tietoa Haaga-Helia ammattikorkeakoulun SalesLabin teknologia antaa markkinoinnin mittaamisen tueksi?

## 5.2 Laadullinen tutkimus

Laadullinen eli kvalitatiivinen tutkimus pyrkii ymmärtämään kohteen laatua, ominaisuuksia ja merkitystä kokonaisvaltaisesti. Tutkimukseen valittiin laadullinen menetelmä, koska tutkimuksessa pyritään ymmärtämään tutkimustuloksia syvällisemmin, tutkimuksen tarkastellessa ihmisten reaktioita, ajatuksia ja tunteita. Tutkimuksessa ei pyritä löytämään tilastollisia yhteyksiä. (Metsämuuronen 2006, 87–89.)

Neuromarkkinointitutkimuksen on osoitettu sisältävän myös kvantitatiivisen tutkimuksen piirteitä. Tiedonkeruumenetelmällä saatu data on usein numeerista ja tilastollista, tutkimuksissa tutkitaan lukuisia eri ilmiöitä ja datan määrä on todella iso sekä neuromarkkinoinnin tavoite on usein selittää, kuvailla ja ennustaa jotakin asiaa. (Bercea 2013, 6–9.)

Tutkimuksen tutkimusmenetelmä on tapaustutkimus. Tapaustutkimuksessa tutkitaan yksittäisiä tapauksia, joista kootaan monipuolisesti tietoa. Tutkimuksella pyritään saamaan tietoa ilmiöstä entistä syvällisemmin. Tapaustutkimukset sallivat yleistyksen ja omat johtopäätökset sekä niiden tarkoitus on tarjota tukea vaihtoehtoisille tulkinnoille. (Metsämuuronen 2006, 90–92.) iMotions ohjelma sisältää tietokoneavusteisen analyysin, joka kokoaa tutkimuksen tulokset luettavaan muotoon.

Laadullisessa tutkimuksessa otanta on usein melko pieni ja harkinnanvarainen (Metsämuuronen 2006, 87–89). Alaluvun 2.3 teorian mukaan neuromarkkinointitutkimuksesta saatu datamäärä on suuri yhdenkin henkilön kohdalla. Tutkimustulosten analysointi on työlästä ja Haaga-Helian ammattikorkeakoulun järjestelmän ollessa uusi, ei yhdenkään tutkimuksen tuloksia ole vielä analysoitu. Tulosten analysoinnin luotettavuuden takamiseksi pyritään datan määrä pitämään kohtuullisena. Tutkimuksen ainutlaatuisuuden ja ensimmäisen tutkimuskokemuksen vuoksi toimeksiantajan kanssa todettiin pienen otannan antavan tutkimuksesta tarvittavat tulokset.

Tutkimus esittää, miten SalesLabin teknologia mahdollistaa paremman analyysin mainonnan vaikutuksesta kohderyhmään. Samaa teknologiaa pystytään käyttämään minkä vain materiaalin kanssa. Tutkimus tutkii työkaluja ja niillä saatuja tuloksia, eikä varsinaisesti si-

sältöä. Tämän vuoksi Affectivan tunteita tunnistava järjestelmä on oikea tiedonkeruumenetelmä opinnäytetyön tutkimuksen tekemiseen. Tiedonkeruumenetelmä antaa luotettavimmat tulokset tutkimusvälineiden toimivuudesta.

### **5.3 Tutkimuksen kulku**

Ennen tutkimuksen alkua koehenkilöille kerrottiin yleisesti, mitä ohjelma mittaa. Koehenkilöt tulivat tutkimustilaan yksitellen. Tutkimustilanteessa kerrottiin ohjeet ja kiinnitettiin galvaanista ihoreaktiota sekä sykettä mittaavat anturit koehenkilöiden sormiin. Tutkimustilanne pyrittiin pitämään mahdollisimman normaalina.

Tutkimuksen julkaisut näytettiin järjestyksessä: julkaisu 1 ja julkaisu 2 (liite 1, 2). Julkaisut näkyivät koehenkilöille 30 sekunnin ajan. Julkaisun näyttöaika määriteltiin tutkimuksen testivaiheessa niin, että henkilöt saavat ensireaktion julkaisusta ilman, että he alkavat analysoida julkaisuita turhan tarkasti. Kestoa ei kerrottu ennen tutkimuksen aloittamista, jotta koehenkilöt tarkastelivat julkaisuita mahdollisimman normaalisti. Kysymyksiä oli yhteensä 16 (liite 3, 4, 5). Kyselyssä ei ollut aikarajoitusta. Julkaisuiden sisällöstä ei kerrottu ennen tutkimusta. Tutkimuksen koehenkilöt eivät olleet nähneet julkaisuita aikaisemmin.

Tutkimuksen kyselyistä julkaisun 1 kysymyksiin (liite 3) kului koehenkilöillä aikaa keskimäärin 1 minuuttia ja 5 sekuntia, julkaisun 2 kysymyksiin (liite 4) 57,7 sekuntia ja yleisiin kysymyksiin (liite 5) 33,1 sekuntia. Aikamäärät tulee ottaa huomioon tunnereaktioissa, pidemmässä ajassa tunnereaktioita syntyy enemmän.

Koehenkilöt on nimetty tutkimuksessa: Henkilö 1, Henkilö 2, Henkilö 3, Verrokki 1 ja Verrokki 2. Tutkimus ei vaadi henkilöiden tunnistamista. Henkilöt 1, 2 ja 3 eivät opiskele korkeakoulussa. Verrokki 1 ja Verrokki 2 opiskelevat korkeakoulussa. Henkilö 1, Henkilö 3 ja Verrokki 2 ovat naisia. Henkilö 2 ja Verrokki 1 ovat miehiä.

Tutkimustuloksia tarkasteltiin suoraan iMotion ohjelmasta. Tutkimustulokset siirrettiin iMotions ohjelmasta Microsoft Exceliin. Tuloksista muodostettiin Pivot-taulukoita iMotions ohjelman ohjeiden mukaisesti.

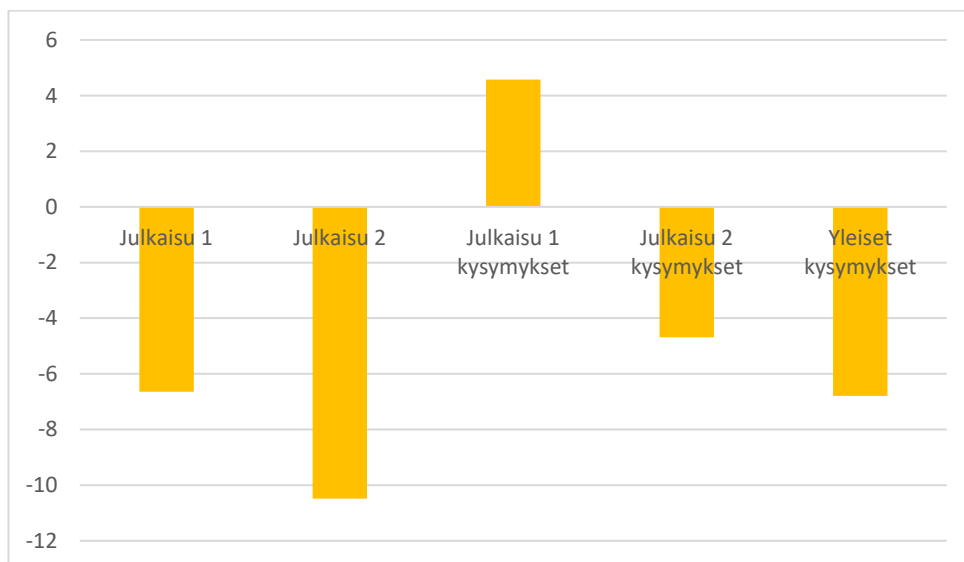
### **5.4 Tutkimustulokset**

Tutkimustuloksissa esitetään koehenkilöiden kokemia positiivisia, neutraaleja ja negatiivisia tunnetiloja. Tätä kutsutaan valenssiksi (valence). Valenssin arvojen vaihteluväli on -

100–100. Arvo 0 on neutraali, 100 on positiivinen ja -100 on negatiivinen. Myös kysymyksen vastauksia verrataan koehenkilöiden valenssiin.

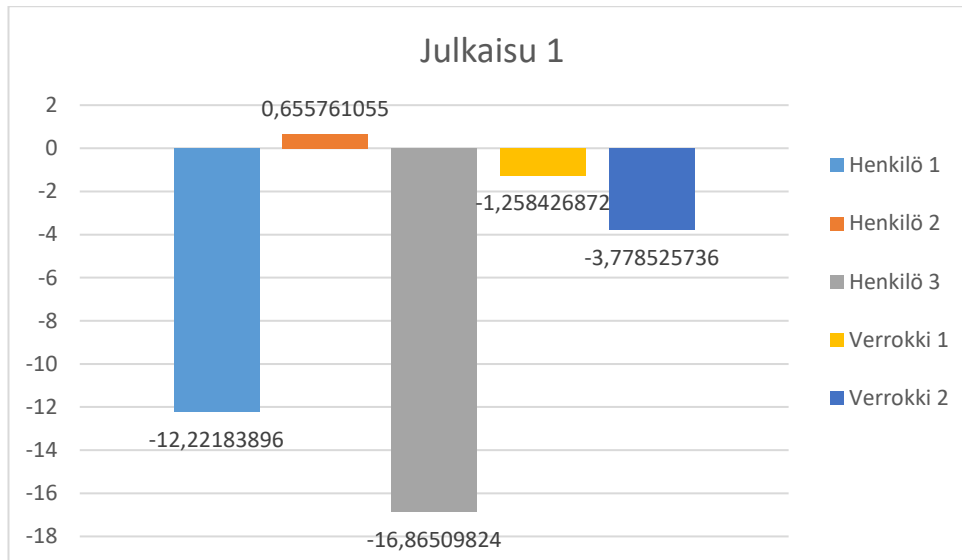
Tutkimustulokset esittävät julkaisuiden ja kysymyksen aiheuttamia perustunteita julkaisuittain ja vastaajittain. Näitä tunteita ovat alaluvussa 2.1 mainitut suru (sadness), viha (anger), yllättyneisyys (surprise), ilo (joy), inho (disgust), halveksunta (contempt) ja pelko (fear). Tunteiden vahvuus ja aitous on rinnastettu galvaanisen ihoreaktion mittaamiin tuloksiin. Tutkimuksessa on otettu huomioon koehenkilöiden ilmeikkyyden (engagement), joka mittaa koehenkilöiden kasvojen lihasten aktivoitumista. Perustunteet ja ilmeikkyyden on mitattu vaihteluvälillä 0–100. Tutkimustuloksissa esitetään lämpökarttamittaukset sekä katseenpolku julkaisuissa ja kyselyssä.

#### 5.4.1 Positiiviset, neutraalit ja negatiiviset tunnetilat



Kuvio 6. Julkaisuiden ja kyselyiden valenssien keskiarvot

Tutkimuksen valenssien keskiarvot (kuvio 6) viittaavat julkaisun 2 olleen julkaisuista negatiivisin. Ainoastaan julkaisun 1 kysymykset tuottivat koehenkilöissä enemmän positiivisia kuin negatiivisia tunnetiloja. Julkaisut koettiin melko neutraaleina, hieman negatiivisina.



Kuvio 7. Julkaisun 1 valenssi koehenkilöittäin

Kuvion 7 mukaan Henkilö 3 koki eniten negatiivisia tunnetiloja julkaisun 1 aikana. Tuloksissa voidaan huomata selvä sukupuoliero tunnetilojen suuruudessa.

Henkilön 1 valenssi laski ensimmäisten lauseiden kohdalla ja nousi neutraaliksi toisen kappaleen aikana. Valenssi laski huomattavasti katseen siirtyessä kuvaan, luku hipoi arvoa -80. Ihon galvaaninen reaktio paljasti suoraa lainausta ja kuvaa koskeneiden tunnereaktioiden olleen aitoja (ks. alaluku 4.3).

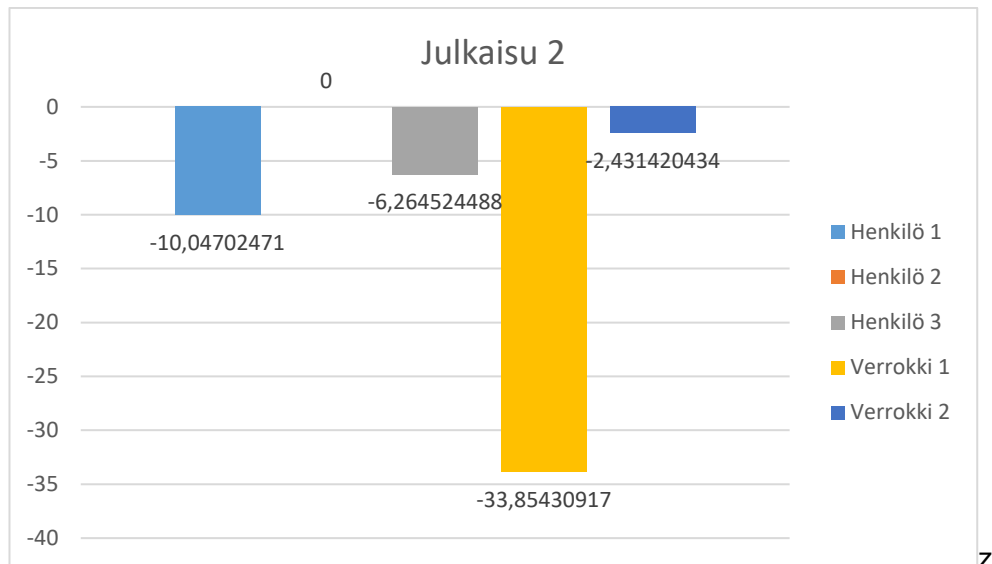
Henkilön 2 valenssi julkaisussa 1 oli läpi julkaisun neutraali. Galvaaninen ihoreaktio paljastaa henkilön kokeneen tunnereaktioita kohdissa "next superstar" ja "best education". Henkilö 2 katsoi näitä kohtia hieman pidemmän aikaa (ks. alaluku 4.2). Kohdat eivät aiheuttaneet kasvojen reaktioita.

Valenssi meni todella alas jopa arvoon -70 Henkilön 3 aloittaessa julkaisun 1 tarkastelemisen. Valenssi kasvoi, kun Henkilö 3 aloitti suoran lainauksen lukemisen. Kommentin lopussa valenssi oli jo neutraali. Galvaaninen reaktio oli korkeampi tekstin alussa.

Verrokki 1 koki julkaisun hyvin neutraalina. Tekstin kohdassa "skills are essential" tunnetila meni alaspäin. Verrokin 1 valenssi kasvoi kohdassa "best friends". Verrokin 2 valenssi oli alhaisin julkaisun alussa. Muuten tunnetila oli melko neutraali. Ihon galvaaninen reaktio oli korkeampi suoran lainauksen kohdalla ja tekstin alussa.



Koehenkilöiden yhdistetty data kertoo, että kohta "next sales and marketing superstar" koettiin negatiivisena. Yleisesti tunnetila meni alas tekstin alussa ja nousi ylös suoran lainauksen ensimmäisten lauseiden jälkeen. Voidaan olettaa henkilöiden pitävän henkilökohtaisesta lähestymistavasta. Kuva ei aiheuttanut suuressa osassa koehenkilöistä tunne-reaktioita, vain Henkilö 1 koki kuvan negatiivisena.



Kuvio 8. Julkaisun 2 valenssi koehenkilöittäin

Kuvion 8 mukaan Verrokki 1 koki julkaisun 2 olevan negatiivisin. Henkilö 2 valenssi julkaisussa 2 oli täysin neutraali eli 0.

Henkilön 1 tunnetila oli neutraali kuvaa katsoessa. Toisen kappaleen kaksi ensimmäistä lausetta laskivat valenssin arvoa, joka nousi taas henkilökohtaisemmassa osassa, jossa puhutaan Olkkolan opinnoista. Ihon galvaanisten reaktion voimistumista havaittiin tekstin keskimmaisessa kappaleessa. Galvaanisen ihoreaktion piikkejä oli kohdissa "kansainvälisyys" ja "mahdollisuus".

Henkilö 2 valenssi oli koko julkaisun 2 ajan neutraali. Galvaaninen reaktio kuitenkin kasvoi ensimmäisen lauseen kohdalla, erityisesti sanassa "kutkuttavatko".

Henkilön 3 valenssi oli negatiivinen tekstin alussa. Toisen kappaleen ensimmäinen lause koettiin erittäin negatiivisena, valenssi laski arvoon -86. Olkkosesta puhuttaessa tunnetila palasi neutraaliin. Galvaaninen reaktio nousi ensimmäisen kappaleen kohdalla.

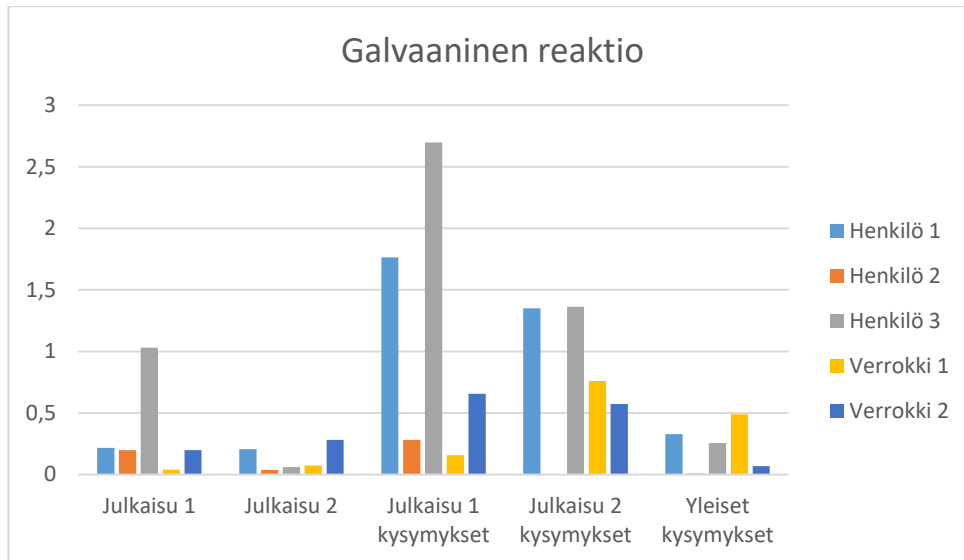
Verrokki 1 koki tekstin kolmannen kappaleen kehotuksen todella negatiivisena, arvo -93. Muuten tunnetila oli melko neutraali. Tunnetila oli erittäin positiivinen kohdassa ”oma urapolku”. Tunnetila kasvoi Verrokin 1 katsoessa kuvan henkilön naamaa. Verrokin 1 valenssi oli keskiarvoltaan matala, koska positiivisuuden piikki oli verraten lyhyt muuten negatiivisiin tunnetiloihin. Galvaaninen reaktio viittaa henkilön kokeneen aitoja tunnetiloja kuvan ja viimeisen kappaleen kohdalla. Verrokki 2 taas koki negatiivisia tunnetiloja toisessa kappaleessa, jossa ilmeni myös galvaanisen reaktion piikki.

Julkaisun 2 teksti koettiin yleisesti negatiiviseksi. Erityisesti toisen kappaleen kaksi ensimmäistä lausetta sekä tekstin viimeiset lauseet aiheuttivat aitoja negatiivisia tunnetiloja. Maininta Olkkosen saavutuksista koettiin positiivisena. Tulos vahvistaa henkilöstä kertovan lähestymistavan toimivuutta. Kuva oli yleisesti melko neutraali, tunnetila kasvoi kuitenkin hieman koehenkilöiden katsoessa kuvan henkilön kasvoja.

Kyselyn osalta tunnetiloissa nähtiin muutosta avoimien kysymyksien kohdilla. Kyselyn avoimet kysymykset olivat melko ristiriitaisia tunnetilojen osalta. Avoimen kysymyksen lukeminen aiheutti kaikissa negatiivisia tunnetiloja. Osalla kysymykseen vastaaminen aiheutti todella positiivisia tunnetiloja, jotka ilmenivät vahvempina kuin lukemisen herättämät negatiiviset tunteet. Henkilöllä 1 kysymyksen lukeminen aiheutti vahvempia tunteita kuin siihen vastaaminen. Jokaisen koehenkilön kohdalla avoin kysymys aiheutti galvaanisen reaktion perusteella aitoja ja voimakkaita tunteita.

Negatiiviset tunnetilat tekstin kieltä koskevaan kysymykseen voivat selittää julkaisun 1 tekstin nostattamat negatiiviset tunnetilat. Etenkin Henkilön 3 kohdalla julkaisun 1 alku ja kyseinen kysymys nostattivat vahvoja negatiivisia tunnetiloja.

Yhteenvetona voidaan todeta, että julkaisun 1 suora lainaus osoittautui positiivisemmaksi sekä kuva negatiivisemmaksi osaksi julkaisua. Julkaisussa 2 taas kuva ja tekstin henkilöstä kertova osuus osoittautuivat hieman positiivisemmaksi ja tekstin toisen kappaleen ensimmäiset lauseet sekä kehotus hakea kouluun negatiivisemmaksi.

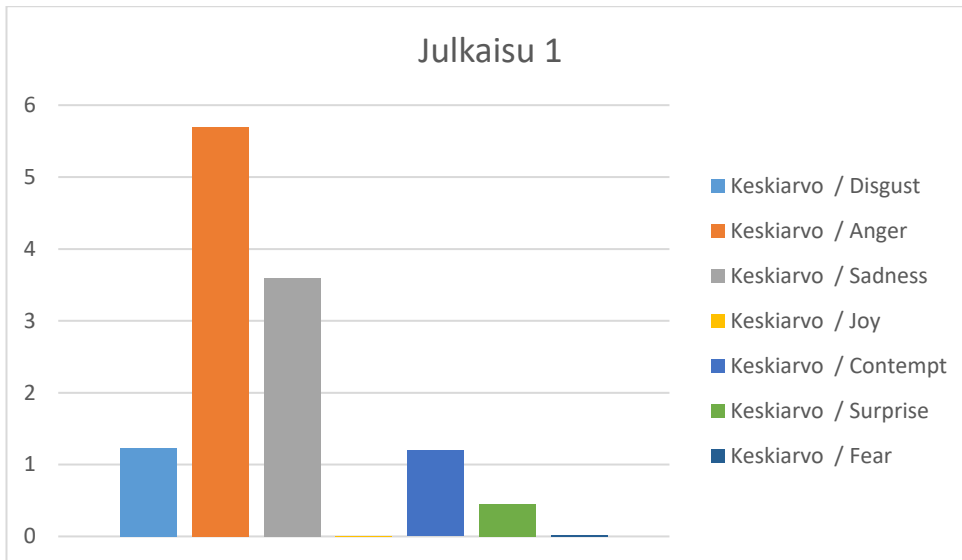


Kuvio 9. Koehenkilöiden galvaanisen ihoreaktion piikkien voimakkuudet eri julkaisuissa

Kuviossa 9 näkyy vastaajien galvaanisten ihoreaktioiden piikit eri julkaisuissa. Eniten piikkejä oli julkaisun 1 kysymyksissä. Alaluvun 4.3 mukaan galvaanisen ihoreaktion piikit tunnustavat tunnereaktion vahvuuden ja näin aitouden. Kysymykset tuottivat suhteessa enemmän aitoja tunnereaktioita. Tutkimuksen herättämät tunnereaktiot eivät olleet erityisen voimakkaita. Kuviota 10 ja kuviota 12 voidaan verrata kuvion 13 galvaanisiin reaktioihin.

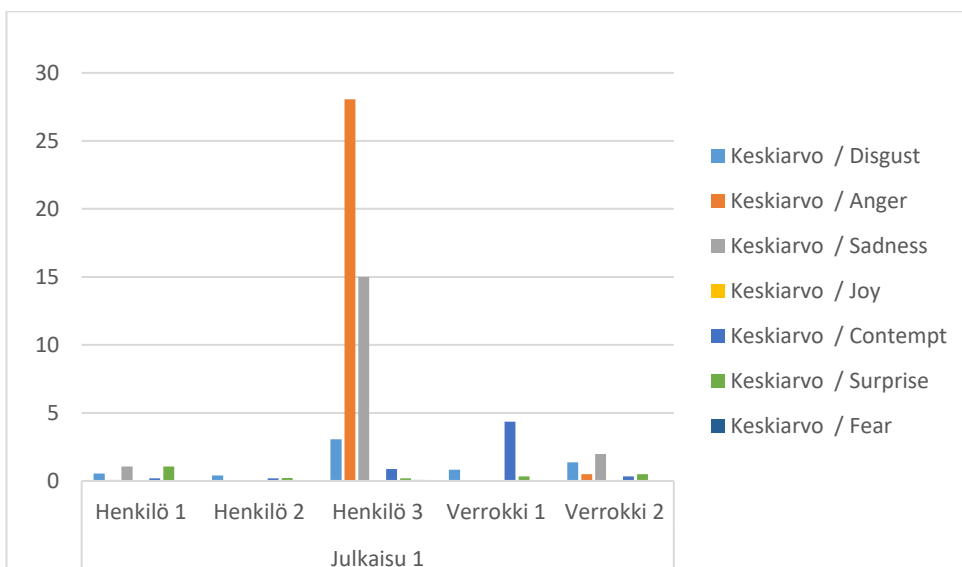
#### 5.4.2 Tunnereaktiot

Tässä alaluvussa käydään läpi julkaisuiden (liite 1, 2) ja kyselyiden (liite 3, 4, 5) aiheuttamia tunnereaktioita. Nämä tulokset avaavat positiivisissa, negatiivisissa ja neutraaleissa tunnetiloissa koettuja tunnereaktioita. Tunnetilojen arvot kasvavat koehenkilön ilmeikkyyden kasvaessa.



Kuvio 10. Koehenkilöiden julkaisussa 1 kokemien tunnetilojen keskiarvot

Kuviossa 10 on laskettu koehenkilöiden kokemien tunnereaktioiden keskiarvot heidän katsoessaan julkaisua 1. Julkaisun 1 aiheuttamista tunnereaktioista keskimäärin vahvimpia tunteita olivat vihan ja surun tunteet. Lisäksi koehenkilöt kokivat inhon ja yllättyneisyyden tunteita. Julkaisu 1 ei aiheuttanut koehenkilöissä pelon tai ilon tunnetiloja.



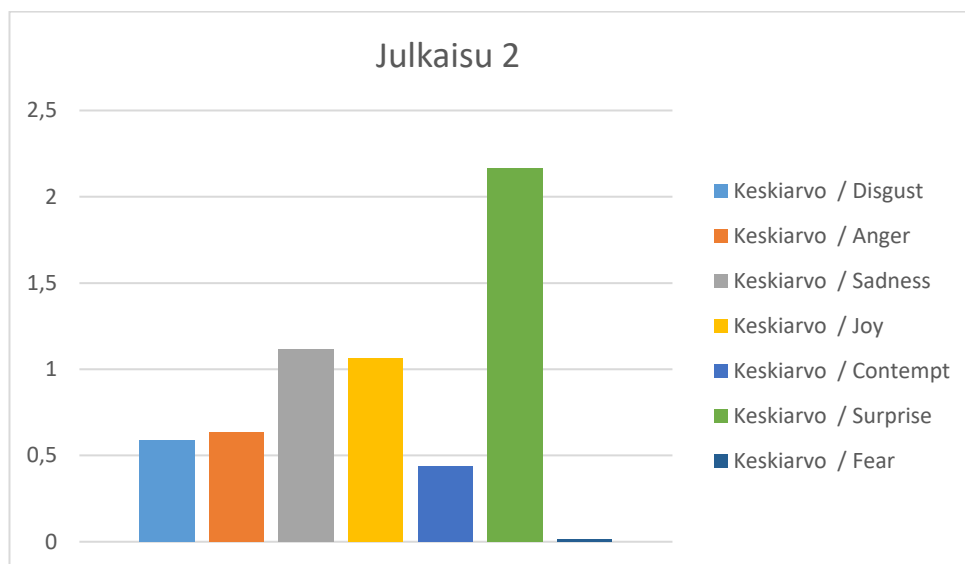
Kuvio 11. Koehenkilöiden kokemien tunnereaktioiden keskiarvot eriteltynä

Kuvio 11 esittää henkilöiden kokemat tunnereaktiot eriteltynä. Kuviossa 11 voidaan selvittää, ketkä henkilöistä kokivat kuviossa 10 esitetyt tunnereaktiot. Alla käydään läpi henkilöiden kokemat tunnereaktiot eri kohdissa julkaisua.

Henkilön 1 koki eniten surun ja yllättyneisyyden tunnetta julkaisun 1 aikana. Yllättyneisyyden tunne oli pieni koko julkaisun ajan. Surun tunne keskittyi julkaisun ensimmäiseen lauseeseen, kuvaan sekä viimeiseen lauseeseen, jossa kehoitettiin hakemaan Haaga-Helia ammattikorkeakouluun. Henkilö 1 koki pientä inhon tunnetta kuvaa katsoessa. Henkilö 2 koki pientä inhon tunnetta koko julkaisun 1 ajan, erityisiä piikkejä ei havaittu. Lisäksi henkilö 2 koki pientä yllättyneisyyden tunnetta koko julkaisun ajan. Vihan, inhon ja surun tunteet kasvoivat Henkilön 3 katsoessa julkaisun 1 tekstiä ensimmäisen kerran. Henkilö 3 koki pientä surun tunnetta koko julkaisun ajan. Henkilön 3 reaktio heti nähdessään tekstin viittaa luultavasti tekstin sisällön sijaan tekstin kieleen.

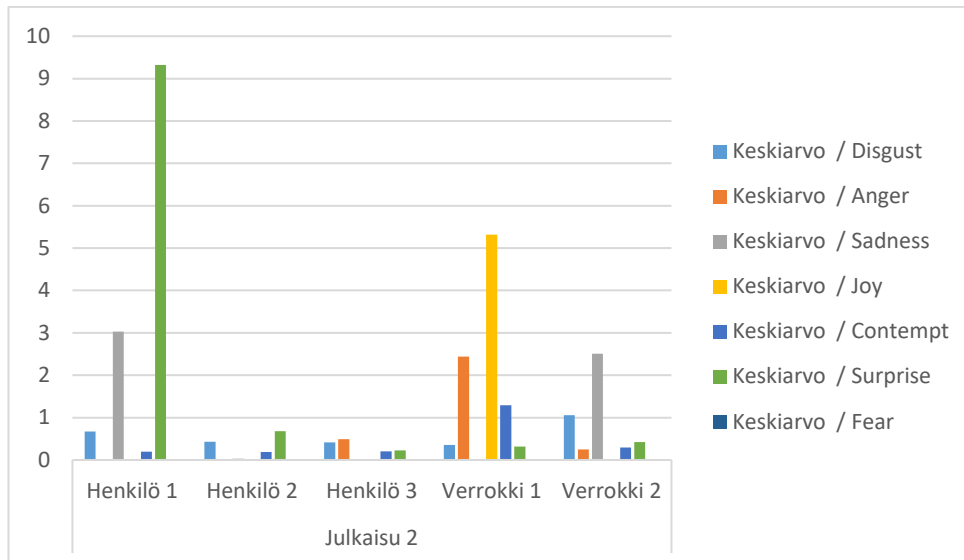
Verrokki 1 koki pientä inhon tunnetta koko julkaisun 1 ajan. Lisäksi Verrokki 1 koki halveksumisen tunnetta suoran lainauksen kohdan ”team skills are essential to possess” lähistöllä. Verrokki 2 koki vihaa ja surua ensimmäisen lauseen kohdalla sekä kohdan ”best education” lähistöllä. Verrokki 2 koki pientä yllättyneisyyden tunnetta koko julkaisun 1 ajan, tunnetila kasvoi hieman suoran lainauksen kohdalla. Verrokki 2 pomppi paljon tekstin ja kuvan välillä, mikä teki tunnereaktioiden analysoinnista haastavaa.

Yleisesti tunnereaktiot eivät olleet vahvoja. Vain Henkilön 3 kokemat vihan ja surun tunteet olivat vahvempia.



Kuvio 12. Koehenkilöiden julkaisussa 2 kokemien tunnereaktioiden keskiarvot

Julkaisu 2 aiheutti keskimäärin eniten yllättyneisyyden tunnetta kaikkien koehenkilöiden keskuudessa (kuvio 12). Muita havaittuja tunteita olivat inho, viha, suru, ilo, halveksunta ja yllättyneisyys. Lisäksi julkaisu 2 aiheutti koehenkilöissä hyvin vähäistä pelon tunnetta.



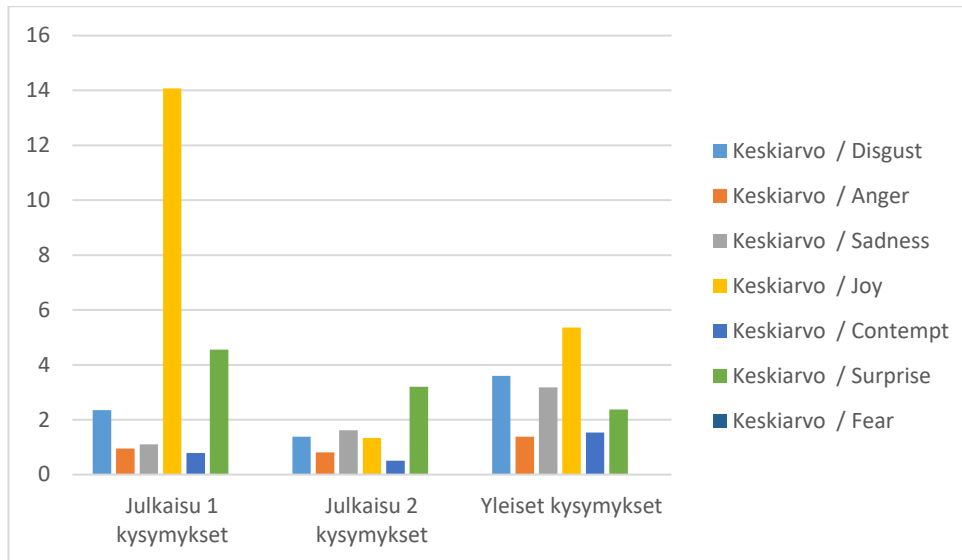
Kuvio 13. Koehenkilöiden julkaisuun 2 kokemien tunnereaktioiden keskiarvot eriteltynä

Kuvio 13 esittää koehenkilöiden kokemat tunteet julkaisun 2 aikana eriteltynä henkilöittäin. Alla on paikannettu eri tunnetilat julkaisun 2 eri kohdista.

Henkilö 1 koki julkaisun 2 aikana yllättyneisyyden tunnetta, mikä sijoittui tekstin ensimmäisen kappaleeseen, mainintaan kansainvälisistä mahdollisuuksista. Henkilö 1 koki tekstin toisen kappaleen kohdalla pientä surun tunnetilaa. Henkilö 2 koki koko julkaisun 2 ajan pientä inhoa. Lisäksi Henkilö 2 koki yllättyneisyyden tunnetta koko julkaisun ajan. Henkilö 3 koki vihan tunnetta julkaisun 2 ensimmäisessä kappaleessa. Muuten Henkilö 3 tunsi pientä halveksuntaa, inhoa ja yllättyneisyyttä koko julkaisun ajan.

Verrokki 1 koki ilon tunnetta lukiessaan tekstistä kohdan, jossa mainittiin omanlaisesta urapolusta. Verrokki 1 koki pientä vihan tunnetta tekstin loppuosassa. Lisäksi pientä vihan tunnetta aiheutti kuvan henkilön naama. Verrokki 2 koki toisen kappaleen alussa surun ja vihan tunteita. Pientä inhoa havaittiin tekstin toisen kappaleen keskiosan sekä kuvan kohdalla. Tekstissä kohdassa, missä mainittiin Olkkolan perustaneen oman yrityksen Verrokki 2 koki yllättyneisyyden tunnetta.

Koehenkilöiden tunnereaktioissa ei ollut juuri eroa kuvaan ja tekstiin nähden. Tekstin aikana koettiin enemmän tunteita, mutta sitä katsottiin myös pidemmän aikaa. Vaikka kuvassa oli hymyilevä mies, eivät koehenkilöt tunteneet iloa.



Kuvio 14. Koehenkilöiden kyselyn aiheuttamien tunnetilojen keskiarvot

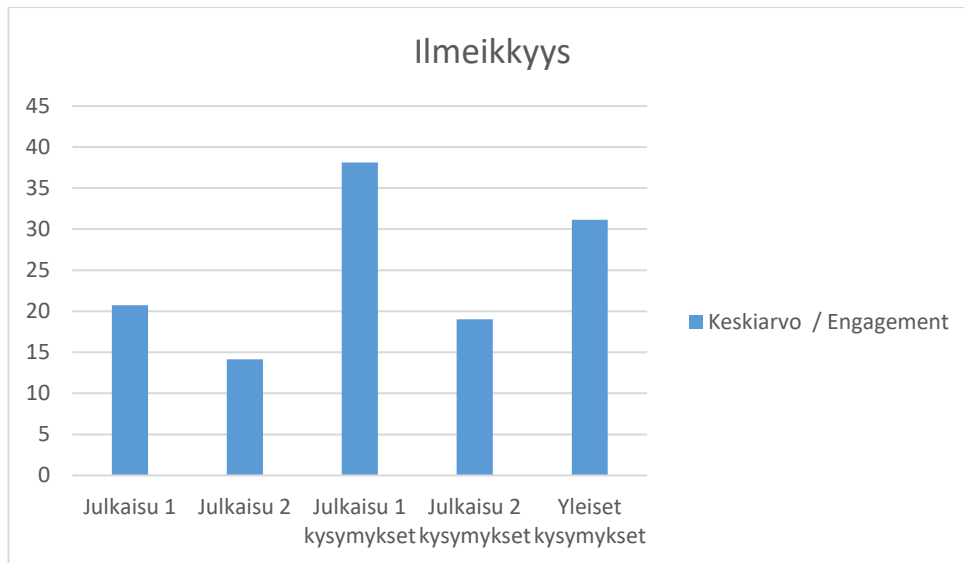
Kuvio 14 esittää henkilöiden kokemat tunnereaktiot kyselyn aikana. Koska galvaanisen ihoreaktion piikit viittaavat aitoihin ja voimakkaampiin tunnereaktioihin julkaisun 1 ja 2 kysymyksiä kohdalla (ks. kuvio 9), päätettiin kyselyn tuottamia tunnereaktioita avata lisää. Kysely aiheutti kokonaisuudessaan yllättävän laajan skaalan tunteita julkaisuihin verrattuna. Koehenkilöt tekivät kyselyä huomattavasti pidemmän aikaa, mikä voi selittää monenlaiset tunnetilat.

Julkaisua 1 koskeneiden kysymyksiä ensimmäisen kysymyksen kohdalla havaittiin iloa ja yllättyneisyyttä. Henkilö 3 ja Verrokki 1 kokivat ensimmäisten kysymyksiä kohdalla inhon, surun ja vihan tunnetta. Ensimmäisen kysymyksen kuvaa koskevan kysymyksen kohdalla koettiin surua. Kysymyksen 2 kohta ”ei juuri kiinnosta” aiheutti halveksuntaa. Myös julkaisua 2 koskeneissa kysymyksissä ensimmäinen kysymys aiheutti yllättyneisyyden tunnetta.

Avoimet kysymykset aiheuttivat yllättyneisyyttä, surua, vihaa, inhoa ja halveksuntaa. Verrokki 1 oli ainoa, joka ei ilmaissut avoimen kysymyksen kohdalla vahvoja tunnereaktioita. Avoimeen kysymykseen vastatessa osa henkilöistä koki ilon ja yllättyneisyyden tunnetta, mikä kärjistyi erityisesti julkaisua 1 koskeneessa avoimessa kysymyksessä. Voidaan olettaa, että henkilöt joko pitivät avoimeen kysymykseen vastaamisesta tai yrittivät peitellä negatiivisia tunteita hymyllä.

Yleisissä kysymyksissä koehenkilöt kokivat tunnereaktioita lähinnä ensimmäisessä tekstin kieltä koskevassa kysymyksessä. Koettuja tunnetiloja olivat yllättyneisyys, viha, inho,

suru, ilo ja pelko. Vastausvaihtoehto ”englanniksi” aiheutti negatiivisia tunteita, kun taas vaihtoehto ”suomeksi” nostatti ilon tunnetta osalla vastaajista.



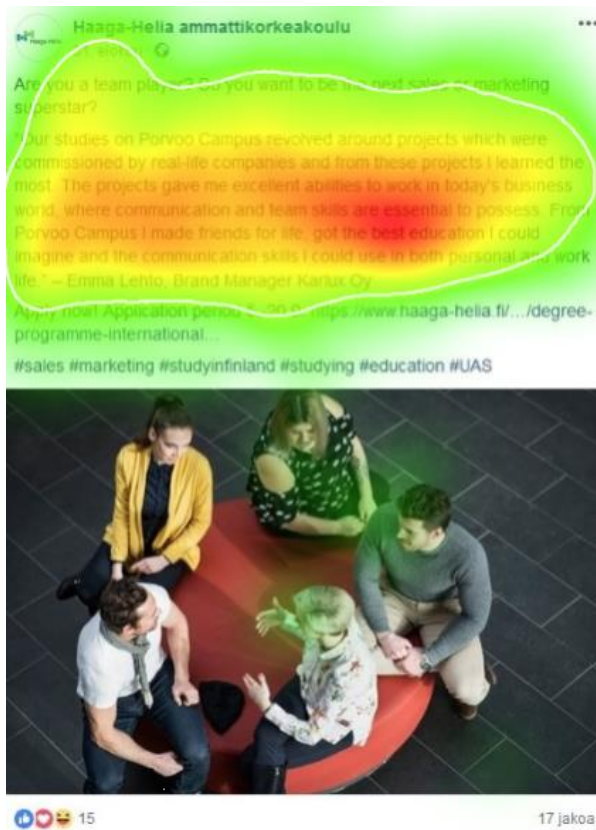
Kuvio 15. Henkilöiden ilmeikkyuden keskiarvo tutkimuksen eri vaiheissa

Koehenkilöt olivat keskimäärin ilmeikkäimpiä julkaisuiden kysymyksien kohdalla (kuvio 15). Ilmeikkyuden määrä viittaa isompaan määrään kasvokoodauksella tunnistettuja tunteita. Ilmeikkyyttä tarkastellessa todettiin naisten olevan ilmeikkäämpiä kuin miesten kuten alaluvussa 4.1 mainittiin.

### 5.4.3 Huomion jakautuminen

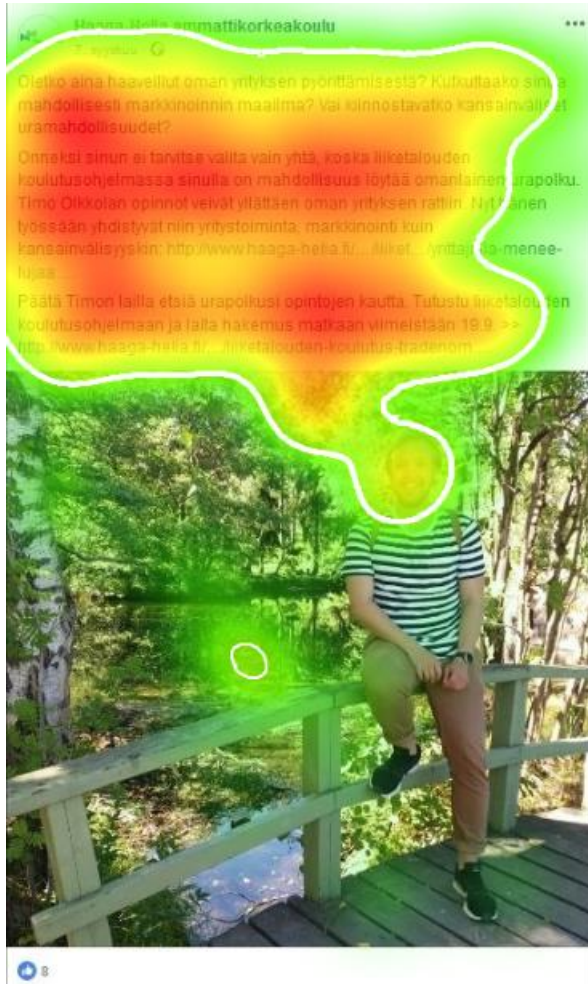
Katseen kiinnittymisen perusteella kootut lämpökartat (ks. alaluku 4.2) sisältävät jokaisen koehenkilön eniten katsomat kohdat julkaisuissa. Punaiset kohdat ovat katsotuimpia kohtia ja vihreät ei niin katsottuja kohtia. Valkoinen viiva kuvaa julkaisun eniten katsottua aluetta.





Kuvio 16. Julkaisun 1 lämpökarttamittaus

Kuvion 16 mukaan koehenkilöt katsoivat julkaisussa 1 eniten julkaisun tekstiä. Teksti huomioitiin kokonaisuudessaan, pois lukien aihetunnisteet. Huomio kiinnittyi eniten tekstin keskivaiheeseen, suoraan lainaukseen. Lainauksessa huomiota kiinnitti erityisesti opintojen hyödyt. Huomiota kuvassa kiinnitettiin ensisijaisesti henkilöiden kasvoihin ja kuvan keskiosaan. Kuva kiinnitti yleisesti hyvin vähän huomiota. Huomiota ei kiinnitetty lainkaan julkaisun alaosaan.



Kuvio 17. Julkaisun 2 lämpökarttamittaus

Julkaisussa 2 koehenkilöiden huomio jakautui melko tasaisesti ympäri tekstiä (kuvio 17). Tosin huomio kohdistui lähinnä vasempaan osaan tekstiä, mikä voi viitata siihen, ettei lukija ole kiinnostanut teksti kokonaisuudessaan. Lukemattomuus viittaa myös siihen, että teksti on liian pitkä. Kuvassa huomio kohdistui suurelta osin kuvassa olevan henkilön naamaan sekä kuvan keskikohtaan. Julkaisun alaosa ei kiinnittänyt juurikaan huomiota.

Yleisesti voidaan todeta tekstin vieneen suurimman osan henkilöiden huomiosta. Tämä voi selittyä sillä, että henkilöt eivät tekstin lukemisen jälkeen ehtineet kiinnittämään huomiota kuvaan yhtä kauaa. Tietysti jos kuva olisi ollut tekstiä kiinnostavampi, olisi katse voinut kiinnittyä kuvaan pidemmän aikaa. Tuloksista voidaan huomata julkaisun 2 kuvan olleen koehenkilöistä kiinnostavampi kuin julkaisun 1 kuvan sekä julkaisun 1 tekstin olleen henkilöistä kiinnostavampi kuin julkaisun 2 tekstin.

Liitteessä 6 ja 7 on kuvattuna yhden koehenkilön katseen polku (ks. alaluku 4.2). Katseen poluista on otettu vain yhdet esimerkit, koska ne olivat koehenkilöiden välillä melko samanlaisia. Numerot tarkoittavat katseen polussa järjestystä, jossa koehenkilö katsoi julkaisua. Katseen polku alkoi molempien julkaisuiden osalta koehenkilöillä julkaisun keskeltä, josta se jatkui tekstin alkuun ja eteni loogisesti tekstiä eteenpäin hyppien välillä kuvaan. Koehenkilöistä Verrokin 1 katseen polku julkaisussa 1 erosi muista siten, että hänen ensimmäinen katse oli tekstissä ja hän luki tekstin todella perusteellisesti, mutta ei kohdistanut katsettaan kuvaan kertaakaan.

Liitteissä 8 ja 9 nähdään mihin kohtaan julkaisuissa koehenkilöiden katseet kiinnittyvät ensimmäisenä. Yleisesti voidaan todeta, että katse kiinnittyi suurelta osin julkaisun keskikohtaan. Lisäksi kuvan henkilöiden kasvot ovat kiinnittivät huomion ensimmäisenä.

Verratessa julkaisun 1 ja 2 katseen polkuja voidaan huomata, että julkaisussa 2 huomio kiinnittyi kuvan useisiin alueisiin ja katse pomppi tekstistä kuvaan useaan otteeseen, toisin kuin julkaisussa 1. Kaikki koehenkilöt katsoivat julkaisun 2 kuvaa ja kolme viidestä henkilöstä katsoivat kuvaa useamman kerran. Julkaisun 1 kuva ei kiinnittänyt juurikaan henkilöiden huomiota, kaksi viidestä koehenkilöstä eivät katsoneet julkaisun 1 kuvaa ollenkaan ja vain yksi henkilöistä katsoi kuvaa useamman kerran. Kuvankatsomisaika oli julkaisussa 1 huomattavasti lyhyempi kuin julkaisussa 2.

#### **5.4.4 Kyselyiden vastaukset ja tunnereaktiot**

Alaluvussa käydään läpi valenssin paljastamia eroja julkaisuiden kyselyihin. Yhteneviä vastauksia ei ole avattu sen enempää.

Yleisesti kysymyksien vastauksia ja henkilöiden valenssia tarkastellessa voidaan huomata, että koettu tunnetila oli lähes kaikissa vastauksissa negatiivisempi, kuin koehenkilön vastaus antoi olettaa. Kyselyssä vastattiin useaan kysymykseen ”en osaa sanoa”.

Kyselyssä eniten huomiota kiinnittäneet kysymykset voidaan nähdä liitteessä 13. Ensimmäisissä kysymyksissä katse viipyi julkaisun kuvaa koskevassa kysymyksessä sekä avoimen kysymyksen kohdalla. Eniten aikaa kului avoimeen kysymykseen vastaamiseen. Julkaisun 2 neljännen kysymyksen vaihtoehto ”hieman kiinnostava” sai koehenkilöt miettimään vastausvaihtoehtoa. Yleisissä kysymyksissä valinta julkaisun tekstien kiinnostavuudessa sai selvästi koehenkilöt miettimään vastauksia. Lisäksi viimeinen kysymys ja vastausvaihtoehto ”en osaa sanoa” kiinnittivät katseita pidemmän aikaa.

Lämpökarttamittauksista (liite 13, 14, 15) huomataan, että henkilöt eivät katsoneet kaikkia vastausvaihtoehtoja. Yleisesti katsotuin vaihtoehto oli kerännyt eniten vastauksia. Näin voidaan olettaa, että henkilö katsovat pisimmän aikaa lopulta valitsemaansa vastausvaihtoehtoa. Katseen polkua arvioidessa voidaan nähdä henkilön katseen ajautuvan vastauksen kohdalle ennen hiiren liikettä, kuten luvun 2 alussa mainitussa tutkimuksessa osoitettiin.

## 5.5 Johtopäätökset

Tutkimuksen tulokset osoittavat tekoälyn ja biometriikan neuromarkkinoinnin tutkimusvälineiden antavan alaluvun 2.3 mukaisesti tehokkaan työkalun markkinoinnin mittaamiselle. Alaluvun 2.3 mukaan tunteita herättävät julkaisut jäävät paremmin katsojan mieleen ja saavat katsojan mahdollisesti pohtimaan julkaisun sanomaa tarkemmin. Tutkimusvälineet osoittivat analysoivansa henkilöitä erittäin tarkasti. Tulosten avulla Haaga-Helia ammattikorkeakoulun viestinnästä vastaavat henkilöt voivat kehittää sosiaalisen median julkaisuita haluamaansa suuntaan. Tutkimus esittelee kattavasti biometriikan ja tekoälyn avulla saatuja tarkkoja tutkimustuloksia, joita voidaan hyödyntää monipuolisesti.

Kuvio 9 ja kuvio 15 viittaavat vahvasti siihen, että kasvojen ilmeet ovat kytköksissä henkilön kokemiin aitoihin tunnetiloihin julkaisun 1 kysymyksen ilmeikkyyden ja galvaanisen reaktion ollessa korkeimmat kaikista tutkimuksen kohdista. Alaluvussa 2.1 viitattiin kasvojen reaktioiden olevan yhteydessä tunteisiin. Ilmeikkyyden keskiarvot vastaavat galvaanisen reaktion piikkien keskiarvoja. Ero yleisten kysymyksen ilmeikkyydessä ja galvaanisen reaktion piikeissä perustelee galvaanisen ihoreaktion mittaamisen tarpeen, kuten alaluvussa 4.3 todetaan.

Alaluvussa 4.1 mainittiin inhon ja pelon tunteiden havaitsemisen olevan haastavaa. Tutkimustuloksen osoittavat, että markkinointimateriaali voi nostattaa myös inhon tunnetta (ks. kuvio 10, 12).

Alaluvussa 4.2 on mainittu katseen kiinnittyvän keskittymistä vaativaan sekä informatiiviseen sisältöön. Tämä voi selittää, miksi teksti kiinnitti koehenkilöiden katseen pidemmäksi aikaa kuin kuva. Näin voidaan olettaa, että jos kuvan halutaan kiinnittävän huomiota, kannattaa siihen yhdistää myös informatiivista sisältöä.

Materiaalin saama huomio sosiaalisessa mediassa voidaan selittää tutkimuksen tuloksilla. Julkaisu 1 on saanut sosiaalisessa mediassa enemmän huomiota, kuin julkaisu 2. Julkaisu 1 koettiin myös tässä tutkimuksessa positiivisempänä. Alaluvun alaluvussa 2.3.2 mainitaan neuromarkkinointitutkimuksista, joissa kyseinen ilmiö on myös havaittu.

Silmien liikkeiden mittari osoitti todistettavasti katseenpolun sekä huomion jakaantumisen julkaisuissa. Tulosten mukaan huomion jakaantumisen avulla voidaan vetää johtopäätöksiä esimerkiksi siitä, mihin mainoksen osat tulee sijoittaa. Alaluvussa 2.3 on osoitettu ensimmäisen katseenkiinnityskohdan olevan tärkeä.

Tutkimustulokset viittaavat vahvasti kyselytutkimuksella saatujen vastausten antavan positiivisemmän kuvan materiaalista verrattuna henkilöiden todellisiin reaktioihin, mitä myös alaluvun alaluku 2.3.2 argumentoi. Voidaan olettaa, että kyseiset tutkittavat eivät joko tunnustaneet reaktioitaan tai vääristivät niitä. Tutkimus perustelee tunteita tutkivan teknologian saavan koehenkilöistä todella paljon enemmän tietoa, kuin perinteinen kyselytutkimus. Huomion kiinnittyminen eri kysymyksissä osoittaa, että osa kysymyksistä on nähty vaikeiksi vastata, jolloin vastaus voi vääristyä. Näin tunteita tutkivalla teknologialla saadaan tarkempia ja todempia vastauksia. Katseen polun avulla osoitetaan tutkimusvälineen kykenevän ennakoimaan henkilön valintaa, kuten alaluvuissa 2.2 sekä 4.2 on argumentoitu. Koehenkilöiden vastaukset viittaavat siihen, että henkilöt eivät tiedosta tunteitaan materiaalia kohtaan niin kuin alaluvussa 2.2 todetaan.

Tutkimustulokset osoittavat, että tunteita herättävät lauseet kuten ystävien löytäminen, aiheuttavat henkilöissä positiivisempia tunnetiloja. Lisäksi faktojen kertomisen sekä henkilökohtaisemman sisällön voidaan olettaa herättävän positiivisia tunteita. Käskevän ja persoonattoman tekstin voidaan taas olettaa olevan negatiivisia. Alaluvun 2.3 mukaan positiivinen sisältö vahvistaa yrityksen kuvaa ja näin luo enemmän myyntiä. Tämä lisää tutkimuksen tekemisen tarvetta entisestään sekä todistaa tutkimusvälineiden löytävän myös tällaista tietoa.

Opinnäytetyön tutkimus oli melko kevyesti tehty tutkimus pienellä otannalla. Tutkimustulokset osoittavat, että myös kevyemmin toteutetulla tutkimuksella on mittava potentiaali erilaisten markkinointimateriaalien kehittämiseen. Niin kuin alaluvussa 4.4 mainitaan, neuromarkkinointitutkimuksen tulosten analysointi onnistuu ilman erityistä neurotieteiden osaamista, toisin kuin alaluku 2.3 antaa olettaa.

## 6 Pohdinta

Opinnäytetyön aihe valikoitui sen ainutlaatuisuuden ja tarjoamien hyötyjen vuoksi. SalesLabin teknologia on erittäin uusi ja neuromarkkinointitutkimukset ovat osoittautuneet hyödyllisiksi, mikä tekee opinnäytetyöstä ajankohtaisen ja relevantin. Opinnäytetyön avulla saadaan tietoa uudesta, tehokkaasta ja tarkasta tutkimustavasta, joka antaa mahdollisuuden markkinoinnin mittaamiseen. Opinnäytetyö antaa toimeksiantajalle relevanttia tietoa sosiaalisen median julkaisuiden toimivuudesta. Tutkimustulokset auttavat toimeksiantajaa tekemään tarkkoja johtopäätöksiä, joiden avulla voidaan kehittää tulevia julkaisuja. Lisäksi opinnäytetyö antaa ohjeistuksia samankaltaisen tutkimuksen tekoon.

Opinnäytetyön aihe on hyvin kiinnostava, mutta myös erittäin haasteellinen. Syvällisempi tutustuminen aiheeseen vaatisi vuosien opiskelun ja ymmärryksen kognitiivisesta neurotieteestä. Tämän takia opinnäytetyö esittelee neuromarkkinoinnin hyötyjä kirjoittajan osaamisen ja resurssien osalta. Tekoälyn näkökulma on tuotu opinnäytetyöhön tiedonkeruumenetelmän ymmärrettävyyden sekä tutkimusvälineiden luotettavuuden osoittamisen vuoksi.

Tutkimukseen käytetty ohjelmisto sopii parhaiten esimerkiksi mainoskuvien tai verkkosivustojen tutkimiseen. Tällöin koehenkilö kokee laajemman kirjon tunteita ja tottuu tutkimusmenetelmään tutkimuksen kestäessä pidemmän aikaan. Tällöin myös saatu data on huomattavasti suurempi. Koska datan määrä oli suuri, ajanmäärä rajallinen, eikä kokeesta ohjelman tuottaman datan analysoinnista ollut, valittiin tutkittavaksi materiaaliksi kuvia, jotta tutkimus olisi mahdollisimman luotettava. Valittu materiaali todettiin jo tutkimuksen testivaiheessa melko neutraaliksi, eikä se näin paljasta ohjelman täyttä potentiaalia, mutta antaa suunnan sille, mitä tutkimustuloksia ohjelmalla voidaan saada.

Opinnäytetyön tietoperusta sekä tutkimus vastaavat kysymykseen, miten markkinointia voidaan mitata biometriikan ja tekoälyn avulla. Alla pyritään yhdistämään opinnäytetyön teoria ja tutkimus saaden näin vastaukset jokaiseen alaongelmaan ja lopulta pääongelmaan.

### 6.1 Yhteenveto

Opinnäytetyön pääongelma on:

Minkälaista tietoa Haaga-Helia ammattikorkeakoulun SalesLabin teknologia antaa markkinoinnin mittaamisen tueksi?

Alaongelmat ovat:

1. Miten SalesLabin teknologialla saadun tulokset eroavat perinteisellä kyselytutkimuksella saadusta tuloksista?
2. Mitä tutkimustuloksia kasvokoodauksella, galvaanisen ihoreaktion mittauksella ja katseenseurannalla saadaan?
3. Mitä lisäarvoa neuromarkkinointi ja tekoälyn teknologia tuovat markkinoinnin mittaamiseen?

Luvun 2 mukaan tunteet ja tiedostamaton toiminta ovat kytköksissä markkinoinnin ja myynnin tehostamiseen. Luvun mukaan erilaiset markkinointimateriaalit herättävät tunteita, jotka vaikuttavat joko positiivisesti tai negatiivisesti myyntiin. Tutkimustulokset viittaavat markkinointimateriaalin herättävän laajan kirjon tunteita, jotka on mahdollista havaita käytettyjen tutkimusvälineiden avulla. Tutkimuksen kysymyksiin vastaukset osoittavat, että henkilöt eivät tiedosta kaikkia tunteitaan, eivätkä osaa vastata tunteita koskeviin kysymyksiin todenmukaisesti. Alaluvun 2.1 mukaan tunteet ovat yhteydessä tiettyihin kasvojen ilmeisiin. Kuviossa 9 ja kuviossa 15 nähdyt tulokset viittaavat vahvasti ilmeiden olevan kytköksissä tunnereaktioihin.

Alaluvun alaluvussa 2.3.2 viitataan perinteisten kyselytutkimusten antavan epäluotettavaa tietoa. Tutkimustulosten mukaan kyselytutkimuksilla saadaan osittain oikeaa tietoa, joka voi kuitenkin olla paikoin vääristynyttä. Alaluvun alaluvun 2.3.2 mukaan henkilöt saattavat vähätellä vastauksissaan, mikä todettiin myös tässä tutkimuksessa. Lisäksi tutkimus osoittaa, että neuromarkkinointitutkimuksesta saatu tiedonmäärä on huomattavasti laajempi ja tulokset ovat tarkempia kuin perinteisessä kyselytutkimuksessa, kuten myös alaluvussa 2.3 mainitaan.

Luvussa 3 käydään läpi tekoälyn teknologiaa ja sen mahdollistamia sovelluksia. Tutkimuksessa tekoäly oli läsnä tutkimusvälineiden teknologian osalta. Tekoälyn avulla tutkimustulokset ovat tarkat ja luotettavat. Alaluvussa 3.4 kerrotaan konenäöstä, joka mahdollistaa alaluvussa 4.1 mainitun kasvokoodauksen. Ilman tekoälyn teknologiaa tutkimus rajautuisi manuaaliseen kasvokoodaukseen, katseenseurantaan ja galvaanisen ihoreaktion mittaamiseen. Ilman tekoälyä tutkimustulokset eivät perustuisi luotettavaan laskentaohjelmaan tai tutkimusvälineisiin.

Luvussa 4 käydään läpi tekoälyn tehostamia biometriikan tutkimusvälineitä. Alaluvun 4.1 mukaan kasvokoodaus pyrkii tunnistamaan kasvojen reaktioita, jotka alaluvussa 3.3 esitetyt syväoppivat algoritmit rinnastavat tunteisiin. Tutkimustuloksissa voidaan todeta ohjel-

man tunnistavan luvun 4.1 mukaisesti perustunteet ja eri tunnetilat. Tutkimus viittaa kasvokoodauksen antavan tarkkaa tietoa henkilöiden tunnetiloista. Lisäksi tutkimus todistaa, että alaluvussa 2.1 sekä alaluvussa 3.4 mainitut mikroilmeet voidaan havaita konenäön avulla ja rinnastaa tunnistettaviin tunnereaktioihin.

Alaluvun 4.3 mukaan galvaanisen reaktion mittaus kykenee tunnistamaan tunnetilojen voimakkuutta ja sitä, ovatko tunnetilat aitoja. Tutkimus osoittaa, että galvaanisen ihoreaktion mittaus tunnistaa tunnetiloja, joita kasvoilla ei edes välttämättä näy. Tämä lisää galvaanisen ihoreaktion mittauksen tarpeellisuutta markkinoinnin mittaamisessa. Alaluvun 4.3 mukaan galvaanisen ihoreaktion mittaaminen sopii erityisesti videoiden analysointiin. Tutkimuksessa pystyttiin kuitenkin käyttämään mittaria apuna myös kuvamateriaalin analysoinnissa.

Alaluvun 4.2 mukaan katseenseurannan avulla voidaan seurata henkilön silmien liikkeitä ja tehdä näin johtopäätöksiä. Tutkimustuloksissa näkyvät lämpökartat (kuvio 16, 17; liite 8, 9, 13, 14) sekä katseen polut (liite 6, 7) osoittavat katseenseurannan hyödyn markkinoinnin mittaamisessa. Tutkimustulokset osoittavat katseenseurannan olevan yksi hyödyllisimmistä markkinoinnin tutkimisen välineistä. Alaluvussa 2.2 on esitelty tutkimus, joka osoitti katseenseurannan kykenevän ennustamaan henkilön päätöstä. Tutkimuksen kyselyä seurattaessa, voidaan viitata väitteen olevan tosi.

Tutkimus osoittaa, että alaluvussa 4.4 mainittu tutkimusvälineiden yhdistäminen antaa yhä luotettavamman tuloksen henkilön kokemista tunnereaktioista. Tutkimusvälineillä saatua materiaalia voi hyödyntää luvussa 2 ja 4 mainittuihin käyttökohteisiin.

Opinnäytetyön tietoperusta ja tutkimus viittaavat tiedostamattomien tunteiden olevan kytköksissä markkinointiin. Onnistunut markkinointi vaatii siis tiedostamattomien tunteiden ymmärtämistä. Tutkimus sekä luku 3 ja 4 osoittavat biometriikan ja tekoälyn käytön neuro-markkinoinnin tutkimusvälineenä mahdollistavan tiedostamattomien tunteiden luotettavan tunnistamisen ja analysoinnin. Tunteiden tunnistaminen biometriikan ja tekoälyn avulla antaa välineet markkinoinnin mittaamiseen ja sen toimivuuden tutkimiseen. Näin voidaan valita sisällöistä tai esimerkiksi tuotteista se, joka herättää eniten haluttuja tunnetiloja ja kiinnittää katsojan huomion halutulla tavalla. Välineet osoittavat, missä halutun tiedon kuuluisi olla ja mikä tieto on tarpeellista sekä toimivaa ja mikä ei. Tutkimuksen ja tietoperustan perusteella biometriikkaan ja tekoälyyn perustuvat tutkimusvälineet tekevät markkinoinnin analysoinnista luotettavampaa.



## 6.2 Luotettavuus

Tutkimuksen luotettavuutta voidaan kuvata kahdella termillä reliabiliteetilla ja validiteetilla. Reliabiliteetti tarkoittaa mittaustulosten toistettavuutta. Jos ilmiötä mitataan samalla menetelmällä monta kertaa, pysyvätkö tulokset samanlaisina. Reliaabeli tutkimusmenetelmä mittaa pysyvät ja johdonmukaiset tulokset toistuvasti. Tutkimuksen validiteetti kertoo mittauksen pätevydestä, mitataanko tutkimuksessa sitä mitä on tarkoitus mitata. Jos tutkimus mittaa jotain muuta tekijää, on tutkimus epävalidi ja arvoton. (Metsämuuronen 2006, 56–58.)

Tutkimustilanteen luotettavuus varmistettiin tekemällä tilanteesta ohjelmalle mahdollisimman suotuisa (luku 4, s. 25–26). Lisäksi tutkimuksen tekemisessä seurattiin Affectivan ja iMotionsin ohjeita. Koehenkilöt ja niiden määrä valittiin lähteiden mukaan niin, että tutkimuksen luotettavuus säilyy.

Tutkimuksen reliabiliteetti ja validiteetti perustuu tutkimusvälineiden luotettavuuteen. Koska ohjelma oli Haaga-Helian ammattikorkeakoulussakin suhteellisen uusi, perustui ohjelman tarkkuus Affectivan määrittelemiin arvoihin. Affectivan mittareita on testattu laajoilla ihmismäärillä ja niiden luotettavuus on tutkittu, kuten alaluku 5.1 osoittaa. Tutkimusvälineet mittaavat ominaisuuksia, joita tutkimuksessa oli tarkoitus mitata. Tulokset ovat vertailukelpoisia muiden ohjelmalla saatujen tulosten kanssa.

Taulukko 2. Tutkimustulosten tarkkuus eri tutkimusvälineillä

	Julkaisu 1	Julkaisu 2	Julkaisu 1 kysymykset	Julkaisu 2 kysymykset	Yleiset kysymykset
Galvaaninen reaktio ja syke	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Kasvokoodaus	100 %	100 %	99 %	100 %	100 %
Katseenseuranta	92 %	94 %	70 %	66 %	89 %

iMotions laskentaohjelma laskee tutkimuksen tarkkuuden jokaiselle vaiheelle ja tutkimusvälineelle. Taulukossa on esitetty tutkimuksen eri osien tarkkuus jokaisen tutkimusvälineen osalta. Katseenseuranta on kyselyn osalta saanut huonomman tuloksen, koska kyselyssä vastattiin näppäimistön ja hiiren avulla, jonka vuoksi silmien liikkeen seuraaminen oli ajoittain mahdotonta. Tarkkuuden tulokset todistavat tutkimuksen olleen yleisesti luotettava. (Taulukko 2.)

Voidaan olettaa, että laboratoriotutkimuksessa koehenkilöiden reaktiot voivat vääristyä. Tilanteesta pyrittiin kuitenkin tekemään mahdollisimman luonnollinen, jotta koehenkilö eivät jännittäisi tilannetta ja vastaisivat kysymyksiin kuin normaaleissa olosuhteissa. Jännitystä mitattiin sykkeellä, joka pysyi melko tasaisena, mutta hieman leposykettä korkeampana koko tutkimuksen ajan.

Julkaisuiden näyttöaika tutkimuksessa arvioitiin väärin. Koehenkilöt eivät ehtineet katsoa julkaisun kuvaa kunnolla, koska tekstin lukeminen vei niin kauan aikaa. Voidaan olettaa, että tutkimusvälineillä olisi saatu enemmän tietoa koetuista tunnereaktioista, mikäli julkaisua olisi näytetty hetken pidempää. Lisäksi tutkimuksen kyselyn kysymykset olisi voitu muotoilla eri tavoin. Julkaisua 1 ja julkaisua 2 koskevat kysymykset, kysymys 4 ja kysymys 5, olisi pitänyt muotoilla eri tavalla.

Analysointi oli Pivot-tilukoiden avulla helppoa ja luotettavaa. Haasteena Excel-tilukoinnissa oli se, että iMotions-ohjelmasta ulos saaduissa tuloksissa käytettiin pilkun sijasta pistettä. Suomalainen Excel-ohjelma ei ymmärrä arvoja pisteen kanssa. Onneksi tämä huomattiin tilukointivaiheessa. Dataa Exceliin tuli lähes 200 000 rivin verran, mikä hidasti Excelin prosessointia huomattavasti ja teki datan käsittelystä erittäin haastavaa. Tämän tutkimuksen perusteella suositellaan käytettävän toista ohjelmaa isompien tutkimusten analysointiin.

Työn teoriaosuus on tehty luotettavien, erittäin ajankohtaisten ja kansainvälisten lähteiden puitteissa. Työssä on pyritty hyödyntämään kirjallisuutta mahdollisimman paljon. Tunteita tunnistava teknologia on vielä niin tuore käsite, että siitä on kirjoitettu hyvin vähän. Tietoa löydettiin lähivuosina kirjoitetuista artikkeleista sekä alan yritysten verkkosivuilta. Verkkomateriaalin luotettavuus on varmistettu kirjoittajien, lähteiden ja sisällön tarkastamisella. Tekoälystä yleisesti löytyy huomattavasti enemmän kirjallisuutta, kuin neuromarkkinoinnista sekä erityisesti biometriikan mittaamisesta.

Tekoälyn lähteet ovat suureksi osaksi englanninkielisiä. Lähteinä on käytetty kirjallisuutta monipuolisesti. Erityisesti suomalaisten alan osaajien kirjoittamat suomenkieliset ja englanninkieliset kirjat olivat helppolukuisia, selkeästi rakennettuja ja ymmärrettäviä. Tekoälyn kaikki käsitteet eivät ole vakiintuneita sanoja suomen kielessä, mikä osoittautui erittäin ongelmalliseksi tekijäksi. Suomenkieliset kirjat auttoivat termien nimeämisessä. Osa kirjallisuudesta oli kirjoitettu tekoälyn ”aloittelijoille” ja osa teknisempään sävyyn. Tekoälystä löytyi valtavasti verkkomateriaalia uutiskanavista sekä alan osaajien verkkosivuilta.

Neuromarkkinoinnin ollessa nuori ala, suurin osa materiaalista on englanniksi ja melkein kaikissa lähteissä käsitellään osaksi samoja aivokuvantamiseen perustuvia tutkimuksia. Käytetty kirjallisuus koostuu tunnetuista neuromarkkinoinnin teoksista. Kirjallisuutta ei ollut saatavilla paljon, minkä vuoksi tietoperustasta tehtiin monipuolisempi artikkeleilla ja muilla verkkolähteillä. Neuromarkkinoinnin kaltaisista menetelmistä voi löytyä kirjallisuutta eri nimillä. Kirjoista opittu perusosaaminen auttoi artikkeleiden luotettavuuden arvioinnissa.

### **6.3 Eettiset periaatteet**

Opinnäytetyö on tehty hyvää tieteellistä käytäntöä koskevien ohjeiden ja suositusten mukaisesti. Ohjeet ja suositukset käsittävät eettiset ja moraaliset velvoitteet muun muassa tutkimuksen kohteena olevia henkilöitä kohtaan. Ennen opinnäytetyön tekoa on selvitetty, tarvitseeko työ eettisen ennakoarvioinnin tai tutkimusluvan. Opinnäytetyössä on kunnioitettu tekijänoikeuksia selvittämällä plagioinnin ja hyväksyttävän lainaamisen välinen ero. Opinnäytetyön kuviot on tehty itse ottamalla lähteestä mallia tekijänoikeuslain säännöksiin mukaisesti. Tietoperustan lähteet on merkitty ohjeiden mukaisesti opinnäytetyön loppuun. (Arene 2018.)

Opinnäytetyön tutkimuksen perustuessa henkilöiden käyttäytymiseen, on tutkimuksessa kunnioitettava tutkittavan itsemääräämisoikeutta ja yksityisyyttä. Tämän vuoksi koehenkilöille kerrottiin ennen tutkimuksen alkua, mihin he olivat osallistumassa ja mitä ohjelmaa mittaa. Näin varmistettiin, että henkilöillä oli tieto mitattavista ominaisuuksista ja mahdollisuus valita, haluavatko he silti osallistua tutkimukseen. Tutkimus tehtiin täysin anonyymisti, eikä henkilökohtaisia tietoja tallentunut järjestelmiin. Koehenkilöt antoivat suullisen suostumuksen videokuvaamiseen. Henkilötietoja on kerätty ja käsitelty tietosuojasetuksen mukaisesti (ks. luku 3.5). (Arene 2018.)

Arvioitava ja julkaistava opinnäytetyö ei sisällä lain mukaan salassapidettäviä tietoja, kuten liike- tai ammattisalaisuuksia tai henkilötietoja. (Arene 2018.)

### **6.4 Kehittämisen- ja jatkotutkimusehdotukset**

Tutkimusmenetelmällä voidaan tutkia lukuisia asioita. Tässä vaiheessa olisi kiinnostavaa tutkia kahta mainosmateriaalia, josta toinen on saanut kuluttajilta huomattavasti paremman vastaanoton, vaikka molemmista on tehty ennen lanseerausta perinteinen kuluttajatutkimus. Tällöin biometriikan ja tekoälyn avulla voitaisiin tehdä neuromarkkinointitutkimus, joka tutkisi syitä toisen huomattavasti parempaan suoritukseen, vaikka molemmat saivat positiivisia vastauksia kuluttajakyselytutkimuksessa.

Opinnäytetyön tutkimusta voidaan käyttää apuna muiden sosiaalisen median julkaisuiden tutkimiseen. Jos nämä julkaisut herättivät tietynlaisia reaktioita, mitä toisenlaiset julkaisut herättäisivät. Tutkimustulosten pohjalta voidaan tehdä samantyyllisen uuden julkaisun ja tutkia, eroavatko tutkimustulokset opinnäytetyön tutkimuksen tuloksista. Voidaan analysoida, saadaanko tutkimustuloksien avulla uudesta julkaisusta enemmän tunteita herättävä.

Haaga-Helia ammattikorkeakoulun osalta voitaisiin tutkia, kuinka ihmiset suhtautuvat Haaga-Heliaan verrattuna muihin korkeakouluihin. Tutkimusmateriaalina olisi tällöin eri väittämiä korkeakouluista, kuvia, videoita, logoja, uratarinoita ja kuvauksia opinnoista. Lisäksi Haaga-Helian osalta tutkimustapaa voidaan käyttää mainosmateriaalin teossa. Pyritäisiin tuottamaan materiaalia, joka herättäisi mahdollisimman paljon positiivisia tunteita tarjottavia koulutusmahdollisuuksia kohtaan, jotta ihmiset kiinnostuisivat sisällöstä. Näin tutkittaisiin, mitkä ilmiöt kiinnostavat tällä hetkellä eniten ja pyritäisiin korostamaan näitä tekijöitä jokaisen koulutusohjelman mainosmateriaalin kohdalla. Pureeko hakijaan enemmän informatiivinen, hauska, henkilökohtainen, merkityksellinen vai yllättävä sisältö.

## **6.5 Opinnäytetyöprosessi ja oma oppiminen**

Opinnäytetyöprosessini sujui lähes suunnitelmien mukaisesti. Ongelmia tutkimuksen tekemiseen aiheutui SalesLabin lanseeraamisesta johtuvan suosion ja aikataulun sopimattomuuden vuoksi. Kokonaisuudessaan opinnäytetyöni valmistui melko intensiivisellä tahdilla.

Kiinnostukseni tekoälyyn alkoi kesällä 2018 Helsingin Yliopiston ja Reaktorin The Elements of AI 2018 -verkkokurssilla. Innostumiseni johti tekoälyn valintaan opinnäytetyöaiheeksi. Aiheen rajaus osoittautui haastavaksi, aihealueen ollessa todella laaja. Aihealueeseen syventymisen jälkeen valitsin lopulliseksi aiheeksi kasvojentunnistusteknologian, josta rajasin käsiteltävän aiheen tunteita tunnistavaan teknologian. Valitsin myös aiheen, koska siitä ei ollut kirjoitettu aikaisempia opinnäytetöitä.

Haastavimmaksi opinnäytetyön teossa koin ehdottomasti opinnäytetyön empiirisen osan, tutkimuksen. Tutkimusvaihtoehtojen mietinnän jälkeen sain tiedon, että Haaga-Helia ammattikorkeakoulu oli muutaman viikon päästä avaamassa SalesLab -tutkimustilan, joka mahdollistaisi ainutlaatuisen tutkimuksen tekemisen. Sovin SalesLabin henkilökunnan kanssa tutkimuksen teosta. Sain tutkimusmateriaalin Haaga-Helia ammattikorkeakoulun viestinnästä vastaavilta henkilöiltä.

Tutkimuksen alustaminen vei aikaa. Itse tutkimustilanne oli vaivatton ja todella nopea toteuttaa. Perehtyminen tutkimukseen, tutkimusmenetelmiin ja tulosten analysointiin vaati resursseja niin materiaalin kuin ajan puolesta. Sain apua ohjelman käyttöön ja tutkimuksen alustamiseen SalesLabista vastaavilta henkilöiltä.

Koin tutkimuksen tulosten analysoinnin haastavaksi. Tulosten analysointiin on olemassa ohjeita käyttäjätilin vaativalla iMotionsin sivustolla. Käytin tulosten analysointiin yleisiä ohjeita, joiden avulla sain tutkimuksen yleiset piirteet ymmärrettävään muotoon Pivot-taulukoiksi. Lisäksi tulkitsin ohjelmaan tallennettujen tutkimustilanteiden avulla tietyissä kohdissa tapahtuneet tunnereaktiot. Tarkemman analyysin tekoon tulisi perehtyä todella kattavasti ohjelmaan ja sen ominaisuuksiin.

Opinnäytetyön teko opetti minulle valtavan määrän uusia asioita. Lähdin käsittelemään aihealueita melko vähällä tietämyksellä, joten käytännössä kaikki lukemani materiaali sisälsi uutta tietoa. Kiinnostukseni aiheesta kasvoi ja aiheeseen perehtyminen johti opinnäytetyötä syvemmälle tietämyksen tasolle. Neuromarkkinoinnin tutkimuksen tekeminen on todella harvalle tuttua. Koen, että tällaisen tutkimuksen tekeminen on ainutlaatuinen kokemus ja innostaa itseäni tekemään samankaltaisia tutkimuksia uudestaan. Yhden tutkimuksen jälkeen osaamiseni seuraavan tutkimuksen tekemiseen ja tulosten analysointiin on varmasti huomattavasti parempi. Tutkimuksen ollessa pilottitutkimus ohjelmalla, olen tutkimustuloksiin erittäin tyytyväinen.

## Lähteet

Alpaydin, E. 2016. Machine Learning. The MIT Press. Massachusetts.

Bridger, D. 2015. Decoding the irrational consumer: How to commission, run and generate insights from neuromarketing research. Kogan Page Ltd. London, Philadelphia & New Delhi.

Di, W., Bhardwaj, A. & Wei, J. 2018. Deep learning essentials. Packt Publishing. Birmingham.

Dormehl, L. 2017. Thinking Machines: The Quest for Artificial Intelligence - and Where It's Taking Us Next. Tarcher and Perigee. New York.

Goodfellow, I., Bengio, Y. & Courville, A. 2016. Deep Learning. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts & London.

Kaplan, J. 2016. Artificial intelligence – what everyone needs to know. Oxford University Press. New York.

Lindstrom, M. 2009. Buyology – Ostamisen anatomia. Talentum Media. Hämeenlinna.

McCorduck, P. 2004. Machines who think. A K Peters. Natick.

Merilehto, A. 2018. Tekoäly – matkaopas johtajille. Alma Talent. Helsinki.

Metsämuuronen, J. 2006. Laadullisen tutkimuksen käsikirja. International Methelp. Helsinki.

Moilanen, M. 2013. Mitä on neuromarkkinointi? Teoksessa FUTUAeroport II, Heikkinen, V.A. & Inkinen, S. (toim.) s. 212-213.

Rouhiainen, L. 2018. Artificial Intelligence: 101 things you must know today about the future. Lasse Rouhiainen.

Sterne, J. 2017. Artificial intelligence for marketing. John Wiley & Sons. New Jersey.

- Tegmark, M. 2017. Life 3.0 – Being human in the age of artificial intelligence. Penguin books.
- Van Praet, D. 2012. Unconscious branding – how neuroscience can empower (and inspire) marketing. Palgrave Macmillan. New York.
- Wedel, M. & Pieters, R. Visual marketing – from attention to action. Lawrence Erlbaum Associates. New York & London.
- Mielonen, M. 2018. Tekoäly opettaa myymään. Helsingin Sanomat. 44, 293, 29.10.2018, B, s. 8-9.
- Maunula, S. Neuromarkkinoinnin mahdollisuudet Suomessa. Laurea-ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. s. 47-53.
- Elements of AI verkkokurssin materiaali. 2018. Helsingin Yliopisto & Reaktor. Luettavissa: <http://www.elementsofai.com/fi> Luettu: 3.9.2018
- Gallagher, K. 2018. AI in Marketing: How marketing companies can leverage machine learning & artificial intelligence tools for advertising. Business Insider. Luettavissa: <https://www.businessinsider.com/ai-marketing-report-2018-3?r=US&IR=T&IR=T> Luettu: 28.9.2018
- IBM 2018a. Transform digital marketing with AI. Luettavissa: <https://www.ibm.com/uk-en/customer-engagement/digital-marketing/customer-loyalty> Luettu: 28.9.2018
- Gershgorn, D. 2017. The Quartz guide to artificial intelligence: What is it, why is it important, and should we be afraid? Quartz. Luettavissa: <https://qz.com/1046350/the-quartz-guide-to-artificial-intelligence-what-is-it-why-is-it-important-and-should-we-be-afraid/> Luettu: 29.9.2018
- FCAI 2018. Research & Impact. Luettavissa: <https://fcai.fi/research/> Luettu: 29.9.2018
- Tieto 2016. Tieto nimittää ensimmäisenä pohjoismaisena yrityksenä tekoälyn yksikkönsä johtoryhmään. Lehdistöiedote. Luettavissa: <https://www.tieto.fi/uutiset/tieto-nimittaa-ensimmaisena-pohjoismaisena-yrityksena-tekoalyn-yksikkonsa-johtoryhmaan> Luettu: 29.9.2018

IBM 2018b. What is machine learning? Luettavissa: <https://www.ibm.com/analytics/machine-learning>. Luettu: 29.9.2018

Business Insider Intelligence. 2016. 80% of businesses want chatbots by 2020 Luettavissa: <https://www.businessinsider.com/80-of-businesses-want-chatbots-by-2020-2016-12?r=US&IR=T&IR=T> Luettu: 29.9.2018

Roos, T. 2018. Johdatus tekoälyyn. Helsingin Yliopisto. Opetusmateriaali. Luettavissa: <https://www.cs.helsinki.fi/u/ttonteri/ai/ai-fall11-slides11.pdf> Luettu: 30.9.2018

Schneider, C. 2016. The biggest data challenges that you might not even know you have. IBM. Luettavissa: <https://www.ibm.com/blogs/watson/2016/05/biggest-data-challenges-might-not-even-know/> Luettu: 2.10.2018

Pino, H.M. 2017. Transitioning entirely to neural machine translation. Facebook Code. Luettavissa: <https://code.fb.com/ml-applications/transitioning-entirely-to-neural-machine-translation/> Luettu: 5.10.2018

Columbus, L. 2018. 10 Ways Machine Learning Is Revolutionizing Marketing. Forbes Media. Luettavissa: <https://www.forbes.com/sites/louis columbus/2018/02/25/10-ways-machine-learning-is-revolutionizing-marketing/#11310ecc5bb6> Luettu: 5.10.2018

Mediakasvatuskeskus Metka 2018. Oppimateriaalit – Mainonta. Luettavissa: <http://mediametka.fi/opetusmateriaalit/muu-opetusmateriaali/mainonta/> Luettu: 6.10.2018

Suomen Mielenterveysseura. Tunteet tutuksi. Opettajan taustatieto. s. 89. Luettavissa: [https://www.mielenterveysseura.fi/sites/default/files/materials\\_files/7\\_luokka\\_5\\_tunteet\\_tutuksi.pdf](https://www.mielenterveysseura.fi/sites/default/files/materials_files/7_luokka_5_tunteet_tutuksi.pdf) Luettu: 11.10.2018

Tietosuojamalli 2018. Henkilötietojen käsittelyä koskevat periaatteet. Luettavissa: <https://fakta.tietosuojamalli.fi/gdpr-asetus/5-henkilotietojen-kasittelya-koskevat-periaatteet> Luettu: 12.10.2018

Soisalon-Soininen, J. 2018. Koneoppiminen valtaa vauhdilla markkinointia – "Meille on hyvä asia, että koneoppimisen kehittämiseen kaadetaan miljardeja". Kauppalehti. Luettavissa: <https://www.kauppalehti.fi/uutiset/koneoppiminen-valtaa-vauhdilla-markkinointia-meille-on-hyva-asia-etta-koneoppimisen-kehittamiseen-kaadetaan-miljardeja/da58741e-87c3-3ff3-b84f-356c8544959c> Luettu: 12.10.2018



Kaartinen, T. 2016. Antropologian kriittinen humanismi. Tieteessä tapahtuu. Artikkel. Luettavissa: <https://journal.fi/tt/article/view/59304/20547> Luettu: 13.10.2018

HCD Research 2015. Is facial coding a valid means of collecting emotional state? Luettavissa: <http://www.hcdi.net/is-facial-coding-a-valid-means-of-collecting-emotional-state/> Luettu: 16.10.2018

Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. 2018. Aivokäyrä EEG. Luettavissa: <http://www.hus.fi/sairaanhoito/kuvantaminen-ja-fysiologia/tietoa-tutkimuksista/aivosahko-kayra-EEG/Sivut/default.aspx> Luettu: 16.10.2018

Henriksson, S. 2017. Mitä neuromarkkinointi voi kertoa sinulle asiakkaasta? Luettavissa: <https://bang.fi/2017/mita-neuromarkkinointi-kertoa-asiakkaasta/> Luettu: 23.10.2018

Veirto, T. 2014. Neuromarkkinointi pyrkii pääkopan sisään. Yle. Luettavissa: <https://yle.fi/uutiset/3-7605726> Luettu: 23.10.2018

Dooley, R. Facial Coding. Luettavissa: <https://www.neurosciencemarketing.com/blog/articles/facial-coding.htm> Luettu: 23.10.2018

Levin, S. 2017. Face-reading AI will be able to detect your politics and IQ, professor says. Guardian news and Media. Luettavissa: <https://www.theguardian.com/technology/2017/sep/12/artificial-intelligence-face-recognition-michal-kosinski> Luettu: 23.10.2018

Alasaarela, M. 2018. Tunneälykäs tekoäly on täällä. Bonfire. Luettavissa: <https://www.bonfire.fi/tunnealykas-tekoaly-on-taalla/> Luettu: 23.10.2018

Penenberg, A.L. 2011. NeuroFocus uses neuromarketing to hack your brain. Luettavissa: <https://www.fastcompany.com/1769238/neurofocus-uses-neuromarketing-hack-your-brain> Luettu: 24.10.2018

Trendhim 2018. Tietävätkö miehet todella mitä he halavat? Luettavissa: <https://www.trendhim.fi/press/tietavatko-miehet-todalla-mita-he-haluavat> Luettu: 24.10.2018

Mällinen, J. 2018. Tekoäly lukee ihmistä kuin avointa kirjaa. Oulun yliopisto. Luettavissa: <http://www oulu.fi/yliopisto/node/49900> Luettu: 25.10.2018

Räsänen, S. 2018a. Tekoälyltä odotetaan myös tunnetaitoja. Suomen Akatemia. Luettavissa: <https://www.aka.fi/fi/akatemia/media/Ajankohtaiset-utiset/2018/tekoalyilta-odotetaan-myo-s-tunnetaitoja/> Luettu: 25.10.2018.

Räsänen, S. 2018b. Konenäkötutkimus tärkeä osa tekoälyn kehittymistä. Suomen Akatemia. Luettavissa: <https://www.aka.fi/fi/akatemia/media/Ajankohtaiset-utiset/2018/konenakotutkimus-tarkea-osa-tekoalyn-kehittymista/> Luettu: 26.10.2018.

Santaharju, T. 2018. Kamerate tiirailevat leipähylyä – konenäkö kokeilussa S-ryhmässä. Yle. Luettavissa: <https://yle.fi/uutiset/3-10074281> Luettu: 26.10.2018

Nieminen, E. 2018. Tietokonenäkö on kehittynyt huimasti, alan osaajat viedään käsistä – Professori: "Opiskelijoita ei uskalla lähettää konferensseihin, kun kaikki rekrytoidaan". Yle. Luettavissa: <https://yle.fi/uutiset/3-10418805> Luettu: 26.10.2018

Apple 2018. Tietoja edistyksellisestä Face ID – teknologiasta. Luettavissa: <https://support.apple.com/fi-fi/HT208108> Luettu: 26.10.2018

Halminen, L. 2018. Kasvojentunnistus on jo käytössä suomalaispankeissakin, vaikka siihen liittyy vielä isoja turvallisuuskysymyksiä – HS tutustui OP:n "kasvomaksuun". Helsingin Sanomat. Luettavissa: <https://www.hs.fi/teknologia/art-2000005834009.html> Luettu: 26.10.2018

Yle Oulu 2011. Mikroilmeet paljastavat todelliset tunteet. Luettavissa: <https://yle.fi/uutiset/3-5441964> Luettu: 27.10.2018

Affectiva. 2017. Let's Get Emotional - How to Incorporate Facial Responses in Your Market Research Methodology. Luettavissa: <http://blog.affectiva.com/lets-get-emotional-how-to-incorporate-facial-responses-in-your-market-research-methodology> Luettu: 27.10.2018

Affectiva 2018a. Deep learning. Luettavissa: <https://www.affectiva.com/how/deep-learning-at-affectiva/> Luettu: 27.10.2018

Affectiva 2018b. Determining Accuracy. Luettavissa: <https://developer.affectiva.com/determining-accuracy/> Luettu: 27.10.2018

Affectiva 2018c. 20 awesome ideas for emotion-enabled campaigns and digital experiences. Luettavissa: [https://cdn2.hubspot.net/hubfs/2372627/Papers/Affectiva\\_20%20Ideas%20deck.pdf](https://cdn2.hubspot.net/hubfs/2372627/Papers/Affectiva_20%20Ideas%20deck.pdf) Luettu: 27.10.2018

Affectiva 2018d. eBuzzing. Luettavissa: <https://www.affectiva.com/success-story/ebuzzing/> Luettu: 28.10.2018

Zijderveld, G. 2017. The World's Largest Emotion Database: 5.3 Million Faces and Counting. Affectiva. Luettavissa: <https://blog.affectiva.com/the-worlds-largest-emotion-database-5.3-million-faces-and-counting> Luettu: 28.10.2018

Anttila, A., Hurme-Rintala, T. & Savisaari, A. 2018. Videoanalytiikan taltioima tunnemyrsky festivaalikävijöistä Ruisrockissa. Suomen Asiakkuusmarkkinointiliitto. Luettavissa: <https://www.asml.fi/blogi/analytiikka-ai-videot-ruisrock/> Luettu: 28.10.2018

Luotola, J. 2014. Algoritmi tekee miljoonista kuvista "keskimääräisen kuvan" - Näin käsittelet itsesi vaikka Joulupukin syliin. Tekniikka & talous. Luettavissa: <https://www.tekniikkatalous.fi/tekniikka/ict/2014-08-15/Algoritmi-tekee-miljoonista-kuvista-keskim%C3%A4%C3%A4r%C3%A4isen-kuvan---N%C3%A4in-k%C3%A4sittelet-itsesi-vaikka-Joulupukin-syliin-3255032.html> Luettu: 28.10.2018

Science of People. The Definitive Guide to Reading Microexpressions Luettavissa: <https://www.scienceofpeople.com/microexpressions/> Luettu: 29.10.2018

Hannuksela, M. 2012. Hienhaju (hajuhikisyys, bromhidrosis). Terveyskirjasto. Luettavissa: [https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk01055](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk01055) Luettu: 29.10.2018

Desmond, J.P. 2018. AI is Powering the Growing Emotional Intelligence Business. Cambridge innovation institute. Luettavissa: <https://aitrends.com/emotion-recognition/ai-powering-growing-emotional-intelligence-business/> Luettu: 30.10.2018

The MathWorks 2018a. Object Recognition. Luettavissa: <https://se.mathworks.com/solutions/deep-learning/object-recognition.html> Luettu: 1.11.2018.

The MathWorks 2018b. Convolutional Neural Network 3 things you need to know. Luettavissa: <https://se.mathworks.com/solutions/deep-learning/convolutional-neural-network.html> Luettu: 1.11.2018.

IMotions 2018a. Automatic Facial Expression Analysis. Luettavissa: <https://imotions.com/facial-expressions/> Luettu: 1.11.2018

IMotions 2018b. Galvanic Skin Response. Luettavissa: <https://imotions.com/gsr/> Luettu: 1.11.2018

Faensworth, B. 2018. 10 Most Used Eye Tracking Metrics and Terms. IMotions. Luettavissa: <https://imotions.com/blog/7-terms-metrics-eye-tracking/> Luettu: 1.11.2018

Hallamaa, T. 2018. Tietosuoja-asetus kiristää datan käyttöä – Tuleeko Euroopasta tekoälyn takapajula? Yle. Luettavissa: <https://yle.fi/uutiset/3-10222442> Luettu: 1.11.2018

Matikainen, J. 2018. Entä jos jokainen tekosi tallentuisi kameralle ja sinut pisteyttäisiin kansalaisena? Kiinassa se on pian totta. Yle. Luettavissa: <https://yle.fi/uutiset/3-10135093> Luettu: 1.11.2018

Zajonc, R.B. 1980. Feeling and Thinking: Preferences Need No Inferences. American Psychologist. 35, 2. s.151. Luettavissa: <https://pdfs.semanticscholar.org/f9ab/52a96756923937fb693829e3e4355cbd59aa.pdf> Luettu: 2.11.2018

McDuff, D., el Kaliouby, R., Kodra, E. & Larginat, L. 2013. Do Emotions in Advertising Drive Sales? Affectiva. Tutkimusraportti. Luettavissa: [https://www.affectiva.com/wp-content/uploads/2017/03/Do\\_Emotions\\_in\\_Advertising\\_Drive\\_Sales\\_Use\\_of\\_Facial\\_Coding\\_to\\_Understand\\_The\\_Relati.pdf](https://www.affectiva.com/wp-content/uploads/2017/03/Do_Emotions_in_Advertising_Drive_Sales_Use_of_Facial_Coding_to_Understand_The_Relati.pdf) Luettu: 2.11.2018.

Kangasniemi, T. 2017. Neuroverkko oppii vaikka Väinämöiseksi. Luettavissa: <https://www.dagmar.fi/analytiikka/neuroverkko-oppii-vaikka-vainamoiseksi/> Luettu: 6.11.2018

Kallio, J. 2018. Neuroverkot analytiikan edistäjinä. Luettavissa: <https://www.instadevsec.fi/ajankohtaista/blogi/neuroverkot-analytiikan-edistajina.html> Luettu: 6.11.2018

Matsumoto, D. 2008. Culture and Emotional Expression. Luettavissa: <http://www.david-matsumoto.com/content/Matsumoto%202008%20HK%20Conference.pdf> Luettu: 7.11.2018

Pelkonen, S. 2018. Teknologiasta tulee tunteiden tulkki – mikroilmeet ja aivojen tunnealueet paljastavat reaktiot. Luettavissa: <https://www.marmai.fi/lehti/teknologiasta-tulee-tunteiden-tulkki-mikroilmeet-ja-aivojen-tunnealueet-paljastavat-reaktiot-6726830> Luettu: 7.11.2018.

Tiede-lehti 2007. Neuromarkkinointi nuuskii aivoista, millainen mainos tehoaa. 3/2007. Luettavissa: [https://www.tiede.fi/artikkeli/jutut/artikkelit/osta\\_nappulaa\\_etsimassa](https://www.tiede.fi/artikkeli/jutut/artikkelit/osta_nappulaa_etsimassa) Luettu: 7.11.2018

Affectiva. 2018e. Emotion as a Service. Luettavissa: <https://www.affectiva.com/product/emotion-as-a-service/> Luettu: 9.11.2018

Affectiva. 2018f. About us. Luettavissa: <https://www.affectiva.com/who/about-us/> Luettu: 9.11.2018

Tolonen, L. 2015. Tunteet vaikuttavat sydämen sykkeeseen – järkytys voi aiheuttaa sydänkohtauksen. Yle. Luettavissa: <https://yle.fi/uutiset/3-7925697> Luettu: 12.11.2018

Tilastokeskus 2012. Ammatillisessa koulutuksessa eri-ikäisiä. Luettavissa: [https://www.stat.fi/til/opiskt/2012/opiskt\\_2012\\_2014-01-29\\_kat\\_001\\_fi.html](https://www.stat.fi/til/opiskt/2012/opiskt_2012_2014-01-29_kat_001_fi.html) Luettu: 15.11.2018

Microsoft 2018. Pivot-taulukon luominen laskentataulukoiden tietojen analysointia varten. Luettavissa: <https://support.office.com/fi-fi/article/pivot-taulukon-luominen-laskentataulukoiden-tietojen-analysointia-varten-a9a84538-bfe9-40a9-a8e9-f99134456576> Luettu: 16.11.2018

Heikkilä, T. 2014. Kvantitatiivinen tutkimus. Opetusmateriaali. Luettavissa: <http://www.tilastollinentutkimus.fi/1.TUTKIMUSTUKI/KvantitatiivinenTutkimus.pdf> Luettu: 22.11.2018

Bercea, M.D. 2013. Quantitative versus qualitative in neuromarketing research. Munich Personal RePEc Archive. Luettavissa: [https://mpra.ub.uni-muenchen.de/44134/1/Monica\\_Diana\\_Bercea-Quantitative\\_vs\\_Qualitative\\_in\\_Neuromarketing\\_Research.pdf](https://mpra.ub.uni-muenchen.de/44134/1/Monica_Diana_Bercea-Quantitative_vs_Qualitative_in_Neuromarketing_Research.pdf) Luettu: 22.11.2018

Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene 2018. Opinnäytetyön eettiset ohjeet. Luetavissa: <https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/Opinn%C3%A4ytety%C3%B6prosessin%20eettiset%20suositukset%20muistilista%20opiskelijalle%20ja%20ohjaajalle.pdf> Luettu: 22.11.2018

# Liitteet

## Liite 1. Julkaisu 1



Haaga-Helia ammattikorkeakoulu

31. elokuu · 🌐



Are you a team player? Do you want to be the next sales or marketing superstar?

"Our studies on Porvoo Campus revolved around projects which were commissioned by real-life companies and from these projects I learned the most. The projects gave me excellent abilities to work in today's business world, where communication and team skills are essential to possess. From Porvoo Campus I made friends for life, got the best education I could imagine and the communication skills I could use in both personal and work life." – Emma Lehto, Brand Manager Karlux Oy

Apply now! Application period 5.-20.9. <https://www.haaga-helia.fi/.../degree-programme-international...>

#sales #marketing #studyinfinland #studying #education #UAS



👍❤️👏 15

17 jakoa

## Liite 2. Julkaisu 2



Haaga-Helia ammattikorkeakoulu

7. syyskuu · 🌐



Oletko aina haaveillut oman yrityksen pyörittämisestä? Kutkuttaako sinua mahdollisesti markkinoinnin maailma? Vai kiinnostavatko kansainväliset uramahdollisuudet?

Onneksi sinun ei tarvitse valita vain yhtä, koska liiketalouden koulutusohjelmassa sinulla on mahdollisuus löytää omanlainen urapolku. Timo Olkkolan opinnot veivät yllättäen oman yrityksen rattiin. Nyt hänen työssään yhdistyvät niin yritystoiminta, markkinointi kuin kansainvälisyyskin: <http://www.haaga-helia.fi/.../liiket.../yrittajalla-menee-lujaa...>

Päätä Timon lailla etsiä urapolkusi opintojen kautta. Tutustu liiketalouden koulutusohjelmaan ja laita hakemus matkaan viimeistään 19.9. >> <http://www.haaga-helia.fi/.../liiketalouden-koulutus-tradenom...>



👍 8



### Liite 3. Julkaisun 1 kysymykset

Julkaisu 1 - englanninkielinen julkaisu

	Positiivinen	Neutraali	Negatiivinen	En osaa sanoa
Julkaisu on yleisesti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Teksti on yleisesti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kuva on yleisesti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* Required question

Onko julkaisu 1 mielestäsi:

1 2 3 4 5

Ei kiinnostava Ei juurikaan kiinnostava En osaa sanoa Hieman kiinnostava Kiinnostava

\* Required question

Kiinnostiko sisältö sinua?

1 2 3 4 5

Ei ollenkaan Välttävää En osaa sanoa Hieman Paljon

\* Required question

Mitä julkaisusta 1 jäi mieleen?

\* Required question

Next ➔

## Liite 4. Julkaisun 2 kysymykset

Julkaistu 2 - suomenkielinen julkaisu

	Positiivinen	Neutraali	Negatiivinen	En osaa sanoa
Julkaistu on yleisesti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Teksti on yleisesti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kuva on yleisesti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* Required question  
Onko julkaisu 2 mielestäsi:

1 2 3 4 5

innostava Ei juurikaan kiinnostava En osaa sanoa Hieman kiinnostava Kiinnostava

\* Required question  
Kiinnostiko sisältö sinua?

1 2 3 4 5

Henkaan Välttävästi En osaa sanoa Hieman Paljon

\* Required question  
Mitä julkaisusta 2 jäi mieleen?

\* Required question

Next →

## Liite 5. Yleiset kysymykset

Luetko julkaisun tekstin mieluummin

Suomeksi

Englanniksi

Ei väliä

En osaa sanoa

Valitse yksi

\* Required question  
Kumman julkaisun tekstistä pidit enemmän?

Julkaisu 1

Julkaisu 2

En osaa sanoa

Valitse yksi

\* Required question  
Kumman julkaisun kuvasta pidit enemmän?

Julkaisu 1

Julkaisu 2

En osaa sanoa

Valitse yksi

\* Required question  
Kumpi julkaisu herätti sinussa enemmän tunteita?

Julkaisu 1

Julkaisu 2

En osaa sanoa

Valitse yksi

\* Required question

Next →

### Liite 6. Julkaisun 1 katseen polku Henkilö 3

Haaga-Helia ammattikorkeakoulu  
31. lokakuu

Are you a team player? Do you want to be the next sales or marketing superstar?

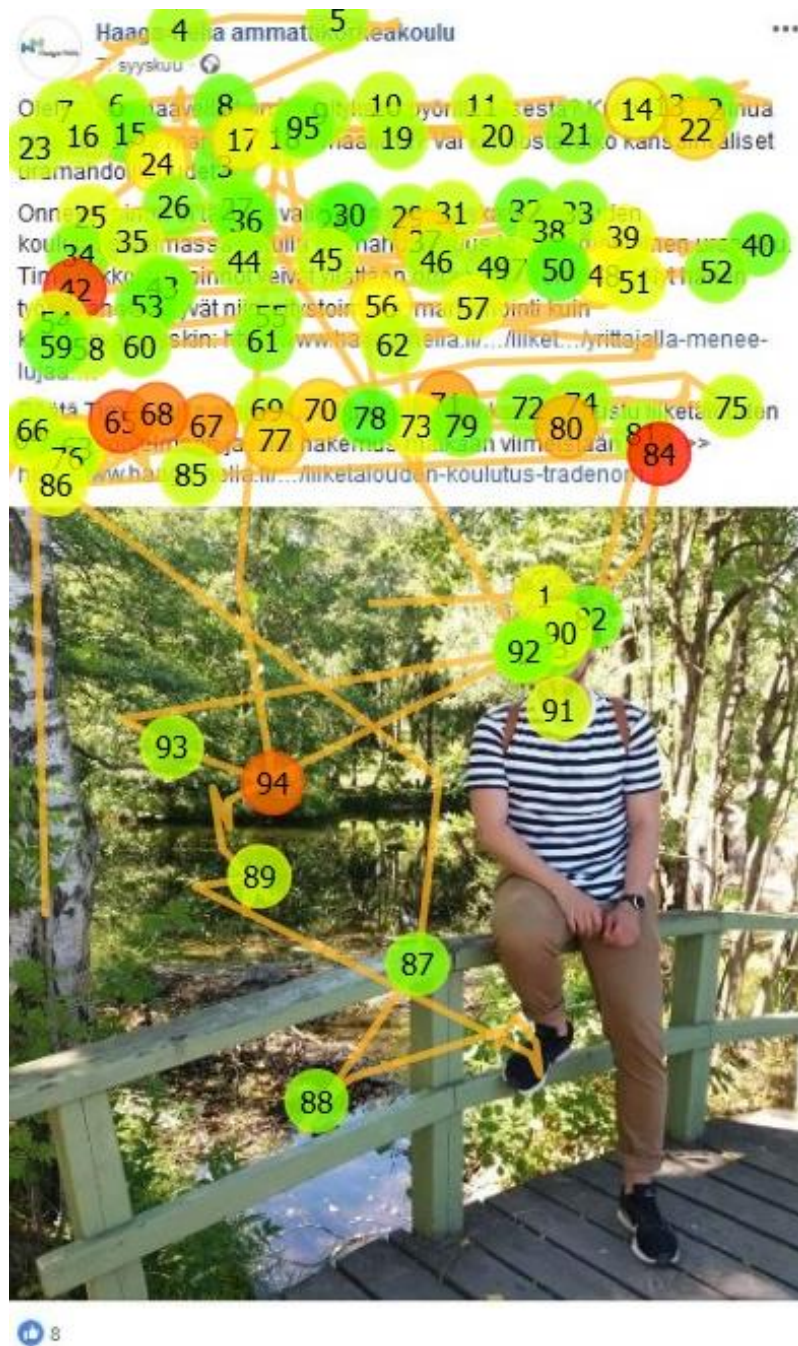
"Our studies on Porvoo Cam and evolved and which were commissioned by real-life companies and these projects I learned the most. The projects allowed us to work on today's business possess. From personal and work life. — Emma Lehto, Brand Manager Oy

Apply now! Application period 5.-20.9. <https://www.haaga-helia.fi/.../degree-programme-international...>

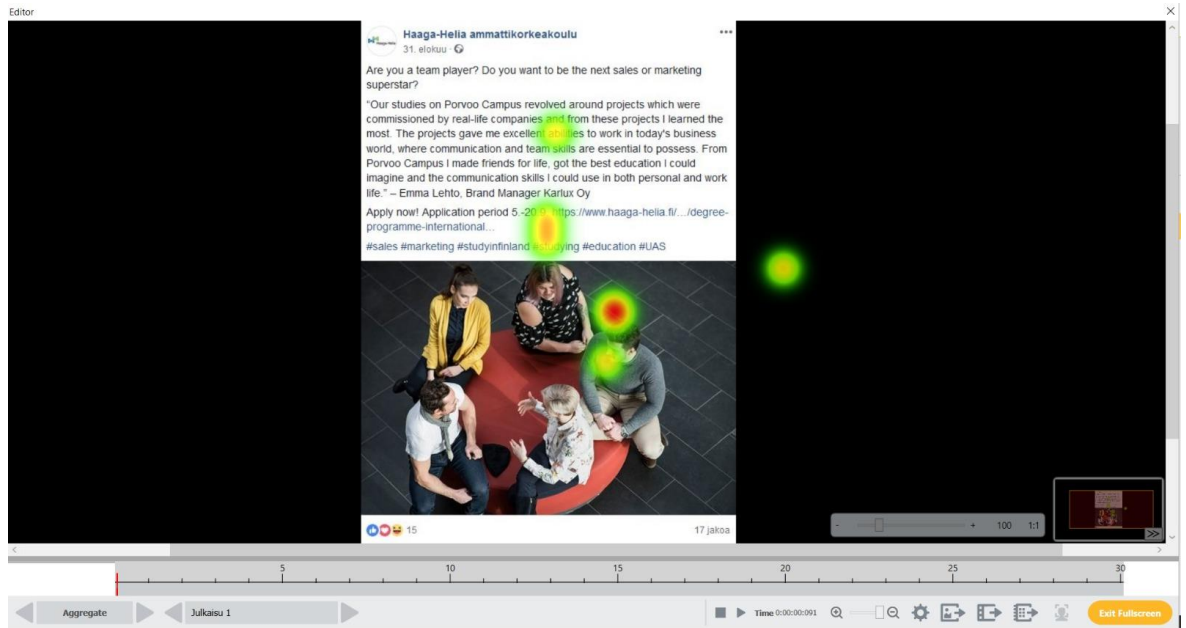
#sales #marketing #studyinginfinland #studying #education #UAS

15  
17 jakoa

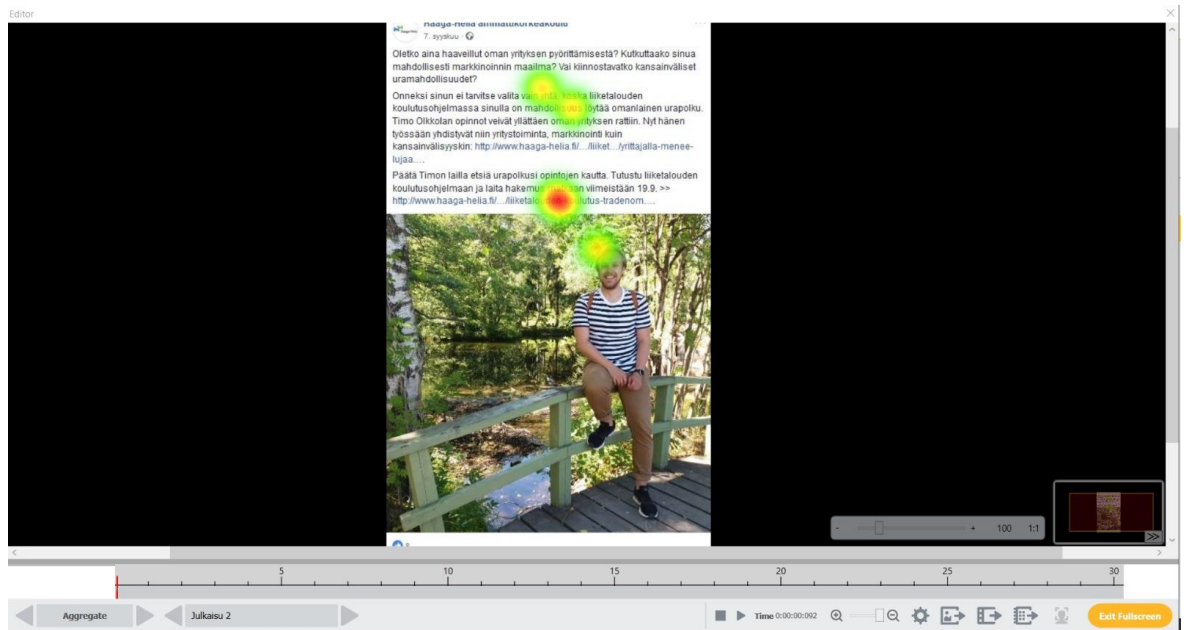
## Liite 7. Julkaisun 2 katseen polku Verrokki 2



## Liite 8. Koehenkilöiden ensimmäiset katset julkaisussa 1



## Liite 9. Koehenkilöiden ensimmäiset katset julkaisussa 2



## Liite 10. Julkaisu 1 kysymyksen vastaukset

Julkaisu 1 on yleisesti	Vastaaja	Vastaus	Arvo
	Henkilö 1	Positiivinen	2
	Henkilö 2	Neutraali	1
	Henkilö 3	Neutraali	2
	Verrokki 2	Neutraali	2
	Verrokki 1	Positiivinen	1

Julkaisun 1 teksti on yleisesti	Vastaaja	Vastaus	Arvo
	Henkilö 1	Neutraali	2
	Henkilö 2	Neutraali	2
	Henkilö 3	Neutraali	2
	Verrokki 1	Positiivinen	1
	Verrokki 2	Neutraali	2

Julkaisun 1 kuva on yleisesti	Vastaaja	Vastaus	Arvo
	Henkilö 1	Neutraali	2
	Henkilö 2	Positiivinen	1
	Henkilö 3	En osaa sanoa	4
	Verrokki 1	Neutraali	2
	Verrokki 2	Neutraali	2

Onko julkaisu 1 mielestäsi:	Vastaaja	Vastaus	Arvo
	Henkilö 1	Hieman kiinnostava	4
	Henkilö 2	En osaa sanoa	3
	Henkilö 3	Ei juurikaan kiinnostava	2
	Verrokki 1	Ei juurikaan kiinnostava	2
	Verrokki 2	Hieman kiinnostava	4

Kiinnostiko sisältö sinua?	Vastaaja	Vastaus	Arvo
	Henkilö 1	Hieman	4
	Henkilö 2	Hieman	4
	Henkilö 3	Välttävästi	2
	Verokki 1	Välttävästi	2
	Verokki 2	Hieman	4

Mitä julkaisusta 1 jäi mieleen	Vastaaja	Avoin vastaus
	Henkilö 1	Kuva jäi päällimmäisenä mieleen
	Henkilö 2	se oli englanniksi
	Henkilö 3	En ehtinyt lukea sitä kokonaan
	Verokki 1	Että kyseine henkilö sai elämänmittaisia ystäviä
	Verokki 2	Koulun tuomat mahdollisuudet ja saadut hyvät ystävät.

## Liite 11. Julkaisu 2 kysymysten vastaukset

Julkaisu 2 on yleisesti	Vastaaja	Vastaus	Arvo
	Henkilö 1	Neutraali	2
	Henkilö 2	Positiivinen	1
	Henkilö 3	Positiivinen	1
	Verrokki 1	Positiivinen	1
	Verrokki 2	Positiivinen	1

Julkaisun 2 kuva on yleisesti	Vastaaja	Vastaus	Arvo
	Henkilö 1	Neutraali	2
	Henkilö 2	Neutraali	2
	Henkilö 3	Positiivinen	1
	Verrokki 1	Neutraali	2
	Verrokki 2	Neutraali	2

Julkaisun 2 teksti on yleisesti	Vastaaja	Vastaus	Arvo
	Henkilö 1	Neutraali	2
	Henkilö 2	Positiivinen	1
	Henkilö 3	Neutraali	2
	Verrokki 1	Positiivinen	1
	Verrokki 2	Neutraali	2

Onko julkaisu 2 mielestäsi:	Vastaaja	Vastaus	Arvo
	Henkilö 1	Hieman kiinnostava	4
	Henkilö 2	Hieman kiinnostava	4
	Henkilö 3	Hieman kiinnostava	4
	Verrokki 1	Hieman kiinnostava	4
	Verrokki 2	Hieman kiinnostava	4

Kiinnostiko sisältö sinua?	Vastaaja	Vastaus	Arvo
	Henkilö 1	Välttävästi	2
	Henkilö 2	En osaa sanoa	3
	Henkilö 3	Välttävästi	2
	Verrokki 1	Hieman	4
	Verrokki 2	Hieman	4

Mitä julkaisusta 2 jäi mieleen?	Vastaaja	Avoin vastaus
	Henkilö 1	Kuva myös
	Henkilö 2	kuva
	Henkilö 3	Haaga-Helia tarjoaa mahdollisuuksia yrittäjyyteen
	Verrokki 1	Kuva oli mielenkiintoinen, mutta teksti ei juurikaan
	Verrokki 2	Ei paljon. Ehkä parhaiten se, että jutusta pystyi lukemaan lisää ja kirjoittaja oli löytänyt sen ns "oman juttunsa".



## Liite 12. Yleisten kysymyksien vastaukset

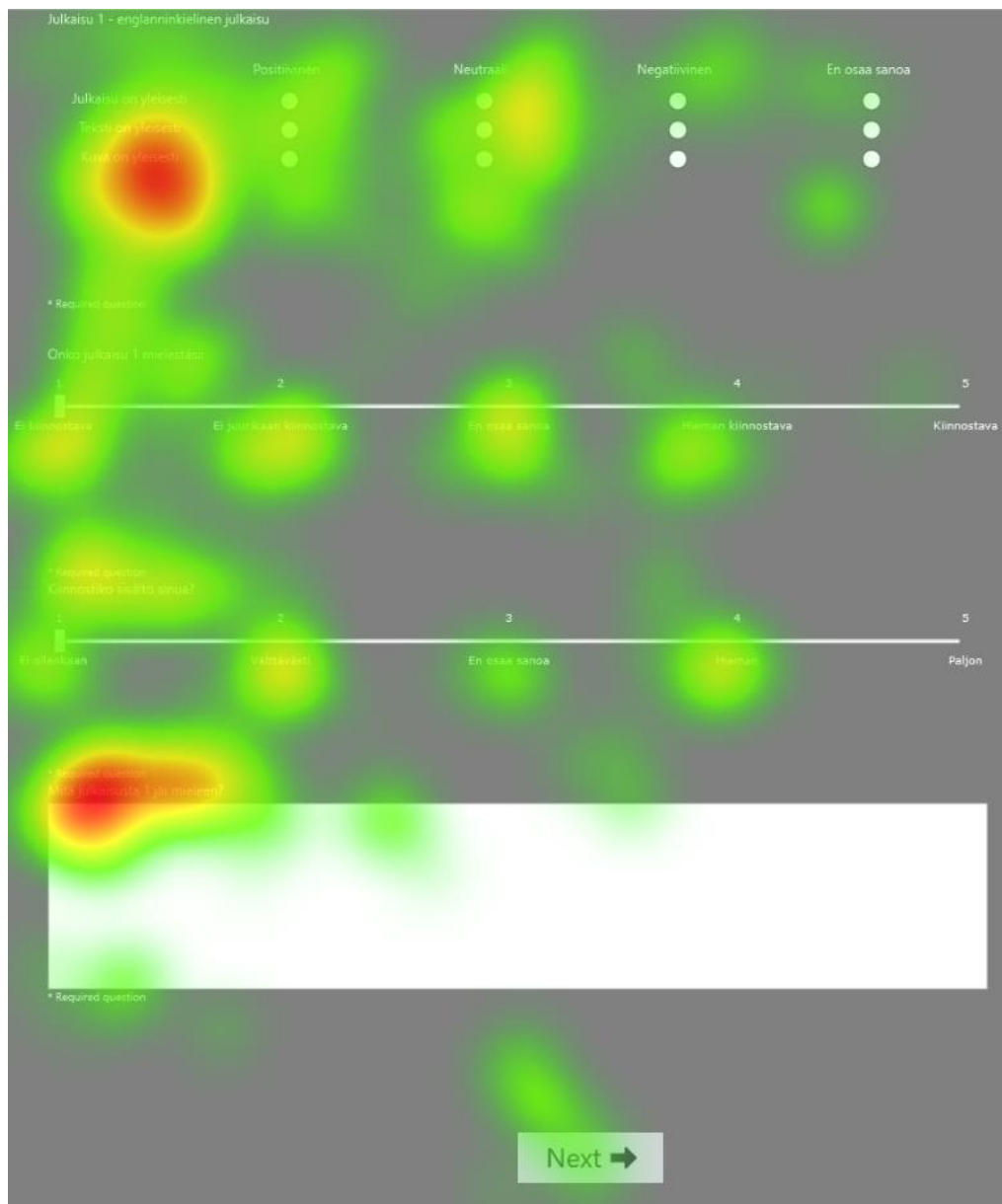
Luetko julkaisun tekstin mieluummin	Vastaaja	Vastaus	Arvo
	Henkilö 1	Ei väliä	3
	Henkilö 2	Suomeksi	1
	Henkilö 3	Suomeksi	1
	Verrokki 1	Suomeksi	1
	Verrokki 2	Suomeksi	1

Kumman julkaisun tekstistä pidit enemmän?	Vastaaja	Vastaus	Arvo
	Verrokki 2	Julkaisu 1	1
	Verrokki 1	Julkaisu 1	1
	Henkilö 1	Julkaisu 1	1
	Henkilö 3	Julkaisu 2	2
	Henkilö 2	Julkaisu 2	2

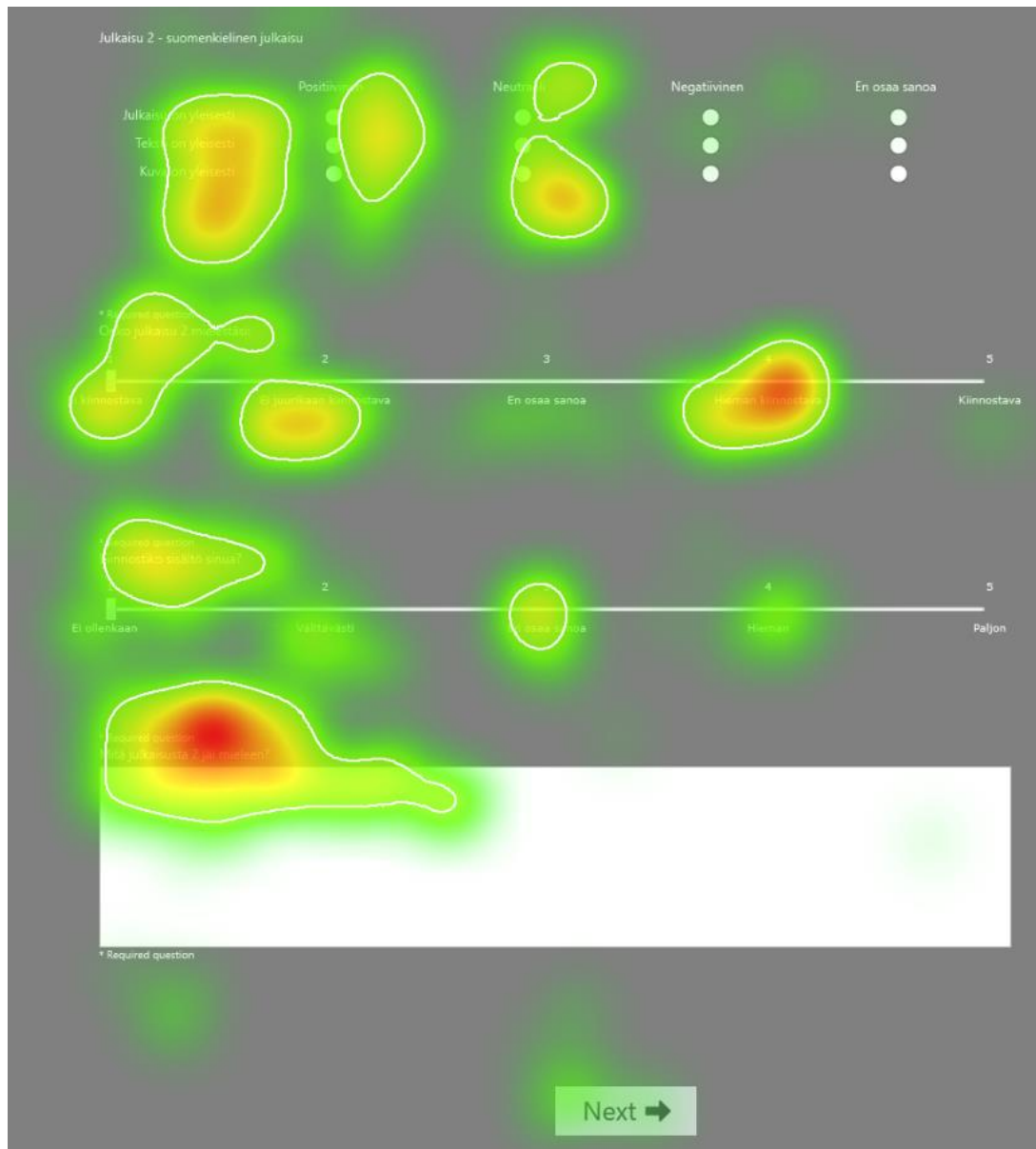
Kumman julkaisun kuvasta pidit enemmän?	Vastaaja	Vastaus	Arvo
	Henkilö 1	Julkaisu 2	2
	Henkilö 2	Julkaisu 2	2
	Henkilö 3	Julkaisu 2	2
	Verrokki 1	Julkaisu 2	2
	Verrokki 2	Julkaisu 2	2

Kumpi julkaisu herätti sinussa enemmän tunteita?	Vastaaja	Vastaus	Arvo
	Henkilö 1	Julkaisu 2	2
	Henkilö 2	Julkaisu 2	2
	Henkilö 3	Julkaisu 1	1
	Verrokki 1	En osaa sanoa	3
	Verrokki 2	En osaa sanoa	3

## Liite 13. Julkaisun 1 kysymyksiä lämpökartta



## Liite 14. Julkaisun 2 kysymyksiä lämpökartta



## Liite 15. Yleisten kysymyksiä lämpökartta

