

## **Opinnäytetyö**

# **Testauksen mittaristo, Balanced Scorecard -mallin ja kansainvälisyyden näkökulmista**

Taru Tuhkanen

<b>Tekijä(t)</b> Tuhkanen Taru	
<b>Koulutusohjelma</b> <b>Tietojenkäsittely</b>	
<b>Opinnäytetyön nimi</b> Testauksen mittaristo, Balanced Scorecard -mallin ja kansainvälisyyden näkökulmasta	<b>Sivu- ja liitesivumäärä</b> 32 + 1
<b>Opettajat tai ohjaajat</b>  Tiina Koskelainen	
<p>Opinnäytetyön tarkoitus oli tutkia miten Balanced Scorecard -malli (Kaplan &amp; Norton) ja kulttuuridimensiot vaikuttavat nyt käytössä oleviin testauksen mittaristoon tai mittareiden painotuksiin. Opinnäytetyössä tutkin käytössä olevan testauksen mittariston ajantasaisuutta ja vaikuttavatko valitsemani näkökulmat testauksessa käytettäviin mittareihin, uusiko tutkimus mittareita tai niiden painotuksia.</p> <p>Työn tavoitteena oli tuottaa testauspäälliköille nykyaikaistettu mittaristo testauksen johtamiseen ja ohjaamiseen.</p> <p>Balanced Scorecard (myöh. Tasapainotettu mittaristo) - malli on professoreiden Kaplan ja Norton kehittämä yrityksen johtamismalli, jolla mitataan yrityksen strategian kautta saatavia hyötyjä. Tasapainotettu mittaristo on tunnettu paremmin suomenkielisenä terminä Tulokortti. Kiinnostavaa oli myös tutkia tarvitaanko ennustavia mittareita tulevaisuudessa. Opinnäytetyössäni käyn lyhyesti läpi johtamisen, ohjelmistokehityksen sekä testauksen menetelmiä, jotka ovat osa opinnäytetyöni testauksen johtamista ja ohjaamista.</p> <p>Tutkimuskysymykseni ovat: Mitkä testauksessa käytettävät mittarit vastaavat asiakkaalle annettuihin arvolupauksiin? Tuoko tasapainotettu mittaristo -mallin johtamisnäkökulma uusia mittareita testauksen mittaamiseen? Uudistaako tasapainotettu mittaristo -mallin johtamisnäkökulma mittareiden painotuksia? Tarvitaanko kansainvälistyvässä toiminnassa erityyppisiä mittareita?</p> <p>Johtopäätökset:</p> <p>Uudistin mittareita vastaamaan nykyaikaa, asiakasnäkökulmaa. Kaksi uutta mittaria otettiin käyttöön, kaksi mittaria tuli testajille uutena, kahteen mittariin toivotaan uusia kysymyksiä ja kuusi mittaria säilyi entisellään. Mittareiden painotukset muuttuivat osin, sekä testauksen prosessi tarkentui.</p>	
<b>Asiasanat</b> Testaus, Tasapainotettu mittaristo, Kulttuuri, Mittarit, Vaatimus	

<b>Author</b> Tuhkanen Taru	
<b>Koulutusohjelma</b> Business Information Technology	
<b>The title of thesis</b> Test Management metrics based on Balanced Scorecard and cultural dimensions.	<b>Number of pages and appendices</b> 32 + 1
<b>Supervisor(s)</b> Tiina Koskelainen	
<p>The purpose of this thesis was to study how the Balanced Scorecard model (Kaplan &amp; Norton) and cultural dimensions affect the use of test metrics or priorities. In this thesis I studied, whether these views have any effect on the use of metrics, whether the study renews the emphasis of the metrics or creates new metrics.</p> <p>The aim of this thesis was to produce a modernized test metrics for test management.</p> <p>Balanced scorecard -model is a company management model developed by professors Kaplan and Norton. You can measure benefits of the company strategy by means of this model. The balanced scorecard is better known in Finnish as "Tasapainotettu mittaristo". It is also interesting to examine the need of predictive metrics, which is an integral part of the Balanced Scorecard. In my thesis I go briefly through leadership, software development, and testing methods.</p> <p>The research questions are:          What metrics responds to the value promise given to the customer?          Does the viewpoint of Balanced Scorecard renew the metrics used?          Does the viewpoint of Balanced Scorecard renew emphases of the metrics?          Do we need different kind of metrics in a globalizing IT?</p> <p>Conclusions:</p> <p>The emphasis of metrics changed due to the viewpoints of the Balanced Scorecard and Cultural dimensions. I also renewed some of the old metrics. I found two new metrics, which was introduced. The viewpoint of metrics changed partly and the process of testing was specified.</p>	
<b>Key words</b> Testing, Balanced Scorecard, Culture, Metrics, Requirements	

# Sisällys

1 Johdanto .....	1
2 Menetelmät ja mittarit .....	2
2.1 Testaus .....	2
2.2 Testauksen mittareiden arvioinnin menetelmät .....	4
2.3 Mittarit ja niiden tavoitteet yleisesti .....	5
2.4 Analyysejä testauksen mittareista .....	6
2.4.1 Taloudellinen onnistuminen .....	6
2.4.2 Vision saavuttaminen, asiakasnäkökulma .....	11
2.4.3 Sisäinen prosessi, tärkeys .....	13
2.4.4 Oppimis- ja kasvunäkökulma .....	16
3 Kansainvälisyys .....	18
3.1 Yhteiset tiimin tavoitteet ja mittarit .....	20
4 Johtopäätökset .....	21
Lähteet .....	29
Taulukkuuettelo .....	32
Kuvaluettelo .....	32
Liite 1. Määritelmäluettelo .....	33

## 1 Johdanto

Tutkimustyöni aihe on tutkia testauksen johtamisen mittareita Balanced Scorecard mallin ja kulttuuridimension näkökulmien kautta. Tuovatko nämä näkökulmat testauksen johtamisessa käytettäviin mittareihin uusia painoarvoja tai mahdollisia uusia mittareita? Voiko näistä näkökulmista löytyä uusia mittareita vai ei? Kiinnostavaa on myös tutkia tarvitaanko ennustavia mittareita.

Toivon tutkimustyöni hyödyttävän testauspäälliköiden työtä testauksen mittariston uudistumisen myötä, uskon että lopputuloksia voi hyödyntää testauksen toimintatapojen kehittämisessä ja auttaa katsomaan uudella tavalla myös ohjausryhmä- ja loppuraportteja.

Tutkimustyön tutkimuskysymykset ovat:

- Mitkä testauksen johtamisen mittarit vastaavat asiakkaalle annettuihin lupauksiin?
- Uudistaako Tasapainotettu mittaristo -mallin näkökulma testauksen johtamisessa käytettyjä mittareita?
- Uudistaako Tasapainotettu mittaristo -mallin näkökulma testauksen johtamisessa käytettyjen mittareiden painotuksia?
- Tarvitaanko kansainvälistyvässä toiminnassa testauksessa erityyppisiä mittareita?

Käytettävät tutkimusmenetelmät ovat kvalitatiivisia, laadullisia. Tietoa hankin kirjallisuudesta sekä mittareista tehdyistä tutkimuksista ja nojaan omakohtaiseen kokemuksen sekä peer-to-peer kautta saamaani palautteisiin.

Ketteristä kehitysmalleista käyn lyhyesti läpi lähinnä Kanban ja Scaled Agile Framework (myöh. SAFe) viitekehykset sekä vesiputousmallin. Rajaan pois opinnäytetyöstäni vesiputousmallin ja ketterien kehitysmallien vaikutukset testauksen mittaamiseen. Kansainvälisyyden rajaan koskemaan ainoastaan Intiaa, sekä kolmeen kulttuuridimensioon, jotka mielestäni vaikuttavat eniten johtamiseen: suhtautuminen valtaan, maskuliinisuus ja aikakäsite.

## 2 Menetelmät ja mittarit

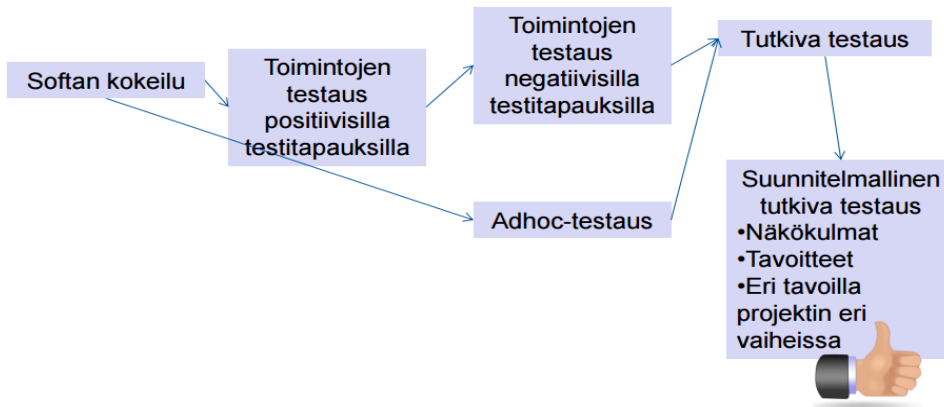
### 2.1 Testaus

International Software Testing Qualifications Board (myöh. ISTQB) mukaan testaus määritellään seuraavasti; ”Ohjelmistotuotteiden ja niiden liitännäistuotteiden suunnitteluun, toteutukseen ja arviointiin liittyvistä sekä staattisista että dynaamisista elinkaaren toiminnoista muodostuva prosessi. Prosessin tarkoituksena on arvioida, vastaavatko tuotteet niille asetettuja vaatimuksia, osoittaa, että ne sopivat suunniteltuun käyttöönsä, ja löytää virheitä.” (ISTQB 2015, 58).

Testauksen työ ja arvo on tuottaa tietoa laadusta tarkistamalla muutokset vaatimuksia, määrittelyjä sekä teknisiä kuvauksia vasten. Testauksen tehtävä on tuottaa tietoa vaatimusten poikkeamista (Katara, Vuori & Jääskeläinen 2014, 2-3). Myös Christie (2013) pohdii blogissaan testausta seuraavasti: ”Testauksen ei pitäisi tuottaa turvallisuuden tunnetta vaan informaatiota. Turvallisuuden tunne ei pitäisi olla testauksen päämäärä. Jos testaus yrittää aikaansaada vain luottamusta niin todennäköisesti testaus vahvistaa ennakkoluuloja ja virheellisiä oletuksia.” Kaikissa tapauksissa voi yhteenvetona sanoa, että testauksen tarkoitus on tuottaa läpinäkyvää tilannetietoa ja nostaa havaittuja riskejä.

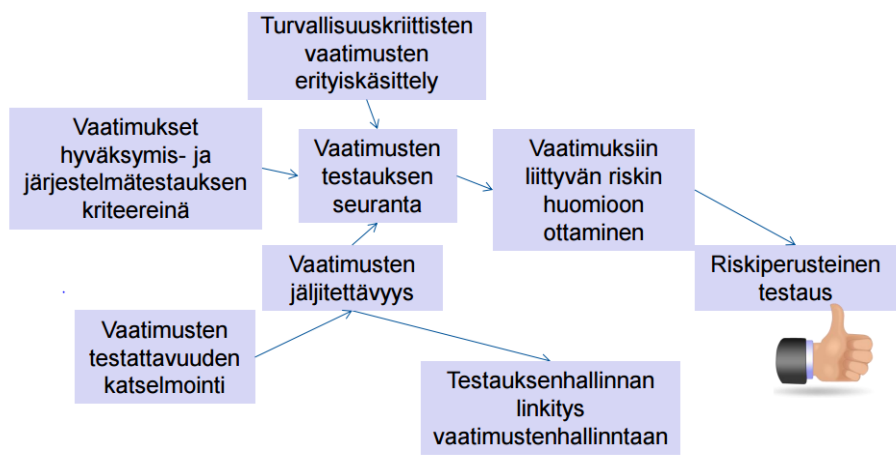
Sovelluskehityksessä voidaan käyttää erilaisia malleja. Vesiputousmallissa on ohjelmistotestaus oma vaihe, kun taas ketterissä malleissa testaus on tehtävä. Vesiputousmallissa ovat määrittely, kehittäminen ja testaus eriytetty omiksi vaiheiksi (ISTQB 2015, 14). Ketteriä kehitysmalleja ovat esim. Lean periaatteeseen pohjautuvat SAFe ja Kanban - viitekehikset. SAFe skaalaa ketteryyttä ja hallinnoi firmasta ulos johtavia arvovirtoja. Kanban visualisoi työnkulkuja ja käynnissä olevien töiden määrää, samanaikaisia läpimenoja. (Koski 2012, 30).

Ketterissä menetelmissä käytetään testauksen menetelminä mm. tutkivaa testausta sekä riski- ja vaatimusperusteista testausta. Tutkivan testauksen menetelmiin pohjautuvat testaukset ovat olleet jo jonkin aikaa pinnalla, mm. James Bach on kehittänyt Rapid Software Testing™ menetelmän jonka puolesta hän on luennoinut usean vuoden ajan. Menetelmä perustuu testaajan ammattitaitoon ja sovelluksesta löydettyihin aiempiin havaintoihin, joiden perusteella testaaja tekee testitapauksia ja testausta (Bach, 2012 ja Halme, 2004). Tutkivassa testauksessa käytetään aina suunnitelmaa (kuva 1) ja muistilistoja.



Kuva 1. Tutkiva testaus (Vuori 2010, 63)

Toisena suuntauksena testausmenetelmistä valitsen Risk & Requirement based testing (lyh. RRBT) eli Riski- ja Vaatimusperusteinen -testaus (kuva 2). Myös kirjan Successful Test Management (Pinkster, van de Burgt, Janssen & van Veenendaal. 2006, 255) mukaan testauksen johtaminen, on johdettu PRINCE2 projektinhallinnan menetelmästä, perustuu myös tähän suuntaukseen. Vaatimusperusteinen menetelmä perustuu vaatimusten kattavaan testaukseen. Testitapaukset suunnitellaan vaatimusmäärittelyjen mukaisesti, jolloin testaajan näkökulma on liiketoimintanäkökulma, sisältäen kokonaisketjuja end-to-end mukaisesti ja kronologisesti elinkaaren mukaisesti. Riskiperusteinen testauksen menetelmä perustuu tuoteriskien tunnistamiseen ja näiden riskien priorisoiminen (Pinkster & kump. 2006, 10 ja 25). Pyhäjärvi ja Pöyhönen (2011, 15) puhuvat samasta asiasta kertomalla, että tuoteriskit tunnistetaan liiketoimintariskeistä, nämä tunnistetut tuoteriskit muutetaan faktaksi määrittelemällä se ongelmaksi, epävarmaksi tai ei ollenkaan ongelmaksi. Tuoteriskit ja niiden vakavuusasteet määritellään yhdessä liiketoiminnan kanssa. Huomioitavaa on, että projektiriskit kuuluvat osana projektien hallintaa, projektiriskejä ei pidä sekoittaa riskiperusteiseen testaukseen, jonka perustana ovat tuoteriskit (Pöyhönen, 2001, 2-3).



Kuva 2. Riski- ja vaatimusperusteinen testaus (Vuori 2010, 41)

Testauksella on käytössä erilaisia mittareita, joista osa on helposti saatavissa mm. testauksenhallintatyökalujen kautta, kuten esimerkiksi HP:n Quality Center tai Atlassianin tehtävienhallintaväline Jira. Tehtävät tallennetaan työvälineelle, josta saadaan erilaisia mittauksia määritellyistä mittareista. Miksi me mittaamme? Pekka Ylisirniö (2011, 23) pohtii kysymystä seuraavasti; ”Mittaaminen on operaatio, jonka tarkoituksena on saada tietoa tutkittavasta kohteesta, jonka avulla voidaan vetää johtopäätöksiä mahdollisista toimenpiteistä. Mittaaminen tulisi olla osa ns. tieteellistä prosessia, josta havaintojen ja mittausten perusteella voidaan parhaassa tapauksessa tehdä ennusteita tulevaisuudesta.” Myös Lahti (2008, 190) näkee ennakoivan arvioinnin tuovan enemmän hyötyjä kuin jälkikäteen tehtyjen mittausten. Onko ennakoiva arviointi se, minne myös testauksen mittaamisen pitää pyrkiä?

## **2.2 Testauksen mittareiden arvioinnin menetelmät**

Tässä opinnäyttyössäni arvioin mittareita Balanced Scorecard –viitekehyksen näkökulmasta (lyh. BSC, myöh. tasapainotettu mittaristo tai mittaristo). Se on professoreiden Kaplan ja Norton kehittämä yrityksen johtamismalli, jolla mitataan yrityksen strategian kautta saatavia hyötyjä. Tärkein tekijä on organisaation kyky toteuttaa strategiaa, kuin itse strategian ominaisuudet (Kaplan & Norton 2002, 1). Tärkeä lähtökohta heidän kehittämässä mallissa on strateginen johtaminen. Strateginen johtaminen tarkoittaa tulevaisuuden strategisten päätösten tekoa, sen position ymmärtämistä sekä strategian muuttamista toiminnaksi (Wikipedia, 2015). Professorit Kaplan ja Norton (2002, 11–20) ovatkin vieneet asiaa vielä astetta pidemmälle. He ovat kehittäneet viisi eri periaatetta strategialähtöiseen organisaatioon. Nämä viisi periaatetta ovat: strategian ilmaiseminen operatiivisena käsitteenä, organisaation mukauttaminen strategiaan, strategian tekeminen osaksi jokaisen työntekijän päivittäistä työtä, strategian keittäminen jatkuvaksi prosessiksi ja yritysjohton käynnistäminen muutos. Kun muutosprosessi on käynnistetty, luodaan muutosta ohjaava ja tukeva johtamismalli. Kilpailuympäristön muuttuessa, myös strategiaa muutetaan, joten strategia on jatkuva prosessi. Tasapainotettu mittaristo auttaa mittaamaan strategiatyötä, joiden avulla yrityksen tuloksia parannetaan. Peruseriaatteissa määritellään, että jokainen työntekijä jokapäiväisessä työssään tekee strategista työtä ja että kaikkia mitataan, mukaan lukien ylin johto. Palkitseminen kohdistuu tiimityön tuloksiin, eli ne ovat kyseisen toimialan mittareita. Muutoksen aloittajana ja jatkuvana johtajana on yrityksen ylin johto. (Kaplan & Norton, 2002, 69; Lahti, 2008, 120).

Professoreiden Kaplanin ja Nortonin perusmalli mittareista, jotka on johdettu yrityksen visiosta ja strategiasta, käsittävät neljä erilaista näkökulmaa (Olve, Roy & Wetter 1998, 16 ja 97): Taloudellinen onnistuminen, vision saavuttaminen eli asiakasnäkökulma, erinomai-



nen sisäinen prosessi, sekä oppimis- ja kasvunäkökulma. Ilvessalo ja Voutilaisen (2005, 57) mukaan Kaplanin ja Nortonin kilpailustrategia perustuu erilaisiin asiakkaalle annettaviin arvolupauksiin, riippuen siitä millainen strategia on valittu. Nämä arvolupaukset ovat

1. edullinen yksikköhinta tai kokonaishinta
2. tuoteinnovaatio tai tuotejohtajuus
3. kokonaisratkaisut, joiden pohjana ovat asiakkaan kokonaisvaltaiset tarveratkaisut.

Menestyneissä yrityksissä näistä kolmesta arvolupauksista yksi on vahvin (Kaplan & Norton 2002, 96–97). Yksi on keskittynyt edullisuuteen, toinen tuotejohtajuuteen ja kolmas asiakkaalle toimitettaviin kokonaisvaltaisiin ratkaisuihin. Taloudellisesta näkökulmasta katsoen osa asiakkaista hakee tietotekniikkatoimintaan kustannustehokkuutta, josta kertoo Tivian viimeisin julkaisu; IT-kustannusten supistuminen liikevaihtoon verrattuna oli 1,23 % vuoteen 2013 verrattuna (Tivia 2014, 11).

### **2.3 Mittarit ja niiden tavoitteet yleisesti**

Olve, Roy ja Wetter (1998, 88) määrittelevät tasapainotetun mittariston käsitteen seuraavasti: ”mittareilla tarkoitetaan tiivistä, sanallista tai numeroarvollaista kuvausta jostakin havainnosta”. He täsmentävät mittariston tarkoituksen seuraavasti: mittaristo vaikuttaa toiminnan suuntaviivoihin, se antaa dataa olosuhteista sekä havainnoista. Mitä hyötyjä eri mittareista voidaan testauksen hallinnassa saavuttaa? Pyhäjärvi & Pöyhönen (2011) summaavat hyötyjä seuraavasti: Ne ovat nykypäivää, osa niistä voidaan sisällyttää testauksen hallinnoinnin välineisiin, ne kuuluvat kiinteästi testauksen prosesseihin, ne voivat olla keino hallinnolle ja raportoinnille, ne voivat auttaa tunnistamaan riskialttiita alueita, ne tukevat prosesseja ja auttavat parantamaan niitä sekä ohjaavat ja vaikuttavat ihmisten toimintaan. Kaplan ja Norton kiteyttävät tasapainotetun mittariston seuraavasti: Asiat pitää määritellä, mitata ja johtaa, jotta saadaan tuloksien osalta läpimurto (Ilvessalo & Voutilainen, 2009, 83). Olve ym. (1998, 24-25) suosittelevat tasapainotettua mittaristoa käytettäväksi työkaluna, joilla viestitään yrityksen visio ja strategia. Mittaristo viestii organisaatiolle strategian merkityksen, se auttaa yritystä keskittymään tärkeimpään ja ovat suunnannäyttäjiä. Olve ym. (1998, 99) suosittelevat käytettäväksi 1-5 mittaria per näkökulma. Talouden mittarit kertovat mitä on tapahtunut, eivätkä ne kerro tulevaisuutta. Tulevaisuutta voidaan ennustaa nojautuen aiempiin tapahtumiin sekä visioihin. Mittaamisella varmistamme, että olemme oikealla tiellä ja kuljemme suuntaan, mikä visiossa on kuvattu. Meillä on suunta, meillä on strategia, meillä on riskikartoitus sekä lievennyssuunnitelmat ja meillä on johto, joka vie kokonaisuutta mittareiden avulla oikeaan suuntaan. (Kaplan & Norton 2002, 84-86). Kaplan ja Norton tutkivat (2002, 77-80) Balanced Scorecard- strategiakarttojen aineettomien ja aineellisten riippuvuuksien syitä ja seurauksia. Tutkimuksessa huomattiin, että aineettoman pääoman parannukset muuttuivat aineellisiksi ja asiakasarvoksi työntekijöiden omaksuessa uusia kykyjä ja asenteita. Nämä edesauttoivat parannusehdotusten

määrää, jotka edesauttoivat työskentelytapojen paranemista ja korjaustarpeiden sekä korjauskustannusten alenemista. Mittaristo sisältää aineettomia arvoja, joita ei voi mitata. Se nojautuu näihin aineettomiin arvoihin, joita ovat henkilökunnan osaamiseen, innovointiin ja asiakastytyvyyteen. Myös Olve ym. (1998, 85) puhuvat aineettoman näkökulman tärkeydestä, koska rahallinen menestys on tulos aineettomista ominaisuuksista.

## 2.4 Analyysijä testauksen mittareista

Testauksessa käytettävät mittarit on jaettu tasapainotetun mittariston (BSC) näkökulmien mukaisesti, niihin sisältyvät nyt käytössä olevat mittarit. Tasapainotetun mittariston näkökulmat ovat: taloudellinen onnistuminen, vision saavuttaminen (asiakasnäkökulma), sisäisen prosessin erinomaisuus sekä oppimis- ja kasvunäkökulma. Tällä hetkellä testauksessa käytettävät mittarit ovat: testauksen aikaiset virheet (vakavuusasteittain ja lukumäärittäin), testitapausten suoritusten tilanne, tuotannosta löydetty vakavat virheet, laskutusaste sekä kvartaaleittain tehtävä asiakastytyvyysskysely. Käyn läpi tasapainotetun mittariston (BSC) mukaiset näkökulmat ja mittarit seuraavissa luvuissa.

### 2.4.1 Taloudellinen onnistuminen

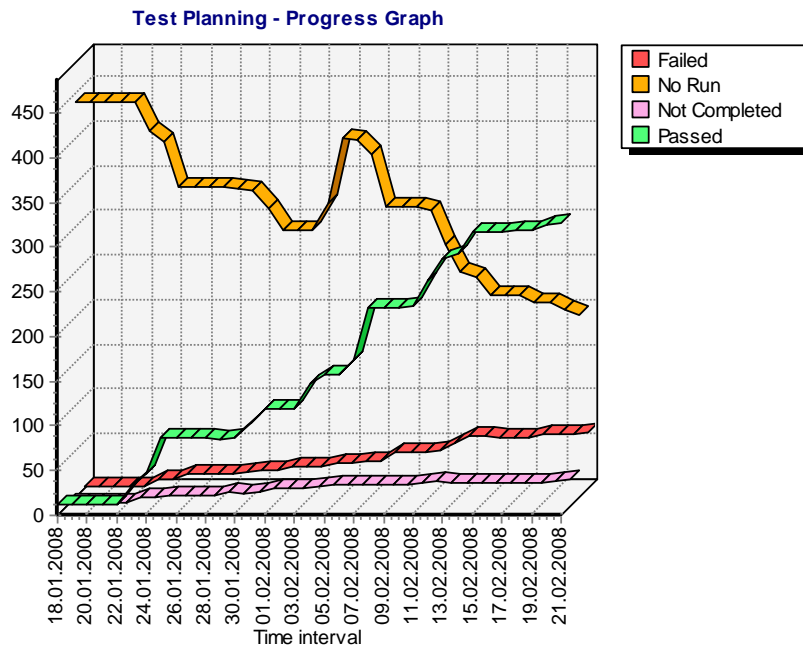
Taloudellisen onnistumisen otsakkeen alle sijoittuu monta tärkeätä mittaria. Tarkastelen viittä eri mittaria, joista yksi on ennustava mittari; testauksen eteneminen, S-käyrä, testauksen kustannuspito ja aikataulu, tuotannosta löytyneet vakavat virheet ja yrittäjäyys.

Testauksen eteneminen –mittarin sisälle liittyvät sekä aikataulu että työmäärät. Karkean tason työmääräarviot annetaan vaatimusmäärittelyn ja käyttäjätarinoiden pohjalta. Seuraavassa käyn läpi kahta Testauksen eteneminen-mittaria. Toinen mittareista on ennustava ja toinen on ei-ennustava. Ensimmäisenä analysoin ei-ennustavan mittarin SWOT analyysia käyttäen, taulukko 1.

Taulukko 1. Testauksen eteneminen –mittari, ei-ennustava.

<p><b>Vahvuudet:</b> Nopeasti nähtävissä kuinka paljon on suoritettu ja kuinka paljon on suoritamatta.</p>	<p><b>Heikkoudet:</b> Vaatii riskien ymmärtämistä. Mikäli määrittelyjä pitää muuttaa tai määrittelyistä puuttuu asioita, testitapausten määrä voi muuttua paljon. Vaikutukset ovat aikatauluun ja työmääriin.</p>
<p><b>Mahdollisuudet:</b> Mikäli testitapausten lukumäärä ”jäädyytetään”, pitää testitapausten muutokset ja lisäykset tehdä muutoshallinnan kautta (raskasta ja aikaa vievää, mutta jättää jäljet).</p>	<p><b>Uhat:</b> Mikäli testitapausten prioriteetteja ei ole tai testaussuunnitelmasta puuttuu testauksen järjestys, vaikeimmat ja pitkäkestoisimmat saatetaan jättää viimeiseksi. Tällä voi olla aikataulullisia vaikutuksia</p>

Tärkein asia mikä nousi mittarin analyysissä, on nopea havainnointi miten testaus on edennyt. Se ei kuitenkaan näytä miten kauan tulevat testit vievät aikaa, vaikka se näyttää kappalemäärän kuinka monta testitapausta on vielä suorittamatta (kuva 3). Kuvassa 3 on testauksen tilanne 21.2.2008. Grafiikasta näkee jälkikäteen tilanteen helmikuun 5-7 aikana, jolloin uusien testitapausten määrän nousi noin 100 kappaleella. Työ vei noin viikon ylimääräistä aikaa. Graafista on myös jälkikäteen nähtävissä testauksen pysähtyminen teknisten ongelmien vuoksi tammikuussa. Kuvassa näkyviä No run –tilaisia testitapauksia on vielä jäljellä noin 200 kappaletta.



Kuva 3. Testauksen eteneminen, ilman tulevasuuden näkymää

Seuraavaksi olen koonnut omakohtaisia kokemuksiani muutaman projektin osalta kyseisestä mittarista.

Esimerkki A: Projekti toimitti asiakkaalle uuden räätälöidyn sovelluksen, joka sisälsi muutama kymmenen ulkoista ja sisäistä integraatiota. Määrittelyt eivät olleet tarpeeksi laadukkaita eivätkä tarpeeksi tarkkoja. Testaus pyysi testauksen aikana liiketoiminnalta apua määrittelyjen läpikäyntiin, joka tehtiin. Läpikäynnin seurauksena testitapausten määrä moninkertaistui sekä virhemäärät siirtyivät uusille lukemille. Testitapaussuunnittelu tehtiin näin ollen moninkertaisesti ja testikierroksia tuli useita, samoin määrittely ja kehitystyö tehtiin moneen kertaan.

Esimerkki B: Projektissa toimitukset tehtiin iteraatioittain. Mittarissa mitattiin vain niitä testitapauksia, mitkä kuuluivat meneillä olevaan iteraatioon. Kaikki ns. ylimääräiset testitapaukset piti poistaa testisetistä. Kolmannen iteraation aikana halusin näyttää suunniteltujen testitapausten kokonaisuuden, jolloin kaikki näkivät kuinka pieni osa toimituksilla oli katettu koko toiminnallisuutta. Johtopäätös ja muistutus: Kaikki testitapaukset, jotka on suunniteltu, kannattaa näyttää aina analyysissä, jotta kaikki näkevät kokonaisuuden.

Seuraavana analysoin testauksen etenemistä S-käyrän mukaisella ennustavalla mallilla (taulukko 2). Mallissa (kuva 4) on neljä eri arvoa, jotka ovat OK, Not OK, Kesken ja Ei testauksessa. Seuraavana analysoin S-käyrän mukaista mittaria SWOT analyysillä.

Taulukko 2. Testauksen eteneminen- mittari, ennustava

<p><b>Vahvuudet:</b> Konkretisoi johdolle kuinka kauan testaus tulee viemään aikaa. Kaikki määrittely muutokset tehdään muutoshallinnan kautta. Pystytään tekemään selkeitä analyseja tilanteesta.</p>	<p><b>Heikkoudet:</b> Mikäli erilaisia muutoksia tulee, on S-käyrän ylläpitäminen ajan tasalla iso työ. Antaa koko ajan tietoa aikataulun pitävyydestä tai tarpeesta aikataulun muutokseen. Käyrällä on selkeä sidos työmääriin. Vanhahtava, käytetään V-mallin testauksissa</p>
<p><b>Mahdollisuudet:</b> Jatkuva käyttö tuo oikeaa dataa siitä miten kauan isojen kokonaisuuksien testaus vie oikeasti aikaa. Tuo työmääräarviointiin lisää tietoa. Helpottaa jatkossa osittamista.</p>	<p><b>Uhat:</b> Mittari mittaa vain edistymistä. Uusia testitapauksia tehdään paljon silloin kun on määrittelyt ja vaatimukset eivät ole riittäviä. Testitapauksia tehdään uudestaan ja joudutaan käymään asiakkaan kanssa asia uudestaan läpi (joskus jopa useamman kerran). Toinen heikko kohta mittarissa on, mikäli virheitä on odotettua enemmän, joudutaan testitapauksia ajamaan uudestaan arvioitua enemmän.</p>

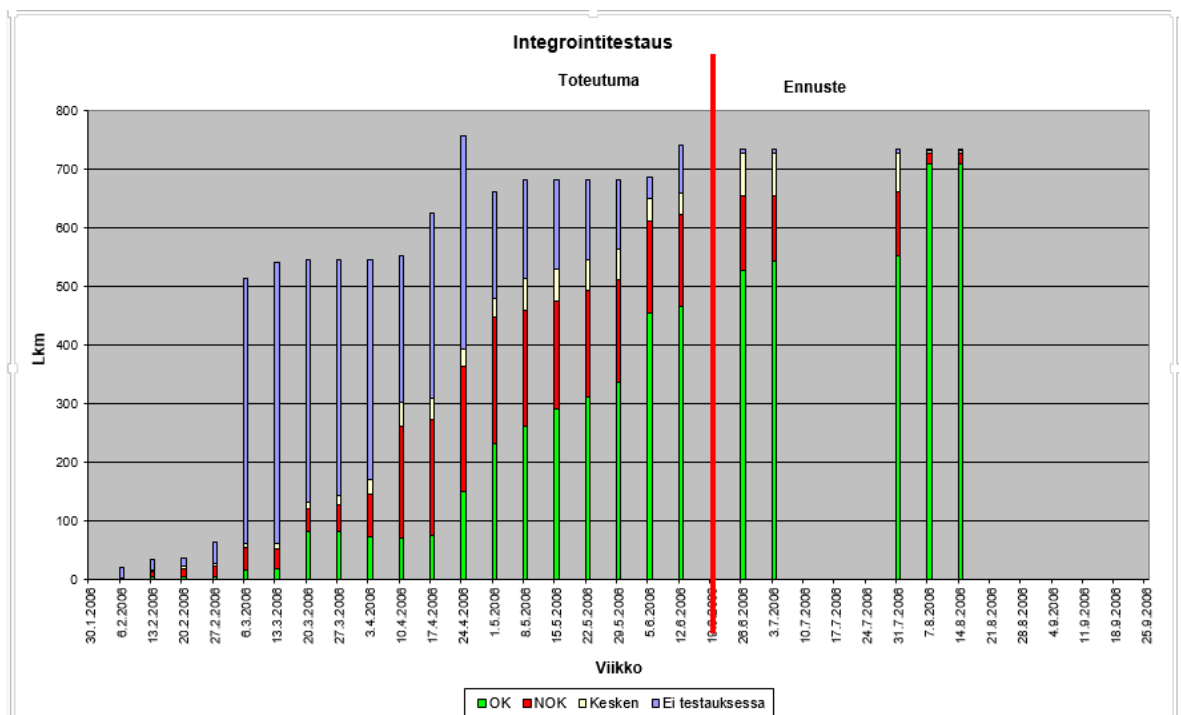
Analyysin mukaan ennustava mittari konkretisoi johdolle testauksen tarvitseman koko aikataulun. Heikkoutena mittarissa on ennakoimattomat asiat, jotka voivat aiheuttaa isoja muutoksia. Tällaisia muutoksia ovat mm. testitapausten lukumäärän kasvu tai virheiden lukumäärän kasvaminen ennakoitua enemmän, jolloin regressiotestien lukumäärät kasvavat. Olen käyttänyt käyrää lähinnä V-mallin testauksissa, joista seuraavat esimerkit ovat.

Esimerkkinä ennustava malli: Iteraatio-malli, Projekti X, jossa toimitettiin asiakkaalle uusi räätälöity sovellus. Testausta ei otettu mukaan määrittelyvaiheeseen. Kun testaus haluttiin mukaan viikon aikana pidettyihin katselmointeihin, ei testauksella ollut aikaa käydä kaikkia satoja sivuja sisältäviä määrittelyjä läpi. Osa määrittelyistä oli aivan väärin kirjoitettu ja niitä pyrittiin jo heti alkuvaiheessa korjaamaan, osa määrittelyistä ei ollut riittävällä tasolla, vaan ne olivat aivan liian yleisellä tasolla. Koska hanke oli aikataulukriittinen, eikä määrittelyvaiheeseen haluttu laittaa enempää rahaa, hankehallinta teki päätöksen jatkaa. Määrittelyjen perusteella tehdyt testitapaukset eivät olleet riittäviä, vaan lukumäärä nousi ra-

justi koko testauksen ajan. Se tarkoitti, etteivät työmäärät tai aikataulut pitäneet paikkaansa, vaan ne olivat erittäin heikosti ennustettavia.

Esimerkkinä ennustava malli: V-mallilla toteutettu projekti oli oikein ositettu ja määrittelyt olivat riittävät. Testaus pääsi aloittamaan aikataulussa ja testauksen eteneminen pystyttiin arvioimaan riittävällä tarkkuudella. Projekti pääsi aikataulussa tuotantoon ja työmäärät pitivät.

Seuraava esimerkki on ennustavasta mittarista (kuva 4), jossa on sekä mennyttä oikeaa dataa, että tulevaisuuden ennustetta, jotka on erotettu toisistaan pitkällä punaisella viivalla. Tästä kuvasta kerrotaan, että koska testitapaukset tulivat valmiiksi vasta maaliskuun alkuun, otettiin ne kyseisenä ajankohtana kokonaislukumääränä mukaan, jonka jälkeen mittarista voitiin vasta aloittaa aikataulun ennustaminen.



Kuva 4. Ennustava malli, testauksen edistyminen

Kustannukset ja aikataulu – mittari kuuluu itseoikeutetusti taloudellisiin mittareihin. Mittaria käytetään tarkistamaan miten kustannukset pystytään pitämään kurissa ja miten aikataulut muuttuvat. Taulukossa 3 on analysoitu kustannukset ja aikataulu – mittaria.

Taulukko 3. Kustannukset ja aikataulu-mittari

Vahvuudet: On tarkka mittari. Säännöllisellä seurannalla pystytään reagoimaan helposti muutoksiin, mukana aina riskien seuranta ja liennytyssuunnitelmat.	Heikkoudet: Kustannuspito nojautuu osaksi työmääräarvioihin. Uudet teknologiat vaikeuttavat arvioiden antamista tai arviota ei osata laskea oikein.
Mahdollisuudet: Muutoshallinnan kautta kustannuspito pidetään ajan tasalla, mikäli uusia vaatimuksia ilmaantuu.	Uhat: Mikäli työn laajuus ja riskit on arvioitu väärin tai käytettävät uudet teknologiat ovat implementoinnin kannalta vaikeita, kustannuspito on vaikeaa.

Analyysi nostaa esiin erilaisten riskien tunnistamisen tärkeyden. Muutoshallinnan tärkeys korostuu, sen kautta kustannuspito ja aikataulumuutokset toimivat hyvin. Painoarvona tärkeä.

Seuraavaksi analysoin taloudellisiin mittareihin sisältyvät tuotannosta löytyneet vakavat virheet mittarin. Virheiden löytyminen tuotannosta on kallista ja se voi myöhästyttää seuraavia tuotannonsiirtoja ja toimituksia, siksi se on taloudellisissa mittareissa. Tämä mittari kuuluu myös asiakaskokemukseen sekä laatumittareihin, joten sen painoarvo on iso. Kriittiset virheet tuotannossa analysoin nelikenttäanalyysillä seuraavassa taulukossa 4.

Taulukko 4. Korkean vakavuusasteen virheet tuotannossa

Vahvuudet: Voi kuvata testausympäristön, datan, määrittelyn, kehityksen tai testauksen huonoa laatua.	Heikkoudet: Mittaa konfiguroinnin, datan tai testausympäristön laatua vasta jälkikäteen.
Mahdollisuudet: Aiempaa enemmän tehdään demoja, jotka antavat toimittajalle nopeammin tietoa toivottujen muutosten oikeellisuudesta ja asiakkaan kanssa muutoksia voidaan vielä täsmentää tai muuttaa.	Uhat: Ei anna riittävän varhaisessa vaiheessa informaatiota, on toteava mittari.

Analyysissä korostuivat eri toimenpiteet, joilla voidaan ehkäistä tuotannosta löytyneiden virheiden kriittisyyttä. Kriittiset virheet tuotannosta ovat usein seurausta väärin ymmärryksistä, konfiguroinnin, testausdatan tai testausympäristön huonosta laadusta. Painoarvona tämä on erittäin tärkeä.

Esimerkki: Asiakkaan kanssa pilotointiin lomakkeen uutta toiminnallisuutta palaverissa. Saimme uutta tietoa asiakkaalta, joka ei ollut tullut määrittelyjä tehdessä tullut ilmi. Saim-

me tyytyväisen asiakkaan, kun pääsimme tekemään muutoksen, ennen kuin se vietiin tuotantoon.

Yrittäjäyys on taloudellinen mittari. Yrittäjäyys on olemassa oleva henkilökohtainen mittari, jossa mittarina on laskutusaste %. Tämä on yrityksen mittari, joten sen muutokseen en pysty vaikuttamaan.

Taulukko 5 on yhteenveto taloudellisista mittareista joita olen käsitellyt aiemmin. Nämä mittarit ovat: testitapausten suoritukset, S-käyrä, testauksen kustannuspito, tuotannosta löytyneet kriittiset virheet ja yrittäjäyys.

Taulukko 5. Yhteenveto taloudellisista mittareista

Mittari	Käyttö	Kommentti
Testitapausten eteneminen, läpimeno	Menneisyys / Aikataulu	Antaa jonkinlaista tietoa etenemisestä. Olemassa oleva mittari.
S-käyrä, testauksen eteneminen	Ennustavat / Aikataulu	Vaatii paljon muokkaamista, ei anna läheskään aina oikeita ennusteita.
Testauksen kustannuspito ja aikataulu	Menneisyys / Kustannuspito Menneisyys / Aikataulu	Riskien hallinta. Olemassa oleva mittari. ITIL
Tuotannosta löytyneet vakavat virheet	Menneisyys / Kustannuspito Menneisyys / Aikataulu	Ei saa toistua, otettava huomioon seuraavissa tuotantoon siirroissa. Olemassa oleva mittari. ITIL
Yrittäjäyys	Menneisyys	Laskutusaste %

#### 2.4.2 Vision saavuttaminen, asiakasnäkökulma

Toinen tasapainotetun mittariston mukainen näkökulma on vision saavuttaminen, asiakasnäkökulma. Tähän näkökulmaan olen valinnut vaatimusten kattavuus -mittarin. Se kertoo mitkä kaikki vaatimukset on katettu testauksella ja miten. Toinen mittari jonka olen valinnut, on asiakastytyväisyys kysely. Analysoin seuraavat mittarit: vaatimusten kattavuus (taulukko 5) sekä asiakastytyväisyys (taulukko 6).

Vaatimusten kattavuuden -mittaria käytetään testauksen kattavuuden analysoimiseen. Se kertoo kuinka monta testitapausta on tehty yhdelle vaatimuksille. Testitapauksia on normaalisti noin 1-3 kappaletta yhdelle vaatimukselle, mutta mikäli vaatimus on hyvin epä-määräinen, saattaa vaatimukseen kuulua enemmän testitapauksia. Mittari sinällään ei kerro onko vaatimus ymmärretty oikein, testitapaus antaa viitteitä tästä asiasta. Taulukossa 6 olen analysoinut mittaria.

Taulukko 6. Vaatimusten kattavuus -mittari

<p>Vahvuudet: Tarkat vaatimukset tuottavat hyviä testitapauksia. Mikäli saadaan sekä toiminnalliset- ja ei-toiminnalliset vaatimukset, mittari antaa oikeaa tietoa testauksen onnistumisesta asiakasnäkökulman osalta.</p>	<p>Heikkoudet: Liian yleiset vaatimukset eivät anna mittarin kautta oikeaa tietoa onnistumisesta. Mikäli ei-toiminnalliset vaatimukset puuttuvat, on mittari vajaa.</p>
<p>Mahdollisuudet: Vaatimuskattavuuden kautta saadaan hyviä raportteja ongelma-alueista, kun vaatimukset on linkitetty testitapauksiin pieteetillä.</p>	<p>Uhat: Jos vaatimukset puuttuvat, mittaria ei voida käyttää tai vaatimuksia ei ole käännetty englanniksi ja testaajat ovat englanninkielisiä. Mikäli vaatimukset ovat epätarkkoja, ei mittari välttämättä kerro koko totuutta siitä miten testaus on onnistunut toteuttamaan asiakkaan näkökulmaa.</p>

Analyysissä painottuivat hyvin määritellyt toiminnalliset ja ei-toiminnalliset vaatimukset, jotka ovat testattavissa. Ne tuottavat paremman varmuuden asiakasnäkökulman onnistumisesta testauksessa. Seuraavassa on esimerkki vaatimusten kattavuudesta aidosta projektista.

Esimerkki: Toimitimme uuden yleispalvelun, joka oli yleisratkaisu monelle eri sovellukselle. Palvelun tuli ottamaan heti kaksi uutta sovellusta. Vaatimuksena oli palvelun yleisratkaisu. Jotta tämä vaade saatiin testauksessa katettua, otimme mukaan myös yhden yleisistä tietokantaratkaisuista poikkeavan sovelluksen että yhden eri teknologialla tehdyn sovelluksen. Tarkistimme palvelun arkkitehtuurin yleisratkaisun näillä sovelluksella.

Asiakkaan vision saavuttamista mitataan asiakastyytyväisyys kyselyllä. Asiakastyytyväisyys kysely tehdään kvartaaleittain. Testauksen asiakkaita eli sidosryhmiä ovat sekä yrityksemme sisällä olevat projektipäälliköt ja sovelluspäälliköt sekä asiakkaan sovelluspäälliköt ja testausyksikön henkilöt. Taulukossa 7 olen analysoinut kyseisistä mittaria SWOT analyysillä.

Taulukko 7. Asiakastyytyväisyys kysely, mittaus kvartaaleittain

<p>Vahvuudet: Mittarin kysymykset pitää olla vuodesta toiseen samanlaisia, jotta voidaan rakentaa trendit.</p>	<p>Heikkoudet: Saadaan menneisyyden tietoa.</p>
<p>Mahdollisuudet: Voidaan saada arvokasta tietoa prosessien ja laadun kehittämiseen.</p>	<p>Uhat: Vain 4 kertaa vuodessa.</p>



Analyysi nosti mahdollisuutena esiin menneisyyden tiedon hyväksikäyttämisen sisäisten prosessien ja laadun parantamisessa. Asiakaskysely tehdään 4 kertaa vuodessa.

### 2.4.3 Sisäinen prosessi, tärkeys

Kolmas tasapinotetun mittariston mukainen näkökulma on sisäisen prosessin tärkeys. Testauksessa se on testauksen kokonaisprosessi ja sen alaprosessi virheprosessi. Olemme tilanteessa, jossa vanhat määrittelyt ovat suomeksi, joka jarruttaa jollakin tasolla toteutusta ja testaamista. Mikäli vaatimukset saadaan asiakkaalta, tulevat ne aina suomeksi, paitsi SAFe mallin toimituksissa, jossa ne toimitetaan englanniksi. Asiakas toimittaa toiminnalliset vaatimukset ja ei-toiminnalliset vaatimukset. Ei-toiminnalliset vaatimukset ovat nykyään erittäin tärkeitä. Mikäli ne puuttuvat asiakkaan vaatimuksista, joudumme jättämään kuormitustestauksen työmäärän pois työmääriä arvioitaessa. Myös tietoturvan testaukset tehdään silloin oletuksena, että vain OWASP mukaisia tiettyjä osuuksia tietoturvatestataan. Toiminnalliset määrittelyt ja arkkitehtuuriratkaisut kirjoitetaan englanniksi, samoin käyttäjätarinat SAFen mukaisissa projekteissa kirjoitetaan englanniksi.

Ylläpitoprosessissa toteutus tehdään Kanban mallilla ja testaajat ovat fyysisesti Intiassa, testauksen prosessi on seuraavanlainen:

- Karkean tason työmäärät, onsite
- Työhön perehtyminen ja analysointi, offshore / onsite
- Testitapausten kirjoittaminen, offshore / onsite
- Testitapausten läpikäynti ja korjausehdotukset, offshore/onsite
- Tarvittavan testidatan tunnistaminen (eri variaatiot) offshore yhdessä onsite:n kanssa
- Testien ajaminen, offshore / onsite
- Havaintojen kirjaaminen, offshore / onsite. Offshore normaalisti tarkistaa ovatko ymmärtäneet oikein asian ennen kuin kirjaavat virheen testauksen hallintavälineeseen
- Regressiotestien ajaminen, offshore / onsite
- Virhekorjausten koordinointi, onsite
- Testausraporttien kirjoittaminen, onsite

Prosessi on pitkä ja hidas, joten sitä pitää tehostaa ja laatua pitää parantaa. Olen ottanut tarkasteluun seuraavat mittarit, jotka mielestäni kertovat testauksen prosessin tehokkuudesta: testauksen kokonaisprosessin läpimeno -mittari, virhe prosessiin sisältyvä virheiden vakavuusasteiden -mittari sekä Go/No Go-mittari.

Kokonaisprosessissa uutena mittarina testaajille tulee testauksen työmääräarvioiden tekeminen. Oppimisalueena on arvioida ensinnäkin testaukseen käytettävä työmäärä sekä sen sisällä olevien eri töiden työmäärät (esim. analysointi, suunnittelu, testaus ja regressiotestaus). Taulukossa 8 olen tehnyt SWOT analyysin.

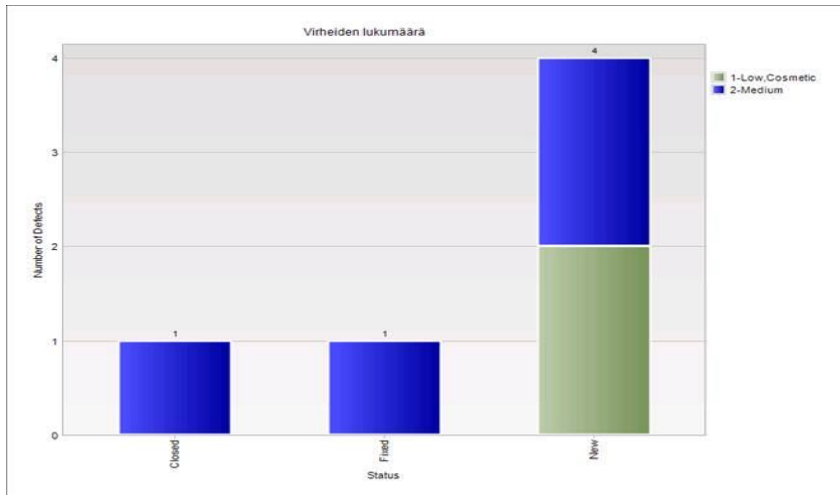
Taulukko 8. Testauksen kokonaisprosessin läpimeno- mittari, kokonaisaika

Vahvuudet: Oppi miten kauan työhön kuuluu. Saadaan kiinni ne testauksen osuudet, jotka vievät liikaa aikaa ja toisaalta minne pitää lisätä aikaa.	Heikkoudet: Koska työntekijät vaihtavat työpaikkaa usein, miten saadaan jatkuvuus nopeaan käsittelyyn.
Mahdollisuudet: Korjataan yksi osa kerrallaan, jolloin saadaan kokonaisaika lyhennettyä. Opitaan	Uhat: Laatu huononee.

Analyysi nosti vahvuudeksi oppimisen, minne työaikaa pitää lisätä ja mistä sitä voi ottaa pois. Testauksen kokonaisprosessin eri töiden pitää olla työn suuruuteen verrattuna hyväksyttävissä, eli työmäärien pitää olla alkuperäisen työmääräarvion sisällä, mikäli suuruusluokkaan tulee muutoksia, analyysissä pitää olla selvitys miksi tehtävät vievät työmäärää ennakoitua enemmän.

Esimerkki: Olin antanut testauksesta arvion todella pienestä tekstimuutoksesta, jolla ei ollut mitään vaikutuksia mihinkään integraatioon tai tietokantaan. Sain vastauksena huikean työmääräarvion, jossa pelkästään analysoinnin osuudeksi oli arvioitu 6 h. Keskustelin aiheesta työmääräarvion antajan kanssa muutamaan kertaan.

Testausprosessin läpimenoaikaan kuuluu olennaisena osana virheiden analysoiminen ja kirjaaminen, sekä niistä informoiminen kehitykselle ja asiakkaalle. Virheitä on analysoitu mittarilla, jossa on x-akselilla tilat ja y-akselilla määrät eri tilojen osalta. Tätä virheiden vakavuusasteet ja lukumäärät- mittaria (kuva 5) on käytetty testauksen ja kehittäjien sisäisissä palavereissa, jolloin se on hyvä ja antaa siinä tilanteessa erinomaista tietoa. Samoin tätä mittaria on käytetty asiakkaalle informoimisessa, mutta tämä mittari ei anna kokonaiskuvaa kun tiloja virheissä on paljon (Open, new, fixed, reopen, closed, rejected jne.).



Kuva 5. Esimerkki virhemittarista; virheet vakavuusasteittain ja tiloittain, sisältäen kappa-lemäärät

Taulukossa 9 olen läpikäynyt SWOT analyysissä mittarin vaikutuksia.

Taulukko 9. Virheiden vakavuusasteet, tilat ja lukumäärät -mittarin analyysi

<p>Vahvuudet: On tarkka numeerinen arvo. Antaa tiedon virheiden vakavuudesta. Ker- too missä osa-alueessa löytyy eniten vaka- via virheitä. Lukumäärät korreloivat osaksi regressiotestauksen laajuutta.</p>	<p>Heikkoudet: Koska mittarissa on kaikki tilat ja vakavuusasteet, on se asiakkaalle seka- van näköinen. On hetken tilanne, erittäin muutuva, tilat ja lukumäärät muuttuvat koko ajan.</p>
<p>Mahdollisuudet: Ketterissä malleissa nope- at korjaukset eivät aina vaadi aikaa vievää virheen kirjoittamista testaustyövälineelle. Virheet havainnollistavat kehittäjille ne osa- alueet, joihin pitää kiinnittää huomioita. Kertoo myös kehittäjien ja testaajien hyvä- stä osaamistasosta tai sen puutteen.</p>	<p>Uhat: Kulttuurierot vaikuttavat kahteen asi- aan, sekä liian alhaisille vakavuusasteille luokitellut virheet että kaikkia virheitä ei haluta kirjata testauksenhallintavälineelle.</p>

Kävin analyysiä läpi kollegani Hannele Rajalan kanssa, me kummatkin näemme työs-  
sämme virheidenhallinnan nopean syklin, tilanne on vain hetken voimassa, joka muuttuu  
jatkuvasti. Asiakkaan kannalta mittari on liian tarkalla tasolla ja se ei anna selkeätä kuvaa  
kokonaisuudesta. Asiakkaalle näytettävä mittari tehdään jatkossa eri tavalla. Analyysi nos-  
ti myös esiin toiminnalliset kulttuurierot, joista seuraavana kaksi esimerkkiä: testaajat ha-  
luavat käydä virhe-palavereissa jatkuvasti läpi omia löytämiään virheitä, jotka on jo ker-  
taalleen käyty läpi ja kommentoitu testauksen hallintavälineelle. Toisen tyyppinen esi-  
merkki on, kun testaajat haluavat analysoida löytyneen virheen ensin esimiehellä ennen  
kuin sitä kirjataan testauksen hallintavälineeseen. Tämä on myös prosessin oppimista,  
eikä yksittäisissä tapauksissa haittaa, mutta jatkuvana käytöksenä se on häiritsevää.

Uutena mittarina analysoin Go/NoGo-mittarin. Halusin miettiä olisiko mittari hyvä ottaa käyttöön. Mittarilla analysoidaan muutoksen kypsyys tuotantoon siirtoon. Jokainen testaja sanoo oman arvionsa, päätös tehdään yhdessä. Seuraavassa SWOT taulukossa 10 analysoin mittaria.

Taulukko 10 Go/No go –mittarin analyysi

<p>Vahvuudet: Kaikki pääsevät yhdessä analysoimaan muutosta. Tiimin yhteinen näkemys. Tiukoissa aikatauluissa tämä on hyvä tapa tarkistaa kaikilta tilanne.</p>	<p>Heikkoudet: Mikäli kaikki eivät uskalla sanoa rehellistä omaa mielipidettä tai mikäli testaja ei ymmärrä kokonaisuutta, niin voi antaa väärää tietoa.</p>
<p>Mahdollisuudet: Nostaa esiin epävarmuudet ja riskit. Opettaa uusia testajia, riskien tunnistaminen.</p>	<p>Uhat: Mikäli testausta ei ole tehty kattavasti, voi antaa väärää signaalia.</p>

Analyysissä nousi esiin riskien tunnistamisen oppiminen. Mittarin heikkoutena on se että jokaisen testajan pitää uskaltaa kertoa omat käsityksensä rehellisesti, mikäli tällaista ei saada, on mittari turha. Mikäli testausta ei ole tehty kattavasti, voi antaa väärää signaalia.

#### 2.4.4 Oppimis- ja kasvunäkökulma

Kaplan&Norton (2002, 77) käsittelevät kirjassaan syy ja seuraussuhteita ja he rakensivat erilaisia strategiakarttoja. Kartoista kävi ilmi alimman tason strategia osaamisen puutteet, jonka vuoksi koulutusta kohdistettiin sinne. Osaaminen on aineeton arvo, joka on It-maailmassa erittäin tärkeä. ”Tiedon aikakaudella kestäviä arvoja luodaan kehittämällä aineetonta pääomaa, kuten työntekijöiden tietoja ja taitoja, tietotekniikkaa, joka tukee innovaatioita, ongelmaratkaisua ja parannuksia” (Kaplan&Norton. 2002, 75). Mutta aineetoman pääoman parannukset, kuten koulutukset, tuovat syy- ja seurausketjujen kautta asiakkaalle lisäarvoa epäsuorasti. Kirja tiivistää asian niin, että strategiaan sidotaan kokonainen pääoma-alueiden joukko (Kaplan&Norton. 2002, 76). Tämä laittoi minut pohtimaan syytä, mikä ajaa meitä oppimaan uusia asioita. Itse näen asian niin että toisia ihmisiä ajaa eteenpäin uusien asioiden oppiminen, toisia ajaa kunnia ja raha. Kummassakin tapauksessa oppimisen kautta tulevat uudet taidot ovat tärkeitä arvoja, minkä vuoksi kummatkin ryhmät tavoittelevat oppimista. Kaikkia yhdistää se että opiskelun tuloksena voi tehdä työn paremmin, voi edetä uralla tai voi tehdä työtä tehokkaammin ja saada kiitosta.

Yrityksessämme on yleisiä koulutuksia paljon ja netin kautta tehtävistä koulutuksista pitää tehdä heti koe, josta tulee merkintä koulutusrekisteriin. Testauksen oppimisenäkökulmaan kuuluvat eri sovellusten oppiminen, teknologioiden oppiminen, testauksen kokonaisprosessin hallitseminen sekä järkevien työmääräarvioiden antaminen. Näistä ei ole tehty koikeita kun tiedonsiirto on tehty. Oppimista on analysoitu erilaisten dokumenttien ja suunniteltujen testitapausten kautta. Esimies analysoi kehityskeskustelussa työntekijän kanssa miten hän on onnistunut oppimaan omia oppimisalueita.

### 3 Kansainvälisyys

Kansainvälisyys on nykypäivää ja testaajat tulevatkin usein edullisemman kustannuksen maista. Lahti (2008, 18) kiteyttää kirjassaan monikulttuurisen johtamisen tavoitteeksi yksilön ja organisaation hyvinvoinnin, toimintakyvyn ja tuloksellisuuden edistämisen oikeudenmukaisesti ja tasa-arvoisesti. Monikulttuurisen johtamisen lähtökohtana ovat normaalit länsimaalaiset arvot, eli oikeudenmukaisuus, tasa-arvoisuus ja yksilöllisyys (Lahti 2008, 40). Johtamisen tavoitteet pitää olla johdonmukaisia ja oikeudenmukaisia, jotta ei tule tunnetta syrjinnästä tai vääristä motiiveista. Lahti (2008, 73) painottaa, että normina ei voi pitää enemmistöä, joka kuvitellaan yhdenmukaiseksi, koska tämä harvoin on totta. Varsinaisessa johtamisen ytimessä ovat ihmisten kokemukset, arvostuksen tuntemus, luottamuksen ymmärtäminen ja hyödyntäminen.

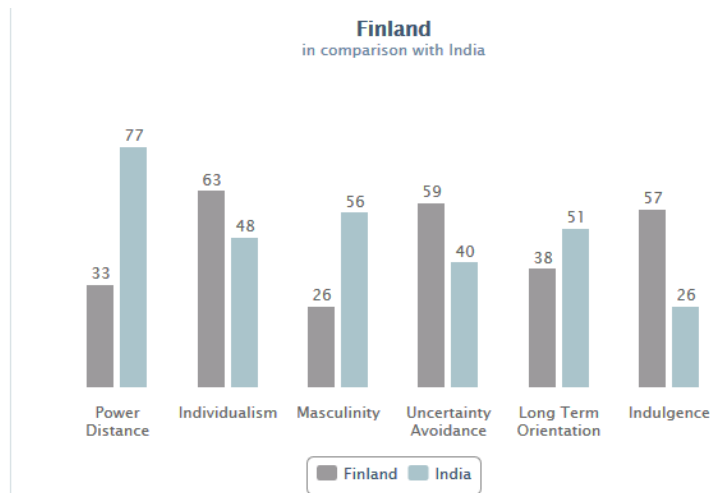
Lahti (2008, 190) arvio Balanced Scorecardin mukaista lähestymistapaa kirjassaan. Tasapainotettu mittaristo painottaa ennakoivaa arviointia ja korostaa toimintojen johtamista, hän arvioi sen olevan erinomainen työkalu monikulttuurisen johtamisen kehittämisessä ja arvioinnissa.

Lahti (2008, 85–86) sivuaa kirjassaan Alankomaiden kulttuuritutkijaa Geert Hofsteden kehittämää teoriaa kulttuurisista ulottuvuuksista (Cultural Dimensions). Lahti (2008, 84) sanoo Hofsteden mallin tarjoavan käsitteellisen viitekehyksen kansallisuuksien ymmärtämiseen.

Teoria luokittelee kansalliset kulttuurit seuraavasti:

- Suhtautuminen valtaan, etäisyys vs. läheisyys (suhtautuminen ihmisten eriarvoisuuteen vs. samanarvoisuuteen, hierarkia vs. tasa-arvo)
- Yksilöllisyys vs. kollektiivisuus (perheissä, työpaikoilla, yhteiskunnassa ilmenevä itsenäisyys tai yhteisöllisyys, ajattelutapana minä vai me)
- Maskuliinisuus vs. feminiinisyys (pehmeät vs. kovat arvot)
- Epävarmuuden sieto, matala vai korkea
- Aikadimensio, lyhyt vs. pitkä eli polykroninen vs. monokroninen
- Sosiaalistaminen/humaanius, hemmottelu vs. pidättyminen (tämä ei ole Lahden kirjassa, mutta lisäsin sen tänne koska Hofsteden malli sisältää tämän) (kuva 5).

Seuraavassa kuvassa 6 on verrattu Suomen ja Intian kulttuurieroja Hofsteden mallilla graafisesti.



Kuva 6. Hofsteden malli, kulttuuriset dimensiot Suomi vs. Intia

Hofsteden mallinnustyökalulla tehty graaffi, kuva 6, antaa hyvän visuaalisen kuvan kulttuurieroista. Intian ja Suomen kulttuurierot ovat suurimmat graaffeissa; suhtautuminen valtaan eli valtaetäisyys ja motivointi eli maskuliinisuus. Power distance, valtaetäisyys tarkoittaa millainen on hierarkista vai etäistä valtaan tai vallankäyttäjään. Se on Intiassa yli kaksinkertainen Suomeen verrattuna, joka tarkoittaa intialaisten odottavan kärkevää otetta alaisiin kun taas suomalaiset odottavat johtajalta tasaveroista otetta.

Samansuuntainen tulos on maskuliinisuudella. Maskuliinisuus on myös yli kaksinkertainen Intiassa Suomeen verrattuna. Maskuliinisuus tarkoittaa naisten ja miesten roolien välisiä raja-aitoja samoin kuin tehtävien raja-aitoja, feminiiniselle kulttuurille on tyypillistä sukupuoliroolien päällekkäisyys ja joustavuus. (Lahti 2008, 85). Oman kokemuksen mukaan Intian työkuulttuurissa Intian johtaja on yllin auktoriteetti, kaikki tehdään kuten hän esimies sanoo, eikä siitä poiketa.

Kulttuuriin liittyy myös aikakäsitys (Lahti 2008, 85). Intialaiset kuuluvat polykroniseen (moniaikainen) kulttuurivyöhykkeeseen, jossa suuntaudutaan nykyhetkeen ja toiminta on joustavaa. Monta asiaa voidaan tehdä yhtä aikaa ja ilman järjestystä, jopa ilman aikataulua. Suomalaiset kuuluvat monokromiseen (yksiaikainen) kulttuurivyöhykkeeseen, jossa noudatetaan aikatauluja ja asiat on ennalta suunniteltu (Vuorenmaa 2015). Nämä kaksi eri tavalla aikaa ymmärtävää/käsittävää kulttuuritaustaa voi aiheuttaa väärinkäsityksiä ja –ymmärryksiä. Luennoitsija Jari Vuorenmaa, kertoi kuvaavan esimerkin aikakäsityksestä, monokrominen haluaa tehdä mielellään omat työt, tylsiä ovat kaikki juoksevat työt kun taas polykroninen haluaa tehdä kaikki juoksevat asiat ja lopuksi tylsimmän homman eli omat työt.

Yksi asia mikä Intiassa on erilainen Suomeen verrattuna liittyy vahvasti maskuliinisuuteen, se myös liittyy intialaisten työntekijöiden nopeaan vaihtuvuuteen yrityksissä. He vauhdittavat omaa urapolkuaan muutaman vuoden työjaksoilla, jonka jälkeen he etsivät

paremmin palkatun ja paremmalla statuksella olevan työpaikan. Intialaisten motivaatio tulee paremmasta statuksesta ja suuremmasta palkasta. (Harberg 2013, 18).

### **3.1 Yhteiset tiimin tavoitteet ja mittarit**

Monilla monikansallisilla yrityksillä, kuten mm. Nokia Network ja Sodexo, on laadittu yrityksen yhteiset arvot tai monikulttuuristrategia (Lahti 2002, 115,176). Nämä edesauttavat yrityksen monikulttuuristumisprosessia. Lahti (2002, 119, 198) monessa eri yhteydessä alleviivaa monikulttuurisen johtamisen onnistumisen riippuvan johdosta, koska prosessin strateginen ja operatiivinen johtaminen kuuluu ylimmälle johdolle ja vain se voi asettaa muutostavoitteita ja valvoa niiden toteutusta. Kun monikulttuurisuuskompetenssit on määriteltä ja priorisoitu, ne voidaan siirtää vähitellen osaksi henkilöstöjohtamisen kriteeristöä. Mitä hyödyllisemmiltä ja luonnollisemmilta kompetenssit näyttävät arkityössä, sen helpompaa ihmisten on hyväksyä muutos. (Lahti 2002, 123.) Onkin aika luonnollista näiden sanojen jälkeen todeta, että haluan nähdä kansainvälisyyden yhteisenä tavoitteena, jossa kunnioitetaan yhteisiä arvoja, jaetaan tietoa toisillemme, tukien toisiamme. Me luomme omalla käytöksellämme yhteistä kulttuuria, jossa jokaista kohdellaan tasavertaisesti ja oikeudenmukaisesti. Sen vuoksi ei voi olla erillisiä Intian ja Suomen tavoitteita, on vain yhteinen tiimin tavoite ja mittarit.



#### 4 Johtopäätökset

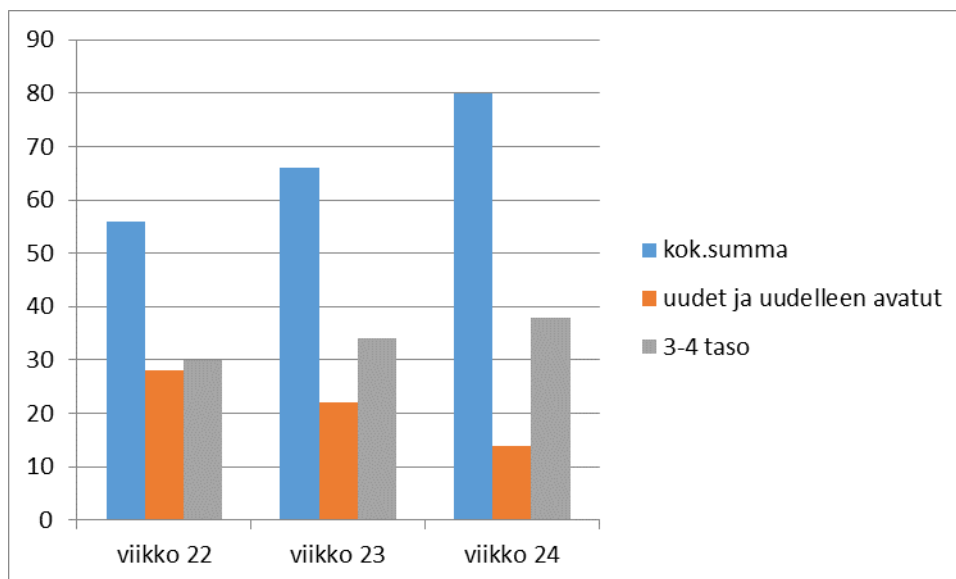
Se mitä halusin tutkia, oli testauksen mittarit. Tutkimustyön tutkimuskysymykseni olivat:

- Mitkä mittarit vastaavat asiakkaalle annettuihin arvolupauksiin
- Uudistaako Tasapainotettu mittaristo -mallin näkökulma käytettyjä mittareita
- Uudistaako Tasapainotettu mittaristo -mallin näkökulma mittareiden painotuksia
- Tarvitaanko kansainvälistyvässä toiminnassa erityyppisiä mittareita

Mutta se minne nämä kysymykset johtivat minut, ei pelkästään vienyt mittareihin vaan myös prosessiin. Koska kyse on organisaation strategian mittareiden yhdistelmästä, kysymyksen ydin on mitkä mittarit yhdessä tuottavat arvolupauksen mukaiset lopputulokset. Miten jokainen testauksen ammattilaisen Suomessa ja Intiassa voi vaikuttaa lopputulokseen ja mitkä ovat mittarit millä asiakaskokemus mitataan, mitä halutaan kehittää? Mikä on IT-alan yliverlainen asiakaskokemus, onko se innovointi, hyvä palvelu, laadukkaat tuotteet, edullinen hinta vai kustannus- ja aikataulupitävyys. Yrityksen strategia on vastaus ja määrittelee nämä asiat. Testauksen asiakastytyväisyys syntyy tulosten luotettavuuden, raportoinnin läpinäkyvyyden ja tasalaatuisuuden kautta. Nämä kolme asiaa sisältyvät testauksen kyvykkyyteen, sisäiseen prosessiin ja asiakastytyväisyyteen.

Sisäiseen prosessiin kuuluvat sekä testauksen prosessi että tuotannosta löytyneet vakavat virheet. Kehitystyön koko prosessi, johon kuuluvat vaatimukset, määrittelyt, toteutus ja testaus ovat kokonaisketju, jossa pyritään, ei pelkästään ketteryyteen ja nopeuteen, vaan myös tasalaatuisuuteen. Kaikessa pyritään prosessin tasapainoiseen hallintaan. Koska testauksen prosessin mittaaminen ja sen kehittäminen on tärkeä asia, on sen mittaaminen tärkeätä. Prosessin alla oleva virheprosessin kehittäminen kuuluu myös asiaan, mutta näen sen pikemminkin kulttuurisidonnaisena asiana, yhtenä oppimisalueista. Itsessään testauksen virheprosessi ei pitäisi olla muuta kuin yksi alaprosessi, se on testauksen normaalia työtä, löytää virheitä ja testataan niitä korjausten jälkeen uudelleen. Keskustelussa mittarin painotuksesta kollegani Hannele Rajalan kanssa asiasta, löysimme yhteneväisen ajatuksen, virheraportit ovat sen hetken testauksen tilannetietoa ja hetken päästä se on vanhaa tietoa. Virheraportin suurin arvo on, että tiedämme missä virheitä esiintyy useimmin ja eniten. En näe että asiakkaan pitäisi tietää jatkuvasti mitkä virheet ovat auki ja mitkä suljettu. Se on testauksen ja kehityksen sisäistä tietoa, joka on muuttuvaa. Virheraportti kertoo testauksen toimivuudesta, mutta viimekädessä vain tuotannonsiirron yhteydessä löytyvät virheet voi laskea osin testauksen epäonnistumisina. Näistäkin pitää poissulkea virheet, jotka johtuvat mm. testausympäristöistä tai konfiguroinneista. Testauksenaikainen virhemittari pitää aina tasapainottaa testauksen kokonaisuuteen ja yksi mittarin arvo vir-

heiden kokonaisuuteen. Jos mittarille tai mittarin yhdelle arvolle antaa liian suuren tai ainoan painoarvon, voivat tulokset alkaa kääntyä kummalliseen suuntaan. Esimerkki: kesken kehityksen tehtiin uusi virhemittari, sinne oli lisätty ainoastaan uudet virheet, eikä olenkaan uudelleen avattuja virheitä. Virhemittarilla haettiin aikatauluun tulevia muutoksia, jotka näkyivät pidentyneenä aikatauluna. Tämä aiheutti sen, ettei toimittaja halunnut raportoida uusia virheitä, vaan he mieluummin etsivät vanhoja virheitä, joita he halusivat aikaista. Testaus ei suostunut tähän. Energiaa kului vinoutuneen tilanteen ymmärtämiseen, mittarin korjaamiseen ja keskusteluihin kaikkien osapuolten kesken. Mielestäni testauksen aikainen virhemittari kuuluu sisäiseen prosessiin erittäin kiinteästi, kertoo lähinnä prosessin toimivuudesta ja laatua se ei välttämättä kerro, se antaa viitteitä laadusta. Näiden asioiden vuoksi, mittareihin tehtiin muutoksia. Asiakkaalle näytettävä uusi analyysi sisältää nyt kolme erilaista virhemittaria, jotka on koottu yhdeksi viikoittaiseksi kuvaksi. Kuvassa 7 on uusi asiakkaille koottava virheanalyysi. Analyysissä esitetään ensimmäisenä kaikkien avointen virheiden lukumäärä, seuraavana mittarina ko. viikon uudet ja uudelleen avatut virheet ja kolmantena on urgent- ja high-tason (eli 4-3 taso) vakavat virheet. Uudet ja urgent- ja high-tason virheet esitetään erikseen, mutta ne sisältyvät kokonaislukumäärään.

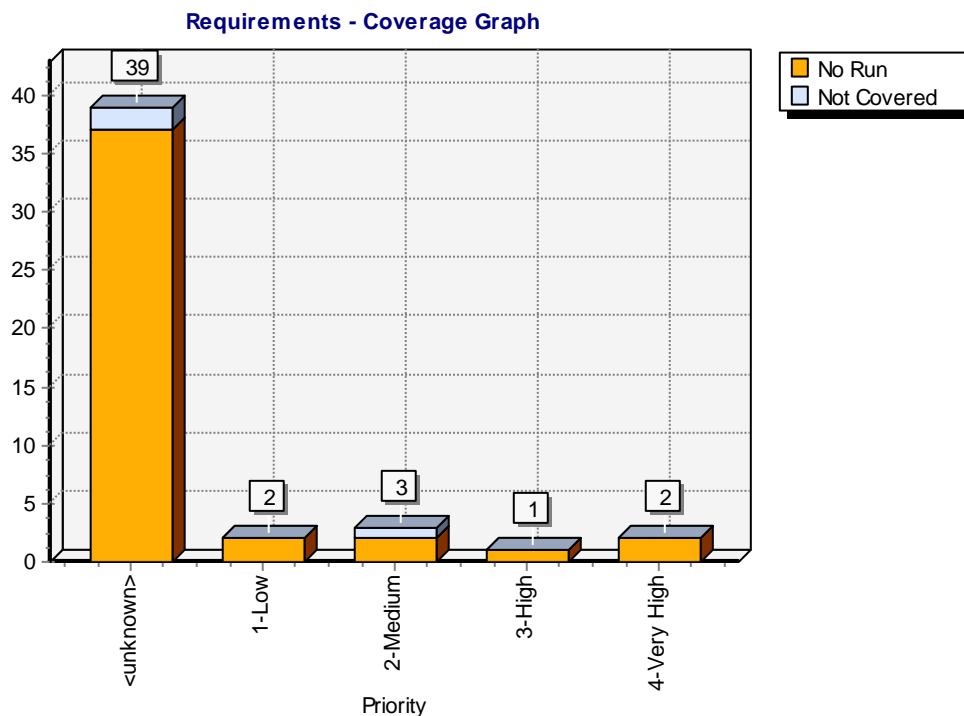


Kuva 7. Uusi asiakkaalle annettava analyysi virheistä: kokonaissumma, uudet ja uudelleen avatut ja urgent- ja high-taso.

Mittari (kuva 7) kertoo kokonaisuuden ja muutoksen viikkotasolla paremmin. Tämä on mittari otettu käyttöön jo yhdessä projektissa kesäkuun alusta lähtien viikkoraportteihin ja johtoryhmän raportteihin. Pelkästään jo tämä asiakkaalle tuotettava arvo uudisti virhemittaria.

Puhtaasti asiakaskokemuksen mittaamisessa olin valinnut vaatimusten kattavuus -mittarin ja asiakaskyselyn tulokset. Vaatimusten kattavuus -mittari antaa kuvan siitä että kaikki

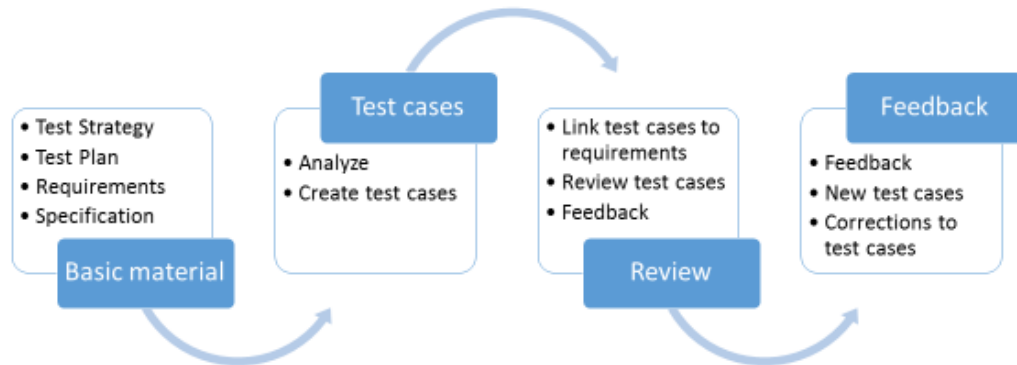
vaatimukset on täytetty. On tilanteita, jolloin vaatimukset ovat suomeksi, mutta testaajat ovat englanninkielisiä, joten se on este käyttää mittaria ja laatu voi heiketä. Jotta pääsemme tasalaatuisuuteen, vaatimuskattavuuden tulee jatkossa tarkistamaan prosessissa suomenkielinen henkilö, jotta saamme mittarin käyttöön. Tällä tavalla myös löydämme paremmin väärinymmärretyt vaatimukset ja puuttuvat testitapaukset. Vaatimuskattavuudelle suunniteltiin uusi oma mittari, joka on kuvassa 7. Vaatimuskattavuuden prioriteettina käytetään tuoteriskiprioriteetteja. Tuoteriskit määritellään projektin tai ylläpitotyön alussa, joten prioriteetit ovat testitapauksia suunniteltaessa jo valmiina. Kuvassa lähes kaikki testitapaukset ovat kiinnitetty vaatimukseen, ainoastaan 3 vaatimusta on ilman testitapausta, mutta suurimmalla osalla vaatimuksia ei ole prioriteettia. Uuden mittarin arvot ovat: X-akseli Priority ja y-akseli on Direct Cover Status.



Kuva 8. Prioriteetin mukaiset vaatimukset ja testitapaukset.

Myös tämä vaatimusten kattavuus –mittari tuli uutena mittarina käyttöön, samoin prosessi tarkentui, jotta vaatimusten kattavuus saatiin mukaan mittareihin. Suomalainen päätestäaja käy läpi testaajan kanssa vaatimusten puutokset testitapauksissa, samassa yhteydessä käydään rajaukset läpi. Kuvassa 8 on visuaalisesti esitetty Intian testaajien ja Suomen päätestäajan vaatimuskattavuuden varmistamiseen prosessiin tarkennus, joka tehdään vaatimusten ja testitapausten osalta katselmointien muodossa.

## Test cases review



Kuva 9. Prosessiin muutos, katselmoinnin lisäys vaatimuskattavuuden varmistukseen.

Voidaan siis sanoa, että asiakastyytyväisyys näkökulma uudisti mittareita. Talouden mittarit ovat erittäin tärkeitä, mutta se millä asiakkuus saadaan pidettyä ja uutta myyntiä tehtyä on ehdottomasti asiakastyytyväisyys. Koulutuksen kautta saadaan työntekijöiden osaamistasoa nostettua ja sitä kautta asiakkaalle saadaan annettua lisäarvoa prosessien nopeutuessa ja laadun parantuessa. Nämä ovat tärkeitä osatekijöitä parannettaessa asiakkaan saamaa asiakaskokemusta. Koulutus antaa testaajille paremmat eväät kokonaisvaltaiseen sovelluksien hallintaan ja ymmärtämiseen ja toisaalta se antaa onnistumisen iloa oman työn hallinnassa. Tutkimukseni perusteella aineettomia arvoja piti nostaa korkeammalle, kuten koulutuksen kautta saatavat hyödyt. Ennakoiva mittari ei noussut painoarvossa niin korkealle kuin olin ajatellut. Tämä johtuu osin siitä, että testauksella on jo nykyisin hyvät testauksen hallintavälineet mittaamiselle ja ennakoivan mittarin ylläpito vie aikaa, se kannattaa rakentaa hankalimpiin tai suuriin testausprojekteihin.

Tutkimukseni perusteella kulttuurierot pitää ottaa mittareissa huomioon, jotta saadaan tiimit toimimaan yhteisen strategian mukaisesti kohti samaa päämäärää. Johtopäätöksenä voidaan sanoa, että monikulttuurisessa työyhteisössä olemme yksilöitä, joiden kulttuurista määrittää meitä vain osittain. Toisten kulttuurien ymmärtäminen on osa nykypäivän työtä. Me käyttäydymme ja puhumme eri tavalla, meidän pitää löytää yhteinen tapa toimia ja kunnioitus toisiamme kohtaan. Jos tätä asiaa ei mitata, sitä ei kehitetä. Se miten ihmiset kaikkialla maailmassa saadaan innostuneiksi omasta työstään ja onnistumisen tunteesta on yksi suurimpia motivoinnin lähteitä. Onnistumisina koetaan esimiesten positiivinen palaute ja ennen kaikkea asiakkaan antama positiivinen palaute.

Oppimisen ja kasvun osalta mittareina esitetään kehityskeskustelussa läpikäytäviä kysymyksiä oppimisen ja kehityksen osalta. Uudet kysymykset joita ehdotetaan ovat seuraavat; miten koulutettava on itse hakenut tietoa, miten koulutettava on osannut ratkaista ongelmia, mitkä asiat on vielä hahmottamatta ja missä tasossa henkilö on oppimisessaan. Jokaisen osalta on sanallinen selvitys ja mittarin arvo on 1-5.

Samanlainen lausunto tehdään testauksen kokonaisprosessin osalta. Sen uusiksi mittareiksi ehdotetaan samoja kysymyksiä, lisäkysymyksenä voisivat olla esimerkiksi tuotannosta löytyneet virheet ja virheiden tallentaminen testauksen hallintavälineelle nopeasti.

Uusiksi tiimitason mittareiden kohteiksi esitetään: yhteisöllisyyden luominen tiimiin, yksilöiden vahvuuksien tukeminen, oikeudenmukaisuus sekä tasa-arvo. Olen koonnut seuraavaan taulukkoon (13) nämä neljä kohdetta, joiden mittarien arvot ehdotetaan työtyytyväisyys kyselyyn ja yhden, joka ehdotetaan kehityskeskustelun kysymykseksi.

Taulukko 11. Yhteenveto; Tiimitason sekä oppiminen ja kehitys

Kohde	Käyttö	Mittarit
Yhteisöllisyys	Kyselytutkimus. Autetaan ja tuetaan toisiamme yhteisen päämäärän hyväksi	Työtyytyväisyys. Asteikolla 1-3 mitataan tiimin yhteisöllisyyttä.
Yksilöiden vahvuuksien huomioiminen, vahvistaminen ja tukeminen	HR seurantatutkimus ja kyselytutkimus. Tutormentor toiminnan vahvistaminen työyhteisössä.	Työtyytyväisyys. Asteikolla 1-3 mitataan yksilön tyytyväisyyttä.
Oikeudenmukaisuus	Kyselytutkimus. Kaikkia kohdellaan oikeudenmukaisesti riippumatta missä maassa tekee töitä.	Työtyytyväisyys. Asteikolla 1-3 mitataan oikeudenmukaisuuden onnistumista.
Tasa-arvo	HR seurantatutkimus, prosenttimäärään perustuva mittari ja kyselytutkimus. Naiset ja miehet ovat työelämässä yhdenvertaisia. Riippumatta ihon väristä olemme tasa-arvoisia.	Työtyytyväisyys. Asteikolla 1-3 mitataan tasa-arvon toteutumista sukupuolen sekä ihonvärin osalta.
Oppiminen ja kehitys	Kehityskeskustelu	Asteikolla 1-5 kehitys oppimisen osalta.

Kaiken tämän pohdinnan jälkeen voin tiivistää, että testauksen tärkeimmät mittarit ovat asiakaskokemuksen kautta tulevat mittarit, mutta koska uusia mittareita oli paljon, tein taulukon, jossa olen käynyt kaikki mittarit läpi, mitkä ovat säilyneet ennallaan, muuttuneet tai ovat kokonaan uusia mittareita (taulukko 14).

Taulukko 12. Yhteenveto mittareista, muutokset olemassa oleviin mittareihin.

Mittarit	Muutos aiempaan
<b>Virheiden mittarit</b>	
Tuotannosta löytyneet vakavat virheet	Ei muutosta
Virheprosessi, virheiden vakavuusasteet, tila ja lukumäärät	Ei muutosta. Lisäksi uusi mittari, joka otettu käyttöön
<b>Testausprosessin mittarit</b>	
Testauksen eteneminen	Ei muutosta
Testauksen kokonaisprosessi	Uusi testaajille
Go/NoGo	Uusi
<b>Testauksen kustannukset ja aikataulun mittarit</b>	
Kustannusten pitävyys	Uusi testaajille, työmäärät
Aikataulun pitävyys	Ei muutosta
<b>Asiakastyytyväisyys mittarit</b>	
Asiakaskysely, asteikolla 1-3	Ei muutosta
Vaatimusten kattavuus	Uusi, otettu käyttöön
<b>Testaajien henkilökohtaiset mittarit</b>	
Kehityskeskustelu (Oppiminen ja koulutus)	Uusia kysymyksiä, ehdotus
Yrittäjyys	Ei muutosta
<b>Tiimin mittarit</b>	
Työtyytyväisyys kysely	Uusia kysymyksiä, ehdotus

Kuuteen mittariin ei tullut muutoksia, ne ovat asiakaskysely, tuotannosta löytyneet virheet ja yrittäjyys. Neljäs virheprosessi mittari säilyi ennallaan sisäisessä käytössä, mutta asiakkaalle sitä ei enää käytetä, vaan heille on otettu käyttöön uusi mittari (kuva 7). Viides mittari, testauksen eteneminen, säilyi myös entisellään. Se ei muuttunut ennustavaksi, koska se vaatii ylläpitoa, johon ei ole tiukoissa aikatauluissa aikaa.

Muutoksia halutaan kahteen mittariin niin että kysymyksiä lisätään, nämä ovat työtyytyväisyyskysely ja kehityskeskustelu. Testauksen kokonaisprosessin mittari on uusi testaajille samoin kun kustannusten pitävyys, nämä liittyvät samaan asiaan, eli työmäärään ja sen pitävyyteen. Kaksi aivan uutta mittaria löytyi; Go/NoGo –mittari ja vaatimusten kattavuusmittari.

Tein vielä oman kaavion useammalle vuodelle sijoittuvasta painoarvojen muutoksista (taulukko 15). Painoarvojen kategorioina käytetään arvoja: 0, 1, 3, 6 ja 10 kaikissa muissa osissa paitsi asiakaskyselyssä, jossa käytetään painoarvoja: 1, 2 ja 3.

Taulukko 13. Mittarit ja painoarvot vuosille 2015–2019

Mittarit	Vuosi				
	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Virheiden mittarit</b>					
Tuotannosta löytyneet vakavat virheet	6	6	10	10	10
Virheprosessi, virheiden vakavuusasteet, tila ja lukumäärät	3	6	6	10	10
<b>Testausprosessin mittarit</b>					
Testauksen eteneminen	3	6	6	10	10
Testauksen kokonaisprosessi	3	6	6	10	10
Go/NoGo	1	3	6	10	10
<b>Testauksen kustannukset ja aikataulun mittarit</b>					
Kustannusten pitävyys	1	3	6	10	10
Aikataulun pitävyys	3	6	6	10	10
<b>Asiakastyytyväisyys mittarit</b>					
Asiakaskysely, asteikolla 1-3	2	2	3	3	3
Vaatimusten kattavuus	3	3	6	10	10
<b>Testaajien henkilökohtaiset mittarit</b>					
Kehityskeskustelu (Oppiminen ja koulutus)	1	3	3	6	6
Yrittäjyys	6	6	10	10	10
<b>Tiimin mittarit</b>					
Työtyytyväisyys kysely	1	3	3	3	6

Taulukossa näkyvät selkeästi painotukset jo heti ensimmäisen vuoden osalta. Voidaan myös todeta, että painotukset tulevat muuttumaan tulevaisuudessa. Yrittäjyys on tärkeä, se on yrityksen perusarvo, mutta testauksen sisäiset prosessit painottuvat selkeästi. Aikataulut ovat olleet myös tärkeitä, mutta nyt myös työmäärät ja siihen liittyvä testauksen kokonaisprosessi saivat oppimisenäkökulman kautta lisää painoarvoa. Tuotannosta löytyneet virheet ovat olleet myös erittäin tärkeitä, mutta sen rinnalle on nyt nousemassa vaatimusten kattavuus -mittari.

Lähdekritiikki; tutkimukseni alussa käytin Olve, Roy, Wetterin kirjaa ”Balanced Scorecard – yrityksen strateginen ohjausmenetelmä”, joka perustuu professorien Kaplan ja Norton Tasapainotettu mittaristo eli tulokortti (BSC) - käsitteeseen. Siinä on varsin hyvin tiivistetty ja avattu BSC käsitteen alla olevat asiat ja siitä löytyy hyviä esimerkkejä mittareista. Löysin toisen lähde teoksen Strategialähtöinen organisaatio – tehokkaan strategiaprosessin toteutus (Kaplan & Norton, 2002) myöhemmin ja mielestäni tämä oli erinomainen kirja. Kirjassaan professorit painottavat, että Tasapainotettu mittaristo ei ole vain kokoelma taloudellisia ja muita mittareita, vaan että parhaat Tasapainotetut mittaristot ilmaisevat yrityksen strategian. Tämä kirja aukaisi selkeämmin strategian merkitystä tasapainotetun mittariston ytimenä. Olve & kump. kirja on julkaistu vuonna 1998, kun Kaplan ja Norton kirja on hiukan tuoreempi painos. Jälkimmäinen teos on laajempi kokonaisuus ja siinä professorit ovat itse kertomassa asiasta. Strategian mittaaminen-teos (Ylisirniö), oli erin-

omainen teos, joka aukaisi strategian mittaamisen haasteita ja vaikeutta. Loppujen lopuksi, en käyttänyt kirjaa kovinkaan paljoa lähdeoteoksena, koska kirjan ansiot painottuvat varsinaiseen mittaamiseen, jota en käsitellyt tässä opinnäytetyössäni.

Oma oppiminen; olen prosessin aikana oppinut paljon eri asioita, yksi suurin on kyseenalaistaa omaa ajattelua. Jouduin miettimään omia uskomuksiani ja mielipiteitäni ja avaamaan niitä. Luin liian myöhään muutamia erinomaisia opinnäytetöitä, ne olisi ollut hyvä käydä ensin, koska sieltä tuli hyvin selville opinnäytetyön rakenne ja sen eteneminen. Minulle olisi ollut ihan hyvä käydä opinnäytetyön-kurssi, koska opin asioita paremmin kuuntelemalla. Olen tyytyväinen omaan valintaani käydä mittareita läpi BSC:n ideologian kautta ja havaita että BSC ei koostu ainoastaan talouden mittareista vaan sen syvin olemus on strategian noudattaminen ja mittaaminen, sisältäen strategian muutokset. Kansainvälisyys oli toinen aspekti ja siellä nousivat meidän kulttuurimme arvot, kuten tasa-arvo ja oikeudenmukaisuus. Kansainvälisyys ja kulttuurierot ovat niin laajoja asioita, että niistä olisi voinut tehdä oman opinnäytetyön, tässä raapaisin asiaa hyvin kevyesti pinnalta. Kaiken kaikkiaan vaikeata oli kirjoittaa ensin lähteiden mukaisesti testauksesta ja vasta sen jälkeen tuoda omia näkemyksiä esiin. Kiitän prosessissa minua tukenutta ohjaajaani Tiina Koskelaista hyvistä kommentteista ja ohjauksesta sekä opettaja Niina Kinnusta hienoista kysymyksistä. Samoin kiitän kollegaani Hannele Rajalaa peer-to-peer palautteesta eri mittareista. Teidän kaikkien kysymykset ja huomautukset olivat kullan arvoisia.

Mielestäni kiinnostavia aiheita jatkotutkimuksen osalta löysin kaksi, testauksen hallinnointi hajautetuissa ympäristöissä sekä miten pidetään kiinni yrityksessä koulutettuja hyviä testaaajia pidempään. Hajautetun ympäristön tuomat näkökulmat testauksen hallinnointiin ovat mielenkiintoisia. Miten testaus hallinnoidaan aitojen käyttäjien osalta ja miten kerätään virhetilanteet talteen? Näistä lienee kokemuksia jo ainakin pelisovellusten yrityksissä. Toinen mielenkiintoinen alue jatkotutkimukselle on osa kansainvälisyyttä, se miten pidetään kiinni hyvistä testaaajista? Voisiko se olla kiinnostava urapolku vai jokin muu asia? Mitkä motiivit pitävät testaaajan yrityksessä?

Lopuksi lukijalle; Strategiaa pitää päivittää ja ylläpitää. Se voi muuttua ajan mittaan, niinpä myös mittareita pitää tarkistaa ja päivittää tilanteeseen sopivimmiksi. Testaus on mukana muutoksissa. Tämä opinnäytetyö on siis myös yksi ajankuva, joka tulee muuttumaan. Meillä ei ehkä ole tulevaisuudessa manuaalitestauksia, vaan kaikki on automatisoitu ja ulkoiset käyttäjät tekevät liiketoiminnallisen end-to end testauksen. Onkin mielenkiintoista olla mukana osana suurta muutosta. Testauspäällikköinä meillä on vastuu olla koko ajan trendien tasalla, osana muuttuvaa ja globalisoituvaa maailmaa.



## Lähteet

Bach, J. 2015. Exploratory Testing 3.0.

Luettavissa: <http://www.satisfice.com/blog/archives/category/rapid-software-testing-methodology/>. Luettu: 17.03.2015.

Christie, J. 2013. James Christie's Blog.

Luettavissa: <http://clarotesting.wordpress.com/2013/09/18/testing-inside-the-box/>. Luettu: 25.12.2014.

Halme, E. 2004. Tutkiva testaus hyväksymistestauksen menetelmänä. Luentomateriaali.

Luettavissa: [http://www.soberit.hut.fi/T-76.5650/Spring\\_2004/Papers/E.Halme\\_76650\\_final.pdf](http://www.soberit.hut.fi/T-76.5650/Spring_2004/Papers/E.Halme_76650_final.pdf). Luettu 05.04.2015.

Harberg, H. 2013. Paikallisjohdon rekrytointi ja toimintatavat. Turun kauppakorkeakoulu.

Luettavissa: <https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/90649/414239.pdf?sequence=2>. Luettu: 15.5.2015.

Ilvessalo, S. Voutilainen, R. 2009. Näkökulmia vakuutusliiketoiminnan strategiseen johtamiseen. Finva. Gummerus kirjapaino oy. Jyväskylä.

ISTQB. 2015. Luettavissa:

[http://www.fistb.fi/sites/fistb.ttlry.mearra.com/files/istqb\\_sanasto\\_2015-04-30%202.3%20FI-ENG.pdf](http://www.fistb.fi/sites/fistb.ttlry.mearra.com/files/istqb_sanasto_2015-04-30%202.3%20FI-ENG.pdf). Luettu: 31.3.2015.

Johnson, G. Scholes, K. Whittington, R. 2005. Exploring Corporate Strategy. Pearson Education Limited.

Katara, M. Vuori, M. ja Jääskeläinen, A. 2014. Ohjelmistojen testaus. Tampereen Teknillinen Yliopisto. Kurssimateriaali. Luettavissa:

<http://www.cs.tut.fi/~otekn/materiaali/testauskalvot-otekn.pdf>. Luettu: 18.5.2015

Kaplan, R. Norton, D. 2002. Strategialähtöinen organisaatio – tehokkaan strategiaprosessin toteutus. Talentum Media Oy

Koomen, T. van der Aalst, L. Broekman, B ja Vroon, M. 2009. TMap Next. Sogeti

Koski, T. 2012. Kanban: Periaatteita ja kokemuksia. Kandidaatin tutkielma. Jyväskylän yliopisto. Luettavissa:  
<https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/40566/Timo%20Koski.pdf?sequ>. Luettu: 20.04.2015

Lahti, L. 2008. Monikulttuurinen johtaminen. WSOYpro. Helsinki.

Olve, N-G. Roy, J. Wetter, M. 1998. Balanced Scorecard – yrityksen strateginen ohjausmenetelmä. WSOY. Porvoo.

OP-Pohjolan vuosikertomus. 2013.

Luettavissa: [http://www.op-pohjola-annualreport.fi/OP-](http://www.op-pohjola-annualreport.fi/OP-Pohjola2013/fi/vastuullisuus/yhteiskuntavastuuohjelma/vastuulliset-tuotteet-ja-palvelut)

[Pohjola2013/fi/vastuullisuus/yhteiskuntavastuuohjelma/vastuulliset-tuotteet-ja-palvelut](http://www.op-pohjola-annualreport.fi/OP-Pohjola2013/fi/vastuullisuus/yhteiskuntavastuuohjelma/vastuulliset-tuotteet-ja-palvelut).

Luettu: 12.4.2015.

Pehtonen, T. 2013. Testauksen laadun varmistaminen - Case testauksen mittarit. Opin-  
näytetyö. Laurea ammattikorkeakoulu. Luettavissa:

[http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/71619/Pehtonen\\_Tarja.pdf?sequence=1](http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/71619/Pehtonen_Tarja.pdf?sequence=1).

Luettu: 3.2.2015.

Pinkster, I., van de Burgt, B., Janssen, D., & van Veenendaal, E. 2006. Successful Test Management. LogicaCMG. The Netherlands.

Pyhäjärvi, M. Pöyhönen, E. 2011. Testausmenetelmät. Kurssimateriaali. Luettavissa:

<http://slideplayer.fi/slide/2791618/>. Luettu: 1.3.2015.

Pöyhönen, E., 2001. Risk-based Testing. Kurssimateriaali. Luettavissa:

[http://testausosy.fi/wp-content/uploads/2012/11/2002-01-14Risk-based\\_testing.pdf](http://testausosy.fi/wp-content/uploads/2012/11/2002-01-14Risk-based_testing.pdf). Luet-

tu: 1.3.2015.

Stenroth, T. 2011. Testaustiimin johtaminen ja osaamisen johtaminen. Opin-  
näytetyö.

Tampereen ammattikorkeakoulu. Luettavissa:

[http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/29455/Stenroth\\_Terhi.pdf?sequence=1](http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/29455/Stenroth_Terhi.pdf?sequence=1).

Luettu: 30.3.2015.

Tivia, 2014. IT-barometri 2014. Luettavissa:

[http://www.tivia.fi/sites/tivia.fi/files/tivia/Julkaisut/tutkimukset/IT-](http://www.tivia.fi/sites/tivia.fi/files/tivia/Julkaisut/tutkimukset/IT-barometri/ITBarometri_2014_29.1.2015_julkinen_versio_.pdf)

[barometri/ITBarometri\\_2014\\_29.1.2015\\_julkinen\\_versio\\_.pdf](http://www.tivia.fi/sites/tivia.fi/files/tivia/Julkaisut/tutkimukset/IT-barometri/ITBarometri_2014_29.1.2015_julkinen_versio_.pdf). Luettu: 31.3.2015.

Wikipedia. 2013. Vesiputousmalli. Luettavissa: <http://fi.wikipedia.org/wiki/Vesiputousmalli>.  
Luettu: 12.3.2015.

Wikipedia. 2015. Liikkeenjohdon Strategia. Luettavissa:  
[http://fi.wikipedia.org/wiki/Liikkeenjohdon\\_strategia](http://fi.wikipedia.org/wiki/Liikkeenjohdon_strategia). Luettu: 15.4.2015.

Vuorenmaa, J. 2015. Tehosta ajankäyttöäsi. Kurssimateriaali. 2015

Vuori, M., 2010. Testauksen piirteiden kehityskaaria – huippujuttuja ja uusia sudenkuoppia (2010). Kurssimateriaali. Luettavissa:  
[http://www.mattivuori.net/julkaisuluettelo/liitteet/testauksen\\_kehityskaaria.pdf](http://www.mattivuori.net/julkaisuluettelo/liitteet/testauksen_kehityskaaria.pdf). Luettu:  
15.5.2015

Ylisirniö, P. 2011. Strategian mittaaminen. WSOYpro Oy. Helsinki

## Taulukkuuettelo

Taulukko 1. Testauksen eteneminen –mittari, ei-ennustava.....	6
Taulukko 2. Testauksen eteneminen- mittari, ennustava .....	8
Taulukko 3. Kustannukset ja aikataulu-mittari .....	10
Taulukko 4. Korkean vakavuusasteen virheet tuotannossa.....	10
Taulukko 5. Yhteenveto taloudellisista mittareista.....	11
Taulukko 6. Vaatimusten kattavuus -mittari.....	12
Taulukko 7. Asiakastytyväisyys kysely, mittaus kvartaaleittain .....	12
Taulukko 8. Testauksen kokonaisprosessin läpimeno- mittari, kokonaisaika .....	14
Taulukko 9. Virheiden vakavuusasteet, tilat ja lukumäärät -mittarin analyysi.....	15
Taulukko 10 Go/No go –mittarin analyysi.....	16
Taulukko 13. Yhteenveto; Tiimitason sekä oppiminen ja kehitys.....	25
Taulukko 14. Yhteenveto mittareista, muutokset olemassa oleviin mittareihin. ....	26
Taulukko 15. Mittarit ja painoarvot vuosille 2015–2019.....	27

## Kuvaluettelo

Kuva 1. Tutkiva testaus (Vuori 2010, 63) .....	3
Kuva 2. Riski- ja vaatimusperusteinen testaus (Vuori 2010, 41).....	3
Kuva 3. Testauksen eteneminen, ilman tulevasuuden näkymää .....	7
Kuva 4. Ennustava malli, testauksen edistyminen.....	9
Kuva 5. Esimerkki virhemittarista; virheet vakavuusasteittain ja tiloittain, sisältäen kappalemäärät.....	15
Kuva 6. Hofsteden malli, kulttuuriset dimensiot Suomi vs. Intia.....	19
Kuva 7. Uusi asiakkaalle annettava analyysi virheistä: kokonaissumma, uudet ja uudelleen avatut ja urgent- ja high-taso. ....	22
Kuva 8. Prioriteetin mukaiset vaatimukset ja testitapaukset. ....	23
Kuva 9. Prosessiin muutos, katselmoinnin lisäys vaatimuskattavuuden varmistukseen. ...	24

## **Liite 1. Määritelmäluettelo**

Betatestaus = Potentiaalisten tai jo olemassa olevien käyttäjien ja/tai asiakkaiden muualla kuin kehitysympäristössä suorittama toiminnallinen testaus. Testauksella varmistetaan, että komponentti tai järjestelmä täyttää käyttäjien/asiakkaiden tarpeet ja toimii liiketoimintaprosessien mukaan. Betatestaus käytetään usein osana valmisohjelmistojen ulkoista hyväksymistestausta tuottamaan palautetta markkinoilta.

Dimensio = Ulottuvuus

Iteraatio = Projekti jaetaan useisiin iteraatioihin. On kokonainen kehitysjakso, joka päättyy lopullisen tuotteen yksittäisen suoritettavan osan julkaisuun (sisäinen tai ulkoinen).

Ohjelmistotestaus = Testaus, jolla paljastetaan viat rajapinnoissa ja integroitujen komponenttien kommunikoinnissa.

OWASP = Tulee sanoista Open Web Application Security Project, määrittelee web sovelusten turvallisuusriskejä

Prioriteetti = Liiketoiminnallinen tärkeys, joka on liitetty johonkin asiaan, esimerkiksi viikaan.

Testauksenhallintaväline tai testauksenhallintatyökalu = Työkalu, joka tukee testauksen hallintaa ja seuranta testausprosessissa.

Tietoturva = Ohjelmistotuotteen ominaisuudet, jotka vaikuttavat sen kykyyn estää luvaton joko tahallinen tai tahaton järjestelmään tai tietoihin käsiksi pääsy.

Tietoturvatestausta = Testaus, jolla määritellään ohjelmistotuotteen tietoturvan taso.