

SELVITYS RNC-TESTAUKSEN TYÖKALUISTA

Heidi Kivimäki

Opinnäytetyö
Helmikuu 2010
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma
Terveysalan tietohallinnon
suuntautumisvaihtoehto
Tampereen ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma
Terveysalan tietojenhallinnan suuntautumisvaihtoehto

KIVIMÄKI, HEIDI
Selvitys RNC-testauksen työkaluista

Opinnäytetyö 44 s., liitteet 8 s.
Helmikuu 2010

Tämä opinnäytetyö on tehty Nokia Siemens Networksille ja tutkimuksen tarkoituksena oli kartoittaa, löytyykö testaustyökalujen ylläpidossa, käytössä tai korjauksessa sellaisia epäkohtia, jotka aiheuttaisivat ongelmia testaustyön etenemässä.

Opinnäytetyössä käytettiin kvalitatiivista tutkimusmenetelmää ja kysely toteutettiin sähköisesti eLomakkeella. Opinnäytetyössä kartoitettiin kuinka tärkeänä vastaajat pitivät kysyttyä asiaa ja kuinka tilanne toteutui käytännössä. Teoreettisessa osuudessa on käyty läpi testaustyön sijoittuminen ohjelmistonkehitysprosessissa, testaustyön eri vaiheet ja pureuduttu tarkemmin niihin asioihin joita kyselyssä kartoitettiin, eli testerin konfigurointiin, testaussimulaattoreihin ja testauksen suorittamiseen sekä lokien ottoon että analysointiin.

Kyselyn tuloksista oli havaittavissa selkeitä riskikohtia testausetenemän kannalta, mutta myös vahvuuksia. Riskejä olivat testerin ylläpitoon kulutettu aika sekä se, että testerin ylläpitoa pidettiin erikoisosaamista vaativana tehtävänä. Riskejä aiheutti myös se, että testereiden vikoja ei raportoitu systemaattisesti. Vahvuutena puolestaan oli testiympäristön konfigurointi, joka kyselyn mukaan sujuu sekä ohjelmallisesti että manuaalisesti. Vahvuutena voi pitää myös sitä, että testerin vikatilanteessa käyttötukea sai nopeasti. Myös lokien keräystyökaluja pidettiin yleisesti luotettavina.

Johtopäätöksenä voidaan sanoa, että vaikka riskejä ja vahvuuksia löytyy, ei näyttäisi siltä että testaustyökalujen ylläpito, käyttö tai korjaus sisältäisi mitään niin suurta uhkaa, että testausetenemä hidastuisi säännöllisesti tämän takia. Vikatilanteisiin pitäisi kuitenkin varautua ennakoivasti ja työkaluilla pitäisi olla kaikkien tietämät vastuuhenkilöt tai vastuutiimit, joihin voisi ottaa yhteyttä tilanteen vaatiessa.

Asiasanat: ohjelmistotestaus, testaustyökalu, Nokia Siemens Networks

ABSTRACT

Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Business Information Technology
Option of Data Management in the Field of Health Care

KIVIMÄKI, HEIDI
Clarification of RNC test tools

Bachelor's thesis 44 pages, attachments 8 pages
February 2010

This thesis has been carried out Nokia Siemens Network company. The main purpose of this study was to cover whether there are maintenance, usage or correction related problems in used testing tools which then might cause side-effects to testing execution.

The study was carried out using a qualitative research method and the survey was carried out with electric eLomake survey. The survey included questions where respondents could tell the level of importance for some particular subject and at the same time the current status of that subject. The aspect of testing work as a part of software designing is covered in the technical part of the thesis. There is also more detailed information about testing work itself like the description of test phases, test equipment configuration, test simulators, test execution and analysis.

The results of the survey indicate that some risks but also some strengths related to test execution can be found. The used time for test tool maintenance was one risk factor as well as test tool maintenance requires a special skills of testing person. Another risk was lack of systematic test tool failure reporting by testing persons. The strength of test tool was related to test environment configuration which is working well by used software but configuration can be also be made manually if needed. Test tool support and especially quick response in failure situations are also kept as strong area topic. Log collection tools are also working very reliable.

In conclusion, even if some risks and strengths related to test tool maintenance, usage and correction can be found, it can be pointed out that there are not so obvious risks visible which would affect test execution regularly. However, one should be prepared for failure situations in advance which means that support network and responsible persons of each test tool should be available for testing persons whenever needed.

Keywords: software testing, test tools, Nokia Siemens Networks

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	5
2 NOKIA SIEMENS NETWORKS	6
2.1 Nokia Siemens Networks yrityksenä	6
2.2 Kyselyyn osallistuvien ryhmien sijoittuminen yrityksessä	6
2.3 UTRAN arkkitehtuuri ja Radio Network Controller	7
3 TESTAUSTYÖ	9
3.1 Testaus osana ohjelmistokehitysprosessia	9
3.2 Järjestelmän testattavuuden vaatimuksia	9
3.3 Testausympäristön valmius	10
3.4 Testaussimulaattorit ja testin suorittaminen	10
3.5 Lokien keräämisestä ja analysoinnista	11
4 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS	13
4.1 Opinnäytetyön kyselyn tarkoitus	13
4.2 Opinnäytetyön kyselyn toteutus	13
5 TUTKIMUKSEN TULOKSET	15
5.1 Perustiedot	15
5.2 Testausympäristön konfigurointi	17
5.3 Testin suorittaminen	19
5.4 Lokien keräys	23
5.5 Lokien analysointi	27
5.6 Riskit	31
5.7 Vahvuudet	32
6 POHDINTA	35
LÄHTEET	36
LIITTEET	37

1 JOHDANTO

Testaustyökalujen tarkoituksena on tehdä testaus tehokkaammaksi, varmemmaksi ja tuloksekkaammaksi. Testaustyökalu voi olla ohjelma, skripti, tietokanta tai vaikka taulukkolaskentaohjelma. Testaustyökaluilla voidaan tuoda automaatiota testausprosessiin. Työkalu on kuitenkin vain työkalu ja se vaatii aina osaavan ja kokeneen käyttäjän antaakseen maksimaalisen hyödyn.

Tässä opinnäytetyössä on selvitetty kvalitatiivisen tutkimuksen avuin sitä, mitkä asiat ovat riskejä ja mitkä asiat ovat vahvuuksia testaustyökalujen konfiguroinnissa, käytössä tai ylläpidossa. Tutkimus päätettiin tehdä kvalitatiivisella menetelmällä, koska otos oli vain 30 henkilöä ja mikäli kyselyssä olisi ollut paljon avoimia kysymyksiä, olisi vastaajien määrä voinut olla huomattavasti alhaisempi, sillä omien ajatusten julkituonti tällaisessa yhteydessä voi tuntua epämiellyttävältä.

Nokia Siemens Networksille annettava versio opinnäytetyöstä sisältää testitiimien ja käytettyjen ohjelmien ja tekniikoiden nimet sellaisenaan kuin ne ovat. Tampereen ammattikorkeakoululle luovutettavaan versioon on tiimien ja ohjelmien nimet muutettu. Tähän päädyttiin, koska salaisten opinnäytetöiden tekeminen ei ole ammattikorkeakouluissa suositeltavaa.

2 NOKIA SIEMENS NETWORKS

2.1 Nokia Siemens Networks yrityksenä

Nokia Siemens Networks eli NSN sai alkunsa huhtikuun 1. päivä vuonna 2007 kahden yhtiön yhteenliittymästä. Nämä yhtiöt olivat Nokia Networks ja Siemens Communications. Nokia Siemens Networksilla on yli 60 000 palkansaajaa yli 150 maassa. (Welcome to Nokia Siemens Networks.)

Nokia Siemens Networks on yksi maailman suurimmista tietoliikennealan laitteistojen, ohjelmistojen ja palvelujen tuottajista maailmassa. Yhtiöllä on maailmanlaajuisesti yli 600 asiakasta. (Facts about Nokia Siemens Networks.)

Nokia Siemens Networksin Suomen yksiköissä oli loppuvuodesta 2009 noin 8000 työntekijää. Yrityksen pääkonttori sijaitsee Espoossa ja maassamme on myös suurin Research&Development –keskus. R&D:n palkkalistoilla Suomessa vuoden 2009 lopussa oli melkein 4000 toimihenkilöä. Toimipaikat ovat keskittyneet Espooseen, Tampereelle ja Ouluun. Suomessa Nokia Siemens Networks on alueensa markkinajohtaja ja suurimpia avainasiakkaita ovat TeliaSonera sekä Elisa. (Nokia Siemens Networks Finland, November 09.)

2.2 Kyselyyn osallistuvien ryhmien sijoittuminen yrityksessä

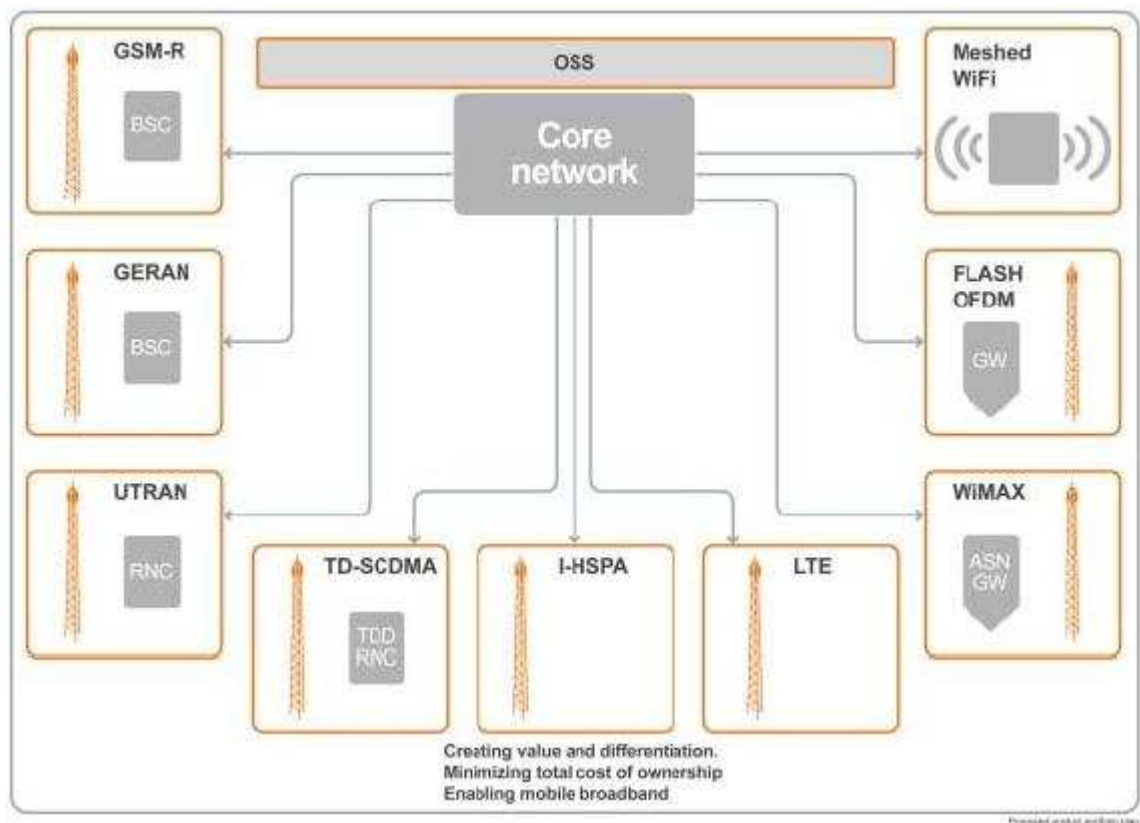
Kyselyyn osallistuvat testitiimit kuuluvat Radio Access –organisaatioon. Radio Access on kansainvälinen organisaatio jonka portfolioon kuuluu eri tuotteita. Yksi näistä on RNC (Radio Network Controller), jota kaikki kyselyyn osallistuvat tiimit omalta osaltaan testaavat.

RNC-testitiimejä on kymmeniä maailmanlaajuisesti. Nämä neljä ryhmää testaavat kaikki tuotetta joko oikealla ympäristöllä tai simulaattoreilla, mutta käytettävät testityökalut ovat pääasiassa samantyyppisiä. (Lehtilä. 2009.)

2.3 UTRAN arkkitehtuuri ja Radio Network Controller

RNC eli radioverkko-ohjain on yksi 3G-verkon verkkoelementeistä. Radioverkko-ohjain välittää tietoa runkoverkon ja tukiaseman välillä sekä ohjaa radioresursseja UTRAN –verkossa. Radioverkko-ohjain sijaitsee lub- ja lu – rajapinnan välissä ja radioverkko-ohjaimet ovat yhteydessä toisiinsa lur-rajapinnan kautta. (Toivio 2007. 6.)

Kuviosta 1 voi tarkastella RNC:n sijoittumista Nokia Siemens Networks muiden tuotteiden joukossa. (Radio Access. 2007).



KUVIO 1. NSN 3GPP portfolio ja langattomat ratkaisut. (Radio Access. 2007)

UTRAN (UMTS Terrestrial Radio Access Networks) perusarkkitehtuuri koostuu useista tukiasema-alijärjestelmistä (RNS, Radio Network Subsystem). Jokainen RNS on ohjattu tukiasemaohjaimella (RNC, Radio Network Controller). RNC:hen kytkeytyy lub-rajapinnan kautta tukiasemat, joita UTRAN-arkkitehtuurissa kutsutaan nimellä Node B. Mobiililaitteet (UE, User Equipment) voivat olla yhteydessä yhteen tai useampaan Node B:hen. Jokainen RNC on lu-rajapinnan kautta yhteydessä Core-verkkoon (CN). (Schiller. 2003. 149.)

RNC:llä on paljon toiminnallisuuksia. Call admission control seuraa solujen resursseja ja valvoo puhelujen pääsyä verkkoon. Congestion control on sarja toimintoja, joilla RNC kohdentaa kaistanleveyttä esimerkiksi ruuhkatilanteessa. RNC hoitaa myös datan salauksen ja salauksen purkamisen. RNC kontrolloi radiolinkin resursseja. RNC myös luo, ylläpitää ja vapauttaa radio bearer (RB) yhteyksiä puhelimen ja RNC:n välillä. Koodien kohdentaminen kuuluu myös toiminnallisuuksiin eli RNC valikoi ne koodit, joita mobiililaitte käyttää. Koodit saattavat muuttua tiedonsiirron aikana. RNC:llä on osuutensa myös tehon säädössä Node B:n ohella. Mikäli mobiililaitteen tai tukiaseman signaalin voimakkuus olisi parempi toisen solun tai tukiaseman kautta, voi RNC tehdä kanavanvaihdon eli handoverin. RNC:n toiminnallisuuksiin kuuluu myös informaation kerääminen operaattorin tarpeisiin. (Schiller. 2003. 150.)

UMTS-verkon protokollapinon voi kuvailla OSI-kerrosarkkitehtuurimallin mukaan, jolloin alin kerros eli L1 on fyysinen kerros. Toinen kerros, L2, on siirtoyhteyskerros, johon kuuluu MAC ja RLC. Ylimpänä on L3 eli verkkokerros. MAC-protokollan tehtäviin kuuluu esimerkiksi liikenteen salaus ja loogisten kanavien kuvaus fyysisille kanaville sekä liikennemäärien seuranta ja tilastointi. RLC-protokolla puolestaan huolehtii datavirroista siirtotien päätepisteiden välillä. (Granlund. 2001. 216.)

3 TESTAUSTYÖ

3.1 Testaus osana ohjelmistokehitysprosessia

Ohjelmistojen kehitysprosessit voidaan jaotella erilaisten mallien ja prosessien mukaan. Yksi esimerkki tällaisesta jaottelusta on SPICE-malli, jonka mukaan prosessiin kuuluu viisi osa-alueita. Nämä osa-alueet ovat ohjelmiston vaatimusten hallinta ja suunnittelu, ohjelmistosuunnittelu, toteutus, ohjelmiston integrointi ja testaus sekä ohjelmiston ylläpito. (Hyvönen. 2003. 24.)

Testausprosessi yksinään on valtava alue ja testausprosessin voikin jakaa useampaan osaan. Ensimmäisenä osuutena on testauksen suunnittelu kokonaisuutena, jolloin määritellään menettelytapa testaukselle, selvitetään resurssit, määritellään toimintatavat ja luodaan aikataulukaus. Seuraava vaihe on testauksen sisällön analysointi ja suunnittelu. Tällöin päätetään mitä testataan, mihin voimavarat suunnataan, mitä työkaluja käytetään ja minkä tyyppisiä testausmenetelmiä käytetään. Kolmas osuus on jo sitä, mitä tässä opinnäytetyössä sivutaan, eli testauksen toteutusta. Alussa luodaan testitapauksia kirjallisesti, jotka sisältävät tarkasti määritellyt testiproseduurit askel askeleelta. Testattava ohjelmisto asennetaan, suoritetaan testitapauksen mukaisesti itse testaus ja otetaan tarvittaessa lokit. Mikäli virheitä ilmenee, ne korjataan ja suoritetaan testi uudelleen. Kun on saavutettu haluttu tulos, sen jälkeen omana osuutenaan on testisuoritusten raportointi ja yhteenveto. (Bath & McKay. 2008. 21-27.)

3.2 Järjestelmän testattavuuden vaatimuksia

Järjestelmän testauksen tärkeimpinä osa-alueina pidetään hallintaa ja näkyvyyttä. Testauksen suorittamisen pitäisi olla helppoa, esimerkiksi testaustyökalun selkeä GUI-liittymä saattaa nopeuttaa testausta. Näkyvyys

tarkoittaa tulosten analysoinnin helppoutta niin, että voi seurata ohjelmistojen tiloja ja syötteitä sekä jäljittää virhetilanteiden syyt. (Pyhäjärvi & Pöyhönen.)

Muita vaatimuksia ovat vakaus, yhdenmukaisuus, luottavuus ja dokumentaatio. Näistä yhdenmukaisuus tarkoittaa sitä, että samassa tilanteessa samanlaiset osat käyttäytyvät loogisesti ja samanlaisesti. Tällöin samaa testiä voi käyttää uudelleen. Luotettavuutena pidetään sitä, että järjestelmä tekee sitä mitä pitääkin. Dokumentointi on oleellinen osa, koska sen avulla tiedetään, miten järjestelmän pitäisi toimia. (Pyhäjärvi & Pöyhönen.)

3.3 Testausympäristön valmius

Ilman testausympäristön asianmukaista konfiguraatiota ei testituloksia voida pitää luotettavina. Suurena riskinä voidaan nähdä tällöin väärät positiiviset testitulokset. Väärät negatiiviset tulokset ovat myös haitaksi, koska niiden takia kuluu ylimääräistä aikaa vian etsimiseen, jota ei ole. (Black. Vol.1. 2009. 37.)

Esimerkiksi suorituskykyyn liittyvissä testeissä oikein konfiguroitu testiympäristö tuo esiin yllätyksellisiä pullonkauloja, jotka rajoittavat suorituskykyä systeemissä. Systeemitestauksessa ja integraatiotestauksessa oikealla tavalla konfiguroitu testiympäristö jäljittelee loppukäyttäjän ympäristöä ja tällöin saadaan esiin ne vikatilanteet, jotka muuten ilmenisivät vasta tuotteen ollessa loppukäyttäjällä. Monimutkaisten testausympäristöjen konfigurointi ja ylläpito voi olla testaustiimin ulkopuolisen vastuulla, koska ylläpito on aikaa vievää ja vaatii useasti erikoisosaamista. (Black. Vol.1. 2009. 38.)

3.4 Testaussimulaattorit ja testin suorittaminen

Simulaattoreiden tehtävänä on jäljitellä aidon ohjelmiston tai laitteiston komponenttien toimintaa. Simulaattoreita käytetään silloin, kun aitoja komponentteja ei ole saatavilla tai kun testitapaukset voisivat aiheuttaa haittaa tai vaurioita aidolle laitteistolle tai ohjelmistolle. On olemassa myös

emulaattoreita, mutta niitä käytetään enimmäkseen laitteiston testauksessa vastaavasti kuin simulaattoreita.

Yleensä simulaattoreita varten on omat kehitystiimit, joiden olisi hyvä olla tiiviissä yhteistyössä testaajien kanssa, jotta testauksen tarpeet ja simulaattorin käyttötarkoitus tulisi suhteutettua toisiinsa nähden oikein. Myös simulaattorit tarvitsevat testausta, jolla varmistetaan, että ne toimivat vaatimusten mukaan. (Graham & McKay. 2008. 311-312.)

Simulaattoreiden hyödyntämisessä testauksessa tavoitellaan rahallista säästöä, testauskattavuuden lisäämistä ja sitä, että testit olisivat paremmin ja useammin toistettavissa. Etenkin regressiotestivaiheessa pyritään automatisointiin, koska se sisältää paljon saman toistamista. (Black. Vol.2. 2009. 426.)

Testien suorittaminen alkaa, kun testaustiimi saa testattavan ohjelmiston. Testit suoritetaan ennalta määritettyjen proseduurien mukaan, jonkin verran liikkumavaraa on esimerkiksi silloin, mikäli testausta täytyy suorittaa manuaalisesti. (Black. Vol.2. 2009. 43.)

3.5 Lokien keräämisestä ja analysoinnista

Ongelmien määrittämisvälineet (debugging) auttavat kaventamaan aluetta, josta vikaa kannattaa alkaa etsimään ja mistä lokit pitäisi ottaa. Joissain tapauksissa, esimerkiksi rajapinnan virheissä virheen sijainti voi olla itsestään selvä, mutta joissain tapauksissa vika voi puolestaan löytyä hyvinkin kaukaa siitä, missä vika ilmenee. (Black. Vol.1. 2009. 392.)

Epäonnistuminen lokitiedostojen keräämisessä tarkoittaa yleensä testin uusimista. Tämä saattaa ensikuulemalta vaikuttaa yksinkertaiselta, mutta joskus vika ilmenee vain harvoin ja silloin epäonnistuminen tuo paljon lisää työtä ja vie työaikaa. Osa lokitiedostoista voidaan saada jälkikäteen, mutta näin ei ole useimpien tapauksien kohdalla.

Pelkät lokitiedostot eivät riitä analysointiin, vaan mukaan on saatava myös taustatietoa esimerkiksi ohjelmiston tai laitteiston käytetyistä versioista tai testissä käytetyistä parametreista. Myös testiajon aikana ilmenneet tapahtumat, jotka vaikuttavat tulokseen joko suoraan tai epäsuorasti, voidaan tallettaa. Kaikki oleellinen kuten viivästykset, häiriöt ja estävät tekijät pitäisi saada dokumentoitua. (Black. Vol.1. 2009. 42.)

Analysointityökalut voidaan jakaa kahteen ryhmään, staattisiin ja dynaamisiin analysointityökaluihin. Staattiset työkalut automatisoivat osan testauksesta ja tuovat esiin mahdolliset ongelmat. Tällainen analysointityökalu voi esimerkiksi merkitä virheen lokitiedostosta, jolloin se on nopeasti analysoijan löydettävissä. Näitä analysointityökaluja käytetään pääasiassa teknisessä testauksessa.

Dynaamiset analysointityökalut antavat ajonaikaista informaatiota testattavan ohjelmiston tilasta. Näitä käytetään paikallistamaan vikoja, joita on vaikea löytää staattisessa analysoinnissa ja vaikea erottaa dynaamisessa testauksessa. Dynaamisia analysointityökaluja käytetään esimerkiksi havaitsemaan muistivuotoja. (Black. Vol.2. 2009. 431.)

4 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

4.1 Opinnäytetyön kyselyn tarkoitus

Kyselyn tarkoituksena on kartoittaa, viekö testaustyökalujen ylläpito, käyttö tai korjaus aikaa itse testauksen etenemältä. Kyselyn avulla tutkimuksesta tulee käyttäjälähtöinen ja tuloksilla voidaan kartoittaa ne testauksen ongelmakohdat, jotka johtuvat testaustyökaluista.

Kyselyn tuloksista tehdään myös Powerpoint-kooste, joka on suunnattu opinnäytetyön tilaajalle. Powerpointissa käydään läpi merkittävimmät löydöt, riskit sekä vahvuudet.

4.2 Opinnäytetyön kyselyn toteutus

Kysely on toteutettu kvantitatiivisella tutkimusmenetelmällä. Perinteisesti tutkimukset on jaettu kahteen menetelmään, kvantitatiiviseen ja kvalitatiiviseen, eli määrälliseen ja laadulliseen. (Ronkainen & Karjalainen. 2008. 17). Molempia tapoja olisi voinut hyödyntää tässäkin tapauksessa, mutta koska yrityksessä ei ole aikaisemmin tehty vastaavaa kartoitusta testaustyökalujen tilanteesta, on kvantitatiivinen eli määrällinen menetelmä parempi tapa alkaa selvittää tilannetta. Mikäli tämän tutkimuksen tulokset viittaisivat siihen, että epäkohtia on, niin niihin voisi myöhemmin pureutua syvemmin kvalitatiivisella menetelmällä.

Haastattelututkimuksessa on varauduttava vähintään 10-20 prosentin katoon ja kyselytutkimuksissa jopa tätäkin suurempaan. (Vilka 2007. 59). Tämän kyselyn perusjoukko on pieni yrityksen organisaatiomallin takia ja yksi tutkimuksen haasteista olikin saada kato mahdollisimman pieneksi. Kyselyn perusjoukkoa ei kuitenkaan voitu laajentaa, koska silloin kysely olisi pitänyt laajentaa

käsittämään paljon suurempaa määrää testaustyökaluja ja se ei ollut tämän tutkimuksen tarkoitus.

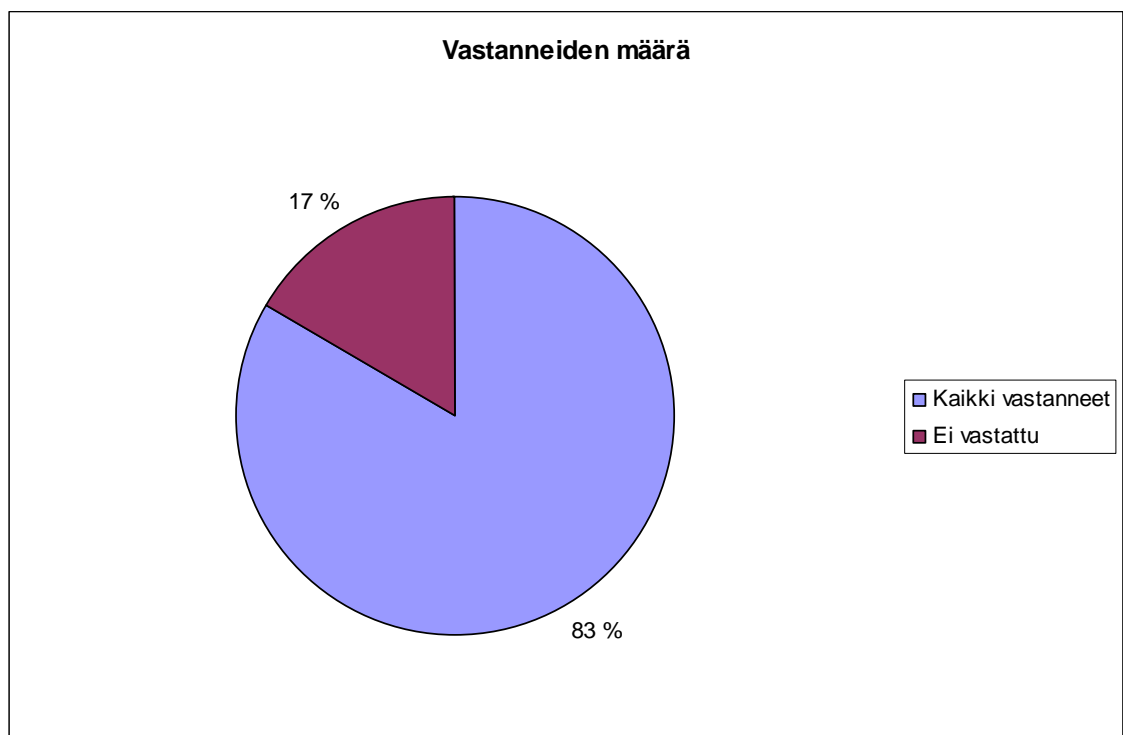
Ennen laadintaa on tutustuttava tutkimusongelman asiakokonaisuuteen. Tämän lisäksi tietoa tarvitaan aihealueen keskeisistä käsitteistä sekä tutkimuksen kohderyhmästä. Lomakkeen suunnittelu on jäänyt keskeneräiseksi, jos kysymykset ovat liian pitkiä tai monimerkityksellisiä. (Vilkkä 2007. 70). Tässä kyselyssä kartoitetaan sitä, kuinka tärkeänä vastaaja pitää kysytyjä asioita ja kuinka tyytyväinen hän on tilanteeseen tällä hetkellä. Kyselyssä käytetään osin ammattikieltä, vaikka se ei täytäkään hyvän kieliopin vaatimuksia. Nokia Siemens Networksin pääasiallisena työskentelykielenä on englanti, eivätkä kaikki työssä käytetyt termit ole käännettävissä suoraan suomen kielelle.

Hyvässä tutkimuksessa lomakkeen kysymykset rakentavat juonellisen tarinan. (Vilkkä 2007. 71). Tämä kyselytutkimus on jaettu neljään pääosioon. Ensimmäinen osio käsittelee testaustyökalujen konfigurointia, eli päivityksien asentamista ja yleistä valmistelua itse testaustyötä varten. Toisessa osiossa kysytään asioita, jotka liittyvät testaustyön varsinaiseen suorittamiseen. Kolmannessa osiossa selvitetään lokien ottoon käytettäviä työkaluja ja neljäs osio keskittyy lokien analysoinnissa hyödynnettäviin työkaluihin. Kyselyssä edetään loogisesti samassa järjestyksessä kuin testaustyössä.

Kysely toteutettiin eLomakkeella ja kysely lähetettiin vastaajille sähköpostitse. Vastausaikaa oli kaksi viikkoa ja toisella viikolla niille, jotka eivät olleet vielä vastanneet, lähetettiin muistutuskirje. Tulokset siirrettiin manuaalisesti Excel-ohjelmaan, jolla myös käsiteltiin tulokset.

5 TUTKIMUKSEN TULOKSET

Kyselylomake lähetettiin 30 henkilölle, joista 25 vastasi. Näin ollen vastausprosentiksi tuli 83%, jota voidaan pitää erittäin hyvänä tuloksena (taulukko 1). Sähköinen kysely näyttäisi olleen oikea valinta, kun on kyse ihmisistä, joiden työnkuvaan kuuluu aktiivinen sähköpostin käyttö. Suurin osa vastauksista tulikin ensimmäisenä vastauspäivänä sekä muistutuskirjeen lähettämispäivänä.



TAULUKKO 1. Vastanneiden prosentuaalinen osuus

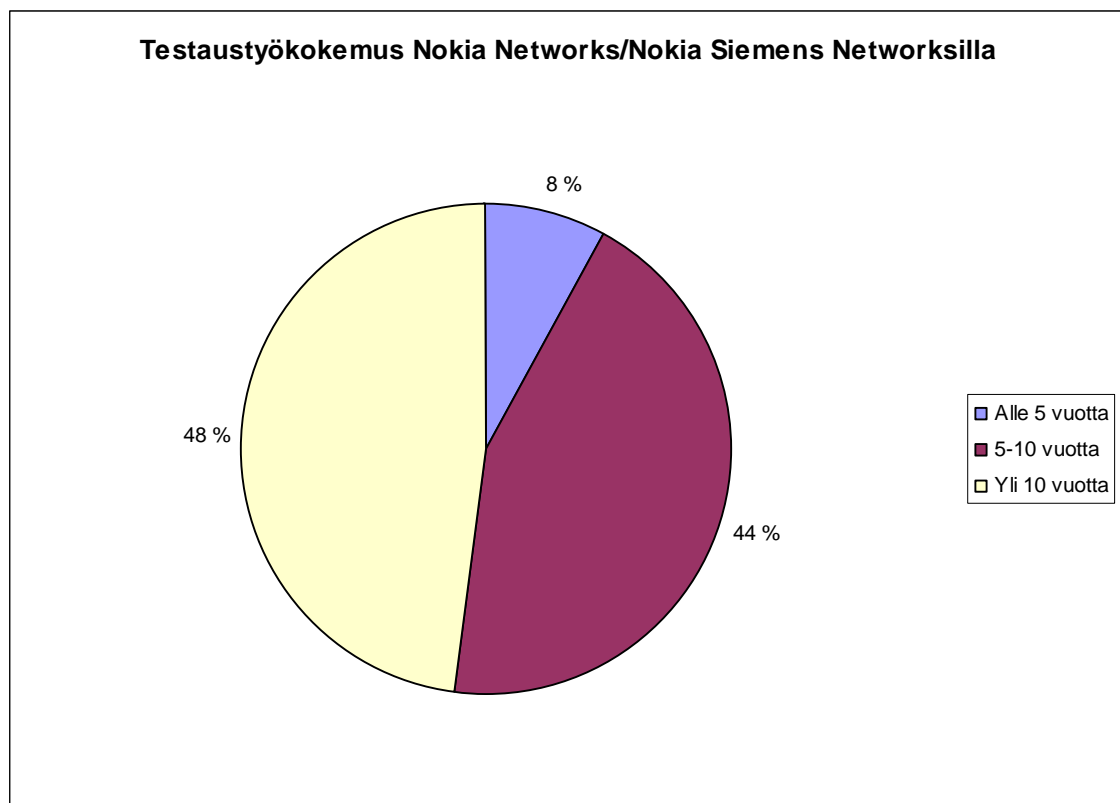
Tässä opinnäytetyössä tutkimuksen perusjoukkona on aina 25, ellei muuta ole mainittu.

5.1 Perustiedot

Perustiedoista kysyttiin vain sijoittuminen organisaatiossa testitiimeittäin sekä työkokemuksen pituus Nokia Networks/Nokia Siemens Networksilla.

Yrityksessä tapahtui organisaatiomuutoksia vuoden 2009 lopussa ja myös osa vastaajista on vaihtanut tämän jälkeen tiimiä tai työtehtäviä. Lomake on kuitenkin tehty ennen tätä ja niin ollen se kartoittaa tilannetta ennen organisaatiomuutosta. Työkokemuksen pituus rajoitettiin sen mukaan, kuinka monta vuotta vastaajalla on testaukseen liittyvää työkokemusta. Tuloksista saattoi kuitenkin huomata, että työkokemuksen pituudella ei ollut juurikaan vaikutusta mielipiteisiin.

48 % vastaajista on yli 10 vuoden testaustyökokemus Nokia Siemens Networksilla ja 44 % on ollut testaustyössä 5-10 vuotta. Vain 8 % vastaajista on testaustyökokemusta alle viisi vuotta.

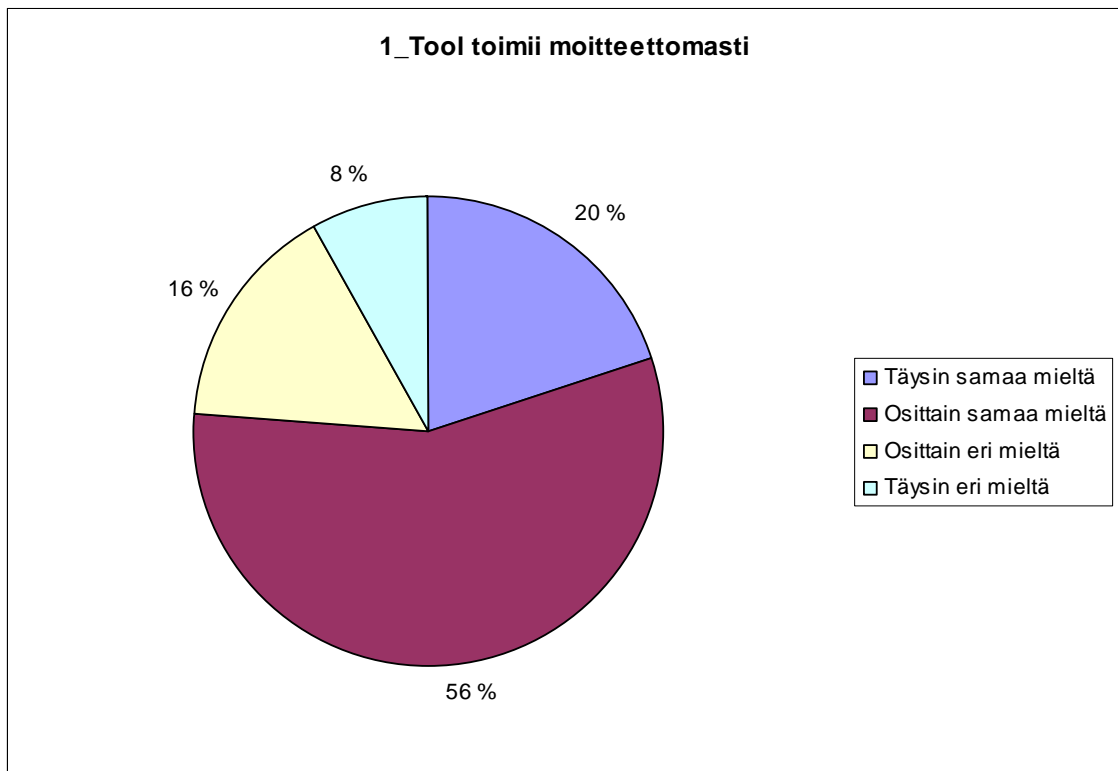


TAULUKKO 2. Vastaajien työkokemuksen pituus

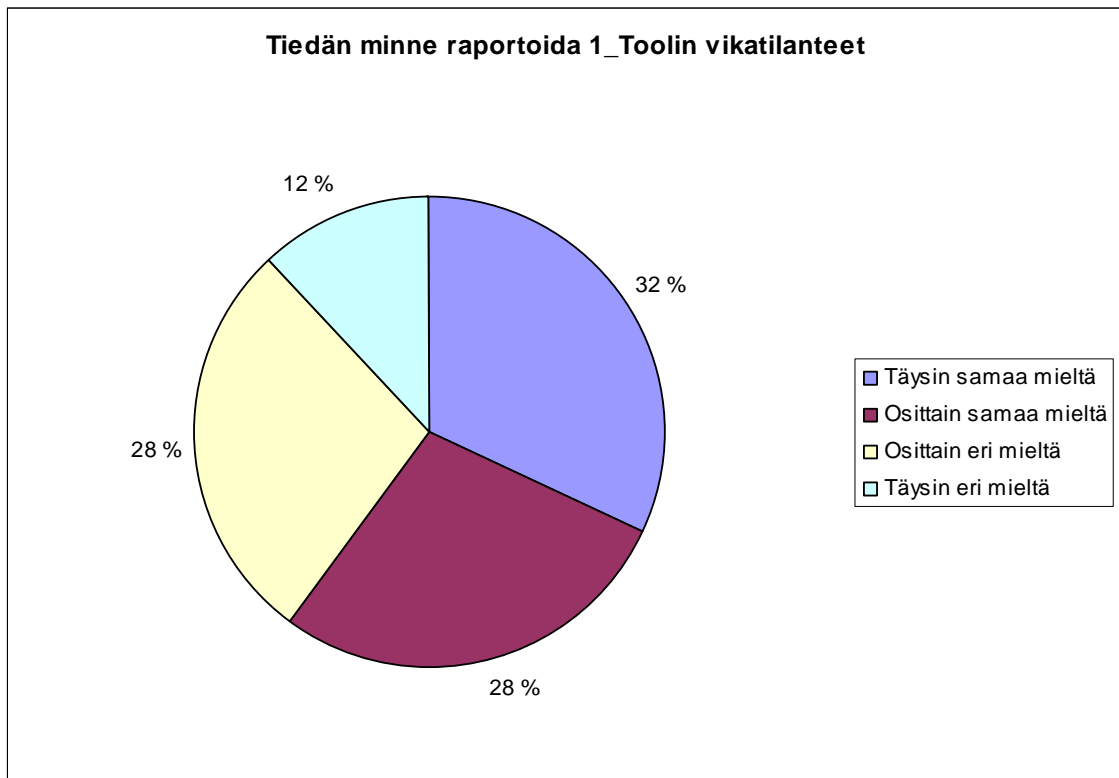
5.2 Testausympäristön konfigurointi

Tässä osioissa selvitettiin kahden työkalun, 1_Toolin ja makron käyttöä. 1_Tool on suhteellisen uusi työkalu, mutta kyselyn mukaan on vakiinnuttanut paikkansa ja 1_Toolia hyödynnetään tehokkaasti etenkin pakettien tiputuksessa ja kalustuksen tekemisessä. Makro tukee niissä tilanteissa, jolloin ei esimerkiksi testausympäristöstä johtuen ole mahdollista tehdä jotain suoraan 1_Toolilla.

Kysyttäessä tyytyväisyyttä 1_Toolin käyttöön liittyen, selvä enemmistö eli 76 % vastaajista oli täysin tai osittain samaa mieltä siitä, että 1_Tool toimii moitteettomasti. Vastaajista 8 % oli täysin eri mieltä 1_Toolin moitteettomasta toiminnasta (taulukko 3).



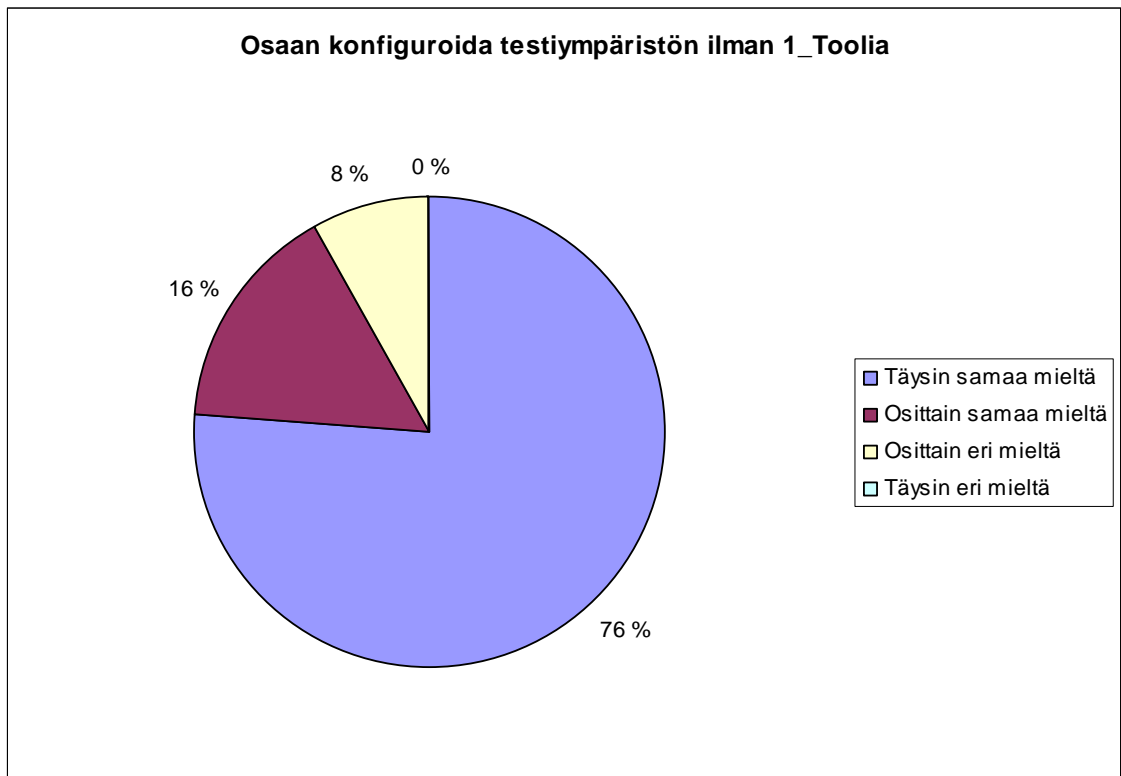
TAULUKKO 3. 1_Tool toimii moitteettomasti



TAULUKKO 4. 1_Toolin vikatilanteiden raportointi

1_Toolin vikatilanteiden raportointi on täysin selvää 32 % vastaajista ja 28 % on osittain samaa mieltä siitä, että tietävät minne vikatilanteet raportoidaan. Vastaajista 40 % osittain tai täysin eri mieltä siitä, että tietävät minne vikatilanteet raportoidaan (taulukko 4). Helposti toteutettava ratkaisu olisi se, että lisättäisiin 1_Toolin käyttöliittymään yhteyshenkilön nimi ja sähköpostiosoite.

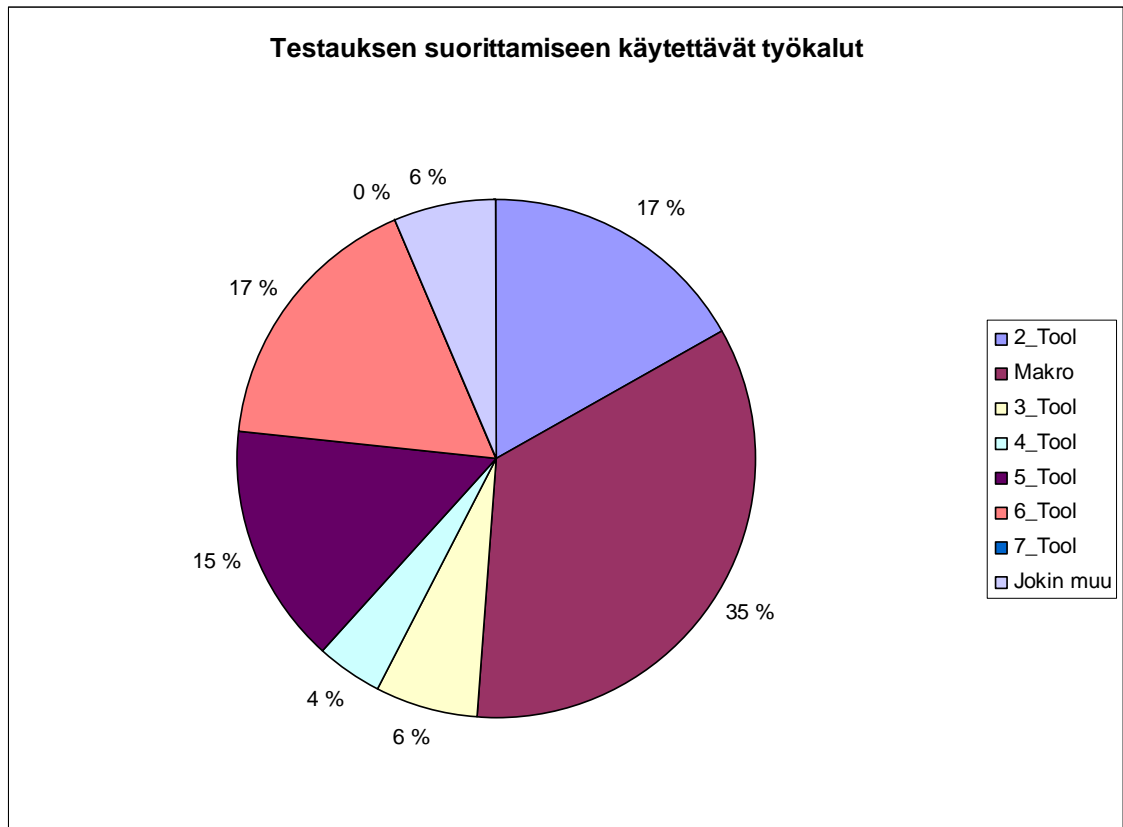
Vastaajista 76 % ilmoittivat olevansa täysin samaa mieltä siitä, että osaavat konfiguroida testiympäristönsä ilman 1_Toolia, käytännössä tämä siis tarkoittaa manuaalista konfigurointia ja konfigurointia makrojen avulla. (taulukko 5). Yksikään vastaaja ei ilmoittanut olevansa väitteen kanssa täysin eri mieltä, joten 1_Toolin vikatilanteessakin testiympäristön konfigurointi olisi mahdollista.



TAULUKKO 5. Testiympäristön konfigurointi ilman 1_Toolia

5.3 Testin suorittaminen

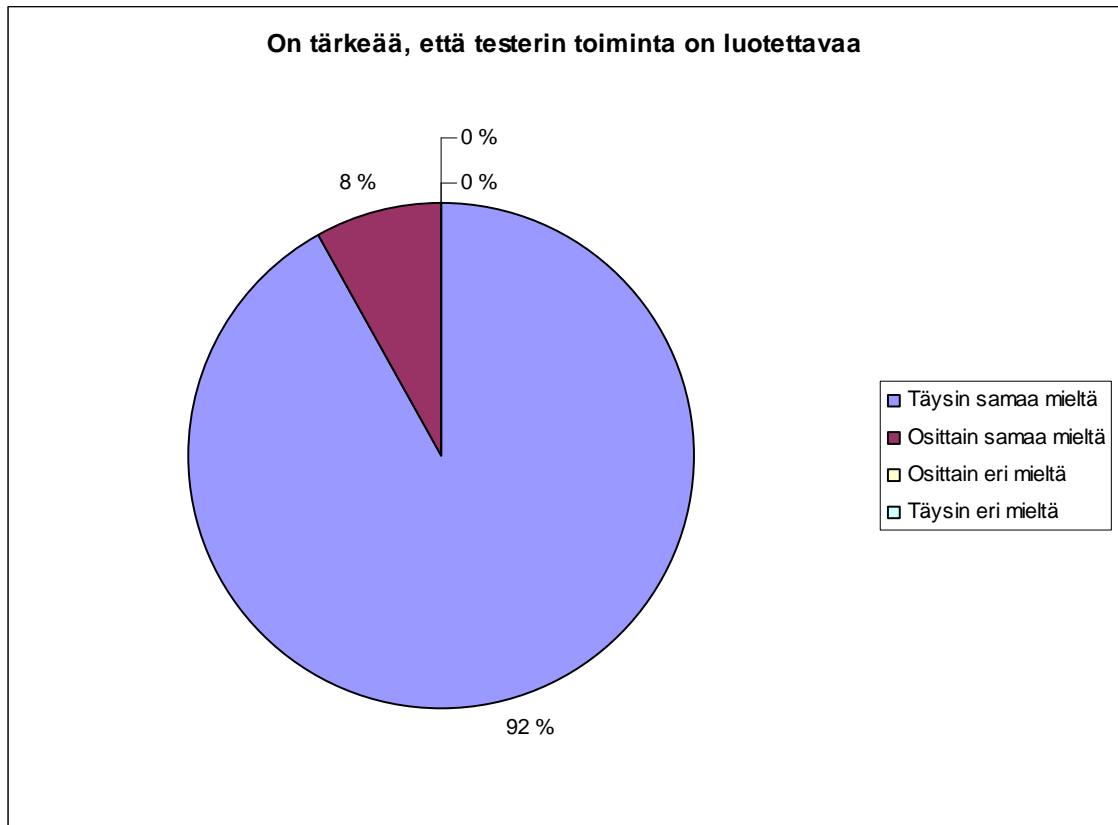
Tämä osio jakaantui kolmeen osaan, joissa ensimmäisessä kysyttiin, mitä työkalua vastaaja pääsääntöisesti käyttää testaamisessaan. Tällä saadaan tarvittaessa selville, liittyykö mahdolliset ongelmat vain yhden työkalun käyttöön liittyen vai suuremmassa mittakaavassa. Tässä selvitettiin myös sitä, miten tärkeinä vastaajat pitävät kysytyjä asioita testaajan näkökulmasta katsoen. Toinen osa oli suunnattu niille vastaajille, jotka käyttivät testauksessaan jotain seuraavista testaustyökaluista: 2_Tool, 3_Tool, 4_Tool, 5_Tool, 6_Tool tai 7_Tool. Kolmannessa osassa käsiteltiin makron käyttämistä testin suorittamiseen.



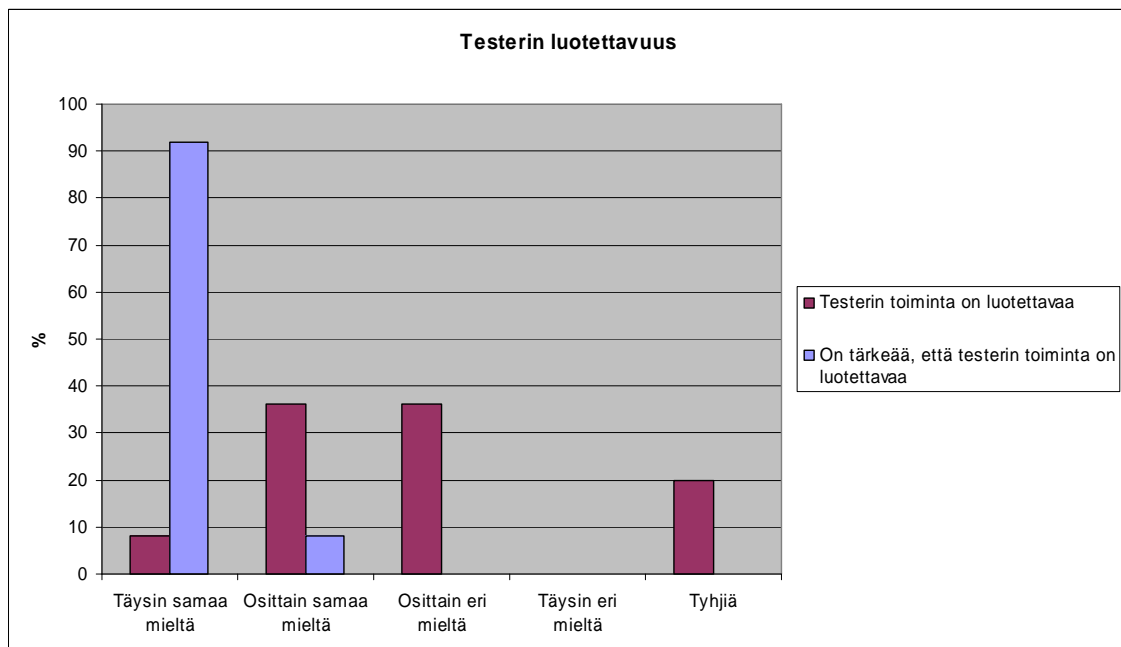
TAULUKKO 6. Testisuorituksen työkalut

Kaikkein tärkeimpänä testausetenemän kannalta vastaajat pitivät sitä, että testerin toiminta on luotettavaa, 92 % vastaajista olivat täysin samaa mieltä väittämän kanssa (taulukko 7). Kysymykseen onko testerin toiminta luotettavaa (n=20), vastasi vain 10 % olevansa täysin samaa mieltä väitteen kanssa. Lopuista vastaajista puolet, eli 45 % oli hieman eri mieltä väitteestä ja puolet osittain samaa mieltä (taulukko 8).

Huomattavan tärkeänä pidettiin myös sitä, että saa nopeasti käyttötukea testerin vikatilanteessa ja että testerin ylläpitoon kuluu vähän aikaa. Vastaajista 85 % (n=20) oli täysin tai osittain samaa mieltä siitä, että käyttötukea saa nopeasti mikäli testeriin tulee vikatilanne. Testerin ylläpitoa pidettiin kuitenkin aikaa vievänä, 75 % oli täysin tai osittain samaa mieltä väittämän kanssa (n=20).

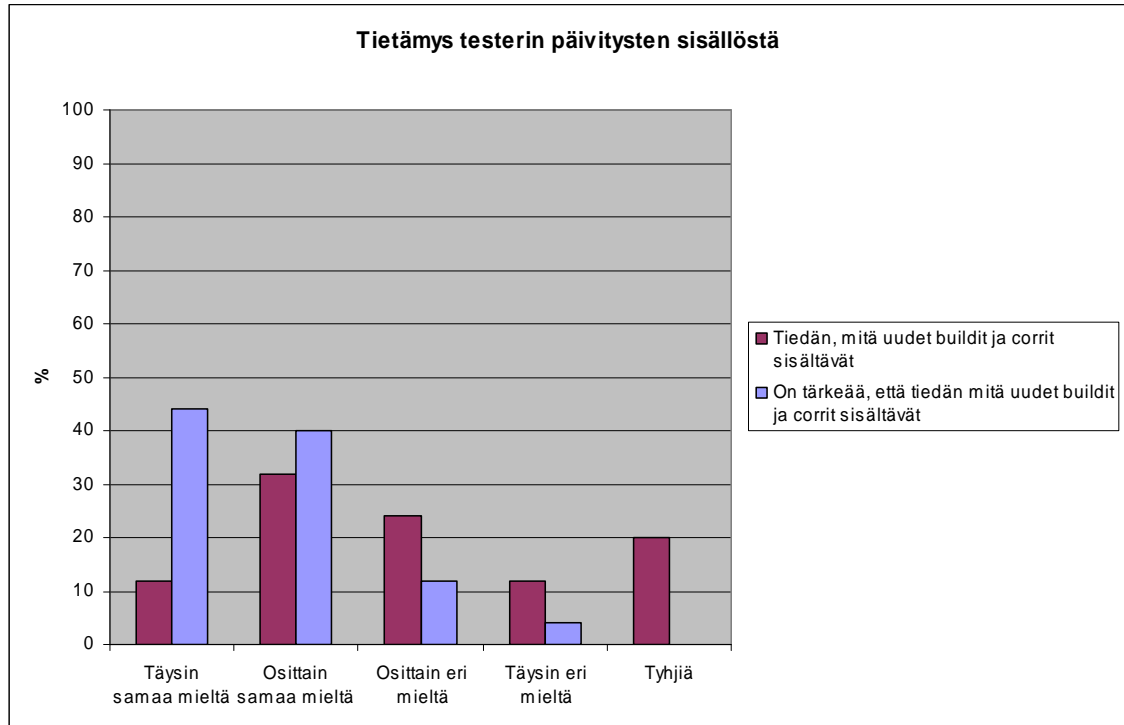


TAULUKKO 7. Tärkeys, testerin toiminnan luotettavuus



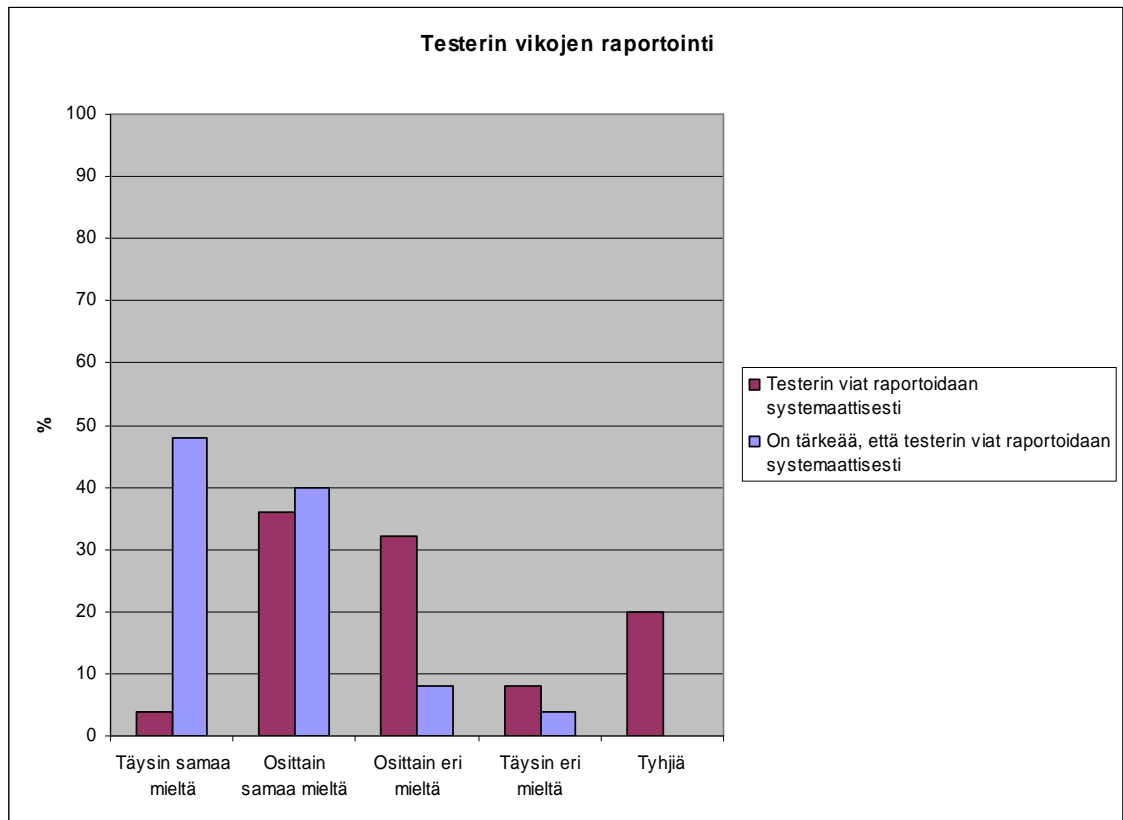
TAULUKKO 8. Vertailu testerin luotettavuudesta ja luotettavuuden tärkeydestä

Noin puolet vastaajista pitää täysin tai hieman tärkeänä sitä, että tietävät mitä testerin päivitykset pitävät sisällään. Kaikki eivät tätä tietoa kuitenkaan saa (taulukko 9).



TAULUKKO 9. Tietämys testerin päivitysten sisällöstä

Parannettavaa löytyy myös testerin vikojen raportoinnista, koska käytännössä testerin vikoja ei raportoida, vaikka systemaattista raportointia pidetään melko tärkeänä. 88 % vastaajista oli täysin tai osittain samaa mieltä, että systemaattinen raportointi on tärkeää testausetenemän kannalta, mutta jopa 10 % vastaajista oli täysin eri mieltä siitä, että niitä raportoidaan systemaattisesti. Vastaajista 40 % oli osittain eri mieltä systemaattisen raportoinnin tapahtumisesta (taulukko 10).



TAULUKKO 10. Testerin vikojen raportointi

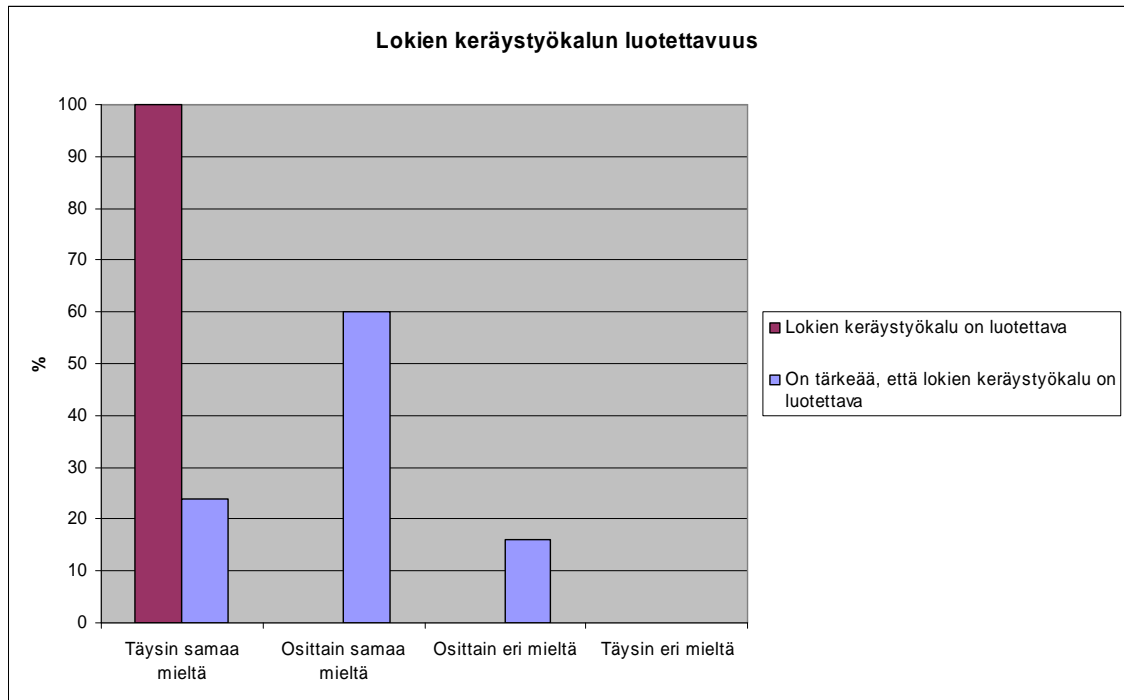
Makroa testauksen suorittamiseen käytävillä (n=20) ei näyttäisi olevan isoja ongelmia. Vastaajista 70 % on täysin tai osittain samaa mieltä siitä, että joutuvat muokkaamaan HIT-makroja useasti, mutta vain 5 % oli täysin samaa mieltä ja 30 % osittain samaa mieltä siitä, että muokkaaminen veisi paljon aikaa itse testaustyöltä.

Vastaajista (n=20) 45 % on täysin samaa mieltä siitä, että osaavat tehdä itse makroja. 35 % oli osittain samaa mieltä ja 5 % vastaajista ei osannut tehdä itse makroja ollenkaan. Vastaajista 21% olivat osittain eri mieltä siitä, että heidän testausetenemän kannalta olisi tärkeää osata tehdä itse makroja.

5.4 Lokien keräys

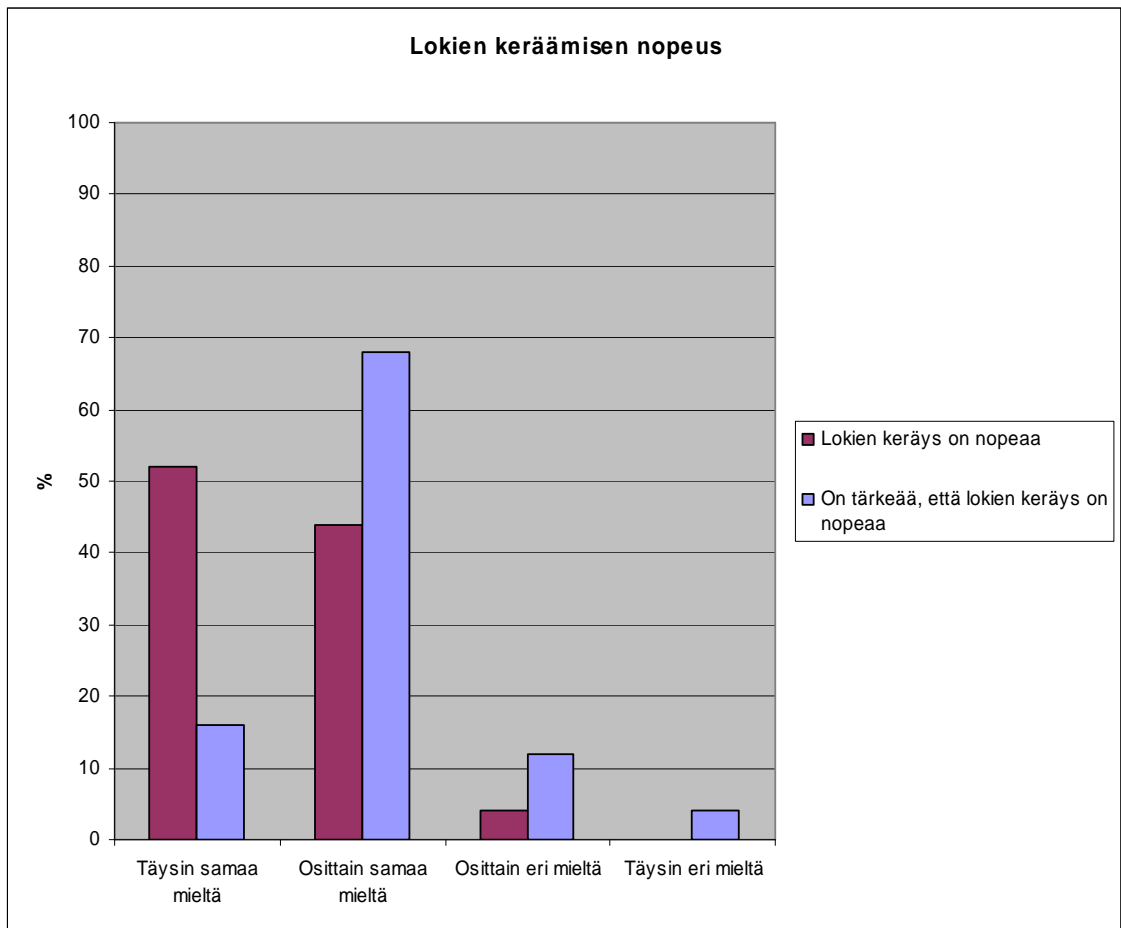
Tässä osiossa kysyttiin kolmen työkalun, 8_Toolin, makron ja 9_Toolin käytöstä. Makro oli selvästi yleisin työkalu näistä lokien keräämiseen. Vastaajat ilmoittivat ottavansa osittain lokeja myös manuaalisesti.

Tärkeimpänä asiana vastaajat pitivät lokien keräystyökalujen luotettavuutta, 100 % vastaajista olivat täysin samaa mieltä väittämän kanssa. Vain 16 % oli osittain eri mieltä siitä, että lokien keräystyökalu olisi käytännössä luotettava (taulukko 11).



TAULUKKO 11. Lokien keräystyökalujen luotettavuus

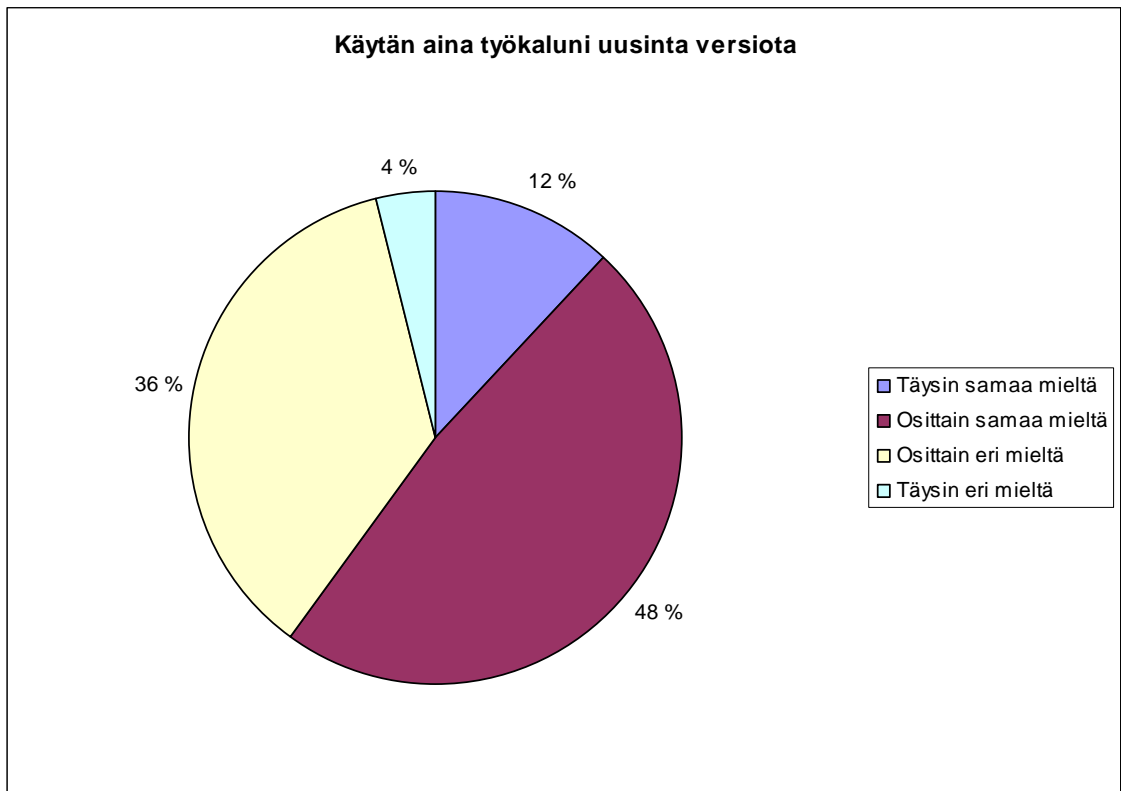
Vastaajista 52 % oli täysin samaa mieltä ja 44% osittain samaa mieltä siitä, että lokien keräämisen nopeus on tärkeää. Selkeä enemmistö vastaajista oli täysin samaa mieltä tai osittain samaa mieltä siitä, että näin on myös käytännössä. 16 % vastaajista oli kuitenkin täysin eri mieltä tai osittain eri mieltä väittämän kanssa (taulukko 12).



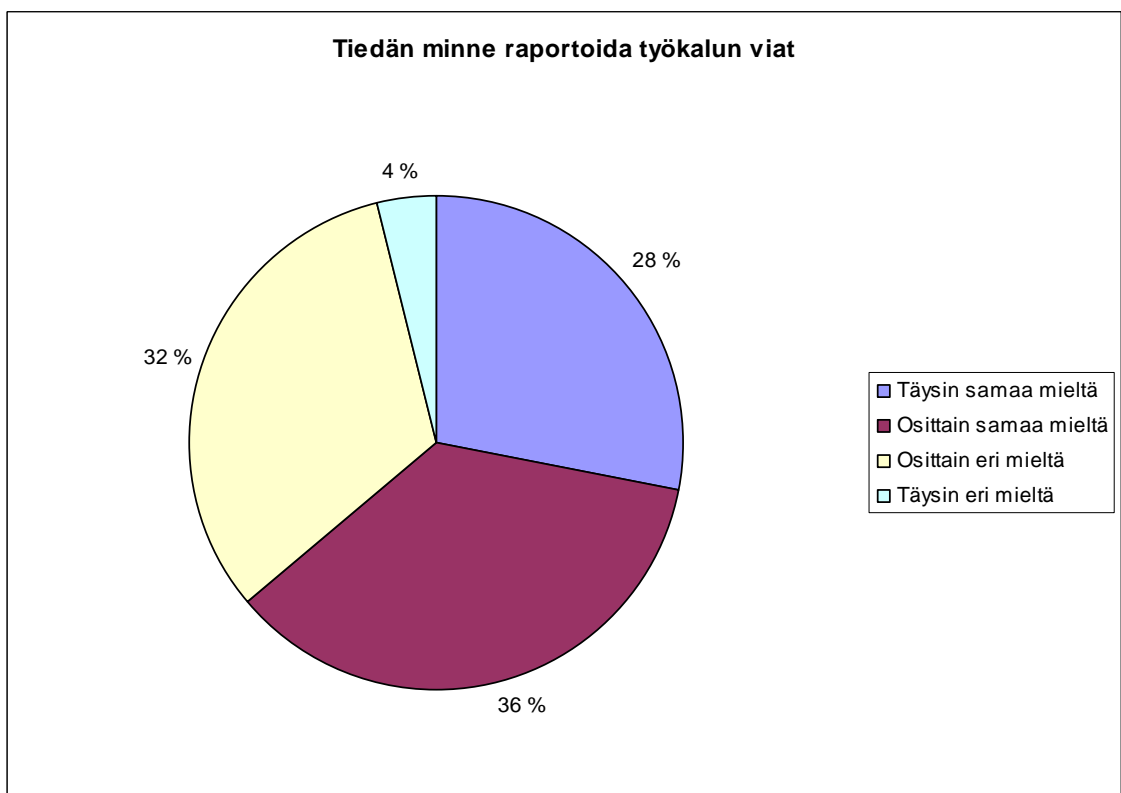
TAULUKKO 12. Lokien keräämisen tärkeys ja tilanne käytännössä

Väitteeseen on tärkeää, että lokien keräystyökalussa on aina uusin softa, vastasi 44 % olevansa osittain eri mieltä tai täysin eri mieltä. Täysin samaa mieltä väitteen kanssa oli 12 %. Kysyttäessä käytätkö aina keräystyökalussa uusinta softaa, vastasi 12 % olevansa täysin samaa mieltä ja 40 % osittain tai täysin eri mieltä (taulukko 13). Päivitysten tuoreuteen testaajat voivat vaikuttaa useimmiten itse ja tämän tilanteen tärkeys ja toteutuminen näyttäisivät olevan tasapainossa.

Vastaajista 28 % ilmoitti olevansa täysin samaa mieltä siitä, että tietävät minne raportoida työkalun viat. 36 % vastaajista olivat osittain samaa mieltä ja 36 % osittain eri mieltä tai täysin eri mieltä. Kuitenkin on muistettava, että esimerkiksi makro-työkalun toimimattomuus johtuu useimmiten makrojen sisällöstä ja sen muokkaus on useimmiten testaajan omalla vastuulla ja taitojen varassa.



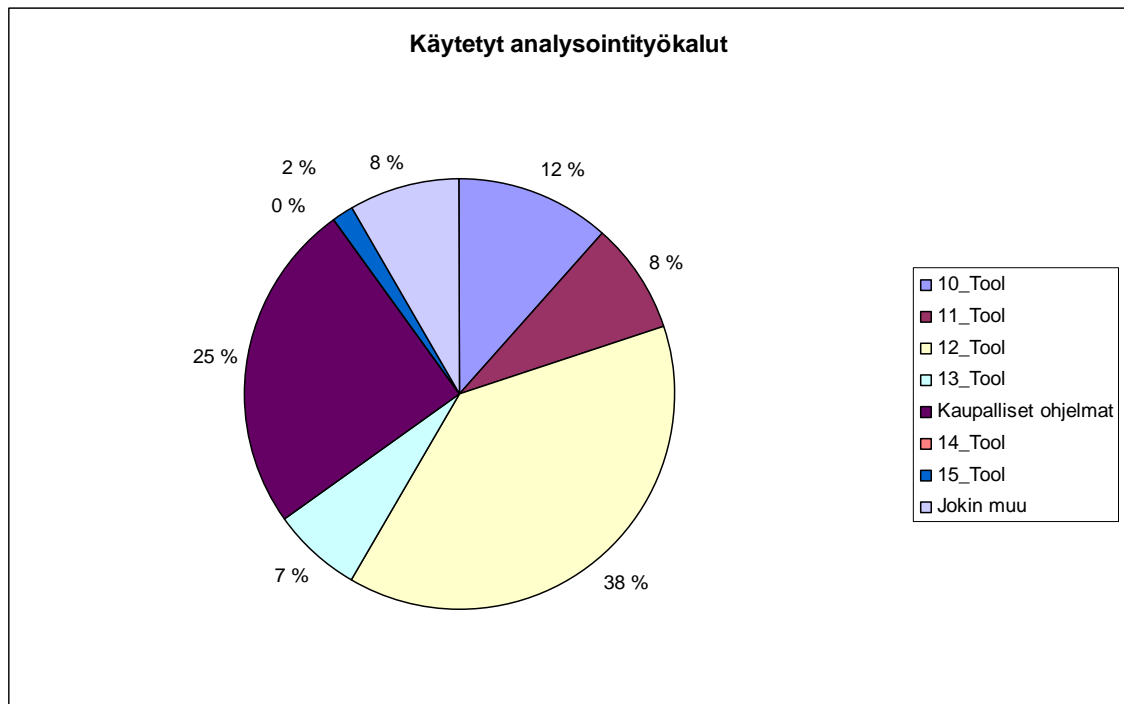
TAULUKKO 13. Työkalun päivitysten tuoreus



TAULUKKO 14. Työkalujen vikojen raportointi

5.5 Lokien analysointi

Kysyttäessä mitä työkaluja käytät pääasiallisesti lokien analysointiin, nousi selkeästi suosituimmaksi 12_Tool ja erilaiset kaupalliset ohjelmat (taulukko 15). Näitä työkalut ovat käytössä useammassa testitiimissä. Myös muita ohjelmia käytettiin, kuten 16_Toolia ja 17_Toolia.

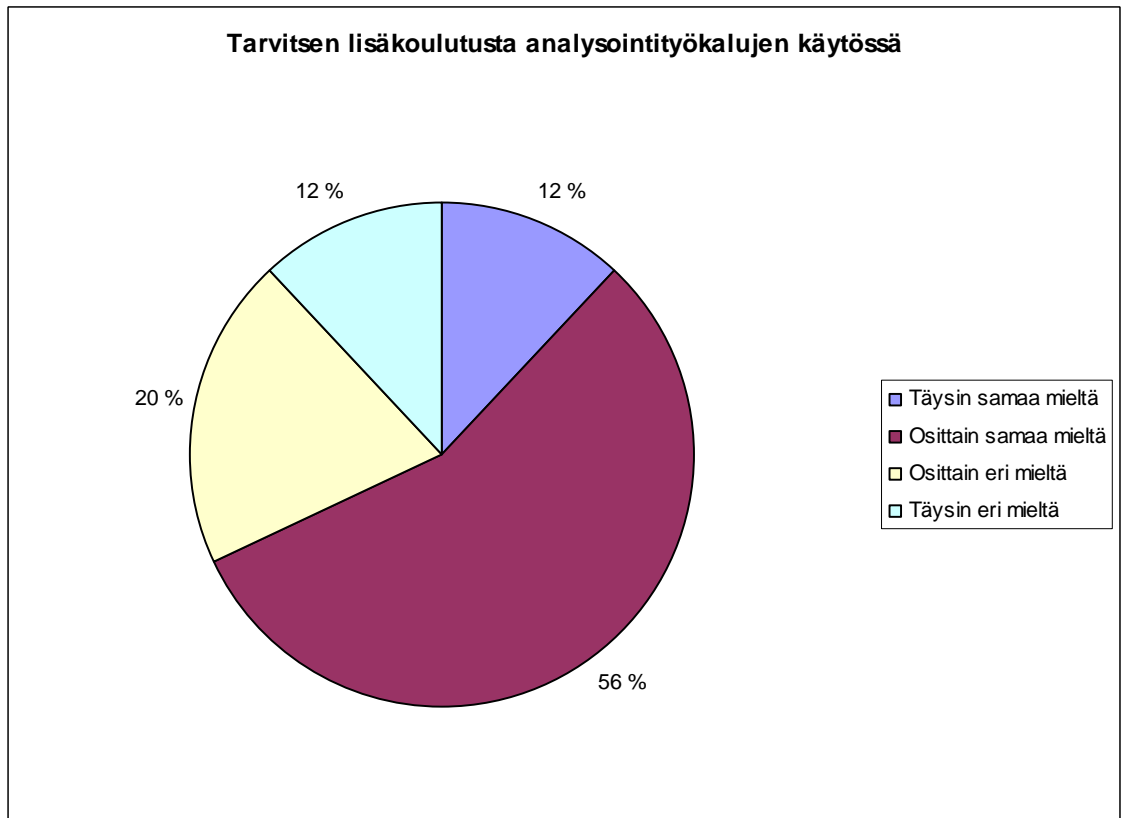


TAULUKKO 15 Lokien analysointiin käytettävät työkalut

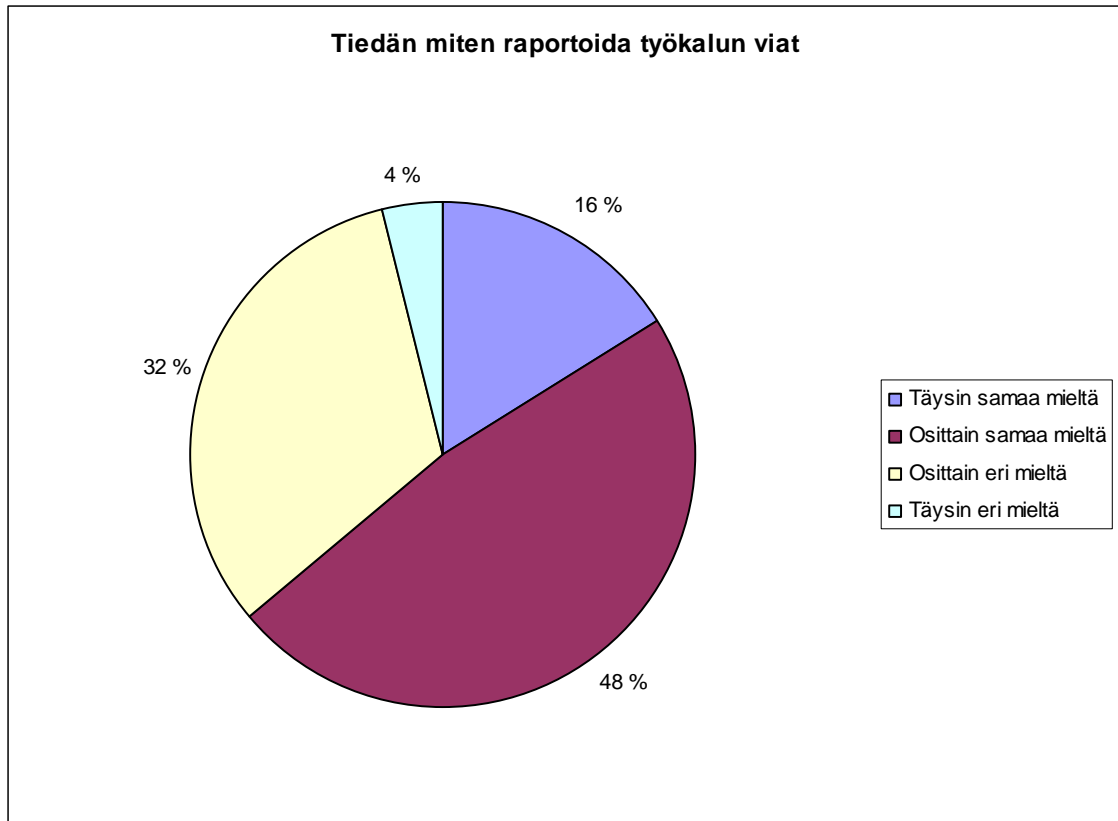
Vastaajista 12 % on täysin samaa mieltä ja 72 % osittain samaa mieltä siitä, että analysointi on helppoa käytettävissä olevilla työkaluilla (taulukko 16). Kuitenkin kysyttäessä tarvitsetko lisäkoulutusta analysointityökalujen käytössä, oli 68 % täysin samaa mieltä tai osittain samaa mieltä tarpeesta. Vain 12 % ilmoitti olevansa täysin sitä mieltä, että eivät tarvitse lisäkoulutusta analysoinnin ja analysointityökalujen käytön suhteen (taulukko 17).



TAULUKKO 16. Analysoinnin helppous



TAULUKKO 17. Lisäkoulutuksen tarve analysointityökalujen käytössä



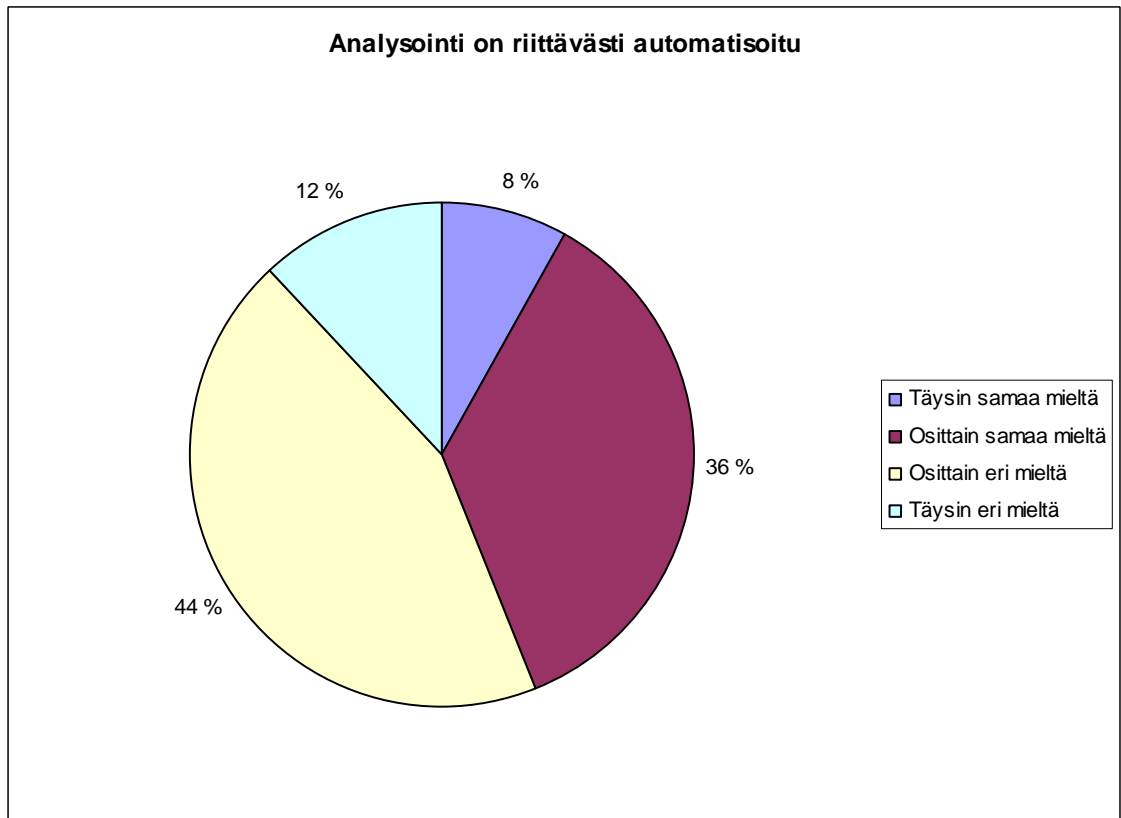
TAULUKKO 18. Tiedän miten raportoida työkalun viat

Työkalujen vikojen raportointi oli täysin selkeää 16 % vastaajista. 48 % olivat väitteen kanssa osittain samaa mieltä ja 32 % osittain eri mieltä (taulukko 18). Kysyttäessä tietääkö vastaaja mistä löytää työkalun päivitykset, ilmoitti 52 % olevansa täysin samaa mieltä. Vain 12 % vastaajista oli osittain eri mieltä tai täysin eri mieltä väittämän kanssa.

Testitulosten analysoinnin automatisointi on vaikeasti toteutettava asia verrattuna esimerkiksi testilokien keräämisen automatisointiin. Väittämään analysointia on riittävästi automatisoitu vastasi 8 % olevansa täysin samaa mieltä ja 36 % olevansa osittain samaa mieltä. Vastaajista 44 oli osittain eri mieltä ja loput 12 % täysin eri mieltä väittämän kanssa (taulukko 20).



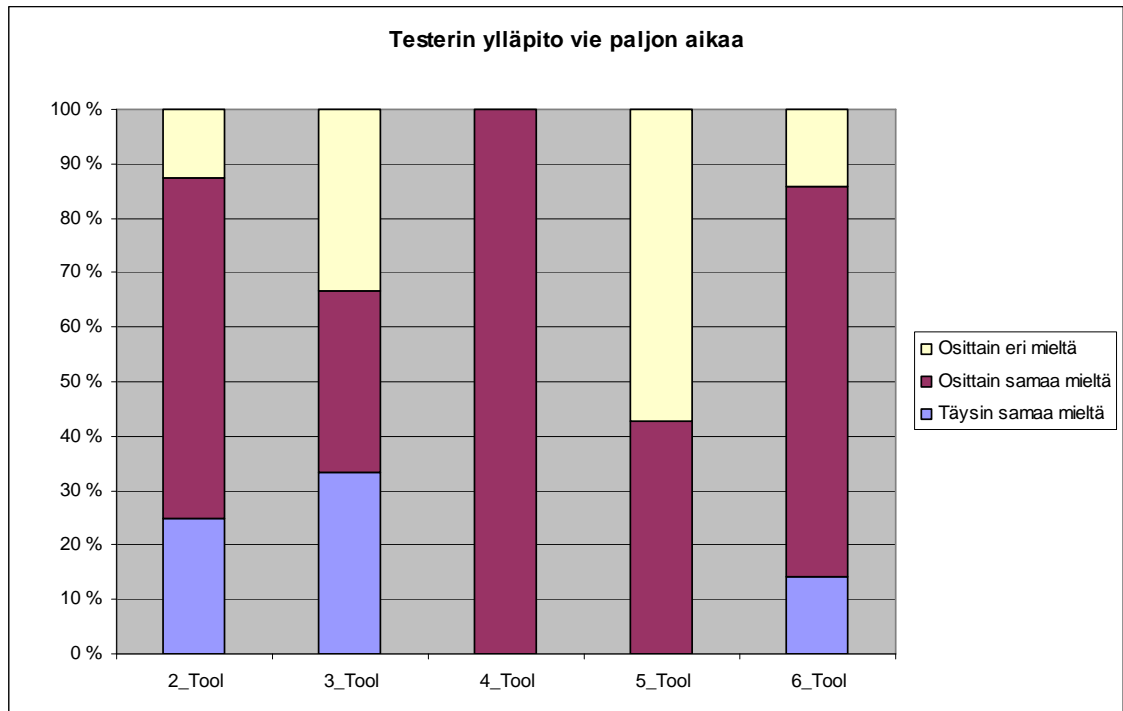
TAULUKKO 19. Tiedän mistä saan työkalun päivitykset



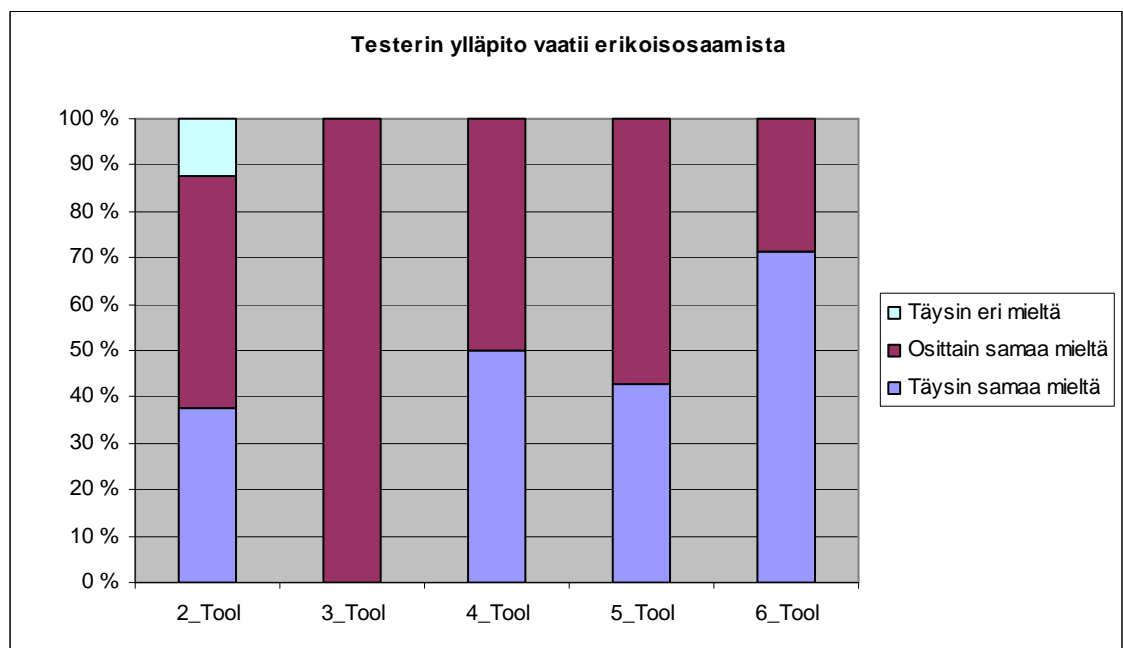
TAULUKKO 20. Analysoinnin automatisointi

5.6 Riskit

Riskinä voidaan nähdä testerin ylläpito, joka koetaan etenkin 2_Toolin ja 6_Toolin kohdalla aikaa vieväksi (taulukko 21.)

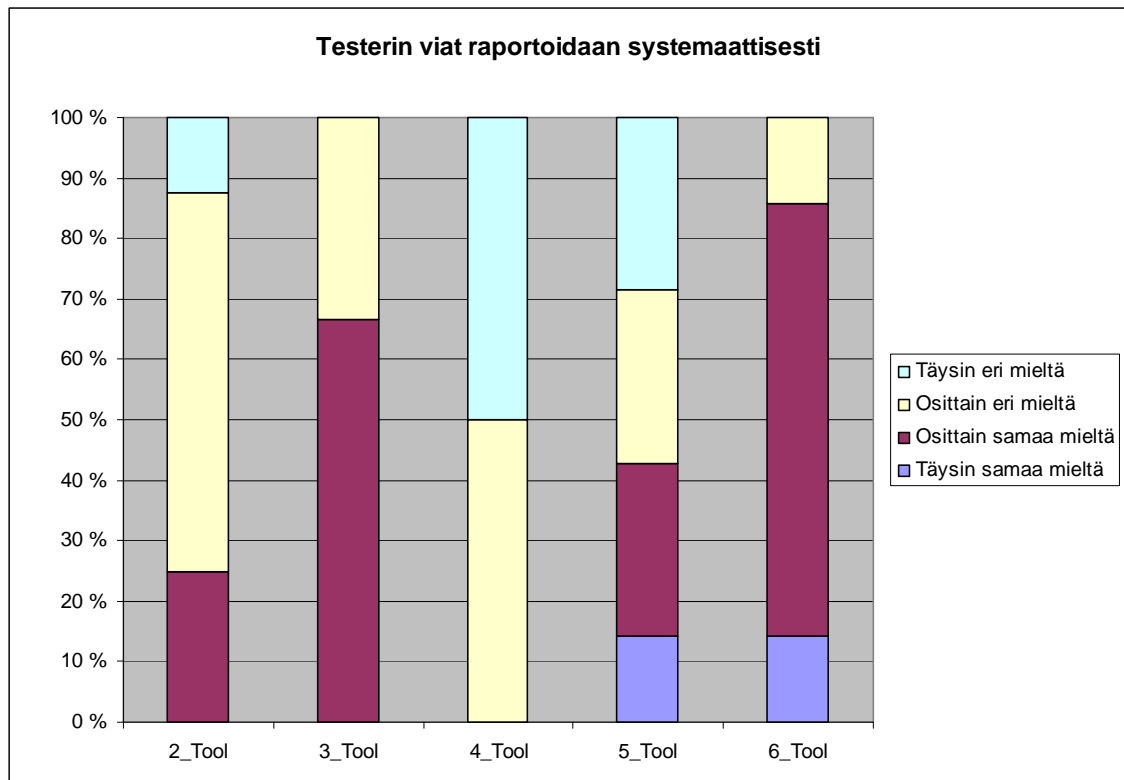


TAULUKKO 21. Vertailu testerin ylläpidon ajankäytöstä



TAULUKKO 22. Vertailu testerin ylläpidon vaatimasta erikoisosaamisesta

Vastaajista 95 % oli täysin tai osittain samaa mieltä siitä, että testerin ylläpito vaatii erikoisosaamista. (taulukko 22.) Tämä voidaan nähdä riskinä esimerkiksi aikataulujen kannalta, koska ylläpito voi viedä paljon aikaa yksittäisiltä testaajilta.



TAULUKKO 23. Vertailu testerin vikojen raportoinnista

Ongelmia saattaa aiheuttaa myös testerin vikojen raportointi, joka ei kyselyn tulosten mukaan näyttäisi olevan kovinkaan systemaattista. (taulukko 23.) Ilman raportointia testerin ylläpitäjät eivät välttämättä saa selville testerissä ilmeneviä vikoja, jotka saattavat aiheuttaa vääriä tuloksia testauksessa.

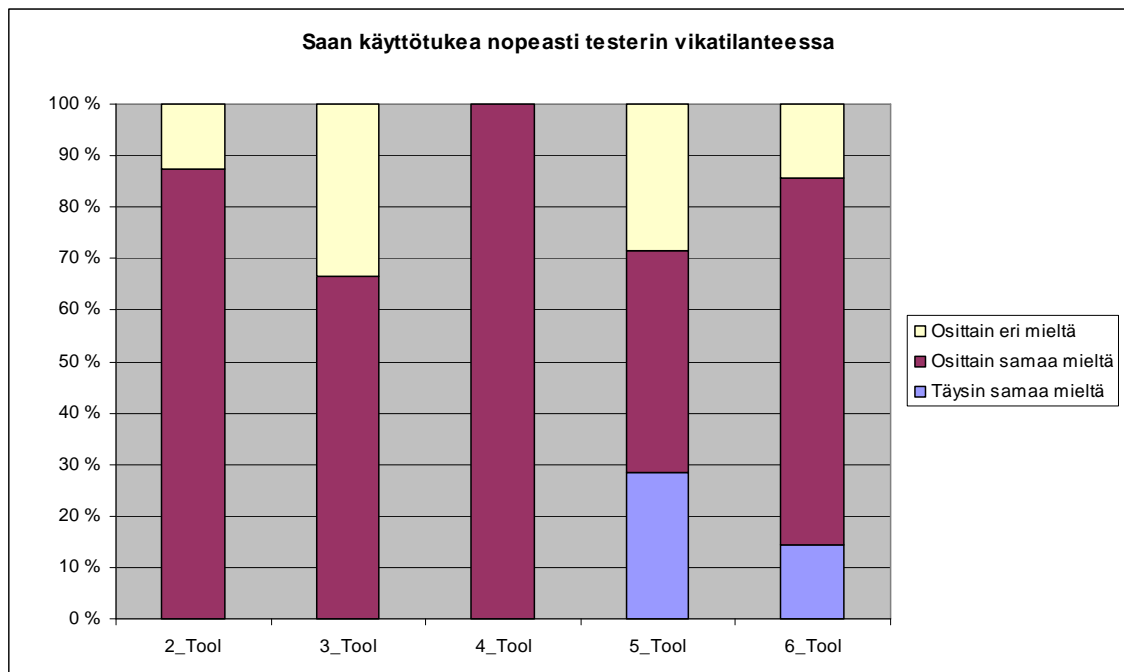
5.7 Vahvuudet

Selkeänä vahvuutena tutkimustuloksia tarkastellessa voi pitää konfigurointia ja 1_Toolin hyödyntämistä. Vaikka 1_Toolin käyttöaste on korkea, 92 % vastaajista olivat täysin tai osittain samaa mieltä siitä, että osaavat konfiguroida

ympäristönsä ilman 1_Tooliakin, eikä testaus pysähtyisi vaikka 1_Toolissa olisi vikatilanne.

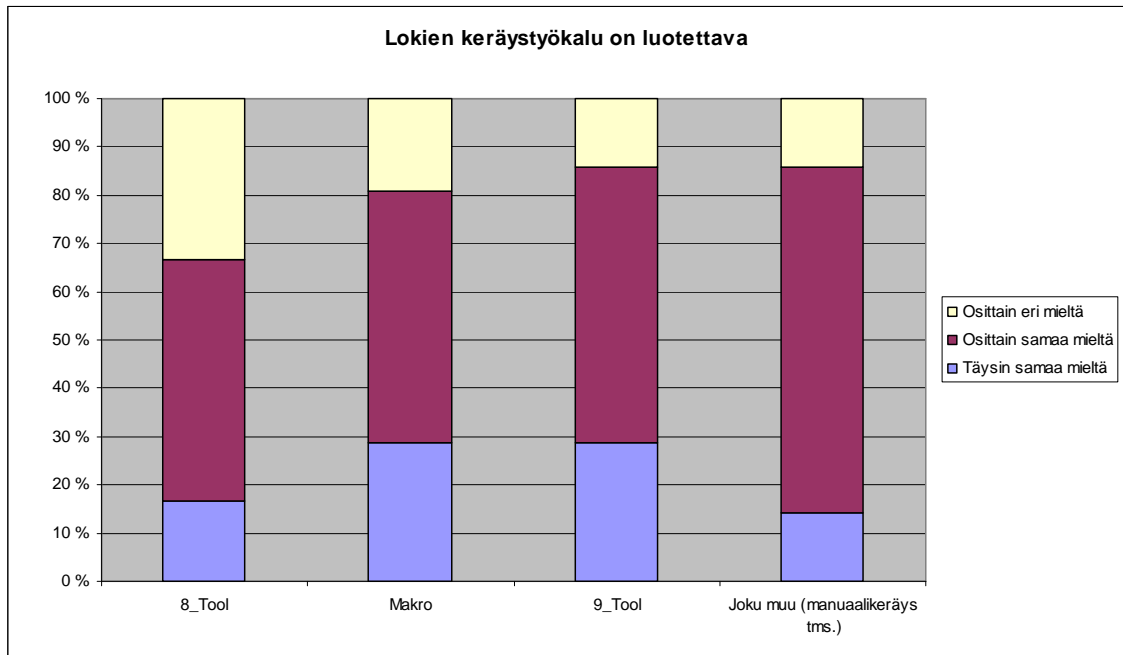
Vaikka testerin ylläpito pidettiin keskimäärin aikaa vievänä, nousi positiivisena esiin 5_Tool, jonka käyttäjistä (n=7) 57 % oli osittain eri mieltä siitä, että ylläpito olisi aikaa vievää. (taulukko 21.) Loput vastaajista olivat osittain samaa mieltä.

Testerin vikojen raportointi ei näyttäisi olevan kovinkaan systemaattista, mutta testerikohtaisesti positiivisena esille nousi 6_Tool (n=8), jonka käyttäjistä 76 % ilmoittivat olevansa joko täysin tai osittain samaa mieltä siitä, että testerin viat raportoidaan systemaattisesti.



TAULUKKO 24. Vertailu käyttötuen nopeasta saatavuudesta vikatilanteessa

Positiivisena puolena voidaan nähdä myös käyttötuen nopea saatavuus, mikäli testerissä ilmenee vikatilanne (taulukko 24.) Kaikista vastaajista 85 % oli täysin tai osittain samaa mieltä väitteen kanssa.



TAULUKKO 25. Vertailu lokien kerästyökalun luotettavuudesta

Vahvuuksia löytyi myös lokien kerästyökaluista, sillä vastaajista 84 % olivat täysin tai osittain samaa mieltä siitä, että lokien kerästyökalu on luotettava (taulukko 25.) Vertailtaessa eri työkaluja, voi huomata että yksittäisten työkalujen luotettavuudessa ei näy suuria eroja vastausten jakaantumisessa.

6 POHDINTA

Kvantitatiivinen tutkimus ei vastaa kysymykseen miksi. Tämä on hyvä muistaa vastauksia käsitellessä ja tutkiessa. Opinnäytetyön tuloksista laaditussa Powerpointissa, joka luovutetaan Nokia Siemens Networksille, onkin mietteitä ja pohdintoja siitä, miksi kyseisiin vastauksiin on päädytty ja miten epäkohtia voisi parantaa. Mikäli havaittuihin riskeihin haluttaisiin pureutua syvemmälle, niistä pitäisi tehdä uusi tutkimus, jossa vastaaja saisi omin sanoin perustella vastauksensa. Tähän tarkoitukseen toimisi hyvin kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä, mutta silloin ongelmana voisi olla vastaajien saatavuus.

Suhteessa teoreettiseen viitekehykseen, jota opinnäytetyö sisältää voi huomata yhtäläisyyksiä tutkimuksen tulosten ja teorian välillä. Ne asiat, jotka nousivat riskeinä esiin, ovat riskeinä pidetty myös teoreettisesti. Hyvin karkeasti rajaten voisi kuitenkin määritellä, että kaikki mikä vaarantaa aikataulujen pitävyyden, voidaan nähdä riskinä testaustyössä.

LÄHTEET

Black, R. 2009. Advanced software testing. Vol. 1 : Guide to the ISTQB Advanced Certification as an Advanced Test Analyst. Santa Barbara: Rocky Nook.

Black, R. 2009. Advanced software testing. Vol. 2 :Guide to the ISTQB Advanced Certification as an Advanced Test Manager. Santa Barbara: Rocky Nook.

Bath, G. McKay, J. 2008. The software test engineer's handbook : a study guide for the ISTQB Test Analyst and Technical Test Analyst advanced level certificates. Santa Barbara, CA: Rocky Nook.

Facts about Nokia Siemens Networks. 2009. [Powerpoint]. Luettu 18.12.2009.

Granlund, K. 2001. Langaton tiedonsiirto : langattoman tiedonsiirron peruskirja. Jyväskylä: Docendo.

Hyvönen, E. (toim.). 2003. Ohjelmistoliiketoiminta. Helsinki: WSOY.

Lehtilä, J. Senior Specialist. 2009. Haastattelu 17.12.2009. Haastattelija Kivimäki, H. Nokia Siemens Networks.

Nokia Siemens Networks Finland, November 09. [Powerpoint]. Luettu 18.12.2009.

Pyhäjärvi, M. & Pöyhönen, E. 2005. Testaus ohjelmistokehityksen osana. [Powerpoint]. Luettu 31.1.2010. <https://softatest.moodle.fi/mod/resource/view.php?id=354>

Radio Access. 2007. Nokia Siemens Networks. Luettu 10.1.2010. http://www.nokiasiemensnetworks.com/sites/default/files/document/RadioAccess_1_0.pdf

Ronkainen, S. & Karjalainen, A. (toim.). 2008. Sähköä kyselyyn! : Web-kysely tutkimuksessa ja tiedonkeruussa. Rovaniemi: Lapin yliopistopaino.

Schiller, Jochen H. 2003. Mobile Communications. London: Addison-Wesley.

Toivio, J. 2007. 3G-Laboratorioverkon rakentaminen ja rajapintamittausten analysointi. Tietotekniikan koulutusohjelma. Tietoliikennetekniikan suuntautumisvaihtoehto. Helsinki: Stadia – Helsingin ammattikorkeakoulu. Insinöörityö.

Vilka, H. 2007. Tutki ja mittaa : Määrällisen tutkimuksen perusteet. Helsinki: Tammi.

Welcome to Nokia Siemens Networks. [Powerpoint]. Luettu 18.12.2009.

LIITTEET

LIITE 1: 1 (8)

Testi jakaantuu neljään osioon. Ensimmäinen osa käsittelee työkaluja, joita käytetään testiympäristön konfiguroimiseen. Toisessa osioissa käsitellään testin suorittamiseen tarvittavia työkaluja. Kolmannessa osiossa aiheena on lokien keräystyökalut ja neljännessä testitulosten analysointityökalut.

Aikaa vastaamiseen kuluu noin 10-20 minuuttia.

Selvitys testauksessa käytettävistä työkaluista

PERUSTIEDOT

Sijoittuminen organisaatiossa

Mihin testitiimiin kuulut?

- 1_Team
- 2_Team
- 3_Team
- 4_Team
- Joku muu

Jos vastasit joku muu, niin mikä ?

Testauskokemus Nokia Networks/Nokia Siemens Networksilla

Työkokemuksen pituus

- Alle 5 vuotta
- 5-10 vuotta
- Yli 10 vuotta

Seuraava >>

OSA 1 – TESTAUSYMPÄRISTÖN KONFIGUROINTI

Mitä käytät testausympäristön konfigurointiin?

- 1_Tool
- Makro
- Joku muu

Jos vastasit joku muu, niin mikä?

Vastaa seuraaviin väittämiin

(Täysin samaa mieltä, osittain samaa mieltä, osittain eri mieltä, täysin eri mieltä)

- 1.1 Tiputan paketin aina 1_Toolilla
- 1.2 Teen kalustuksen aina 1_Toolilla
- 1.3 Luon rajapinnat aina 1_Toolilla
- 1.4 Luon radioverkon aina 1_Toolilla
- 1.5 Päivitän OMSin aina 1_Toolilla
- 1.6 1_Tool toimii moitteettomasti
- 1.7 Tiedän minne raportoida 1_Toolin vikatilanteet
- 1.8 Osaan konfiguroida testiympäristön ilman 1_Toolia

Seuraava >>

OSA 2 – TESTIN SUORITTAMINEN

Valitse seuraavista työkalut, joita pääsääntöisesti käytät testien suorittamiseen

- 2_Tool
- Makro
- 3_Tool
- 4_Tool
- 5_Tool
- 6_Tool
- 7_Tool
- Joku muu

Jos vastasit joku muu, niin mikä?

Miten tärkeänä pidät seuraavia väittämiä testausetenemän kannalta?

(Erittäin tärkeää, jokseenkin tärkeää, ei kovinkaan tärkeää, ei lainkaan tärkeää)

- 2.1 Testerin ylläpito vie vähän aikaa
- 2.2 Saan testerin vikatilanteessa nopeasti käyttötukea
- 2.3 Testerin toiminta on luotettavaa
- 2.4 Testerin käyttöön saa koulutusta
- 2.5 Tiedän, mitä uudet buildit ja corrit sisältävät
- 2.6 Testerin viat raportoidaan systemaattisesti

Seuraava >>

OSA 2A – TESTIN SUORITTAMINEN

Vastaa allaolevaan kysymysryhmään, jos käytät seuraavia työkaluja:
2_Tool/3_Tool/4_Tool/5_Tool/6_Tool/7_Tool

Vastaa seuraaviin väittämiin

- A2.1 Testerin ylläpito vie paljon aikaa
- A2.2 Saan käyttötukea nopeasti testerin vikatilanteessa
- A2.3 Testerin toiminta on luotettavaa
- A2.4 Haluan testerin käyttöön liittyvää koulutusta
- A2.5 Tiedän mitä testerin päivitykset/corrit sisältävät
- A2.6 Testerin ylläpito vaatii erikoisosaamista
- A2.7 Testisuorituksen viat ovat useammin RNC SW-vikoja kuin testerin vikoja
- A2.8 Testerin viat raportoidaan systemaattisesti

Seuraava >>

OSA 2B – TESTIN SUORITTAMINEN

Vastaa allaoleviin kysymyksiin, mikäli käytät testien suorittamiseen makroa.

Miten tärkeänä pidät seuraavia väittämiä testausetenemän kannalta?

(Erittäin tärkeää, jokseenkin tärkeää, ei kovinkaan tärkeää, ei lainkaan tärkeää)

- B2.1 Makrot ovat valmiita, niitä ei tarvitse muokata
- B2.2 Makrot ovat kaikkien saatavilla
- B2.3 Osaan itse tehdä makroja

Vastaa seuraaviin väittämiin

(Täysin samaa mieltä, osittain samaa mieltä, osittain eri mieltä, täysin eri mieltä)

- B2.4 Joudun muokkaamaan makroja useasti
- B2.5 Makrojen muokkaus vie paljon aikaa itse testaustyöltä
- B2.6 Itse tekemäni makrot ovat aina tiimini käytössä
- B2.7 Saan valmiita makroja tiimini ulkopuolelta
- B2.8 Osaan tehdä makroja

Seuraava >>

OSA 3 – LOKIEN KERÄYS

Valitse seuraavista työkalut, joilla pääsääntöisesti keräät lokit. (Muut kuin RNC SW:n mukana tulevat komennot.)

- 8_Tool
- Makro
- 9_Tool
- Joku muu

Jos vastasit joku muu, niin mikä?

Miten tärkeänä pidät seuraavia väittämiä testausetenemän kannalta?

(Erittäin tärkeää, jokseenkin tärkeää, ei kovinkaan tärkeää, ei lainkaan tärkeää)

- 3.1 Lokien keräys ei vaadi online-seurantaa
- 3.2 Lokien keräys on nopeaa
- 3.3 Työkaluissa on aina uusin softa
- 3.4 Työkalun viat korjataan nopeasti
- 3.5 Lokien keräystyökalu on luotettava

Vastaa seuraaviin väittämiin

(Täysin samaa mieltä, osittain samaa mieltä, osittain eri mieltä, täysin eri mieltä)

- 3.6 Saan tarvittavat lokit käytössäni olevilla työkaluilla
- 3.7 Lokien keräys vaatii online-seurantaa
- 3.8 Lokien keräys on nopeaa
- 3.9 Käytän aina työkaluni uusinta versiota
- 3.10 Tiedän miten rapostoida työkalun viat
- 3.11 Työkalun viat korjataan nopeasti
- 3.12 Lokien keräystyökalu on luotettava
- 3.13 Työkalun konfigurointi on nopeaa

Seuraava >>

OSA 4 – TESTITULOSTEN ANALYSOINTI

Valitse seuraavista työkalut, joita pääsääntöisesti käytät testitulosten analysointiin

- 10_Tool
- 11_Tool
- 12_Tool (manual analysing)
- 13_Tool (aa. script)
- Kaupallinen ohjelma
- 14_Tool
- 15_Tool
- Joku muu

Jos vastasit joku muu, niin mikä?

Vastaa seuraaviin väittämiin

(Täysin samaa mieltä, osittain samaa mieltä, osittain eri mieltä, täysin eri mieltä)

- 4.1 Analysointi on helppoa käytössäni olevilla työkaluilla
- 4.2 Työkalujen ylläpito ei vie liikaa aikaa testaustyöstä
- 4.3 Tarvitsen lisäkoulutusta analysointityökalujen käytöstä
- 4.4 Tiedän miten raportoida työkalun viat
- 4.5 Tiedän mistä saan työkalun päivitykset
- 4.6 Analysointi on riittävästi automatisoitu

Seuraava >>

Kiitos vastauksestasi

Selvitys testauksessa käytettävistä työkaluista

LIITE 1: 8 (8)

Oletko tyytyväinen antamiisi arvoihin? Tämän sivun jälkeen tapahtuu tallennus, etkä voi enää tällä lomakkeella muuttaa arvoja.

Tietojen lähetys

<< Edellinen

Valmis