

Vaihtelua visualisointeihin

Sykevälivaihtelun muotoilu tiimitehosteeksi



Wille Hujanen

Teollinen muotoilu
Opinnäytetyö 2013

VAIHTELUA VISUALISOINTEIHIN

Sykevälivaihtelun muotoilu tiimitehosteeksi

Koulutusala Kulttuuriala	
Koulutusohjelma Muotoilun koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Wille Hujanen	
Työn nimi Vaihtelua visualisointeihin - Sykevälivaihtelun muotoilu tiimitehosteeksi	
Päiväys 22.4.2013	Sivumäärä/Liitteet 64/4
Ohjaaja(t) Antti Kares	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Mega Elektroniikka Oy	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyössä käydään läpi datan visualisoinnin teoriaa ja prosessia. Työ toteutettiin yhteistyössä Mega Elektroniikka Oy:n kanssa, jonka tuoteperheissä sovellettuun sykevälivaihteluteknologian tuottamaan dataan opinnäytetyö perustuu. Työn tarkoituksena oli tuottaa sykevälivaihteludatasta visualisointeja, joiden avulla tiimin toimintaa pystyisi tehostamaan. Tämä sisälsi perehtymisen sykevälivaihtelu-, datan visualisointi- ja tiimiteorioihin, sekä näiden pohjalta graafisten visualisointien suunnittelun muotoilun keinoin.</p> <p>Työn konkreettiseksi tuotoksiksi jalostui neljä erilaista sykevälivaihteluun perustuvaa visualisointia, sekä niiden käyttöä urheilukontekstissa esittävä skenaario. Opinnäytetyön avulla pyrittiin havainnollistamaan sykevälivaihtelun tulevaisuuden mahdollisuudet tehokkaammassa tiimien hallinnassa. Tämän pohjalta pystytään alalla määrittelemään tuotekehityshankkeita aiheen tiimoilta.</p>	
Avainsanat informaatioteoriat, sykevälivaihtelu, tiimit, visualisointi, skenaariot, cool13, opinnäytetyöyhteisö	

Field of Study Culture			
Degree Programme Degree Programme in Design			
Author(s) Wille Hujanen			
Title of Thesis Variability to visualizations - Designing heart rate variability in to a team enhancer			
Date	22.4.2013	Pages/Appendices	64/4
Supervisor(s) Antti Kares			
Client Organisation /Partners Mega Electronics Ltd.			
<p>Abstract</p> <p>The thesis goes through the process and theory of data visualization. The work was carried out in co-operation with Mega Electronics Ltd. One of Mega's product lines consists of products based on heart rate variability (HRV) technology. This thesis is based on the HRV-data in question. The aim was to produce HRV-visualizations that would enhance the potential of a team at different levels. This process included getting familiar with heart rate variability, data visualization and team theories, as well as designing graphical visualizations using different design methods.</p> <p>The concrete outcome of the project was four different types of HRV-based visualizations, as well as the use of these visualizations on a sport-based scenario. The thesis aimed to illustrate the future possibilities of HRV for a more efficient team management. On this basis the members of the HRV-industry are able to launch R&D projects related to the topic of the thesis.</p>			
<p>Keywords</p> <p>information theories, heart rate variability, teams, visualization, scenarios, cool13, thesis community</p>			

1	PROLOGI	6
2	ANALYYSI	9
2.1	SYKEVÄLIVAIHTELU	10
	Mitä on sykevälivaihtelu?	
	Esimerkkejä sykevälivaihtelusta	
2.2	DATAN VISUALISOINTI	12
	Mitä on datan visualisointi?	
	Esimerkkejä datan visualisoinnista	
2.3	TIIMI	17
	Mikä on tiimi?	
	Esimerkki tiimistä	
2.4	SYKEVÄLIVAIHTELU + DATAN VISUALISOINTI + TIIMI	20
	Esimerkkejä	
3	SYNTEESI	22
3.1	TEORIASSA	23
	Sykevälivaihteludatan lähteet	
	Suhteellinen informaatio	
	Oppimisen sykli	
	Toiminnan määrittely	
3.2	KÄYTÄNNÖSSÄ	28
	Brainstorm	
	Käyttökontekstimahdollisuudet	
	Käyttökontekstimahdollisuudet urheilussa	
	Visualisointien suunnittelu	
4	TOTEUTUS	36
4.1	VISUALISOINNIT	37
4.2	SKENAARIO	46
5	EPILOGI	59
	Lopputulosten arviointi	
	Miten jatkuu?	
	LÄHTEET	61
	KUVALUETTELO	63
	LIITTEET	

PROLOGI

Prologi

Opintojeni aikana olen ollut osana useissa hyvinvointiin ja kehon mittauksiin liittyvissä projektitöissä. Yhtenä merkittävänä tämän toimialan asiakkaanani on ollut Mega Elektroniikka Oy. Mega on kuopiolainen, biosignaalien mittaamiseen käytettävien lääkinnällisten laitteiden kehittämiseen, valmistamiseen ja markkinointiin erikoistunut yritys. Opinnäytetyöni lähti liikkeelle Megan toimitusjohtajan Arto Remeksen ehdotuksesta suunnitella graafista käyttöliittymää tiettyyn ryhmäsovellus-kontekstiin heidän sykevälivaihtelumittaukseen keskittyntä tuoteperhettä tarkastellen. Ehdotin heille aiheen laajentamista sovellusmahdollisuuksien suhteen ja samalla keventämällä lopputulosta luonnostelun ja visioinnin tasolle. Näin opinnäytetyöllä on mahdollisuus

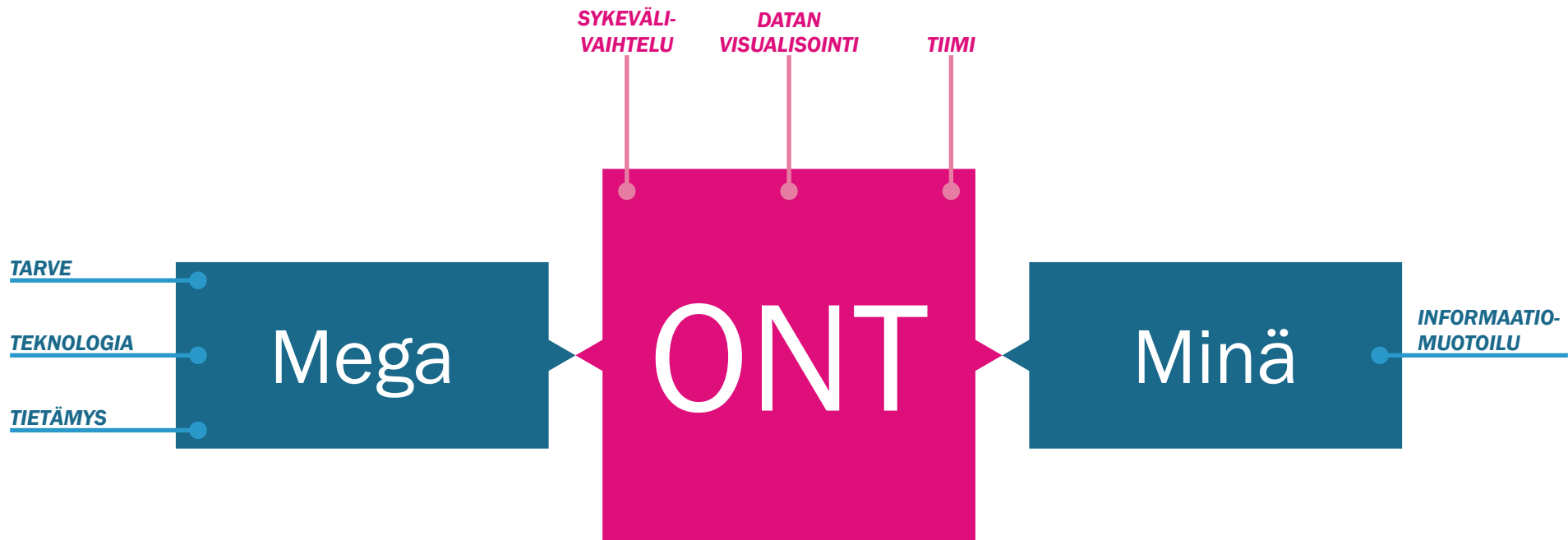
toimia innoittajana ja silmiä avaavana kokonaisuutena sykevälivaihteluteknologian kehittämisessä ja soveltamisessa.

Kiinnostus informaatiomuotoilua kohtaan syntyi jo aikaisemmin opiskelujeni aikana. Yksinkertaiset ohjeistukset ja internetissä viimeaikoina lisääntyneet infografiikat ovat kiehtoneet erilaisilla tavoillaan pakata ja esittää informaatiota vastaanottajalle. Tätä aihetta sivuten olin osana asiakasprojektia, jonka tulokset johtivat omalla osallaan opinnäytetyöni aiheen valintaan.

Opinnäyte toteutettiin yhteistyökumppanin Mega Elektroniikan tuotteistoa ja asiantuntijuutta hyödyntäen. Tulokset ovat kuitenkin luonnoksen omaisia, julkisia, ja universaaleja, eli hyödynnettävissä mihin tahansa syke-

välivaihtelumittaustoimintaan.

Opinnäytetyön [KUVIO 1] tarkoituksena on selvittää mitä lisäarvoa yksilötasolla syntyneen sykevälivaihteludatan visualisoitu informaatio voi tuoda tiimin suoritukseen, ja miten tämä informaatio esitetään. Opinnäytetyön tulosten avulla on tarkoitus luoda näkemystä sykevälivaihteluteknologian mahdollisuuksista, ja näin tuottaa uusia mahdollisuuksia teknologian kehittämisessä.



KUVIO 1. Opinnäytetyön toimintaympäristö. Hujanen 2013.

Prologi

Opinnäytetyöni jakautuu viiteen vaiheeseen:

1. Prologi

Opinnäytetyöhön johdatus

2. ANALYYSI

Keskeisten teemojen esittely

3. SYNTEESI

Keskeisten teemojen teoreettinen ja käytännön yhdistäminen

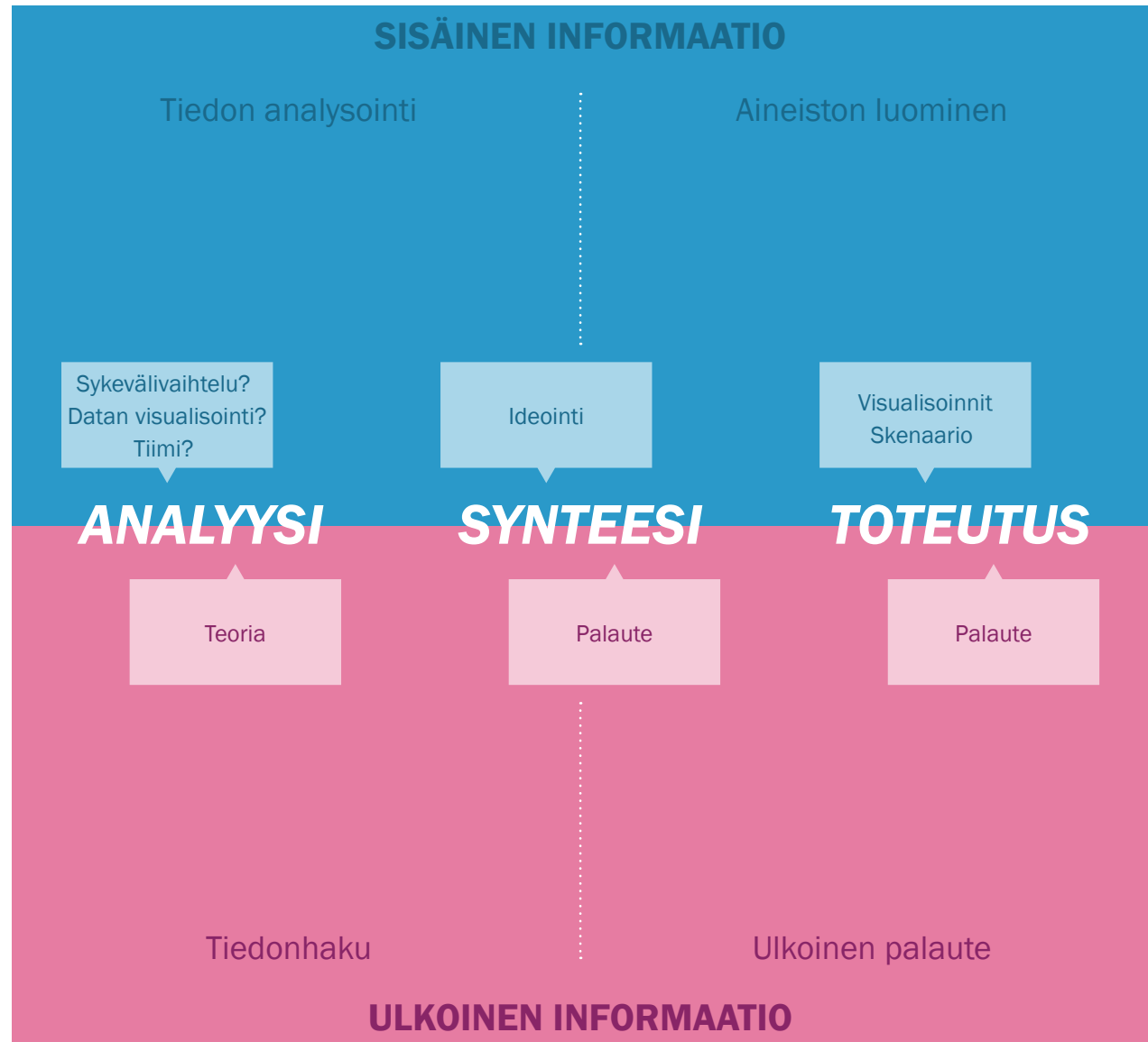
4. TOTEUTUS

Lopulliset tuotokset

5. Epilogi

Loppupohdinta

Nämä vaiheet kuvaan kerronnallisesti opinnäytetyöni prosessin etenemistä vastaavassa järjestyksessä [KUVIO 2].



KUVIO 2. Opinnäytetyön prosessi. Hujanen 2013.

ANALYYSI

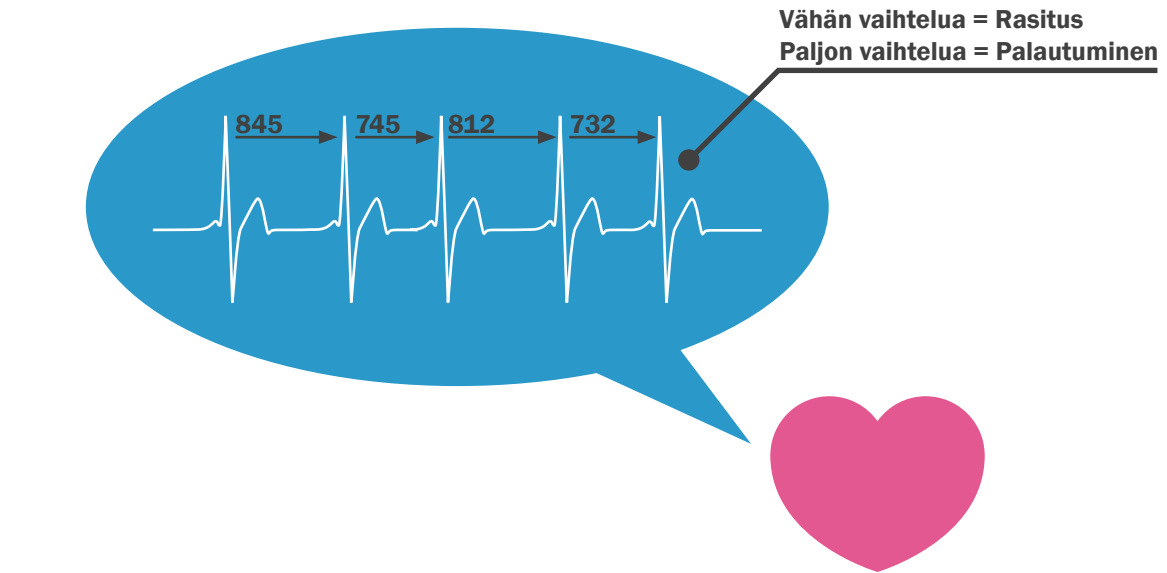
2.1 SYKEVÄLIVAIHTELU

Mitä on sykevälivaihtelu?

Perinteisin tapa esittää sydämen syketietoa on keskiarvosyke, mitä käytetään esimerkiksi urheilussa ja sairaaloissa henkilön tilaa seurattavana arvona (vrt. sykemittarit). Opinnäytetyöprosessin aikana havaitsin, että tämä sykkeenkuvaustapa on jättänyt ihmisille käsityksen siitä, että sydän löisi tasaisesti kuin metronomi, ja mahdollinen vaihtelu sykkeiden välillä tarkoittaisi ongelmia sydämen toiminnassa, kuten rytmihäiriötä. Peräkkäisten sydämenlyöntien välisen ajan vaihtelu onkin tosiasiaa normaalia (ja itseasiassa hyvin toivottavaa), ja tätä kuvaamaan käytetään termiä sykevälivaihtelu (*Heart rate variability* (lyhenne: HRV)). (*Sykevälivaihtelu (HRV)*)

Sykevälivaihtelumittauksessa tarkastellaan sydämen *R-R intervallien* (visualisoidussa sykkeessä korkeat piikit) välisestä vaihtelusta [**KUVA 1**] saatavaa dataa, ja tätä kautta pystytään tulkitsemaan HRV:n ja kehon vuorovaikutusta. Mittausta voidaan suorittaa monilla kuluttajatasen sykevöillä, sekä varta vasten sykevälivaihteluun suunnitelluilla tuotteilla. Tämän saadun datan avulla pystytään jo nykyään tutkimaan useita eri asioita ihmisen kehon toiminnasta [**LIITE 1**] ja uskotaankin, että HRV-mittaukset voivat yleistyä vuosien mittaan verenpaineen ja sykkeen mittauksen rinnalle potilastutkimuksissa. (*Heart rate variability basics; Acharya 2006; Sztajzel 2004, 1-2*)

HRV:n kasvanut suosio ihmiskehon toiminnasta saatavan tiedonlähteenä perustuu ihmisen hermoston toimintaan. Kehojamme säätelee autonominen hermosto (*autonomic nervous system (ANS)*), mikä pitää yllä koko elimistömme toimintaa. Tämän alaisena toimii *sympaattinen* ja *parasympaattinen* hermosto. Sympaattinen hermosto kiihdyttää elinten toimintaa (supistaa verisuonia, nostaa sykettä), joita parasympaattinen hermosto vastaavasti rentouttaa (laajentaa verisuonia



KUVA 1. Sykevälivaihtelu visualisoituna. Hujanen 2013 mukaellen *Sykevälivaihtelu (HRV)*

ja laskee sykettä). Ihannetilassa nämä hermostot toimivat tasapainossa, mutta esimerkiksi yliaktiivinen sympaattinen hermosto johtaa tavallisesti pitkittyneeseen stressiin. (*Activating the Parasympathetic Wing of Your Nervous System; Heart rate variability basics*)

Emme voi suoraan vaikuttaa autonomisen hermostomme toimintaan, eli esimerkiksi supistamaan tietoisesti verisuoniamme samaan tapaan kuin pystymme hallitusti liikuttamaan käsiämme. Voimme kuitenkin eri tekniikoiden avulla kiihdyttää haluamaamme hermoston osaa, kuten rentoutustekniikat parasympaattisen osan aktivoimiseksi, tai elimistön rasittaminen sympaattisen hermoston herättämiseksi. (*Activating the Parasympathetic Wing of Your Nervous System; Heart rate variability basics*)

Miten autonominen hermosto sitten liittyy sykevälivaihteluun? Autonominen hermosto säätelee myös sykevälivaihtelua, mikä toimii *noninvasiivisena* (ei leik-

kausta vaativana) ja luotettavasti mitattavana arvona hermoston tilan tarkkailuun. Toisin sanoen, sykevälivaihtelu on sydämen visualisoimaa autonomisen hermoston toimintaa. (*Acharya 2006; Sztajzel 2004, 1-2; European Heart Journal 1996 17. 1996, 354-381*)

Esimerkkejä sykevälivaihtelusta

Kuluttajamarkkinoilta löytyy useita esimerkkejä sykevälivaihteluteknologian hyödyntämisestä, enimmäkseen hyvinvoinnin ja liikunnan edistäjänä. Suomalaisille tunnetuimmat HRV-mittauksen hyödyntäjät ovat **Polar Electro Oy** [**KUVA 2, SIVU 11**] ja **Suunto Oy**, jotka valmistavat kuluttajille suunnattuja sykemittareita ja muita urheiluteknologian sovelluksia. Kummankin tuotteet hyödyntävät sykevälivaihtelua eri tarkoituksissa, kuten palautumisen seuraamisessa, ja peruskunnon sekä

Analyyssi » Sykevälivaihtelu

sykealueiden määrittämisessä. (*Sykevälivaihtelu (HRV); Tukiainen 2009*)

iThlete [KUVA 3] on älypuhelimille kehitetty sovellus, joka puhelimeen tulevan vastaanottimen, ja mitattavalle henkilölle asetettavan sykevyyden (yhteensopiva Suunnon ja Polarin sykevöiden kanssa) avulla seuraa kohteen sykevälivaihtelua. iThlete on hyvä esimerkki modernista, monialustaisesta ja kuluttajaystävällisestä sykevälivaihtelumittaukseen perustuvasta laitteesta.

Suomalainen **Firstbeat Technologies Oy [KUVA 4]** ei pääasiallisesti myy fyysisiä laitteita vaan tarjoaa sykevälivaihtelumittauspalveluja. Heidän tarjontaansa jakautuvat työ- ja hyvinvointi-, huippu-urheilu- sekä kuluttajapalveluihin. Esimerkiksi *Hyvinvointianalyysi* -palvelu perustuu Mega Elektronikan laitteilla tehtävään muutaman vuorokauden mittaukseen, jonka tulosten sekä asiakkaan pitämän päiväkirjan perusteella voidaan tehdä toimenpidesuosituksia ja elämäntapamuutoksia. (*Hyvinvointianalyysi. 2011*)



Mega Elektronikka Oy [KUVA 5] on biosignaalien mittaamiseen käytettävien lääkinällisten laitteiden kehittämiseen, valmistamiseen ja markkinointiin erikoistunut yritys. Näihin laitteisiin kuuluu myös fyysisten HRV-tuotteiden ja niiden graafisten käyttöliittymien tuotekehitys.



KUVA 2. Polarin sykevälivaihtelua hyödyntävä sykemittari: RCX3. Polar.fi



KUVA 3. iThleten sykevälivaihtelua hyödyntävä tuote. Myithlete.com

Kuluttajat	Huippu-urheilu
<p>Firstbeat ATHLETE</p> <ul style="list-style-type: none"> » PC ohjema harjoitteluun. <p>Sykemittarit</p> <ul style="list-style-type: none"> » Tiedä harjoitukseesi vaikutus. <p>Hyvinvointianalyysi</p> <ul style="list-style-type: none"> » Testaa elämäntapasi. 	<p>Firstbeat SPORTS</p> <ul style="list-style-type: none"> » Maksimoi suorituskyky. <p>Firstbeat ATHLETE</p> <ul style="list-style-type: none"> » Analysoi harjoittelua. <p>Firstbeat BODYGUARD</p> <ul style="list-style-type: none"> » Ammatillaisen syketalennin.
Palvelumme yrityksille	Palveluntuottajat
<p>Hyvinvointikartoitus</p> <ul style="list-style-type: none"> » Avaimet käteen hyvinvointia! » Kysy myös liikuntapalveluitamme Hyvinvointikartoituksen yhteyteen. 	<p>Hyvinvointianalyysi</p> <ul style="list-style-type: none"> » Tuota hyvinvointia. <p>Firstbeat BODYGUARD</p> <ul style="list-style-type: none"> » Ammatillaisen syketalennin. <p>Liikunnan ammatillaisen työkalut</p> <ul style="list-style-type: none"> » Kuntovalmentaja » Kuntotestaus » Harjoitepankki » Syketunnit kuntosalille 

KUVA 4. Firstbeatin sykevälivaihtelua hyödyntäviä palveluja. Firstbeat.fi (kuvakaappaus Hujanen 2013)



KUVA 5. Mega Elektronikan sykevälivaihtelua hyödyntävä tuote: eMotion HRV. Megaemg.com

2.2 DATAN VISUALISOINTI

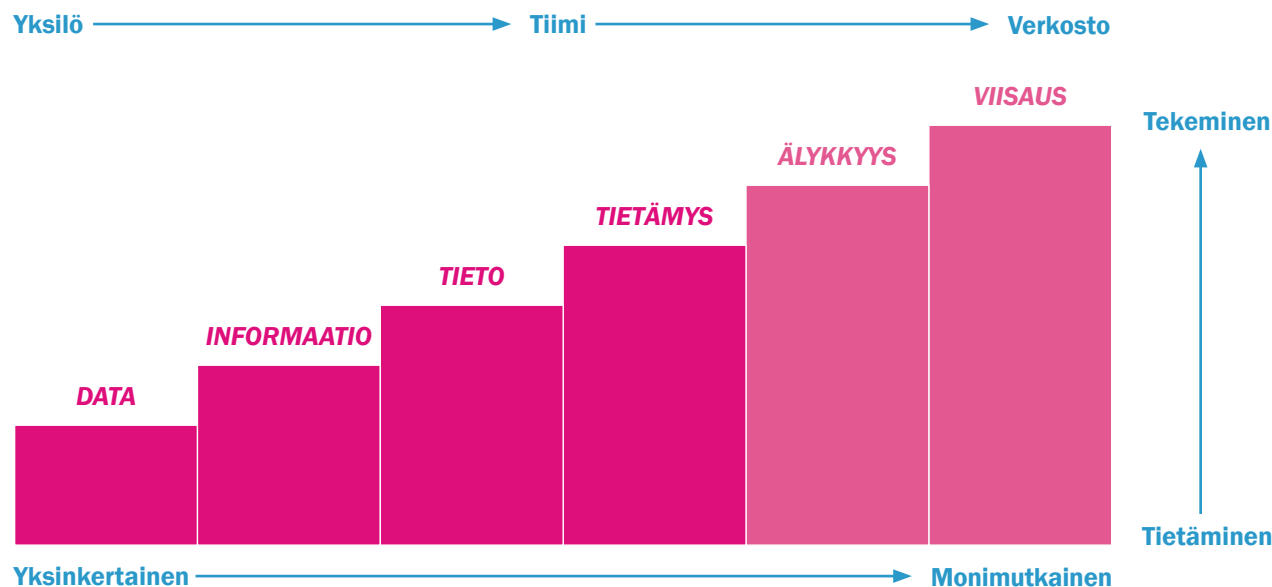
Mitä on datan visualisointi?

TIEDON ARVOKETJU

Arjessa puhumme monesti datasta, informaatiosta ja tiedosta kuin ne olisivat toistensa synonyymeja, mutta todellisuudessa tiedolla on monta kehitystasoa. Tästä tiedon arvoketjusta on monta variaatiota, joissa termit vaihtelevat käänkönsien ja tulkintojen takia, mutta periaatteessa ideana on tiedon jalostuminen parhaimmillaan datasta viisaudeksi [KUVIO 3]. (Hey 2004; Poikola, Kola & Hintikka 2010, 13-14)

DATA on tiedon arvoketjun ensimmäinen askel. Se on merkkijono ilman tulkintaa, tiedon raaka-ainetta, jota jalostamalla voidaan päästä informaation tasolle. Kirjoitetut lauseet koostuvat kirjaindatasta ja digitaaliset tallenteet yksöistä ja nolista, eli datasta. (Tiedonhaun prosessi; Poikola ym. 2010, 13-14)

INFORMAATIO on jalostunutta dataa, esimerkiksi kirjaimista muodostunut sana ja lause, tai biteistä syntynyt numero. Jopa kokonainen kirja voi olla informaatiota, mutta ilman lukijaa, kirjan informaatio ei voi siirtyä tiedon tasolle. (Tiedonhaun prosessi; Poikola ym. 2010, 13-14)



KUVIO 3. Tiedon arvoketju. Hujanen 2013 mukaellen Sydänmaanlakka 2009

TIETO on taso, joka saavutetaan, kun informaatiosta muodostuva kirja on luettu. Lukija tulkitsee tekstin ja omaksuu sen. Silloin kirjan antama informaatio saa merkityksen ja muuttuu lukijan kautta tiedoksi. (Tiedonhaun prosessi; Poikola ym. 2010, 13-14)

TIETÄMYS muodostuu, kun lukija yhdistää kirjasta samaansa tietoa muihin siihen liittyviin lähteisiin, kuten aikaisempiin kirjoihin, omiin kokemuksiin tai havaintoihinsa. (Tiedonhaun prosessi)

Vaikkakin monet teoriat ovat lähteneet laajentamaan näistä jalostumisen vaiheista aina älykkyyden ja viisauden tasolle niin nämä neljä mainitsemaani tasoa ovat ne, joiden ymmärtäminen opinnäytetyöni kannalta on välttämättömintä.

MÄÄRITELMÄT

MITÄ?

Samaan tapaan kuin data jalostuu informaatioksi siirtyessään kirjaimista kirjaksi, jalostuu esimerkiksi numeerinen datakin informaatioksi, kun se visualisoidaan. Visualisointi tuottaa näkymättömästä datasta näkyvän informaation ja antaa merkityksettömälle datalle merkityksen (Kosara 2008) Datavisualisointi (data visualization) tarkoittaa pääpiirteissään tiettyä datanjalostustoimintaa, mutta lähiaikoina syntynyt datan visualisoinnin

ympäri muodostunut innostus on synnyttänyt uusia käsitteitä, ja muokannut samalla vanhojakin. Tämän takia yhteisen ymmärryksen löytäminen terminologiasta on hyvin vaikeaa. Samoja termejä käytetään puhuttaessa eri asioista, ja tämä yhteisen termistön sekä teorian puute aiheuttaa niin väärinymmärryksiä kuin vaikeuksiakin kommunikoinnissa sekä tiedonhaussa. Esitän seuraavana kaksi datan visualisoinnin näkökulmaa (ja niiden tulkinnat), joita käytän jatkossa kuvaamaan visualisointieni sisältöä ja tavoitteitani.

NÄKÖKULMAT

Data visualization (datavisualisointi)

Mahdollisimman yksinkertaista, luettavaa ja validia informaatiota. Ei sisällä ylimääräistä estetiikkaa, synnytä tunteita tai johdattele visualisoinnin katsojaa. Visuaalista datan analysointia.

Esimerkki: [KUVIO 6, SIVU 15]

Infographics (infoografiikka)

Tiettyyn kontekstiin typografian, kuvituksen ja värin keinoin luotu esteettinen kokonaisuus. Herättää kiinnostuksen, väristelee tahallisesti tai tahattomasti dataa. Datan innoittamaa esteettistä visualisointia, jossa tärkeintä muistettavuus ja tunteet.

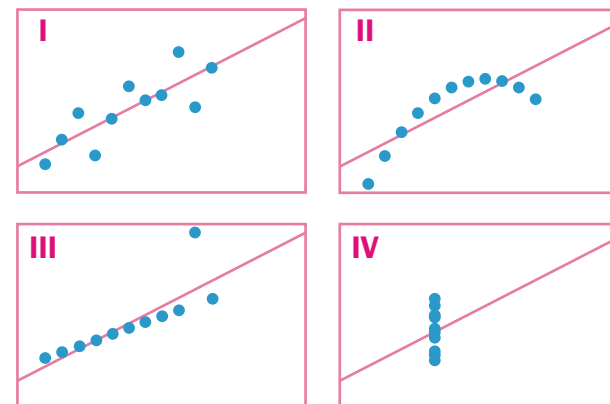
Esimerkki: [KUVA 7, SIVU 16]

(That's not data visualization. 2012; The data visualization – data art continuum. 2012)

MIKSI?

Datan visualisointi helpottaa lähetetyn viestin luettavuutta tiivistämällä olennaisen tai tuomalla näkyviin hitaasti tulkittavia asioita. Esimerkiksi ilmakehäkaupungista (data) voidaan visualisoida kartaksi (informaatio), jolloin karsitaan viestin kannalta turhat informaatiot lähistön puulajeista ja kattotyypeistä, mutta jätetään ja

I		II		III		IV	
x	y	x	y	x	y	x	y
10.0	8.04	10.0	9.14	10.0	7.46	8.0	6.58
8.0	6.95	8.0	8.14	8.0	6.77	8.0	5.76
13.0	7.58	13.0	8.74	13.0	12.74	8.0	7.71
9.0	8.81	9.0	8.77	9.0	7.11	8.0	8.84
11.0	8.33	11.0	9.26	11.0	7.81	8.0	8.47
14.0	9.90	14.0	8.10	14.0	8.84	8.0	7.04
6.0	7.24	6.0	6.13	6.0	6.08	8.0	5.25
4.0	4.26	4.0	3.10	4.0	5.39	19.0	12.5
12.0	10.84	12.0	9.13	12.0	8.15	8.0	5.56
7.0	4.82	7.0	7.26	7.0	6.42	8.0	7.91
5.0	5.68	5.0	4.74	5.0	5.73	8.0	6.89



KUVIO 4. Visualisoinnin vaikutus datan luettavuuteen. Hujanen 2013 mukaelleen Anscombe 1973.

korostetaan informaatiota, joka auttaa liikkumaan kaupungilla paikasta toiseen. (Koponen 2011)

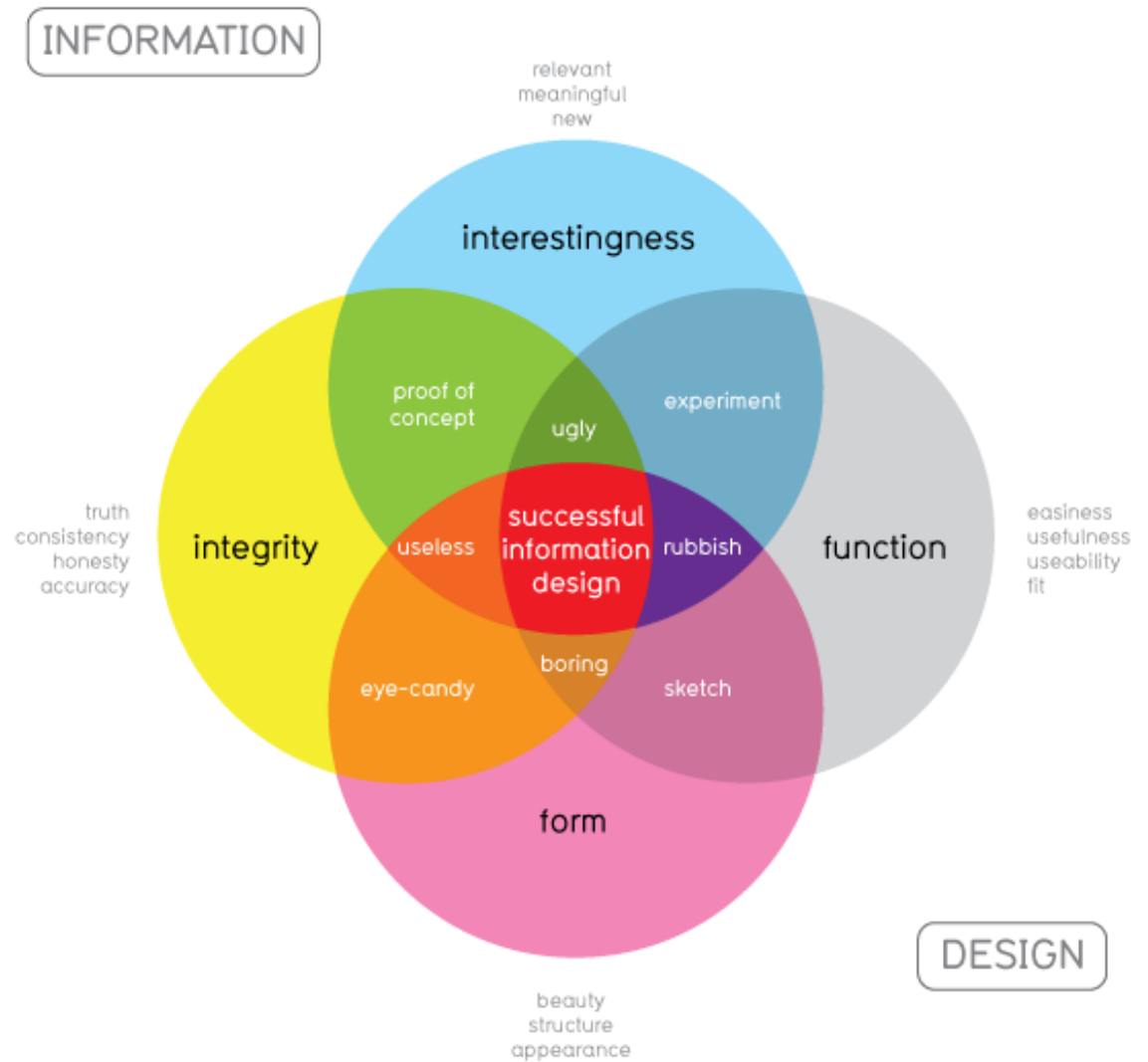
Datan visualisointi helpottaa myös asioiden vertailua toisiinsa. Numeerisia dataryhmiä voi olla vaikeaa verrata toisiinsa, mutta niiden visualisointi voi tuoda esiin kuvioita, tai nostaa esiin poikkeamia. [KUVIO 4] Visualisointi helpottaa informaation välittämistä, jolloin se voi tuottaa muita positiivisia vaikutuksia, kuten vaikuttaa päätöksenteossa, ja ohjata mahdollisia toimenpiteitä. (Koponen 2011)

INFORMATION DESIGN

Information design on Pentagon Designin 1970-luvulla luoma termi, jonka ympärille on muodostunut omat kirjallisuudet ja koulutusohjelmat. Tämän termin Suomessa ovat näkyvimmin lanseeranneet Informaatiomuotoilu.fi -blogia ylläpitävät Jonatan Hildén, Juuso Koponen ja Tommi Kovala, jotka opinnäytetyön aikana valmistelivat aiheesta julkaistavaa kirjaa. (Koponen 2011)

Tämän yläotsikon alle sijoittuu konkreettinen tekeminen, kuten opasteiden suunnittelu, kuvallisten ja kirjallisten ohjeistojen laatimiset, sekä myös datavisualisointi. Kirjoittamisen, editoinnin ja visualisoinnin työkaluilla informaatiomuotoilussa pyritään tehokkaaseen informaation välittämiseen. Informaatiomuotoilu on siis monialaista osaamista, johon kuuluu muun muassa graafista suunnittelua, käytettävyydestä, ergonomiasuunnittelua. (Baer 2008, 13-14)

Erityisesti datavisualisointiin erikoistunut informaatiomuotoilija David McCandless on tehnyt informaatiomuotoilun aineksia kuvaavan kuvion [KUVIO 5], joka korostaa tasapainoa tuotoksen kiinnostavuuden, toimivuuden, muodon ja rehellisyyden välillä. Puhtaan datavisualisointiin verrattuna McCandless nostaa esteettisiä ja tunteellisia arvoja tiedon välittämisen rinnalle leimaten näiden totaalisen puutteen ”rumaksi ja tylsäksi” (ugly, boring).



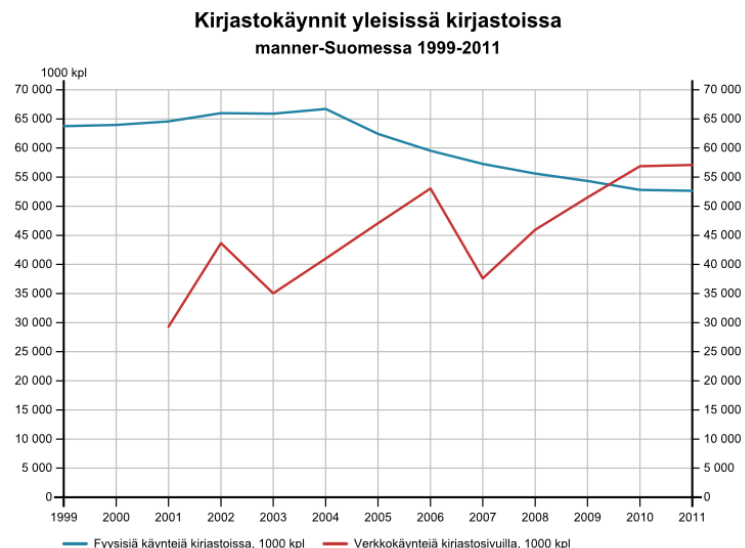
KUVIO 5. What makes good information design? -kuvio. McCandless 2009.

Esimerkkejä datan visualisoinnista

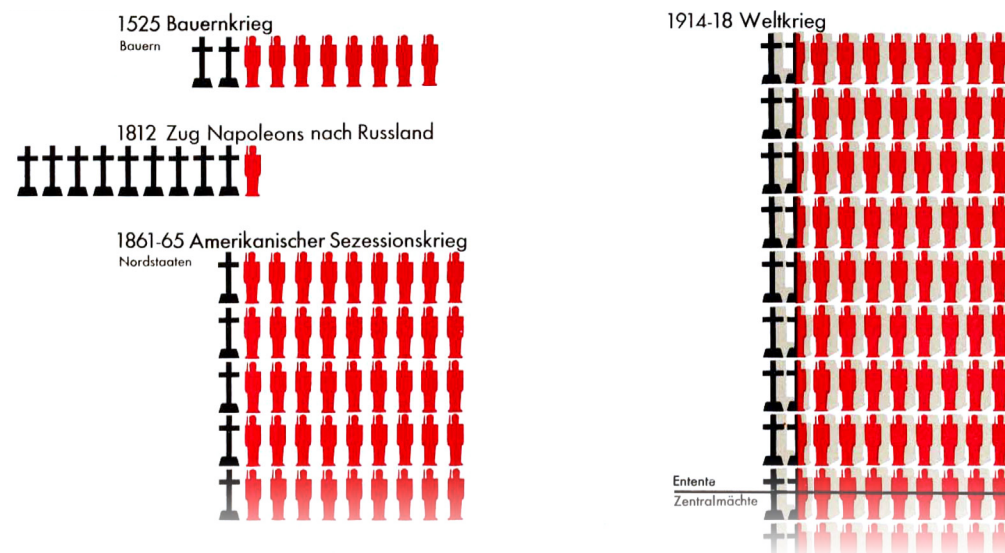
Datavisualisoinnin ääripäätä edustaa *Kirjastokäynnit yleisissä kirjastoissa manner-Suomessa 1999-2011*-tilastografiikka [KUVIO 6]. Kuviossa havainnollistetaan kirjastokäyntien määrää reilun kymmenen vuoden ajalta, ja jaetaan nämä käynnit verkkokäynteihin sekä fyysisiin käynteihin. Värejä on käytetty erottamaan eri käyntimuodot toisistaan ja lineaarinen kuvaaja auttaa havainnoimaan määrien nousua ja kasvua ajan mittaan. Kuvioista voidaan nopeasti lukea esimerkiksi fyysisten käyntien määrän laskun 2004 alkaen, sekä 2009-2010 vaihteessa tapahtuneen murroksen, jonka jälkeen verkkokäynnit ovat olleet manner-Suomessa yleisempiä kuin fyysiset käynnit.

Datavisualisoinnin ja infografiikan välimaastossa toimii 1920-1940 luvuilla syntynyt ja kukoistanut *International System Of Typographic Picture Education*, eli Isotype. Saksalaisen filosofin Otto Neurathin ja taiteilija Gerd Arntzin kehittämän metodin ympärille syntyi noin 4000 eri visuaalisen merkin kokoelma, mikä on voimakkaasti vaikuttanut nykyistenkin infografiikoiden käyttämiin visuaalisiin keinoihin. Isotypen tarkoituksena oli luoda tieteellisen termistön korvaajaksi oma visuaalinen kieli, jota myös lukutaidottomat osaavat lukea. (Bruinsma 2012) Kuvaesimerkinä [KUVA 6] visualisointi, jossa kuvataan sodan uhreja tunteita herättävällä, ja laajalti tunnetulla, ristisymbolilla.

Infografiikan keinoilla on visualisoitu muun muassa *James Bond* -elokuvien статистиikkaa [KUVA 7, SIVU 16]. Kuvassa on käytetty hyväksi typografisia tehokeinoja (kirjasintyyli-, koko- ja värikontrastit) ja kuvituksia tekemään informaation vastaanottamisen miellyttävämmäksi. Datavisualisoinnin koulukunta voisi kritisoida esimerkiksi *TOP BONDS BY BOX OFFICE* -visualisoinnin käyttämää esitystapaa, missä luodinreikien suhde maalitalaulun keskipisteeseen kuvaa Bond-näyttelijöiden keskiarvotienestiä per elokuva. Kyseisessä visualisoinnissa reikien asettelu on hyvin vaikea vertailla

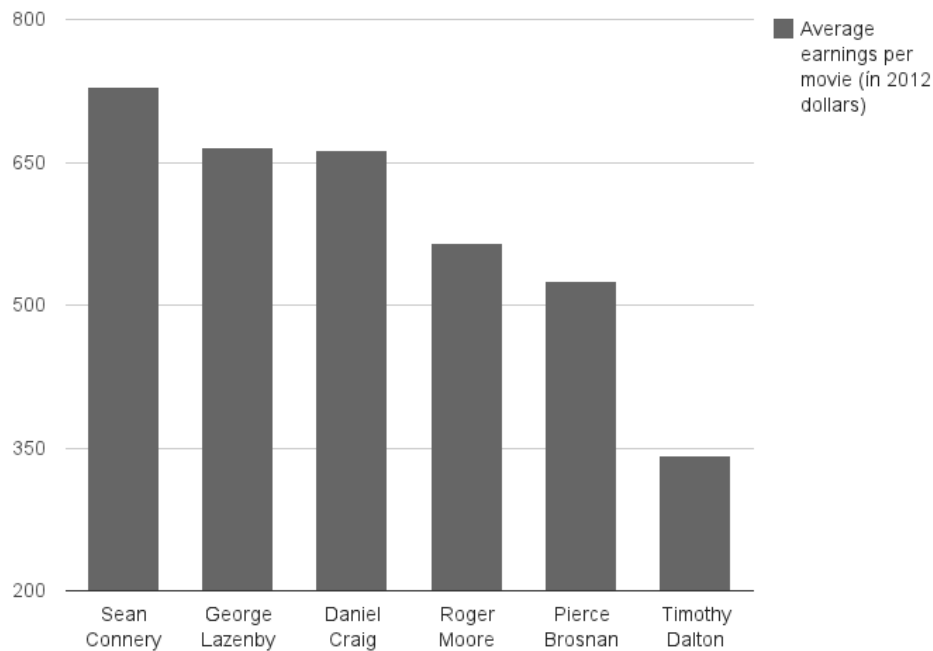


KUVIO 6. Kirjastokäynnit yleisissä kirjastoissa. Findikaattori.fi

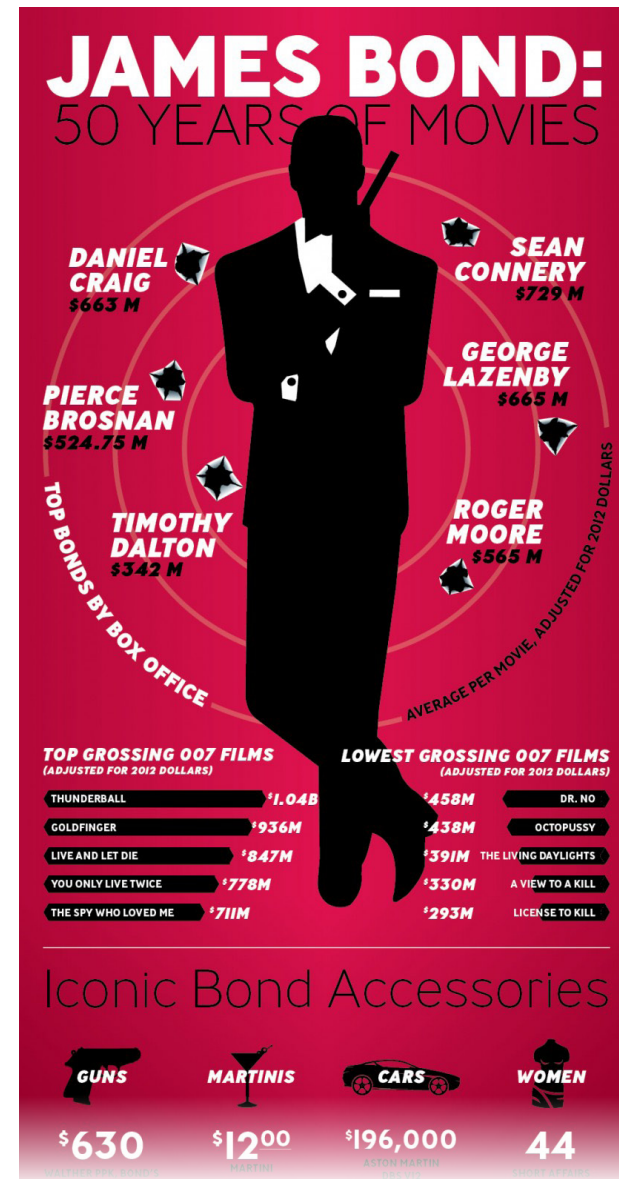


KUVA 6. Ote visualisoinnista *Kriegsverluste*. Neurath 1930.

lukuja visuaalisesti toisiinsa. Lisäksi luodinreiät lähtevät eri suuntiin maalitaulun keskipisteestä, vaikka tämä ei anna tilastoa koskien mitään lisäinformaatiota. Visualisointi antaa myös ristiriitaisen viestin sillä mitä kauemmaksi maalitaulun keskipisteestä (jota pidetään tavoiteltavana kohteena ampumaharjoittelussa) reiät osuvat, sitä suurempi (parempi) on näyttelijän tulos per elokuva. Datavisualisointina tämän voisi kuvata vaikka yksinkertaisella palkkigrafiikalla [KUVIO 7], jolloin arvojen vertailu toisiinsa olisi huomattavasti helpompaa, mutta ei esteettisesti niin erottuvaa ja muistettavaa.



KUVIO 7. Top Bonds by box office. Hujanen 2013 mukaellen oBizMedia. 2012.



KUVA 7. Ote infograafista James Bond: 50 years of movies. oBizMedia. 2012.

2.3 TIIMI

Mikä on tiimi?

TIIMIN MÄÄRITELMÄ

Samaan tapaan kuin tiedon arvoketjun osat monesti sekoittuvat synonyymeiksi puhekielessä, myös käsitteitä ryhmä ja tiimi käytetään hyvin löyhästi kuvaamaan useammasta yksilöstä koostuvaa joukkoa. Itse asiassa ryhmä on vasta yksi tiimin kehityksen kannalta olennainen osa. Samaan tapaan kuin data kehittyy ymmärreksi, voi oikeilla henkisillä ja fyysisillä ominaisuuksilla koottu ryhmäkin kehittyä tiimiksi.

Tiimiteorioista on kirjoitettu useita teoksia, mutta yksi hyvin perusteltu näkemys tiimin rakenteesta löytyy kirjasta *Tiimit ja tulokset yrityksen* (Katzenbach & Smith 1993). Kirjoittajat tutkivat ja havainnoivat kirjaansa varten yli neljäkymmentä eri tiimiä/ryhmää, ja loivat näiden perusteella teoriakokonaisuuden, jota voi soveltaa muuhunkin kuin yritysmaailmaan. Ohessa on heidän luoma määritelmänsä, ja sen purku.

“ Tiimi on pieni joukko ihmisiä, joilla on toisiaan täydentäviä taitoja, jotka ovat sitoutuneet yhteiseen päämäärään ja yhteiseen toimintamalliin ja jotka pitävät itseään yhteisvastuullisena suorituksistaan. ”

(Katzenbach & Smith 1993, 59)

Pieni ryhmä

Tiimi ei ole vain ryhmä yksilöitä, mutta yksi tai kaksi henkilöä eivät vielä voi muodostaa tiimiä. Liian suuri joukko aiheuttaa vaikeuksia ylläpidon ja toimivan vuorovaikutuksen suhteen, jolloin he eivät voi toimia tiiminä. (Katzenbach & Smith 1993, 59-61)

Toisiaan täydentävät taidot

Tiimin osaaminen ja ainutlaatuisuus syntyy, kun yksilöiden taitojen yhdistelmä luo kokonaisuuden, joita tiimin työn toteuttaminen vaatii. Nämä taidolliset vaatimukset jakautuvat kolmeen luokkaan:

- » Tekninen tai toiminnallinen asiantuntemus
- » Ongelmanratkaisu- ja päätöksentekotaidot
- » Vuorovaikutustaidot

Hyvässä tiimissä nämä yksilötaidot kehittyvät tiimin jäsenten välisen toiminnan ansiosta. (Katzenbach & Smith 1993, 61-64)

Yhteinen päämäärä ja yhteiset tavoitteet

Tiimin toiminnan pitäisi perustua yhteiselle, mielekkäälle päämäärälle, joka antaa pyrkiä suuntaa. Tämä edistää sitoutumista toimintaan ja luo yhteisymmärrystä tiimin sisällä. Päämäärään tavoittamista siivittävät selkeät suoritustavoitteet, pienet päämäärät, jotka johtavat suurta päämäärää kohti. Epäselvät tai ristiriitaiset tavoitteet vaarantavat yhteisen päämäärään toteutumista, ja heikentävät tiimin laatua. (Katzenbach & Smith 1993, 64-71)

Yhteinen toimintamalli

Tiimin jäsenillä pitäisi olla yhteinen toimintamalli, eli yhteiset työskentelytavat, joilla pyritään päämäärän saavuttamiseen. Tämä vaatii muun muassa yhteistä sopimusta siitä, kuka

tekee mitäkin, aikataulujen laatimista, omien taitotarpeiden kehittämistä, sekä näiden kaikkien kurinalaista noudattamista. Parhaissa tiimeissä jäsenet omaksuvat erilaisia sosiaalisia rooleja, joiden avulla kannustetaan muita ja pidetään muut tietoisina omista toimistaan. (Katzenbach & Smith 1993, 71-75)

Yhteisvastuu

Pienestä ryhmästä ei voi muodostua tiimiä, ennen kuin sen jäsenet tuntevat vastuuta itsestään osana tiiminä. Tämä sisältää sitoutumista ja luottamusta muihin tiimin jäseniin ja yhteiseen päämäärään. (Katzenbach & Smith 1993, 75-76)

TIIMIN KEHITYSVAIHEET

Tiimi ei voi syntyä tyhjästä eli vain yhdistelemällä hyvin toisiaan sosiaalisesti ja taidollisesti täydentäviä yksilöitä. Yksilöistä kootun ryhmän pitää käydä läpi oma kehityskaarensa, jonka aikana se muodostuu tiimiksi [KUVIO 8].

1. **FORMING** (Muotoutumisvaihe)

Tutustuminen ja vähäinen todellisten tehtävien toteutus.

2. **STORMING** (Myrskyvaihe)

Omien ja yhteisten stressin aiheiden kohtaaminen, konfliktit.

3. **NORMING** (Sopimisvaihe)

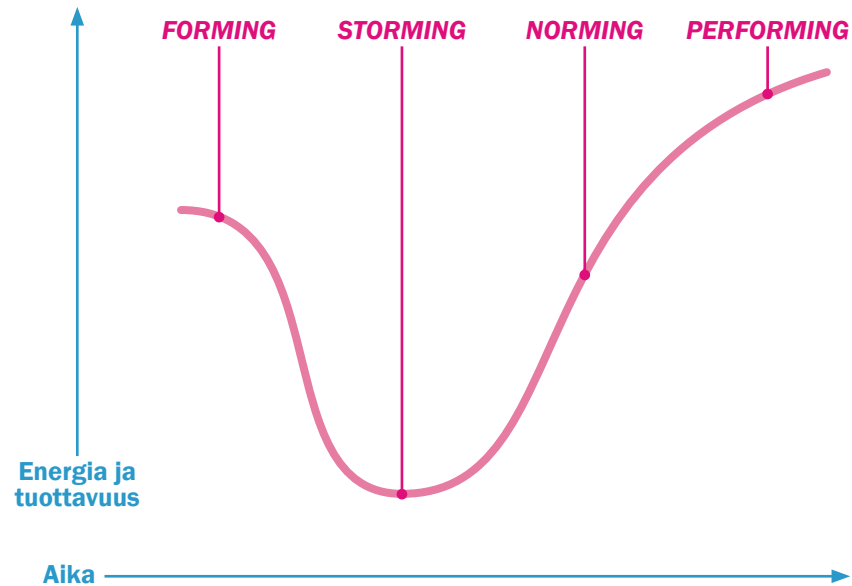
Luottamuksen ja kunnioituksen ansaitseminen.

4. **PERFORMING** (Suoritusvaihe)

Valmius nostaa työskentelyn laatua.

(Heikkilä 2002, 274-276)

Nämä neljä kehitysvaihetta ovat laajalti tunnetut sekä sovelletut ja monet tiimien rakentajat ovat todenneet niiden olemassaolon. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, että kaikki ryhmät pääsisivät ikinä suoritusvaiheeseen. On olemassa kuitenkin tekniikoita, joilla näitä vaiheita voidaan jouduttaa kohti tehokasta suoritusvaihetta. Jokainen tiimi on kuitenkin ainutlaatuinen niin koostumuksensa, toimintansa kuin kehitystasonsa suhteen, jolloin todellinen tulos voidaan saavuttaa vain sen jäsenten keskeisen yhteistyön kautta. (Heikkilä 2002, 274-276)



KUVIO 8. Tiimin kehitysvaiheet. Hujanen 2013 mukaellen Wilson 2010.

Esimerkki tiimistä

Hyvä tiimien mahdollisuuksia kuvaava ilmiö tapahtui valokuvaustarvikkeita valmistavassa Kodakissa [KUVA 8] 1980-luvulla. Kodakin mustavalkofilmien osastoa pidettiin tylsänä värien ollessa suosiossa. Monet mustavalkopuolen työntekijät kokivat olevansa kuin toisen luokan kansalaisia. Osastolle vaihtui johtaja, jonka pyrkimyksenä oli muuttaa työntekijöiden käsityksiä asemastaan ja työstään. Hän käytti luovia esimerkkejä ja keinoa vakuuttaakseen työntekijät mustavalkotuotteiden merkityksellisyydestä yhteiskunnassa. Keinoillaan hän onnistui hälventämään epäonnistumisen pelon ja saamaan aikaan tiimin, jossa kaikki olivat toistensa tukena. Näin syntyi Seepra-tiimi.

Seepra-tiimi johti 1500 Kodakin työntekijää, joiden vastuulla oli 7000 erilaisen mustavalkofilmituotteen valmistus. Heillä oli päämäärä ”mustavalkofilmin palauttamisesta Kodakin kartalle”, ja tämän saavuttamiseksi

asetetut selkeät suoritusavoitteet, joiden tarkoitus oli kasvattaa voittoa, supistaa läpimenoaikoja ja välivarastoja, alentaa tuotantokustannuksia, lisätä asiakas-tyytyväisyyttä ja tehostaa toimituksia. Ilman tällaisia osatavoitteita siitä ei olisi muodostunut pysyvää tiimiä. Päämäärä olisi siksi tehokas, koska se oli yhteinen saavutus, joka oli olemassa vain siksi, että tiimi tekee yhdessä töitä sen eteen.

Tiimin toiminnalle oli ominaista erilaiset mustavalkoiset logot, esineet ja laulut, joiden avulla se vahvisti mustavalkofilmiyksikön suorituksia ja asemaa. Ihmiset saivat onnistumisista ja saavutuksista päivällislajakortteja, joiden avulla palkittiin ja vahvistettiin yksilöiden ja tiimin työpanoksia ja sitoutumista. Lopulta tiimisuoritusten aikaansaamasta tyytyväisyydestä tuli kaikkein halutuin palkkio.

Seepra-tiimi saavutti tavoitteensa, sekä päämääränsä. Heidän ansiostaan mustavalkofilmiyksikön liiketoiminta kääntyi nousuun, varastoja supistettiin ja

toimittamatta jääneiden tilausten määrä supistettiin puoleen.

(Katzenbach & Smith 1993, 66-67; 70; 122; 145; 159; 293)

Vastaavista huipputiimeistä on lisää esimerkkejä kirjassa *Tiimit ja tuloksekas yritys* (Katzenbach & Smith 1993).



KUVA 8. Kodakin vanha mustavalkoinen yritystunnus.
Logoeps.com

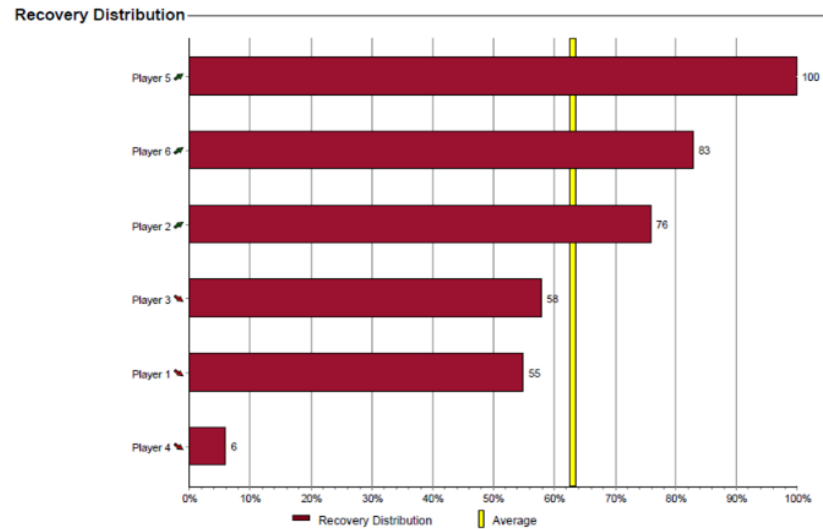
2.4 SYKEVÄLIVAIHTELU + DATAN VISUALISOINTI + TIIMI

Esimerkkejä

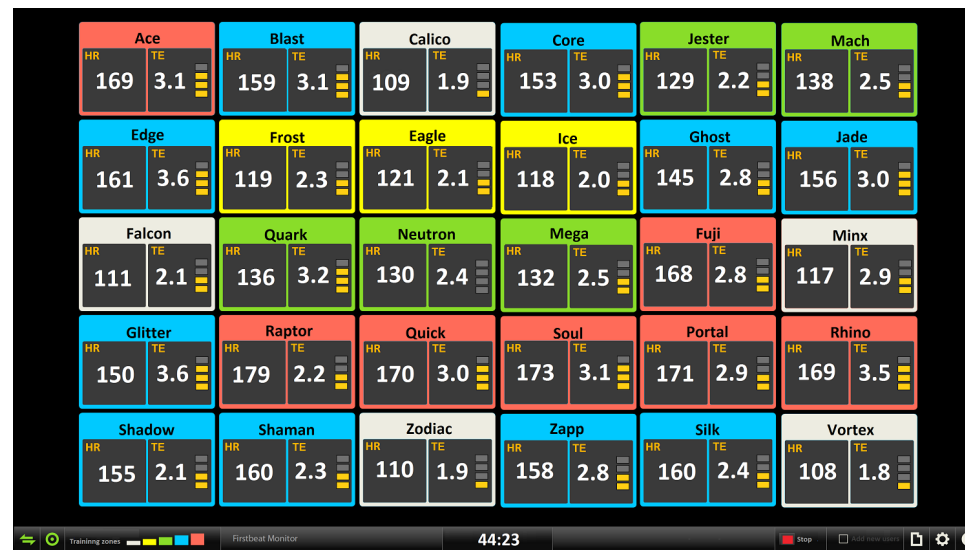
Sykevälivaihtelu yhdessä datan visualisoinnin ja tiimien (tai potentiaalisten tiimien/ryhmien) kanssa ei ole uusi idea. Teknologian mahdollisuuksia hyödynnetään jo tehokkaasti ainakin joukkueurheilun parissa, ja tältä osa-alueelta löytyy jo useita suomalaisia tekijöitä. Monia mainintoja ja tutkimuksia menetelmän käytöstä ammatillisurheilussa sekä lääketieteellisissä mittauksista löytyy, mutta kuvia käytetyistä laitteista tai datan visualisointimenetelmistä ei usein ole saatavilla. Kyseessä onkin monessa tapauksessa täsmämittaukset tiettyinä ajankohtina, joista saatuja arvoja verrataan keskenään eikä ympärivuorokautinen mittaus tai reaaliaikainen visualisointi. (Flatt 2012)

Firstbeat Technologies Oy tuottaa ja välittää tuotepaketteja ja palveluita ryhmämittauksiin. Näihin kuuluu muun muassa **Firstbeat SPORTS** [KUVIO 9] ja **Firstbeat Monitor School Pack** [KUVA 9] tuotteillaan. Nämä ovatkin parhaat esimerkit, joissa on selvästi huomioitu kaikki kolme tarkastelemani osa-aluetta.

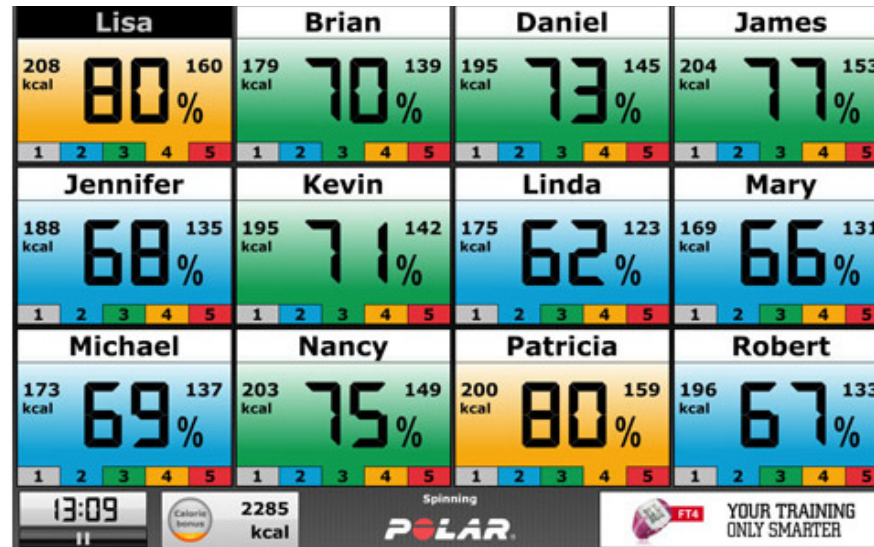
Myös Polarilla on omat tuotteensa ryhmille ja yrityksille [KUVAT 10-12, SIVU 21]. Näissä tuotteissa sykevälivaihtelua hyödynnetään muun muassa Firstbeat Monitor School Packin tapaan yksilöllisten suoritusalueiden visualisointiin osana isompaa ryhmää.



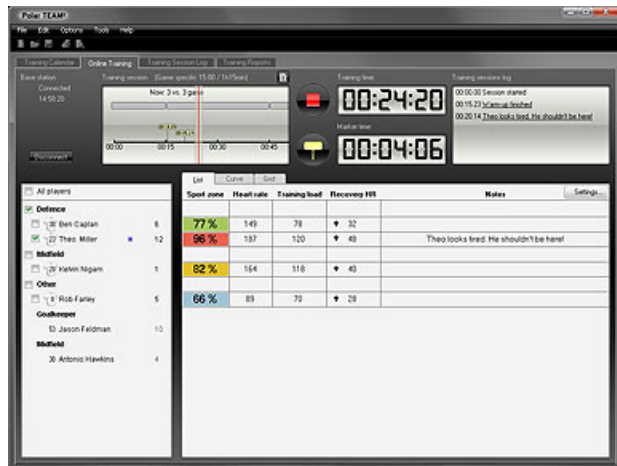
KUVIO 9. Firstbeat SPORTS; ryhmäraportin datavisualisointi. Firstbeat.fi (kuvakaappaus Hujanen 2013)



KUVA 9. Firstbeat Monitor School Pack; ryhmän suorituksen reaaliaikainen visualisointi. Firstbeat.fi



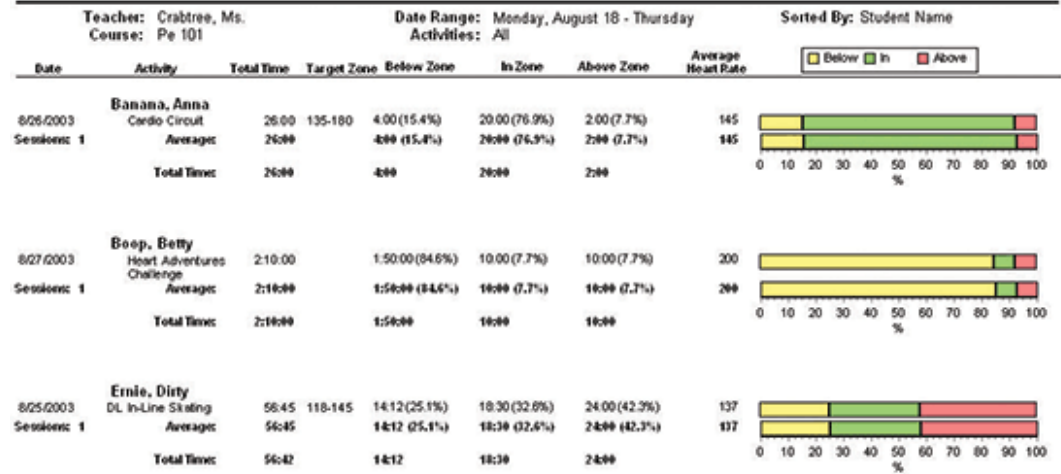
KUVA 10. Polar Cardio GX-ohjelmiston reaaliaikainen ryhmävisualisointi. Polar.fi



KUVA 11. POLAR TEAM2-ohjelman datavisualisointia. Polar.fi

Heart Rate Detailed Class Report

Report Date: Monday, April 21



KUVA 12. PE manager -raportti. Polar.fi

SYNTEESI

3.1 TEORIASSA

Aloitin aiheiden yhdistelemisen soveltamalla saamaani informaatiota eri teoria-alueilta, sekä käytännön ratkaisujen etsimisellä ja tutkimisella. Tavoitteenani oli löytää yhteisiä rajapintoja ja mahdollisia uusia ajattelumalleja, millä voisin selkeyttää itselleni sekä muille opinnäytetyöni teemaa.

Sykevälivaihteludatan lähteet

Selvitin olemassa olevia arvoja, joita sykevälivaihtelumittauksen avulla voi yksilön toiminnasta saada irti. Eli juuri sitä dataa, mitä tiimin jäsenille visualisoitaisiin. Merkittävimmät tiedon- ja sovelluslähteet olivat erilaiset liikuntaan liittyvät teknologiasovellukset, joiden kautta sain ymmärrystä näiden datojen toiminnasta oikeassa käyttökontekstissa. Näitä datan lähteitä ovat:

RMSSD

Kuvaa peräkkäisten sykevälien keskimääräistä vaihtelua, ja parasympaattisen hermoston aktiivisuuden muutosta. (Sztajzel 2004, 3-4)

EPOC

Kuvaa harjoituksen jälkeen tapahtuvaa, ylimääräistä hapenkulutusta. Tämän avulla voidaan arvioida muun muassa palautumisen määrän tarvetta. (Firstbeat white paper. 2010)

VO2

Hapenottokyky, eli ihmisen elimistön kyky kuljettaa happea elimistössä. Hapenottotarve lisääntyy fyysisen suorituksen jatkuessa. VO₂max, on maksimaalinen hapenottokyky, eräänlainen hapenottokykykiintiö, jonka täyt-

tyessä ihmisen elimistö turvautuu maitohappokäymiseen. (Smolander ym. 2007)

Syke

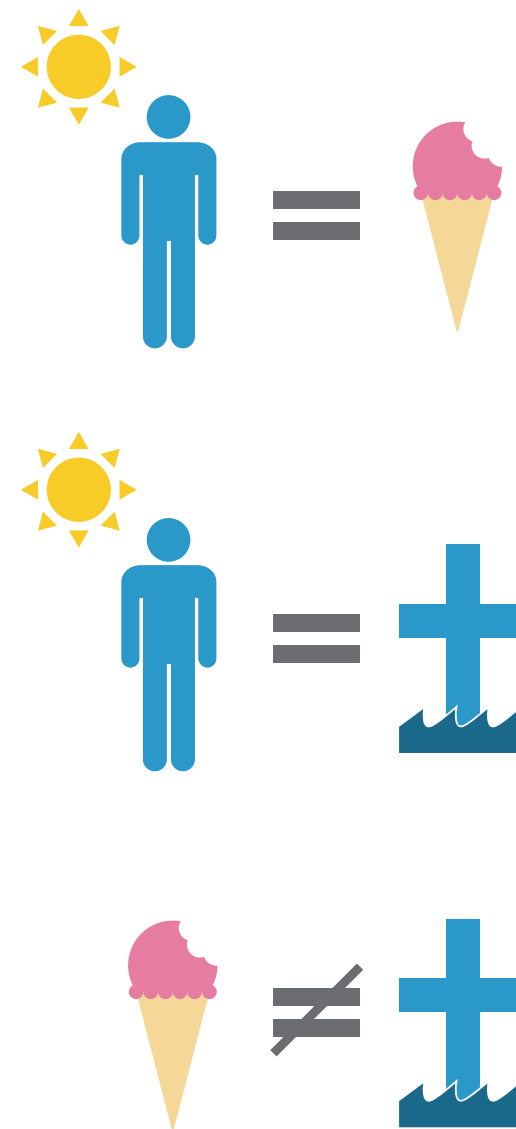
Sydämenlyöntien määrä minuutissa. (Tukiainen 2005, 91)

Suhteellinen informaatio

Eri datalähteistä jalostettujen informaatioiden yhteen tuominen tarjoaa mahdollisuuden yllättäviinkin löydöksiin. Vertailemalla esimerkiksi kahta samalla aikajännteellä syntyntä dataa, voidaan informaatioiden edustamista aiheista löytää yllättäviä havaintoja, joista tehdä uusia tulkintoja.

Samaan tapaan, kuin syy-seuraussuhteen (kausaliteetin) voi tulkita lämpimän kesän ja kasvavan jäätelömyynnin välille (mitä lämpimämpi kesä sitä enemmän ihmiset kaipaavat viilennystä ja ostavat jäätelöä), antaa sykevälivaihteludata mahdollisuuden tarjota vastauksia ja ratkaisuja siinä kontekstissa, jossa sitä sovelletaan. Esimerkiksi, jos työtiimissä tehtäisiin pitkäaikaisia yksilömittauksia, voitaisiin löytää vertailukohtia vaikka organisaatiotason toimenpiteiden ja sykevälivaihteludatan välillä. Tällöin olisi kaksi datalähdettä (toimenpiteet, HRV-data), joita vertailemalla löydettäisiin mahdollisia kausaliteetteja, ja pystyttäisiin tulkitsemaan syitä esimerkiksi sairauspoissaoloille, hyvälle työtuloksille ja -motivaatiolle.

Tällaisia tulkintoja tehdessä täytyy kuitenkin muistaa, ettei mahdollinen korrelaatio (riippuvuus kahden muuttujan välillä, kuten lämmin kesä ja myydyt jäätelöt) välttämättä viesti oikeasta kausaliteetista. Eli vaikka kaksi verrattavaa asiaa kasvaisivat tai laskisivat samaan aikaan, ei niiden välillä ole automaattisesti mitään yhteyttä. Suomessa myös hukkumiskuolemat yleistyvät kesäisin (Hukkumiset 2012. 2013), yhdessä jäätelönmyynnin kanssa (Elintarviketeollisuusliitto. 2010), mutta vielä ei ole tullut vastaan yhtään todis-



KUVA 13. Korrelaatio ei implikoi kausaliteettia. Hujanen 2013.

tetta siitä, että jäätelön syöminen johtaisi hukkumiseen [KUVA 13, SIVU 23].

Jos käyttäjän toiminnasta kerätään sykevälivaihteludatan lisäksi vaikka GPS-dataa (Global Positioning System -tekniikalla tuotetaan dataa, jolla voidaan määrittää paikannettavan kohteen sijainti), voidaan mahdollisesti havaita korrelaatiota tietyissä sijainneissa tapahtuvissa muutoksissa. Esimerkiksi mitattavan henkilön korkea henkinen rasitus aina lähellä työympäristöä, voi viitata ylikuormittavaan työhön. Tällaiset tulokset tulkitettiin kuitenkin syvempää tutkimusta (eli luultavasti mitattavan henkilön omat tuntemukset ja tiedot) ennen laajempiin toimenpiteisiin ryhtymistä. Ehkä kyseinen työstressidiagnoosiin saanut henkilö onkin vain erityisen rasittunut uudesta työoveristaan, tai työpisteen lähellä tehtävästä remontista, ei niinkään itse työtehtävien laadusta tai määrästä.

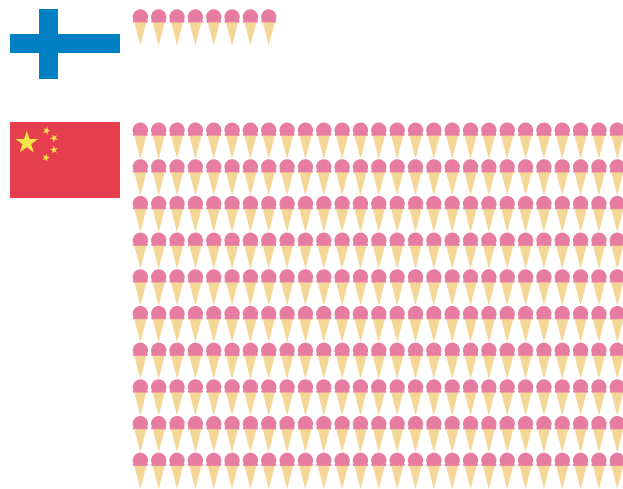
Myös konteksti voi muuttaa datan lähettämisen informaation merkitystä. 50 euroa voi olla toiselle omaisuus,

toiselle pikkurahaa, kadulta löytäessä ikimuistoinen tarina ja lainaa otettaessa yksi seteli muiden joukossa. Samaan tapaan tietty sykevälivaihteluarvo voi tarkoittaa henkilöstä riippuen ankaraa tai piristävää stressiä, tai paikasta riippuen urheilua (suuret arvot salilla) tai ahdistusta (suuret arvot kotona). Tätä tietoa tukemaan voidaan tuoda lisää datalähteitä, kuten kiihtyvyyssanturi (liikkeen ja asennon havaitseva anturi). Tämän avulla voidaan nähdä tapahtuuko stressi liikkeessä, paikallaan, pystyssä vai makuulla, mikä voi auttaa sykeväli-mittausdatan tulkinnaissa.

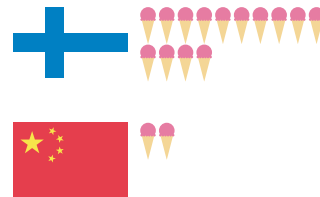
Myös informaatiomuotoilija David McCandless on luennoinut relatiivisen informaation tärkeydestä (McCandless 2010). Puheessaan hän kertoo, että paremman kokonaiskuvan muodostamiseksi, tarvitsemme suhteellisia lukuja, jotka ovat yhteydessä muuhun dataan. Esimerkiksi Suomalaisten syödessä noin 76 miljoonaa litraa jäätelöä vuodessa (Elintarviketeollisuusliitto. 2010), Kiinassa sitä kuluu noin 2,7 miljardia

litraa (*China screams for ice cream. 2007*) – yli 35 kertaa enemmän kuin Suomessa. Tämä voi luoda mielikuvan Kiinasta jäätelön syönnin ihmemaana [KUVA 14]. Asetettaessa vastakkain suomalaisten jäätelönkulutus 14 litraa per henki ja Kiinan 2 litraa per henki, suomalainen syö jäätelöä seitsemän kertaa enemmän kuin kiinalainen. Mielikuva muuttuu täysin [KUVA 15]. Suhteelliset luvut (jäätelönkulutus litroina) yhdistettiin muuhun informaatioon (väkiluku), muodostaen paremman kokonaiskuvan aiheesta.

“ Let the dataset change your mindset ”
Hans Rosling (McCandless 2010)



KUVA 14. Keskimääräinen jäätelönkulutus maata kohden (1 tuutti = miljoona litraa vuodessa). Hujanen 2013.



KUVA 15. Keskimääräinen jäätelönkulutus henkilöä kohden (1 tuutti = litraa vuodessa). Hujanen 2013.

Oppimisen sykli

Ryhmän kehittyminen tiimiksi ja tiimin ylläpito vaatii aktiivista oppimista ja toimintaa, jota hyvin kuvaa David Kolbin kehittämä oppimisen sykli **[KUVIO 10]**. Kolbin mukaan *“Learning is the process whereby knowledge is created through the transformation of experience”*, eli oppiminen on prosessi, jossa tietämys luodaan kokemuksen kautta. Tämän tiedon arvoketjun kehittämisen datasta Kolbin mainitsemalle tietämyksen tasolle voidaan hyvin kuvata osana Kolbin oppimisen sykliä. (McLeod 2010)

Liittämällä tiedon arvoketjun ja Kolbin oppimisen syklin, voin esittää näkemykseni sykevälivaihteluvisuaalisointien toiminnasta tiimikontekstissa **[KUVIO 11, 26]**. Tämä kokonaisuus voidaan jakaa neljään vaiheeseen:

1. OMAKOHTAINEN KOKEMUS

[Suoritus ja kehon signaalit]

Sykevälivaihtelumittaukseen tarkoitettu laite lukee yksilön tuottamaa **dataa** (sydämen syke) suorituksen aikana, ja samalla muuttaa sen omaksi datakseen (ykköset ja nollat).

2. REFLEKTOINTI

[Kokemuksen ja signaalin törmäytys]

Syntynyt data jalostetaan **informaatioksi** (visuaalisia suorituksen laadun kuvaajia), jonka viestiä yksilöt vertaavat omiin kokemuksiinsa (yhtäläisyydet ja ristiriidat), ja myös yhdessä tiimin kokemuksiin (oliko kokemuseni yhtäläinen vai poikkeava?).

3. TEOREETTINEN TARKASTELU

[Säättämistarpeiden määrittely]

Kaikkien yksilöiden saaman informaation perusteella määritellään mahdolliset säättämistarpeet suoritusten laadussa ja luodaan

jokaiselle henkilökohtaiset tavoitteet, joilla päästään lähemmäksi tiimin yhteistä päämäärää. Informaatio saa merkityksen ja muuttuu **tiedoksi**.

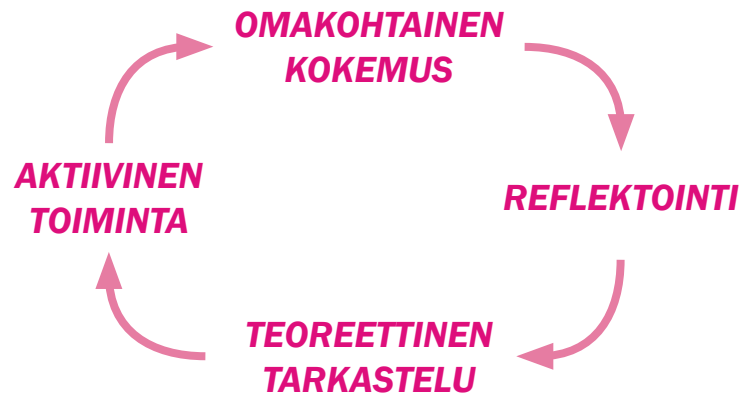
4. AKTIIVINEN TOIMINTA

[Toiminnan säätäminen yhdessä]

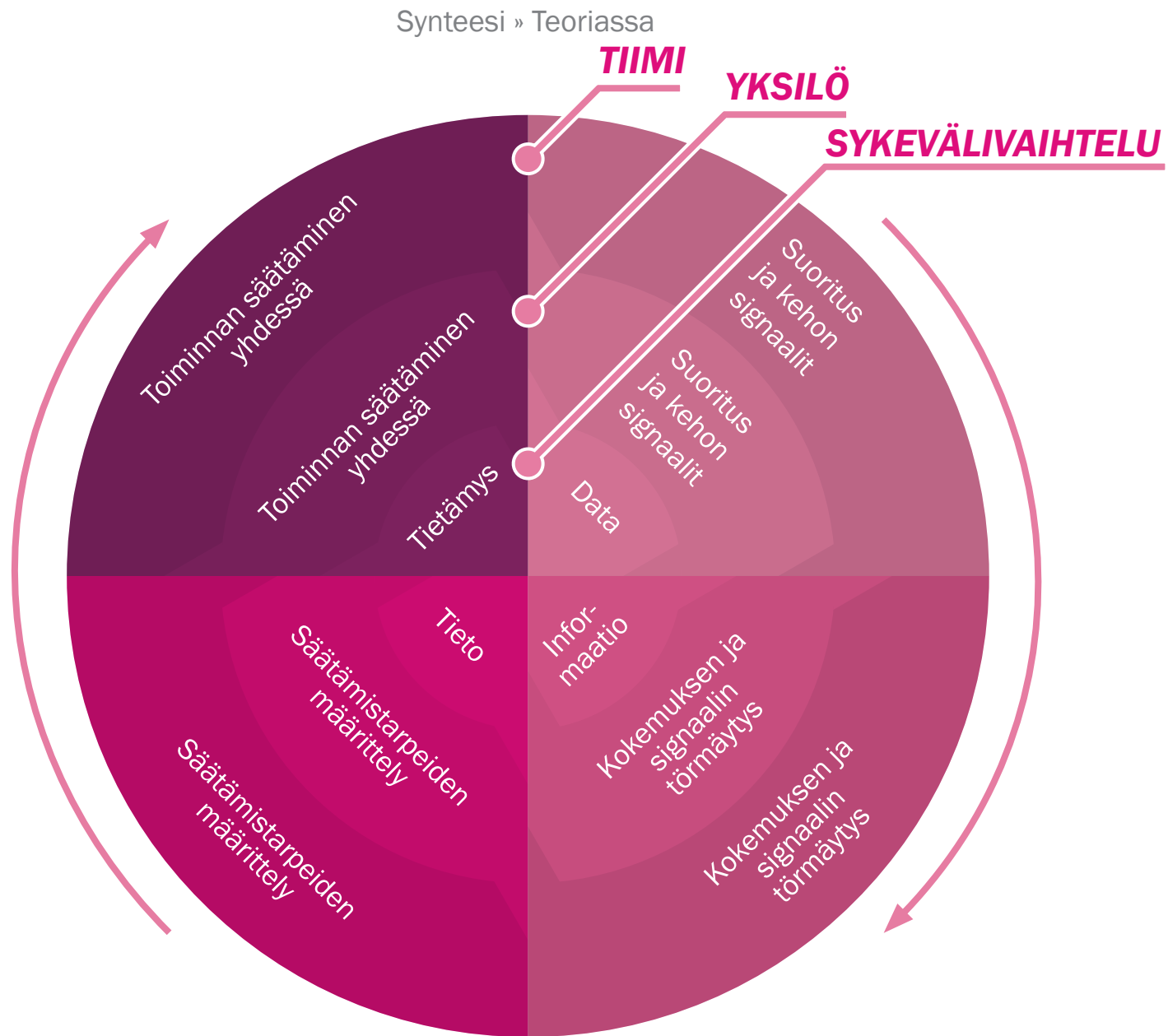
Yksilöt aktiivisesti säätävät toimintaansa ja toteuttavat henkilökohtaisia tavoitteitaan. Saavutetaan **tietämys** omasta ja tiimin tilasta.

(McLeod 2010)

Esitän myöhemmin **SIVULLA 30**, miten esittämäni teoria toimii kontekstissa. Oppimisen sykli on myös aktiivisena osana skenaariotani (eli tekstiin ja kuviin perustuva käsikirjoitus, joka sisältää näkemykseni visualisointien käyttötilanteesta) **[SIVUT 45-57]**.



KUVIO 10. Kolbin oppimisen sykli. Hujanen 2013 mukaellen McLeod 2010.



KUVIO 11. Tiedon arvoketjun kehittyminen Kolbin sykliä noudattaen. Hujanen 2013.

Toiminnan määrittely

Omaksuttuani riittävän teoriapohjan työn jatkamiselle, tiivistin tavoitteeni kaksiosaiseksi *muotoilulliseksi driveriksi*, “suunnitteluveturiksi”, joka määrittäisi ja selkeyttäisi työni tavoitteita:

1. Mitä lisäarvoa yksilötasolla syntyneen sykevälivaihteludatan visualisointi voi tuoda tiimin suoritukseen?

2. Miten tämä informaatio esitetään?

Vastatakseni driverini ensimmäiseen kysymykseen lähdin hakemaan yhtymäkohtia *sykevälivaihtelu—datan visualisointi—tiimi* -akselilta, eli missä kohtaa tiimin toimintaa sykevälivaihteluvisualisointi voisi tuottaa jonkinlaista positiivista lisäarvoa. Käytin apunani tutkimaani ja keräämäni teoria-aineistoa, jonka pohjalta rakensin ajatuskartan **[LIITE 2]** visualisointien mahdollisista sovellusalueista tiimin toiminnassa. Ajatuskartan aiheet jakautuivat seuraaviin teemoihin:

- » Suoritusmoraalin ylläpito
- » Yhteisymmärryksen ylläpito
- » Keskinäisen sitoutumisen tehostaminen
- » Tavoitteiden konkretisointi
- » Kommunikointiapu
- » Tiiminvetäjän apu
- » Esteet
- » Taitekohdat

Mikäli visualisoinnit saataisiin sulavaksi osaksi tiimin toimintaa, niin näille toiminnan alueille suoritetuilla toimenpiteillä pystyttäisiin luultavasti vaikuttamaan positiivisesti tiimin kehitysvaiheiden etenemiseen; mahdollisesti helpottamaan muotoutumisvaihetta, auttamaan myrskyvaiheessa, vahvistamaan sopimisvaihetta ja nopeuttamaan suoritusvaiheeseen pääsyä.

1

Mitä lisäarvoa yksilötasolla syntyneen sykevälivaihteludatan visualisointi voi tuoda tiimin suoritukseen?

2

Miten tämä informaatio esitetään?

3.2 KÄYTÄNNÖSSÄ

Brainstorm

Laajentaakseni näkökulmaani ja saadakseni jatkotyöstettävää ideointimateriaalia aiheen suhteen järjestin luokan kesken aivoriihen. Tämä sisälsi seuraavat kolme vaihetta:

1. Mitä erilaisia tiimejä/ryhmiä on?
2. Mitä erilaisia tapoja visualisoida/esittää dataa on?
3. Mitä lisäarvoa yksilötasolla syntyneen sykevälivaihteludatan visualisointi voi tuoda tiimin suoritukseen? Miten tämä informaatio esitetään?

Kolmannen vaiheen pohjustin kertomalla sykevälivaihtelun teoriasta ja mahdollisuuksista. Tämän jälkeen esitin heidän ideointinsa pohjalta kootun taulukon, joka sisälsi rinnakkain erilaisia tiimejä/ryhmiä, datavisualisointitapoja sekä ilmiötä, joita sykevälivaihtelun avulla voi tarkastella. Näiden paradigmojen (tiimi-, datavisualisointi- ja sykevälivaihteluideat) avulla pystyimme luomaan syntagmaja (paradigmayhdistelmiä), joiden joukosta löytyisi uusia näkökulmia aiheeni tarkasteluun.

Huomattavin arvo aivoriihen tuloksista oli tiimin/ryhmän käsitteen laajuuden hahmottamisessa, jonka pohjalta tein ajatuskartan [LIITE 3]. Teeman laajuus merkitsee myös datavisualisoinnin kannalta laajoja käyttökontekstimahdollisuuksia.

Käyttökontekstimahdollisuudet

Brainstormin, ideoinnin ja keräämäni aineiston pohjalta pystyin arvioimaan mahdollisia käyttökonteksteja, joita silmälläpitäen käyttöliittymäluonnokset ja käyttöskemaario voitaisiin toteuttaa. Kuvailen tässä muutaman kevyen ja teemallisesti kohdistetun idean mahdollisista sovelluksista:

Toimistotyössä motivaatiota nostamaan ja kannustamaan säännölliseen työ- ja unirytmiiin.

Vuorotöissä aktiivisesti kehittämään vuorolistoja ja tehostamaan työntekijöiden henkilökohtaisia rasitus- ja palautumistasoja unirytmien mukaiseksi.

Riskialttiissa töissä kertomaan keskittymisen herpaantumisesta, piilevästä stressistä tai univajeesta, joka voisi vaarantaa tilanteen.

Armeijassa tuomaan näkymättömien tiimin jäsenien tilat näkyviin: jos tietyn tiimin arvot nousevat huippuun niin voidaanko päätellä, että meneillään on vaaratilanne? Vähiten stressaavien ja valvoneiden yksilöiden valinta pomminpurkuun.

Opinnäytetyön sovellettavuuden kannalta valitsin kuitenkin hyvin hedelmällisen, vaikkakin paljon käytetyn osa-alueen eli joukkueurheilun. Tässä kontekstissa aktiivinen itsensä henkinen ja fyysinen kehittäminen on erittäin tärkeää monella osa-alueella, sekä perusteltua oman elämänlaadun ja tulonlähteen kannalta. Kaikkea käymääni teoriaa voidaan soveltaa joukkuelajeihin, ja yhteistyökumppanini mukaan kyseiselle toimialalle suuntautuvalla ideoinnilla olisi kysyntää.

Käyttökontekstimahdollisuudet urheilussa

Lähdin tutkimaan joukkueurheilun maailmaa tavoitteenani löytää täsmäkohteita skenaarion ja käyttöliittymäluonnoksen ideointia varten. Tiedonlähteen kannalta kiinnostavimmaksi ja antoisimmaksi lajiksi nousi jalkapallo. Tutustuin muutamiin ulkomaalaisten ja suomalaisten pelaajien, valmentajien ja harrastajien haastatteluihin sekä blogeihin, joiden kautta sain silmiä avaavaa tietoa pelien taustalla käytävästä toiminnasta. Jalkapallon suuri suosio avaa myös laajat markkinamahdollisuudet sykevälivisualisointien jatkokehitystä ajatellen.

Tästä eteenpäin käytän opinnäytetyössäni esimerkkinä ammattilaisjalkapallon pelaajia, mutta työni tuloksia voi suoraan (tai muuttaen ja karsien) soveltaa muihin samoja elementtejä sisältäviin joukkuepeleihin kuten jääkiekkoon.

Tein ideoinnin tueksi taulukon [KUVIO 12], mikä koostuu mahdollisista tiimin toiminnan ja skenaarion rakentamisen kannalta merkittävistä vaiheista: ennen suoritusta, suorituksen aikana ja suorituksen jälkeen. Taulukko sisältää myös sykevälivaihteludatan lähteet, ja niiden sovellusmahdollisuudet eri suoritusvaiheissa. Tämän kaiken rinnalle toin tiimiin kohdistuvat potentiaaliset hyödyt, eli mitä lisäarvoa nämä yksilön suori-

tuksista eri vaiheissa irti saatavat arvot voisivat tuoda tiimitason toiminnalle.

Nämä skenaarion rakentamisen kannalta merkittävät vaiheet tukevat myös laajentamaani Kolbin oppimisen sykliä [SIVU 25]. Seuraavalla sivulla esitän kuva-sarjan tukemana kuinka nämä syklin vaiheet toimisivat jalkapallotiimin kontekstissa.

	RMSSD	EPOC	VO ₂ (hapenottoiky)	Syke	Tiimit
<i>Ennen suoritusta</i>	» Kertoo yleiskunnosta	» Onko palautunut ennen suoritusta » Onko keho optimitilassa suoritukseen	» VO ₂ max kertoo yleiskunnosta	» Leposyke kertoo yleiskunnosta	» Kaikkien yhdistelmä kertoo tiimiin otettaessa tietoa ja meta-tietoa (hyvä RMSSD = hyvä kunto ja motivaatio) » Tiimi näkee onko joukkue valmistautunut oikein peliin
<i>Suorituksen aikana</i>	» Kertoo suorituksen tehosta	» Miten suorituksen teho kehittyi suorituksen aikana » Kuinka palautuminen vaikuttaa suoritukseen	» Miten lähellä pelaaja on uupumista	» Kertoo suorituksen rasituksesta kehoon	» Vaihtojen optimointi » Resurssihukan havaitseminen » Alisuoriutujan havaitseminen
<i>Suorituksen jälkeen</i>	» Miten suoritus vaikutti kehoon	» Aikaisempiin suorituksiin vertailu » Miten voi optimoida palautumista seuraavaa suoritusta varten	» Miten VO ₂ max on kehittynyt	» Missä vaiheissa syke kiihtyi	» Mikä oli tiimin pelitulos ja miten se näkyy fyysisissä tuloksissa

KUVIO 12. Käyttökontekstimahdollisuudet urheilussa. Hujanen 2013.



1. Omakohtainen kokemus
[Suoritus ja kehon signaalit]

DATA

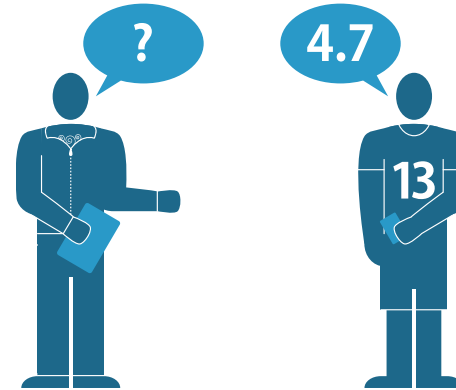
Sykevälivaihtelumittaukseen tarkoitettu laite tallentaa pelaajan tilan ottelun aikana



2. Reflektointi
[Kokemuksen ja signaalin törmäytys]

INFORMAATIO

Ottelun aikana kertynyttä informaatiota tulkitaan ja verrataan omiin, sekä tiimin, kokemuksiin.



3. Teoreettinen tarkastelu
[Säätämistarpeiden määrittely]

TIETO

Kaikkien pelaajien saaman informaation perusteella määritellään, yhdessä valmentajan kanssa, mahdolliset säätämistarpeet suoritusten laadussa ja luodaan jokaiselle henkilökohtaiset tavoitteet, joilla päästään lähemmäksi tiimin yhteistä päämäärää.



4. Aktiivinen toiminta
[Toiminnan säätäminen yhdessä]

TIETÄMYS

Pelaajat aktiivisesti säätävät toimintaansa ja toteuttavat henkilökohtaisia tavoitteitaan.

Visualisointien suunnittelu

VISUALISOINTIEN VAATIMUKSET JA TAVOITTEET

Seuraavaksi aloin ideoimaan konkreettisia visualisointeja, joiden avulla pystyisin vastaamaan **SIVULLA 27** esittämäni muotoilullisen driverin toiseen osaan. Aloitin ideoinnin käyttäen avuksi juuri laatimani taulukkoa sykevälivaihtelulla mitattavista arvoista, sekä ajatuskarttaa visualisointien mahdollisista sovellusalueista tiimin toiminnassa [**LIITE 2**]. Laadin itselleni tavoitteita, joiden halusin toteutuvan lopullisissa visualisoinneissani.

Perinteisistä visualisoinneista poikkeava

Perinteisen datavisualisoinnin tilastotieteistä tutut menetelmät erilaisine graafeineen ja kuvaajineen on runsaasti sovellettu tapa urheilumittauksissa. Opinnäytetyön visioiva luonne tarjoaa mahdollisuuden tavoitella jotain uutta ja erilaista ratkaisua, ja tähän tilaisuuteen aion tarttua.

Tunteisiin pohjautuva

Visualisoinnin pitää herättää välitön mielikuva ja tunne, jonka pohjalta informaatiota voi läheteä halutessaan tarkemmin tutkimaan.

Intuiitiivinen

Pyrin visualisoinneissani käyttämään yleisesti tunnistettavia peruselementtejä, merkityksellisiä suhteita (*Norman 1988, 68*), jotka tekevät niiden tulkinnasta helppoa ja käyttöön otosta vaivattomampaa.

Yksinkertainen

Kun suunnittelen ratkaisun, pohdin voiko sen tehdä vielä yksinkertaisemmin. Kuitenkin vält-

täen lopputuloksen, jossa visualisoinnit muistuttaisivat perinteisiä tilastotieteen kuvaajia.

Nopeasti luettava

Visualisoinnin tarjoama informaatio pitäisi olla heti saatavissa, ei tulkinnan ja laskemisen takana.

Nopeasti vertailtava

Kun visualisointeja havainnoidaan visualisointijoukkona, pitää tästä kokonaisuudesta pystyä erottamaan haluamansa poikkeavuudet.

Avattavissa oleva

Yksinkertainen ja tiivistetty informaatio ei aina riitä, joten täytyy olla mahdollisuus avata informaatiota tarkempia tulkintoja varten.

INFORMAATIOMUOTOILUN TYÖKALUT

Tarkoitukseni oli siis erottaa jo markkinoilla olevista sovelluksista ja suunnitella visualisointeja, joiden viestintä ja käytettävyys on mahdollisimman sujuvaa. Tämä tarkoittaa sitä, että visualisointien pitää myös toimia useissa eri käyttöympäristöissä, usean erilaisen ihmisen käyttämänä, vaikka ympäristöllä tai käyttäjällä voi olla visualisointia vääristäviä vaikutuksia (kuten ympäristön valaistus, tai käyttäjän värisokeus). Tässä käytin apunani informaatiomuotoilun työkaluja, joita esitellään muun muassa kirjassa *Information Design Workbook* (*Baer 2008*). Käytin apunani myös lukuisia muita muotoilijan perustaitoja.

MIKSI?

Esitän esimerkin informaatiomuotoilun työkalujen soveltamisesta käytännössä.

Firstbeat Monitor School Pack -ohjelmistolla [**KUVA 9, SIVU 20**] oli hyvät lähtökohdat reaaliaikaisen

mittauksen hyödyntämisessä ja värien käytössä yksilöiden tilan hahmottamiseen osana kokonaisryhmää. Värikoodaus on kätevä tapa merkitä haluttuja ominaisuuksia yksittäisille kohteille (mikäli pysytään järkevässä värien määrässä), jolloin voidaan skannata suuresta joukkiosta halutut poikkeamat (paljon vihreää, niin punainen nousee esiin – "pistää silmään"). Mutta jos esimerkiksi näistä ohjelmiston visualisoinneista poistaa väritiedon (syynä värisokeus, ympäristön tai laitteen vaikutus väreihin, niin jäljelle jää vain numeroita, jolloin nopean analysoinnin mahdollisuus heikkenee. Väri on siis hyvä työkalu kategorisointiin, korostukseen ja erottamiseen, mutta ei puhtaan informaation lähettämiseen (*Nielsen 1993, 120*). Tässä tapauksessa vaarannetaan informaatio suorituksen rasisalueesta.

Tätä väriongelmaa on vältellyt *Polar Cardio GX* -ohjelmisto [**KUVA 10, SIVU 21**], jossa käytetään eräänlaisia numeroituja välilehtiä kertomaan värikoodauksen lisäksi millä tasolla suoritus tapahtuu.

Tämän lisäksi nämä laitevalmistajat ovat joko tietoisesti tai tiedostamatta käyttäneet samoja värejä eri tasojen kuvaamisessa. Valitettavasti värien ja rasisuorien merkitykset vaihtelevat (Firstbeatilla taso 4 on sininen, Polarilla taso 4 on keltainen).

Tämä on yksi esimerkki, miten informaatiomuotoilun avulla pystyin analysoimaan olemassa olevia visualisointeja ja parantamaan omien visualisointieni toimivuutta.

Myös yksi oivallinen tarkastelunäkökulma aiheeseen löytyy semiotiikasta, ja tuotesemantiikan teorioiden hyödyntämisessä. Visualisoinnit olisivat hyvä esimerkki merkkien viestinnästä käyttäjälle, ja tuotesemantiikan oppien vaikutuksen voi löytää visualisointien vaatimuslistastanikin (esimerkiksi Krippendorff & Butterin teorian, joista enemmän suomeksi Seppo Väkeväen kirjassa *Tuotesemantiikka* (1987)). Opinnäytetyöni muotoilullisen teorian painotus on kuitenkin informaatiomuotoilussa, joten en nosta semiotiikan roolia otsikkotasolle, mutta tiedostan käyttäneeni hyväkseni

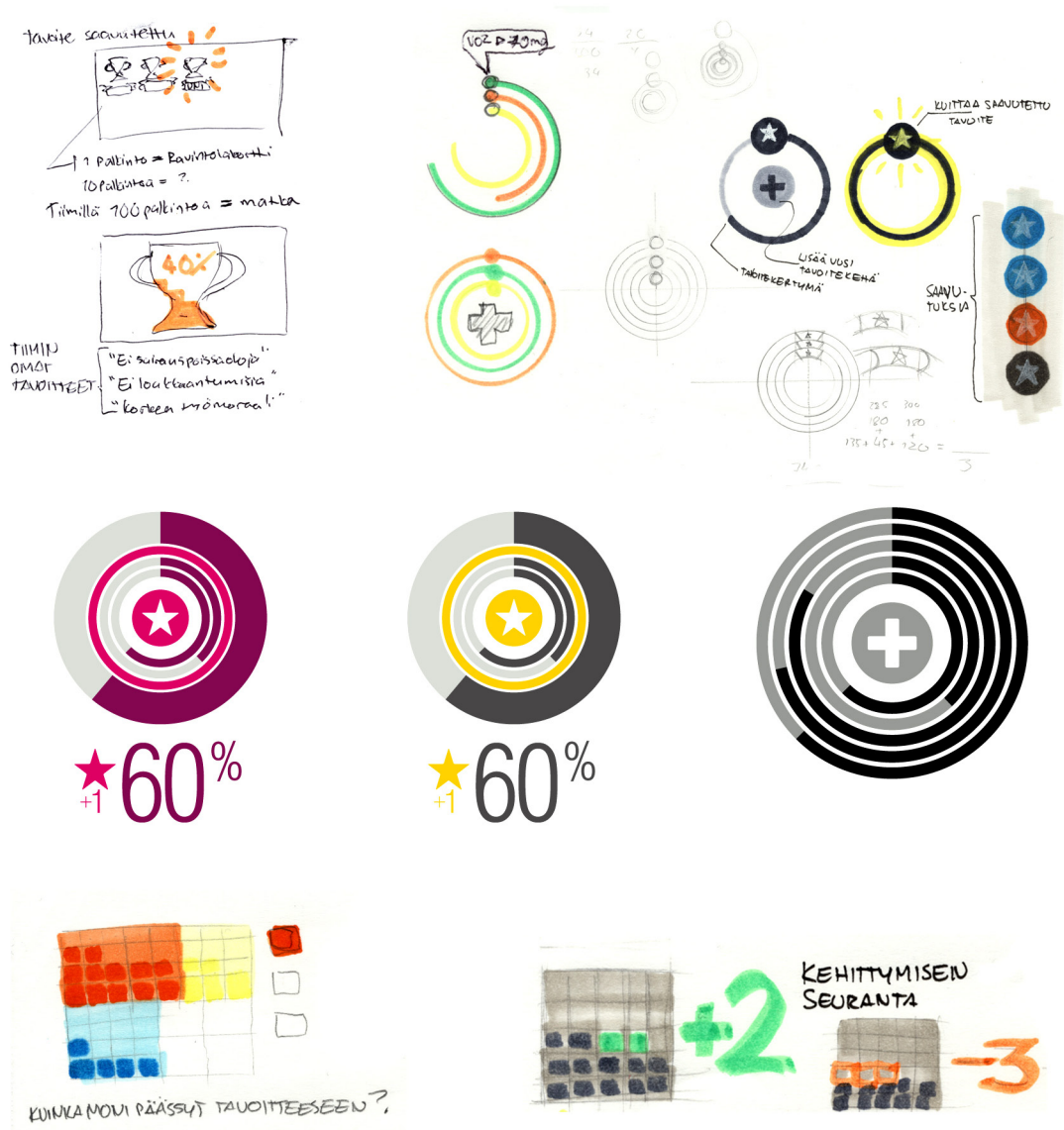
semiotiikan teorioita osana informaatiomuotoilun työkalujani.

TULOKSET

Ideoinnin aikana minulle alkoi muodostua kokonaiskuva mahdollisesta graafisesta käyttöliittymästä, minkä osana visualisoinnit voisivat toimia. Tein tästä käyttöliittymästä ajatuskartan [LIITE 4], jonka avulla pystyin hahmottamaan kokonaisuutta teoreettisen jalkapallo-teemaisen sovelluksen sisällöstä. Löydettyäni tästä kokonaisuudesta sykevälivaihteluvisualisointien kannalta parhaat sovellusalueet, purin nämä visualisointien ainekset taulukkoon [KUVIO 13, SIVU 33].

Tämän jälkeen pystyin määrittelemään painoarvot eri visualisoinneille. Esimerkiksi tavoitteiden asettaminen [KUVA 16] hyödyntää sykevälivaihtelua, mutta se on vain yksi mahdollinen mitattava arvo, jota seurata. Muita voivat olla esimerkiksi maalitilastot, onnistuneet syötöt, syödyt kalorit – mikä vain laskettavissa oleva saavutus, jonka motivoimana pääsee haluttuun tavoitteeseen. Eli tavoitteiden asettaminen on tärkeä osa tiimin yhteisen päämäärän ja tavoitteiden kannalta, muttei niinkään merkittävä osa sykevälivaihtelun soveltamisessa. Kun taas optimisuoritusalueen määrittelyyn vaadittava tieto saadaan vain sykevälivaihtelun avulla, ja sillä on positiivisia vaikutuksia itsensä kehittämisen suhteen.

Painoarvojen määrittelyn tarkoituksena oli selkeyttää itselleni, mitkä visualisoinnit ovat merkittävimpiä työn tavoitteiden kannalta ja täten mihin visualisointeihin käytän eniten voimavarojani. Korostin koostamaani taulukkoon painoarvoillisesti merkittävämät työkohteet voimakkaammalla värikontrastilla (nämä korostetut kohteet esittelen opinnäytetyöni Toteutus -osiossa [SIVUT 36-58]).



KUVA 16. Tavoitteiden asettaminen -ideoita. Hujanen 2013.

Synteesi » Käytännössä

	Tavoitteiden asettaminen	Palautumisen ja rasituksen suhde	Energiataso	Optimisuoritusalue	Optimisuoritus- alue + Energiataso	Profiilikortti	Otteluvisualisointi
<i>Meta-visualisointi</i>						» Sisältää edelliset visualisoinnit	» Sisältää edelliset visualisoinnit
<i>Ydinkysymys</i>	» Etenenkö tavoitteissani?	» Olenko palautunut ja rasittunut tarpeeksi?	» Kuinka paljon energiaa minulla on?	» Käytänkö energiaani oikein?	» kts. edelliset	» Kuka olen, kuinka voin ja kuinka edustan tiimiäni?	» Toimiiko tiimi?
<i>Datan lähde</i>	» Automaattisesti ja manuaalisesti lisätty data	» Sykevälivaihtelun variaatio mittausaikana sekä EPOC	» VO ₂ max eli maksimaalinen hapenotto-kyky	» Sykevälivaihtelun avulla lasketut sykealueet	» kts.edelliset	» Erilaiset datat	» Erilaiset datat
<i>Esitettävä informaatio</i>	» Mikä on tavoite	» Palautumisen määrä	» Energian määrä	» Heikon suorituksen alue		» Tavoitteet	» Kuka: Pelaajatunniste
	» Miten lähellä tavoitteen saavuttamista	» Rasituksen määrä		» Ylisuorituksen alue		» Palautumisen ja rasituksen suhde	» Mitä: Sykevälivaihteluvisualisoinnit
	» Tavoitekertymä	» Määrien suhde toisiinsa		» Optimisuoritusalue		» Energiataso – paljonko energiaa juuri nyt	» Missä: Vaihto ja kentällinen
	» Aikavälit	» Suhdetavoitteet		» Aktiivisen alueen kuvaaja		» Optimisuoritusalue: keskimäärin millä alueella	» Milloin: Aikajana ja markerit
						» Treeniohjelma	
<i>Tiimitaso</i>	» Miten tavoitteet rinnastuvat muiden tavoitteisiin	» Miten suhde rinnastuu muiden suhteisiin	» Poikkeamien havaitseminen	» Poikkeamien havaitseminen	» kts.edelliset	» Tiimin oma profiilikortti	» Poikkeamien havaitseminen
	» Tiimitason omat tavoitteet	» Poikkeamien havaitseminen				» Vertailu pelaajien ja tiimien välillä	» Mikä on tiimin tilanne

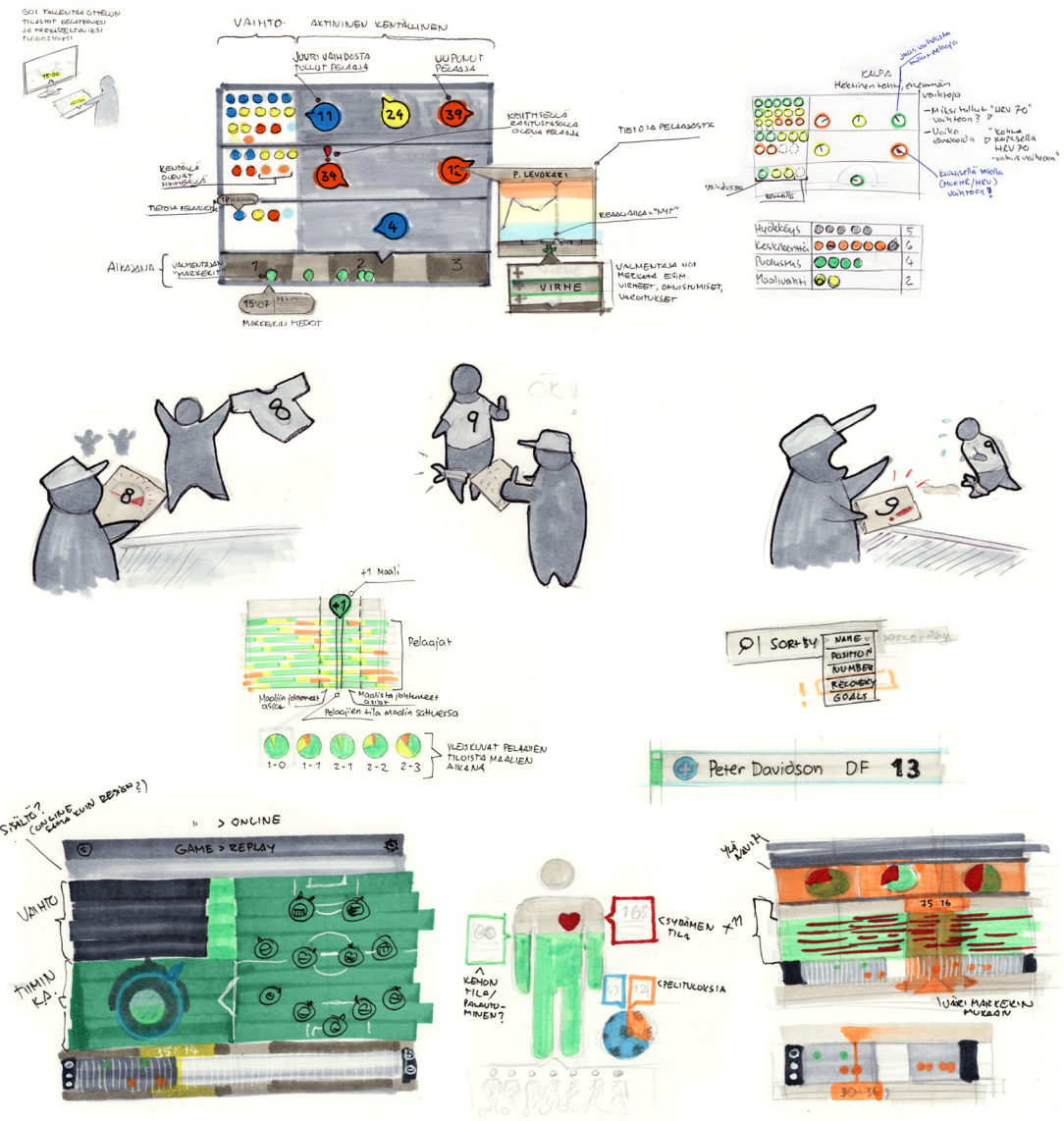
KUVIO 13. Visualisointien ainekset. Hujanen 2013.

IDEOIDEN ARVIOINTI

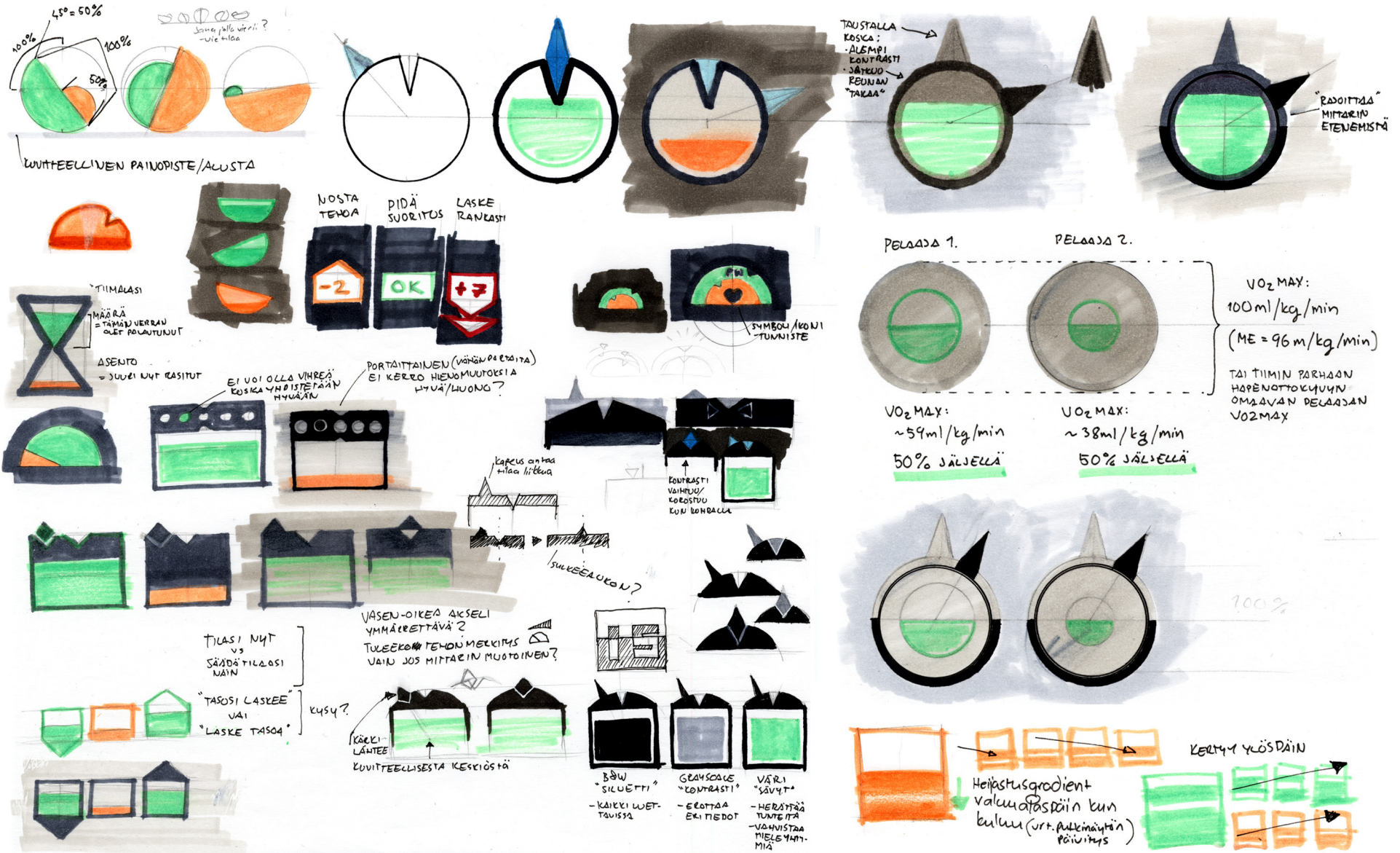
Kun olin päättänyt visualisointien sisällöt, luonnostelin näiden perusteella erilaisia kuvia, eli visualisointimahdollisuuksia [KUVA 18, SIVU 35]. Näitä hyväksi käyttäen tein skenaarioluonnoksen [KUVA 17], jonka tapahtumat sijoittuvat jalkapallopeleihin kontekstiin. Tämän tarkoituksena oli tuoda visualisoinnit takaisin yleiseltä tasolta kontekstiin, jolloin niiden arviointi ja ymmärtäminen olisi helpompaa oikean asiayhteyden ansiosta.

Esitin skenaarioluonnoksen visualisointeineen sekä muotoilijaopiskelijoille että Mega Elektronikalle. Muotoilijapalautteen perusteella pystyin tarkentamaan skenaarion rakennetta ja visualisointien viestiä. Megan palaverin jälkeen sain uusia ideoita sovellusmahdollisuuksiin ja varmistuksen visualisointieni realistisista lähtökohdista teknologian sekä mitattavien arvojen suhteen.

Tämän jälkeen lähdin suunnittelemaan opinnäytetyön tuotosten osalta lopullisia visualisointeja, jotka esittelen seuraavassa luvussa.



KUVA 17. Skenaarioideoita. Hujanen 2013.

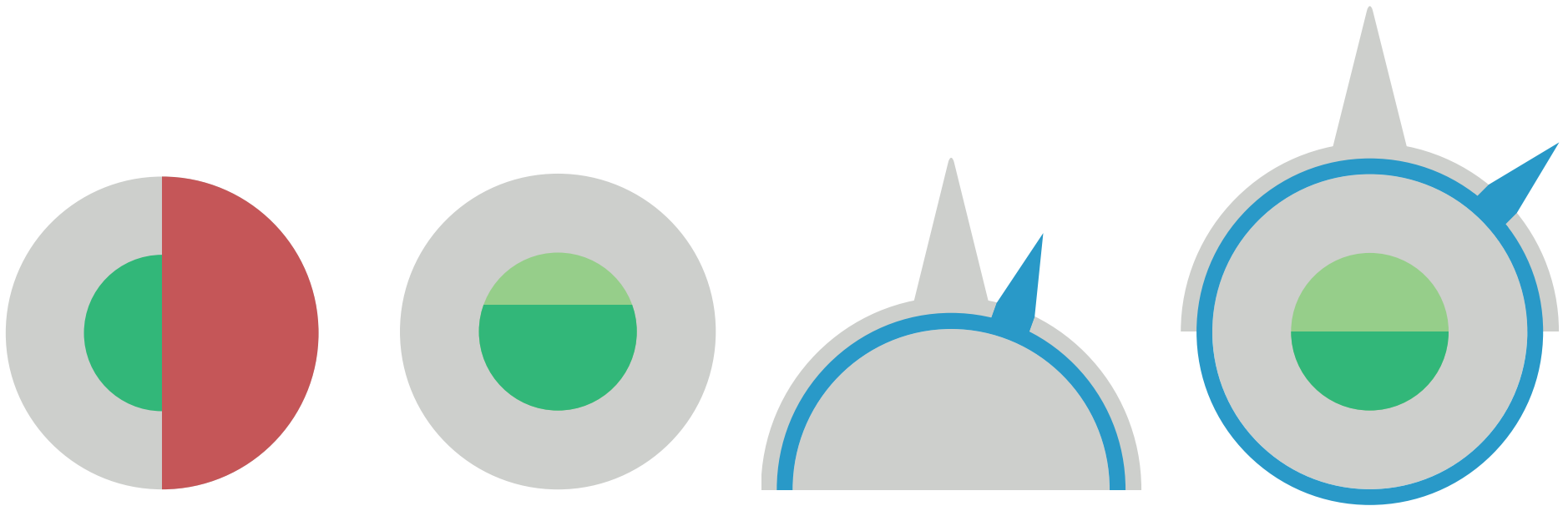


KUVA 18. Visualisointi-ideoita. Hujanen 2013.

TOTEUTUS

4.1 VISUALISOINNIT

Tässä luvussa esittelen opinnäytetyöni kannalta lopulliset datan visualisointi -ideat [KUVA 19], jotka pohjautuvat **SIVULLA 33** esittämääni taulukkoon *visualisointien ainekset*. Näiden kuvien avulla pystytään arvioimaan opinnäytetyöni keskeisen idean mahdollisuuksia, markkinoimaan sitä eteenpäin sekä jatkotyöstämään tarvittaessa. Käytän visualisointeja myös konkreettisina esimerkkeinä **SIVULLA 46** alkavassa skenaariossa.



KUVA 19. Sykevälivaihteluvisualisoinnit. Hujanen 2013.

PALAUTUMISEN JA RASITUKSEN SUHDE

MITEN TOIMII?

Ydinkysymys:

Olenko palautunut ja rasittunut tarpeeksi?

Datan lähde:

Sykevälivaihtelun variaatio mittausaikana sekä EPOC

Verrataan kahta muuttujaa toisiinsa, eli palautumisen ja rasituksen määrää tietyn ajanjakson (päivä, viikko, ottelu) aikana. Visualisointi kertoo kuinka suuren osan tästä ajasta käyttäjä on ollut palautunut ja rasittunut.

Käyttäjät pyrkii toiminnallaan täydentämään visualisoinnin muodon tasapainoiseksi ympyräksi. Tämä saavutetaan yksilöllä henkilökohtaisesti suunnitellulla treeni-ohjelmalla. Täyden ympyrän saavuttamiseksi voi asettaa esimerkiksi tietyn palautumis- ja rasitussuhteen, jota yllä-

pitämällä kunto kehittyy tasaisesti (*superkompensaatio*). Vaikka visualisointi viittaakin tavoitemuodossaan yhtä suuriin tavoitepuoliskoihin, tämä ei tarkoita, että yksilön pitäisi puolet ajasta kuntoilla, ja puolet levätä. Puolikkaiden täydentyminen vaatii oman henkilökohtaisiin fyysisiin ominaisuuksiin ja kunnonkehitystarpeisiin riippuvaisen suhteensa. Esimerkiksi 4 tuntia tehokasta liikuntaa ja 8 tuntia hyvää lepoa voivat tuottaa päivän vaatimuksen täydelle ympyrälle (*Tukiainen 2005, 29-30*).

Poikkeuksena oletustavoitteelle ympyrän täydentämiseksi voi olla erilaisia tilanteesta riippuvia hetkellisiä tarpeita, jolloin voidaan hyväksyä ympyrän ”epätäydellisyys”. Esimerkiksi lepopäivän tarve (palautuminen suurempi) tai ottelupäivä (rasitus suurempi). Visualisoidun datan tulkintaan vaikuttavat siis käyttäjän omat kokemukset ja tarpeet.

Tulkittu informaation perusteella voidaan tehdä johtopäätöksiä, jalostaa informaatiota tiedoksi, ja säädellä toimintaa sen kautta. Esimerkiksi ”*Olin tämän*

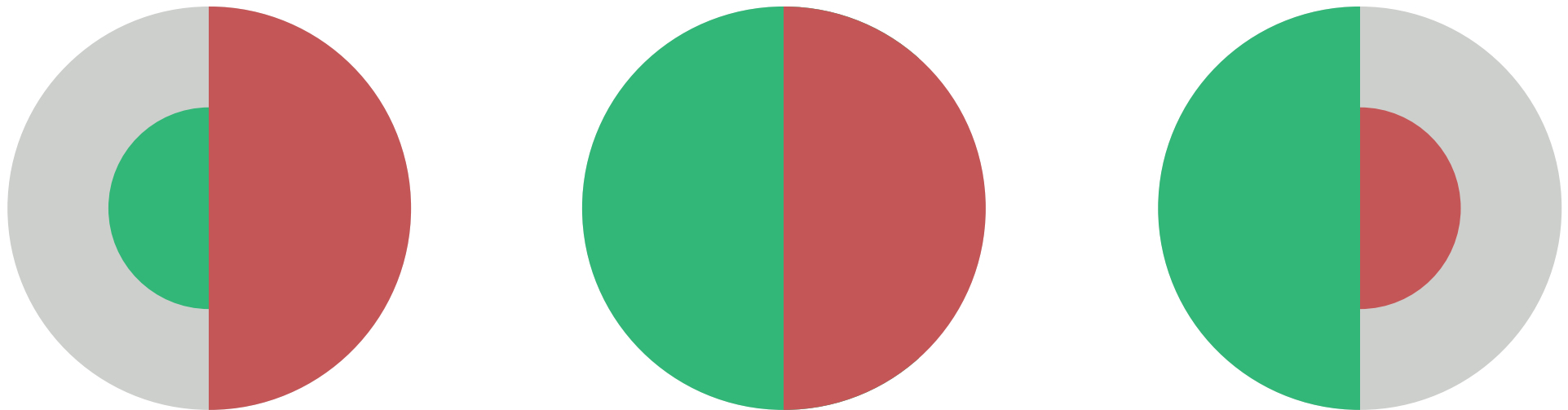
mukaan ottelun ajan rasittunut – realistista ja odotettavaa” tai ”*Olin tämän mukaan eilisen lepopäivän rasittunut. Odottamatonta ja huolestuttavaa – asiasta pitää ottaa selvää*”

Yksilöhyöty:

Oman palautumis- ja rasitussuhteen visuaalinen havaitseminen ja hallitseminen. Tietoisuus oman suoritustensa laadusta ja mahdollisuus vaikuttaa sen säätelyyn.

Tiimin/valmentajan hyöty:

Yllättävien negatiivisten ja positiivisten poikkeamien poiminta visualisointien joukosta. Visualisointi kommunikation tukena yksilöiden toiminnan säätelyssä.



KUVA 20. Palautumisen ja rasituksen suhde –visualisoinnin eri tiloja. Hujanen 2013.

MIKSI TOIMII?

Elementit:

Punainen puolisko

- » Rasituksen määrä suhteessa tavoitteeseen

Vihreä puolisko

- » Palautumisen määrä suhteessa tavoitteeseen

Harmaa tausta

- » Sitoo visualisoinnin paikalleen, eli aina sama tilanvienti ja selkeä muoto
- » Kertoo tyhjästä tilasta mikä tulisi täyttää vastaavan puolen puoliskolla

Rakenne:

Visualisoinnissa pyritään täydellisen tasapainon ja harmonian tavoitteluun tunteeseen. Mahdolliset vajavaisuudet puoliskoissa kertovat epätasapainosta, ja täydentämisen tarpeesta. Visualisoinnista voi havaita visuaalisia ja merkityksellisiä yhtymäkohtia Kiina-

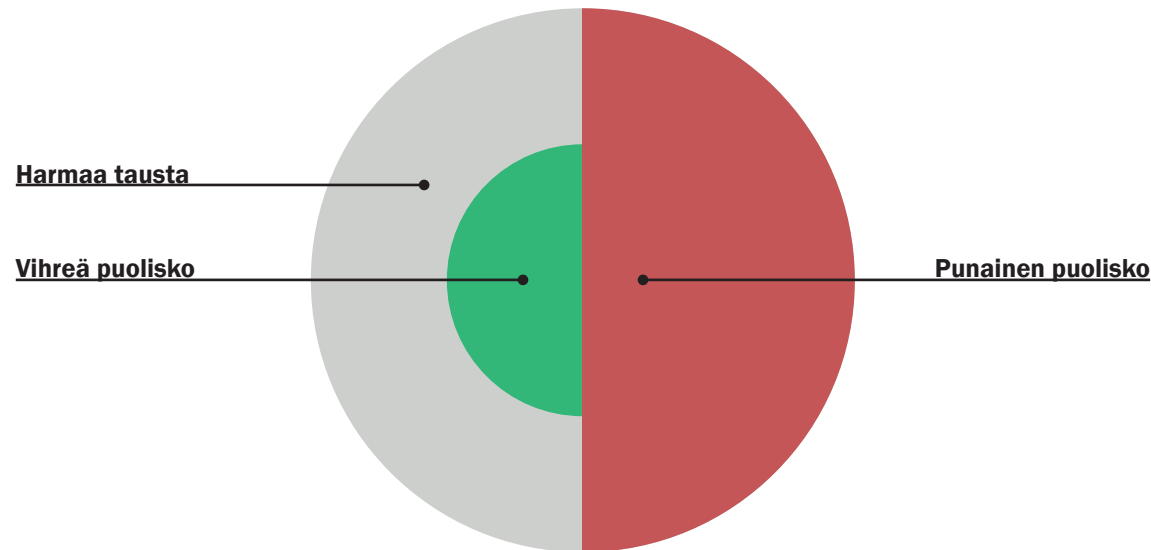
laisesta filosofiasta tuttuun *Jin ja Jang* -symboliin [KUVA 22] (Biedermann 2003)

Visualisoinnissa käytettäviä värejä on perinteisesti käytetty kuvaamaan palautumista ja rasitusta, kyseisessä kontekstissa (Tiihonen 15.3.2013). Vihreä väri edustaa elämää, luontoa, terveyttä, elinvoimaisuutta, energiaa, tuoreutta, terveellisyttä ja uudistumista. (Laine 2011, 14-15). Punainen väri viestii voimaa, voitontahtoa, menestystä ja rasitusta. Toisaalta punaisella on vaaraan ja kieltoon liittyviä merkityksiä, jotka voivat vaikuttaa intuitiotasolla punaisuuden lisäämistavoitteen vastaisesti (Laine 2011, 9-10).

Benchmark:



KUVA 22. Jing ja Jang. June 2013.



KUVA 21. Palautumisen ja rasituksen suhde -visualisoinnin elementit. Hujanen 2013.

ENERGIATASO

MITEN TOIMII?

Ydinkysymys:

Kuinka paljon energiaa minulla on?

Datan lähde:

VO₂max eli maksimaalinen hapenottookyky

Seurataan yhden muuttujan aktiivista vaihtelua suorituksen aikana. Visualisointi kertoo jäljellä olevan energian yksilön käytettävissä olevasta kokonaisenergiakapasiteetista (VO₂max). Energian loppuessa lihakset eivät saa tarpeeksi happea, yksilön lihaksiin alkaa kertyä maitohappoa, ja suoritus voi heiketä merkittävästi (Tukiainen 2005, 29-30).

Täyden energian määrä perustuu elimistön palautumisen avulla kerryttämään suorituskykykapasiteettiin.

Mitä suurempi VO₂max käyttäjällä on, sitä suurempi on hänen energiatasonsa kapasiteetti.

Yksilöhyöty:

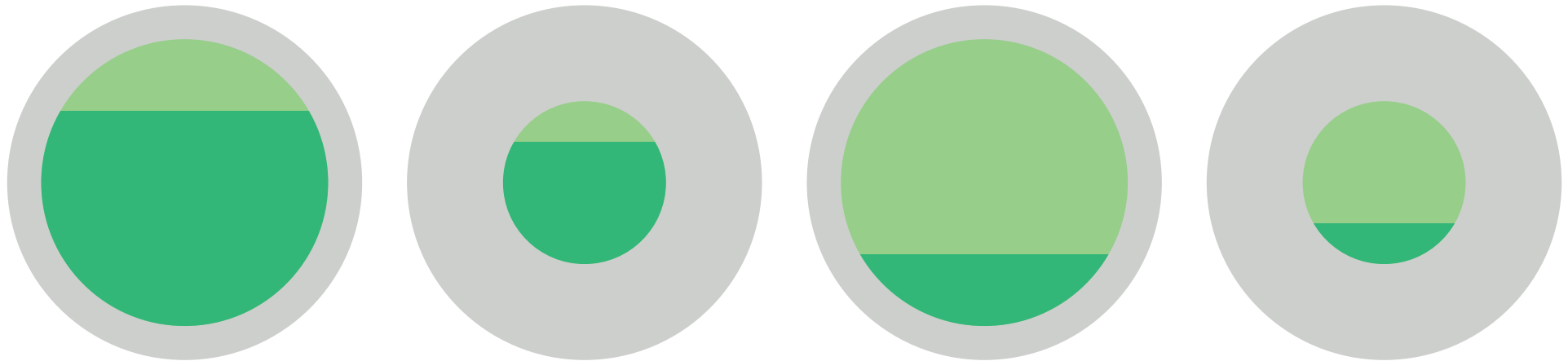
Oman energiankäyttönsä visuaalinen havaitseminen ja hallitseminen. Tietoisuus omista energiavaroista ja mahdollisuus vaikuttaa niiden säätelyyn.

Tiimin/valmentajan hyöty:

Ennen peliä: Hyödyntää energiamäärää valintakriteerinä tehokkaan pelikentällisen valinnassa.

Pelin aikana: Mahdollisuus optimoida vaihtoja pelin aikana vähäenergisistä pelaajista palautuneisiin. Nähdä yhdellä silmäyksellä kentällisten energiavarojen ja tehdä ratkaisuja, mikäli poikkeamia havaitaan.

Pelin jälkeen: Tehdä tulkintoja energiavarojen vaikutuksista pelin tuloksiin sekä pelaajien suorituksiin, ja tätä kautta kehittää tiimin toimintaa.



KUVA 23. Energiataso -visualisoinnin eri tiloja. Hujanen 2013.

MIKSI TOIMII?

Elementit:

- » **Vaaleanvihreä alue**
- » Kulutettu energian määrä
- » **Tummanvihreä alue**
- » Käytettävissä olevan energian määrä
- » **Harmaa tausta**
- » Tiimin (tai muu valittu vertailuarvo) parhaan energiakapasiteetin omaavan jäsenen VO₂max
- » Sitoo visualisoinnin paikoilleen

Rakenne:

Tyhjäksi valuvalla mittarilla luodaan analoginen yhteys nestemäisten aineiden säiliöihin. Kun energian määrä vähenee, se luo miellelyhtymiä muihin vastaaviin varannonloppumistilanteisiin [KUVA 25]. Esimerkiksi bensiinin loppuminen autosta, jossa tankin päästäminen tyhjäksi aiheuttaisi epämiellyttäviä seurauksia. Samaa asiayh-

teyttä on käytetty jo kymmeniä vuosia videopeleissä [KUVA 26], ja siellä tämä tuloksellinen tavoittelu energian säätelyä seuraten on vakiintunut osaksi pelisymboliikkaa (Rogers 2010, 172).

Energia kapasiteetin koko on riippuvainen yksilön VO₂max-arvosta, joten suuremman säiliön omaavalla pelaajalla on enemmän energiaa käytössään kuin pienemmän. Harmaa alue auttaa hahmottamaan pelaajien välisen kokonaisenergiakapasiteetin vaihtelua, sekä yksittäisen pelaajan henkilökohtaista VO₂max-arvon kasvua.

Vihreä väri edustaa elämää, luontoa, terveyttä, elinvoimaisuutta, energiaa, tuoreutta, terveellisyyttä ja uudistumista (Laine 2011, 14-15). Käyttämällä kontrastia ja värikylläisyydeltään vahvempaa vihreän sävyä kuvaamaan energian määrää, vahvistetaan vaalean vihreän sävyn asemaa energian (kylläisyyden ja kontrastin) puutteena.

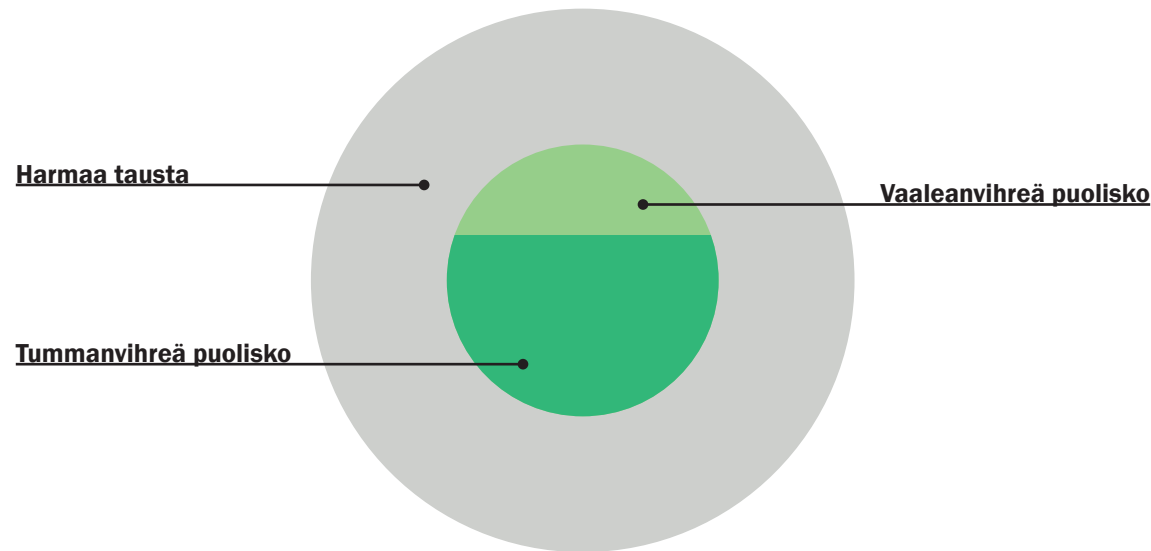
Benchmark:



KUVA 25. Akun varaus. Hujanen 2013.



KUVA 26. Videopeleissä käytetty energiatason mittari. Hujanen 2013.



KUVA 24. Energiataso -visualisoinnin elementit. Hujanen 2013.

OPTIMISUORITUSALUE

MITEN TOIMII?

Ydinkysymys:

Käytänkö energiaani oikein?

Datan lähde:

Sykevälivaihtelun avulla lasketut sykealueet.

Seurataan yhden muuttujan aktiivista vaihtelua suorituksen aikana. Visualisointi kertoo käyttäjälle, toimiiko hän oman energiankäyttönsä kannalta optimaalisella alueella, eli rasiuksen tasolla, jonka ansiosta hän pystyy tuottamaan mahdollisimman paljon tulosta mahdollisimman pitkänä aikana.

Suorituksen aikana visualisoinnin sininen osoitin toimii auton nopeusmittarin mukaisesti, näyttäen suorituksen tehon, eli kuinka kovaa kehon sydäntä käy-

tetään. Mittarin mittausalue säädetään niin, että sen asteikon vasemmassa päässä on käyttäjän leposyke ja oikeassa maksimisyke. Mittarin huippukohtaan rajataan käyttäjän henkilökohtaisen datan mukaan laskettu optimisuoritusalue, jota ylläpitämällä suoritus pysyy mahdollisimman tuloksekkaana (*Tukiainen 2005, 91-93*).

Esimerkiksi jalkapallopelein aikana, asteikon vasemmassa päässä suorittava pelaaja jaksaa pitkään, ei rasita itseään, mutta ei myöskään pysy pelin mukana ja tee tulosta. Oikeassa reunassa toimimalla pelaaja polttaa energiavarantonsa nopeammin loppuun, eikä jaksaa pelikentällä muutamia minuutteja pidempään.

Optimisuoritusalueelta poikkeaminen on myös täysin hyväksyttävää, mikäli sillä on positiivista vaikutusta peliin (esimerkiksi maksimisuorittaminen maalinteko-

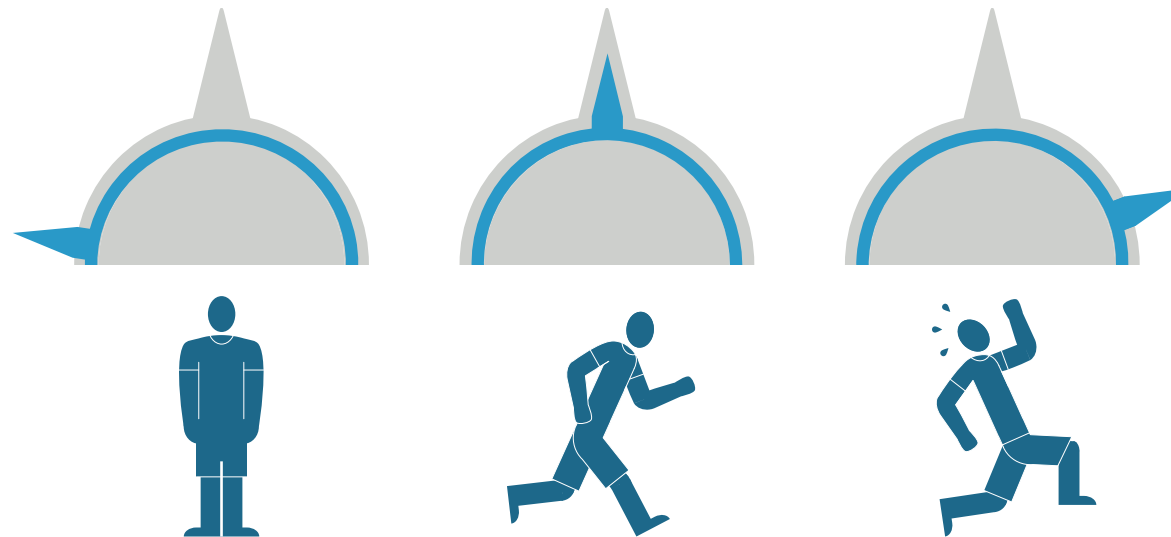
hetken mahdollisuudella tai alisuorittaminen puolustajana, kun pallo on vastustajan maalin luona).

Yksilöhyöty:

Oman energiankäytön parempi tunteminen ja hallitseminen. Mahdollisuudet tuottaa enemmän tulosta tiimille tuo vastuun tunnetta, sekä kasvattaa motivaatiota.

Tiimin/valmentajan hyöty:

Tehokkaampia suorituksia kentällä, ja enemmän mahdollisuuksia tehdä maaleja. Tuottaa positiivisia vaikutuksia tiimin tuloksiin. Motivoituneempia, kapasiteettiaan paremmin hyödyntäviä pelaajia, jotka ovat suoritukseltaan tehokkaampia, ja valmis panostamaan suoritukseensa enemmän, kuin keskivertopelaajat.



KUVA 27. Optimisuoritusalue –visualisoinnin eri tiloja. Hujanen 2013.

MIKSI TOIMII?

Elementit:

Sininen osoitin

- » Kuvaaa suorituksen tehoa
- » Toimii kuvitteellisen keskipisteensä varassa

Harmaa tausta

- » Sitoo osoittimen visuaalisesti paikalleen
- » Antaa tilaa muulle esitettävälle informaatiolle, kuten lisävisualisoinnit, ilmoitukset ääritilanteista tai suoritus lukuarvona

Optimisuoritusalue

- » Tarjoaa tilan osoittimen täydennettäväksi

Rakenne:

Kaarevasta pinnasta irtautuva terävä osoitin herättää huomion ja parantaa tärkeimmän informaation erottamista muista visualisoinnin elementeistä. Kahden terävän muodon (optimisuoritusalue ja osoitin) välinen värikontrasti nostaa jälleen osoittimen esiin tärkeim-

pänä informaationa. Pyöreä muoto mahdollistaa myös integroinnin (liittämisen osaksi) muihin pyöreisiin visualisointeihin.

Nopeusmittarin [KUVA 29] analogia tuo mukanaan siihen liitettyjä semanttisia viestejä, sekä hyväksi havaittuja ominaisuuksia luettavuudessa. Näitä ovat nopea luettavuus (vilkaisulla arvio millä alueella toimitaan), suoritusalueet (osoitin vasemmalla: en liiku; osoitin oikealla; liikun vaarallisen kovaa; osoitin keskellä: ajan keskinopeudellani), aktiivisesti liikkuva osoitin kertoo mihin suuntaan suoritus on menossa. (Slembrouck 2012)

Visualisoinnin viestiin ovat vaikuttaneet myös musiikki-instrumenteille suunnitellut digitaaliset viritysmittarit [KUVA 30]. Niiden käytössä pyritään tietoisesti saavuttamaan tilanne, jossa mittari osoittaa keskelle asteikkoa, mikä kertoo instrumentin olevan vireessä.

Sininen väri ei ole sidottu käsitykseen hyvästä tai pahasta (kuten esimerkiksi vihreä ja punainen), vaan

toimii asiayhteydessä sopivan neutraalina, mutta tunnistettavana koodauskeinona. Sininen väri sisältää myös visualisointiin sopivia merkityksiä, kuten luotettavuus, voima, järjestyksellisyys ja tehokkuus. Sininen viestii toisaalta myös kylmyydestä ja staattisuudesta, mitkä eivät tue visualisoinnin sanomaa. (Laine 2011, 10-12)

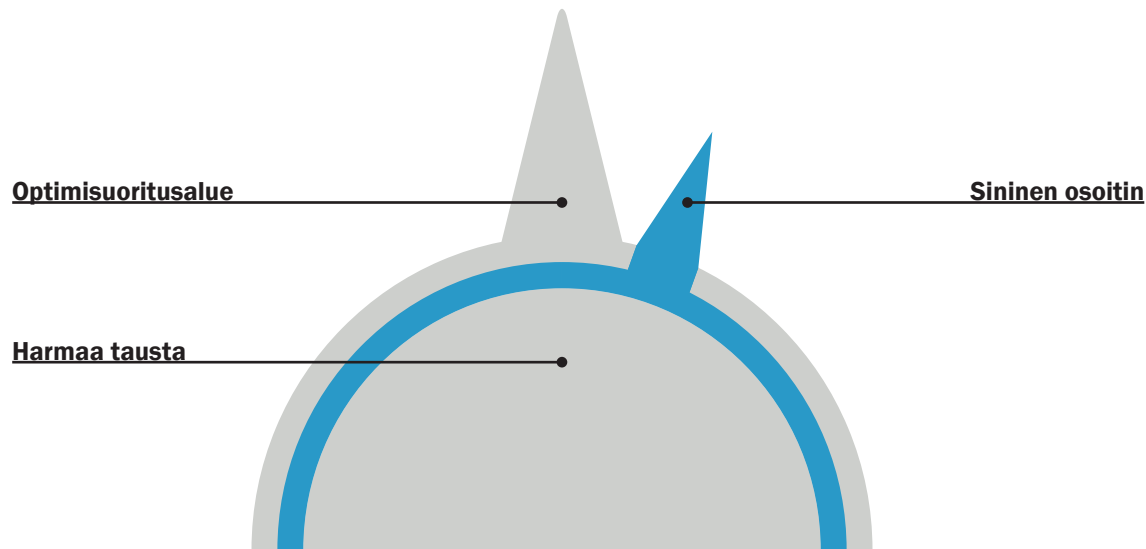
Benchmark:



KUVA 29. Nopeusmittari. Whittakers.net.au



KUVA 30. Viritysmittari. FNSmusic.com



KUVA 28. Optimisuoritusalue -visualisoinnin elementit. Hujanen 2013.

OPTIMISUORITUSALUE + ENERGIATASO

MITEN TOIMII?

Visualisointihybridi (-yhdistelmä) kertoo käyttäjälle ja valmentajalle kahden toisistaan riippuvaan muuttujan tilat. Tässä esimerkissä yhdistetään optimisuoritusalue ja energiatasovisualisoinnit.

Optimisuoritusalueen asteikon oikeassa päässä tapahtuva toiminta kertoo rasituksesta ja korkeasta sydämen sykkeestä. Tämä kuluttaa nopeammin energiavaroja, kuin asteikon vasemmassa päässä tapahtuva toiminta. Esimerkiksi tunnin intensiivisen juoksun jälkeen voi kokea olevansa uupuneempi, kuin tunnin istumisen jälkeen, ja tämän pitäisi näkyä myös visualisoinnissa.

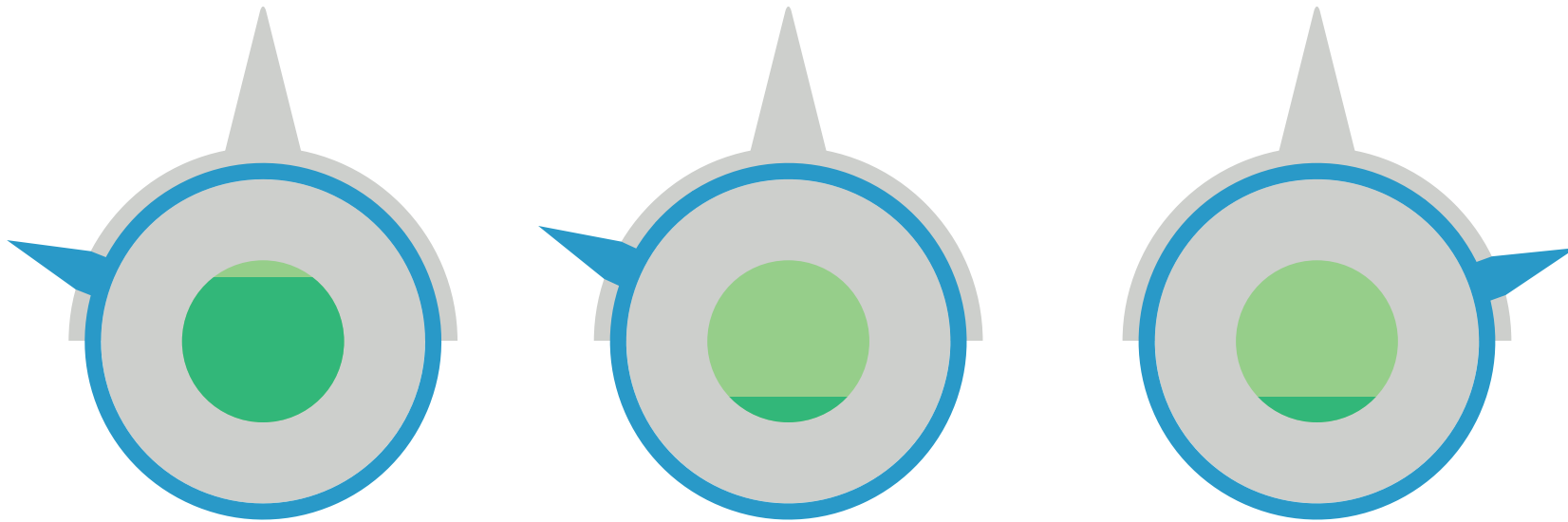
Suorituksen aikana visualisointihybridi vastaa toiminnaltaan visualisointeja, joista se koostuu.

Yksilöhyöty:

Mahdollisuus nähdä useampi visualisointi yhtäaikaista ja löytää niiden välillä olevia korrelaatioita ja mahdollisia kausaalisia suhteita.

Tiimin/valmentajan hyöty:

Useamman visualisoinnin yhdisteleminen antaa harjaantuneelle visualisointien tulkitsijalle mahdollisuuden yhdistellä pelaajakohtaisesti tärkeimmät visualisoinnit, joita ottelun aikana seurata.



KUVA 31. Optimisuoritusalue + Energiataso –visualisoinnin eri tiloja. Hujanen 2013.

MIKSI TOIMII?

Elementit:

Optimisuoritusalue

- » Sininen osoitin
- » Harmaa tausta
- » Optimisuoritusalue

Energiataso

- » Vaalean vihreä alue
- » Tumman vihreä alue
- » Harmaa tausta

Rakenne:

Visualisointihybridi tuo kaksi visualisointia yhteen, kummankaan informaatioarvon kärsimättä. Optimisuoritusalueen informaatio luetaan visualisointihybridin ulkokehältä, ja energiatason informaatio visualisoinnin keskeltä. Kummallakin visualisoinnilla on oma tilansa, jolloin ne eivät häiritse toistensa luettavuutta.

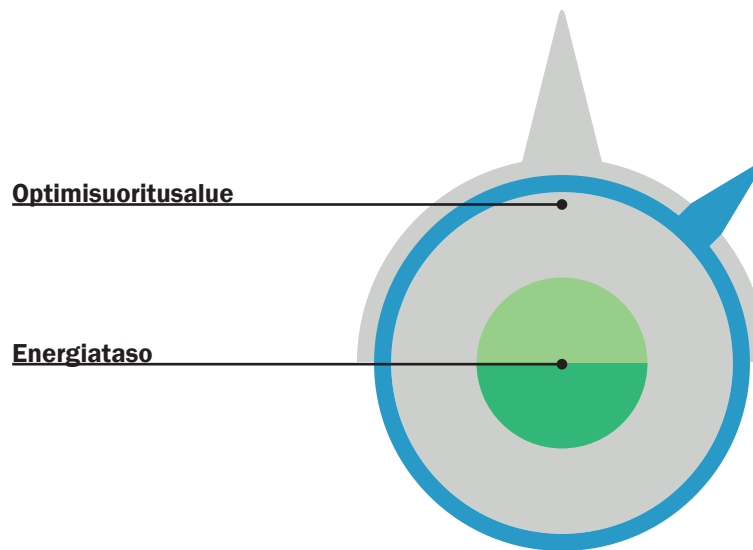
Visualisoinnin lukemista voi verrata auton kojelaudan välittämän informaation seuraamiseen [KUVA 33]. Tässä kontekstissa eri informaatioiden välillä on useita korrelaatioita ja kausaalisia suhteita. Kun ajat lujempaa, tankkisi tyhjenee nopeammin, kierrosluvut ovat korkeammat ja kilometrimittarisi etenee vilkkaammin.

Informaation kannalta tärkeät värit (sininen ja vihreän sävyt) erottuvat toisistaan. Myös luettavat muodot (ympyrä jonka pinta-ala vaihtelee ja terävä osoitin) ovat hyvin erilaiset, mikä erottaa visualisoinnit toisistaan ja helpottaa luettavuutta.

Benchmark:



KUVA 33. Auton kojelaudan mittaristo. Hefel. A. 2008.

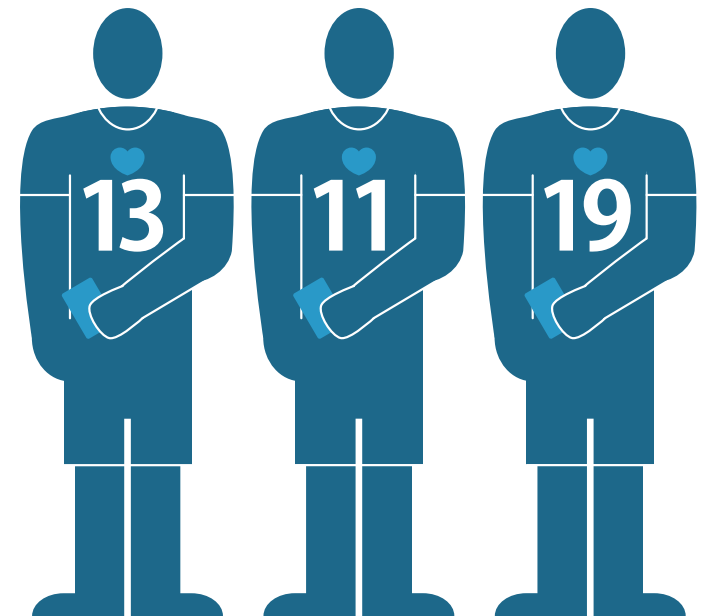


KUVA 32. Optimisuoritusalue + Energiataso –visualisoinnin elementit. Hujanen 2013.

4.2 SKENAARIO

Seuraavalla sivulla alkava skenaario esittelee kehittämieni visualisointien toimintaa osana kuvitteellista graafista käyttöliittymää. Käyttöliittymän tarkoitus on tuoda visualisoinnit kontekstiin joukkona ja osana suurempaa kokonaisuutta – ei esitellä vakavasti otettavaa konseptia tiiminhallintajärjestelmästä.

Skenaariossa kuvataan otteluun osallistuvaa jalkapallotiimiä ennen peliä, pelin aikana sekä pelin jälkeen. Tämän tarkoituksena on tuoda yhteen opinnäytetyössä käsitellyt asiat, joiden vaikutukset tiimin toimintaan voidaan havaita tarinan ja kuvien kautta.



ENNEN PELIÄ

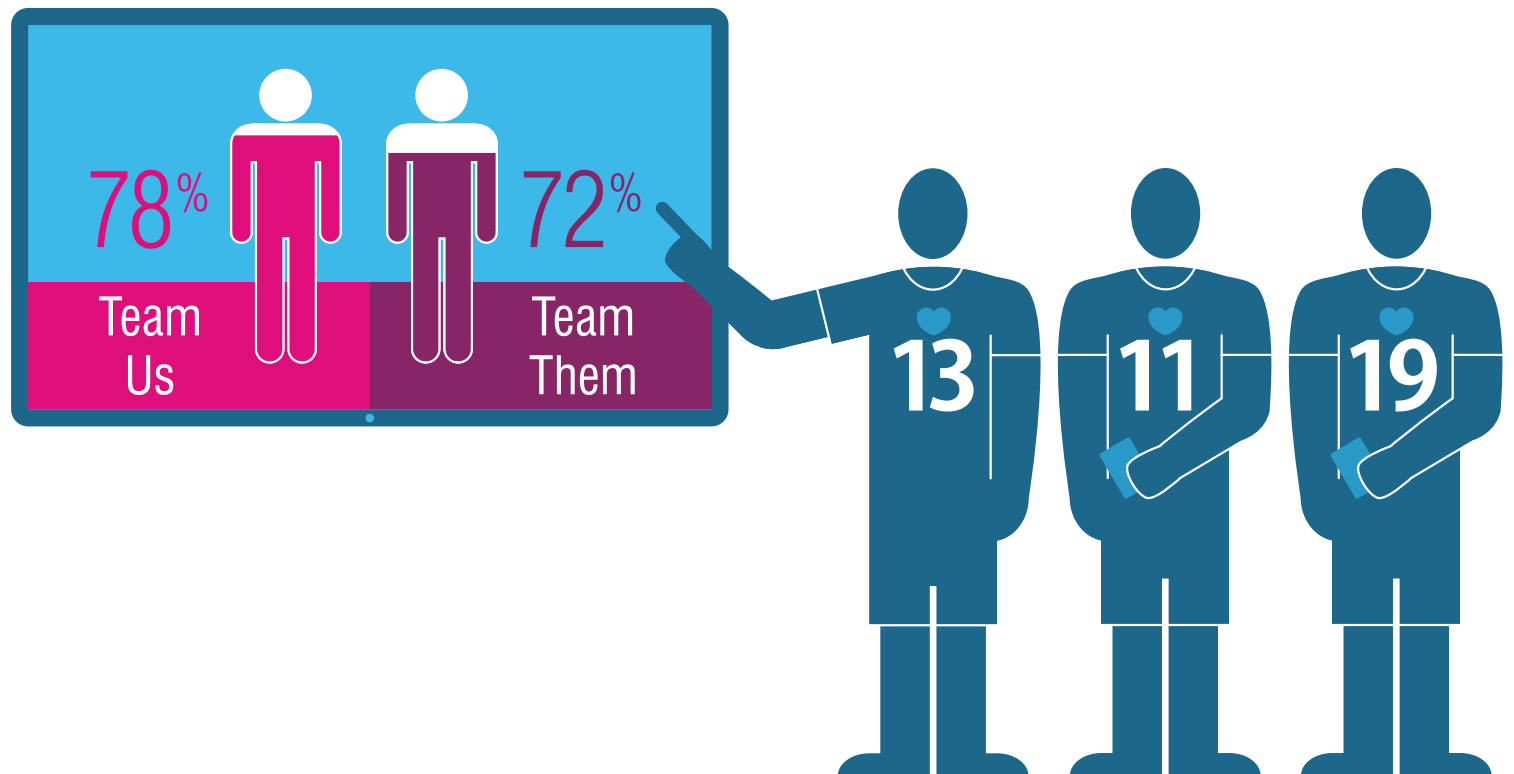
Jalkapallojoukkue kerääntyy yhteen tarkastelemaan tiimin tilaa ennen peliä. Jokainen pelaaja pitää päällään henkilökohtaista HRV-laitettaan, josta tiedot päivittyvät reaaliajassa omaan profiiliin. Tämän graafisen käyttöliittymän avulla he voivat esimerkiksi asettaa henkilökohtaisia tavoitteita ja seurata peruskuntonsa kehittymistä, sekä palautumisen ja rasituksen suhdetta.



ENNEN PELIÄ

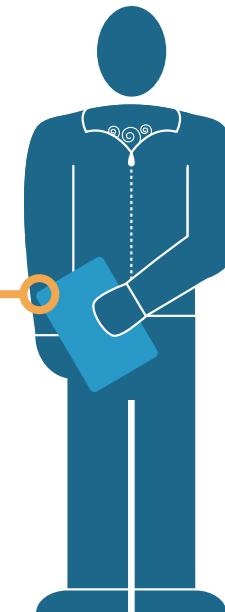
Tiimin jäsenet näkevät, että kokonaisuudessaan treenaamisen tulokset näyttävät lupaavilta ja pieni kisailu on saanut myös tiimin yhteisen *avatarin* voimaan hyvin. Tiimin avatar on digitaalinen hahmo, joka edustaa yksilöiden tulosten pohjalta lasketun datan keskiarvoa – eli millainen olisi keskimääräinen pelaaja kyseisessä tiimissä. Avatarit ovat julkisia tiimien ja fanien kesken, jolloin voidaan suorittaa vertailua joukkueiden kesken.

Vaikuttaa siltä, että tulosten tavoittelu kentällä on siirtynyt myös ohjelmiston tulosten maksimointiin. Tämän päivän vastustaja vaikuttaa olevan hyvin voimissaan ja edessä on varmasti haastava ottelu.



ENNEN PELIÄ

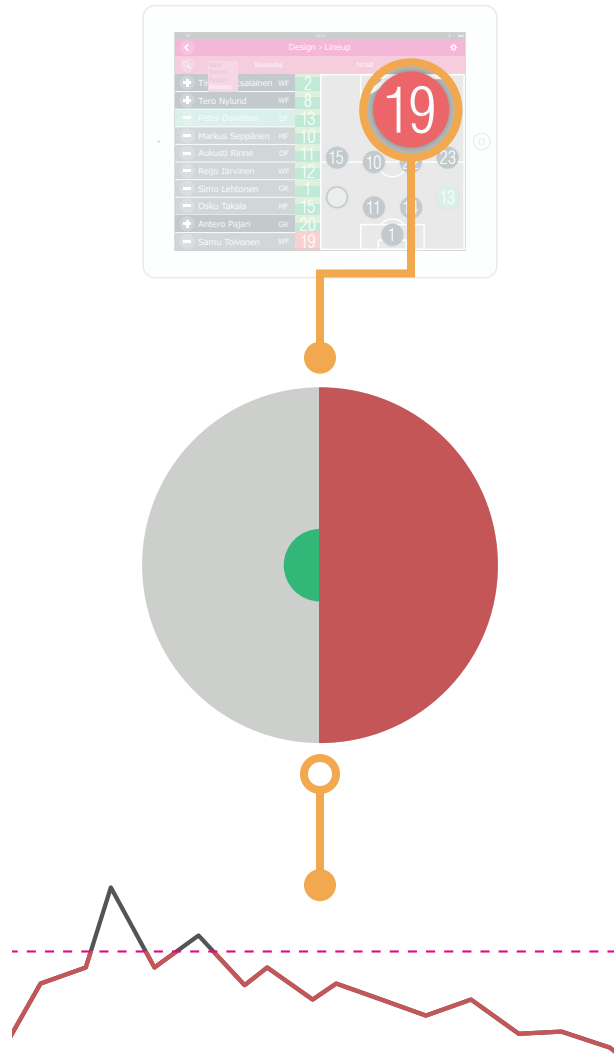
Tiimin päävalmentaja on jo ennen pelaajien saapumista suunnitellut käyttöösi ottelun alkukokoonpanon. Valmentajan työnkuvan tarpeisiin suunniteltu ohjelmisto pitää sisällään esimerkiksi kaikkien pelaajien informaatiot ja henkilökohtaiset tavoitteet. Näiden avulla voidaan ottaa huomioon pelaajien henkiset ja fyysiset tilat tiimin strategioissa, sekä paremmin suunnitella joukkueen toimintaa niin että se tukee kaikkien yhteistä päämäärää.



ENNEN PELIÄ

Suunnitellessaan ottelun alkukokoonpanoa, valmentajan silmään pistää huolestuttava poikkeama. Luototyökkääjä Toivosen (nro. 19) palautumisarvot ovat huolestuttavat, vaikka mies vaikuttaa ulkoisesti pelikuntoiselta.

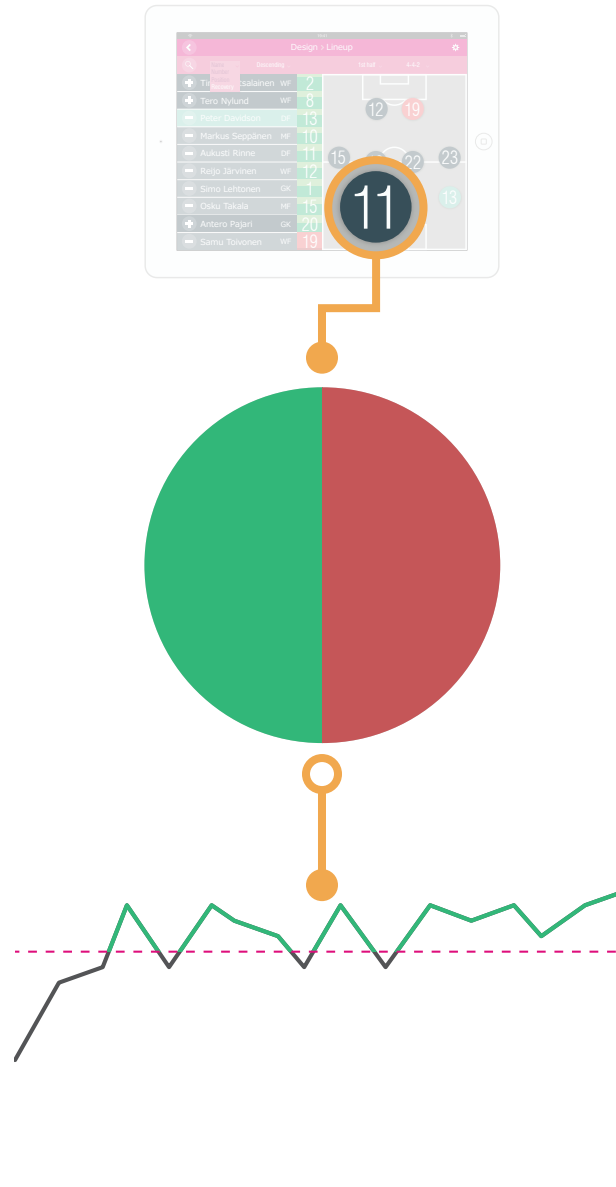
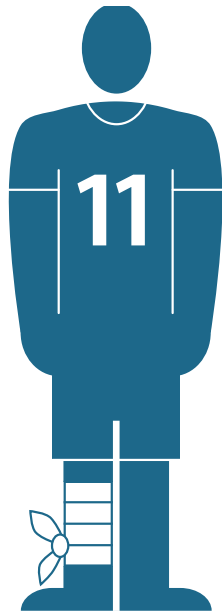
Valmentaja tutkii tarkemmin Toivosen treeniohjelmaa, ja löytää viitteitä mahdollisesta tulehduksesta, joka on voinut vaikuttaa negatiivisesti pelaajan palautumiseen. Keskusteltuaan asiasta Toivosen kanssa, mies päätetään vetää pois pelistä, ja hänet lähetetään lääkärin pakeille.



ENNEN PELIÄ

Valmentaja ottaa tarkastelun alle myös puolustaja Rinneen (nro. 11). Hänellä on ollut ongelmia polven kanssa ja yhdessä valmentajan kanssa katsotaan tarkemmin miten treenit ja palautumiset ovat sujuneet.

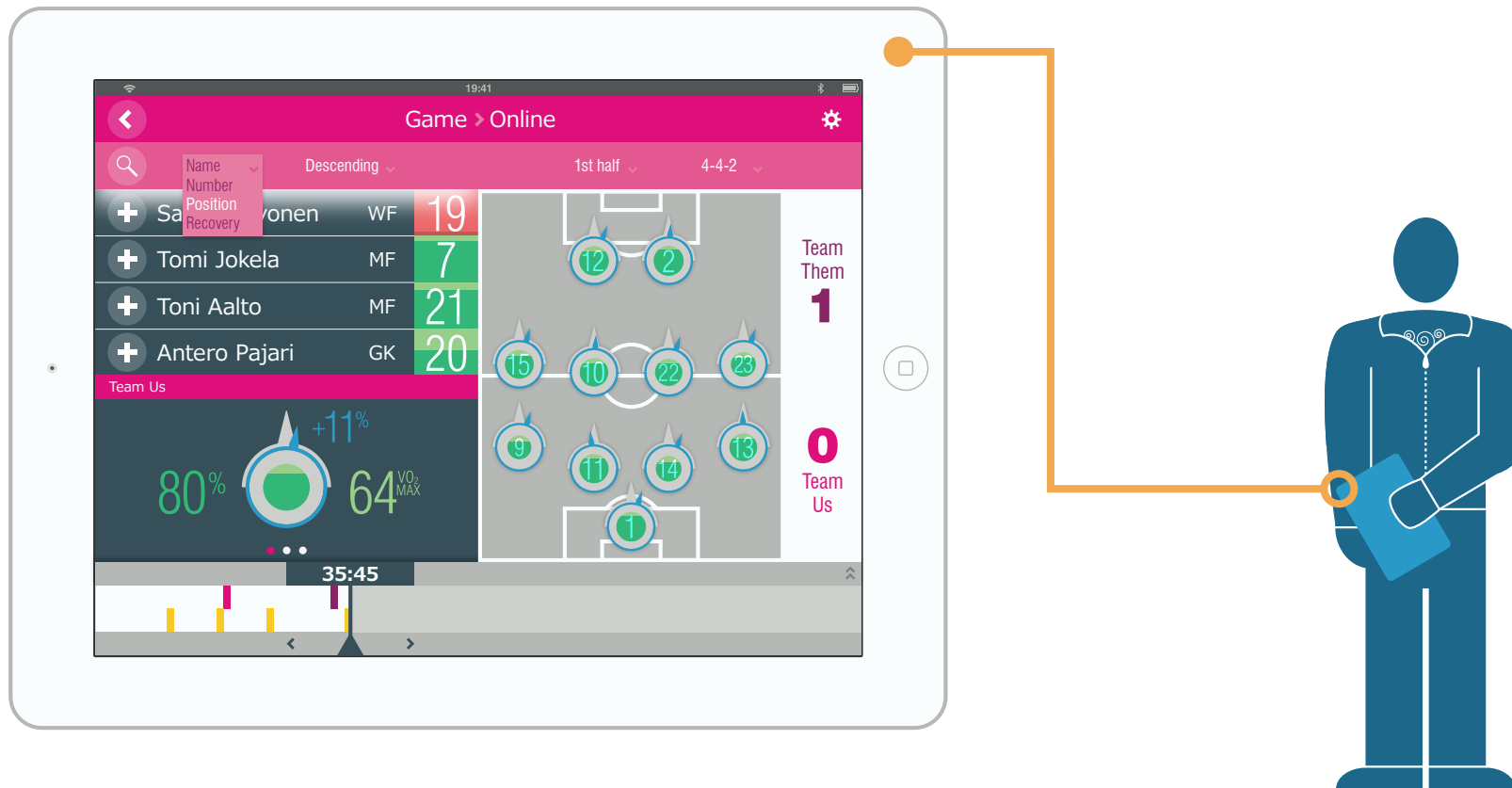
Ohjelman mukaan Rinne on treenannut varovasti ja saavuttanut palautumis- ja rasitussuhteelle säädetty kuntoutustavoitteensa kiittävästi. Polvi teipataan pelikuntoon ja mies päätetään ottaa mukaan kentälle toisella puoliajalla.



PELIN AIKANA

”Vihreä kentällinen” (kuten palautuneita pelaajia kutsutaan) aloittaa pelin. Valmentaja näkee ohjelmistonsa pelinäköymästä, kuinka pelaajat hyödyntävät treenikauden aikana keräämäänsä kapasiteettiaan. Hän voi yksittäisten pelaajien lisäksi seurata myös tiimin kokonaistilaa erillisestä kuvaajasta.

Ohjelmisto tallentaa pelin etenemisen reaaliajassa. Tälle syntyneelle aikajanalle valmentaja pystyy merkitsemään pelaajakohtaisia tai tiimiä koskevia huomioita (*markerit*), joihin hän pystyy palaamaan ottelun jälkeen.



PELIN AIKANA

Ensimmäinen maali tapahtuu jo 12 minuutin päästä, kun tiukasta tilanteesta irtautunut Järvinen (nro. 12) laukoo pallon maaliin. Miehen sydän takoo kuin kolibrilla kun verkko heilahtaa ja yleisö huudahtaa.

Hetken kuluttua vastustajan alueella alkaa taas tapahtumaan, mutta tulosta ei tunnu syntyvän. Yhtäkkiä ohjelmistossa Järvisen viisarit värähtävät ja valmentaja huomaa tämän toimivan lähtölaukauksena upealle purulle, mikä johtaa tiimin toiseen maaliin.

Puoliajan lähestyessä loppuaan pelaajat ovat jo uupuneita, mutta erityisen maitohapolla näyttää olevan Järvinen. Pilli viheltää väliajalle ja kaikkensa antanut pelaaja pääseeikin seuraamaan toista puoliaikaa vaihtopenkiltä.

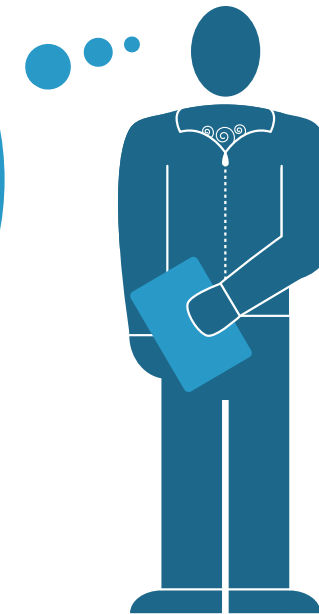


PELIN AIKANA

Väliajalla valmentaja kehuu pelaajia hyvästä puoliskosta, ja huomauttaa Järviselle, että hyvään tarkoitukseen näytti mehut miehestä menevän. Vaihtomiehet on jo päätetty ja ohjelman mukaan hyvin palautuneet ja motivoituneet pelaajat pääsevät pian näyttämään kyntensä.

Vastustajalla on kuulema päivitetyt laitteet, joilla GPS:n avulla voi sijoittaa pelaajien fy-

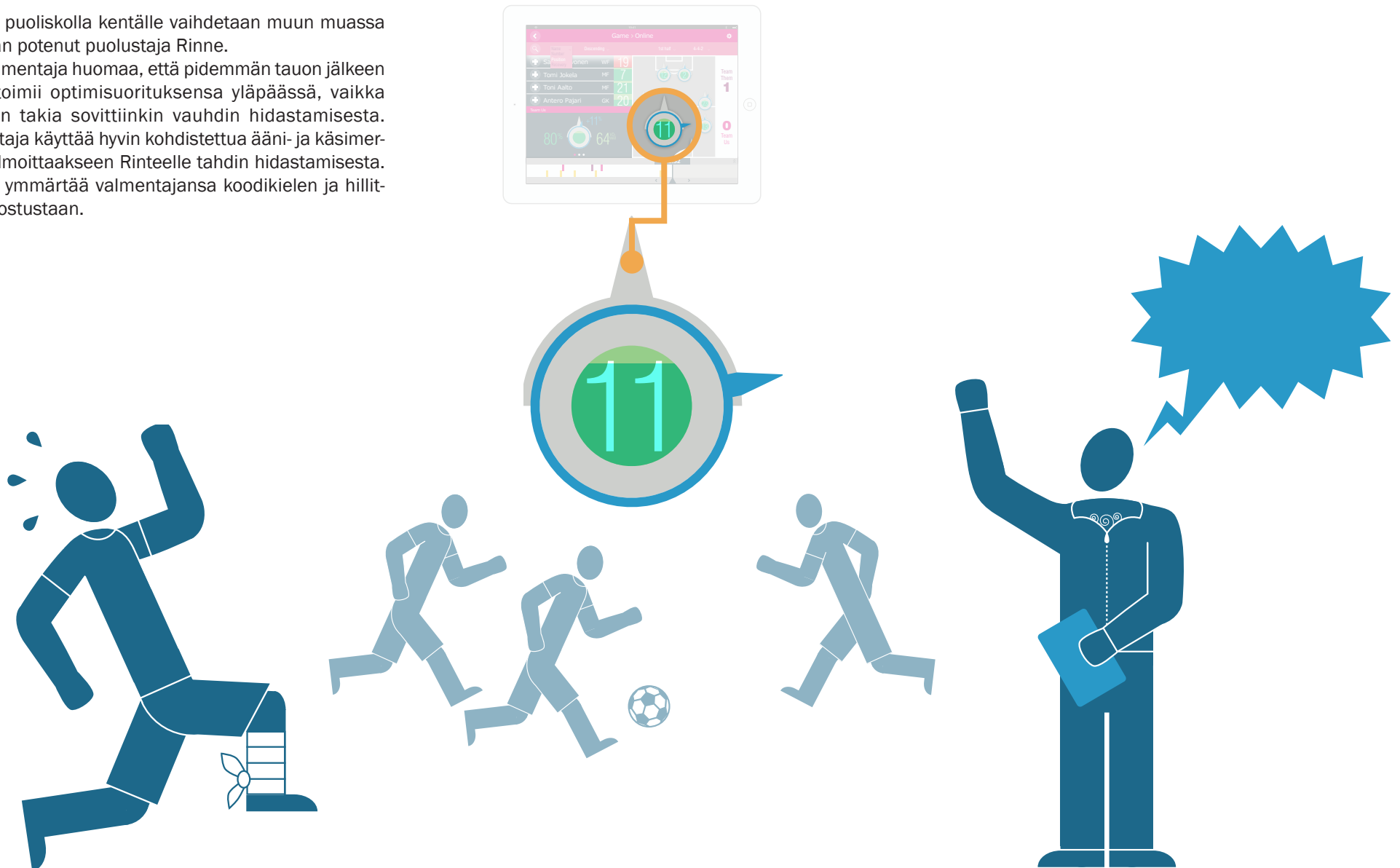
siset sijainnit kentällä pelaajan sisäisiin muutoksiin. Valmentaja aikoo ottaa selvää mahtuisiko uusi ohjelmistoversio ensi kauden budjettiin.



PELIN AIKANA

Toisella puoliskolla kentälle vaihdetaan muun muassa polveaan potanut puolustaja Rinne.

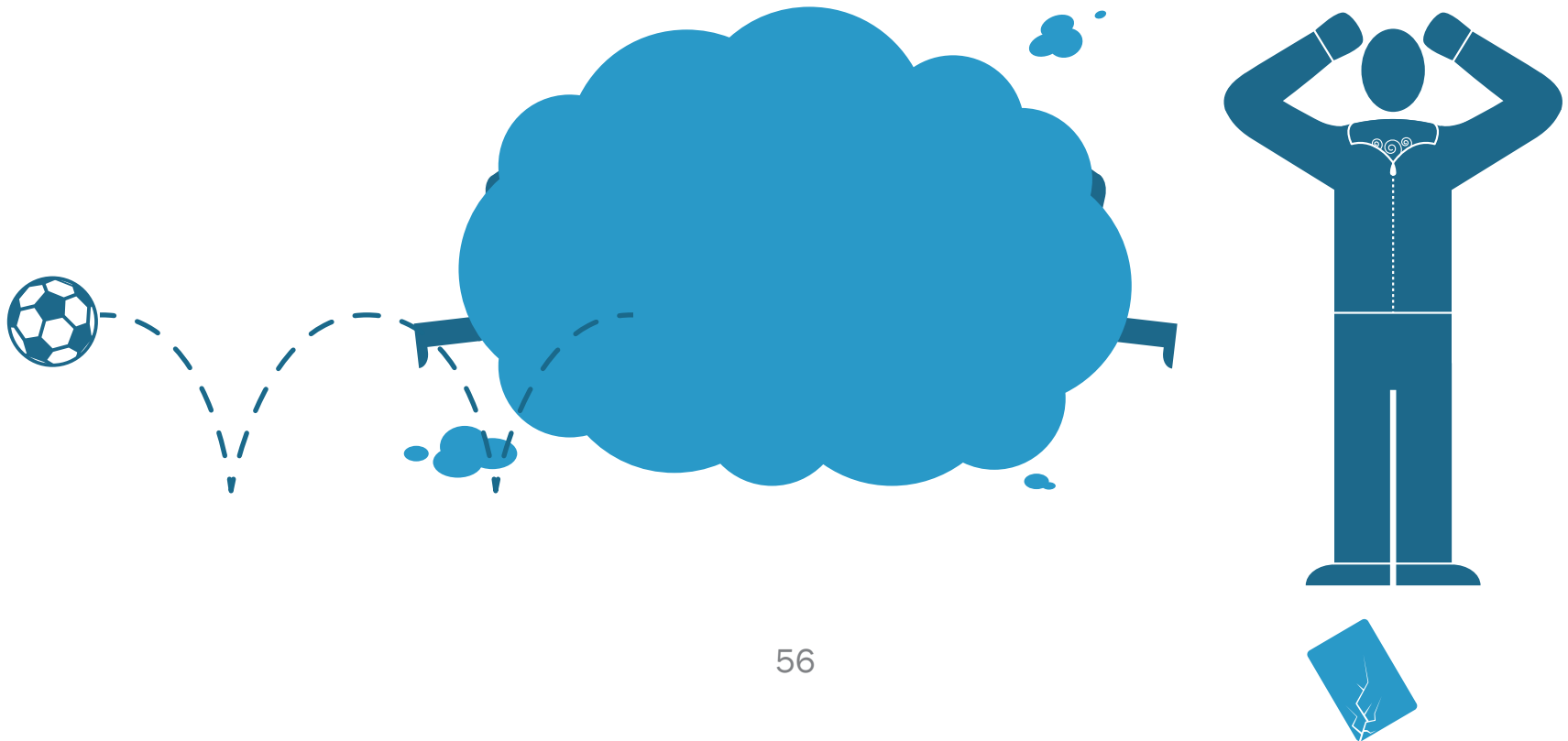
Valmentaja huomaa, että pidemmän tauon jälkeen Rinne toimii optimisuurituksensa yläpäässä, vaikka vamman takia sovittiinkin vauhdin hidastamisesta. Valmentaja käyttää hyvin kohdistettua ääni- ja käsimerkistöä ilmoittaakseen Rinteelle tahdin hidastamisesta. Pelaaja ymmärtää valmentajansa koodikielen ja hillitsee innostustaan.



PELIN AIKANA

Yhtäkkiä pelin painotus siirtyykin oman maalin tuntumille, ja pistesaalis alkaa kertymään vastustajalle. Pelaajat selvästi yllätyttävät itseään ja tekevät hätiköityjä ratkaisuja. Tunteet alkavat käymään kuumana ja valmentaja menettää otteen ohjelmistonhallintalaiteestaan.

Loppu ottelusta seurataankin ilman teknologian avustusta. Onneksi kaikki tiedot tallentuivat reaaliaikaisesti verkon välityksellä virtuaaliselle pilvipalvelimelle.



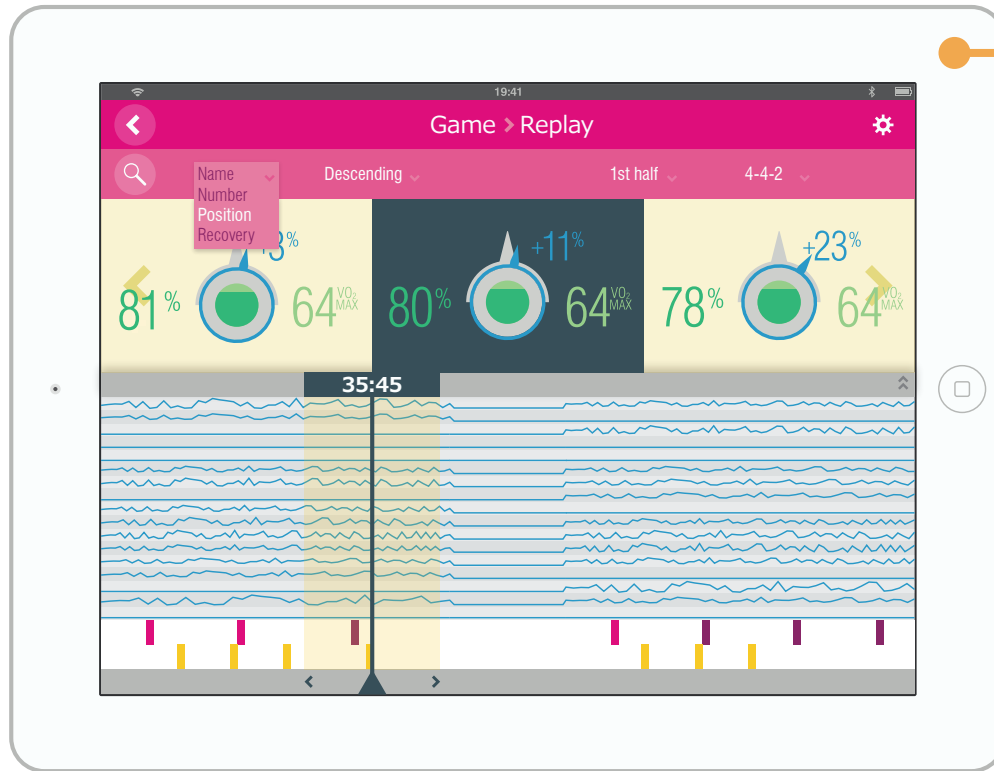
PELIN JÄLKEEN

Pelin jälkeen pidetään lyhyt palaveri ja pelaajat vetäytyvät toipumaan kukin omilleen. Samaan aikaan valmentaja poimii mukaansa uuden ohjelmistonhallintalaitteen ja siirtyy ottelusta kertyneen materiaalin kanssa toimistoonsa. Syy toisen puoliajan huonoon tulokseen on vielä selvitettävä.

Koko ottelu on tallennettu sykevälivaihteluinformaation lisäksi areenan kuvaamana videolle koko kansaa varten. Video ja ohjelmisto on synkronoitu keskenään niin, että ottelun aikajanalla siirtyminen vaikuttaa

myös videokuvaan. Näin voidaan reaaliajassa seurata uudestaan pelin tapahtumat – niin ulkoiset kuin sisäisetkin.

Valmentaja käy läpi ottelun aikana tallentuneen materiaalin ja markerit. Hän epäilee suoritusellisesta epätasaisuudesta Rinteen heikkoa polvea, mutta esiin nouseekin Davidson. Kaikessa timmellyksessä jäi huomaamatta, että miehessä olisi ollut energiaa pelastaa pallo vastustajalta monessakin tilanteessa. Pelin lopussa hänellä oli vielä huomattavasti enemmän energiaa jäljellä, kuin muilla pelaajilla. Toisin sanoen, Davidson ei antanut parastaan.



PELIN JÄLKEEN

Seuraavana päivänä valmentaja keskustelee Davidsonin kanssa eilisestä pelistä. Valmentajalla ja Davidsonilla on ollut aikaisemmin kommunikaatio-ongelmia yhteisen kielen puutteen takia. He käyvät läpi edellisen ottelun ja Davidsonin tilastoja, joiden kautta yhteinen kieli ja ymmärrys alkaa muodostua.

Davidsonilla oli tullut pelipäivänä yllättäviä ongelmia arjessa, ja tämä oli vaikuttanut hänen pelisuoritukseensa. Asiat jutellaan halki ja lopulta paikalta poistuu kaksi elämäniloista miestä.

Jo seuraavassa pelissä Davidson tekee kauden avausmaalinsa. Tiimi on taas yhden askeleen lähempänä yhteistä päämääräänsä.



EPILOGI

Lopputulosten arviointi

MUUT

Suoritin valmiista visualisoinneista käytettävyydestä suksen 12 hengen muotoiluopiskelijaryhmälle. Tarkoituksena oli selvittää visualisointien toimivuus intuitioitasolla. Esittelin heille lyhyesti käyttämäni teknologian ja kontekstin, jossa sitä sovelsin. Tämän jälkeen he kirjallisesti vastasivat mitä tunteita visualisoinnit herättävät ja miten käyttäjät toimisivat niiden välittämän informaation avulla.

Palautumisen ja rasituksen suhteesta ymmärrettiin kahden erilaisen määrään vertailu, mutta punainen yhdistettiin usein vaaraan tai vammaan. Tämän johdosta monet olisivat toiminnallaan pyrkineet punaisen värin minimointiin.

Energiatason visualisoinnista löydettiin määrän ja terveyden kuvaamista, keskittymistä ja rauhaa. Harmaata väriä pidettiin yllättävän monesti negatiivisena. Vertailu eri tilanteita kuvaavien energiatasovisualisointien välillä onnistui erittäin hyvin.

Optimisuorituksen symboliikka ja toimintaperiaate avautui monelle yllättävänkin selkeästi. Sininen osoitin miellettiin myös kuvaamaan kuljettua matkaa.

Optimisuorituksen ja energiatason yhdistelmä tunnistettiin kahden jo nähdyin visualisoinnin yhdistelmäksi, ja niiden välinen yhteys ymmärrettiin selkeästi ainakin puolessa vastauksissa.

Käytettävyydestä suksen tuloksien pohjalta voidaan todeta visualisointien saavuttaneen yleisen luettavuuden tason, jota voitaisiin jatkossa vahvistaa oppimisen ja oikeassa kontekstissa toimimisen kautta.

Esitin tuottamani aineiston myös Mega Elektroonikalle. Sain heiltä positiivista palautetta ja pysymme yhteydessä niin opinnäytetyön teeman jatkokehityksen kuin tuotteistamisenkin suhteen.

MINÄ

Asetin **SIVULLA 31** itselleni tavoitteet visualisointien suhteen, ja voin todeta päässeeni hyvin useimpiin tavoitteisiin. En voi kuitenkaan olla varma, miten ne toimivat käytännössä ja aktiivisesti päivittyvinä elementteinä. Mikäli työni tuloksista löydetään potentiaalia jatkokehitystä varten, voitaisiin visualisointeja testata tarkemmin oikeassa kontekstissa realistisimmissa käyttötilanteissa.

Joka tapauksessa koen tuottamani visualisointien toimivan inhimillisempänä viestinnän välineenä, kuin nykyiset vallalla olevat matemaattiset kuvaajat.

Uskon myös laatimani skenaarion toimivan selkeänä ja konkreettisenä esimerkkinä asettamalla kaksiosaiselle muotoiluulliselle driverille **[SIVU 27]**

Koen soveltaneeni onnistuneesti opintojeni aikana kertynyttä muotoiluosaamista ja löysin uuden sovellushaasteen tilastotieteen alalta.

Miten jatkuu?

TYÖ

Opinnäytetyön julkaisun jälkeen on sykevälivaihtelun ja tiimien parissa työskentelevien vuoro arvioida tuotoksen potentiaali markkinoilla. Mikäli tuotekehitykselle nähdään kysyntää, niin sitä lähdetäisiin toteuttamaan yhteistyössä markkinoinnin- ja teknologian asiantuntijoiden, sekä kohderyhmän kanssa.

OPPIMINEN

Informaatiomuotoilun trendi tempausi minut mukaansa ja uskon, että harjaannuttamalla taitojani pystyn tuottamaan osani tälle muotoilun kentälle. Pyrin aktiivisesti kehittämään visuaalisia taitojani, niin että voisin jatkos-

sakin tuottaa mahdollisimman käytettävää ja esteettisesti miellyttävää informaatiota.



KUVA 34. Informaatiomuotoilun haltuunotto. Hujanen 2013.

LÄHTEET

Acharya, U., Joseph, K., Kannathal, N., Lim, C. & Suri, J. 2006. *Heart rate variability: a review* [julkaisu]. Medical and Biological Engineering and Computing [viitattu 29.3.2013]. Saatavissa: http://www.firstbeat.fi/userData/firstbeat/download/Heart-rate-variability_a-review.pdf

Activating the Parasympathetic Wing of Your Nervous System [verkkojulkaisu]. Skillful Means [viitattu 29.3.2013] Saatavissa: <https://sites.google.com/site/psychospiritualtools/Home/psychological-practices/activating-the-parasympathetic-wing-of-your-nervous-system>

Baer, K. 2008. *Information Design Workbook*. Massachusetts: Rockport Publishers Inc

Biedermann, H. 2003. *Suuri symbolikirja. 7. painos*. Helsinki: WSOY

Bruisma, M. 2012. *Gerd Arntz* [verkkosivu]. Gerd Arntz Web Archive [viitattu 10.4.2013]. Saatavissa: <http://gerdarntz.org/content/gerd-arntz#isotype>

China screams for ice cream. 2007. [verkoartikkeli]. Asia Times Online [viitattu 5.4.2013]. Saatavissa: http://www.atimes.com/atimes/China_Business/IC16Cb01.html

Elintarviketeollisuusliitto 2010. *Jäätelö suosiossa taantumassakin, jäätelövero ei saa kannatusta* [verkkojulkaisu]. ETL.fi [viitattu 5.4.2013]. Saatavissa: http://www.etl.fi/www/fi/tiedotteet/tiedotteet.php?we_objectID=449

Firstbeat white paper. 2010. *EPOC Based Training Effect Assessment* [verkkojulkaisu]. Firstbeat.fi [viitattu 31.3.2013]. Saatavissa: http://www.firstbeat.fi/userData/firstbeat/download/white_paper_training_effect.pdf

Flatt, A. 2012. *HRV Monitoring in a Team Setting: The Research* [blogi]. HRVtraining.com [viitattu 31.3.2013]. Saatavissa: <http://hrvtraining.com/2012/11/25/hrv-monitoring-in-a-team-setting-the-research/>

Heart rate variability basics [verkkojulkaisu]. Biocom technologies [viitattu 29.3.2013]. Saatavissa: <http://www.biocomtech.com/hrv-science/heart-rate-variability-basics>

Heikkilä, K. 2002. *Tiimit - avain uuden luomiseen*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy

Hey, J. 2004. *The Data, Information, Knowledge, Wisdom Chain: The Metaphorical link* [verkkojulkaisu]. Intergovernmental Oceanographic Commission. Saatavissa: http://ioc.unesco.org/Oceanteacher/OceanTeacher2/02_InfTchSciCmm/DIKWchain.pdf

Hukkimiset 2012. 2013 [verkkojulkaisu]. Suomen uimaopetus- ja hengenpelastusliitto [viitattu 5.4.2013]. Saatavissa: http://www.suh.fi/tiedotus/hukkimistilatot/hukkimiset_2012

Hyvinvointianalyysi. 2011 [esite]. Firstbeat Technologies Oy [viitattu 29.3.2013]. Saatavissa: <http://www.firstbeat.fi/userData/firstbeat/hyvinvointi/Firstbeat-Hyvinvointianalyysi-esite-23.11.2011.pdf>

Katzenbach, J. R. & Smith, D. K. 1993. *Tiimit ja tulokset* yritys. 5. painos. Jyväskylä: Weilin+Göös.

Koponen, J. 2011. *Presentation: What is visualization?* [blogi]. Informaatiomuotoilu.fi [viitattu 30.3.2013]. Saatavissa: <http://informaatiomuotoilu.fi/2011/09/presentation-what-is-visualization/>

Kosara, R. 2008. *What is Visualization? A Definition* [blogi]. Eagereyes.org [viitattu 30.3.2013]. Saatavissa: <http://eagereyes.org/criticism/definition-of-visualization>

Laine, L. 2011. *Värien viestit – Värien tehokas käyttö informaation välityksessä* [opinnäytetyö]. Tampereen ammattikorkeakoulu [viitattu 2.4.2013]. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201105188572>

McCandless, D. 2010. *The Beauty of Data Visualization* [puhe-esitys]. TED.com [viitattu 5.4.2013].

Saatavissa: http://www.ted.com/talks/david_mccandless_the_beauty_of_data_visualization.html

McLeod, S. A. 2010. *Kolb's Learning Styles and Experiential Learning Cycle* [blogi]. Simplypsychology.org [viitattu 31.3.2013]. Saatavissa: <http://www.simplypsychology.org/learning-kolb.html>

Nielsen, J. 1993. *Usability Engineering*. San Diego: Academic Press

Norman, D. 1988. *The Design of Everyday Things*. 2002 edition. New York: Basic Books

Poikola, A., Kola, P. Hintikka, K. 2010. *Julkinen data - johdatus tietovarantojen avaamiseen* [verkkojulkaisu]. Liikenne- ja viestintäministeriö, Helsinki [viitattu 30.3.2013]. Saatavissa: <http://www.scribd.com/doc/28845102/Julkinen-data>

Slembrouck, P. 2012. *Speedometer Design: Why It Works* [blogi]. Data + Design [viitattu 2.4.2013]. Saatavissa: <http://www.paulvanslembrouck.com/2012/speedometer-design-that-thing-in-your-car/>

Smolander, J., Juuti, T., Kinnunen, M-L., Laine, K., Louhevaara, V., Männikkö, K., Rusko, H. 2007. *A new heart rate variability-based method for the estimation of oxygen consumption without individual laboratory calibration: Application example on postal workers*. *Appl. Ergon* [verkkojulkaisu]. Firstbeat.fi [viitattu 31.3.2013]. Saatavissa: http://www.firstbeat.fi/userData/firstbeat/download/smolander_et_al_2007.pdf

Sykevälivaihtelu (HRV) [verkkojulkaisu]. Polar Suomi [viitattu 29.3.2013]. Saatavissa: http://fi.polar.fi/fi/tuki/Sykevalivaihtelu__HRV_

Sztajzel, J. 2004. *Heart rate variability: a noninvasive electrocardiographic method to measure the autonomic nervous system* [julkaisu]. *Swiss Medical Weekly* [viitattu 29.3.2013]. Saatavissa: <http://www.firstbeat.fi/userData/firstbeat/download/Heart-rate->

variability_a-noninvasive-electrocardiographic_2004.pdf

That's not data visualization. 2012 [blogi]. Excelcharts.com [viitattu 10.4.2013]. Saatavissa: <http://www.excelcharts.com/blog/thats-data-visualization/>

The data visualization – data art continuum. 2012 [blogi]. Excelcharts.com [viitattu 10.4.2013]. Saatavissa: <http://www.excelcharts.com/blog/data-visualization-continuum/>

Tiedonhaun prosessi [verkkójulkaisu]. Tampereen ammattikorkeakoulu, kirjasto- ja tietopalvelut [viitattu 30.3.2013]. Saatavissa: <http://www.piramk.fi/kirjasto/y003/12datainfojne.htm>

Tiihonen, Aki. Operatiivinen johtaja. Mega Elektronikka Oy. Kuopio 15.3.2013. Henkilökohtainen tiedonanto.

Tukiainen, J. 2005. *Elämäni kunnossa*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy

Tukiainen, J. 2009. *TM testi: Sykemittarit* [verkkójulkaisu]. TMnet.fi (tiivistelmä TM:n 3/09 artikkelista, s. 104-114) [viitattu 29.3.2013]. Saatavissa: <http://tekniikanmaailma.fi/muu-tekniikka/muut/tm-testi-sykemittari>

Rogers, S. 2010. *Level up : the Guide to Great Video Game Design*. United Kingdom: John Wiley & Sons, Ltd

KUVALUETTELO

KUVA 1. Sykevälivaihtelu visualisoituna. Hujanen 2013 mukaellen *Sykevälivaihtelu (HRV)*

KUVA 2. Polarin sykevälivaihtelua hyödyntävä sykemittari: RCX3. Polar.fi [viitattu 21.4.2013]. Saatavissa: http://fi.polar.fi/fi/tuotteet/kohota_kuntoasi/juoksu_multisport/RCX3

KUVA 3. Ithleten sykevälivaihtelua hyödyntävä tuote. Myithlete.com [viitattu 21.4.2013]. Saatavissa: <http://myithlete.com/blog/?p=533#.UXRHUbw-2Sp>

KUVA 4. Firstbeatin sykevälivaihtelua hyödyntäviä palveluja. Firstbeat.fi (kuvakaappaus Hujanen 2013) [viitattu 21.4.2013]. Saatavissa: <http://www.firstbeat.fi/fi/tuotteet>

KUVA 5. Mega Elektroniikan sykevälivaihtelua hyödyntävä tuote: *eMotion HRV*. Megaemg.com [viitattu 21.4.2013]. Saatavissa: <http://shop.megaemg.com/product/1/emotion-hrv>

KUVA 6. Ote visualisoinnista *Kriegsverluste*. Neurath, O. 1930. *Gesellschaft und Wirtschaft*. Leipzig: Bibliographisches Institut. 27.

KUVA 7. Ote infograafista *James Bond: 50 years of movies*. oBizMedia. 2012. *James Bond: 50 Years of Movies* [portfolio]. oBizMedia.com [viitattu 12.4.2013]. Saatavissa: <http://obizmedia.com/portfolio/james-bond-50-years-of-movies-2>

KUVA 8. Kodakin vanha mustavalkoinen yritystunnus. Logoeps.com [viitattu 21.4.2013]. Saatavissa: <http://www.logoeps.com/kodak-black-vector-logo/41689/>

KUVA 9. Firstbeat Monitor School Pack; ryhmän suorituksen reaaliaikainen visualisointi. Firstbeat.fi [viitattu 21.4.2013]. Saatavissa: <http://www.firstbeat.fi/professional-use/firstbeat-monitor-school-pack>

KUVA 10. Polar Cardio GX -ohjelmiston reaaliaikainen ryhmävisualisointi. Polar.fi [viitattu 21.4.2013]. Saatavissa: http://fi.polar.fi/fi/b2b_tuotteet/ratkaisut_kuntokeskuksille/polar_cardio_gx/polar_cardio_gx

KUVA 11. POLAR TEAM²-ohjelman datavisualisointia. Polar.fi [viitattu 21.4.2013]. Saatavissa: http://fi.polar.fi/fi/b2b_tuotteet/team_sports/ohjelmat/polar_team2_ohjelma

KUVA 12. PE manager -raportti. Polar.fi [viitattu 10.4.2013]. Saatavissa: http://fi.polar.fi/fi/b2b_tuotteet/liikuntakasvatus/sykkeenmittaus/ohjelmistot

KUVA 13. Korrelaatio ei impikoi kausaliteettia. Hujanen 2013

KUVA 14. Keskimääräinen jäätelönkulutus maata kohden (1 tuutti = miljoona litraa vuodessa). Hujanen 2013

KUVA 15. Keskimääräinen jäätelönkulutus henkilöä kohden (1 tuutti = litraa vuodessa). Hujanen 2013

KUVA 16. Tavoitteiden asettaminen –ideoita. Hujanen 2013.

KUVA 17. Skenaarioideoita. Hujanen 2013.

KUVA 18. Visualisointi-ideoita. Hujanen 2013.

KUVA 19. Sykevälivaihteluvisualisoinnit. Hujanen 2013.

KUVA 20. *Palautumisen ja rasituksen suhde* –visualisoinnin eri tiloja. Hujanen 2013.

KUVA 21. *Palautumisen ja rasituksen suhde* –visualisoinnin elementit. Hujanen 2013.

KUVA 22. Jing ja Jang. June. D. 2013. *Tao Te Ching (verses 1-10)*. The Life of Allism [viitattu 21.4.2013]. Saatavissa: <http://perfectidius.com/?p=57>

KUVA 23. *Energiataso* –visualisoinnin eri tiloja. Hujanen 2013.

KUVA 24. *Energiataso* –visualisoinnin elementit. Hujanen 2013.

KUVA 25. Akun varaus. Hujanen 2013. Hujanen 2013.

KUVA 26. Videopeleissä käytetty energiatason mittari. Hujanen 2013. Hujanen 2013.

KUVA 27. *Optimisuoritusalue* –visualisoinnin eri tiloja. Hujanen 2013.

KUVA 28. *Optimisuoritusalue* –visualisoinnin elementit. Hujanen 2013.

KUVA 29. Nopeusmittari. Whittakers.net.au [viitattu 21.4.2013]. Saatavissa: <http://www.whittakers.net.au/?id=kimaxscales>

KUVA 30. Viritysmittari. FNSmusic.com [viitattu 21.4.2013]. Saatavissa: <http://fnsmusic.com/blog/guitar/guitar-lesson-tuning-a-guitar/>

KUVA 31. *Optimisuoritusalue + Energiataso* –visualisoinnin eri tiloja. Hujanen 2013.

KUVA 32. *Optimisuoritusalue + Energiataso* –visualisoinnin elementit. Hujanen 2013.

KUVA 33. Auton kojelaudan mittaristo. Hefel. A. 2008. [viitattu 21.4.2013]. Hefel.wordpress.com. Saatavissa: <http://hefel.wordpress.com/2008/01/13/information-design-dashboards-and-balanced-scorecards/>

KUVA 34. Informaatiomuotoilun haltuunotto. Hujanen 2013.

Kuvasarja sivulla 30: Hujanen 2013.

Skenaariokuva sivuilla 46-58: Hujanen 2013.

Sivun 44 graafisen käyttöliittymän profiilikuva: © HJK OY - HELSINGIN JALKAPALLOKLUBI 2012. [viitattu 25.3.2013]

KUVIO 1. Opinnäytetyön toimintaympäristö. Hujanen 2013.

KUVIO 2. Opinnäytetyön prosessi. Hujanen 2013.

KUVIO 3. Tiedon arvoketju. Hujanen 2013 mukaellen Sydänmaanlakka 2009 (Copyright Pertec Consulting Oy). *Tulevaisuuden työyhteisö ja johtamisen haasteet* [verkkojulkaisu]. SeOppi-wiki [viitattu 10.4.2013]. Saatavissa: <http://wiki.eoppi-miskeskus.fi/download/attachments/1805529/Pentti+Syd%C3%A4nmaanlakka.pdf>

KUVIO 4. Visualisoinnin vaikutus datan luettavuuteen. Hujanen 2013 mukaellen Anscombe, F. 1973. *Graphs in Statistical Analysis* [verkkojulkaisu]. American Statistician 27. 17–21 [viitattu 10.4.2013] Saatavissa:

<http://www.sjsu.edu/faculty/gerstman/StatPrimer/anscombe1973.pdf>

KUVIO 5. *What makes good information design?* -kuvio. McCandless, D. 2009. *Interesting, Easy, Beautiful, True?* [blogi]. Information is Beautiful [viitattu 10.4.2013]. Saatavissa: <http://www.informationisbeautiful.net/2009/interesting-easy-beautiful-true/>

KUVIO 6. Kirjastokäynnit yleisissä kirjastoissa. Findikaattori.fi [viitattu 21.4.2013]. Saatavissa: <http://www.findikaattori.fi/fi/85>

KUVIO 7. Top Bonds by box office. Hujanen 2013 mukaellen oBizMedia. 2012.

KUVIO 8. Tiimin kehitysvaiheet. Hujanen 2013 mukaellen Wilson. C. 2010. *Bruce Tuckman's Forming, norming, storming & performing team development model* [verkkajulkaisu]. Performancecoachtraining.com [viitattu 21.4.2013]. Saatavissa: http://www.performancecoachtraining.com/resources/docs/pdfs2/BruceTuckman_Team_Development_Model.pdf

KUVIO 9. Firstbeat SPORTS; ryhmäraportin datavisualisointi. Firstbeat.fi (kuvakaappaus Hujanen 2013) [viitattu 21.4.2013]. Saatavissa: <http://www.firstbeat.fi/fi/sports/tuotteet>

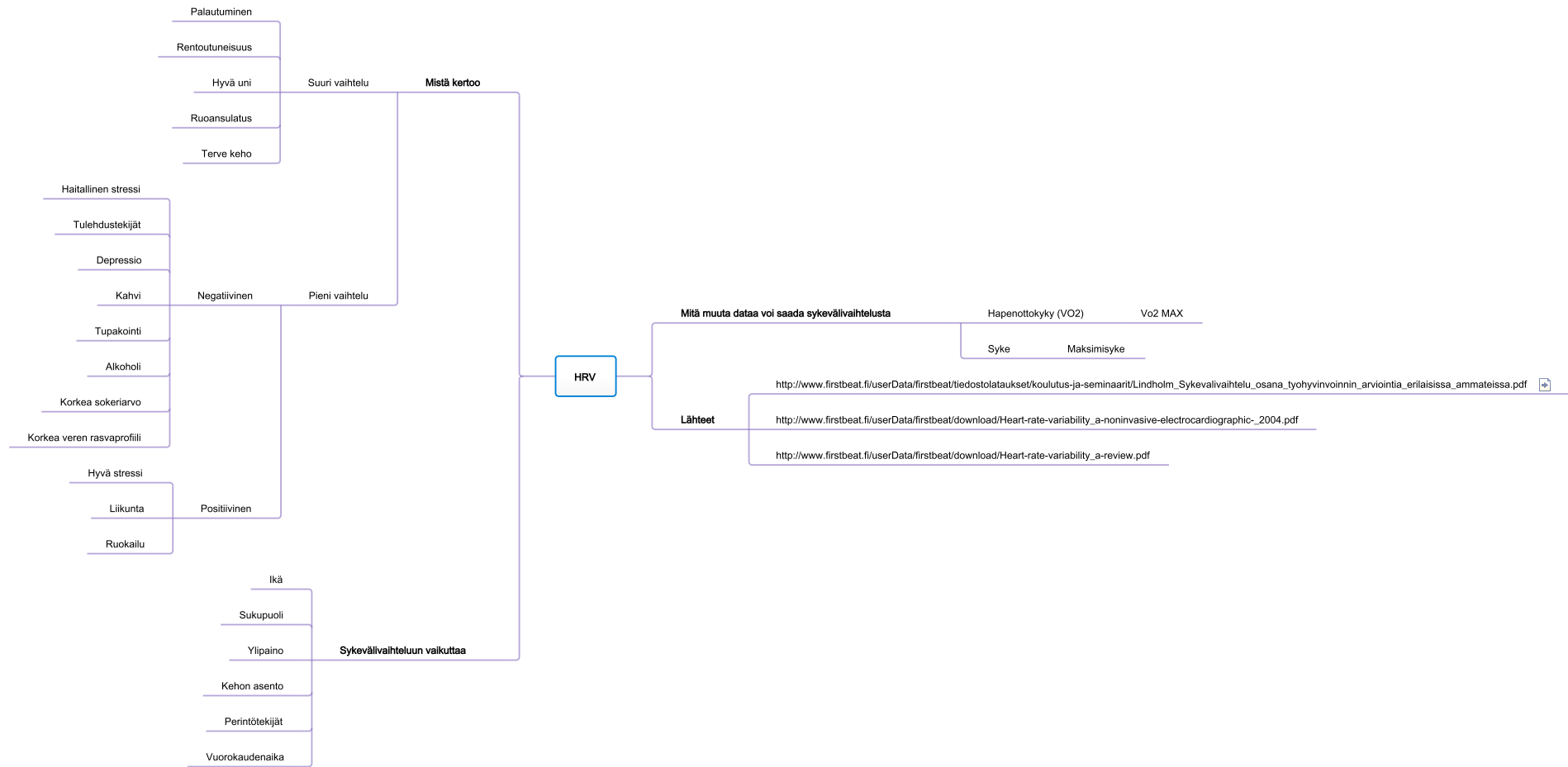
KUVIO 10. Kolbin oppimisen sykli. Hujanen 2013 mukaellen McLeod, S. A. 2010. *Kolb's Learning Styles and Experiential Learning Cycle* [verkkajulkaisu]. Simplypsychology.org [viitattu 21.4.2013]. Saatavissa: <http://www.simplypsychology.org/learning-kolb.html>

KUVIO 11. Tiedon arvoketjun kehittyminen Kolbin sykliä noudattaen. Hujanen 2013.

KUVIO 12. Käyttökontekstimahdollisuudet urheilussa. Hujanen 2013.

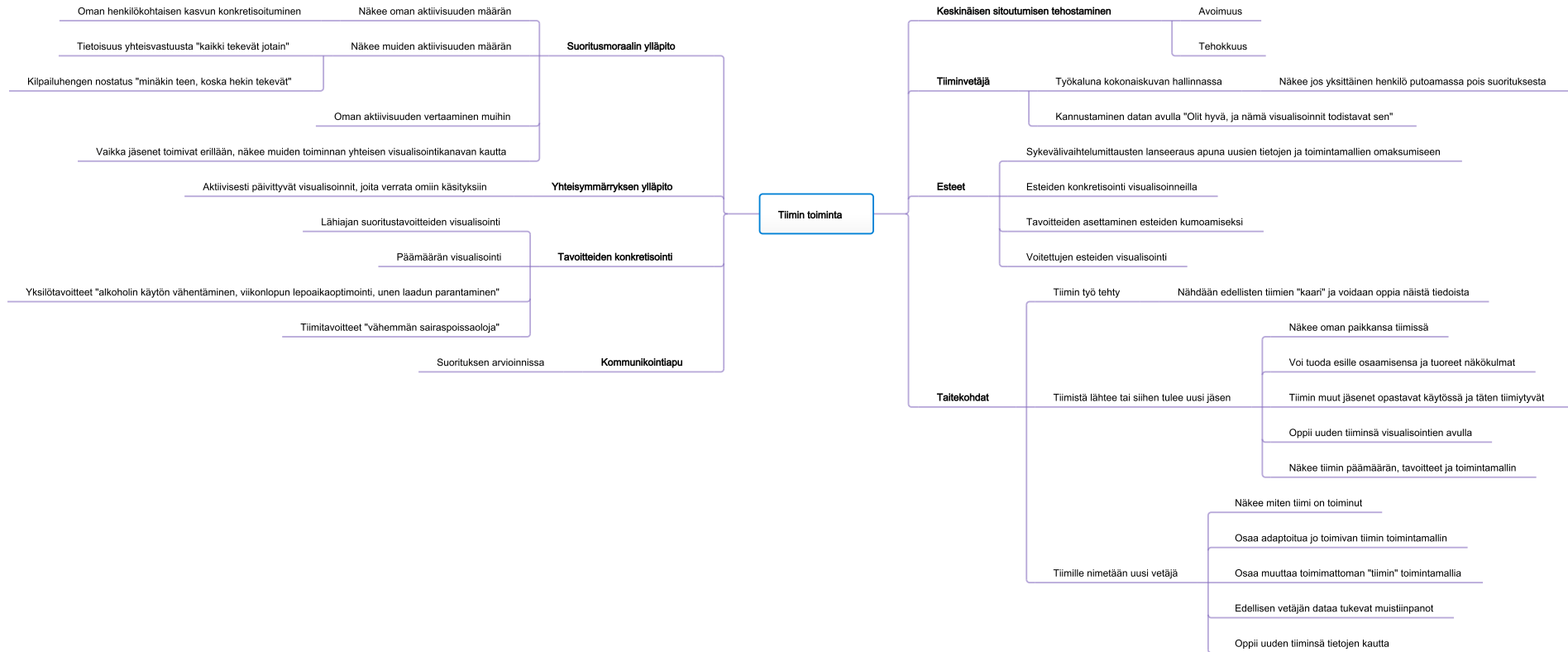
KUVIO 13. Visualisointien ainekset. Hujanen 2013.

LIITTEET



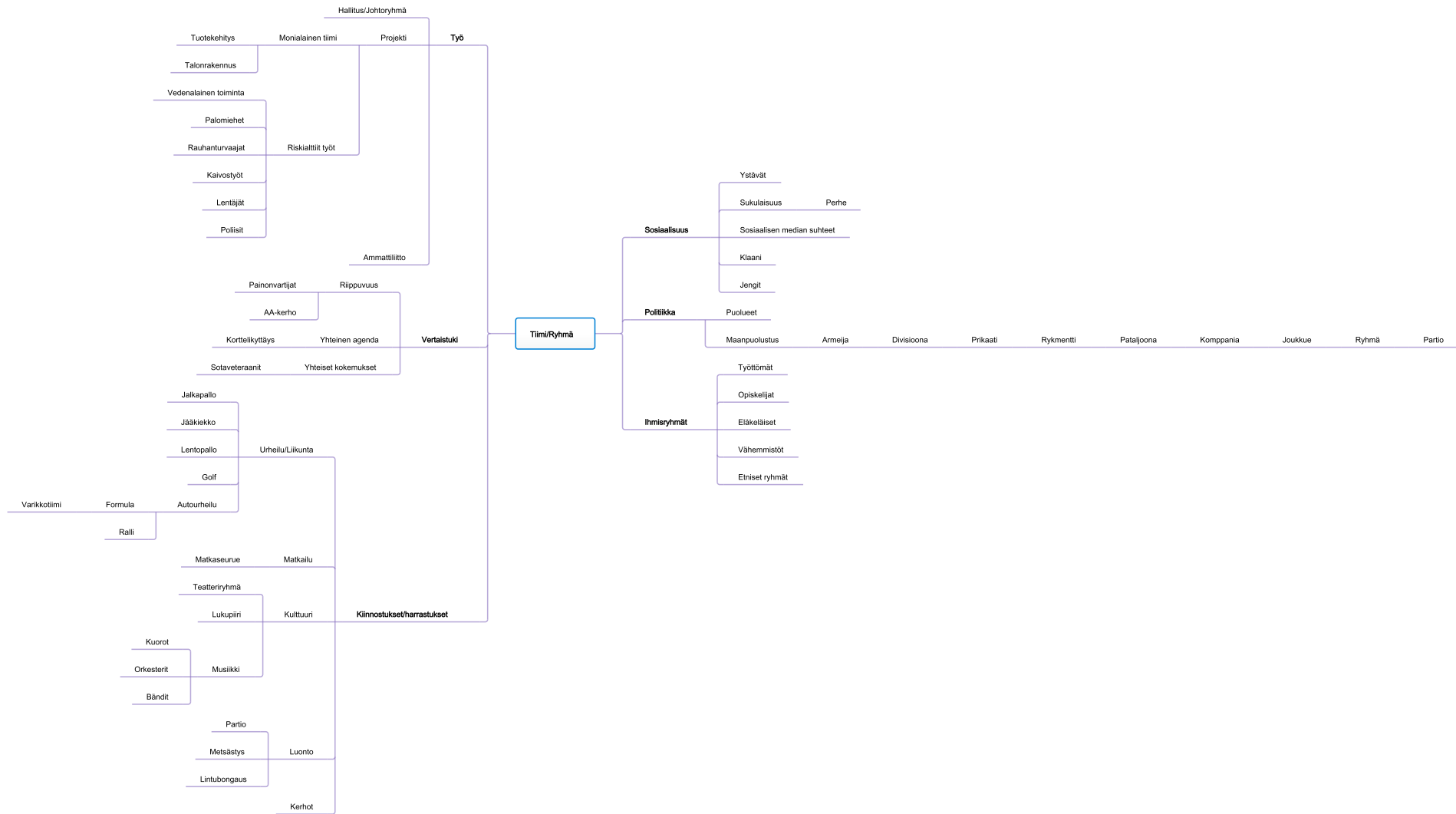
LIITE 1. Mitä sykevälivaihtelulla voi havaita. Saatavissa: <http://mind42.com/mindmap/1218153b-79b4-4ded-9791-5f9fa8743755>

Liitteet



LIITE 2. Visualisointien mahdolliset sovellusalueet tiimin toiminnassa. Saatavissa: <http://mind42.com/mindmap/b6f4c403-5072-4528-906d-ee98cf79caac>

Liitteet



LIITE 3. Brainstormin pohjalta syntynyt näkemys tiimistä/ryhmästä. Saatavissa: <http://mind42.com/mindmap/fd86506e-4708-4ec6-bc46-0e2c9590e5a5>



SAVONIA
AMMATTIKORKEAKOULU

KUOPION MUOTOLOU
AKATEMIA.
SAVONIA-AMMATTIKORKEAKOULU

COOL
OPINNÄYTETYÖYHTEISÖ