

Terhi Pänkäläinen

**IHMISEN VISUAALINEN HAHMOTTAMISKYKY JA
FYSIOLOGISEN DATAN ESITTÄMINEN**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

TIETOJENKÄSITTELYTIETEIDEN LAITOS

2015

TIIVISTELMÄ

Pänkäläinen, Terhi

Ihmisen visuaalinen hahmottamiskyky ja fysiologisen datan esittäminen

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2015, 93 s.

Kognitiotiede, pro gradu-tutkielma

Ohjaaja: Kujala, Tuomo

Tutkimuksen tarkoituksena oli saada ymmärrys siitä, miten ihminen ymmärtää visuaalista dataa ja miten fysiologista dataa kannattaa visualisoida. Tutkimuksen teoriaosuudessa syvennyttiin ihmisen visuaaliseen havaitsemis- ja hahmottamiskykyyn, tiedon visualisointiin ja visuaaliseen käytettävyyteen. Edellä mainittujen pohjalta luotiin suunnitteluperiaatteet fysiologisen (graafisen) datan esittämiseksi. Tutkimuksen toimintaosuudessa tarkastelun kohteena oli Firstbeat Technologies Oy:n Hyvinvointianalyysin palautesivu, josta opinnäytteentekijä rakensi vaihtoehdoisen version perustuen suunnitteluperiaatteisiin. Tutkimuksen taustalla oli ajatus Hyvinvointianalyysin tulossivujen selkiyttämistä ja paremmasta ymmärrettävyydestä.

Kyseessä oli kokeellinen silmänliiketutkimus, johon osallistui 33 koehenkilöä. Tutkimus toteutettiin yhdistämällä laadullisia ja määrällisiä tutkimusmenetelmiä. Objektivistista dataa kerättiin silmänliikekameran avulla, kun koehenkilöt suorittivat heille annettuja tehtäviä. Objektivisina mittareina olivat: suoritusai-ka, fiksaation keskimääräinen kesto, pupillin keskimääräinen koko, katsepolun pituus ja fiksaatioiden jakautuminen tulossivulle. Subjektivistista dataa kerättiin käyttäjäkokeemusta käsittelevällä kyselylomakkeella.

Tutkimustulosten mukaan ihmisen visuaaliseen hahmottamiskykyyn vaikuttaa monet asiat, mutta vahvimpana on aiempi kokemus. Tekniset ihmiset pitävät enemmän kootusta datasta kuin yksittäin esitetystä. Tulos vahvistaa käsitystä siitä, että suunnittelijoiden tulisi tehdä perusteellista käyttäjätutkimusta ymmärtääkseen paremmin heterogeenista käyttäjäryhmää. Tilastollisten tulosten perustella voidaan todeta, että Hyvinvointianalyysin toimenpide-ehtotusten selkiyttämiseen tulee kiinnittää huomiota, jotta käyttäjä ymmärtää paremmin, kuinka hän voi parantaa omaa jaksamistaan ja hyvinvointiaan. Osion selkiyttäminen tuli esiin lyhempinä katsepolkujen pituuksina ja fiksaatioiden keskittymisenä pienemmälle alueelle opinnäytteentekijän ratkaisussa. Ero selittynee sillä, että opinnäytteentekijän ratkaisussa toimenpide-ehtotukset oli koottu yhteen paikkaan, josta käyttäjä havaitsee ne paremmin ja ymmärtää ne yhtenä kokonaisuutena.

Asiasanat: visuaalinen käytettävyys, visuaalinen hahmottamiskyky, tiedon visualisointi, fysiologinen data, silmänliiketutkimus

ABSTRACT

Pänkäläinen, Terhi

Human Visual Perception and presentation of Physiological data

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2015, 93 p.

Cognitive Science, Master's Thesis

Supervisor: Kujala, Tuomo

The aim of the study was to understand how the human mind understands visual data and how physiological data should be visualized. The theoretical part of the research concentrates on human visual perception and conceptualization, data visualization and visual usability. Based on the themes mentioned above, design principles were created for the physiological (graphical) data presentation. Firstbeat Technologies Ltd's assignment for the author of the thesis was to create an alternative version of the feedback section of the lifestyle assessment result paper based on design principles. The aim of the study was to clarify lifestyle assessment result pages.

The study was conducted by doing an eye-movement experiment on 33 test participants. The study was carried out by combining qualitative and quantitative research methods. Objective data was gathered by using eye-movement camera while participants were executing the tasks given to them. The objective measures were execution time, average duration of fixations, average pupil size, length of scan path and the division of the fixations in the result page. The subjective data was gathered by using a questionnaire regarding the user experience.

The study shows that human visual perception is influenced by many factors of which the most dominant is previous experience. Technically oriented individuals prefer assembled data over individually presented data. The result supports the idea that the designers should make profound user research to better understand the heterogeneous group of users. The statistical results show that the end users do not fully understand the lifestyle assessment end report or how to improve their wellbeing. Hence there is a strong need to clarify the end report to better help support the end user to improve their wellbeing. The result was mentioned as shorter scan path lengths and fixations centered to closer area on the result paper of author. The action proposals were placed in one area on author's result paper, which may explain why the users perceived them better and understood them as a whole.

Keywords: visual usability, visual perception, data visualization, physiological data, eye-movement study

KUVIOT

KUVIO 1 Näköhavainnon välittyminen näköaivokuorelle (Iloniemi, n.d.).	11
KUVIO 2 Konteksti ohjaa syntyvää havaintoa (Äijö, 2007).	11
KUVIO 3 Neisserin havaintokehä (Neisser, 1976).	12
KUVIO 4 Käyttäjän ja visuaalisen esityksen vuorovaikutusprosessi (mukaiillen, Schlatter & Levinson, 2013, 59).	15
KUVIO 5 Metaforinen esitystapa (Katz, 2012, 32).	20
KUVIO 6 Tiedon 2D-, 3D-esitystapa ja piirakkadiagrammi	21
KUVIO 7 Polaarikuvio (Holzinger ym., 2013).	24
KUVIO 8 Stressireaktioiden esittämistapa kalenteritapahtumien mukaan (Kocielnik ym., 2013).	25
KUVIO 9 Aikariippuvaisen datan esittämistapoja (Müller & Schumann., 2003).	25
KUVIO 10 Kellotauluanalogian erilaisia esitystapoja (Semikina, 2014, 20).	26
KUVIO 11 Kellotauluanalogian erilaisia esitystapoja, piirakkadiagrammi (Semikina, 2014, 20).	26
KUVIO 12 Ajatus stressireaktioiden kalenterinäkymästä (Semikina, 2014, 17).	27
KUVIO 13 Firstbeatin Hyvinvointianalyysimittari	32
KUVIO 14 Sykevälivaihtelua havainnollistava kuva (Firstbeat Technologies Oy, 2014).	33
KUVIO 15 Hyvinvointianalyysiraportin synty	34
KUVIO 16 Firstbeatin Hyvinvointianalyysisivut	35
KUVIO 17 Hyvinvointianalyysiraportti punavihervärisokealle (Vischeck, n.d.).	37
KUVIO 18 Hyvinvointiympyrä ja sama tieto Firstbeatin raportissa	40
KUVIO 19 Uudistetun raportin sivun alaosa	41
KUVIO 20 Opinnäytteentekijän versio hyvinvointianalyysiraportista ja Vischeck-versio	42
KUVIO 21 Kuva koetilanteesta	45
KUVIO 22 Katsepolun visuaalinen esitys	51
KUVIO 23 Ruudutettu AOI	52
KUVIO 24 Käyttäjäkokemuslomakkeen vastausten keskiarvot, arviointiasteikko 1-5	57
KUVIO 25 Fiksaation keston keskiarvoerot millisekunteina	58
KUVIO 26 T-testin tulokset käyttäjäkokemuksesta, arviointiasteikko 1-5	59
KUVIO 27 Tekninen tausta ja käyttäjäkokemus	61
KUVIO 28 Lämpökartat, Firstbeat	64

KUVIO 29 Lämpökartat, vaihtoehtoinen versio	65
---	----

TAULUKOT

TAULUKKO 1 Koejärjestyksen tasapainotus.....	45
TAULUKKO 2 Silmänliikemittarit.....	50
TAULUKKO 3 Koehenkilöjakauma.....	53
TAULUKKO 4 Cronbachin alfat käyttäjäkokemuslomakkeen summamuuttujille	56
TAULUKKO 5 Cronbachin alfat pupillikoon ja fiksaation keston summamuuttujille	57
TAULUKKO 6 T-testin tulokset, käyttäjäkokemus, TP = TP:n lomake parempi, FB = FB:n lomake parempi	60
TAULUKKO 7 Katsepolkujen pituudet ja merkitsevyysarvot: O1 = opinnäytteentekijän ratkaisu, tehtävä 1; F1 = Firstbeatin ratkaisu, tehtävä 1	62
TAULUKKO 8 Ruudutetut AOI -tulokset: O1 = opinnäytteentekijän ratkaisu, tehtävä 1; F1 = Firstbeatin ratkaisu, tehtävä 1	63

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

KUVIOT

TAULUKOT

1	JOHDANTO.....	8
2	IHMISEN VISUAALINEN HAHMOTTAMISKYKY JA GRAAFINEN SUUNNITTELU.....	10
2.1	Ihmisen visuaalinen hahmottamiskyky ja havaitseminen	10
2.2	Näkemisen fyysiset attribuutit	15
2.2.1	Värit.....	15
2.2.2	Sijainti, koko ja muoto	17
2.2.3	Hahmolait.....	17
2.3	Visuaalinen käytettävyys ja tiedon visualisointi.....	18
2.4	Fysiologisen datan graafinen esitystapa	23
2.4.1	Fysiologinen datan esitystapoja	23
2.4.2	Fysiologisen datan suunnitteluperiaatteet	28
3	TUTKIMUKSEN TOTEUTUS.....	31
3.1	Sykeanalyysi ja työhyvinvointi.....	31
3.2	Käytössä olevan esityksen analysointi	33
3.3	Vaihtoehtoinen esitystapa	38
3.3.1	Vaihtoehtoisen version suunnittelu.....	38
3.3.2	Vaihtoehtoisen version lopullinen ulkoasu.....	41
3.4	Koeasetelma.....	43
3.5	Tutkimuskysymykset.....	46
3.6	Tutkimuksen eteneminen.....	46
3.7	Tulosten analysointi	49
3.7.1	Analysointitapa	49
3.7.2	Koehenkilöiden taustatiedot.....	52
3.7.3	Silmänliikedan analysointi	53
3.7.4	Koehenkilöiden verbaalisten kokemusten analysointi.....	54
3.7.5	Tulosten luotettavuus	55
4	TUTKIMUSTULOKSET	56
4.1	Silmänliikedataan perustuvat tulokset.....	56
4.2	Koehenkilöiden verbaalisiin kokemuksiin perustuvat tulokset.....	66
4.2.1	Lomakevastausten tulokset	66

4.2.2	Tehtävien 1 ja 6 vastaukset, Firstbeat	68
4.2.3	Tehtävien 1 ja 6 vastaukset, tutkielman tekijä	71
4.3	Tulosten yhteenveto	74
5	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA.....	77
	LÄHTEET	81
	LIITE 1 HAHMOLAKIESIMERKKEJÄ	87
	LIITE 2 TAUSTATIETOLOMAKE JA LUPAPYYNTÖ.....	91
	LIITE 3 KÄYTTÄJÄKOKEMUSKYSELYLOMAKE.....	92

1 JOHDANTO

Kohtaamme päivittäin valtavan määrän eritavoin esitettyä tietoa eli dataa. Data on yleensä numeroita, jotka ovat visualisoinnin tavoin tuotu ihmiselle helpommin ymmärrettävään muotoon. Tässä tutkimuksessa käydään läpi teorioita, jotka liittyvät ihmisen visuaaliseen hahmottamiskykyyn, tiedon visualisointiin ja fysiologisen datan esittämiseen. Itsemittaamisen suosio on kasvanut viime vuosina voimakkaasti. Kuluttajatuotteiden yleistymisen on aiheuttanut sen, että käyttäjä itse tulkitsee omaa dataansa, kun aiemmin tulkinnassa on ollut apuna esimerkiksi lääkäri, valmentaja tai hyvinvointiasiantuntija. Tarve fysiologisen datan esittämisen tutkimukselle on siis ilmeinen.

Tutkimuksen tavoitteena oli saada kokonaiskuva ihmisen visuaalisesta hahmottamiskyvystä ja siitä kuinka ihminen ymmärtää fysiologista dataa. Varsinainen tutkimusongelma on esitetty seuraavien kolmen kysymyksen avulla:

- Miten ihminen ymmärtää visuaalista dataa?
- Miten fysiologista dataa kannattaa visualisoida?
- Pitävätkö aiheeseen liittyvät teoriat paikkaansa ja ovatko ne sovellettavissa tähän käyttökontekstiin?

Tutkimuksessa käytettiin silmänliikekameraa (*eye-tracking*) työkaluna ihmisen havaitsemiskyvyn ja fysiologisen datan hahmottamisen arvioinnissa. Objektii-visina mittareina olivat suoritus aika, katsepolun pituus, fiksaatioiden levinneisyys, fiksaatioiden kesto ja pupillikoko. Lisäksi tutkimuksessa haluttiin saada tietoa subjektiivisesta käyttäjäkokemuksesta (*User eXperience, UX*), jota tutkittiin kyselylomakkeella Likert-asteikolla.

Tutkimus pohjautuu Firstbeat Technologies Oy:n kolmen vuorokauden Hyvinvointianalyysiin, jota käytetään etenkin työhyvinvoinnin ja omien elämäntapojen mittaamiseen sekä kehittämiseen. Konkreettinen tutkimuskohde oli Firstbeatin Hyvinvointianalyysin paperinen palauteraportti ja sen kehittäminen. Palauteraportti jaetaan asiakkaalle palautekeskustelun yhteydessä, mutta tulevaisuuden ajatuksena on ollut myös sen itsenäisen tulkinnan parempi mahdollistaminen ja ymmärrettävyys.

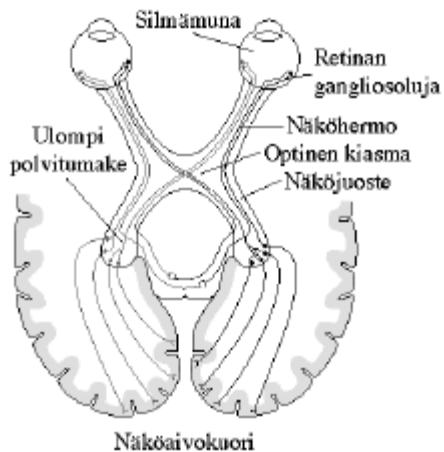
Tutkielma koostuu kolmesta isommasta osakokonaisuudesta: kirjallisuuden perustuvasta teoriaosuudesta, teoriaosuuteen pohjaavasta tutkimuksen toteutusosuudesta ja tutkimuksen tulososuudesta. Teoriaosuudessa, luvussa kaksi, käsitellään ihmisen visuaaliseen hahmottamiskykyyn liittyviä käsitteitä ja teorioita suunnittelun näkökulmasta. Teoriaosuuden pohjalta luotiin suunnitteluperiaatteet fysiologiselle datalle ja vaihtoehtoinen ratkaisu Firstbeatin Hyvinvointianalyysiraportille. Luku kolme sisältää kuvauksen vaihtoehtoisen ratkaisun kehittamisestä, tutkimusmenetelmistä ja tutkimuksen toteuttamisesta. Tutkimuksen tuloksia käsitellään luvussa neljä ja tutkielma päättyy luvun viisi johtopäätöksiin sekä pohdintaan.

2 IHMISEN VISUAALINEN HAHOOTTAMISKYKY JA GRAAFINEN SUUNNITTELU

2.1 Ihmisen visuaalinen hahmottamiskyky ja havaitseminen

Yksi kuva kertoo enemmän kuin tuhat sanaa. Tämä kuvastaa sitä kuinka paljon silmien kautta on mahdollista välittää tietoa aivoillemme. Visuaalisella hahmottamiskyvyllä tarkoitetaan ihmisen kykyä tulkita nähtyä ympäristöä silmien ja aivojen yhteistoiminnan perusteella. Näkeminen ja havaitseminen tarkoittavat kuitenkin eri asiaa. Käyttöliittymästä tai graafisesta esityksestä muodostuva havainto ei ole todellisuuden kopio, vaan käyttäjän muodostama tulkinta. Eri ihmisten muodostamat tulkinnat voivat erota paljonkin toisistaan tai siitä mitä suunnittelija on alun perin ajatellut. Usein tulkintaa ohjaavat ennakkokäsitykset ja aiemmat kokemukset, jotka ovat voineet muodostua esimerkiksi vastaavallisista ratkaisuksista, käyttöohjeista tai päättelynä tarkasteltavan kohteen käyttötarkoituksesta. Tulkintaan vaikuttavat myös mieliala, tunteet, muisti, henkilöhistoria, kulttuuri ja toimimisympäristö (Sinkkonen, Kuoppala, Parkkinen & Vastamäki, 2002, 79-91.).

Näköhavainto muodostuu kahdesta vaiheesta: visuaalisesta erottelusta eli kuvan muodostamisesta ja visuaalisesta tunnistamisesta. Usein tähän liitetään myös avaruudellinen hahmottaminen, mutta tässä opinnäytteessä keskitytään pääosin kahteen ensimmäiseen tutkimusaiheeseen ollessa 2D-grafiikkaa. Kuvan muodostuminen retinalle eli verkkokalvolle syntyy valoärsykeistä. Verkkokalvolla on valoherkkiä reseptoreita, sauvoja ja tappeja. Valonsäteet aiheuttavat näissä reseptoreissa kemiallisia muutoksia, jotka puolestaan tuottavat sähköpurkauksia. Tämä reseptoripotentiaali siirtyy bipolaari- ja gangliosolujen kautta aksoneiden muodostamaa näkörataa pitkin aivoihin. Kuviosta 1 ilmenee kuinka näköhavainto siirtyy silmämunasta näköhermoa pitkin näköaivokuorelle, joka sijaitsee aivojen takaosassa. (Klein & Thorne, 2007, 194-199.).



KUVIO 1 Näköhavainnon välittyminen näköaivokuorelle (Iloniemi, n.d.).

Näköaivokuoren solut muodostavat kokonaisuuden yksittäisistä piirteistä, kuten viivoista, kulmista ja muodoista. Yksittäisten piirteiden pohjalta kuva tunnistetaan ja sitä verrataan aiempaan tietoon, joka on muodostunut syntymästämme lähtien pitkäkestoiseen muistiin. Mikäli näköhavainto ja muistiedustus ovat tuttuja, saa asia aivoissamme merkityksen (Klein & Thorne, 2007, 194–199.). Todellisuudessa havaitsemisen ja kohteen tunnistamisen neurologinen perusta on huomattavasti monisäikeisempi prosessi. Asian syvällisempi tarkastelu on kuitenkin tarkoituksella jätetty tämän opinnäytetyön ulkopuolelle ja työssä on keskitytty suunnittelunäkökulmaan.

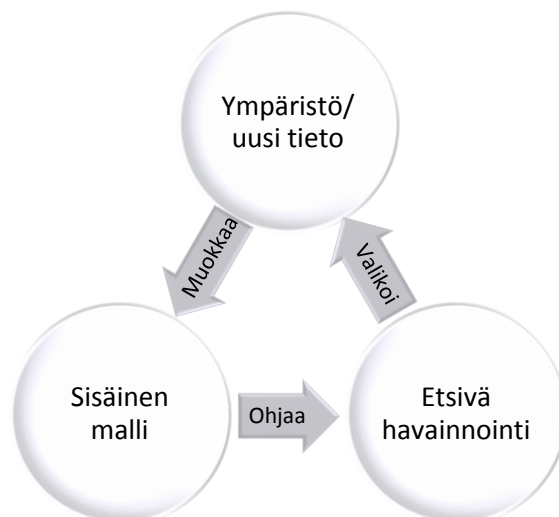
Johnson (2010) määrittelee kolme keskeistä tekijää, jotka ohjaavat havaitsemistamme: menneisyys (kokemukset), nykyhetki (konteksti) ja tulevaisuus (tavoitteet). Ihmisellä on yleensä toiminnan taustalla jokin tavoite, joka voi olla tiedostettu tai tiedostamaton. Tavoitteen lisäksi konteksti ja aiemmin koetut asiat vaikuttavat siihen miten havaitsemme, hahmotamme ja toimimme. Kuviossa 2 on esimerkki siitä kuinka konteksti vaikuttaa havaintoon.



KUVIO 2 Konteksti ohjaa syntyvää havaintoa (Äijö, 2007).

Kuvio koostuu kahdesta risteävästä osiosta, joista toisessa on kirjaimia ja toisessa numeroita. Mikäli kuviota tarkastelee ylhäältä alaspäin, voi havaita kirjaimet ABC, kun taas vaakasuunnassa numerot 12 13 14. Asiayhteys siis määrittää, onko keskimäinen elementti kirjain B vai numero 13.

Kognitiivisen psykologian uranuurtaja Ulric Neisser esittää artikkelissaan (1976) kysymyksen, mistä johtuu, että eri ihmiset kiinnittävät huomion eri asioihin? Ihmisen havaitsemiskyky on tarkka, mutta valikoiva. Ihmiset näkevät yleensä yksittäisten objektien koon, värin, muodon ja sijainnin yhtenevästi, mutta maailma on täynnä näiden yhdistelmiä ja kokonaisuuksia. Visuaalinen havainnointi on hereillä ollessamme jatkuvasti aktiivinen. Tästä syystä ihmisellä on aiempiin kokemuksiin pohjautuvia skeemoja eli sisäisiä malleja tosimaailmasta. Sisäiset mallit pelkistävät havaintoinformaation määrää ja nopeuttavat aivoissa tapahtuvaa tulkintaa ja johtopäätösten tekoa. Sisäiset mallit myös ohjaavat sitä mihin kiinnitämme huomion (kuvio 3). Ympäristöstä valikoitunut tieto kulkeutuu aivokuorellemme ja tietoiseen käsittelyyn. Käsitelty tieto taas muokkaa aiemmin syntyneitä skeemoja ja vaikuttaa siihen mihin jatkossa kiinnitämme huomiota.



KUVIO 3 Neisserin havaintokehä (Neisser, 1976).

Neisserin mukaan eri ihmiset tarkastelevat käyttöliittymiä eri näkökulmasta omien sisäisten mallien vuoksi. Tästä johtuen tulkinnat voivat käyttäjien välillä poiketa suurestikin toisistaan. Suunnittelussa kannattaakin pyrkiä vastaamaan käyttäjän aiempiin odotuksiin miten jokin toimii tai miltä esimerkiksi jokin symboli näyttää. Yleisten konventioiden käyttö, kuten web-sivun asettelu, helpottaa uusien asioiden kohtaamista.

Konstruktivistinen havaintoteoria lähestyy havaitsemisprosessia Neisserin tavoin. Teorian mukaan tulkinta syntyy henkilön aiempien tulkintojen, mielikuvien ja aivoihin tallennetun tiedon sekä asiayhteyden perusteella. Teorian mukaan havainnon voidaan ajatella muodostuvan alhaalta ylöspäin (*bottom up*),

niin että vanha tieto muokkaa uuden valikointia (Ware, 2004, 18). James Gibsonin (1950) ekologinen havaintoteoria eroaa aiemmin esitetyistä, sillä sen mukaan havainto lähtee käyttömahdollisuuksista eli affordansseista, jotka käyttäjä havaitsee. Käyttäjä havaitsee erilaisia mahdollisuuksia siitä kuinka esimerkiksi käyttöliittymää käytetään tai kuinka asioita tulkitaan. Mallia pidetään päinvas-
 taisena aiemmin esitetyille, koska näkökulmaa kutsutaan ylhäältä alaspäin (*top-down*) suuntautuvaksi (Ware, 2004, 18). Gibsonin mukaan mallia voidaan ni-
 mittää myös informaation poimintaan (*pick-up*) liittyväksi. Järvilehto (1995, 222) ja Turvey (1992, 179) ovat myöhemmin täsmentäneet Gibsonin teoriaa hu-
 mauttamalla, että ihmisellä on oltava komplemantaarinen affordanssi eli toi-
 mintataipumus. Turvey kutsuu toimintataipumusta efektiiviksi. Toiminnalli-
 nen järjestelmä muodostuu, kun ympäristön osat kytkeytyvät toimintataipu-
 mukseen. Havainto on siis itsessään jo toiminnallista ja merkityksellistä eli se ei
 tapahdu sisäisten representaatioiden välityksellä (Reed, 1991, 171–172; Järvileh-
 to 1994, 54).

Nämä kolme havaintoteoriaa eivät kuitenkaan ole ristiriidassa keskenään, mutta tarkastelevat asiaa hieman eri perspektiivistä. Mikään teorioista ei myös-
 kään ole ristiriidassa konventioiden hyödyntämisen kanssa, vaan lähinnä tuke-
 vat tätä näkökulmaa. Oppiminen liitetään usein havaintoteorioiden yhteyteen.
 Esimerkiksi kehityspsykologi Jean Piagetin (1971, 6–7) mukaan skeemat muo-
 dostuvat oppimisprosessina havaintojen pohjalta ja ne kehittyvät akkommo-
 daation sekä assimilaation välityksellä. Akkommodaatiolla tarkoitetaan tilan-
 netta, kun skeema hylätään sekä korvataan uudella ja assimilaatiossa vanhaan
 skeemaan sulautetaan uutta informaatiota. Skeema on siis eräänlainen muisti-
 rakenne, jonka pohjalta ihminen pelkistää havaintoinformaatiota ja hyödyntää
 sitä uusien asioiden ymmärtämisessä. Sen avulla johtopäätöksien tekeminen ja
 tiedonhaku nopeutuvat. Skriptiksi eli käsikirjoitukseksi kutsutaan skeemaa,
 joka koostuu tapahtumasarjasta ja josta ihmisellä on tietynlainen ennako-
 odotus (Black & Turner, 1979). Esimerkiksi ravintolassa käynti on eräänlainen
 tapahtumasarja, joka etenee tavallisesti tietyn kaavan mukaan ja perustuu
 aiempiin kokemuksiin.

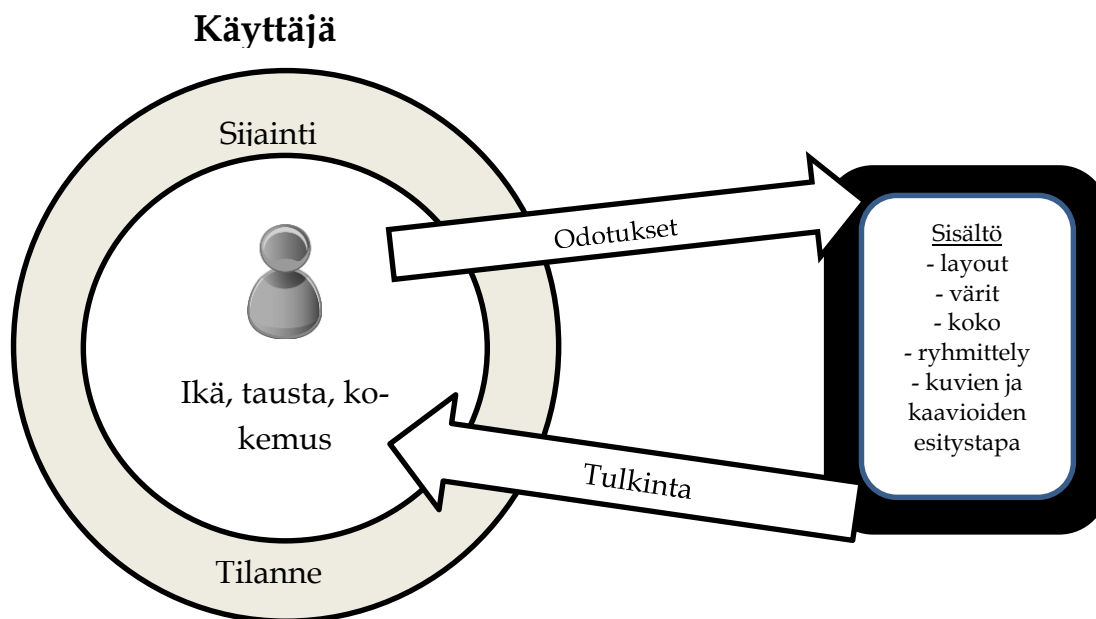
Mentaalisella mallilla (*mental models*) tarkoitetaan ihmisen pitkäkestoi-
 seen muistiin tallennettua sisäistä tietorakennetta, jonka pohjalta ihminen tekee
 päätelmiä siitä, miten jokin toimii (Mayrhauser & Vans, 1995). Forrester (1971,
 käänös) kuvaa mentaalista mallia seuraavasti:

Kuva ympäröivästä maailmasta, jota kannamme päämme sisällä, on vain malli.
 Kenenkään päässä ei ole kaupunkia tai hallitusta tai valtiota. Hän on ainoastaan va-
 linnut konseptit ja niiden väliset yhteydet ja käyttää niitä kuvaamaan todellista jär-
 jestelmää.

Mentaaliset mallit liittyvät etenkin käyttöliittymiin ja toiminnallisiin asioihin,
 mutta ne voidaan yhdistää myös siihen, millaisia havaintoja teemme ja millai-
 sen arvon tarkasteltava asia saa. Mentaalet mallit siis kuulostavat hyvin lähei-
 sesti skeemoilta ja joidenkin lähteiden mukaan niillä tarkoitetaan myös samaa
 asiaa. Pennington (1987) erottelee mentaalet mallit muista mielensisäisistä

malleista toteamalla mentaalisten mallien olevan suoritettavia (*runnable*). Olemassa olevia mentaalisia malleja on mahdollista aktivoida metaforien avulla. Metaforaksi kutsutaan kielikuvaa, joka yhdistää yhtyeenkuulumattomia sanoja niin, että niiden välille rakentuu merkitys (Enckell, 2002, 13). Esimerkiksi sana *suoja*, koostuu sanoista *suoja* ja *tie*, jotka luovat mielle-yhteyden turvallisesta reitistä ylittää *tie*. Metaforat liittyvät myös merkityssiirtymiin. Ihminen käyttää roskakoria turhien asioiden poisheittämiseen. Tietokoneessa ei ole fyysisesti roskakoria, mutta asiayhteys on ihmiselle tuttu arkielämästä ja tietokoneen käyttäjä ymmärtää, että ylimääräiset tiedostot voidaan poistaa eli siirtää roskakoriin. Tekstinkäsittelyohjelmissa tallenna-painike on ”disketti” eli levyke, vaikka levykkeet eivät ole enää aikoihin olleet aktiivisessa käytössä. 2000-luvun lapset eivät välttämättä ole nähneet ainuttakaan levykettä, joten he eivät välttämättä edes ymmärrä painikkeen todellista merkitystä. He ovat ajan kuluessa oppineet käyttämään sitä, eivätkä siksi kyseenalaista asiaa. Kyseessä on negatiivinen siirtovaikutus, mikäli käyttäjä ei yhdistä ikonia todelliseen maailmaan tai uudistettu ikoni vaatii uudelleenoppimista (Dale, Caplan & Knuppel, 1994). Maailman muuttuessa metaforat myös muokkaantuvat hitaasti, mutta on mahdollonta ennustaa missä vaiheessa ikoni muuttuu toiseksi.

Havaitseminen koostuu monista osatekijöistä ja hahmottaminen on aina yksilöllinen prosessi. Kuvio 4 kuvastaa tätä vuorovaikutusprosessia. Vasemmanpuoleinen ympyrä kuvastaa käyttäjää. Hänen yksilöllinen taustansa, ikä ja aiempi kokemus vaikuttavat siihen, millaiset odotukset hänellä on tarkasteltavaa asiaa kohtaan. Esimerkiksi urheilija tulkitsee hyvinvointidataa eri tavoin ja eri näkökulmasta kuin metallityöntekijä. Etenkin kaavioiden lukemiseen ja tiedonhakuun sekä soveltamiseen vaikuttaa se, onko käyttäjä niin sanottu noviisi vai asiantuntija. Asiantuntijuus on voinut kehittyä teoreettisen tiedon (koulutus), käytännön tiedon (työkokemus) ja metakognitiivisen (oman ajattelun ja oppimisen tarkastelu) osaamisen vuorovaikutuksena (Eteläpelto, 1997). Myös tilanne, esimerkiksi sen hetkinen elämäntilanne, ja käyttäjän sijainti saattavat vaikuttaa siihen millaisia odotuksia hänellä on ja kuinka hän tulkitsee visuaalista esitystä. Visuaalinen hahmottaminen ja tulkinta ovat alttiita värille, sijainnille, koolle ja ryhmittelylle (Schlatter & Levinson, 2013, 33). Tällä tarkoitetaan sitä mihin käyttäjä kiinnittää ensimmäisenä huomiota ja mikä graafisessa esityksessä vie käyttäjän huomion. Edellä mainittuja osatekijöitä käsitellään tarkemmin seuraavassa luvussa.



KUVIO 4 Käyttäjän ja visuaalisen esityksen vuorovaikutusprosessi (mukaillen, Schlatter & Levinson, 2013, 59).

Hahmottamiseen voi liittyä myös häiriöitä. Hahmottamisvaikeudet liittyvät yleensä lapsuuteen ja kehitykseen, mutta ne ovat mahdollisia myös aikuisiässä. Hahmottamisvaikeuksiin aikuisiässä ei niinkään puututa, elleivät ne ole elämää rajoittavia. Yleensä hahmottamisvaikeuksia omaavat henkilöt ajautuvat aloille, joissa ei ole niin paljon visuaalisia vaatimuksia. Tyypillisesti visuaaliset vaatimukset liittyvät matemaattisiin asioihin, graafisten esitysten ymmärtämiseen tai vaativiin reaaliaineisiin (Isomäki, 2015, 48, 59.). Tarkkaavaisuus ja tiedonkäsitely sivuavat aihetta myös erittäin läheisesti, mutta ne ovat rajattu tämän tutkielman ulkopuolelle.

2.2 Näkemisen fyysiset attribuutit

2.2.1 Värit

Värit herättävät ihmisissä erilaisia mielipiteitä. Toinen pitää vaaleanpunaisesta ja toinen mustasta väristä. Joulun ja pääsiäisen juhlillakin on omat niitä symboloivat värinsä. Värien merkitystä tulee harvoin mietittyä, kun ihmiset ovat totuneet siihen, että aurinko on keltainen, hiekka ruskea ja taivas useimmiten sininen. Ihmiset eivät kuitenkaan näe ja koe värejä täysin samalla tavalla, vaikka värejä voidaanakin mitata fyysisenä ilmiönä (Mancuso, Hauswirth, Li, Connor, Kuchenbecker, Matthew, Mauck, Neitz & Neitz, 2009). Väreillä on kolme ominaisuutta: värisävy (aallonpituus), kirkkaus (intensiteetti) ja värikylläisyys (saturaatio). Värisävyt vastaavat värien nimiä, esimerkiksi punainen, keltainen,

sininen. Kirkkaudesta arkipäivän esimerkkinä voidaan käyttää lamppua, joka voi olla kirkas tai himmeä. Samaa pätee väreihin. Värikylläisyys muuttuu, kun väriin lisätään valkoista, esimerkiksi punaisesta tulee vaaleanpunainen (Kuehni, 2012, 3–20.). Visuaalinen informaatio välittyy ihmiselle taustan ja kohteen vaa-leuden tai värierojen vuoksi. Sama pätee myös kohteen yksityiskohtiin, jotka havaitaan heikompi-contrastisempina. Asia tulee esille varsinkin ikänäköisillä, kun silmän optiikka ei tarkenna kuten nuoremmilla. Havaintonopeus myös hi-dastuu ikääntyessä, mutta yksilölliset vaihtelut ikäryhmän sisällä ovat voimak-kaampia kuin vaihtelut ikäryhmien välillä. Keski-ikäinen parikymppinen saattaa hävitä nopealle 60-vuotiaalle, joten kaikkia vanhenemisen vaikutuksia ei ole yksiselitteisesti helppo tutkia (Lindberg, Näsänen & Müller, 2006.).

Tuften (1997, 81) mukaan taidemaalari Paul Kleen (1961, käännös) on iro-nisesti lausahdanut: ”Yksinkertaisuudessaan onnistunut maalaus saadaan ai-kaan laittamalla oikea väri oikeaan paikkaan.” Lausahdus kuvastaa sitä kuinka haastavaa värien onnistunut käyttö on myös graafisissa esityksissä tai käyttö-liittymäsuunnittelussa. Graafista käyttöliittymää suunniteltaessa kannattaa aloittaa siitä, että asia on ymmärrettävissä mustavalkoisena (Ware, 2004, 69–70). Eurooppalaisista miehistä 7–8 % on jonkinasteinen punavihervärisokeus (For-sius ym., 2009). Sitä voi esiintyä eriasteisena, mutta tyypillisesti henkilöllä on vaikeuksia erottaa vierekkäin sijoitetut vihreän ja punaisen värisävyt. Musta-valkoisella suunnitteluajattelulla graafinen esitys on ymmärrettävissä myös vä-rinäkökyvyltään rajoittuneille. Värien lisäämisellä jälkikäteen päästää yleensä myös johdonmukaisempiin tuloksiin ja kohteiden korostaminen helpottuu, mi-kä taas helpottaa käyttäjän huomion kohdentamista haluttuihin kohteisiin. Vä-rikoodaukseksi kutsutaan samojen asioiden yhdistämistä yhtenevillä vä-risävyillä (Ware, 2004, 116). Samalla vältetään myös ”sirkusefektin” muodos-tuminen, kun lukuisat värit eivät kilpaile keskenään käyttäjän huomiosta (Coo-per, 1995, 292). Värikoodauksessa kannattaa rajoittaa värien määrää. Suositeltu määrä vaihtelee käyttötapauksesta riippuen viiden ja kymmenen välillä (Ware, 2004, 125). Tässä yhteydessäkin pätee sanonta: ”vähemmän on enemmän”. Väri ei kuitenkaan voi olla ainoa keino asioiden yhdistämiseen värisokeudesta joh-tuen, vaan yhdistelyä voidaan tehdä myös yhdistämällä esimerkiksi ikoni sa-maan asiayhteyteen. Musta tai valkoinen reunus symbolin ympärillä saattaa myös auttaa symbolin erottumisessa ympäristöstä paremmin (Ware, 2012, 124).

Värien avulla voidaan viestiä myös eri asioita. Punainen väri liitetään käyttökontekstista riippuen rakkauteen, vaaraan tai vereen (Meggs, 1992, s. 10). Vihreä taas kuvastaa elämää tai viestii luvasta edetä liikennevalojen yhteydessä. On kuitenkin pidettävä mielessä, että värien merkitys ei ole universaali. Kiinas-sa esimerkiksi punainen tarkoittaa elämää ja hyvää onnea, kun taas vihreä on kuoleman väri (Ware, 2004, 125.).

Pagen, Thorsteinssonin ja Hanin (2012) julkaiseman tutkimuksen mukaan värit saattavat myös vaikuttaa kuluttajatuotteiden menestykseen. Käyttäjän odotuksiin tulisi vastata oikeanlaisilla värivalinnoilla. Esimerkiksi tummien värien käyttö iloisessa ja leikkisässä tuotteessa, kuten lasten leluissa, saattaa vaikuttaa siihen, että ostaja valitsee kilpailijan tuotteen.

2.2.2 Sijainti, koko ja muoto

Ihminen suuntaa katseensa uutta asiaa tarkastellessa (jos kirjoitussuunta on maassa vasemmalta oikealle) ylhäältä alas ja vasemmalta oikealle, ellei jokin objekti vie käyttäjän huomion muualle (Cooper, 1995, 293). Vain pieni osa A4-kokoisen paperin sisällöstä voidaan nähdä yhdellä silmäyksellä, koska tarkannäönalue (fovea) on pieni (Klein & Thorne, 2007, 195–196). Tiedonhaku vaatii siis useita silmän liikkeitä ja fiksaatioita. Aikaa kuluu sitä enemmän, mitä enemmän silmän liikkeitä tarvitaan ja samalla asioiden tulkitseminen on vaivalloisempaa. Havaitseminen on sujuvampaa, jos tieto on sijoitettu niin, että katseen kohdistuksia tarvitaan vähemmän (Näsänen, 2007.). Cooper (1995, 299) suosittelee teoksessaan luomaan loogisen polun läpi käyttöliittymän, jota pitkin käyttäjän on helppo edetä. Näkökulma on hyvä ja käyttökelpoinen etenkin käyttöliittymiä suunniteltaessa.

Koko, pituus ja etäisyys ovat ihmiselle ennestään tuttuja elementtejä. Tiedämme entuudestaan kuinka paljon suurin piirtein on senttimetri tai metri. Elementin huomattavasti muita suurempi koko tai muista poikkeava ilmaisutapa vie yleensä tehokkaasti käyttäjän huomion (Cooper, 1995, 291). Muoto tarkoittaa sitä, mikä objekti on. Hahmotamme objektin ulkoreunan perusteella. Esimerkiksi sininen ananas on silti ananas, vaikka se olisi väärän värinen. Muoto ei ole paras tapa käyttäjän huomion kiinnittämiseen, koska väri ja koko menevät sen ohi (Cooper, 1995, 291.). Muotoa, väriä ja kokoa voidaan käyttää yhden elementin korostamisessa, mutta ei kilpailevina elementteinä. Muotojen erottumiseen toisistaan vaikuttaa myös tyhjän tilan jättäminen. Tyhjä tila toimii käyttöliittymissä ja graafisissa esityksissä erottimena ja se on suunnittelun peruselementti. Käyttäjällä on rajallinen tiedon käsittelykapasiteetti ja sen vuoksi käyttäjän ylikuormittamista tulee välttää. Tyhjä tila toimii viestimenä samalla tavoin kuin käytetty tila ja se on etenkin ryhmittelyn elementti. Hahmolait ja ryhmittely niiden avulla ovat syvemmin tarkastelussa seuraavassa kappaleessa (Golombisky & Hagen, 2013, 6–7.).

2.2.3 Hahmolait

Hahmolait vaikuttavat siihen miten tulkitsemme maailmaa. Aivomme muodostavat jonomuodostelmassa toisiaan lähellä olevista pisteistä viivan. Osaamme myös tulkita etäisyyttä erikokoisten objektien avulla, koska ymmärrämme kaukana olevan objektin näyttävän pienemmälle kuin lähellä olevan. Hahmolait vaikuttavat oleellisesti käyttöliittymäsuunnitteluun ja käyttöliittymän helppokäyttöisyyteen. Mikäli graafinen esitystapa rikkoo hahmolakeja, koetaan se yleensä vaikeasti opittavaksi tai epäselväksi.

Sana hahmolaki on suomennos saksankielen sanasta gestalt ja tarkoittaa muotoa. Hahmolakipsykologian kehitti 1920-luvulla kolme saksalaista psykologia Koffka, Kohler ja Wertheimer. Hahmolait tarjoavat luonnollisia selityksiä sille miten esimerkiksi elementtien sijoittelulla ja tyhjillä väleillä voi olla vaiku-

tusta esitettyyn asiaan. Hahmolait itsessään ovat helppoja ymmärtää, mutta niillä on voimakas vaikutus muodostuvaan tulkintaan. (Graham, 2008.). Hahmolait ovat kuitenkin ihmisen synnynäinen tapa hahmottaa asioita. Suunnittelijat mitä todennäköisimmin järjestelevät ja ryhmittelevät asioita huomaamattaan oikein, eivätkä ajattele asioita konkreettisesti hahmolakien kautta. Hahmolakeja esiintyy joka paikassa ihmisen ympäristössä, minkä vuoksi niihin ei kiinnitetä erityistä huomiota ja niitä pidetään luonnollisina (Goldstein, 2008, 79).

Hahmolakien nimet ja lukumäärä on määritelty eritavoin eri lähteissä, mutta ne ovat sisällöltään lähes yhteneviä ja kritiikkiä eroavaisuuksista ei esiinny. Chang, Dooley ja Tuovinen (2002) määrittelevät 11 eri hahmolakia:

- symmetrian laki (*Law of Balance/Symmetry*)
- jatkuvuuden laki (*Law of Continuation*)
- sulkeutuneisuuden laki (*Law of Closure*)
- kohteen ja taustan laki (*Law of Figure-Ground*)
- keskipisteen laki (*Law of Focal Point*)
- yhdenmukaisuuden laki (*Law of Isomorphic Correspondence*)
- valiomuotoisuuden laki (*Law of Prägnanz (Good Form)*)
- läheisyyden laki (*Law of Proximity*)
- samanlaisuuden laki (*Law of Similarity*)
- yksinkertaisuuden laki (*Law of Simplicity*)
- yhtenäisyyden laki (*Law of Unity/Harmony*)

Sinkkonen, Kuoppala, Parkkinen ja Vastamäki (2002) ovat määrittäneet samat lait kuin Graham ja lisänneet myös tuttuuden lain (*Familiarity*), yhteisen liikkeen lain (*Common fate*) ja yhteenliittymisen lain (*Connectedness, connectness*). Liitteessä yksi on esitelty kaikki hahmolait esimerkkeineen Changin ym. (2002) hahmolakiesitystä noudattaen.

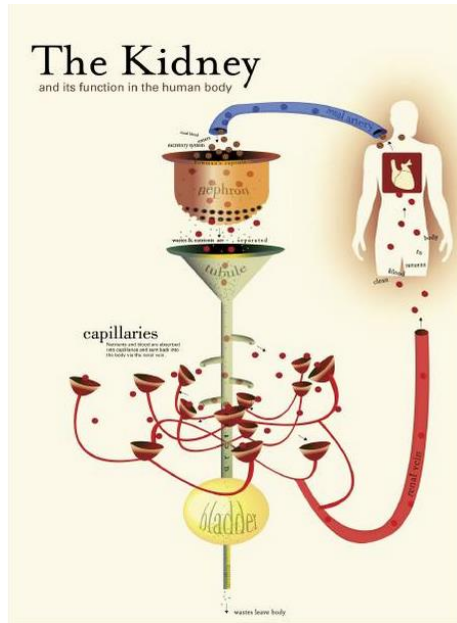
Suunnittelun kannalta ajateltuna hahmolait ovat keino ohjata käyttäjän huomio oikeaan suuntaan. Hahmolakien lisäksi tässä luvussa aiemmin esillä olleet osatekijät vaikuttavat tulkintaan. Jos on kyseessä käyttöliittymä, voidaan myös liikkeen avulla kerätä käyttäjän huomio. Kaikki ylimääräinen, joka ei tarjoa lisäinformaatiota käyttöliittymässä, on hyödytöntä. Siksi graafisia elementtejä lisätessä tulisikin suunnittelijan kysyä itseltään: ”onko tämä merkityksellinen elementti?” (Otero, 2012, 304–305.).

2.3 Visuaalinen käytettävyys ja tiedon visualisointi

Visuaalista käytettävyyttä voidaan pitää käytettävyyden alahaarana. Visuaalinen käytettävyys eroaa käytettävyydestä siinä, että se ei huomioi toiminnallisuutta. Käsite sopii hyvin tämän tutkimuksen käyttökontekstiin, koska toiminnallisuutta ei ole myöskään Hyvinvointiraportissa. Visuaalinen käytettävyys

määrittää kuinka hyvin tulkitsemme esitettyä tietoa ja kuinka helposti sekä nopeasti löydämme tarvitsemamme tiedon visuaalisesta informaatiosta. Työterveyslaitoksen tutkija Näsänen (2007) määrittää visuaalisen käytettävyyden olevan: ”Tiedon esitystapa on visuaalisesti käytettävää, kun visuaalisen informaation havaitseminen on nopeaa, virheetöntä ja vaivatonta”. Schlatter ja Levinson (2013, 13) kuvaavat teoksessaan visuaalisen käytettävyyden tarkoittavan muutakin kuin käytettävää (*usable*). Hyvin suunniteltu käyttöliittymä tai graafinen esitys voi parantaa käyttäjän tyytyväisyyttä ja erottaa ratkaisun kilpailijoista.

Tiedon tai datan visualisoinnilla tarkoitetaan merkkimuotoisen tiedon muuttamista visuaaliseksi tiedoksi (Cooper, 1995, 289). Ihmisen kognitiivisten kykyjen ollessa rajalliset, aineiston käsittelyä ja ymmärtämistä on mahdollista nopeuttaa visualisointien avulla. Tästä on kyse myös fysiologisen datan osalla. Hyvinvointianalyysin mittalaite antaa numeerista tietoa, jonka ohjelmisto muuttaa visuaaliseksi esitykseksi. Visuaalinen esitystapa auttaa myös kokonaisuuksien hahmottamisessa ja tietojen vertailu helpottuu. Nopeus, jolla käyttäjän on mahdollista lukea ja tulkita visuaalista esitystä linkittyy yleensä suoraan esitettävän asian kompleksisuuteen (Kirk, 2012, 24). Fysiologista dataa voidaan pitää melko kompleksisena ja tavalliselle käyttäjälle vieraana asiana, joten esitettävän tiedon yksinkertaistaminen sekä tiivistäminen ovat avainasemassa. Kannattaako tieto tiivistää vai esittää yksittäisenä? Molemmissa on hyvät ja huonot puolensa. Yksittäisen tiedon hakeminen voi olla nopeampaa yksittäin esitetystä esitystavasta, mutta kokonaiskuvan muodostaminen on hitaampaa (Katz, 2012, 28–29). Katzin (2012, 33) mukaan graafikkoarkkitehti Richard Saul Wurman on todennut, että ihminen ymmärtää asioita, jotka liittyvät jollain tapaa siihen mitä he jo ennestään tietävät. Wurman toteaa teoksessaan, että ihminen saattaa tuntea paremmin Star Warsin ja avaruustaistelut kuin oman kehonsa toiminnan. Tutut asiat kannattaisivat siis yhdistää asioihin, jotka tuntuvat vaikeasti ymmärrettäviltä. Kyseessä on jo aiemmin esitetty metaforien käyttö. Suositeltavampaa on visualisoida toimintoja kuin sitä miltä tarkasteltava asia näyttää. Kuviossa 5 on erinomainen metafora munuaisista ja niiden toiminnasta, joiden havainnollistamiseen on käytetty keittiöstä tuttuja välineitä.



KUVIO 5 Metaforinen esitystapa (Katz, 2012, 32).

Eräs paljon käytetty ja valtaväestölle tuttu värienkäytön tapa on punainen–keltainen–vihreä -yhdistelmä, joka pohjaa liikennevalometaforaan. Graafisessa suunnittelussa kyseisellä väriyhdistelmällä viestitetään yleensä kategorisointia huonoon, keskivertoon ja hyvään.

Datan visualisointia miettiessä on tärkeää esittää kysymys mitä tuloksilla halutaan kertoa (Kirk, 2012, 120). Opinnäytteentekijä otti näkökulmaksi hyvinvoinnin kokonaistilan. Ajatuksissa oli, että käyttäjä saisi selkeän yleiskuvan siitä, millä hyvinvoinnin osa-alueilla menee hyvin ja missä oli parannettavaa kolmen päivän mittauksen aikana. Kirkin (2012, 120) mukaan Datan visualisoinnissa on yleisesti tunnettu viisi tyypillistä tapaa luokitella dataa:

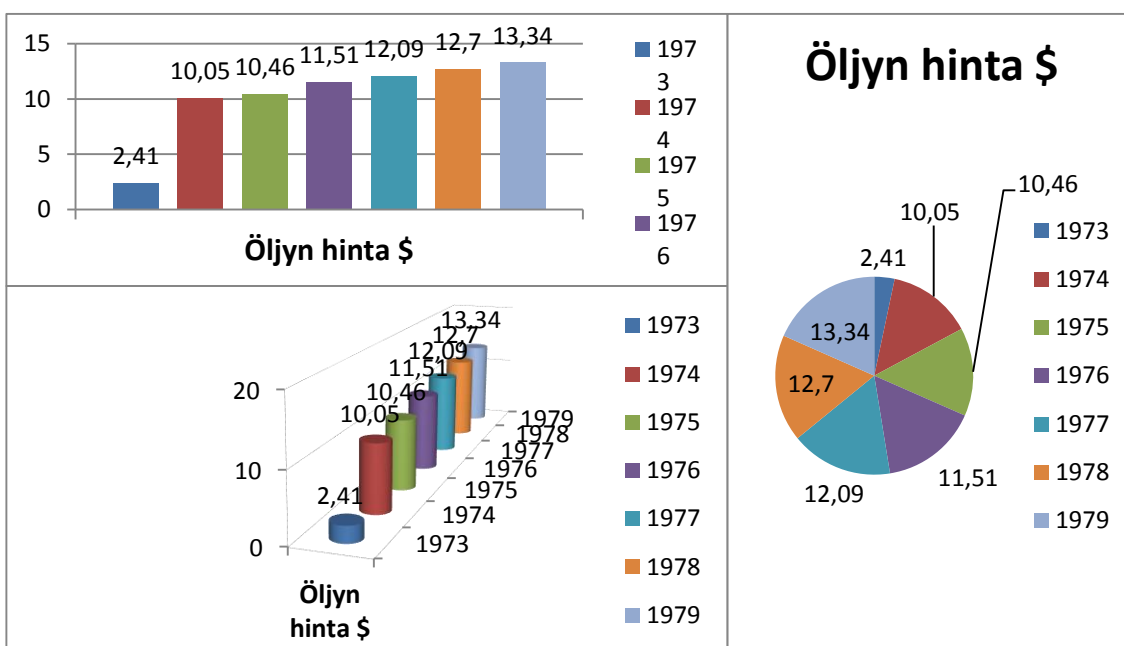
- Vertailukategoriat
- Osa-kokonaisuussuhteet
- Muutokset ajanjaksolla
- Asioiden väliset yhteydet ja riippuvuudet
- Kartta (maantieteelliset alueet)

Pylväsdiagrammi on tyypillinen tapa vertailla asioita. Halford, Baker, McCred-den ja Bain (2005) ovat kuitenkin tutkimuksessaan todenneet, että ihminen voi prosessoida tehokkaasti maksimissaan neljää riippumatonta muuttujaa samassa pylväsdiagrammikuvaajassa. Muuttujien määrän mennessä yli viiden, tarkkuus putoaa merkittävästi. Osa-kokonaisuussuhteiden ilmentämisessä käytetään usein piirakkadiagrammia. Tarkoituksena ei kuitenkaan ole vertailla diagrammin sisältöä suoranaisesti toisiinsa. Shneidermanin (1996) mukaan aikajana on yleisin datan visualisointikeino, kun halutaan esittää tapahtumia tietyllä ajanjaksolla. Aikajanat ovat käytössä niin projektinhallinnassa, historiallisten asioiden esittämisessä kuin terveydenhuollossa. Aikajanalle on merkitty yleensä

aloitus ja lopetusajankohta sekä tapahtumia, mitä on ollut kyseisellä ajanjaksolla. Asioiden välisiä yhteyksiä ja riippuvuuksia tarkastellaan yleensä pistekaavion avulla, jossa jokainen muuttuja kuvataan pisteen avulla. Pistekaaviosta ilmenee säännönmukaisuudet, tiheydet sekä syy ja seuraussuhteet. Värikoodatulla kartalla voidaan esittää tietyn ilmiön esiintymistä tarkasteltavalla alueella (Kirk. 2012, 120.). Ihmisen henkilökohtaisen fysiologisen datan esittämiseen soveltuu kolme ensimmäistä: vertailukategoriat, osa-kokonaisuussuhteet ja muutokset ajanjaksolla. Hyvinvointianalyysiraportin tulokset kuvastavat ihmisen vuorokauden kulkua. Siksi aika on erityisen merkityksellisessä asemassa tässä tutkimuksessa.

Graafinen informaatio, kuten ikonit, kaaviot ja kuvat saattavat nopeuttaa visuaalisen tiedon prosessointia aivoissa huomattavasti. Aihepiirin käsittely on rajattu alkuperäisen Hyvinvointianalyysin elementtien mukaiseksi eli kuvien ja Hyvinvointianalyysistä poikkeavien kaavioiden tarkempi teoreettinen tarkastelu on jätetty pintapuoliseksi. Muitakin esitystapoja on tutkittu taustatietona uutta esitystapaa ideoitaessa (kappale 3.3). Hyvinvointianalyysin pohjalta syvempään tarkasteluun on otettu pylväsdiaagrammit, piirakkadiaagrammit ja aikajana.

Seuraavat esimerkit on koottu tilastotieteilijä ja datan visualisoinnin pioneerina pidetyn Edward Tuften (1990; 1997; 2001) mukaan, ellei toisin ole mainittu. Tuft (2001) ja Kirk (2012, 26–27) kehottavat välttämään monimutkaisia ja turhia tiedon koodaustapoja. Tällaisia ovat esimerkiksi kolmiulotteisuuden tai perspektiivin käyttö diagrammeissa, sillä ne tekevät esitettävästä asiasta haastavamman tulkita. Kuviossa 6 on havainnollistettu kuvitteellista öljyn hintaa vuosien 1973 ja 1979 välisenä aikana kolmen eri esimerkin avulla.



KUVIO 6 Tiedon 2D-, 3D-esitystapa ja piirakkadiaagrammi

Vasemmassa ylänurkassa olevasta diagrammista ilmenee kaksiulotteisesti öljyn hinta vuosina 1973–1999. Pylväsdiagrammin tuloksia on helppo vertailla, kun ne ovat x-akselilla. Samat tiedot löytyvät vasemman alakulman kolmiulotteisesta pylväsdiagrammista. Sitä on myös kohtuullisen helppo ymmärtää, mutta asioiden vertailu on huomattavasti haastavampaa ilman numeerisia arvoja. Oikeassa reunassa on esitetty piirakkadiagrammilla samat tiedot. Öljyn hinnan vaihtelut ovat huomattavasti haastavampaa erottaa myös piirakkadiagrammista, koska ihminen hahmottaa luontaisesti helpommin pituuksia kuin kulmien astelukuja. Piirakkadiagrammi soveltuu käyttökontekstiin, jossa määriä ei tarvitse suoranaisesti verrata toisiinsa. Piirakkadiagrammin ”jako” tulisi myös aina aloittaa ylhäältä keskikohdasta ja käyttää mahdollisimman vähän värejä sekä sektoreita. Paras saavutettavuus saadaan käyttämällä maksimissaan kolmea väriä (Kirk, 2012, 132). Diagrammien kanssa on myös vältettävä turhaa ”roskastusta”, joka vaikeuttaa diagrammien lukemista. Tällaisia asioita ovat esimerkiksi valtaosa taustaruudukosta (vasemman yläkulman taustaruudukko voisi olla näkymätön tai himmeämmällä piirretty) ja värien käyttö ilman informaation sisältöä. Moiré-ilmiöstä on kyse, kun pisteet, taustakuviot tai viivot ”hyppii silmiin” eli aiheuttaa käyttäjälle illuusion liikkeestä, joka vaikeuttaa tiedon hahmottamista (Glass, 1969). Käyrien yhteydessä tulisi aina olla selitys. Se voidaan liittää käyrädiagrammin viivalle tai mikäli tilaa ei ole riittävästi, voidaan selite yhdistää esimerkiksi viivalla diagrammiin. Mikäli selitteet sijoitetaan kauas käyrästä, esimerkiksi koko käyrädiagrammin alle, vie niiden yhdistäminen kauemmin ja hidastaa hahmottamista. Käyrät tulisi myös erottaa toisistaan, joka voidaan tehdä esimerkiksi värien avulla. Mustavalkoisessa toteutuksessa voidaan käyttää esimerkiksi katkoviivaa tai kuviota viivan yhteydessä.

Graafisten ikonien tulee olla selkeästi toisistaan poikkeavia, muutoin niiden tunnistus hidastuu (Näsänen, 2007). Symbolien yhteydessä on hyvä käyttää sanoja, sillä se tukee esitettävää ikonia. Teksti voi olla jopa melko pientä, sillä sen merkitys on tukea kuvan sanomaa. Tärkeintä on, että teksti tai sana symbolin yhteydessä ei ole pitkä, mikäli käytetään pienehköä fonttia (Tuft, 2001.). Graafisten esitysten ja symbolien semiotiikka eli merkityksen tutkiminen on tarkoituksella jätetty tässä teoriaosuudessa pois, koska osiokohtaista tutkimusta ei ole myöskään tehty tutkimusosuudessa.

Pelkkien suuraakkosten käyttöä tulisi välttää, sillä ne ovat 10 % hitaampia lukea kuin pienet kirjaimet. Syy tähän on suuraakkosten samankaltaisuus, kun taas pienten kirjainten merkeissä on enemmän vaihtelua. Esimerkiksi sanan DESIGN kaikki kirjaimet ovat samankorkuisia ja D- sekä G-kirjain muodoltaan samankaltaisia.

Tottumus ei ole pätevä peruste huonoille suunnitteluratkaisulle tai se, että aina on tehty samalla tavalla. Ihmiset tottuvat ja oppivat käyttämään sekä tarkastelemaan vaikeampiakin ratkaisuja, mutta se ei ole peruste suunnitella niitä yhä uudelleen samalla tavalla. Hyviä standardeja ja toimintatapoja kannattaa noudattaa, mutta vanhoja toimintatapoja kannattaa rikkoa, mikäli siihen on tarve, muutosvastarinnasta huolimatta. Applella ja Microsoftilla on käyttöliittymäsuunnittelua varten luodut suunnitteluohjeet, mutta kumpikin yritys rik-

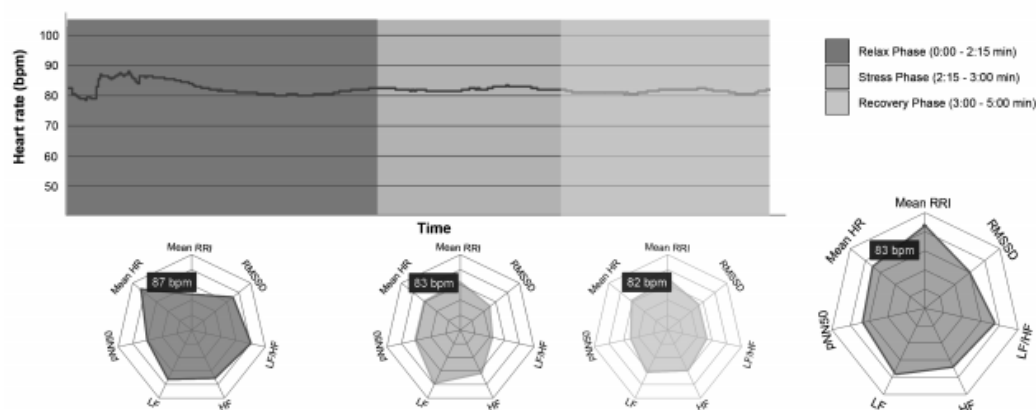
koo luomiansa ohjeita vapaasti ja tämän jälkeen päivittävät ohjeitaan. Kirk (2012, 80) toteaa teoksessaan, että yhtä ”parasta” ratkaisua ei ole olemassakaan, kun puhutaan visuaalisista esitystavoista. Tärkeää on oppia ymmärtämään, mikä visualisointitapa soveltuu parhaiten halutun tiedon esittämiseen ja missä asiayhteydessä se ei toimi.

2.4 Fysiologisen datan graafinen esitystapa

2.4.1 Fysiologinen datan esitystapa

Fysiologisen datan visualisointiin liittyvää tieteellistä tutkimustietoa löytyy vähän, mutta ajan visualisointiin liittyvää tutkimusta on tehty enemmän (mm. Aigner, Miksch, Müller, Schumann & Tominski, 2008 & 2007; Keim, Müller & Schumann, 1997). Tutkimustietoa löytyy myös jonkin verran kuvantamiseen, CAD- ja CAM-sovelluksiin ja interaktiivisiin esitystapoihin liittyen, mutta niitä ei juuri pystytä hyödyntämään tässä käyttökoneksissa. Fysiologista dataa esitetään monissa lähteissä juuri suhteessa aikaan, jolloin on käytetty x-akselia ajan kuvaamiseen ja y-akselia muuttumisvasteen kuvaamiseen. Myös poikkeavia esitystapoja ilmenee. Holzinger, Bruschi ja Eder (2013) ovat kehittäneet ja tutkineet EMOMES-hankkeessa loppukäyttäjille suunnattua mobiiliohjelmistoa, jolla on tarkoitus esittää interaktiivista fysiologista dataa. Tutkimuksen näkökulmana ovat henkinen stressi ja loppuun palaminen (*Burnout Syndrome, BOS*). Holzinger ym. (2013) toteavat, että sykevälivaihtelulla ei voida mitata ihmisen mentaalisia reaktioita. Osa Hyvinvointianalyysissä esitetyistä muutoksista pohjautuu kuitenkin ihmisen tunnetason muutoksiin, mutta Hyvinvointianalyysi ei suoranaisesti huomioi tunteiden merkitystä fysiologisiin reaktioihin. Tästä johtuen esimerkiksi innostuminen saatetaan tulkita stressireaktioksi, vaikka ihminen kokisi positiivisia tunteita. Sharma ja Gedeon (2012) ovat kuitenkin todenneet sykevälivaihtelun ja galvaanisen ihovasteen (*Galvanic skin response*) eli ihon sähkönjohtavuuden olevan käyttökelpoisimmat tavat stressin mittaamiseen.

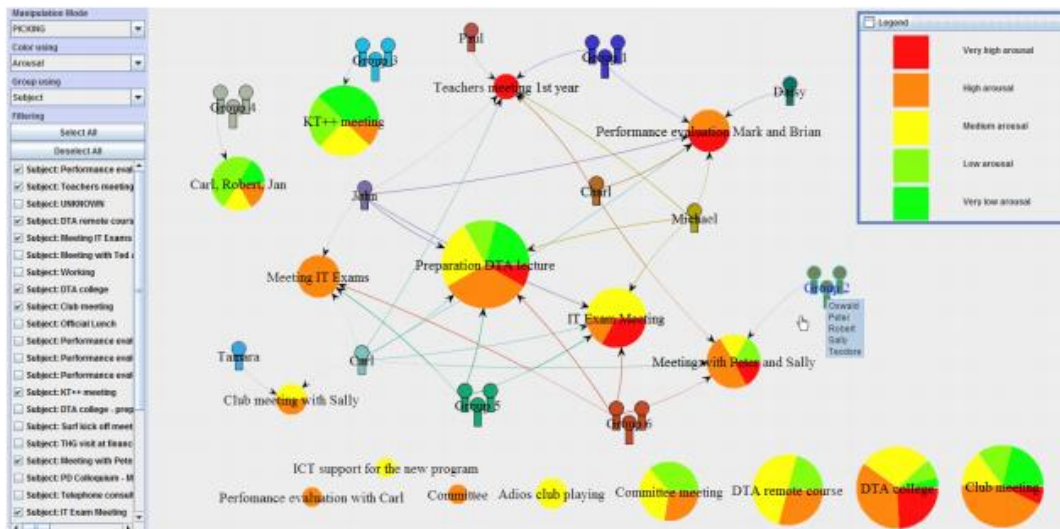
Holzinger ym. (2013) käyttivät polaarikuviota (*polar chart, radar chart* tai *star chart*, suomennettu myös hämähäkkipiirros, polaarikoordinaatisto) tutkimuksessaan, joka koostui kolmesta osiosta (kolme eri harmaan sävyä kuviossa 7). Ensimmäisessä osiossa koehenkilöt rentoutuivat, toinen osio oli stressaava ja viimeinen rentouttava tai palauttava osio. Tuloksista esitettiin kaksiulotteista monimuuttujadataa. Kuten kuviossa 7 ilmenee, hämähäkkipiirrosten akselit lähtevät samasta pisteestä ja asteikko on yhtenevä kaikkien eri sektoreiden osalta. Kustakin ajanjaksosta on luotu oma kuvionsa, jossa on esitetty seitsemän eri parametria.



KUVIO 7 Polaarikuvio (Holzinger ym., 2013).

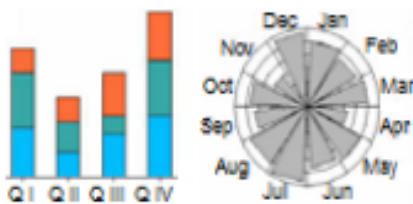
Myös Ordóñez, desJardins, Lombardi, Lehmann ja Fackler (2010) esittävät artikkelissaan polaarikuvion hyvänä tapana esittää fysiologista monimuuttujadataa, mutta myös tässä tapauksessa oli kyseessä interaktiivinen data. Esitystapa saattaisi olla käyttökelpoinen myös hyvinvointianalyysin esitystapana, sillä se tiivistää tietoa pieneen tilaan ja voisi sopia sen vuoksi esimerkiksi mahdollisiin mobiilisovelluksiin. Ordóñez ym. (2010) kuitenkin havaitsivat, että polaarikuvio ei ole loppukäyttäjälle yksinkertainen hahmotettava ja saattaa vaatia ohjeistuksen tai esimerkiksi tutoriaalivideon. Kun kuvion hahmottaminen on selkiytynyt käyttäjälle, visualisointitavan todettiin olevan nopea ja tarkka. Polaarikuvioita käytettiin sairauksien havaitsemiseen, joten käyttökonteksti oli tässäkin tapauksessa hieman erilainen.

Kocielnik, Sidorova, Maggi, Ouwerkerk ja Westerink (2013) ovat esittäneet tavan (kuviot 8), jolla mittauksista saadut tulokset voidaan yhdistää elämäntapahtumiin. Kyseinen esitystapa jättää kuitenkin paljon aukkoja ja kuten kappaleessa 2.3 on todettu, on tulosten vertaileminen toisiinsa piirakkadiagrammien johdosta haastavaa. Stressipiikit ovat esimerkiksi lähes mahdottomia tunnistaa.



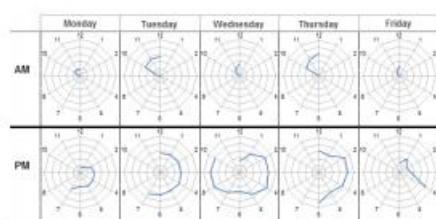
KUVIO 8 Stressireaktioiden esittämistäpa kalenteritapahtumien mukaan (Kocielnik ym., 2013).

Kuviossa 9 on esitetty kaksi vaihtoehtoista tapaa ajan esittämiseen. Vasemmalta ”pinottu” pylväsdiagrammi ja oikealla piirakkadiagrammi, joka kuvaa ajanjaksoja ja muistuttaa kellotaulumetaforaa. Müller & Schumann (2003) testasivat tutkimuksessaan erilaisten kuvaajien käyttöä ajan ilmaisemiseen. He totesivat aikajanana olevan hyvä valinta, kun halutaan selkeästi nähdä, missä on ollut huippu (esim. stressihuippu) tai mikä on ollut yleinen suuntaus. Polaarinen esitystapa tai kello ovat kuitenkin esitystapana tehokkaampia, jos tarkoituksena on löytää jokin ajallinen sijainti. Tutkimukseen osallistuneiden subjektiiviset mieltymykset olivat yhteneviä tutkimuksen tilastollisten tulosten kanssa.

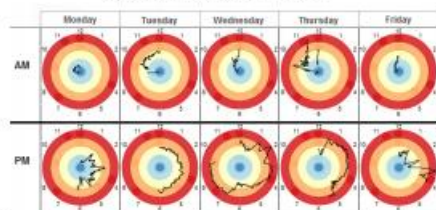


KUVIO 9 Aikariippuvaisen datan esittämistäpoja (Müller & Schumann., 2003).

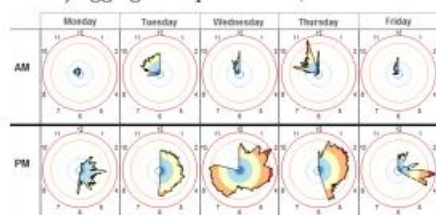
Kellotaululle vaihtoehtoinen versio on spiraalikuvaaja. Siihen voi kuitenkin laittaa vain rajoitetun määrän dataa, jotta se pysyy helposti ymmärrettävänä (Müller & Schumann, 2003). Semikina (2014) on muodostanut erilaisia kellotauluanalogioita diplomityössään ja niistä toimeksiantajayrityksen kontekstin sopivimmat on esitelty kuvioissa 10 ja 11.



a) aggregation per hour

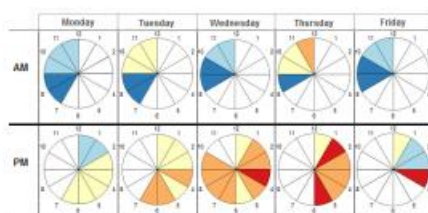


c) aggregation per minute, colored

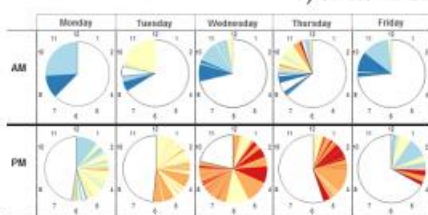


e) color scale for the whole day

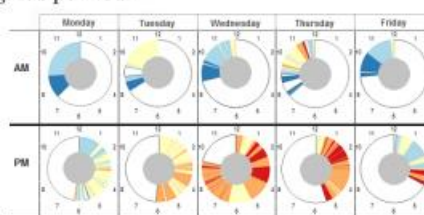
KUVIO 10 Kellotauluanalogian erilaisia esitystapoja (Semikina, 2014, 20).



a) stress values aggregated per hour



b) stress values aggregated per minute



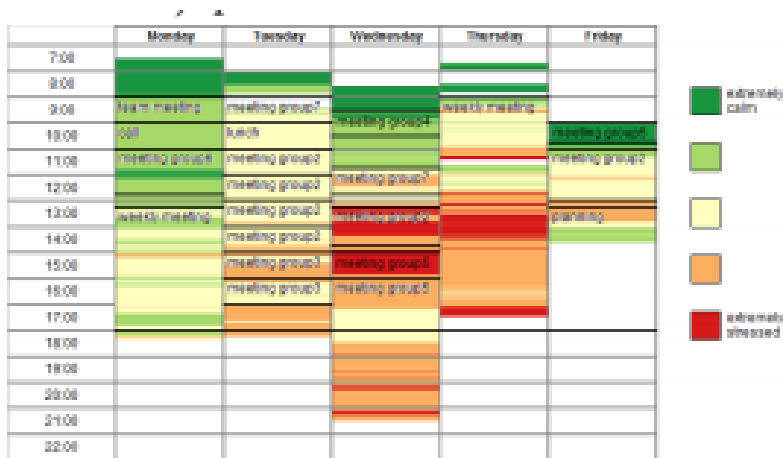
c) stress values aggregated per minute

KUVIO 11 Kellotauluanalogian erilaisia esitystapoja, piirakkadiagrammi (Semikina, 2014, 20).

Semikina (2014, 55) toteaa tutkielmassaan, että ihminen havaitsee stressitasonsa erilaisena riippuen siitä miten stressi on esitetty, vaikka kyseessä olisi sama data. Hän myös toteaa, että stressin voimakkuuden visualisointi ymmärretään paremmin väreinä kuin muotona. Värien avulla löydetään helpommin kovin stressipiikki kuin jos se olisi esitetty muotona (esimerkiksi pylväänä).

Intuitiivinen metafora ajan esittämiseen on kalenterinäkö, jota pystyy parhaiten hyödyntämään fysiologisen datan yhteenvedojen tekemisessä (Müller & Schumann, 2003). Lyhyen mittauksen ollessa kyseessä (kuten 3 vrk mittaus), metaforana voisi käyttää katkelmaa fyysisen paperikalenterin ulkomuodosta, josta ilmenee viikonpäivät ja niiden numerot. Metafora saattaisi auttaa ihmisiä ymmärtämään paremmin työ- ja vapaapäivien merkityksen, kun esitystapa olisi istutettu kalenterin muotoon.

Mikäli itsemittaamisesta tulee ajansaatossa jokapäiväistä esimerkiksi puettavan teknologian johdosta, voisi näkö vastata visuaalisesti esimerkiksi Google Kalenteri- tai Outlook Kalenteri -näkömää. Jos mittaaminen on jokapäiväistä, käyttäjä ei jaksa kiinnittää yhtä tarkasti huomiota yksityiskohtiin, vaan karkeampi värien käyttö saattaa olla toimivampi (kuvio 12). Tärkeää on, että tieto linkittyy juuri ihmisen henkilökohtaiseen toimintaan, joka ilmenee kalenterista. Pitkän ajan tuloksien kuvastamisen tulee olla muutenkin karkeaa. Esimerkiksi yhtä väriä kannattaa käyttää yhdelle päivälle kuvastamaan päivän kokonaisstressitasoa. Vuosikalenterista muodostuu tällöin eräänlainen lämpökartta ja kokonaisuuden hahmottuminen helpottuu sekä asioiden väliset suhteet tulevat paremmin ymmärretyksi. Rankempien aikojen vaikutus myöhempään ajankohtaan selkenee käyttäjälle.



KUVIO 12 Ajatus stressireaktioiden kalenterinäkömäästä (Semikina, 2014, 17).

Uusia ratkaisuja miettiessä on hyvä pyrkiä ajattelemaan kokonaisuutta laajemmin ja pyrkiä ratkaisuihin, joita ihmiset eivät oleta näkevän. Esimerkiksi kolmen päivän animoidun matkan esittäminen käyttäjälle, jossa kuvitteellinen hahmo nukkuu, syö ja liikkuu, antaa aivan toisenlaisen mielikuvan kuin faktatietoon pohjautuva esitystapa.

2.4.2 Fysiologisen datan suunnitteluperiaatteet

Ylikuormitus, epäjärjestys, turhautuminen eivät ole tiedon ominaisuuksia, ne ovat suunnittelun epäonnistumista (Edward Tufte)

Edellä esitettyyn Tuften lausahdukseen nojaten, on tärkeää muodostaa suunnitteluperiaatteet fysiologiselle datalle. Tiedon visualisoinnin teorian ovat pitkälti sovellettavissa tähän käyttökontekstiin. Käyttöliittymäsuunnitteluun tarkoitettua heuristiikoista tunnetuimmat ovat Nielsenin (1994) 10 heuristiikkaa ja Shneidermanin (2004) kahdeksan kultaista sääntöä (Zhang, Johnson, Patel, Paige & Kubose, 2003). Edellä mainittuja heuristiikkoja tai sääntöjä ei esitellä tarkemmin, mutta ne ovat toimineet pohjana fysiologisen datan suunnitteluperiaatteille. Fysiologisen datan suunnitteluperiaatteet on jaoteltu kahteen osaan: esitystavan valinta ja graafinen ilmaisutapa.

Esitystavan valinta

Fysiologisen datan esitystavan valinta ei ole yksiselitteistä, koska kaikilla esitystavoilla on hyvät ja huonot puolensa. On siis mietittävä mitä halutaan esittää ja mitä asioita korostaa. Esitystavan valintaan vaikuttavat muun muassa seuraavat tekijät

- tiedon määrä
- halutaanko luoda kokonaiskuva vai tarjota yksityiskohtaista tietoa
- onko kyseessä monimuuttujadata vai halutaanko esittää yleisiä suuntauksia tai muutoksia
- halutaanko esittää puhtaasti dataa vai visualisoida tapahtumia ajan kuluessa
- onko kyseessä paperinen graafinen esitys vai interaktiivinen sovellus
- sisältääkö datan tarkastelu käyttäjän toimintaa (interaktiivisuus)

Graafinen ilmaisutapa

Kun graafista esitystapaa mietitään, on hyvä pitää mielessä seuraavat taustaole-
 tukset (Mantere, 2004):

Silmä poimii

- kuvan ennen tekstiä
- realistisen kuvan ennen ei realistista (yleensä)
- värillisen ennen mustavalkoista
- lähellä olevan ennen kaukana olevaa
- isot ennen pientä
- kirkkaat värit ennen murrettuja

- lämpimät värit ennen kylmiä
- tumman ennen vaaleaa
- eksoottiset muodot ennen tavanomaista
- poikkeavan ennen säännönmukaista
- sisällöllisesti kiinnostavan ennen ei kiinnostavaa

Neljä seuraavaksi esitettyä periaatetta ovat sovellettavissa myös muihin kuin fysiologisen datan esittämiseen liittyen.

Näkyvyys

Tee asiat näkyviksi ja esitä mahdollisimman yksinkertaisesti. Muista huomioida myös erityisryhmät, kuten värisokeat ja ikääntyvät ihmiset. Testaa käyttöliittymien värien näkyvyys esimerkiksi Vischeck-nettisivustolla. Tekstin ja taustan välillä tulee olla selkeä kontrasti. Käytä isompaa fonttikokoa kuin subjektiivisesti tuntuisi hyvältä ja yksinkertaista asioita symboli-teksti-yhdistelmällä tai kuvien avulla. Vältä monimutkaisia kuvioita, mutta pyri siihen, että kokonaiskuva hahmotetaan yhdellä silmäyksellä.

Rajoitus

Vähennä tietoa ja poista kaikki ylimääräinen. Esitä itsellesi kysymykset tarvitaanko tätä? Tuoko tämä lisäinformaatiota? Jokaisella elementillä on oltava merkitys, mikäli sitä halutaan käyttää. Jätä ”hengitystilaa” elementtien ympärille, jotta kokonaisuus näyttää yksinkertaisemmalta. Jätä tilaa etenkin: viivojen väliin, elementtien väliin ja ryhmiteltyjen elementtien välille.

Kytkeä

Pyri kytkemään asiat yhteen, jos se on mahdollista. Värikoodaus auttaa asioiden yhdistelyssä. Myös muodolla voidaan kytkeä asioita yhteen, mutta se ei ole yksistään tehokas tapa. Muotojen (esimerkiksi ikonit) ja värien yhdistämisellä päästään parempiin tuloksiin.

Yhdenmukaisuus

Toista samoja elementtejä kaikissa suunnittelemissasi ratkaisuissa. Ihminen hahmottaa nopeammin, jos asiat ovat tuttuja aiemmista asiayhteyksistä. Samojen värien, kuvioden ja elementtien käyttö on yhdenmukaista käyttäjälle, mutta se nopeuttaa myös suunnittelijan työtä.

Ihmisen havaitsemiskyvyn ja tiedonkäsittelyn peruseräaatteiden sekä fysiologisen datan erityispiirteiden ymmärtäminen on hyvä lähtökohta jokaiselle suunnittelijalle. Erilaisia ratkaisuja kannattaa silti testata todellisilla koehenkilöillä, koska itse koetilanne ja tulokset lisäävät samalla suunnittelijoiden ymmärrystä käyttäjien ajattelutavasta sekä tiedonkäsittelyprosesseista. Tämän tutkielman empiirisessä tutkimusosuudessa on testattu erilaisen rakenteen vaikutusta Firstbeatin Hyvinvointianalyysiraportin tuloksiin. Vaihtoehtoisen ratkaisun luomista käsitellään seuraavassa luvussa ja tuloksia luvussa 4.

3 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

3.1 Sykeanalyysi ja työhyvinvointi

Tutkimuksen taustalla oli ajatus Firstbeatin Hyvinvointianalyysin palauteraportin esitystavan selkiyttämistä ja paremmasta ymmärrettävyydestä. Nykyisin raportti käydään läpi asiakkaan kanssa henkilökohtaisesti tai ryhmäpalautetilaisuudessa. Hyvinvointiasiantuntija tulkitsee raportin sisällön asiakkaalle ja kertoo kehityskohdista. Tällä hetkellä raportti on paperiversio, jossa on päiväkohtaisesti tulokset, yhteenveto, taustatietoa ja kehitystoimenpidesivu. Tämä tutkimus rajattiin koskemaan raportin ensimmäisiä sivuja eli päiväkohtaisia tuloksia. Tutkimuksessa ei ole tutkittu esitystavan muuntamista interaktiiviseksi tai esimerkiksi mobiililaitteille sopivaksi. Sitä voidaan pitää kuitenkin eräänlaisena pitkän ajan tavoitteena ja mahdollisuutena. Asiaa sivutaan pinnallisesti useammassa luvussa, koska asia on kuitenkin merkityksellinen tulevaisuuden kehityssuuntien kannalta.

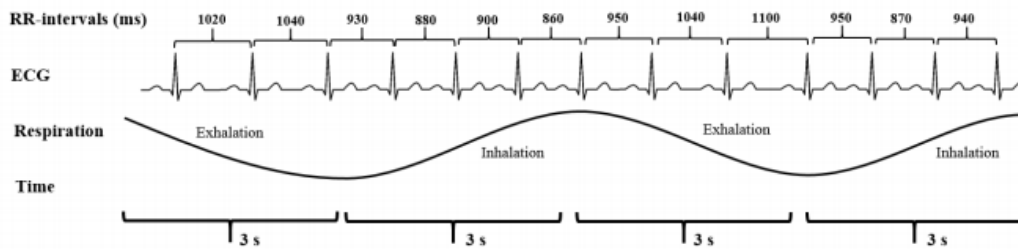
Ihmisen fysiologista dataa voidaan pitää kompleksisena ja vaikeasti ymmärrettävänä, jos aihepiiri ei ole ennestään tuttu. Hyvinvointianalyysi on suunnattu kaikille työkäisille taustasta riippumatta ja sen vuoksi on tärkeää, että raporttia on helppo tulkita myös itsenäisesti. Hyvinvointianalyysin palauteraportin data kerätään käyttäjältä kolmen päivän mittauksella. Mittalaite kiinnitetään kahdella elektrodilla kiinni kehoon – toinen elektrodi solisluun tuntumaan ja toinen kylkikaareen (kuvio 13). Laite rekisteröi kaikki sydämen lyönnit kolmen päivän ajalta lukuun ottamatta elektrodien vaihtoa tai laitteen hetkellistä irrottamista. Kyseessä ei ole tavallinen sykemittari, vaan laite mittaa ihmisen sykeväliä ja sen vaihtelua.



KUVIO 13 Firstbeatin Hyvinvointianalysimittari

Sydämen sykeväliä mittaamalla ja analysoimalla voidaan saada tietoa ihmisen kehon toiminnoista ja fysiologiasta. Sykevälivaihtelulla tarkoitetaan peräkkäisten sydämenlyöntien välissä olevan ajan vaihtelua, jota autonominen hermosto säätelee. Autonominen hermosto on tahdosta riippumaton ja jaotellaan parasympaattiseen ja sympaattiseen hermostoon. Kaikki kehon toiminnot ovat suoraan tai epäsuorasti yhteydessä sydämen toimintaan. Ihminen reagoi erilaisiin tilanteisiin sykkeen vaihteluilla ja mittauksissa ne näkyvät mikro- tai makroskooppisina reaktioina ja vaihteluina (Rajendra Acharya, Paul Joseph, Kannathal, Lim & Suri, 2006, 1031–1033.). Sykevälivaihtelu perustuu kolmeen fysiologiseen tekijään: kehon lämpötilaan, verenpaineeseen ja hengitykseen (Perini & Veicsteinas, 2003).

Näiden pohjalta Firstbeat on kehittänyt sykeanalyysimenetelmän. Muun muassa sisään- ja uloshengitys, hormonaaliset reaktiot, metaboliset prosessit, autonomisen hermoston reaktiot ja toimintatilat, fyysinen aktiivisuus ja liikunta (sekä liikunnasta palautuminen), liikkeet ja asennon muutokset, havaintotoiminnot ja psyykinen kuormitus sekä stressi-, tunnereaktiot kuten myös rentoutuminen ovat yhteydessä sykevälin muutoksiin. Kuvio 14 havainnollistaa sykeväliässä tapahtuvaa vaihtelua sisään- ja uloshengityksen aikana. Kuviossa ylimpänä näkyy millisekunteina intervallien (RR-intervals, ms) esiintymistiheys, joka on tuotu esiin elektrokardiografian avulla (ECG). Kaareileva käyrä kuvastaa sisään- ja uloshengitystä sekä alimpana oleva (time) kolmen sekunnin ajanjaksoja (Firstbeat Technologies Oy, 2014.).



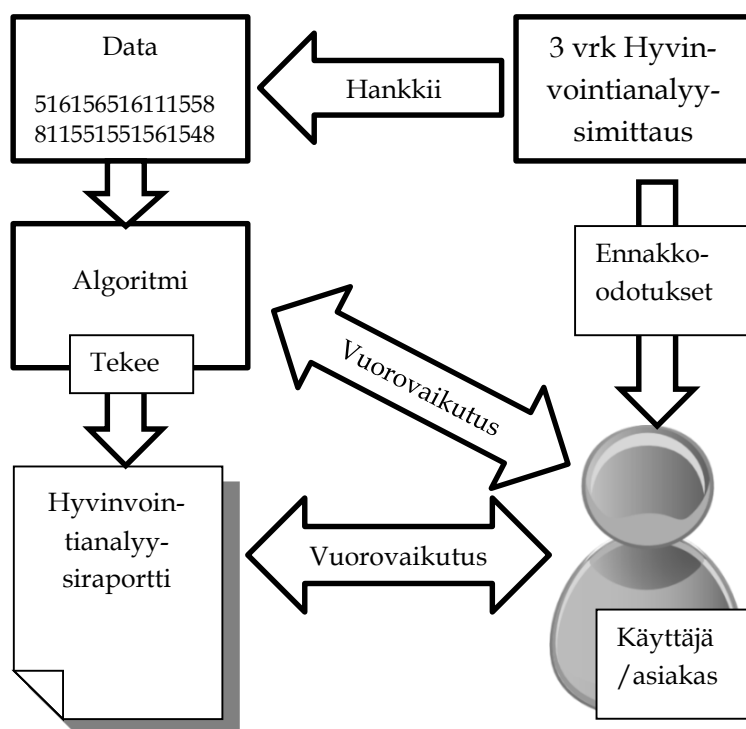
KUVIO 14 Sykevälivaihtelua havainnollistava kuva (Firstbeat Technologies Oy, 2014).

Työstressiä voidaan pitää eräänä työhyvinvoinnin mittarina. Stressi voidaan määrittellä monella eri tavalla, mutta yksi tunnetuimmista on Cannonin (1914) "taistele tai pakene"-reaktio (*fight-or-flight response*), joka tulee esiin sydämen sykkeen nousuna ja verenpaineen nousuna, kun kehomme valmistuu tulevaan. Se, minkä ihminen kokee stressaavaksi, vaihtelee eri ihmisillä. Mikä toiselle aiheuttaa stressireaktion, ei välttämättä toiselle aiheuta kuormitusta. Voidaan siis päätellä, että ihmiset eivät myöskään koe stressiä täysin samoin tavoin. (Perrewé & Zellars, 1999). Firstbeat (2014, käännös) määrittelee stressireaktion seuraavasti: "Lisäntynyt kehon aktiivisuustaso, kun sympaattisen hermoston aktiivisuus dominoi autonomisen hermoston toimintaa ja parasympaattisen hermoston aktivaatio on matala". Pitkään jatkunut työstressi on yhdistetty krooniseen kohonneeseen verenpaineeseen, joka on yksi sydänsairauksien aiheuttajista (Rau, 2006).

Firstbeatin Hyvinvointianalyysin avulla pyritään parantamaan ihmisten jaksamista ja henkilökohtaista hyvinvointia. Se auttaa havainnollistamaan elämäntapojen vaikutusta hyvinvointiin ja herättelee sekä motivoi käyttäjää muutoksiin. Itsemittaaminen on kovassa suosiossa tällä hetkellä Yhdysvalloissa ja Suomea voidaan pitää Euroopan mittakaavassa edelläkävijänä. Terveysteknologian vienti on tällä hetkellä 1,8 miljardia euroa eli saman verran kuin Suomen pelialan koko liikevaihto. Vienti kasvaa vuosittain ja itsemittaamisen voidaan olettaa lähivuosina rantautuvan myös terveydenhuollon julkiselle sektorille Suomessa (Junttila, 2015.).

3.2 Käytössä olevan esityksen analysointi

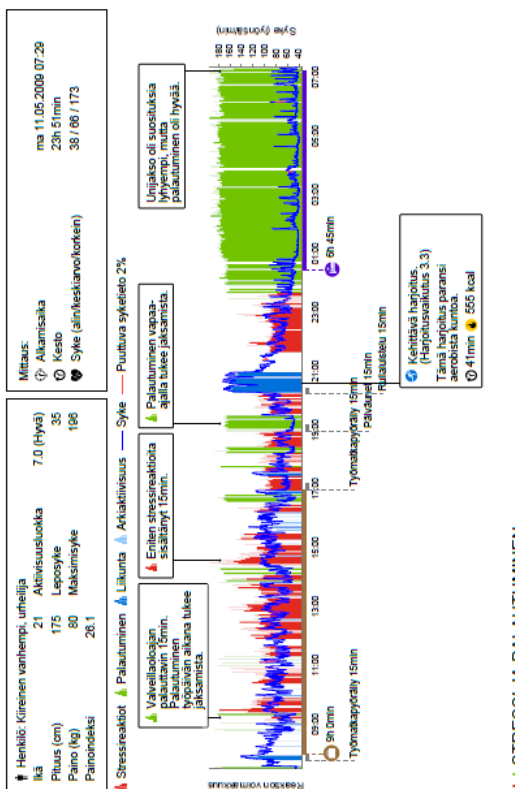
Kuvio 15 selvittää mistä tiedon visualisoinnissa on kyse Hyvinvointianalyysin kohdalla. Oikeassa yläkulmassa on tiedon keruu eli Firstbeatin kolmen päivän hyvinvointimittaus. Mittaus aiheuttaa käyttäjässä ennako-odotuksia ja henkilökohtaista ennakkotulkintaa siitä miltä tulokset näyttävät. Tiedonkeruulla on hankittu numeerinen data, josta algoritmien avulla ohjelmisto muodostaa visuaalisen esityksen eli Hyvinvointianalyysiraportin. Käyttäjä on vuorovaikutuksessa Hyvinvointianalyysiraporttiin ja mahdollisesti myös sen kehittymiseen, mikäli palaute välittyy kehitystiimille.



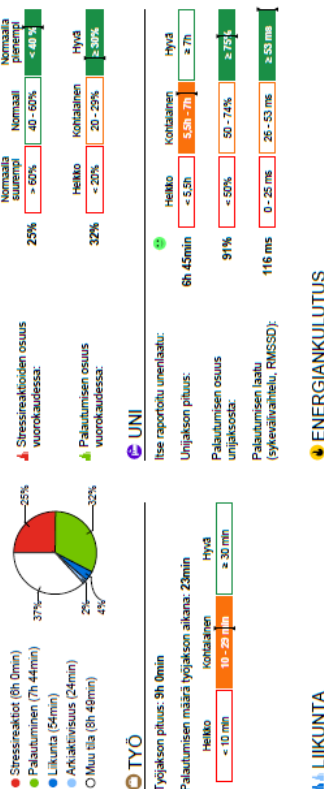
KUVIO 15 Hyvinvointianalyysiraportin synty

Tutkimuksen kohteeksi valittiin kahdelta sattumanvaraisesti valitulta henkilöltä Hyvinvointianalyysin raportti. Tutkimuskohteeksi valikoitui "Case kiireinen vanhempi, urheilija" ja "Case kiireinen äiti", jotka on esitelty kuviossa 16. Tutkimus rajattiin koskemaan ainoastaan Hyvinvointianalyysien ensimmäistä tulossivua, joka esittää henkilöiden yhden vuorokauden datan. Ensimmäinen sivu on kriittinen myös Hyvinvointianalyysin raportin kokonaiskuvan ymmärtämisen kannalta. Kuviossa 16 ilmenee myös tulossivun visuaalinen ulkoasu.

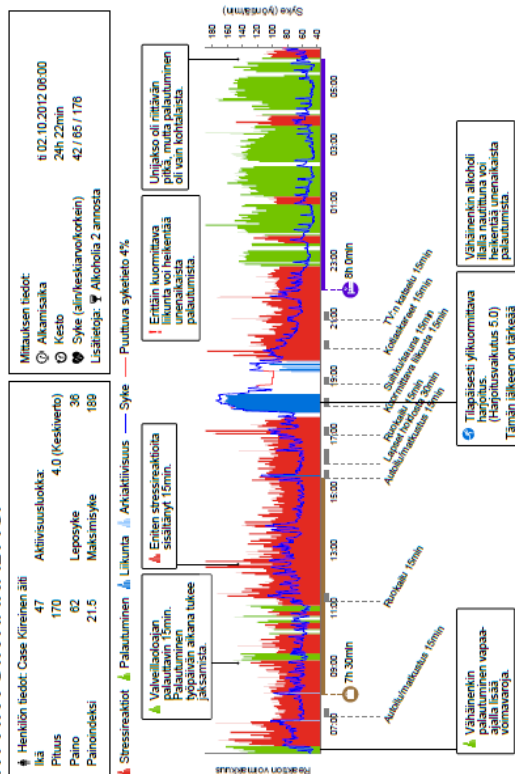
HYVINVOINTIANALYYSI



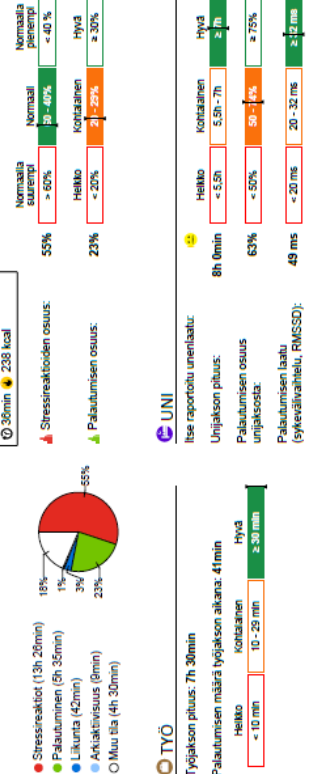
STRESSI JA PALAUTUMINEN



HYVINVOINTIANALYYSI



STRESSI JA PALAUTUMINEN



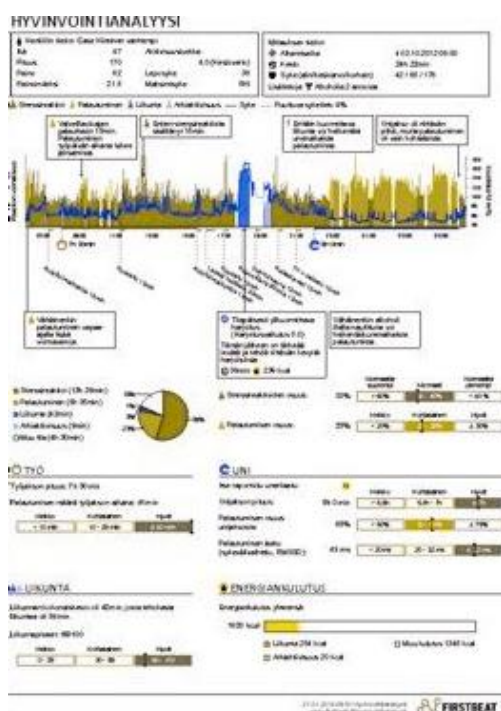
KUVIO 16 Firstbeatin Hyvinvointianalyyssivut

Raportti voidaan jakaa pystysuunnassa karkeasti kolmeen osaan. Yläosassa ovat henkilö- ja mittaustiedot, seuraavaksi stressin ja palautumisen kuvaaja. Näiden alapuolella on tarkemmat tiedot energiankulutuksesta, liikunnasta, unesta, työstä sekä stressin ja palautumisen osuuksista. Mittauksen kesto ei ole vakioitu 24 tuntiin, vaan vaihtelee sen mukaan milloin mittalaite on kiinnitetty ja otettu irti. Vuorokausi aloitetaan heräämisestä, niin että unijakso esitetään aina yhtenäisenä. Tästä johtuen teoriaosuuden kappaleessa 2.4.1 esitetty kello- tauluesitystapa ei ole mahdollinen, koska joissain tapauksissa vuorokausi heräämisestä seuraavaan heräämiseen saattaa venyä yli 24 tunnin mittaiseksi. Stressin ja palautumisen kuvaajasta ilmenee sykekäyrä sinisellä. Mikäli sykekäyrässä on punaista väriä, on kyseessä mittausvirhe tai laite ei ole kiinni henkilössä. Kuvaajassa oleva vihreä väri kuvastaa palautumista, punainen stressireaktiota, sininen liikuntaa ja vaaleampi sininen arkiliikuntaa. Valkoista kutsutaan muuksi tilaksi, jolloin reaktiota ei voida luotettavasti todeta stressiksi tai palautumiseksi. Valkoinen piirtyy kuvaajan myös, jos laite on pois käytöstä. Mitä korkeammalle edellä esitetyt värit kohoavat, sitä voimakkaampi reaktio on kyseessä. Tieto perustuu sykevälän vaihtelun muutoksiin ja syketasoon, joiden perusteella käyrän väri määrätty. Kuvaajan alapuolelle on merkitty mittaukseen osallistuneen henkilön toiminta päivän aikana hänen itse pitämänsä päiväkirjan perusteella. Tapa on toimiva ja myös Cooper (1995, 316) toteaa teoksessaan, että jos halutaan esittää muutoksia ajan kuluessa, käyttäjä ymmärtää paikan muutokset nopeammin kuin pelkän ajan. Minimitietoina henkilöltä pyydetään työjakson, nukkumisen ja liikuntasuorituksen pituus. Myös alkoholiannosten määrä pyydetään merkkamaan. Kuvaajan ympärillä olevat laatikot tarkentavat käyrän tapahtumia. Osa laatikoista liittyy suoraan käyrään, kuten: "Eniten stressireaktioita sisältänyt 15 min". Osa taas on vinkkejä hyvinvoinnin parantamiseksi, esimerkiksi: "Vähäinenkin palautuminen vapaa-ajalla lisää voimavaroja". Käyrän alapuolella oleva piirakkadiagrammi kuvastaa reaktioiden prosenttiosuuksia ja minuuttimääriä päivän aikana.

Stressin ja palautumisen kuvaajan alapuolella on tarkempia tietoja, jotka myös tarkentavat käyrässä ilmeneviä asioita. Esimerkiksi kohtaan työ, on merkitty työjakson pituus, palautumisen osuus työjakson aikana ja onko palautumisen määrä heikkoa, kohtalaista vai hyvää verrattuna hyvinvointisuosituksiin sekä muihin saman ikäluokan henkilöihin. Samaa mittaustulosten esitystapaa on myös käytetty muiden osioiden kohdalla. Liikunnan ja työn osalta esitystavassa on kuitenkin hieman epä johdonmukaisuutta, sillä oma arvo ei ole merkattu vertailupalkkien vasemmalle puolelle vaan yläpuolelle. Esitystavassa tulisi kuitenkin pyrkiä johdonmukaisuuteen ja samojen asioiden toistumiseen, koska se nopeuttaa huomattavasti tiedonhakua. Toisin kuin aiemmissa, energiankulutuksessa ei ole vertailuarvoja. Palkki esittää henkilön oman energiankulutuksen mittauksen aikana ja erittelee liikunnan tumman keltaisella, arkiaktiivisuuden vaaleammalla keltaisella sekä muun kulutuksen osuuden valkoisella. Energiankulutus palkista tulee helposti mielikuva tyhjä-täysi-analogiasta. Palkki vaikuttaa nopealla vilkaisulla sille, että se tulisi saada täyteen ja keltainen osuus kuvastaisi mittaukseen osallistuneen henkilön tulosta.

Epäjohdonmukaisuutta on myös stressireaktioiden osuuden esittämisen yhteydessä, koska mitta-asteikko heikko-kohtalainen-hyvä ei ole käytössä. Stressin määrä on esitetty asteikolla normaalia suurempi-normaali-normaalia pienempi. Kaksi viimeistä on ilmaistu muista poikkeavasti vihreällä värillä. Tämä on ymmärrettävää, koska stressin määrä ei yleisesti ottaen ole heikkoa tai hyvää. Normaali ja normaalia pienempi stressin määrä on myös hyvä asia ja siksi esitetty vihreällä värillä. Esitystapa on siis hyvin perusteltu, mutta epäjohdonmukainen suhteessa muihin.

Hyvinvointianalyysiraportin väritys oli erityisen tarkastelun alla, koska stressin ja palautumisen kuvaajassa toistuvat vihreä ja punainen väri vuorotellen. Luotettavasti on vaikea todeta, onko väriyhdistelmä ongelmallinen vai ei, koska värisokea henkilö harvemmin ilmaisee olevansa värisokea. Kuten aiemmin on todettu, eurooppalaisista miehistä 7–8 %:lla on jonkinasteinen punavihervärisokeus. Internetistä löytyy sivustoja, joilla voi simuloida esimerkiksi data- tai nettisivujen näkymää värisokean henkilön näkökulmasta. Kuviossa 17 on Vischeck-sivustolta kopioitu kuva Hyvinvointianalyysin palauteraportista.



KUVIO 17 Hyvinvointianalyysiraportti punavihervärisokealle (Vischeck, n.d.).

Sivuston rajoitteista johtuen kuvan laatu on heikko, mutta siitä ilmenee silti hyvin värien haasteellisuus. Sininen väri erottuu hyvin, mutta etenkin stressin ja palautumisen kuvaajassa värit sekoittuvat toisiinsa. Punainen väri oli erityis-tarkastelun alla myös, koska käyttökontekstista riippuen se rinnastetaan rakkauteen, vaaraan tai vereen, kuten aiemmin on mainittu. Stressi sanana mielle-

tään arkikielessä usein negatiiviseksi, vaikka se ei aina sitä ole, koska ihminen voi kokea myös positiivista stressiä. Punaisen värin ja stressi-sanan yhdistäminen luo tuloksille melko vahvan negatiivisen vivahteen.

Opinnäytteentekijä osallistui myös Hyvinvointianalyysiin, jonka pohjalta Firstbeatin hyvinvointiasiantuntija piti palautekeskustelun opinnäytteentekijän hyvinvoinnin tilasta. Mittaus auttoi ymmärtämään paremmin dataa, sen merkitystä ja loi kokonaiskuvan asiasta. Näihin kokemuksiin ja teoreettiseen tietoon pohjautuen alettiin suunnitella vaihtoehtoja tapaa esittää tieto, joka on esitelty seuraavassa kappaleessa.

3.3 Vaihtoehtoinen esitystapa

3.3.1 Vaihtoehtoisen version suunnittelu

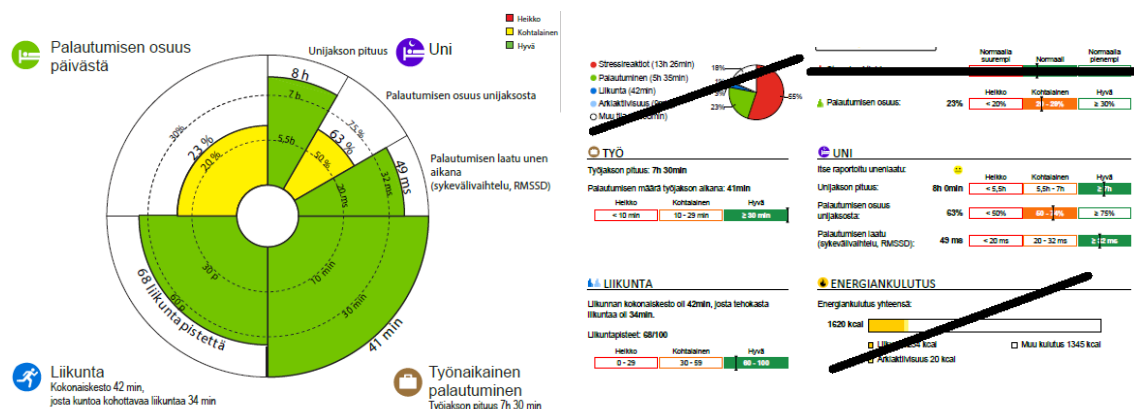
Vaihtoehtoisen esityksen luominen aloitettiin selaamalla alan kirjallisuutta ja Internetistä löytyviä tiedon visualisoinnin esitystapoja. Varsinainen suunnittelu aloitettiin tekemällä luonnoksia paperille, lähtökohtana aiemmin luodut fysiologisen datan suunnitteluperiaatteet. Lähtökohtana oli, että mitään tietoa ei poisteta, vaan muodostetaan vaihtoehtoinen rakenne, josta löytyy kaikki sama tieto kuin alkuperäisissä versioissa. Kyseessä oli siis rakenteellisen muutoksen testaaminen. Tieto pyrittiin myös pitämään mahdollisimman pitkälle samoissa sanamuodoissa, jotta luotettavia tuloksia saataisiin nimenomaan graafisen esitystavan osalta, ei semantiikan. Tästä lähtökohdasta radikaaleja muutoksia ei voitu tehdä. Uudesta esitystavasta tehtiin erilaisia hahmotelmia, joiden ymmärrettävyydestä ja esitystavasta konsultoitin graafisen suunnittelun asiantuntijaa. Firstbeatin alkuperäinen tulossivu sisältää paljon yksittäistä tietoa ja jättää hyvinvoinnin kokonaistilan taka-alalle opinnäytteentekijän henkilökohtaisen näkemyksen perusteella. Hyvinvointia voidaan pitää kokonaisuutena, joka koostuu eri osa-alueista ja kokonaiskuvan ymmärtäminen on tärkeää. Edellä mainittu otettiin myös tausta-ajatukseksi uutta ratkaisua suunniteltaessa.

Perustuen opinnäytteentekijän omaan kokemukseen Hyvinvointianalyysimittauksesta, todettiin stressin ja palautumisen kuvaajan olevan informatiivisin tapa esittää reaktioiden voimakkuutta ja sykettä. Kuten kappaleessa 2.3 on todettu, on kuvaajan x-akseli paras tapa ilmaista aikaa ja y-akseli ilmiötä eli kyseisessä tapauksessa reaktion voimakkuutta. Kellotauluanalogiaa myös harkittiin, mutta se todettiin haastavaksi, sillä lukuisat sektorit tekisivät siitä vaikeaselkoisen. Kellotaulu tulisi jakaa 24 osaan tai muodostaa kaksi kellotaulua, jotta se kattaisi koko vuorokauden. Monikerroksisen spiraalin muodostaminen ei toimi myöskään kaksikulotteisessa esityksessä, vaikka se interaktiivisena saattaisikin toimia. Kuvaaja päätettiin siis pitää yhtenevänä aiempaan verrattuna ja muuttaa ainoastaan väritystä. Kuvaajan ympärillä olevat tieto selittävät laatikot haluttiin myös saada selkeämmäksi. Kuvaajan yhteyteen päätettiin jättää

ainoastaan laatikot, jotka selventävät kuvaajan tapahtumia. Muut tiedot, jotka viittasivat ehkä enemmän hyvinvointia parantaviin toimenpiteisiin, päätettiin siirtää erilleen kuvaajasta. Kyseiset tiedot sijoitettiin vasempaan reunaan mitaustietojen alapuolelle. Tähän yhteyteen on jatkossa helppo lisätä vinkkejä hyvinvoinnin parantamisesta ilman graafisen esityksen kärsimistä.

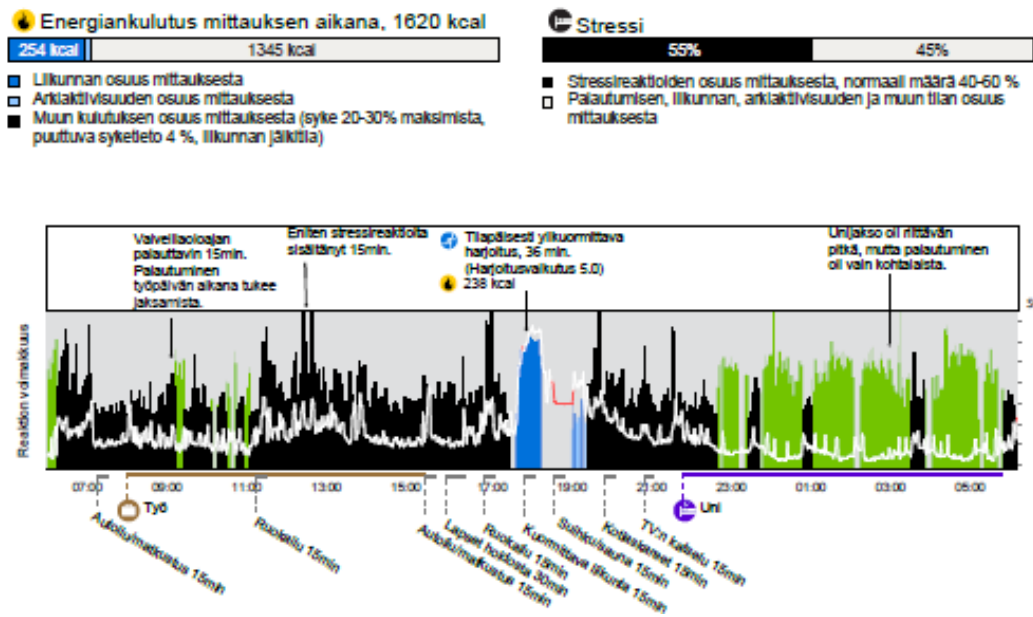
Alkuperäisen sykekäyräkuvaajan alapuolella on paljon yksityiskohtaista tietoa liittyen liikuntaan, palautumiseen sekä uneen. Näistä ajateltiin muodostuvan hyvinvoinnin kokonaistila. Tämä tieto haluttiin tuoda yhteen, niin että yhdestä paikasta näkee millä alueilla on puutteita (kuvio 18). Ajatus noudattaa myös kappaleen 2.4.2 näkyvyyden suunnitteluperiaatetta, jossa yhdellä silmäyksellä pyritään saamaan kokonaiskuva asiasta. Tiedon tiivistämisen taustalla oli myös ajatus raportin saattamisesta tulevaisuudessa interaktiiviseen muotoon tai esimerkiksi älykello-yhteensopivaksi. Tilankäyttö älykellossa tai mobiililaitteessa on rajallinen ja tiedon on oltava tiivistä ja informatiivista. Ajatukselta syntyi hyvinvointiympyrä, jossa on käytetty ”tyhjä-täysi-analogiaa”, joka kuvastaa sitä millä osa-alueilla on eniten parannettavaa. Mitä tyhjempi osio on, sitä huonompi asia se on. Optimaalisin tilanne olisi, että koko kuvio olisi täynnä ja väriltään vihreä. Kuten kuvioista 18 ilmenee, ympyrä on jaettu karkeasti neljään: palautumisen osuus päivästä, liikunta, työnaikainen palautuminen ja uni. Uni on jaoteltu vielä kolmeen osioon: unijakson pituus, palautumisen osuus unijaksosta ja palautumisen laatu. Mitä täydempi kukin osio on, sitä parempi tilanne on. Parannettavaa olisi esimerkiksi, jos ympyrässä näkyvä punaista ja osiossa on paljon tyhjää tilaa. Väriyhdistelmä pohjaa kappaleen 2.3 liikennevalojatukseen ja kolmen värin käyttöä on käsitelty samassa kappaleessa. Piirakadiagrammi soveltuu myös käyttökontekstiin, koska arvoja ei tarvitse suoraan verrata toisiinsa, vaan kunkin osion raja-arvoihin. Raja-arvot heikolle, kohtalaiselle ja hyvälle on esitetty katkoviivoin. Hypoteettisesti voidaan kuvitella, että jos tällainen näkymä tulisi yksistään esimerkiksi käyttäjän älykelloon, osaisi hän tulkita millä osa-alueilla on edellisen vuorokauden osalta ollut parannettavaa. Ympyrä ei kerro yksityiskohtaisesti vuorokauden kulusta, mutta interaktiivisuus mahdollistaisi sen, että lisätietoja voisi saada helposti klikkaamalla ja stressisykekäyrän voisi nähdä halutessaan. Tähän näkökulmaan ei kuitenkaan tämän syvemmin pureuduta tässä tutkimuksessa, mutta on perusteltua esittää asia tässä yhteydessä, koska se ohjasi suunnittelua kohti lopullista ratkaisua.

Alla olevasta kuvasta näkyy kuinka samat tiedot on esitetty Firstbeatin palauteraportissa. Firstbeatin raportista on vedetty mustalla viivalla yli tiedot, jotka eivät ole hyvinvointiympyrässä.



KUVIO 18 Hyvinvointiympyrä ja sama tieto Firstbeatin raportissa

Kuvion 18 ylivedetyistä osioista vasemman yläreunan piirakkadiagrammi päätettiin jättää kokonaan pois, koska se lähinnä selventää sykekäyriädiagrammia ja tukee kokonaiskuvaa. Kuviossa 18 olevan ylimmän mustan vaakaviivan alla on stressireaktioiden osuus päivästä. Sitä ei voitu esittää ympyrädiagrammissa, koska analogia menee päinvastoin kuin mitä muilla osa-alueilla. Jos stressiä on paljon, se on huono asia ja värikoodaukseltaan punainen. Hyvinvointiympyrä taas kertoo ihmisen hyvinvoinnista ja jos jotain osiota on paljon, on se hyvä asia – vihreä. Kyseinen tieto päätettiin sijoittaa hyvinvointiympyrän alapuolelle omaksi osiokseen (kuvio 19). Palkkidiagrammi kertoo stressin määrän ja se linkittyy värin puolesta (suunnitteluperiaate kytkentä) myös stressisykekäyrään, joka on uudistetussa raportissa sijoitettu raportin alareunaan. Energiankulutusta ei voitu ilmoittaa hyvinvointianalyysiympyrässä, koska se ei yksistään kerro hyvinvoinnin tilasta. Ei ole myöskään mahdollista osoittaa mikä on hyvä tai huono energiankulutuksen arvo ja siksi siitä tehtiin oma palkkinsa, joka linkittyy värityksen puolesta stressisykekäyrään.



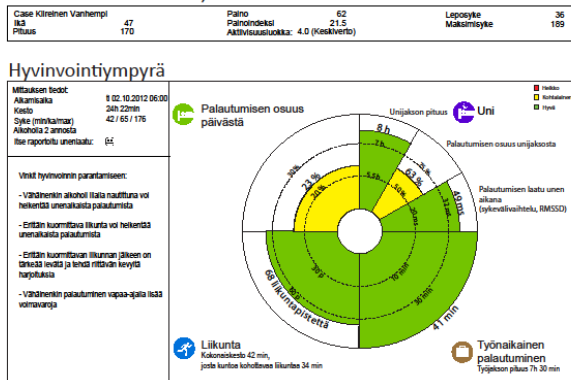
KUVIO 19 Uudistetun raportin sivun alaosa

Kuvioissa 18 ja 19 on myös symboleja. Ne mukailevat pitkälti alkuperäisiä symboleja, tosin värityksiä on muutettu. Symbolien semantiikan tutkiminen jätettiin tarkoituksella tämän tutkimuksen ulkopuolelle.

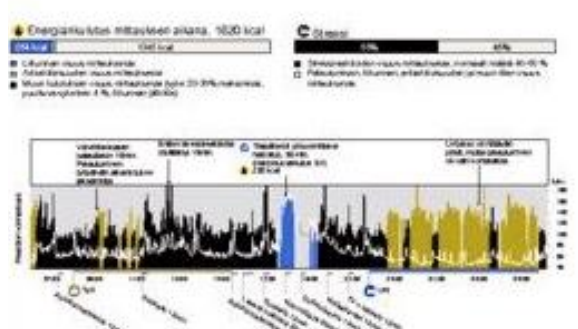
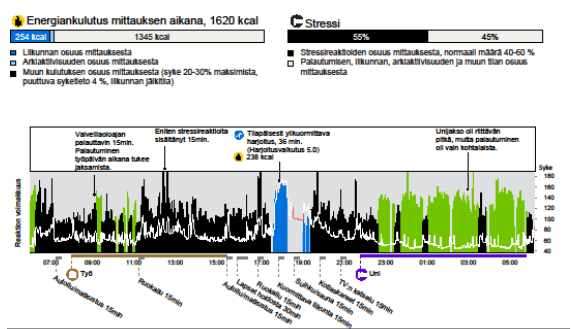
3.3.2 Vaihtoehtoisen version lopullinen ulkoasu

Uudistetun version väritystä mietittäessä haluttiin sen soveltuvan myös väri-sokeille henkilöille. Kuvioista 20 ilmenee millaiseksi hyvinvointianalyysin sivu muodostui (vas.) ja miltä kyseisen version Vischeck-versio näyttää.

HYVINVOINTIANALYYSI, tiistai 02.10.2012



HYVINVOINTIANALYYSI, tiistai 02.10.2012



KUVIO 20 Opinnäyttentekijän versio hyvinvointianalyysiraportista ja Vischeck-versio

Punavihervärisokean näkökulmasta tarkasteltuna uudistettu raportti on väriykseltään selkeämpi. Yhtenevät tulokset saatiin myös tarkasteltaessa raporttia sinikeltävärisokean näkökulmasta. Raportin radikaaleimmat muutokset tehtiin sijoittelussa, väriyksessä ja yksityiskohtaisen tiedon muuntamisessa ympyrädiagrammiksi. Ympyrädiagrammi sijoitettiin ensimmäiseksi, jotta se keräisi huomion ja alaosassa oleva kuvaaja tarkentaisi tätä yleiskuvaa. Parannuskohdeiden ajateltiin siis erottuvan tällä tavoin selkeästi raportista. Todellisissa mitaustuloksissa ympyrä voi olla myös kokonaan punainen tai kokonaan vihreä ja sen vuoksi värien selitteet on merkitty oikeaan yläkulmaan. Selitteet noudattavat samaa kaavaa kuin aiemmassa raportissa eli heikko-kohtalainen-hyvä.

3.4 Koeasetelma

Tutkimuksessa käytettiin silmänliikekameraa (*eye-tracking*) työkaluna ihmisen havaitsemiskyvyn ja fysiologisen datan hahmottamisen arvioinnissa. Silmän liikkeitä analysoimalla voidaan tehdä päätelmiä siitä kuinka hyvin ihminen hahmottaa hänelle esitettyä dataa. Käytettävyyden määritelmä ISO 9241-11 -standardin mukaan on: ”Se vaikuttavuus, tehokkuus ja tyytyväisyys, jolla tietyt määritellyt käyttäjät saavuttavat määritellyt tavoitteet tietyssä ympäristössä” (ISO/IEC). Nielsen (1993, 23–37) on edellä mainittujen lisäksi yhdistänyt käytettävyyden termiin muistettavuuden, opittavuuden ja virheiden vähyyden. Edellä mainittuja käytettävyyden määritelmiä voidaan käyttää myös visuaalisen käytettävyyden määritelmänä. Visuaalisen käytettävyyden kontekstissa painottuu se, kuinka nopeasti ja helposti löydämme visuaalisesta esityksestä etsittävän tiedon ja miten tulkitsemme tietoa. Tieto kulkee silmien kautta ihmisen analysoitavaksi ja tieto kerätään pääasiassa silmän pysähdysten eli fiksaatioiden aikana. Silmänliikekameralla on helppo mitata fiksaatioita sekä katseen siirtymiä eli sakkadeja, ja sen vuoksi menetelmä on validi tutkimustapa havaitsemiskyvyn mittaamiseen (Salvucci & Goldberg, 2000). Fiksaatio on kestoltaan keskimäärin 218 millisekuntia, mutta vaihtelee tyypillisesti 66 ja 416 millisekunnin välillä (Poole & Ball, 2006). Eye-tracking on menetelmänä yli 100 vuotta vanha. (Rayner & Pollatsek, 1989). HCI-tutkimuksessa (*Human-Computer Interaction*) sitä on hyödynnetty etenkin selitysten etsimisessä sekä ongelmanratkaisun, mielikuvien ja hakustrategioiden tutkimisessa (Poole & Ball, 2006). Silmänliiketutkimusta ei yksistään suositella käytettäväksi käytettävyystutkimuksissa, mutta se on erinomainen työkalu esimerkiksi näkyvyyden, selkeyden ja navigoinnin tarkasteluun (Goldberg & Helfman, 2010). Sitä hyödynnetään yhä enemmän markkinatutkimuksissa, koska silmänliikedata paljastaa luotettavasti, mikä kiinnittää ihmisen huomion (Lohse, 1997).

Subjektiiivista dataa kerättiin kyselylomakkeella, joka kartoitti sitä kuinka ihminen kokee ratkaisut ja niiden ymmärrettävyyden. Käyttäjäkokemuksen määritelmä ei ole täysin yksiselitteinen ja sitä kohtaan on esitetty paljon kritiikkiä. Myös sen syntyajankohdasta kiistellään. Hassenzahlin, Schöbelin & Trautmannin (2008) mukaan käyttäjäkokemuksen voidaan ajatella koostuvan teknisen toimivuuden lisäksi emotionaalisista ja hedonistisista aspekteista ja siksi se yhä useammin nostetaan mittariksi käytettävyyden rinnalle. Hassenzahl ja Tractinsky (2006) kiteyttävät käyttäjäkokemuksen kolmen osatekijän summaksi: käyttäjän sisäinen tila, tarkasteltavan asian ominaisuudet ja käyttökonteksti. Sisäisellä tilalla tarkoitetaan käyttäjän odotuksia, tarpeita, motivaatiota ja mielialaa. Tarkasteltavan asian ominaisuuksia voivat olla esimerkiksi monimutkaisuus, käytettävyys tai käyttötarkoitus. Kontekstilla taas tarkoitetaan ympäristöä, jossa vuorovaikutus tapahtuu.

Kyselylomakkeella oli käyttäjäkokemukseen liittyvä Likert-asteikko ja koehenkilön taustatietoja kartoittava sivu. Likert-asteikolla tarkoitetaan väitteisiin perustuvaa kysymyksenasettelua ja vastaajan tehtävänä on määrittää kuin-

ka voimakkaasti hän on samaa tai eri mieltä kuin esitetyt väittämät (Hirsjärvi, 2009, 200). Lomakkeella haluttiin tutkia millaisena koehenkilöt kokivat palaute-raporttien kokonaishyvinvoinnin tilan, ymmärrettävyyden, visuaalisuuden ja nykyaikaisuuden. Jokaisesta summamuuttujasta esitettiin kolme väittämää eli samaa asiaa mittaavaa kysymystä. Tällä tavoin voitiin varmistua siitä, että mittari mittaa sitä asiaa mitä kysymyksellä halutaan mitata (rakennevaliditeetti) ja, että vastaukset korreloivat keskenään. Kysymykset oli aseteltu kuitenkin niin, että kysymykset eivät olleet ilmaisutavaltaan yhteneviä. Koehenkilö arvioi väittämiä asteikolla täysin samaa mieltä – täysin eri mieltä. Lisäksi esitettiin lisäkysymyksiä oliko koehenkilö aiemmin osallistunut hyvinvointimittaukseen tai nähnyt tulosraportteja, koska se olisi saattanut vaikuttaa ennako-odotuksiin. Ratkaisujen subjektiivista paremmuutta pyydettiin myös arvioimaan sen perusteella, kumpi ratkaisusta oli koehenkilön mielestä parempi.

Tutkimuksen riippumattomana muuttujana, eli muunneltavana, oli data jota arvioitiin. Tutkimuskohteeksi valittiin kaksi Firstbeatin Hyvinvointianalyysin tulossivua: ”Case kiireinen äiti” ja ”Case kiireinen vanhempi, urheilija”. Tutkimuksessa tutkittiin näiden kahden sivun ymmärrettävyyttä ja verrattiin niitä opinnäytteentekijän saman datan sisältämiin tulossivuihin. Riippumattomia muuttujia oli neljä kappaletta, joista kullekin koehenkilölle esitettiin kaksi (taulukko 1). Näitä neljän koehenkilön koeasetelmia toistettiin kahdeksan kertaa. Koehenkilöitä oli tutkimuksessa mukana 33 henkilöä. Tutkimuksen riippuvina eli selitettävänä muuttujina oli kyselylomakkeella kerätty subjektiivinen data ja silmänliikekameralla kerätty objektiivinen data. Silmänliikekamerana oli SMI RED500 -etäkamera, datan analysoinnissa käytettiin SMI BeGaze -ohjelmistoa.

Kyseessä oli within subjects -koeasetelma, jossa itse koeasetelma pysyi samana läpi tutkimuksen, ja kaikki koehenkilöt suorittavat samat tehtävät kahdelle datasivulle – ”Case kiireinen äiti” ja ”Case kiireinen vanhempi, urheilija”. Näistä sivuista muokattiin opinnäytteentekijän vaihtoehtoiset versiot ja testaus-tilanne eteni seuraavasti: Mikäli koehenkilö osallistui Firstbeatin ”Case kiireinen äiti” -tulossivun tutkimukseen, suoritti hän toisena opinnäytteentekijän muokkaaman ”Case kiireinen vanhempi, urheilija” -tulossivun tutkimuksen. Puolet koehenkilöistä taas osallistui Firstbeatin ”Case kiireinen vanhempi, urheilija” -tulossivun tutkimukseen ja heille toisena tulossivuna esitettiin opinnäytteentekijän muokkaama ”Kiireinen äiti” - tulossivu”. Kyseessä on tasapainotusmenetelmä (*counterbalancing*), jolla pyrittiin poistamaan järjestysefektin muodostuminen ja minimoimaan oppimisvaikutus. Esitysjärjestys oli tallennettu etukäteen silmänliikekameran ohjelmistoon, jotta virhettä ei päässyt tapahtumaan testaustilanteen aikana. Taulukosta 1 ilmenee yksinkertaistettuna, missä järjestyksessä mikäkin sivu esitettiin koehenkilölle. Tällä tavoin suoritettuna tutkimustuloksista saatiin huomattavasti luotettavimmat kuin noudattamalla samaa järjestystä ja samoja tulossivuja jokaiselle koehenkilölle. Taulukossa olevia lyhenteitä FK, OK, FJ ja OJ käytettiin tunnisteina lomakkeilla ja datan analyysivaiheessa. Kirjainyhdistelmän alussa oleva F-kirjain kuvastaa ratkaisun olevan Firstbeatin ratkaisu ja O-kirjain opinnäytteentekijän oma ratkaisu.

TAULUKKO 1 Koejärjestyksen tasapainotus

	Lomake 1, Firstbeat, "Kiireinen äiti", FK	Lomake 1, muokattu, "Kiireinen äiti", OK	Lomake 2, Firstbeat, "Case kiireinen vanhempi, urheilija", FJ	Lomake 2, muokattu, "Case kiireinen vanhempi, urheilija", OJ
Koehenkilö A1	1.	-	-	2.
Koehenkilö B1	-	1.	2.	-
Koehenkilö C1	2.	-	-	1.
Koehenkilö D1	-	2.	1.	-

Koeasetelmaa kontrolloitiin edellä mainittujen asioiden lisäksi minimoimalla kaikki häiriötekijät, jotta riippumattoman muuttujan voitiin todeta aiheuttavan vaihtelua riippuvassa muuttujassa mahdollisimman luotettavasti. Muun muassa taustamelu, ylimääräinen liikehdintä ja ulkopuoliset häiriötekijät minimoitiin. Myös valaistusolosuhteet pidettiin vakiona. Valoisuusasteen muuttuminen olisi saattanut heijastua koehenkilöiden pupillin kokoon. Koetilanne oli muutoinkin vakioitu kaikille koehenkilöille olosuhteiltaan ja vuorovaikutustilanteessa pyrittiin yhteneväisyyteen jokaisen koehenkilön osalta. Kuviossa 21 on havainnollistava kuva koetilanteesta. Kuvan oikeassa reunassa on koehenkilö suorittamassa ensimmäistä tehtävää Firstbeatin Hyvinvointianalyysiraportille. Paperi on näytöllä todellisessa koossa eli A4-kokoinen. Näytön alareunassa on kiinteä silmäliikekamera. Tutkimusta johdettiin erilliseltä tietokoneelta tutkimusprotokollan mukaisesti.



KUVIO 21 Kuva koetilanteesta

Koetilanteen toimivuus testattiin kahden pilottitutkimuksen avulla, joista kerättyä dataa ei kuitenkaan hyödynnetty tuloksia analysoitaessa korkean virhemarginaalin johdosta. Koehenkilökutsun yhteydessä kerrottiin etsittävän koehenkilöitä käytettävyystudkimukseen. Tarkempi määrittely tai tutkimusaiheen paljastaminen olisi saattanut vaikuttaa koehenkilöiden ennako-odotuksiin ja vääristää tuloksia.

3.5 Tutkimuskysymykset

Tutkimukselle on aiemmin määritelty koko tutkimusta käsittelevät tutkimuskysymykset:

- Miten ihminen ymmärtää visuaalista dataa?
- Miten fysiologista dataa kannattaa visualisoida?
- Pitävätkö aiheeseen liittyvät teoriat paikkaansa ja ovatko ne sovellettavissa tähän käyttökontekstiin?

Koeasetelmaa varten oli kuitenkin tarpeellista määrittää tarkemmat tutkimuskysymykset, joihin etsittiin vastaukset kerätyn tutkimusdatan pohjalta. Analysoidun tutkimusdatan pohjalta oli helpompi vastata tutkimuksen varsinaisiin tutkimuskysymyksiin. Tarkemmat tutkimuskysymykset ovat:

- Mitä objektiivinen data kertoo ratkaisujen visuaalisesta käytettävyydestä?
 - a. Suoritus aika tehtävien 2-5 osalta
 - b. Katsepolkujen pituus tehtäväkohtaisesti
 - c. Kuinka laajalle alueella katsepolku leviää etsittäessä vastausta suoritettavaan tehtävään (ruudutettu AOI)
- Mitä objektiivinen data kertoo ratkaisujen mentaalista kuormituksesta?
 - a. Fiksaatioiden kestojen keskiarvo
 - b. Pupillin koon keskiarvo
- Kuinka ihmiset kokevat fysiologisen datan esitystavat?

3.6 Tutkimuksen eteneminen

Koehenkilöt tutkimukseen hankittiin pääosin Jyväskylän yliopiston informaatioteknologian tiedekunnan ylläpitämän koehenkilölistan pohjalta. Tutkimustilanne eteni jokaisen koehenkilön kohdalla johdonmukaisesti noudattaen tutkimusprotokollaa. Koehenkilöt ohjeistettiin yhtenevästi ja heiltä kartoitettiin taustatietoja.

tatiedot (liite 1). Taustatiedoissa kontrolloitiin perustietojen lisäksi sitä oliko koehenkilö ennen nähnyt Firstbeatin Hyvinvointianalyysin palautesivuja tai osallistunut heidän Hyvinvointianalyysiinsa. Koehenkilöiltä pyydettiin myös lupa kokeen äänittämiseksi.

Koehenkilöille kerrottiin varsinaisen tutkimuksen aluksi skenaario heidän päivänsä kuvitteellisesta kulusta, sillä tiedolla saattaa olla yhteys tulossivun ymmärtämiseen. Tutkimusta ei ollut mahdollista toteuttaa kunkin koehenkilön henkilökohtaisella datalla, josta johtuen skenaarioajattelua hyödynnettiin. Skenaario ”Kiireinen kotiäiti” - tulossivulle oli seuraava:

”Tehtävänäsi on asettua kiireisen 47-vuotiaan vanhemman asemaan, joka käy töissä. Kohta esittämäni mittaustulokset siis kuvastavat kyseisen henkilön vuorokautta. Data on kerätty Firstbeatin Hyvinvointianalyysillä.

Heräät tiistaina 2. lokakuuta aamulla klo 6:00 kotoa sängystäsi ja loikoilet hetken. Teet aamutoimet kotona ja pääset lähtemään töihin autolla hieman puoli kahdeksan jälkeen. Työmatkasi kestää noin 15 min. Pidät 15 min ruokatauon yhdentoista jälkeen työpaikallasi. Työpäiväsi loppuu puoli neljän aikoihin. Ajat töistä 15 min autolla hakemaan lapsia hoidosta ja juttelet hoitajien kanssa hetken aikaa ennen kuin lähdet lasten kanssa ajamaan kotiin. Aikaa matkaan kuluu 30 min ja olet kotona puoli viiden jälkeen. Viideltä syöt edellisenä päivänä valmistamaasi päivällistä. Vaihdat vaatteet ja menet kuudeksi juoksemaan 15 minuutin porrastreenin. Takaisin kotiin saavuttuasi otat mittalaitteen pois, käyt suihkussa ja saunot puolisosi kanssa. Juot kaksi tölkkiä kaljaa saunan yhteydessä. Puettuasi vaatteet ja laitettuasi mittarin takaisin, touhuat kotona ja valmistele seuraavaa päivää 15 min ajan. Yhdeksän aikaan katsot televisiota. Iltatoimien jälkeen pääset nukkumaan klo 22:00 ja nuket kahdeksan tuntia. Heräät seuraavana aamuna kuudelta.”

Skenaario tapaukselle ”Case kiireinen vanhempi, urheilija”:

”Tehtävänäsi on asettua 21-vuotiaan hyväkuntoisen urheilijan asemaan, joka käy töissä. Kohta esittämäni mittaustulokset siis kuvastavat kyseisen henkilön vuorokautta. Data on kerätty Firstbeatin Hyvinvointianalyysillä.

Heräät maanantaina 11. toukokuuta aamulla klo 7.30 kotoa sängystäsi. Teet ripeästi aamutoimet kotona ja pääset lähtemään töihin pyörällä varttia vaille kahdeksan. Työmatkasi kestää pyöräillen noin 15 min. Saavut töihin kahdeksan aikaan ja työskentelet ahkerasti viiteen asti iltapäivällä. Pyöräilet jälleen kotiin 15 minuutin ajan. Seitsemän aikaan otat 15 minuutin päiväunet, jonka jälkeen touhuat kotona ja teet ruokaa. Lähdet vähän kahdeksan jälkeen rullaluistelemaan. Harjoitus kestää reilun puoli tuntia. Tämän jälkeen tulet kotiin, otat mittalaitteen pois ja käyt suihkussa. Puettuasi vaatteet ja laitettuasi mittarin takaisin, touhuat kotona, syöt ja valmistele seuraavaa päivää. Loppuillan olet tietokoneella, kunnes me-

net kahdentoista aikaan nukkumaan. Nukut vajaan seitsemän tuntia. Heräät seuraavana aamuna hieman seitsemän jälkeen. ”

Skenaarion esittämisen jälkeen suoritettiin silmänliikekameran kalibrointi mitausten virhemarginaalin pienentämiseksi. Koehenkilöille annettiin tehtäviä yksi kerrallaan. Esitettävät tehtävät olivat seuraavat:

1. Millä hyvinvoinnin osa-alueilla on eniten parantamisen varaa?
2. Kuinka monta prosenttia oli stressireaktiota vuorokauden aikana?
3. Kuinka monta kilokaloria kokonaisenergiankulutuksesi oli vuorokauden aikana?
4. Kuinka monta prosenttia oli palautumista unen aikana?
5. Kuinka monta minuuttia oli liikunnan kokonaiskesto?
6. Kuinka voit parantaa jaksamistasi?

Tutkimustehtäviä oli vain kuusi sen vuoksi, että koetilanne oli kohtuullisen raskas koehenkilölle. Koehenkilö ei voinut siirtää katsettaan ohi tietokoneen ruudun kesken tutkimustehtävien tai muuten liikehtiä, sillä niillä saattaisi olla vaikutusta mittaustarkkuuteen. Myöskään liian pitkällä kokeella ei ole mahdollista saada luotettavia tuloksia, mikäli koehenkilö ei jaksaa keskittyä tehtäviin.

Kysymyksiin 2-5 oli yksiselitteinen vastaus. Näistä kysymyksistä oli helppo mitata suoritusaikaa luotettavasti ja kontrolloida milloin tehtävä oli suoritettu. Kysymykset yksi ja kuusi olivat tarkoituksella sellaisia joihin ei ollut yksiselitteistä vastausta. Koehenkilön annettiin vastata näihin kysymyksiin niin pitkään, kun häneltä tuli puhetta ja lopuksi pyrittiin vielä ”haluatko vielä lisätä jotain?”-kysymyksellä saamaan täydennystä vastaukseen. Vastauksen loppuun tullut ylimääräinen kohina, eli tehtävän kannalta merkityksetön puhe, rajattiin jälkikäteen siihen mihin oleellinen tieto päättyi. Vastauksien laadukkuutta oli haastava arvioida itse koetilanteessa, mutta koehenkilöt oli kuitenkin kaikki ohjeistettu yhtenevästi vastaamaan kysymyksiin. Vastausten laadukkuus otettiin tarkasteluun jälkikäteen. Kysymykset yksi ja kuusi olivat kuitenkin erityisen oleellisia Hyvinvointianalyysin itsenäisen tulkitsemisen kannalta. Mikäli koehenkilö vastasi johonkin kysymyksistä 2-5 väärin, odotettiin niin kauan, että koehenkilö löysi datasta oikean vastauksen tai toistaa kysymys uudelleen. Mikäli koehenkilö ei löytänyt oikeaa vastausta, tehtävä hylättiin kyseisen koehenkilön osalta.

Yhtenä riippuvana muuttujana oli tulossivujen tarkastelun yhteydessä muodostunut käyttäjäkokemus (liite 2). Data käyttäjäkokemukseen liittyen kerättiin välittömästi kuuden suoritettujen tehtävän jälkeen. Kyselylomakkeella sama kysymys oli esitetty tarkoituksella hieman eri muodossa kolmeen kertaan, jotta tuloksien tilastollinen luotettavuus voitiin taata. Käyttäjäkokemuksen keräämiseen liittyvissä kysymyksissä esitettiin väittämiä, joiden paikkansapitävyyttä koehenkilöt arvioivat viisiportaisella Likert-asteikolla (1 = täysin eri mieltä, 5 = täysin samaa mieltä).

3.7 Tulosten analysointi

3.7.1 Analysointitapa

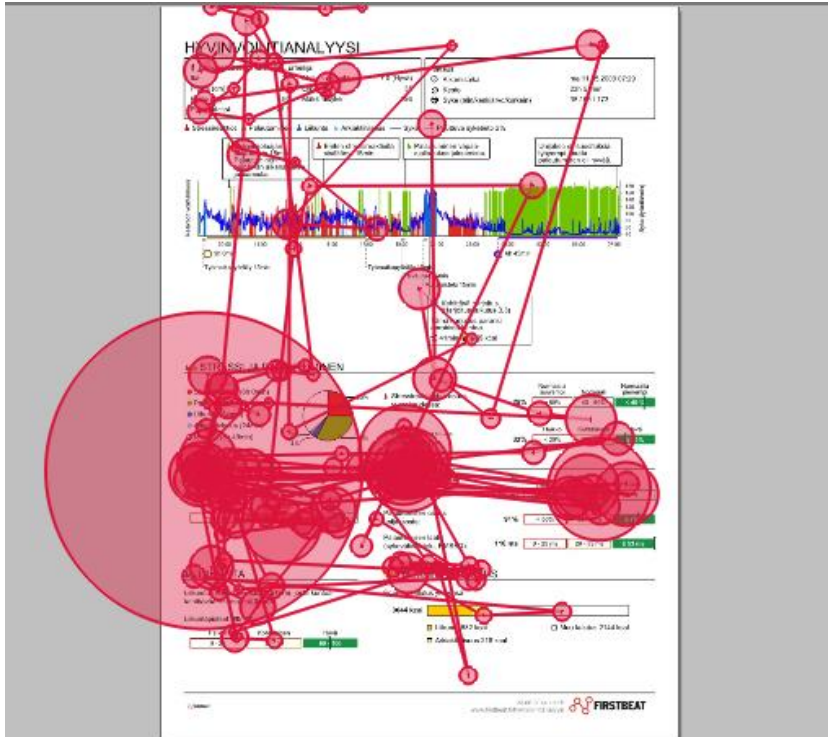
Tulokset analysoitiin pääosin käyttämällä IBM SPSS Statistics 20 -ohjelmaa. Kysymysten yksi ja kuusi osalta käytettiin myös sisällönanalyysimenetelmää. Salvuccin ja Goldbergin (2000) mukaan silmänliikedatan analysoinnissa käytetään yleisesti kolmea eri kriteeriä: nopeus-, dispersio- (hajonta) ja aluepohjainen analysointi. Nopeuteen pohjautuvassa analysoinnissa kohteena on sakkadien ja/tai fiksaatioiden kesto. Hajontaan perustuvassa analysoinnissa tarkastellaan sitä mihin kohtiin fiksaatiot erityisesti ryhmittyvät. Aluepohjaisessa analyysissä (*Area-of-Interest Identification, AOI*) tutkittava kohde on jaettu alueisiin ja tarkastelun kohteena on tietylle alueelle kohdistuvat fiksaatiot ja/tai sakkadit. Mittarina voidaan käyttää myös sitä kuinka monta kertaa katse poistuu tarkastelta-valta kohdealueelta, josta oikea vastaus löytyy, ja palaa takaisin alueelle tai kuinka monella eri alueella katse käy (Salvucci & Goldberg 2000.). Tässä tutkimuksessa hyödynnettiin nopeus- ja dispersiopohjaista analysointia. Fiksaatioiden tietylle alueelle kohdentumisen perusteella voidaan saada myös yleiskuva siitä, mikä tulossivussa vetää huomion eli onko fiksaatioiden painopiste jollain tietyllä alueella.

Tiedonhaun tehokkuuden ja ymmärrettävyyden objektiivisina mittareina käytettiin siis silmänliikekameralla kerättyä dataa, aikaa, katsepolun pituutta, fiksaatioiden keskiarvoa, pupillin koon keskiarvoa ja sitä kuinka laajalla alueella katse on käynyt. Taulukosta 2 ilmenee mitä milläkin valitulla menetelmällä voidaan mitata.

TAULUKKO 2 Silmänliikemittarit

Silmänliikemittari	Mitä mittaa	Lähde
Fiksaatioiden määrä alueella, heat map, ruudutettu AOI	Enemmän fiksaatioita tietyllä alueella indikoi kohteen olevan näkyvämpi tai tärkeämpi katsojalla kuin muut alueet	Poole et al. (2004)
Fiksaation kesto	Pitkä yksittäisen fiksaation kesto viittaa vaikeuksiin kohteen ymmärtämisessä tai kohde on muutoin viehättävä, koska se pysäyttää katseen. Joissain lähteissä viitataan myös kognitiiviseen kuormaan.	Just & Carpenter (1976)
Katsepolun pituus	Katsepolun pituus ei kerro vielä koko totuutta, koska koehenkilö voi tehdä paljon pieniä nopeita sykäysmäisiä siirtymiä tai katse voi tehdä pitkiä harppauksia ruudulla, jolloin fiksaatiot jakaantuvat laajalle alueelle. Katsepolun pituutta tulee tarkastella yhdessä fiksaatioiden levinneisyyden kanssa.	Goldberg & Kotval (1998)
Pupillin koko	Pupillin laajeneminen viittaa mentaaliseen aktiivisuuteen tehtävän suorittamisen aikana. Mentaalinen aktiivisuus on yhteydessä suoritettavan tehtävän vaikeuteen.	Hess & Polt (1964)

Katsepolku yksittäisenä mittarina kertoo siitä kuinka erilaisia ihmisten tiedonhakatavat ovat ja kuinka he navigoivat etsiessään tietoa. Katsepolku on usein samankaltainen noviisikäyttäjien välillä ja yhtenevä asiantuntijaryhmällä. Aiempi kokemus siis vaikuttaa monesti suoraan muodostuvaan katsepolkuun. (Granka, Feusner & Lorigo, n.d.). Katsepolkujen pituudet laskettiin fiksaatioiden sijainnin perusteella. BeGaze-silmänliikedianalysointiohjelma tuottaa tekstitiedostoja yksittäisistä fiksaatioiden sijainneista ja katsepolun kokonaispituus tehtäväkohtaisesti saatiin laskettua Excelin makroja apuna käyttäen. Näin jokaisen koehenkilön yksittäisen tehtävän datasta (esim. kuviossa 22 esitetty katsepolku) saatiin laskettua tehtävän katsepolun pituus. Makroja apuna käyttäen laskettiin myös kaikkien koehenkilöiden tehtäväkohtainen katsepolun keskiarvo. Kuviossa 22 on havainnollistettu miltä sattumanvaraisen koehenkilön katsepolku näyttää graafisesti. Pyöreät ympyrät ovat fiksaatiota ja viivat sakkadeita. Mitä isompi ympyrä on, sitä pidemmäksi aikaa katse on pysähtynyt kyseiseen kohtaan (fiksaation kesto).



KUVIO 22 Katsepolun visuaalinen esitys

Fiksaatioiden levinneisyyttä tarkasteltiin BeGazen ruudutetulla AOI-toiminnolla. Lomake jaettiin 18 osaan ja tuloksista ilmenee, monellako alueella katse kävi. Kuviossa 23 on esimerkki sattumanvaraisesti valitun koehenkilön silmänliikkeiden jakautumisesta lomakkeelle ensimmäisen tehtävän (Millä hyvinvoinnin osa-alueilla on eniten parantamisen varaa?) aikana. Kuten kuviosta näkyy, kyseessä on Firstbeatin palautelomake. Kyseisessä esimerkissä katse on käynyt 17 eri alueella. Katse ei ole käynyt lainkaan oikeassa alanurkassa, jossa on Firstbeatin logo. Tämä yksittäinen tulos ei kuvasta tutkimuksen kokonaistuloksia, vaan sitä on käytetty havainnollistamaan mistä ruudutetussa AOI-luvuissa on kyse.



KUVIO 23 Ruudutettu AOI

Aiemmin esitetyistä tutkimuskysymyksistä ensimmäiseen ”mitä objektiivinen data kertoo ratkaisujen ymmärrettävyydestä” saatiin vastaus vertaamalla kunkin koehenkilön tehtäväkohtaisia vastauksia Firstbeatin Hyvinvointianalyysin ja opinnäytteentekijän tekemän hyvinvointianalyysin välillä. Vertailuja tuli siis kunkin koehenkilön kohdalla kuusi kappaletta ja koehenkilöiden tuloksia verrattiin toisiinsa.

3.7.2 Koehenkilöiden taustatiedot

Tutkimukseen osallistui yhteensä 33 koehenkilöä ja 2 pilottia. Osa koehenkilöistä jouduttiin kuitenkin hylkäämään huonolaatuisen datan vuoksi. Syynä oli esimerkiksi kaksiteholasit, jotka aiheuttivat häiriötä laitteelle. Lopulliseen analysointivaiheeseen valikoitui 30 koehenkilön data. Mies- ja naiskoehenkilöitä oli etukäteen suunniteltu otettavan saman verran, mutta tämä ei toteutunut, koska osa koehenkilöistä jätti saapumatta paikalle ja korvaavia henkilöitä ei pystytty järjestämään. Kaikki hylätyt koehenkilöt olivat kuitenkin naisia, joten analysointivaiheeseen päättyi 18 miehen ja 12 naisen data. Silmänliikekamera havaittiin muutoinkin melko herkäksi koehenkilöiden tekemille asentojen vaihdoksille ja tästä johtuen yksittäisiä kysymyksiä jouduttiin hylkäämään joidenkin koehenkilöiden osalta. Taulukossa 3 on tiivistetty analyysivaiheeseen päätyneiden henkilöiden taustatiedot.

TAULUKKO 3 Koehenkilöjakauma

Yhteensä	Miehiä	Naisia	Iältään	Tekninen kou- lutus tai am- matti
30 hlöä	18 kpl	15 kpl	22–64 vuotta (ka 30.12)	12 koehenkilöl- lä

Yksikään koehenkilöistä ei ollut osallistunut aiemmin tutkimukseen ja ainoastaan yksi koehenkilö oli aiemmin nähnyt Hyvinvointianalyysin palautesivut.

3.7.3 Silmänliikedianalysointi

Tilastollinen analyysi aloitettiin tarkastelemalla mittaako käyttäjäkokemukseen liittyvä kysely aidosti sitä ilmiötä, jota haluttiin tutkia. Reliabiliteettia eli luotettavuutta tarkasteltiin Cronbachin alfa-kertoimen avulla, joka perustuu väittämien välisiin korrelaatiokertoimiin. Mittarin voidaan sanoa olevan sitä yhtenäisempi (konsistenssi) ja sisäisesti samankaltainen, mitä suurempi alfa-arvo on. Cronbachin alfa-arvon tulee olla $> .6$, jotta se on hyväksyttävä. Tätä alempia arvoja pidetään epävarmoina ja kertoo siitä, ettei kysymys mittaakaan täysin samaa asiaa kuin muut samaa ilmiötä mittaavat kysymykset. Käyttäjäkokeuksen osalta tarkasteltavia asioita olivat (kappale 3.4) kokonaishyvinvoinnin tila, ymmärrettävyys, visuaalisuus ja nykyaikaisuus Firstbeatin sekä opinnäytteentekijän hyvinvointianalyysiraporteissa. Kysymykset 1, 5, 9 (liite 3) mittasivat kokonaishyvinvoinnin tilan selkeyttä; kysymykset 2, 6, 10 ymmärrettävyyttä; kysymykset 3, 7, 11 visuaalisuutta ja kysymykset 4, 8, 12 nykyaikaisuutta. Kysymyksien 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12 vastausten numeroarvot käännettiin ympäri, koska kysymyksissä oli negaatio ja väittämien koodaus tulee olla yhtenevä. Esimerkiksi kysymys kahdeksan: "Esitetty sivu näytti vanhanaikaiselle", käännettiin ympäri, jotta se mittasi nykyaikaisuutta. Cronbachin alfa-arvot on esitetty kappaleessa 4.1.

Summamuuttujien luotettavuuden analysoinnin jälkeen muodostettiin summamuuttujat eli laskettiin SPSS-ohjelmalla Compute Variable -työkalulla keskiarvot kullekin mitattavalle summamuuttujalle, koska Cronbachin Alfa-mukaan arvot mittaavat luotettavasti samaa asiaa ja ne voidaan yhdistää. Samat luotettavuuden tarkastelut ja summamuuttujien muodostaminen tehtiin myös silmänliikekameralla kerätylle datalle (pupillikoko, fiksaatioiden kesto).

Firstbeatin ja opinnäytteentekijän tulossivujen "paremmuutta" vertailtiin T-testin avulla. Sillä tarkastellaan poikkeavatko tulokset toisistaan. Voidaan olettaa, että mitä enemmän testattavien pariin keskiarvo eroaa nolasta, sitä "parempana" sitä voidaan pitää. Mahdolliset poikkeamat voivat kuitenkin selittyä otantavirheellä tai tekijöistä, joita ei pystytä kontrolloimaan ja sen vuoksi on tarkasteltava tulosten tilastollista merkitsevyyttä. Sen avulla voidaan luotettavasti todeta, johtuuko ero ilmiöstä vai onko se sattumaa. Testin tuloksena saadaan p-arvo, joka kuvastaa kuinka paljon erojen keskiarvo poikkeaa merkit-

sevästi nollasta. Tulos on tilastollisesti melkein merkitsevä, jos tulos on alle .05. Tällä tarkoitetaan tuloksen varmuuden olevan 95 %, mutta virheen todennäköisyys on 5 %. Yleisesti tilastotieteissä käytetään arvoa .01, jolloin tulosten voidaan sanoa olevan tilastollisesti merkitseviä. Tilastollisesti merkitsevällä erolla tarkoitetaan eron olevan olemassa, mutta se ei kuitenkaan kuvaa onko ero suuri tai muuten merkittävä. Tulosten keskiero kertoo siitä kuinka merkittävä tulos on. Kappaleessa 4.1 on esitetty silmänliikedataan perustuvat tilastollisesti merkitsevät tulokset.

3.7.4 Koehenkilöiden verbaalisten kokemusten analysointi

Laadullisia tuloksia saatiin äänittämällä koehenkilöiden vastaukset tehtäviin ja käyttäjäkokemuslomakkeella, kun koehenkilöiden piti perustella miksi kokivat toisen ratkaisun paremmaksi kuin toisen. Äänittämällä kerätyt vastaukset antoivat lisäinformaatiota etenkin tehtävien yksi ja kuusi osalta. Vastaukset 2-4 jätettiin litteroimatta, koska ne sisälsivät muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta ainoastaan numeerisen vastauksen kysymykseen. Vastausten laadukkuudessa oli suuria eroja ensimmäisen ja viimeisen tehtävän osalta. Äänitteet litteroitiin ja muodostettiin mittari laadukkaalle vastaukselle. Laadukkaassa vastauksessa tuli mainita ensimmäisen tehtävän osalla vähintään yksi seuraavista hyvinvoinnin osa-alueista: palautuminen, uni, liikunta, työnaikainen palautuminen tai stressireaktioiden määrä. Laadukkaaksi vastaukseksi tehtävän kuusi osalta hyväksyttiin vastaukset, joissa esitettiin toimenpiteitä, joilla hyvinvoinnin osa-alueita voi koehenkilön näkemyksen mukaan parantaa. Kaikista vastauksista huomioitiin vain laadukas osio eli vastauksista katkaistiin pois perustelut vastaukselle, ylimääräiset "öö-" tai "joo-tyyliset" loppukommentit, saman vastauksen toistaminen uudestaan, kuvaus mitä datassa näkee (ilman, että vastaa kysymykseen) ja omien vastausten kyseenalaistaminen. Erään koehenkilön vastaus jouduttiin myös hylkäämään ensimmäisen tehtävän osalta, koska hän ehdotti ainoastaan toimenpiteitä. Mikäli ensimmäisen kysymyksen kohdalla esitti toimenpiteitä, mutta vastauksessa oli myös mukana vastaus ensimmäiseen tehtävään, katkaistiin vastaus siihen mihin varsinainen vastaus päättyi. Mittarin muodostaminen oli tärkeää, koska se vaikutti myös tilastollisen analyysin tuloksiin. Vastaukset kelloitettiin uudestaan ja suoritusaika katkaistiin siihen mihin laadukas vastaus päättyi. Myös silmänliikekameralla kerätty data käytiin uudestaan läpi yksitellen ja katsepolut katkaistiin siihen mihin laadukas vastaus päättyi. Tutkimuksen pääpaino oli kuitenkin tilastollisissa tuloksissa ja laadullisen aineiston tehtävänä oli lähinnä tukea tilastollista aineistoa.

3.7.5 Tulosten luotettavuus

Tutkimuksen luotettavuus on pyritty huomioimaan läpi koko prosessin. Tasapainotusmenetelmällä on vaihdeltu tutkittavien sivujen esitysjärjestystä niin, ettei järjestysvaikutus vaikuta tuloksiin. Yksittäisten tutkimustulosten luotettavuutta on tarkasteltu kunkin osion kohdalla kappaleessa 4.1. Metsämuurosen (2011) mukaan tutkimusprosessissa tulee huomioida, että alkuperäinen konteksti ja tutkimusaihe säilyttää asemansa, eikä häviä, vaikka tutkimuksen edetessä mukaan on tullut uusia tarkastelunäkökulmia ja eri osioita on jouduttu muokkaamaan tutkimuksen edetessä. Teoriaosuus pyrittiin luomaan tunnettujen perusteosten pohjalle ja soveltaa kontekstiin tuoreempaa tutkimustietoa. Itsemittaaminen on ilmiönä vielä melko uusi. Fysiologinen data on aiemmin liitetty lähinnä kliiniseen tutkimukseen. Fysiologisen datan esittämiseen liittyvän vähäisen tutkimustiedon johdosta jouduttiin tekemään kompromisseja ja soveltamaan aihetta sivuavaa tietoa, koska suoraa materiaalia ei ollut tarpeeksi saatavilla.

Tutkimuksen toteutusvaiheessa pyrittiin johdonmukaisuuteen. Jokainen koehenkilö ohjeistettiin yhtenevin sanavalinnoin ja tutkimus noudatti samaa kaavaa jokaisen koehenkilön osalta. Koehenkilöt hankittiin osittain Jyväskylän yliopiston koehenkilölistalta ja osittain sen ulkopuolelta. Osallistujien taustatiedot kartoitettiin ja koehenkilöille ei esitetty erityisvaatimuksia normaalia tai korjattua näkökykyä lukuun ottamatta. Tutkimukseen osallistuminen oli vapaaehtoista ja edellytti jonkinasteista kiinnostusta asiaa kohtaan.

Tulosten analysointi jaettiin silmänliikedataan perustuviin ja verbaalisiin kokemuksiin perustuviin tuloksiin, koska jaon ajateltiin parantavan tulosten luotettavuutta. Koehenkilöiden verbaalisten kokemusten analysointi perustuu osittain tutkijan näkemykseen, kun taas silmänliikedataan perustuvat tulokset ovat puhtaasti tilastollisia, lämpökarttakuvien analysointia lukuun ottamatta (kuviot 28 ja 29). Tilastollisten tulosten tulkinta eli syiden pohtiminen pohjautuu osittain tekijän näkemyksiin, jotka on johdettu laadullisten tulosten pohjalta. Suorien sitaattien käyttäminen on taannut sen, että tutkijan tekemiä tulkintoja voidaan luotettavasti arvioida.

4 TUTKIMUSTULOKSET

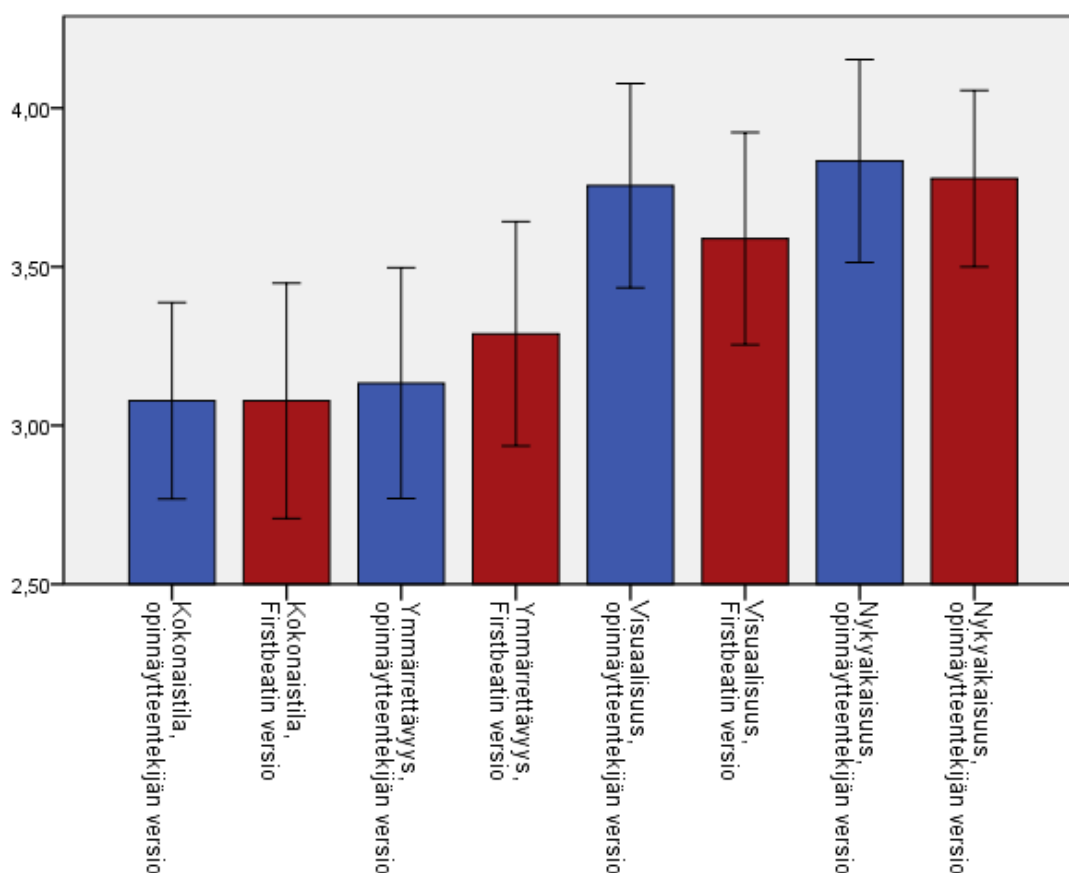
4.1 Silmänliikedataan perustuvat tulokset

Kuten aiemmin on mainittu, ensiksi muodostettiin summamuuttujat kummallekin testattavalle asialle eli Firstbeatin (F) ja opinnäytteentekijän (O) hyvinvointianalyysiraportille. Summamuuttujien Cronbachin alfojen arvot ja testattavien osioiden lukumäärät on esitetty taulukoissa 4 ja 5. Luotettavuuden tarkastelut tehtiin myös tehtävän suorittamiseen käytetylle ajalle, katsepolkujen pituudelle ja ruudutetuille AOI -luvuille (katsepolun jakautuminen näytölle), mutta alfan arvo jäi alle .6:n eli tulokset sisältävät sisäistä vaihtelua ja sen vuoksi niistä ei voitu muodostaa summamuuttujia. Taulukosta 4 ilmenee käyttäjäkokemuslomakkeella kerättyjen tulosten Cronbachin alfojen arvot.

TAULUKKO 4 Cronbachin alfat käyttäjäkokemuslomakkeen summamuuttujille

Summamuuttuja	Cronbachin alfa	Osioiden lkm
Kokonaistila O (opinnäytteentekijä)	.73	3
Kokonaistila F (Firstbeat)	.91	3
Ymmärrettävyys O	.89	3
Ymmärrettävyys F	.85	3
Visuaalisuus O	.80	3
Visuaalisuus F	.84	3
Nykyaikaisuus O	.83	3
Nykyaikaisuus F	.81	3

T-testi (kahden riippuvan otoksen t-testi) suoritettiin kaikille summamuuttujille. Kuviossa 24 on käyttäjäkokemukseen liittyvien summamuuttujien keskiarvoerot, mutta tulokset eivät ole tilastollisesti merkitseviä. Sininen väri kuvastaa tutkielman tekijän raporttia ja punainen Firstbeatin raporttia. Otokoko (N) oli 30.



KUVIO 24 Käyttäjäkokemuslomakkeen vastausten keskiarvot, arviointiasteikko 1-5

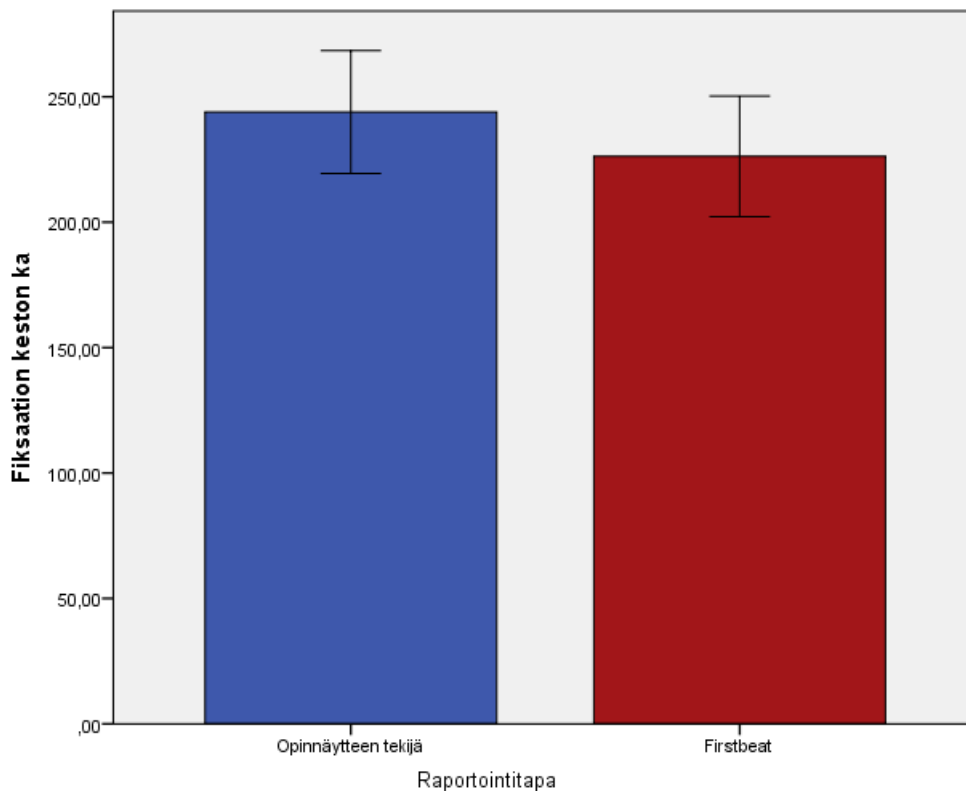
Cronbachin alfan arvot pupillikoolle ja fiksaation kestolle on esitelty taulukossa 5. Pupillikoko ja fiksaationkesto eivät välttämättä suoranaisesti kuvasta sitä kumpi ratkaisusta on parempi. Pupillikoon keskiarvo oli opinnäytteentekijän ratkaisussa 12,32 pikseliä ($n = 19$, $p = .92$) ja Firstbeatin ratkaisussa 12,31 pikseliä ($n = 19$, $p = .92$), mutta ero ei ole merkitsevä.

TAULUKKO 5 Cronbachin alfat pupillikoon ja fiksaation keston summamuuttujille

Summamuuttuja	Cronbachin alfa	Osioiden lkm
Pupillikoko O	.73	6
Pupillikoko F	.71	6
Fiksaation kesto O	.60	6
Fiksaation kesto F	.73	6

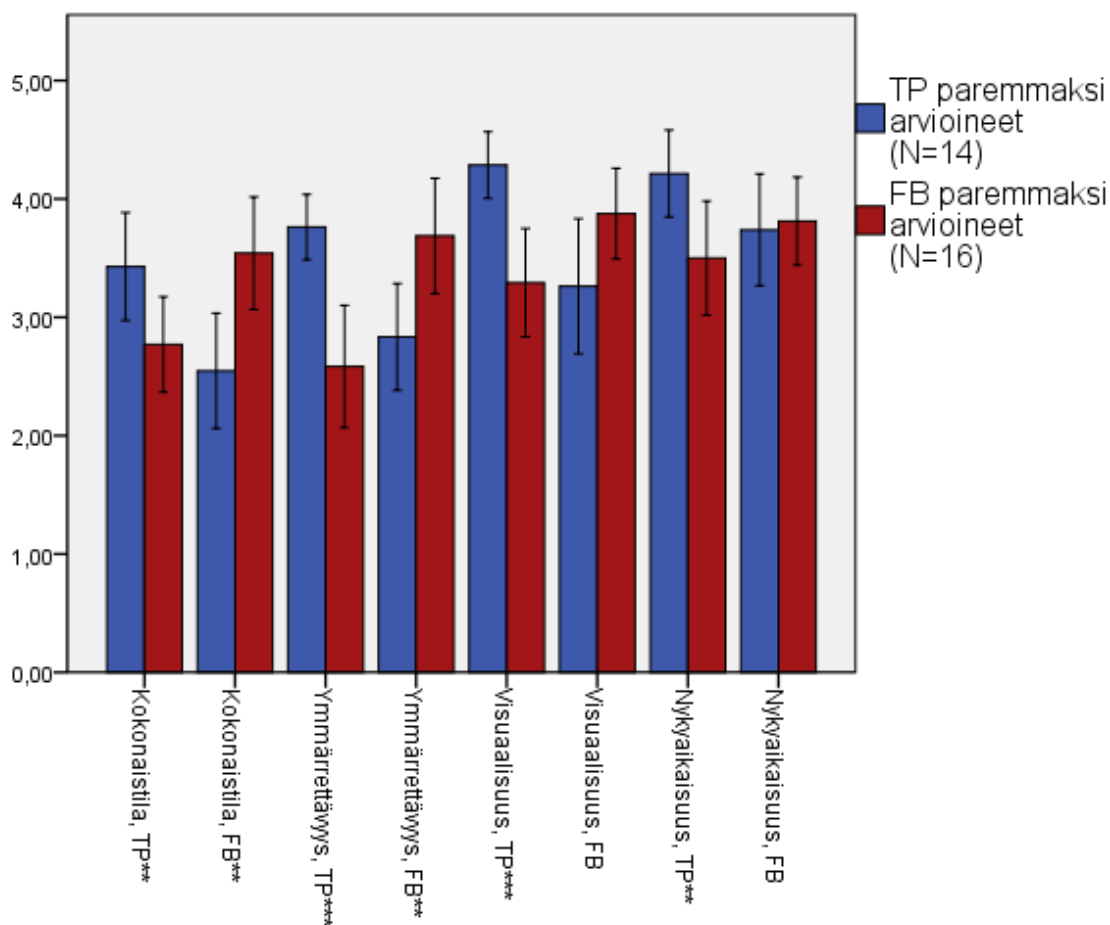
Kuviossa 25 on vertailtu fiksaatioiden kestoa. Raporttien esitystapojen välillä havaittiin tilastollisesti merkitsevä vaikutus fiksaatioiden kesto. Yksittäisen fiksaation keskimääräinen kesto oli opinnäytteentekijän ratkaisussa pidempi

tilastollisesti merkitsevästi ($t(29) = 243.94$, $n = 30$, $p = .050$) verrattuna Firstbeatin ratkaisuun ($t(29) = 226.26$, $n = 30$, $p = .050$). Ratkaisujen välillä oli 17,67 millisekunnin keskiero. Luotettavasti on mahdotonta todistaa pelkästään fiksaatioiden keston perusteella oliko opinnäytteentekijän ratkaisu vaikeaselkoisempi vai mielenkiintoisempi, mikä aiheutti pidempiä fiksaatioiden kestoja. Katsepolun pituutta voidaan pitää luotettavampana mittarina ja sen tuloksista kerrotaan lisää myöhemmin tässä kappaleessa.



KUVIO 25 Fiksaation keston keskiarvoerot millisekunteina

Käyttäjäkokeemuslomakkeella kysyttiin myös kysymys: "Kumpi datan esitystavoista oli mielestäsi parempi?" Kolmestakymmenestä henkilöstä 16 koki Firstbeatin ratkaisun paremmaksi ja 14 opinnäytteentekijän ratkaisun. T-testillä tarkasteltiin edellä esitetyn kysymyksen suhdetta siihen kuinka koehenkilöt olivat vastanneet muihin käyttäjäkokeemuslomakkeen kysymyksiin. Keskiarvot on esitetty graafisesti kuviossa 26 ja kokonaisuudessaan tulokset on luettavissa taulukosta 6. Kuvion 26 sininen väri tarkoittaa opinnäytteentekijän ratkaisun yksittäisellä kysymyksellä paremmaksi arvioineita henkilöitä ja punainen väri Firstbeatin paremmaksi arvioineita. X-akselilla olevat muuttujat kuvastavat kunkin kysymyksen vastauksia lomakekohtaisesti (TP = opinnäytteentekijä, FB = Firstbeat).



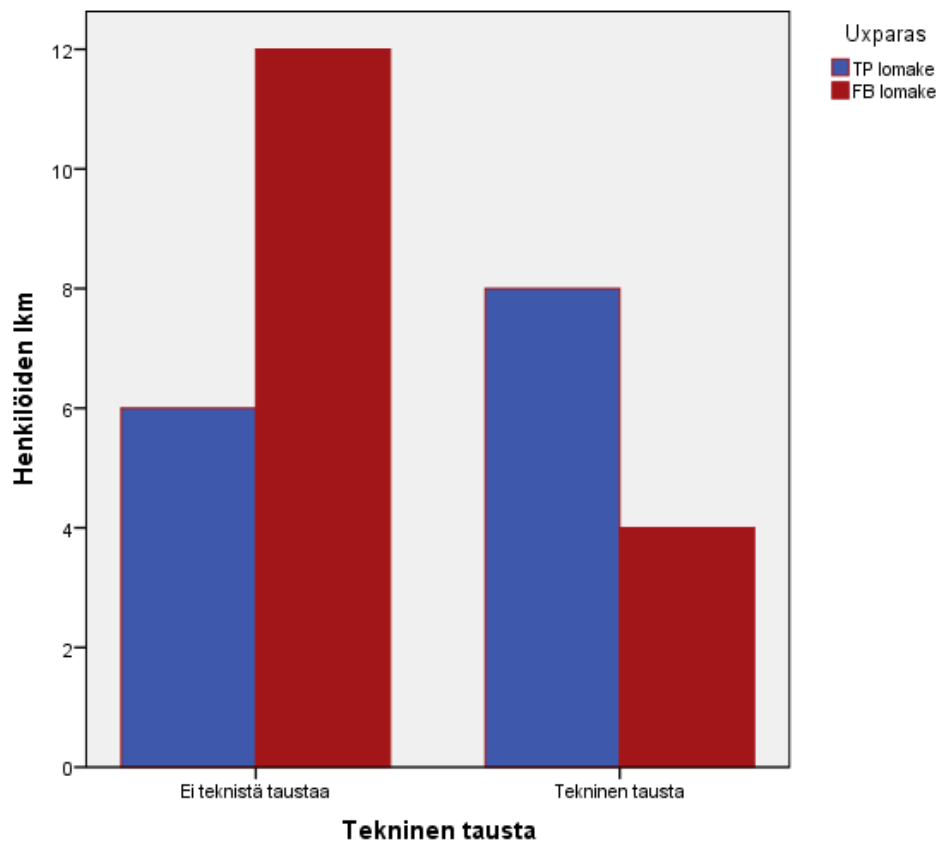
KUVIO 26 T-testin tulokset käyttäjäkokemuksesta, arviointiasteikko 1-5

Tulokset olivat yhtenevät eli he, jotka kokivat Firstbeatin ratkaisun paremmaksi yksittäisellä kysymyksellä mitattuna, olivat myös antaneet paremmat arvosanat Firstbeatin ratkaisulle kuin opinnäytteentekijän ratkaisulle käyttäjäkokemuslomakkeella. Sama päti myös opinnäytteentekijän ratkaisun paremmaksi arvioinneille. Tulokset olivat pääosin tilastollisesti merkitseviä. Firstbeatin lomakkeen visuaalisuuteen liittyvä kysymys lähestyi merkitsevyyttä molempien ryhmien osalta, mutta ei ollut tilastollisesti merkitsevä ($p = .060$ ja $p = .067$). Myös nykyaikaisuuteen liittyvä kysymys oli Firstbeatin lomakkeella molempien osalta alle tilastollisesti merkitsevän arvon ($p = .790$ & $p = .793$).

TAULUKKO 6 T-testin tulokset, käyttäjäkokemus, TP = TP:n lomake parempi, FB = FB:n lomake parempi

	Muuttuja	ka	ka:n kes- kiero	Keskihajonta	n	p
Kok. tila TP**	TP	3.43	.66	.21	14	.027
	FB	2.77		.19	16	
Kok. tila FB**	TP	2.55	-.99	.23	14	.004
	FB	3.54		.22	16	
Ymmärrettävyys TP***	TP	3.76	1.18	.13	14	.000
	FB	2.58		.24	16	
Ymmärrettävyys FB**	TP	2.83	-.85	.21	14	.011
	FB	3.69		.23	16	
Visuaalisuus TP***	TP	4.29	.99	.13	14	.001
	FB	3.29		.21	16	
Visuaalisuus FB	TP	3.26	-.61	.26	14	.067
	FB	3.88		.18	16	
Nykyaikaisuus TP **	TP	4.21	.71	.17	14	.018
	FB	3.50		.23	16	
Nykyaikaisuus FB	TP	3,74	-.07	.22	14	.790
	FB	3,81		.17	16	

Mielenkiintoinen havainto tehtiin subjektiiviseen kokemukseen perustuvan "kumpi kokonaisuudessaan parempi"-kysymyksen ja koehenkilöiden taustatietojen perusteella. Teknisen taustan omaavista henkilöistä pääosa arvioi opinnäytteentekijän ratkaisun paremmaksi ja ei-teknisen taustan omaavista suurin osa Firstbeatin ratkaisun. Asiaa tarkasteltiin ristiintaulukoinnin avulla. Kuviossa 27 on esitetty miten vastaukset (N = 30) jakautuivat. X-akselin vasemman puoleiset pylväät tarkoittavat ei-teknistä taustaa omaavia henkilöitä (N = 18) ja oikeanpuoleinen, että koehenkilöllä on tekninen tausta (N = 12). Vihreällä on esitetty Firstbeatin ratkaisu ja sinisellä opinnäytteentekijän ratkaisu. Ristiintaulukoinnin yhteydessä luotettavuutta testataan Pearsonin khiin neliö -testillä, joka antoi p:n arvoksi .078 eli lähestyy merkitsevää. Voidaan lähes luotettavasti todeta, että mikäli henkilöllä on tekninen tausta, pitää hän tiivistetystä informaatiosta enemmän, kuten opinnäytteentekijän ratkaisussa on esitetty. Jos teknistä taustaa ei ole, kokee henkilö yksittäisen tiedon tulkitsemisen helpommaksi, vaikka se saattaisikin viedä enemmän aikaa.



KUVIO 27 Tekninen tausta ja käyttäjäkokemus

Aikaa käytettiin mittarina tehtävien 2-5 kohdalla. Koska ajasta ei voitu muodostaa summamuuttuja Cronbachin alfan arvon jäädessä liian isoksi, muodostettiin aikasumma kyseisille tehtäville. Tehtävien 2-5 osalta ajan summan keskiarvon tulos ei ollut tilastollisesti merkitsevä ($p = .94$) ja pienestä keskiarvoerosta (0.43) johtuen ei myöskään erityisen merkittävä.

Opinnäytteentekijän ja Firstbeatin raporttien katsepolkujen pituuksia verrattiin toisiinsa T-testin avulla. Katsepolun osalta tulokset on esitetty tehtäväkohtaisesti taulukossa 7. Katsepolkujen pituuksissa havaittiin tilastollisesti merkitsevää eroa kysymyksen kuusi osalta. Katsepolku oli lyhempi tehtävän kuusi osalta opinnäytteentekijän ratkaisussa ($t(24) = 12553,52$, $p = .017$) kuin Firstbeatin ratkaisussa ($t(24) = 20652,43$, $p = .017$). Tulosten välillä on 8098,81 pikselin keskiero. Tehtävän kolme osalta tulos lähestyy merkitsevää. Opinnäytteentekijän ratkaisussa katsepolku oli lyhempi ($t(27) = 3592,33$, $p = .079$) kuin Firstbeatin ratkaisussa ($t(27) = 5851,47$, $p = .079$).

TAULUKKO 7 Katsepolkujen pituudet ja merkitsevyysarvot: O1 = opinnäytteentekijän ratkaisu, tehtävä 1; F1 = Firstbeatin ratkaisu, tehtävä 1

Muuttuja	ka	ka:n kes- kiero	Keskihajonta	n	p
katsepO1	45952,50	-5424,38	38155,04	23	.502
katsepF1	51376,88				
katsepO2	4940,69	-2849,36	16239,71	29	.353
katsepF2	7790,05				
katsepO3	3592,33	-2259,14	6539,00	28	.079
katsepF3	5851,47				
katsepO4	7997,11	-3784,57	17285,35	26	.275
katsepF4	11781,67				
katsepO5	5107,53	2410,57	96882,51	27	.207
katsep F5	2696,96				
katsepO6**	12553,52	-8098,91	15845,81	25	.017
katsep F6	20652,43				

Taulukon 7 perusteella voidaan todeta, että katsepolkujen pituudet olivat lyhempiä tehtävien 3 ja 6 osalta opinnäytteentekijän ratkaisussa tilastollisesti merkitsevästi. Tehtävän kuusi osalta voitaneen luotettavasti todeta, että käyttäjä ymmärtää opinnäytteentekijän ratkaisussa paremmin sen, kuinka hän voi vaikuttaa omaan hyvinvointiinsa ja mitä hänen tulisi tehdä saadakseen paremmat tulokset. Tehtävä kolme liittyi kokonaisenergiankulutukseen ja tulosten pohjalta voitaneen todeta, että energiankulutus oli esitetty selkeämmin opinnäytteentekijän ratkaisussa.

Katsepolkujen pituuden lisäksi oli tärkeää tarkastella katsepolun (fiksaatioiden) levinneisyyttä lomakkeelle. Katsepolku voi liikkua pitkiä matkoja lomakkeen laidasta laitaan tai se voi liikkua nopeasti pienellä alueella. Katseen jakautumisen tarkasteleminen on perusteltua etenkin tehtävien 1 ja 6 osalta, joissa vastausten löytäminen ei ole niin yksiselitteistä. Tehtävien 2-4 osalta katse oli pääosin kohdistunut alueelle, josta tieto löytyy. Tähän vaikuttaa se, että lomake oli tullut ensimmäisen tehtävän suorittamisen aikana tutuksi ja koehenkilöt tiesivät etukäteen mitä lomakkeella on. Taulukossa 8 on verrattu tehtäväkohtaisesti ruudutettuja AOI -tuloksia. Tulosten pohjalta voidaan todeta, että opinnäytteentekijän ratkaisussa fiksaatiot olivat jakautuneet pienemmälle alueelle tilastollisesti merkitsevästi tehtävien kolme ($t(27) = 4.571$, $p = .012$, $N = 28$) ja kuusi ($t(23) = 8.375$, $p = .001$, $N = 24$) osalta verrattuna Firstbeatin ratkaisuun (tehtävä 3: $t(27) = 6.607$, $p = .012$, $N = 24$; tehtävä 6: $t(23) = 12.542$, $p = .001$, $N = 24$). Tulosten keskiero oli tehtävän kolme osalta 2,04 ruutua ja tehtävän kuusi osalta 4,17 ruutua. Tehtävässä kolme piti etsiä kokonaisenergiankulutuksen määrä vuorokauden aikana ja tehtävässä viisi kertoa kuinka monta minuuttia oli liikunnan kokonaiskesto.

TAULUKKO 8 Ruudutetut AOI -tulokset: O1 = opinnäytteentekijän ratkaisu, tehtävä 1; F1 = Firstbeatin ratkaisu, tehtävä 1

Muuttuja	Keskiarvo	Keskiarvojen keskiero	Keskihajonta	Otoskoko	Merkitsevyys
AOI.O1	16.16	.00	1.87	25	.999
AOI.F1	16.16				
AOI.O2	6.77	.87	4.28	30	.277
AOI.F2	5.90				
AOI.O3**	4.57	-2.04	4.02	28	.012
AOI.F3**	6.61				
AOI.O4	7.60	-.16	5.91	25	.894
AOI.F4	7.76				
AOI.O5	4.85	.44	3.30	27	.490
AOI.F5	4.40				
AOI.O6**	8.375	-4.17	5.55	24	.001
*					
AOI.F6***	12.542				

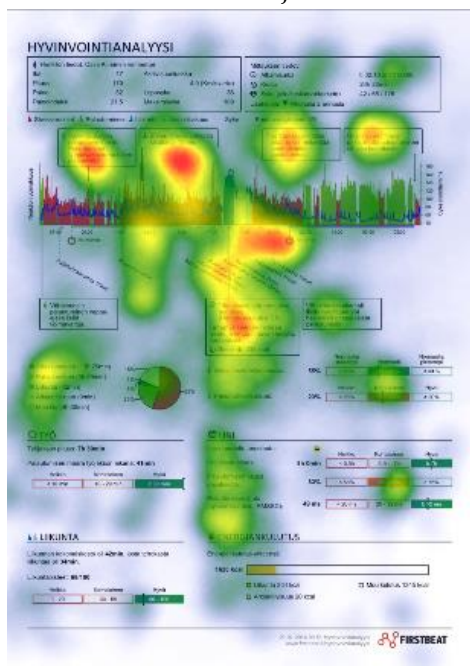
Taulukot 7 ja 8 antavat viitteitä siitä, että katsepolut olivat lyhempiä ja liikkuvat pienemmällä alueella opinnäytteentekijän ratkaisussa. Tämä tarkoittanee myös tehokkaampaa ja selkeämpää esitystapaa, joka kuormittaa käyttäjää vähemmän (Goldberg & Helfman, 2010; Goldberg & Wichansky, 2002). Molemmat mittarit antoivat tilastollisesti merkitsevät tulokset kysymysten kolme sekä kuusi osalta ja keskiarvojen keskiero oli myös varsin huomattava molemmissa.

Lämpökarttakuvien avulla voidaan esittää käyttäjäystävällisemmin katsepolun jakautuminen lomakkeelle. Se ei tilastollisesti anna lisäinfoa, mutta havainnollistaa missä koehenkilön katse on ollut useimmin ja pisimmän aikaa. Kuvioissa 28 ja 29 on esitetty lämpökarttakuvat Firstbeatin ja opinnäytteentekijän tulossivuilla. Lämpökartat on otettu ensimmäisen tehtävän suorittamisen ajalta yhteenvetona kaikilta koehenkilöiltä. Tällöin lomake on nähty ensikertaa ja kuvastaa sitä minkälaisen ensivaikutelman lomakkeesta saa. Samalla voidaan myös tarkastella sitä, mikä lomakkeella vetää huomion (punaiset poltepisteet). Kustakin tulossivusta on kaksi lämpökartta-kuvaa, koska BeGaze-ohjelmiston rajoittuneisuuden vuoksi kahta eri tiedostoa (suoritusjärjestyksen vaihtelu, *experimentti*) ei voitu yhdistää samaan lämpökarttakuvaan. Vasemmalla puolella esitetyt sivut on esitetty ensimmäisenä koehenkilöille.

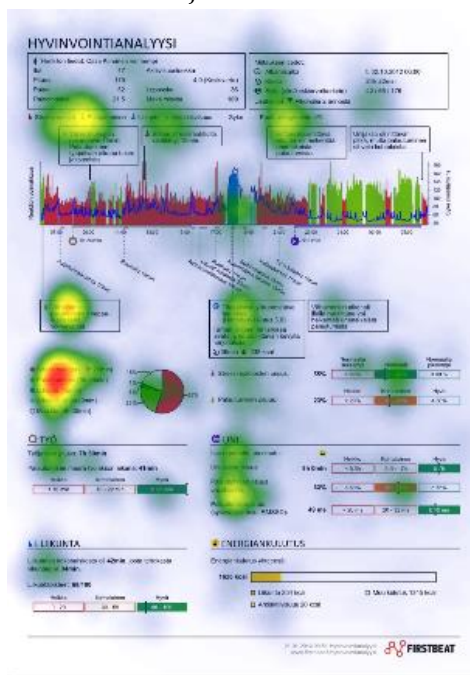
Firstbeatin ratkaisussa (kuvio 24) huomattavaa on se, että sykevälivaihtelukäyrään ei ole erityisesti kiinnitetty huomiota, vaan päähuomio on keskittynyt sitä selittävään "stressi ja palautuminen"-osioon. Niissä selitteet ovat vie-

neet enemmän huomiota kuin piirakkadiagrammi, mikä johtune siitä, että selitteiden lukeminen vie enemmän aikaa. Etenkin Firstbeatin ratkaisussa korostuu se, että sen tarkastelu on vienyt paljon aikaa, mikäli se on esitetty ennen opinnäytteentekijän ratkaisua. Jos opinnäytteentekijän ratkaisu on esitetty ensin (oikeanpuoleiset lämpökarttakuvat), saattaisi näyttää siltä, että vastaus on löytynyt helpommin, koska poltealueita ja vihreää on huomattavasti vähemmän.

Alla olevat esitetty ensimmäisenä koehenkilöille A ja D



Alla olevat toisena esitetty koehenkilöille B ja C

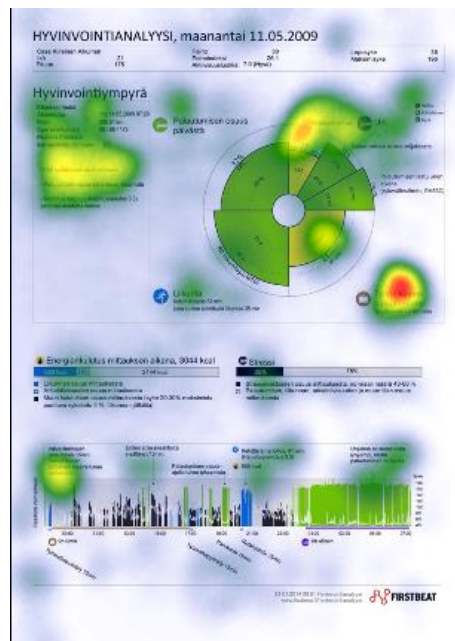
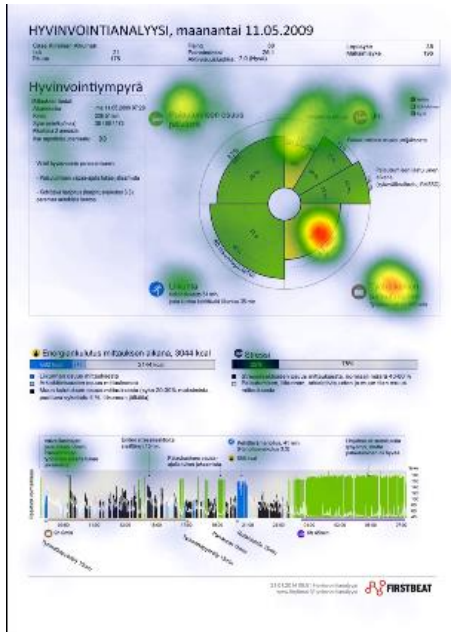
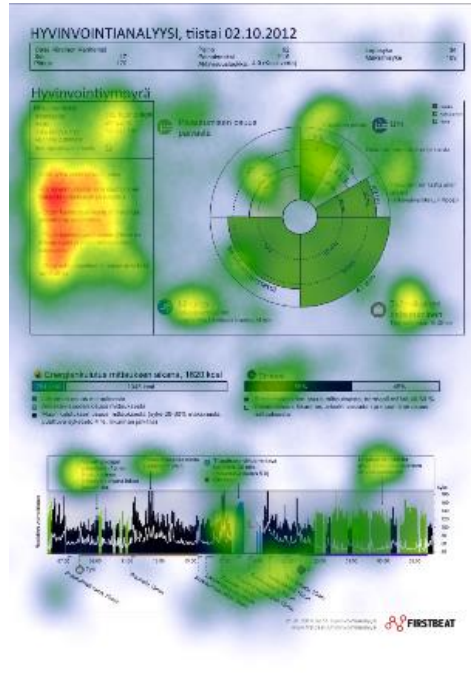
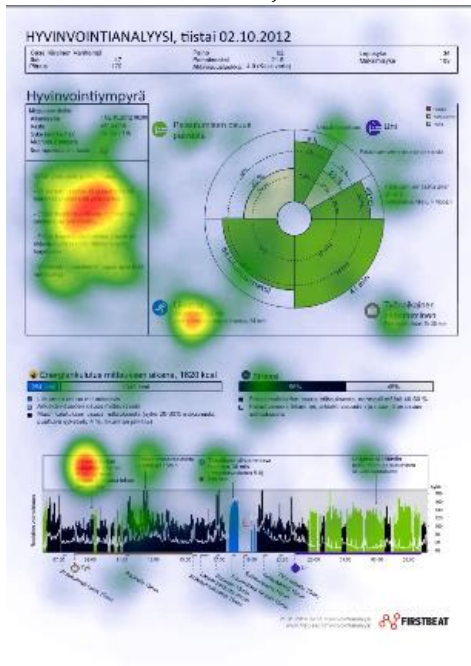


KUVIO 28 Lämpökartat, Firstbeat

Tutkielman tekijän ratkaisussa lämpökarttakuvat erosivat enemmän toisistaan. Jos oli käytetty paljon tekstiä, oli se vienyt huomion pidemmäksi aikaa. Jos tekstiä oli vähemmän, oli katse kohdistunut piirakkadiagrammiin pidemmäksi aikaa, kuten oli alun perin ajateltukin. Suoritusjärjestyksellä ei ollut niin suurta vaikutusta opinnäytteentekijän ratkaisuissa.

Alla olevat esitetty ensimmäisenä koehenkilöille C ja B

Alla olevat toisena esitetty koehenkilöille D ja A



KUVIO 29 Lämpökartat, vaihtehtoinen versio

Kokonaisuudessaan lämpökarttakuvista ilmenee oppimisen vaikutus. Etenkin Firstbeatin ratkaisuihin näkyy, että tietoa on haettu pienemmältä alueelta (pu-naiset poltepiirit) ja lyhemmällä katsepolulla (vähemmän väriä), mikäli opin-näytteen tekijän ratkaisu on esitetty ensin.

4.2 Koehenkilöiden verbaalisiin kokemuksiin perustuvat tulokset

4.2.1 Lomakevastausten tulokset

Kuten aiemmin on mainittu, käyttäjäkokemuslomakkeella kysyttiin, kumman ratkaisun koehenkilö koki paremmaksi ja perustelut kysymykseen. Laadullisia lomakevastausta oli 33. Tarkempi jaottelu siitä, kumpi ratkaisuihin oli parempi, on esitelty tilastollisten tulosten yhteydessä. Huomattavaa oli, että Firstbeatin ratkaisun paremmaksi valinneista osa (4 kpl) ei ilmeisesti osannut tai halunnut tarkemmin perustella miksi koki sen paremmaksi. Lomakevastausten vuoksi, koehenkilöille ei voitu esittää tarkentavia kysymyksiä. Perusteluina olivat esimerkiksi 4

Toisena esitetty (Firstbeat) oli helpommin hahmotettavat

Mielestäni oli selkeämpi katsoa/lukea (F)

Vastaavia vastauksia, joissa ei kerrota syvemmin syitä ei esiintynyt opinnäytteen tekijän ratkaisuun liittyen. Edellä esitetyt ja myöhemmin mainitut lainaukset ovat koehenkilöiden perusteluja, joita ei ole pilkottu tai muokattu. Vastausten yhteyteen on liitetty heti koehenkilön lomakkeen täyttämisen jälkeen F tai O sen mukaan kumpi ratkaisuihin on esitetty koehenkilölle ensimmäisenä. Vastaukset on jaettu ”ei informaatiota sisältävien” vastausten (4 kpl) lisäksi viiteen osaan, jotka koskivat sivun asettelua (5 kpl), diagrammeja (8 kpl), visuaalista ulkoasua (5 kpl), hyvinvoinnin tilaa (4 kpl) ja loput kuuluvat kategoriaan ”muut vastaukset” (5 kpl). Kommentteista ei ole nostettu esiin vastauksia, jotka eivät ole olleet erityisen informatiivisia.

Sivun asettelu jakoi mielipiteitä. Osa koki opinnäytteen tekijän ratkaisun jaotellun selkeämmäksi ja osa Firstbeatin ratkaisun.

Sivu oli selkeästi jaettu eri osiin. Tarvittavat tiedot olivat selkeästi esitettynä (Firstbeat). En pitänyt toisen esitystavan (opinnäytteen tekijä) piirakkadiagrammista, se oli hyvin sekavaa.

Selkeämpi rakenne omasta mielestäni. Hieman helpollisempi (F).

Toisena esitetyssä (O) versiossa osiot olivat selkeämmin jaoteltu.

Omaa silmääni miellytti ensimmäinen enemmän (O). Ehkä selkeämpi grafiikan asetelu ja taulukot. Näin ollen helpommin luettavissa ja tulokset helpommin löydettävissä.

Myös piirakkadiagrammi ja pylväsdiagrammit jakoivat mielipiteitä. Edellisen kappaleen sitaatissa asiaa jo sivuttiin ja osa koki piirakkadiagrammin selkeyttävänä ja osa vaikealukuisena. Tässä vaiheessa jo havaittiin, että teknisen taustan omaavilla ja piirakkadiagrammimieltymyksellä saattoi olla yhteys. Eräs koehenkilöistä yhdisti piirakkadiagrammin kellotauluanalogiaan.

Vaikka esitystapojen selkeydessä ei ollut mielestäni paljon eroja, ensimmäinen (O) oli jotenkin visuaalisesti miellyttävämpi kokonaisuudessaan. Ympyrät ovat aina kivoja. Tulokset on myös jonkin verran selkeämmin esillä.

Piirakkadiagrammilla analogia kellotauluun, kuvaa hyvin kokonaisuutta vilkaisulla (O). Jäljessä (F) palkki lienee informatiivisempi/mielenkiintoisempi peilata kokonaisuuteen. Tosin kellotaulun yleiskuvaus silottelee sopivasti yleiskuvaa.

Ympyrä selkeytti analyysiä. Hyvinvoinnin parannusehdotukset tuotu selkeästi esille. (O). Ensimmäisessä analyysissä oli mielestäni liikaa pylväsdiagrammeja (F)

Hieman helpollisempi ja selkeämpi (O) kuin ensimmäinen (F), jossa oli ehkä liikaa ja liian "pieneksi pilkottua" infoa. Toisessa (O) oli myös kirjoitettu auki selkokielelle mitä data käytännössä tarkoitti.

Jatkuva kaavio oli mielestäni helpompi hahmottaa verrattuna ympyräkaavioon. Lisäksi jälkimmäisen esitystavan (F) hyvinvoinnin osa-alueiden esittäminen jatkuvina viivoina, jossa rajat olivat eroteltu värein ja katkoviivoin oli mielestäni selkeä ja antoi hyvän kuvan omasta sijoittumisesta janalle.

Omaa silmääni miellytti ensimmäinen enemmän (OJ). Ehkä selkeämpi grafiikan asetelu ja taulukot. Näin ollen helpommin luettavissa ja tulokset helpommin löydettävissä.

Visuaaliseen ulkoasuun liittyvät kommentit koskivat lähinnä selkeyttä ja sitä oli kommentoitu seuraavasti

Mielestäni ensimmäinen data (O) oli selkeämpi ja siitä löytyi vastaukset kysymyksiin selkeämmin. Myös visuaalinen ulkoasu oli yksinkertaisempi, eikä noin "tukkoinen" kuin toisena esitettyssä (F).

Visuaalisesti selkeämpi. Hyvinvoinnin osa-alueet oli selkeämmin eroteltu toisistaan -> helpotti datan lukemista (F)

Visualisesti selkeämpi ja paremmin vedetty yhteen asiat (O)

Hyvinvoinnin tila nousi myös vastauksissa esiin. Mielenkiintoista on se, että vinkkien asettelu vaikutti ihmisten mieltymyksiin. Firstbeatin ratkaisussa vinkit oli sijoitettu stressipalautumiskäyrän yhteyteen, ja vastauksista päätellen ne myös osittain hukkuivat ympäröivään tietoon, sillä ne koettiin hyviksi erikseen ilmaistuna.

Tieto oli helpommin löydettävissä jälkimmäisessä (F) ”Heikko, kohtalainen, hyvä”-laatikot oli selkeitä, kertoi nopeasti hyvinvoinnin tilasta. Ensimmäisessä (O) oli liikaa tietoa ja ensisilmäys oli hyvin raskas ja vaikealukuinen. Ensimmäisessä (O) oli hyvää nopeita vinkkejä hyvinvoinnin parantamiseksi.

Toisena esitetty (O) tapa oli mielestäni parempi siksi, koska se tuntui näin nopealla tutustumisella selkeämmältä kuin ensimmäinen. Ensimmäisen sivun (F) kanssa ensireaktio oli sekava, mutta uskon, että tarkemmalla tutustumisella myös se olisi auennut paremmin. Toisen sivun valitsin paremmaksi myös siksi, että se sisälsi vähemmän eri asioita kuin ensimmäinen ja koin, että toisella sivulla olevat sanalliset vinkit hyvinvoinnin parantamiseksi olivat erittäin hyödylliset.

Hyvinvoinnin osa-alueet oli eritelty selkeämmin lohkoiksi, jolloin tiedon etsiminen oli helpompaa. Omaa hyvinvointia koskevat tulokset oli korostettu selkeämmin (O). Toisessa esitystavassa oma tulos hukkuu mittariin. (F)

Kerätty data (O) oli esitetty kuvioden avulla selkeästi, tosin terveyden kokonaistilan esittämistä voisi selkeyttää. Ensimmäisessä (F) oli liikaa tekstiä.

Muut kommentit liittyivät viitearvoihin ja esitettyihin lukuihin.

Selkeät viitearvot väreillä (F), ylemmästä taulukosta ei saa selvää

Siinä (F) oli selkeämmin esitetty prosenttiluvut erilaisista asioista, joita käytettiin tulosteissa. Siinä myös ei yhdessä kaaviossa ollut päällekkäisiä arvoja vaan jokaista hahuttua asiaa kuvattiin selkeästi omalla prosenttiluvulla. Siinä oli myös jokaiselle asialle, jota tarkasteltiin ja mitattiin selkeästi oma kohta.

Perusteluista ei yksistään voida tehdä johtopäätöksiä, mutta ne tukevat tilastollista materiaalia ja kuvaavat paremmin syitä vastauksiin. Vastauksista ilmeni selkeästi, että eri ihmisillä on erilaiset yksilölliset mieltymykset. Mieltymykset pohjautuvat kuviossa kuusi esitettyihin taustatekijöihin ja etenkin koehenkilön taustalla eli aiemmalla kokemuksella lienee vaikutusta yksilön mieltymyksiin.

4.2.2 Tehtävien 1 ja 6 vastaukset, Firstbeat

Tehtävässä yksi piti sanallisesti vastata kysymykseen ”Millä hyvinvoinnin osa-alueilla on eniten parantamisen varaa?” ja kysymyksessä kuusi ”Kuinka voit parantaa jaksamistasi?”. Vastaukset äänitettiin ja tässä kappaleessa esitellään litteroituja suoria sitaatteja, jotka kuvastavat sitä mikä kummassakin ratkaisussa on ongelmallista. Vastaukset ovat katkaisemattomia ja muokkaamattomia. Kappale 4.2.2 sisältää Firstbeatin ratkaisuihin liittyvät vastaukset ja kappale 4.2.3 tutkielman tekijän liittyvät. Tehtävän yksi vastaukset on esitelty kummasakin kappaleessa ensimmäisenä.

Osasta vastauksista on vaikea päätellä, onko vastaus muodostettu aiemman kokemuksen vai datasta ilmenevän tiedon perustella. Hyvä esimerkki ilmenee seuraavasta sitaatista

Noh. Oisko se. Tota. Uni tai semmosta. Minkäläistä vastausta tähän pitäis - -[vastaa niin kuin ymmärrät] Sanoisin, että parempi uni. Ja kaikki mikä vaikuttaa sun uniin, niin sitä pitää ottaa huomioon. Koska esimerkiksi jos käy just liikkumassa just ennen nukkumista, niin sekin vaikuttaa.

Koehenkilö totesi, että mikäli on liikkunut juuri ennen nukkumista, on sillä vaikutusta uneen. Viimeinen virke rajattiin tilastollisen vastausmittarin ulkopuolelle, koska se ei vastaa varsinaiseen kysymykseen. Se on kuitenkin informatiivinen, ja siksi tämän kaltaiset vastaukset esitetään kokonaisuudessaan tässä yhteydessä.

Osa vastauksista oli hyvin lyhyitä ja ytimekkäitä. Kuten neljän seuraavan vastaajan vastaukset osoittavat

Palautumisessa.

Nukkumisessa ja totaaa ööö työjakson aikaisessa palautumisessa.

Unijakson palautumisessa

Uni. Ja työ.

Pääosa vastauksista oli kuitenkin hieman pidempiä ja kattavampia, kuten seuraava esimerkki

Unijakson pituus ja töissä oli stressiä jonkin verran enemmän. Tai palautuminen oli huonoa töistä.

Tämän kaltaisia vastauksia kysymykseen haettiin, mutta ihmisten ymmärtäessä tehtävänannon eri tavoin, ei tähän tavoitteeseen aina päästy. Oli henkilökohtaista kuinka kauan koehenkilö mietti vastausta ennen kuin sanoi mitään ääneen ja yksilöllinen tiedonhakunopeus vaihteli myös suuresti, kuten kappaleessa 2.2.1 oletettiin. Osa koehenkilöistä kuvasi tapahtumia sanallisesti hieman pidempään ja monista vastauksista huokui epävarmuus, kuten seuraavasta sitaatista ilmenee.

Se on mennyt jo nukkumaan, mutta se on silti punaisella vähän aikaa. Ja sit tossa työpäivän aikana on eniten stressireaktioita ja se nousee aika korkeallekin vielä. Ja tuossakin missä on ruokailu on aika korkeella. Ja vissiin noi stressireaktiot niin ne johdattelee kai paljon se on liikkunut. Ne on aina korkeampia, mitä enemmän se liikkuu. Jos mä ihan oikein tästä ymmärsin.

Stressireaktiot keräsivät huomattavasti enemmän huomiota Firstbeatin ratkaisussa kuin opinnäytteentekijän ratkaisussa. Syitä on mahdoton sanoa varmasti, mutta huomiota herättävä väri saattaa olla yksi osatekijä.

Stressireaktioita on ainakin aika paljon. Yli puolet vuorokaudesta, et siinä - siinä ainakin on parantamisen varaa. Uni näyttäs olevan hyvä ja liikunta kans ihan. Mmm. Liikuntaa vois olla enemmän, vaikka ei tää huonokaan ole.

Stressireaktioita on valtavan paljon päivästä. Lasketaanko se hyvinvoinnin osaluueksi tuo stressi [en voi vastata]. Stressiä on paljon, mutta se on kuitenkin rajois-

sa, aika tossa ylärajalla. Palautumisen osuus jää kohtalaiseksi ja palautumisen osuus unijaksosta myös. Palautumiseen pitää keskittyä.

Jaa mä sanoisin tähän koko valveillaoloaika. Se näyttäis punaista melkein koko ajalle. Stressireaktioita. Lounaan jälkeen tohon kun kotiin pääsen ja sit taas illalla puoli kahdeksasta siihen asti kun pääsee nukkumaan, niin stressireaktioita eniten.

Osa koehenkilöistä ilmaisi myös ymmärtämättömyyttään asiaa kohtaan ja esimerkiksi mitä palautuminen tarkoittaa, jäi joillain koehenkilöllä epäselväksi.

Mä rupean miettimään liian monimutkaisesti. Kaikki normaalielämään ihan ok. Noh. Eniten parantamisen varaa ehkä (huokaa). Jos yks asia pitäs valita niin se ois tuo päivällä tavallaan työstä lepoetki vois olla lyh.. tai siis pitempi tai jotain taukoja. Ja työn aikana mennyt aika matalalla sykkeet. Matalakuormitteista työtä tehnyt. Tuota en ymmärrä, mites tää analyysi sitten. Se nukkuu hyvin ja pitkään. En ymmärrä mitä tuo palautuminen tarkoittaa. Onko se nukkunut liian hyvin? Voin sopeutua niin hyvin tähän henkilöön, kun itellä elämä aikapitkälle tuonlaista

Sanoisin, et unenlaadussa ois eniten parantamisen varaa. Mitä muuten meinaa palautumisen osuus työjakson aikana? [en voi valitettavasti vastata kysymyksiin]. Okei. Unijakson pituus myöskin. Sitten.

Siis mun pitäs osata tohon äsköseen kysymykseen [toistan kysymyksen]. Ja ne hyvinvoinnin alueet on nuo neljä tuolla alhaalla, niinkö? [en voi vastata]. Okei. Stressissä, stressiä alueena on liikaa. Liian paljon. Mä oon ihan pihalla tästä.

Kysymykseen kuusi, kuinka voit parantaa jaksamistasi, vastaukset olivat kokonaisuudessaan lyhempiä. Syy on todennäköisesti siinä, että lomake on tullut tutuksi viiden aiemman kysymyksen perusteella. Osa vastauksista pohjautui selkeästi esitettyyn skenaarioon päivän kulusta tai omaan kokemukseen, jolloin ne eivät ilmenneet varsinaisesti tarkasteltavalta lomakkeelta.

Juo vähemmän olutta, katsoo vähemmän televisiota ja liikkuu enemmän autolla.

Osa vastauksista ilmensi sitä, että esimerkiksi palautumista tulisi lisätä, mutta koehenkilö ei kuitenkaan ottanut kantaa millä tavoin. Jäi siis osittain epäselväksi, ymmärsikö koehenkilö kuinka palautumiseen pystyy vaikuttamaan.

Vois tossa työpäivän iltapäivällä lisätä palauttavia jaksoja ja sitten mmm... Ja kuormittavan liikunnan jälkeen voisi lisätä palautumista. Joo. Ei muuta.

Mun pitäs löytää vastaus tähän? Palautumisen osuutta pitäisi ilmeisesti lisätä.

Osa totesi, että työjaksoa pitäisi lyhentää. Sitä luultavasti moni toivoo, mutta Hyvinvointianalyysillä ei kuitenkaan pyritä tähän tavoitteeseen, vaan etsitään keinoja miten työn kuluttavuutta voidaan vähentää.

Unen lisäämistä ja työn vähentämistä.

Vähän vähemmän tehdä töitä tai palautua töiden aikana ja nukkua pikkusen enemmän. Ei muuta

Ehkä lyhentää tuota työaikaa ja lisätä unen määrää.

Pääosin kysymyksen tausta-ajatus oli kuitenkin ymmärretty oikein ja vastaukset olivat laadukkaita, kuten seuraavista lainauksista ilmenee.

Päätellen tuosta palautumisesta, niin tohon unenlaatuun... siihen vaikuttaminen esimerkiksi välttämällä kuormittavaa liikuntaa iltasella ja alkoholia

Ööö. Unijakson palautumisen osuutta pitäisi parantaa. Ja tätä liikunnan kuormittavuutta miettiä. Tai millä tavalla sitä liikuntaa harrastaa tänä päivänä. Sitä pitäisi miettiä. Ehkä keventää.

Nukkumalla yli seitsemän tuntia ja työpäivän aikana pitäisi palautua yli 30 min. Niillä toimenpiteillä

Mmmm. Vähäinenkin palautuminen vapaa-ajalla. Harjoituksen jälkeen lepääminen. Alkoholin käyttöä ennen nukkumaanmenoa vähentää. Työpäivän aikana palauttavat jaksot. Ja erittäin kuormittava liikunta vaikuttaa uneen.

Nukkua yli seitsemän tuntia. Ja... Tehdä palautumisharjoituksia. Joo.

Toi palautumisen osuus päivästä jää vain kohtalaiseksi eli siihen pitää kiinnittää huomiota. Töissä pitää muistaa pitää taukoa. Palautumisen osuus unijaksosta. Tuolla lukeekin, että unijakso oli riittävän pitkä, mutta palautuminen oli vain kohtalaista. Tästä itsestään selviää mitä se tarkoittaa, mutta ilmeisesti syvää unta pitäisi olla enemmän. Nukkumaanmenorutiineihin pitää kiinnittää huomiota, että ehtii sitten kunnolla nukkua yön aikana ja palautua. Tossakin lukee vähäinenkin alkoholi voi vähentää unenaikaista palautumista.

Koehenkilöt ymmärsivät Firstbeatin kokonaisuuden melko hyvin, mutta vastauksista ilmeni myös epävarmuus ja se, että kaikki termit eivät ole noviisikäyttäjälle välttämättä tuttuja. Palautuminen ja kuinka siihen voi vaikuttaa, oli yksi isoimmista ongelmakohdista.

4.2.3 Tehtävien 1 ja 6 vastaukset, tutkielman tekijä

Myös tutkielman tekijän ratkaisun vastauksista ilmeni, että ensimmäinen kysymys oli haastavampi ja vastaukset pidempiä. Kysymyksissä ilmeni samat piirteet kuin Firstbeatin ratkaisuun liittyen. Oli lyhyitä vastauksia, esimerkiksi

Unessa ja työn aikaisessa palautumisessa

Piti varmistaa, mut työn aikana palautuminen, kun tuli mieleen tosta kuvasta... aika nopeestikin, mutta tuohan on hirveän selkeästi tuossa.

Ja osa kattavampia, kuten

Tolla näkyy, että palautumisen osuus päivästä on kohtalaisessa, että kyllä se on se missä olis eniten parantamisen varaa. Myös toi palautumisen osuus unijaksosta on kohtalaisessa. Varmaan toi kokonaispalautuminen

Ainakin tossa työnaikaisessa hyvinvoinnissa, et silloin on ilmeisesti eniten ollut niitä stressireaktioita. Ja sitten vielä tossa ennenku se on mennyt nukkumaan, niin il-

lalla ku se on tullut sieltä suihkusta. Mutta sitten toi uni on ollut tosi hyvää ja palauttavaa, et se on aina ton työpäivän aikana ollut lähinnä vähän heikkoa. Sit tossa on aina noita palauttavia juttujen ja päiväunien jälkeen on noita mustia juttuja. Mut ainakin ton työpäivän aikana ei ole ollut niin hyvä.

Jälkimmäisessä kommentissa kuvataan pitkälti sitä mitä datassa näkyy ja varsinaiseen kysymykseen vastaaminen on jäänyt taka-alalle. Eräästä vastauksesta paljastui se, että koehenkilö ei todennäköisesti ole ymmärtänyt täysin piirakkadiagrammia, eikä myöskään kuvaajaa ja hämmennys ilmenee kommentissa

No ainakin tän testin mukaan vois olla että se alkoholin nauttiminen ei ole kaikista hyvin. Mutta tuo stressi ois tuolla ehkä semmonen.. en tiä sekin on normaali. mitä? Mitä mä sanoisin? Ehkä noi ainakin ois. Ainakin testin mukaan ja mitä on nää vinkin hyvinvoinnin parantamiseen, niin kaikissa niissä kohdissa on sitä, että vois palautua paremmin ja ehkä levätä ja ottaa sieltä kiireisestä elämästä pikkusen nipistää siihen lepoon. Mä vastaan sen lepo.

Myös muita epävarmuutta ilmentäviä kommentteja esiintyi niin omaa vastausta kuin piirakkadiagrammia kohtaan.

Unessa on parantamisen varaa. Ja vähentää stressireaktioita. Hämmäntävän näköinen oikeesti. Mä sanon, että uni on se missä on eniten.

Jahas. Onpas vaikea. Millä hyvinvoinnin osa-alueella on parantamisen varaa. Mmmm. Mmmm. Aivan. Alkoholin määrässä ja unen laadussa ois parannettavaa.

Varmaan unessa. Vai millainen vastaus tästä piti antaa [toistan kysymyksen]. Vastataan varmaan unijakson pituudessa. Onko hyväksyttävä vastaus?

Useampi esitti myös toimenpide-ehdotuksia jo ensimmäisen kysymyksen kohdalla.

Varmaan työnaikaisessa palautumisessa. Se on kohtalainen, 24 min tuo työnaikainen palautuminen eli pitäisi enemmän taukoja olla työnaikana.

Tossa unessa on mun mielestä eniten parannettavaa. Et sitä palautumista sais lisää siihen unijaksoon. Ja jotain pieniä tossa on, mutta tää on ehkä isoin se. Tossa on tuo liikunnassa ois jotain. Ja tossa missä on noita vinkkejä tossa siinä oli toi vapaa-ajalla vois pikkusenkin palautua, niin se lisäis voimavaroja. Siihen vapaa-aikaa ilmeisesti lisää tota hyvinvointia tai palautumista.

Ainakin tuo unenlaatu pitäisi olla parempaa. Sitä taas kuormittaa se, että se teki sen liikunnan aika suhteellisen myöhään. Ja se alkoholi saattoi vaikuttaa siihen. Elikkä sitä unenlaatua vois parantaa sillä, ettei olis välttämättä juonut sitä alkoholia. Tai jos ois voinut tuon liikuntasuorituksen aiemmin suorittaa.

Tjoo. Eniten parantamisen varaa ois. Unijakson palautumisen osuudessa. Vaikka se oli pitkä, niin palautuminen ei ollut hyvää unijakson aikana. Sitä vois parantaa. Että ei nauttis alkoholia ennen nukkumaan menoa tai kuormittavaa liikuntaa.

Ensimmäisen kysymyksen kommentit eivät merkittävästi eronneet Firstbeatin kommentteista. Opinnäytteentekijän ratkaisussa piirakkadiagrammi herätti hieman enemmän hämmennystä. Kysymyksen kuusi osalta ilmeni myös sa-

manlaiset piirteet vastauksissa kuin Firstbeatillä. Pääosin vastaukset olivat laadukkaita, kuten

Palautuminen vapaa-ajalla tukee jaksamista ja kehittävä harjoitus parantaa aerobista kuntoa

Mmmm. Voisin parantaa jaksamistani jättämällä alkoholin pois, jolloin unenlaatu paranee. Jaaa. Mmm. Ja sitten liikunnan kanssa olla tarkkana, että.. että että. Ei tulis liian kuormittavaa liikuntaa lähellä nukkumaanmenoa tai ei ainakaan useampana päivänä peräkkäin, ettei se liikunta rasita liikaa pidemmän päälle. Se on yks.

Vähentää alkoholin juomista. Harrastaa vähemmän kuormittavaa liikuntaa. Levätä vapaa-ajalla ja välttää liian kuormittavaa liikuntaa.

Hankkia parempaa unenlaatua välttämällä alkoholia ja välttämällä erittäin kuormittavaa liikuntaa. Ja sitten liikunnan jälkeen riittävän kevyitä harjoituksia. Muutenkin rentoutua vapaa-ajalla. Ja näin.

Eliikkä pitäs tota alkoholia välttää, kun se vaikuttanut tuohon palautumiseen unen aikana. Ja sitten se liikunta, ettei se ois noin kuormittava. Ja sen liikunnan jälkeen olis pitänyt tehdä palauttavia harjoituksia, niin se palautuminen tulis vähitellen. Ja stressiä pitäs vähän pyrkiä vähentämään, että tossa on normaali 40-60%, mutta tuo 55 menee siihen suurin piirtein siihen puoleen väliin, mutta sitä vois periaatteessa vois hinata alaspäin tonne 40 prosenttiin. Sitten vois olla töissä enemmän palautumista. Siellä näyttäs olevan tosi vähän palautumisia. Tossa on toi unen aikana vain tuo palautuminen kohtalaista, niin siinä ois kans parantamista. Tässä tää.

Nukkumalla laadukkaammin. Vähentämällä alkoholin käyttöä illalla. Ei niin kuormittavaa liikuntaa. Ja sitten lisää palautumista vapaa-ajalla.

Laadukkaita vastauksia oli pääosa vastauksista ja vastaukset olivat kattavampia kuin Firstbeatin ratkaisuun liittyen. Pääosa kertoi suoraan vastauksia vinkki-boksista, kuinka hyvinvointia voi parantaa, mutta asiaan liittyi myös muutama mielenkiintoinen kommentti

Tässä ei ainakaan suoraan sanota, mikä auttais jaksamiseen. Tuolla palautuminen työpäivän aikana tukee jaksamista kyllä. Kai se se on. Palautumisella voi parantaa.

Tässä on oikeastaan suoraan sanottu, että millä osa-alueella on parantamista, niin vähän ristiriitainen tää vinkki palautuminen vapaa-ajalla tukee jaksamista, mut ei se ole pa.. Saako vastata näin monimutkaisesti. Hassua kun annetaan vinkkejä, jotka ei ole vinkkejä, vaan kaksi kommenttia täällä. Vastaan tässäkin, että unijakson pituus ja työnaikainen palautuminen, niissä ois parannettavaa tai niiden parantamista.

Jälkimmäinen kommentti tarkoittanee sitä, että on annettu vinkkejä, että palautuminen vapaa-ajalla tukee jaksamista, mutta ei ole kerrottu tarkemmin kuinka vapaa-ajalla esimerkiksi voisi palautua. Tyypillistä oli myös opinnäytteentekijän ratkaisussa se, että ei kerrottu kuinka hyvinvointia voi konkreettisin toimenpitein parantaa. Ei voida kuitenkaan luotettavasti tehdä päätelmää sen syistä. Kysymyksen asettelulla on omat vaikutuksensa, mutta myös sillä, että ihmi-

set prosessoivat dataa eri tavoin. Osa sovelsi näkemäänsä enemmän ja osa selkeästi vastasi vain näkemänsä perusteella.

No tossa ainakin työpäivän aikana. Siihen vois lisätä noita palauttavia jaksoja. Ja tota sitten muutenkin sitten jos noihin noihin väleihin missä on tota päiväunet tai rullaluistelua ja liikuntaa, niin niiden väliin vähän palauttavampaa. Et siellä on noita stressireaktioita. Mut lähinnä just tuo työpäivän aikainen. Siellä vois olla vähän enemmän noita palauttavia jaksoja.

Palautumalla vapaa-ajalla. Kehittämällä aerobista kuntoa tuolla kehittäväällä harjoituksella, johon tuo viittaa. Työnaikaisessa palautumisessa oli se kehnoin juttu, niin kyllä tää mielestäni siihen jollain tavalla viittaa että siihen tulisi jollain tavalla vaikuttaa.

Nukkumalla pidempään ja lisäämällä palautumista työn aikana. Vähentämällä stressireaktioita. Ei muuta.

Laadullisten tulosten pohjalta voidaan päätellä, että käytetyillä sanamuodoilla ja termeillä on suuri vaikutus ymmärrettävyyteen. Koska tulossivussa ei ole interaktiivisuutta, on myös asioiden merkityksen kuvaaminen haastavaa. Koehenkilöt tuntuivat pitävän siitä, että vinkit hyvinvoinnin parantamiseen oli koottu yhteen paikkaan tutkielman tekijän ratkaisussa. Niiden sijoittaminen stressipalautumiskäyrän yhteyteen näyttäisi hävittävän niiden tehokkuuden, koska ne hukkuvat ympäristöön.

4.3 Tulosten yhteenveto

Edellä esitetyjä tutkimustuloksia tarkastellaan aiemmin esiteltyjen tutkimuskysymysten pohjalta, jotka olivat:

- Mitä objektiivinen data kertoo ratkaisujen ymmärrettävyydestä?
 - a. Suoritusajasta tehtävien 2-5 osalta
 - b. Katsepolkujen pituus tehtäväkohtaisesti
 - c. Kuinka laajalle alueella katsepolku leviää etsittäessä vastausta suoritettavaan tehtävään (Ruudutettu AOI)
- Mitä objektiivinen data kertoo ratkaisujen mentaalista kuormituksesta?
 - a. Fiksaatioiden kestojen keskiarvo
 - b. Pupillin koon keskiarvo
- Kuinka ihmiset kokevat fysiologisen datan esitystavat?

Suoritusajassa ei ollut merkittävää eroa, eivätkä tulokset olleet myöskään tilastollisesti merkitseviä. Katsepolkujen pituuksien erot olivat merkitseviä tehtävien 3 ja 6 osalta. Niiden mukaan katsepolun kokonaispituus oli opinnäytteen tekijän ratkaisussa lyhempi ja fiksaatiot olivat levinneet pienemmälle alueelle (ruudutettu AOI). Fiksaatioiden keskimääräinen kesto oli lyhempi Firstbeatin

ratkaisussa. Opinnäytteentekijän ratkaisun pidempi fiksaatioiden kesto saattaa johtua fiksaatioiden keskittyneisyydestä pienemmälle alueelle ja täten silmä sekä ääreisnäkö ovat tavoittaneet tietoa suuremmalta alueelta yksittäisen pidemmän fiksaation aikana. Objektiiiset mittarit kertonevat siitä, että vaikka suoritusajassa ei ollut merkittävää eroa, voitaneen silti todeta, että Firstbeatin ratkaisusta vastauksien löytäminen oli haastavampaa. Etsitty tieto löydettiin opinnäytteentekijän ratkaisusta lyhemmillä ja pienemmälle alueelle keskittyneemmällä katsepoluilla.

Mielenkiintoinen löydös tehtiin aiemman taustan vaikutuksesta tuloksiin. Teknisen taustan omaavilla henkilöillä havaittiin olevan keskimäärin lyhemmät katsepolkujen pituudet ja he myös kokivat tiivistetyn tiedon miellyttävämmäksi. Tämä perustunee kokemuksen tuomaan taulukkojen tulkintataitoon. Kuten kappaleessa 2.3 on todettu, voi haastavampi esitystapa vaatia ohjeen tai perehdytyksen, mutta tämän jälkeen esitystapa saattaa olla käyttäjälle miellyttävämpi ja etenkin nopeampi tulkita. Tämän tutkimuksen pohjalta asiaan ei kuitenkaan pystytä ottamaan luotettavasti kantaa. Koehenkilöt antoivat paremmat arvostamat opinnäytteentekijän ratkaisulle, ymmärrettävyyttä lukuun ottamatta. Hyvinvoinnin kokonaistilan koettiin välittyvän yhtä hyvin molempien ratkaisujen osalta. Yksittäisellä kysymyksellä mitattuna, kumpi on parempi, Firstbeatin raportti sai paremmat arvioinnit.

Yksittäisistä kohdista paremmin oli toteutettu kokonaisenergiankulutus ja liikunnan kokonaiskesto, pohjautuen tilastollisesti merkitseviin fiksaatioiden levinneisyyksiin ja katsepolun pituuksiin. Päätelmillä ei ole tilastollista pohjaa, mutta syyt saattavat johtua energiankulutuksen värityksestä, joka ei linkity mihinkään Firstbeatin ratkaisussa sekä liikunnan monirivisestä esitystavasta, joka ei myöskään väritykseltään linkity selkeästi liikuntaan. Myös aiemmin mainittu (kappale 3.2) mielikuva siitä, että energiankulutuslasku tulisi saada täyteen, saattaa vaikuttaa tulokseen.

Laadulliset tulokset tukevat edellä esitettyjä tilastollisia tuloksia. Laadullisista tuloksista ilmeni, että tiivistetyllä ja ripotellulla tiedolla on molemmilla omat kannattajansa. Kuten aiemmin on mainittu, aiemman kokemuksen merkitys korostuu. Sanavalintojen merkitys tuli laadullisista tuloksista esille, ja samalla ilmeni, että vinkit hyvinvoinnin parantamiseen kannattaa yhdistää yhteen paikkaan. Vinkkeihin kiinnitettiin selkeästi enemmän huomiota, mikäli ne kaikki olivat sijoitettu samaan paikkaan. Vaikka tutkimuksessa ei asiaa mitattu, voidaan silti päätellä laadullisen datan perusteella, että ihminen ymmärtää paremmin miten omaan hyvinvointiin voi vaikuttaa, mikäli toimenpideehdotukset tai vinkit on personoitu. ”Vähäinenkin palautuminen vapaa-ajalla lisää voimavaroja” ei kerro henkilölle todellisuudessa mitä hänen tulisi tehdä. Jokaisen henkilön elämä on erilainen ja on mahdotonta tehdä yleispätevät vinkit kaikille. Esimerkkien antaminen saattaisi kuitenkin saada paremmin ymmärtämään, miten palauttavia hetkiä voi lisätä. Faktatieto kiinnostanee lähinnä teknisen ajattelutavan omaavia ihmisiä, mutta yleisesti ihmisiä kiinnostaa enemmän se mitä tulee tehdä, jotta vapaa-ajalle saa lisää voimavaroja lisääviä hetkiä.

Laadullisista tuloksista ilmeni, että piirakkadiagrammin lukuisat numeroarvot sekä raja-arvot saattoivat aiheuttaa hämmennystä koehenkilöissä. Ympyrädiagrammi selkiytyy huomattavasti, jos siitä poistetaan numerot. Moni ihminen on kiinnostunut numeroarvoista ja ne ovat elintärkeitä, mikäli kyseessä on kilpaurheilijoille tarkoitettu ratkaisu. Kuluttajatuotteisiin liittyen niiden esillä oleminen ei ole välttämätöntä, vaan tärkeämpää on osoittaa millä osa-alueilla on parannettavaa ja tarjota numeerisia arvoja lähinnä lisätietona. Interaktiivisuus mahdollistaisi tämänkin näkökulman huomioimisen. Interaktiivisuuden avulla saataisiin ohjeistettua ja tarjottua lisätietoa käyttäjälle ilman, että kokonaiskuva kärsii. Interaktiivinen palvelu mahdollistaisi myös sen, että Firstbeatin hyvinvointiasiantuntija voisi olla tarvittaessa käytettävissä tulosten tulkitsemisapuna esimerkiksi chat-palvelun takana. Chat-palvelujen yleistyessä, myös ihmisten kynnyksellä ottaa sen kautta yhteyttä madaltuu.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Koko tutkimusta koskevat tutkimuskysymykset olivat seuraavat:

- Miten ihminen ymmärtää visuaalista dataa?
- Miten fysiologista dataa kannattaa visualisoida?
- Pitävätkö aiheeseen liittyvät teoriat paikkaansa ja ovatko ne sovellettavissa tähän käyttökontekstiin?

Ihmiset ymmärtävät dataa hyvin eri tavoin perustuen kokemustaastaansa ja yksilöllisiin tiedonprosessointieroihin. Teoriatietoon perustuen voidaan todeta, että metaforien käyttö ja aiemman tiedon soveltaminen uuteen kontekstiin ovat varma tapa parantaa ratkaisun visuaalista käytettävyyttä. Tiedon esittämisessä tulee miettiä, mitä käyttäjälle halutaan kertoa (kappale 2.4.2). Esitystavan valintaan vaikuttaa, halutaanko vertailla, esittää osa-kokonaisuussuhteita, muutoksia ajanjaksolla, asioiden välisiä yhteyksiä ja riippuvuuksia vai esittää maantieteellisiä eroja. Huomioitavia asioita datan ymmärtämisen kannalta ovat tiedon määrä, halutaanko luoda kokonaiskuva vai tarjota yksityiskohtaista tietoa, onko kyseessä monimuuttujadata vai halutaanko esittää yleisiä suuntauksia tai muutoksia, halutaanko esittää puhtaasti dataa vai visualisoida tapahtumia ajan kuluessa, onko kyseessä paperinen graafinen esitys vai interaktiivinen sovellus ja sisältääkö datan tarkastelu käyttäjän toimintaa (interaktiivisuus).

Fysiologista dataa kannattaa visualisoida tekemällä esitettävä asia näkyväksi, rajoittamalla esitettävän tiedon määrää, kytkeä tieto toisiinsa ja tehdä esitystavasta yhdenmukainen johdonmukaisesti. Näkyvyyden kannalta on tärkeää huomioida myös erityisryhmät, kuten värisokeat, joita on 7–8 % miehistä (kappale 2.2.1). Näkyvyyden kannalta tulee pyrkiä siihen, että kokonaiskuva hahmottuu yhdellä silmäyksellä. Tiedon määrää kannattaa myös rajoittaa, jotta merkityksellinen tieto erottuu. Tyhjän tilan jättämisen avulla on mahdollista selkiyttää kokonaisuutta ja samalla ryhmittely tulee paremmin esiin. Tietoa kannattaa myös kytkeä toisiinsa esimerkiksi värikoodauksen ja muotojen avulla, sillä se nopeuttaa tiedonhakua. Tiedonhaun nopeuteen vaikuttaa myös samojen

elementtien toistaminen eri asiayhteyksissä, sillä ihminen prosessoii tutut asiat uusia asioita nopeammin.

Tässä tutkielmassa esitettyyn teoriatietoon, muodostettuihin fysiologisten datan suunnitteluperiaatteisiin ja tutkimustuloksiin pohjautuen voitaneen todeta, että kirjallisuusosiossa esitetyt teoriat pitävät paikkaansa verrattuna tutkimustuloksiin. Tutkimustuloksissa (kappale 4.1) tuli esiin teknisen taustan vaikutus käyttäjän mieltymyksiin, ja siihen kuinka he prosessoivat dataa. Silmänliikedataan ja kokemuksiin perustuvat tulokset tukevat väittämää, että asiantuntijoiden ja noviisikäyttäjien välillä on eroa tiedon prosessointitavoissa ja subjektiivisissa mieltymyksissä (kappale 2.1 ja kuvio 27). Noviisikäyttäjät ovat todennäköisesti olleet vähemmän tekemisessä tilastojen ja kokonaisuuksien kanssa, joka vaikuttaa tutkimustuloksiin. Suunnittelijoiden kannattaneen panostaa käyttäjätutkimukseen, jotta erilaisia kohderyhmiä ja heidän tiedonprosessointitapojaan ymmärretään paremmin. Mobiililaitteissa, älyvaatteissa ja -kelloissa tiedon tiivistäminen on kuitenkin välttämätöntä, mikä saattaa aiheuttaa haasteita juuri noviisikäyttäjille. Tällöin selkeä suunnittelutapa (vrt. suunnitteluperiaatteet) ja ennen kaikkea interaktiivisten ohjeistusten merkitys korostuu. Interaktiivisissa ohjeistuksissa tulee painottua siihen *miten* käyttäjä saa haluamansa tiedon tai *miten* hän saa ratkaisusta kaiken irti, eikä niinkään *mitä* siinä näkyy.

Tilastollisten tulosten pohjalta voitaneen todeta, että kysymysten kolme ja kuusi osalta opinnäytteentekijän ratkaisu oli paremmin toteutettu. Laadulliset tulokset yhdistettynä tilastollisiin tuloksiin kuvastivat sitä, että kysymyksen kuusi osalta toimenpide-ehdotukset hyvinvoinnin parantamiseksi oli paremmin esitetty tutkielman tekijän ratkaisussa. Toimenpide-ehdotukset oli koottu yhteen paikkaan, josta käyttäjän on helppo havaita ne. Tärkeää on kiinnittää huomiota myös siihen kuinka asioita esitetään, jotta kuluttaja ymmärtää miten hän voi vaikuttaa hyvinvointiinsa. Tilastollisten tulosten pohjalta tuli esiin, että energiankulutuksen esittäminen kannattaa koodata esimerkiksi liikuntaan. Tällä hetkellä se on jokseenkin irrallinen objekti, joka ei linkity mihinkään.

Tilastolliset ja laadulliset tulokset tukevat toisiaan. Mitattuna silmänliikkeiden objektiivisilla mittareilla (katsepolku, fiksaatioiden jakautuminen), voitaneen todeta, että tutkielman tekijän ratkaisu oli paremmin toteutettu. Katsepolut olivat lyhempiä ja keskittyneet pienemmälle alueelle, mikä kertoo ratkaisun tehokkuudesta ja matalammasta käyttäjän kognitiivisesta kuormituksesta. Päätelmä pohjaa myös siihen, että suoritusajoissa ei ollut merkittävää eroa. Fiksaatioiden keskimääräinen kesto oli opinnäytteentekijän ratkaisussa pidempi. Peilattuna muihin objektiivisiin mittareihin, voidaan kuitenkin päätellä fiksaatioiden pidemmän keston johtuneen mahdollisesti siitä, että silmä on tavoittanut enemmän tietoa yhden fiksaation aikana. Myös käyttäjäkokemuskysely antoi viitteitä opinnäytteentekijän ratkaisun paremmuudesta. Yksittäiseen kysymykseen ”kumpi on parempi” Firstbeatin ratkaisu sai hieman paremmat tulokset (kappale 4.1), mutta ero oli pieni. Subjektiivinen ja objektiivinen kokemus eivät välttämättä kulje aina käsi kädessä. Yksittäisellä kysymyksellä on myös mahdotonta päätellä, mikä aiheutti koehenkilön päätöksen. Perustelut kysymykseen olivat monien koehenkilöiden kohdalla ”musta tuntui siltä”-tasolla,

josta on mahdotonta tehdä syvempiä päätelmiä. Etenkin tällaisessa tilanteessa objektiivista tulosta voidaan pitää luotettavampana.

Fysiologisen datan suunnitteluperiaatteet oli jaettu kappaleessa 2.4.2 kahden pääosiin, esitystavan valintaan ja graafiseen ilmaisutapaan. Tutkimuksessa muodostettiin vaihtoehtoinen esitystapa, jonka toimivuutta haluttiin testata fysiologisen datan esittämisessä. Jos esitystavan valintaa arvioidaan kriittisesti, voidaan todeta, että tiedon määrä oli opinnäytteentekijän piirakkadiagrammissa lähellä maksimia. Ratkaisulla haluttiin esittää kokonaiskuva ihmisen hyvinvoinnista ja siitä kuinka hyvinvointiin voi vaikuttaa. Piirakkadiagrammin avulla tieto välittyi tehokkaammin käyttäjille, koska katsepolut olivat lyhempiä ja fiksaatiot keskittyneempiä pienemmälle alueelle. Datan määrä saattoi olla kuitenkin suurehko noviisikäyttäjille ja numeeristen arvojen poisjättäminen olisi voinut selkiyttää kokonaisuutta. Tottuneemmat diagrammien lukijat (ekspertit) ovat kenties oppineet hallitsemaan suurempia kokonaisuuksia ja datamääriä, mikä selittää kokemuksellista eroa.

Graafisen ilmaisutavan suunnitteluperiaatteita oli neljä: näkyvyys, rajoitus, kytkentä ja yhdenmukaisuus. Etenkin kahden viimeisen noudattamisen voidaan todeta johtaneen lyhempiin katsepolkujen pituuksiin eli tehokkaampaan esitystapaan. Opinnäytteentekijän ratkaisussa ei ollut väritykseltään irrallisia elementtejä. Firstbeatin ratkaisussa selkeimmin erilaisena tuli esiin energiankulutuksen keltainen palkki (kappale 3.2). Irrallisuudella saattoi olla vaikutusta objektiivisiin tuloksiin (taulukot 7 ja 8), sillä ero oli myös melko merkittävä. Näkyvyyden suunnitteluperiaatteen voidaan ajatella vaikuttaneen lyhempiin katsepolkujen pituuksiin ja vähäisempään fiksaatioiden levinneisyyteen tehtävän kuusi osalta opinnäytteentekijän ratkaisussa. Tehtävässä piti kertoa kuinka hyvinvointia voi parantaa. Toimenpide-ehdotukset oli esitetty yksinkertaisesti ja koottu selkeästi yhteen paikkaan. Tutkimuksessa ei kartoitettu, oliko jollain koehenkilöistä värisokeus, joten asian syvällisempi tarkastelu jää vain kappaleen 3.2 tarkastelun tasolle. Kokonaiskuva pyrittiin esittämään vaihtoehtoisessa ratkaisussa yhdellä silmäyksellä, mutta objektiivissa tuloksissa ei ollut merkittävää eroa ja subjektiiviset kokemukset jakaantuivat puolesta sekä vastaan. Tulokset tukevat kappaleessa 2.4.2 esitettyä toteamusta siitä, että kaikilla esitystavoilla on hyvät ja huonot puolensa. Rajoituksen periaatetta olisi voinut myös opinnäytteentekijä noudattaa paremmin. Vähäisempi tiedon määrä olisi selkiyttänyt kokonaisuutta ja mahdollisesti tuonut hyvinvoinnin kokonaistilan paremmin esiin. Toisaalta taas molemmissa ratkaisussa haluttiin sisällyttää samaa informaatiota, jotta rakenteiden vertailu olisi yhdenmukaisempaa ja luotettavampaa.

Fysiologisen datan esittämiseen pätee pitkälti samat teoriat kuin muuhunkin aikasidonnaisen datan esittämiseen. Fysiologinen data ei ole tavalliselle kuluttajalle tuttua ja tuo haasteen asioiden esittämiseen. Hyvinvointianalyysissa on tärkeää esittää yksityiskohtaistakin tietoa, mutta pyrkiä esittämään se selkokielisesti niin, ettei lomakkeilla ole esimerkiksi termejä, jotka ovat käyttäjälle vieraita. Kuluttajatuotteissa paras mahdollinen tulos saadaan, jos tieto on mo-

nikerroksista. Noviiisikäyttäjälle vähäisempikin tieto voi olla riittävää, mutta asiantuntija haluaa todennäköisesti tietää enemmän ja yksityiskohtaisemmin.

Tutkimusta tehdessä ilmeni muutamia jatkotutkimusaiheita. Esimerkiksi yksittäisten komponenttien vaikutusta olisi hyödyllistä tutkia. Hyvinvointianalyysisivu on suurehko kokonaisuus, jossa on paljon elementtejä ja niiden vaikutus toisiinsa on väistämätön. Yksittäisiä elementtejä tutkimalla ja toisiinsa vertaamalla on mahdollista ymmärtää paremmin mikä on toimiva ratkaisu. Tiivistetyn tiedon esitysmuodon tarve tulee olemaan jatkossa todellinen, mikäli tulosten lukemisessa aiotaan siirtyä esimerkiksi älykelloihin tai muihin pientä tilaa vaativiin ratkaisuihin. Erilaisia esitystapoja olisi siis hyvä testata etukäteen ja tarjota perusteltua tietoa fysiologisen datan esittämisestä myös yhteistyökumppaneille. Toinen esiin nousut tutkimusaihe oli, miten opastus tai tutoriaali vaikuttaa esimerkiksi tämän tutkimuksen tuloksiin vai onko sillä vaikutusta ollenkaan. Käyttäjät eivät juuri lue käyttöohjeita, etenkin manuaaleja, jos ne eivät ole saatavilla heti ja esitetty yksinkertaisesti (Novick, Ward, 2006). Interaktiivisia opastuksia näkee käytettävien mobiilisovelluksissa. Näiden vaikutusta hahmottamiseen olisi hyödyllistä tutkia. Hyödyllistä olisi tutkia myös fysiologiaan liittyvien termien ymmärrettävyyttä ja symbolien semantiikkaa, koska ne vaikuttavat samalla myös visuaalisen esityksen ymmärrettävyyteen.

Tutkimuksen luotettavuuteen pyrittiin vaikuttamaan läpi koko prosessin, kuten kappaleessa 3.7.5 on todettu. Verbaalisen kokemusdatan tulokinnassa pyrittiin siihen, että opinnäytteentekijän rekonstruktiot vastaisivat alkuperäisiä sitaatteja ja tuloksilla lähinnä tuettaisiin objektiivista dataa. Tulokset voidaan yleistää koskemaan laajempaa perusjoukkoa, koska koehenkilöt edustivat heterogeenista käyttäjäryhmää, jollaista myös Hyvinvointianalyysin asiakaskunta on. Mittarin sisäinen konsistenssi eli vaihtelevuus minimoitiin yhtenevillä ohjeistuksilla ja toimintatavoilla. Tutkimuksen reliabiliteetin voidaan siis todeta olevan korkea, tutkimus toistettavissa ja tulosten pysyvyys hyvä.

LÄHTEET

- Aigner, W., Miksch, S., Muller, W., Schumann, H., & Tominski, C. (2008). Visual methods for analyzing time-oriented data. *Visualization and Computer Graphics, IEEE Transactions on*, 14(1), 47-60.
- Aigner, W., Miksch, S., Müller, W., Schumann, H., & Tominski, C. (2007). Visualizing time-oriented data – a systematic view. *Computers & Graphics*, 31(3), 401-409.
- Black, J. B. & Turner, T. J. (1979). Scripts in Memory for Text. *Cognitive Psychology*, 11(2), 177-220.
- Cannon, W.B. (1914). The emergency function of the adrenal medulla in pain and the major emotions. *American Journal of Physiology* 33 : 356-372.
- Carry, D. H., Caplan, P., Knuppel, J. (1994). Transfer of training and adult learning (TOTAL). *Journal of Continuing Social Work Education*, 6(1), 8-14.
- Chang, D., Dooley, L., & Tuovinen, J. E. (2002). Gestalt theory in visual screen design: a new look at an old subject. In *Proceedings of the Seventh world conference on computers in education conference on Computers in education: Australian topics-Volume 8*, 5-12. Haettu 25.6.2015 osoitteesta <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=820062&bnc=1>
- Claude, G. (2005). The emergency function of the adrenal medulla in pain and the major emotions. *American Journal of Physiology* 33 : 356-372.
- Cooper, A., Reimann, R. & Cronin, D. (2007). *About Face 3 : The Essentials of Interaction Design*. Wiley Publishing, Canada.
- Crossroad.to. (2015). *Symbols and their meaning*. Kuva lainattu ja haettu 25.6.2015 osoitteesta <http://www.crossroad.to/Books/symbols1.html>
- Enckell, H. (2002). *Metaphor and the Psychodynamic Functions of the Mind*. Lääketieteellisen väitöskirja, Psykiatria. Kuopion yliopisto.
- Eteläpelto, A. (1997). Asiantuntijuuden muuttuvat määräykset. Teoksessa : Kirjonen, J., Remes, P. & Eteläpelto, A. (toim.) *Muuttuva asiantuntijuus*. Koulutuksen tutkimuslaitos. Jyväskylän yliopisto, 86-102.
- Firstbeat Technologies Oy. (2014). Stress and Recovery Analysis Method Based on 24-hour Heart Rate Variability. White paper yritykseltä Firstbeat Technologies Oy. Haettu 3.2.2015 osoitteesta http://www.firstbeat.com/userData/firstbeat/research-publications/Stress-and-recovery_white-paper_2014.pdf
- Forrester, J. (1971). Counterintuitive behaviour of social systems. In *Collected Papers of J. W. Forrester*. Wright-Allen Press, Cambridge, MA.
- Forsius, H., Eriksson, A.W. & Fellman, J. (2009). Color Blindness in Finland. *Acta Ophthalmologica*, 46(3), 542-552. Alkuperäinen teksti julkaistu 1968.
- Gibson, J. J. (1950). *The perception of the visual world*. Huoghton Mifflin : Oxford, England.
- Glass, L. (1969). Moire effect from random dots. *Nature*, 223(5206), 578-580.

- Goldberg, J. H., & Helfman, J. I. (2010). Comparing information graphics: a critical look at eye tracking. *Proceedings of the 3rd BELIV'10 Workshop: Beyond time and errors: Novel evaluation methods for information visualization*, 71–78. ACM.
- Goldberg, J. H. & Kotval, X. P. (1999). Computer interface evaluation using eye movements : methods and constructs. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 24, 631–645.
- Goldberg, J. H., & Wichansky, A. M. (2002). Eye tracking in usability evaluation: A practitioner's guide. Osana Hyönä, J. ym. *The Mind's Eyes: Cognitive and Applied Aspects of eye Movements*. Elsevier Science, Oxford, 2002.
- Goldstein, E. B. (2008). *Cognitive Psychology: Connecting Mind, Research, and Everyday Experience*. Belmont, USA: Michele Sordi. Haettu 25.6.2015 osoitteesta <http://books.google.fi/books?id=XkBoSZ0O1bwC&pg=PT116&dq=gestalt+laws&hl=fi&sa=X&ei=cPpBUc2iB4jvswbX9oGYDg&ved=0CEcQ6AEwBQ>
- Golombisky, K., & Hagen, R. (2013). *White Space is Not Your Enemy: A Beginner's Guide to Communicating Visually Through Graphic, Web & Multimedia Design*. Taylor & Francis.
- Graham, L. (2008). Gestalt theory in Interactive Media Design. *Journal of Humanities & Social Sciences*. Vol. 2(1), 2008. Haettu 25.6.2015 osoitteesta <http://www.scientificjournals.org/journals2008/articles/1288.pdf>
- Granka, L., Feusner, M., Lorigo, L. n.d. *Eyetracking in Online Search*. Haettu 9.3.2015 osoitteesta <http://static.googleusercontent.com/media/research.google.com/ fi//pubs/archive/34378.pdf>
- Halford, G. S., Baker, R., McCredde, J. & Bain, J. D. (2005). How many variables can humans process ? *Psychological Science*, pp. 70–76.
- Hassenzahl, M., Schöbel, M. & Trautmann, T. (2008). How motivational orientation influences the evaluation and choice of hedonic and pragmatic interactive products: The role of regulatory focus. *Interacting with Computers*, 20(4), 473–479.
- Hassenzahl, M. & Tractinsky, N. (2006). User experience-a research agenda. *Behaviour & Information Technology*, 25(2), 91–97.
- Holzinger, A., Bruschi, M., & Eder, W. (2013). On interactive data visualization of physiological low-cost-sensor data with focus on mental stress. In *Availability, Reliability, and Security in Information Systems and HCI* (pp. 469–480). Springer Berlin Heidelberg.
- Hess, E. H. & Polt, J. M. (1964). Pupil Size in Relation to Mental Activity during Simple Problem-Solving. *Science*, 143(3611), 1190–1192.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. (2009). *Tutki ja kirjoita* (15. uud. painos). Helsinki: Tammi.

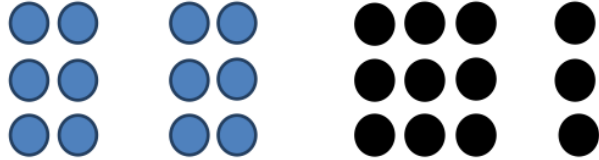


- Iloniemi, R. (n.d.) Aivojen rakenne ja toiminta. BioMag-laboratorio, Helsingin yliopistollinen keskussairaala, kurssimateriaali. Kuva lainattu ja haettu 25.6.2015 osoitteesta
<http://www.biomag.hus.fi/braincourse/luentomoniste2001.html>
- Isomäki, H. (2015). *Kummi 12. Ymmärrämmekö näkemäämme? – visuaalisen hahmottamisen häiriöt*. Niilo Mäki Instituutti, Jyväskylä.
- ISO/IEC. "9241-11 Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals (VDT)s-Pa.
- Johnson, J. (2010). *Designing with the Mind in Mind: Simple guide to understanding user interface rules*. Burlington, USA: Morgan Kaufmann Publishers. Haettu 20.2.2015 osoitteesta
http://www.google.fi/books?hl=fi&lr=&id=woVADVwtL1gC&oi=fnd&pg=PP2&dq=gestalt+theory+user+interface+design&ots=vobdiDB_kp&sig=VwuRrdibhWSjHVQR0S5qiK77mE&redir_esc=y#v=onepage&q=gestalt%20theory%20user%20interface%20design&f=false
- Junttila, H. (2015). Muoti, joka voi pelastaa Suomen. *Tekniikka ja talous-lehti* 22.5.2015. Haettu 1.6.2015 osoitteesta
http://www.firstbeat.fi/userData/firstbeat/hyvinvointi/itsemitaaminen_talous_ja_tekniikka.pdf
- Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1976). Eye fixations and cognitive processes. *Cognitive Psychology*, 8, 441–480.
- Järvilehto, T. (1995). *Mikä ihmistä määrää?: ajatuksia yhteistyöstä, tietoisuudesta ja koulutuksesta*. Pohjoinen, Oulu.
- Järvilehto, T. (1994). *Ihminen ja ihmisen ympäristö: Systemisen psykologian perusteet*. Prometheus-sarja. Pohjoinen, Oulu.
- Katz, J. (2012). *Designing Information: Human factors and common sense in information design*. John Wiley & Sons, New Jersey.
- Keim, D. A., Müller, W., & Schumann, H. (1997). *Visual data mining*. Bibliothek der Universität Konstanz.
- Kirk, A. (2012). *Data Visualization: a successful design process*. Packt Publishing, Birmingham, UK.
- Klee, P. (1691). *Notebooks: The Thinking Eye*, Lontoo, 1(1), 39.
- Klein, S. B. & Thorne, M. (2007). *Biological Psychology*. Worth Publishers, NY.
- Kocielnik, R., Sidorova, N., Maggi, F. M., Ouwerkerk, M., & Westerink, J. H. (2013). Smart technologies for long-term stress monitoring at work. In *Computer-Based Medical Systems (CBMS), 2013 IEEE 26th International Symposium on* (pp. 53–58). IEEE.
- Kuehni, R. G. (2012). *Color: an introduction to practice and principles*. (3. uud. painos). Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons Inc.
- Lindberg, T., Näsänen, R. & Müller, K. (2006). How age affects the speed of perception of computer icons. *Displays* 27(4-5), 170–177.
- Lohse, G. L. (1997). Consumer eye movement patterns on Yellow Pages advertising. *Journal of Advertising*, 26, 61–73.
- Mancuso, K., Hauswirth, W. W., Li, Q., Connor, T. B., Kuchenbecker, J. A., Mauck, M. C., Neitz, J. & Neitz, M. (2009). Gene therapy for red-green colour blindness in adult primates. *Nature* 461, 784–787.




- Mantere, J. (2004, 22. syyskuuta). Ihminen toimijana ja laitteen käyttäjänä. Haettu 1.3.2015 osoitteesta <http://slideplayer.biz/slide/2966082/>
- Meggs, P. B., (1992). *Type & Image: The language of graphic design*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Metsämuuronen, J. (2011). *Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä: e-kirja opiskelijalaitos*, Helsinki: Booky.fi.
- Müller, W., & Schumann, H. (2003, December). Visualization methods for time-dependent data-an overview. In *Simulation Conference, 2003. Proceedings of the 2003 Winter (1)*, 737–745. IEEE.
- Neisser, U. (1976). Perceiving, Anticipating, and Imagining. *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, 9, 89-106.
- Nielsen, J. (1994). Heuristic evaluation. *Usability inspection methods*, 17(1), 25–62.
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. Academic press San Diego.
- Novick, D. G., & Ward, K. (2006, October). Why don't people read the manual?. *Proceedings of the 24th annual ACM international conference on Design of communication*, 11–18. ACM.
- Näsänen, R. (2007). *Visuaalisen käytettävyyden opas*. 3. painos. Haettu 14.6.2015 osoitteesta http://www.ttl.fi/fi/verkkokirjat/Documents/Visuaalisen_kaytettavyiden_opas_2007.pdf
- Ordóñez, P., desJardins, M., Lombardi, M., Lehmann, C. U., & Fackler, J. (2010). An animated multivariate visualization for physiological and clinical data in the ICU. In *Proceedings of the 1st ACM International Health Informatics Symposium*, 771–779. ACM.
- Otero, C. E. (2012). *Software Engineering Design: Theory and Practice*. CRC Press, U.S.
- Owen, S. G. (1999). Perceptual Organization. Kuva lainattu ja haettu 25.6.2015 osoitteesta <http://www.siggraph.org/education/materials/HyperVis/vision/percor g.htm>
- Page, T., Thorsteinsson, G., Ha, J. G. (2012). Using Colours to alter Consumer Behaviour and Product Success. *International Journal of Contents*, 8(1).
- Pennington, N. (1987). Comprehension strategies in programming. Teoksessa Olson G.M., Sheppard S. & Soloway E. (toim.), *Empirical Studies of Programmers : Second Workshop*, 100–113.
- Perini, R. & Veicsteinas, A. (2003). Heart rate variability and autonomic activity at rest and during exercise in various physiological conditions. *European Journal of Applied Physiology* 90 (3-4) : 317–325.
- Perrewé, P.L. & Zellars, K. L. (1999). An examination of attributions and emotions in the transactional approach to the organizational stress process. *Journal of Organizational Behavior* 20, 739–752.
- Piaget, J. (1971). *Biology and knowledge: An essay on the relations between organic regulations and cognitive processes*. Edinburg University Press, Edinburgh.
- Poole, A., Ball, L. J., & Philips, P. (2004). In search of salience : A response time and eye movement analysis of bookmark recognition. In S. Fincger, P.

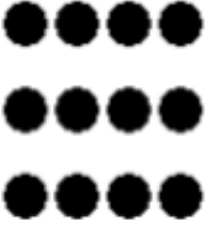
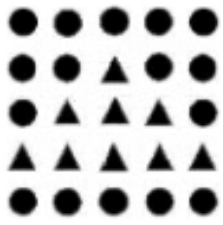

- Markopolous, D. Moore, & R. Ruddle (Eds.), *People and computers XVIII-design for lide : Proceedings of Hci 2004*. London : Springer-Verlag.
- Poole, A. & Ball, L. J. (2006). Eye Tracking in HCI and Usability Research. Teoksessa *Encyclopedia of Human Computer Interaction*. Toimittanut Claude, G. Idea Group Reference, UK, 211-219.
- Rajendra, A., N. Paul Joseph, U., Kannathal, K. Lim, C.M. & Suri, J.S. (2006). Heart rate variability : a review. *Med Bio Eng Comput*, 44(12), 1031-1051.
- Rau, R. (2006). The association between blood pressure and work stress : The importance of measuring isolated systolic hypertension. *Work & Stress* 20 : 84-97.
- Rayner, K. & Pollatsek, A. (1989). *The psychology of reading*. Englewood Cliffs, NJ : Prentice Hall.
- Reed, E. (1991). James Gibson's ecological approach to cognition. Teoksessa A. Still & A. Costall (toim.), *Against Cognitivism: Alternative Foundations for Cognitive Psychology*. New York: Harvester Wheatsheaf, 171-197.
- Salvucci, D. D., & Goldberg, J. H. (2000). Identifying fixations and saccades in eye-tracking protocols. In *Proceedings of the Eye Tracking Research and Applications Symposium*, 71-78. New York: ACM Press. Prentice Hall.
- Scheiderman, B. (2004). Designing for fun : how can we design user interfaces to be more fun?. *interactions*, 11(5), 48-50.
- Schlatter, T. & Levinson, D. (2013). *Visual Usability. Principles and Practices for Designing Digital Applications*. Morgan Kaufmaan Publishers, MA, USA.
- Semikina, S. (2014). *Stress Data Visualization*. Eindhovenin teknillisen yliopiston Diplomityö.
- Sharma, N. & Gedeon, T. (2012). Objective measures, sensors and computational techniques for stress recognition and classification : A survey. *Computer methods and programs in biomedicine*, 108(3), 1287-1301.
- Shneiderman, B. (1996). *The Eyes Have It : A Task by Data Type Taxonomy for Information Visualizations*, Proc. IEEE Symposium on Visual Languages, 336-343. Haettu 25.5.2015 osoitteesta http://drum.lib.umd.edu/bitstream/1903/5784/1/TR_96-66.pdf
- Sinkkonen, I., Kuoppala, H., Parkkinen, J., Vastamäki, R. (2002). *Käytettävyiden psykologia*. Helsinki : Edita Oyj.
- Tufte, E. R. (2001). *The Visual Display of Quantitative Information*. (2. painos.) Graphics Press, Cheshire, Englanti.
- Tufte, E. R. (1997). *Visual Explanations : Images and Quantities, Evidence and Narrative*. Cheshire, CT, USA : Graphics Press.
- Tufte, E. R. (1990). *Envisioning Information*. Cheshire, CT, USA : Graphics Press.
- Turvey, M. (1992). Affordances and prospective control : An outline of the ontology. *Ecological Psychology*, 4, 173-187.
- Vischeck. n.d. Internet-sivu värisokean henkilön näkymän simulointiin. Haettu 8.2.2015 osoitteesta <http://www.vischeck.com>
- Von Mayrhauser, A. & Vans, A. M. (1995). Program comprehension during software maintenance and evolution. *IEEE Computer*. 28(8), 44-55.


- Ware, C. (2004). *Information Visualization: Perception for Design*. Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco.
- WWF. (2015). Kuva lainattu ja haettu 25.6.2015 osoitteesta <http://wwf.panda.org/>
- Zhang, J., Johnson, T.R., Patel, V. L. Paige, D. L. & Kubose, T. (2003). Using usability heuristics to evaluate patient safety of medical devices. *Journal of biomedical informatics*, 36(1), 23–30.
- Äijö, R. (2007). Ihminen ja tietoliikennetekniikka. Aalto-yliopiston teknillinen korkeakoulu, luentomateriaali. Kuva haettu 26.6.2015 osoitteesta http://www.comlab.hut.fi/studies/1510/1510_luento4.pdf

LIITE 1 HAHMOLAKIESIMERKKEJÄ

Esimerkki	Hahmolaki	Kuvan lähde
	<p>Symmetrian laki viittaa siihen missä on visuaalinen painopiste. Sinisten pallojen kuvassa painopiste on jakautunut tasaisesti vertikaaliakselin molemmiin puolin, mustien pallojen kuvassa painopiste on kuvan vasemmassa reunassa.</p>	<p>Oma piirros</p>
	<p>Arkipäivän esimerkki jatkuvuuden laista, jossa katse ohjautuu automaattisesti tien suuntaisesti kohti kuvan takaosaa. Graafisessa esityksessä katsetta voidaan ohjata haluttuun suuntaan.</p>	<p>Chang, 2002</p>
	<p>WWF:n panda koostuu viidestä irrallisesta osasta, jotka eivät kosketa toisiaan, mutta ai-vot muodostavat irrallaan olevista asioista kokonaisuuden ja täyttää tyhjän osion. Ky-seessä on sulkeutuneisuuden laki.</p>	<p>WWF, 2015</p>

	<p>Kohteen ja taustan laki kuvastaa sitä mikä on etualalla ja mikä taka-alalla. Tumma erottuu yleensä ensimmäisenä, joten vasemmassa kuvassa ensimmäisenä hahmottuu maljakko ja oikeassa kahdet kasvot.</p>	Chang, 2002
	<p>Visuaalisessa esityksessä käytetään usein kohdepistettä mihin katseen halutaan kiinnittyvän ensimmäisenä, kyseessä on keskipisteen laki. Kohdepiste voidaan saada aikaan esimerkiksi poikkeavan muodon tai värin kautta.</p>	Oma piirros
	<p>Kokemuksemme vaikuttaa hahmotamiseen. Oheinen hakaristi on esiintynyt jo antiikin aikoina, mutta myöhemmin se on liitetty Hitleriin. Käyttöliittymässä ymmärrämme esimerkiksi kysymysmerkkisymbolin help-ikoniksi, mutta kaikilla symboleilla ei ole sama merkitys eri puolilla maailmaa. Tällöin puhutaan yhdenmukaisuuden laista.</p>	Cross-road.to, 2005

<pre>main() { printf("hello, world"); }</pre>	<p>Valiomuotoisuuden laista on kyse esimerkiksi ohjelmoijien kirjoittamassa koodissa, joka on sisennetty tiettyjen rakenteellisten sääntöjen mukaan. Ihminen pyrkii hahmottamaan asiat yksinkertaisina ja säännönmukaisena.</p>	
	<p>Läheisyyden laki muodostuu lähekkäin olevista elementeistä. Mitä lähempänä ne ovat toisiaan, sitä paremmin ne tunnustetaan ryhmäksi. Oheisessa kuvassa on enemmän kolme riviä kuin kolme saraketta.</p>	Chang, 2002
	<p>Oheisesta kuviosta voidaan hahmottaa samankaltaisen kolmioiden muodostama kolmio, vaikka kuviot ovat symmetrisen neliömuodostelman sisällä. Kyseessä on samankaltaisuuden laki.</p>	Chang, 2002
	<p>Yksinkertaisuuden laki pyrkii yksinkertaiseen grafiikkaan. Oheisen kuvion voi hahmottaa monella eri tavalla, joko kaksi- tai kolmiulotteisena. Monitulkintaisuus ei ole toivottavaa graafisissa esityksissä, ellei sillä haluta herättää huomiota.</p>	Owen, 1999

	<p>Yhtenäisyyden laki viittaa siihen kuinka yhtenevät asiat tulee olla järjesteltynä yhtenäisesti. Vasemmanpuoleisessa kuvassa järjestely ei ole johdonmukainen, koska yhtenevät elementit tulisi sijoittaa samaan paikkaan.</p>	<p>Chang, 2002</p>
---	---	--------------------

LIITE 2 TAUSTATIETOLOMAKE JA LUPAPYYNTÖ

KOODI

Taustatietolomake

Sukupuoli

- Mies
- Nainen

Ikä

Koulutus:

- Ei ammatillista koulutusta
- Työllisyys- tai ammatillinen kurssi
- Ammattikoulu
- Ammatillinen opisto
- Korkeakoulututkinto

Ammatti tai pääaine, jos opiskelija:

Lupapyyntö

Annan luvan silmänliikedan rekisteröintiin ja vastausten äänittämiseen.

Kerättyä dataa käsitellään ehdottoman luottamuksellisesti. Dataa käsitellään niin, että yksittäistä koehenkilöä tai hänen vastauksiaan ei voi tunnistaa vastausten joukosta.

Allekirjoitus ja päiväys

LIITE 3 KÄYTTÄJÄKOKEMUSKYSELYLOMAKE

RATKAISU

KOODI

Arvioi seuraavia väittämiä asteikolla 1-5 ja ympyröi mielestäsi parhaiten väittämää kuvaava vastaus
(1 = Täysin eri mieltä, 5 = Täysin samaa mieltä)

1. Ymmärsin mielestäni hyvin millainen on hyvinvointini tila						
Täysin eri mieltä	1	2	3	4	5	Täysin samaa mieltä
2. Koin esitetyn sivun helposti ymmärrettäväksi						
Täysin eri mieltä	1	2	3	4	5	Täysin samaa mieltä
3. Koin esitetyn sivun visuaalisesti miellyttäväksi						
Täysin eri mieltä	1	2	3	4	5	Täysin samaa mieltä
4. Koin esitetyn sivun nykyaikaiseksi ja moderniksi						
Täysin eri mieltä	1	2	3	4	5	Täysin samaa mieltä
5. Hyvinvointini kokonaistila ei ollut selkeästi esitetty						
Täysin eri mieltä	1	2	3	4	5	Täysin samaa mieltä
6. Esitetty sivu oli mielestäni vaikeaselkoinen						
Täysin eri mieltä	1	2	3	4	5	Täysin samaa mieltä
7. Koin esitetyn sivun esitystavan epämiellyttäväksi						
Täysin eri mieltä	1	2	3	4	5	Täysin samaa mieltä
8. Esitetty sivu näytti mielestäni vanhanaikaiselta						
Täysin eri mieltä	1	2	3	4	5	Täysin samaa mieltä
9. Hyvinvointini kokonaistila jäi mielestäni epäselväksi						
Täysin eri mieltä	1	2	3	4	5	Täysin samaa mieltä
10. Esitystapa oli mielestäni helppolukuinen						
Täysin eri mieltä	1	2	3	4	5	Täysin samaa mieltä
11. Koin esitetyn sivun visuaalisesti epämiellyttäväksi						
Täysin eri mieltä	1	2	3	4	5	Täysin samaa mieltä
12. Koin esitetyn sivun olevan epämoderni						
Täysin eri mieltä	1	2	3	4	5	Täysin samaa mieltä

