



LAUREA
AMMATTIKORKEAKOULU

Uuden edellä

Tietoverkon ja tietojärjestelmien valvontajärjestelmän käyttöönotto

Puisto, Jukka

2014 Leppävaara



Laurea-ammattikorkeakoulu
Laurea Leppävaara

Tietoverkon ja tietojärjestelmien valvontajärjestelmän käyttöönotto

Puisto Jukka
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma
Opinnäytetyö
Toukokuu, 2014

Jukka Puisto

Tietoverkon ja tietojärjestelmien valvontajärjestelmän käyttöönotto

Vuosi 2014 Sivumäärä 33

Tietojärjestelmien ja tietoverkkojen vakaa ja jatkuva toiminta liiketoiminnassa on jatkuvasti tärkeämpää. Järjestelmät monimutkaistuvat ja koostuvat useista toisiinsa riippuvuussuhteessa olevista komponenteista muodostaen palvelukokonaisuuksia, joita järjestelmänvalvojat ylläpitävät. Liiketoiminnan on usein oltava katkeamatonta ja aina saatavilla, sillä palvelut siirtyvät verkkoon. Kuluttajat valitsevat ne palvelut, jotka ovat saatavilla ja palvelevat tarpeita silloin kun tarve vaatii. Tässä tilanteessa ihmisen tekemille virheille ei ole varaa, jotta palvelutaso voidaan taata. Korkean saatavuuden varmistamiseksi järjestelmät usein kahdennetaan, mutta tehokas valvonta saattaa unohtua tai sitä ei koeta tärkeäksi ennen kuin sen merkitys on todettu poikkeamana liiketoiminnassa.

Näistä lähtökohdista Verkkokauppa.com lähti toteuttamaan valvontajärjestelmää, joka vastaisi liiketoiminnan tarpeisiin ja tuottaisi lisäarvoa jatkokehitystä ajatellen. Olemassa olevat valvontatyökalut koettiin riittämättömiksi ja tarve keskitetylle valvontajärjestelmälle nähtiin erityisen tärkeänä, jotta korkean saatavuuden palveluita olisi mahdollista tuottaa. Ilman tehokasta valvontaratkaisua operatiivinen toiminta on reaktiivista, eikä korkean saatavuuden kriteerejä voida varmistaa. Kehittämällä toimintaa proaktiivisempaan suuntaan on paremmat edellytykset varmistaa saatavuutta sekä ennaltaehkäistä mahdollisia vikatilanteita ja niistä aiheutuvia poikkeamia.

Opinnäytetyön aikana Verkkokauppa.com toteutti Zabbix valvontajärjestelmän käyttöönoton sekä tuottamiensa palveluiden palvelutasojen määrittelyn. Valvottavia komponentteja järjestelmän piiriin ehdittiin lisätä kohtuullisen paljon, ja prosessit järjestelmän osalta kehittyvät jatkuvasti. Järjestelmästä saatavaa hyötyä arviottiin liikevaihtoon nähden ja jo alkuvaiheessa todettiin mahdolliset saavutettavat hyödyt merkittäviksi.

Puisto Jukka

Implementing a network and information technology monitoring system

Year	2014	Pages	33
------	------	-------	----

Stable and continuous IT systems and networks are constantly more and more important to businesses. Systems are becoming more complex and consist of dependencies with other components form a service catalog which administrators maintain. Nowadays business has to be always continuous and available as services move to network. Customers are choosing the services that are available whenever needed. There is no room for human errors which could affect the service level. In order to guarantee high availability services, systems are often duplicated but effective monitoring might be forgotten or even not considered important at all before something happens and the business is affected.

From these perspectives Verkkokauppa.com started implementing a monitoring system which could meet the business needs and offer value for a development roadmap. Monitoring tools that were already in use lacked important features and the need for a centralized monitoring system was especially high to guarantee high availability services. Without effective monitoring, operative actions are usually reactive and the criteria for guaranteeing high availability services are not met. There are better chances to guarantee availability and prevent failures when developing operative actions in a more proactive direction.

This thesis is a part of a project to implement the Zabbix monitoring system and define service levels for inhouse produced services at Verkkokauppa.com. Monitoring started effectively and processes concerning the system are developed constantly. Even early in the process possible benefits compared to the revenue were found remarkable.

Sisällys

1	Johdanto	6
1.1	Työn tarkoitus	7
1.2	Työn tavoitteet	8
1.3	Termit ja käsitteet	8
2	Valvonta	10
2.1	Valittu valvontajärjestelmä	14
2.2	Käyttöönotto ja konfigurointi	15
2.3	Zabbix käsitteet	16
2.4	Kartoitus	19
2.5	Aloitukset ja testaus	20
2.6	Kohteet	21
2.7	SLA määrittely	23
3	Analyysi	25
4	Jatkokehitys	26
4.1	Etätoimipisteet	26
4.2	Klusteriratkaisu	27
4.3	Automatisointi	28
4.4	Laskutus / kirjanpito	28
5	Yhteenveto	28
	Lähteet	30
	Kuvat	32
	Taulukot	33

1 Johdanto

Verkkokauppa.com Oyj:n tietoverkon laajentuessa sekä kriittisten tuotantopalvelimien lukumäärän kasvaessa, esille nousi tarve saada reaaliaikaista tilatietoa verkon, palvelimien sekä palveluiden toiminnasta ja resurssien riittävydestä ajoittain nopeastikin kasvavan kuormituksen alla. Monitorointipalveluiden konsolidointi keskitetysti hallittavaksi kokonaisuudeksi yrityksen kasvaessa on erityisen tärkeää, jotta poikkeustilanteessa voidaan reagoida nopeasti ja vianselvitys on mahdollisimman tarkasti kohdennettua. Selkeän näkymän saaminen infrastruktuuriin sekä tulevaisuuden resursointia helpottavan työkalun kehittäminen oli myös yrityksen kannalta merkittävän tärkeä osa projektia. Verkkokauppa.com:n käytössä olevat valvontajärjestelmät ovat osittain puutteellisia eivätkä tarjoa kaikkia tarvittavia ominaisuuksia halutun lopputuloksen saavuttamiseksi. Vuonna 2009 julkaistussa CIO.comin artikkelissa ”Network Monitoring Definition and Solutions” käsitellään verkonvalvontaa ja sen tärkeyttä yritysten IT-toiminnoissa. Artikkelin ottaa kantaa erityisesti strategiseen puoleen valvontajärjestelmän käyttöönoton kannalta. Ei pelkästään valvontaa, vaan muutostenhallintaa sekä optimointia, voidaan kehittää ja ylläpitää valvontajärjestelmien avulla. Näillä on merkittävä vaikutus liiketoimintaan, luoden kilpailuetua oikein toteutettuina. Verkkokauppa.comin osalta on erityisen tärkeää olla kilpaillussa verkkoliiketoiminnassa edelläkävijä ja elinehto sille on järjestelmien käytettävyys sekä saatavuus. (Nash Kim S, Behr Alyson. 2009.)

Edellytyksenä järjestelmälle oli avoimen lähdekoodin järjestelmä. Eri valvontajärjestelmä vaihtoehtoja tutkittiin ja testattiin, mutta lopullinen valinta Zabbix:n osalta tehtiin yksimielisesti ominaisuuksien ja kokemusten perusteella. Käytössä olevat kriittiset tuotanto- sekä toiminnanohjausjärjestelmät pohjautuvat Red Hat Enterprise Linux -käyttöjärjestelmään, jonka toimittajan, Foobar Oy, kanssa valinta tehtiin. Foobar pakatoi ja jakelee omaa Foobar Linux -käyttöjärjestelmää, jonka tietoturva- sekä käytettävyysominaisuuksiin on erityisesti panostettu. Verkkokauppa.com:lle ensisijaisen tärkeää on tietoturvallisuuden korkea taso kaikessa toiminnassa. Näihin haasteisiin ja reunaehtoihin Zabbix valvontajärjestelmä vastaa osaltaan riittävän hyvin, minkä takia käyttöönottoprojekti käynnistettiin.

Toimeksiantaja opinnäytetyölle on Verkkokauppa.com infra osaston turvallisuuspäällikkö, jonka kanssa yhteistyössä aihetta on käyty läpi ja sovittu käytännön järjestelyistä sekä mm. opinnäytetyön osalta salassa pidettävistä asioista. Yleisellä tasolla opinnäytetyö sisältää tietoa Verkkokauppa.comin järjestelmistä, mutta tarkempia tuotetietoja, yksilöiviä tunnisteita tai kriittisiä komponentteja ei työssä kuvata.

1.1 Työn tarkoitus

Opinnäytetyön tarkoitus on tuottaa Verkkokauppa.comin infra osaston ja järjestelmäkehityksen kanssa yhteistyössä yrityksen käyttöön tuotantokriittisiä järjestelmiä ja laitteita valvova valvontajärjestelmä, josta saatavat hyödyt ovat liiketoiminnan kannalta mitattavissa mahdollisimman tarkasti. Opinnäytetyössä käsitellään saatavan hyödyn mittaamista palvelutason kannalta. Toinen tavoite on tuottaa näkymä yrityksen johdolle, jolla voidaan arvioida järjestelmien tilaa ja hankkeita, joita infra osasto esittää toteutettaviksi sekä hyödyntää näkymää infra osaston kannalta kapasiteetin resursoinnissa ja vianselvityksessä.

Valvontajärjestelmän tarkoitus on tuottaa jopa ennaltaehkäisevää tietoa järjestelmien tilasta. Palvelut, joita Verkkokauppa.com tuottaa ovat täysin riippuvaisia tietojärjestelmistä, ja mikäli järjestelmissä on vikaa, on liiketoiminta uhattuna välittömästi. Liiketoiminnan jatkuvuus ei ole edes mahdollista, elleivät kriittiset järjestelmät ole toiminnassa. Vaatimuksena infrastruktuuripalveluille on 100 % saatavuus, toiminnanohjausjärjestelmä sekä web-sivujen osalta vaatimukset ovat kehitysprosessien takia vain 99,999 %. Korkean palvelutason takamiseksi kriittiset järjestelmät on vähintään kahdennettu ja rakenne infrastruktuurissa on laskettu kapasiteetin osalta kestävä vähintään 100 % kasvu. Jotta palvelutaso voidaan taata 100 %, täytyy perustan olla kunnossa ja toiminnan proaktiivista, jolloin valvontajärjestelmän kriittisyys nousee erittäin korkealle. Verkkokauppa.comin toiminnasta johtuen infrastruktuurin kannalta ei tunneta käsitettä palvelukatko. Toiminta edellyttää kaikkien liiketoimintaprosessien katkeamatonta palvelua, toiminnanohjausjärjestelmä, logistiikka sekä web-sivut ovat käytössä vuorokauden ympäri vuoden jokaisena päivänä. Ilman valvontajärjestelmää palvelutason varmistaminen olisi mahdotonta ja toimintahäiriöstä johtuva palvelukatkon vaikutus on välitön sekä rahassa mitattava.

Voidakseen arvioida infra osaston tuottamia palveluita ei yrityksen johdolla ole muuta työkalua kuin näkemys tilanteesta ja tapahtumista. Normaalitilassa infra osaston tuottamia palveluita ei arvioida, kunhan kaikki järjestelmät toimivat. Poikkeustilanteissa on mahdollista arvioida järjestelmien tilaa ja palveluiden tarpeellisuutta, mutta reaktiivinen toiminta aiheuttaa yleensä palvelutason poikkeamia.

Selkeä näkymä kokonaisinfrastruktuuriin, resurssien pullonkauloihin, toistuviin vikatiloihin sekä riippuvuussuhteiden määrittelyyn auttaa tekemään ennalta päätöksiä, joilla voidaan välttää vaadittavan palvelutason poikkeamat. Näkymien rakentaminen onnistuu Zabbixin avulla käyttötarkoituksesta riippuen, ja näin voidaan tuottaa eri kohderyhmille kohdennettua tietoa. Johdon kannalta arvokasta tietoa on toiminnanohjausjärjestelmän käyttöaste tai web-sivujen käyttäjämäärät, kun taas infrastruktuurista vastaavien kannalta oleellisempaa on

nähdä resurssien käyttöasteita ja trendejä sekä vikatilanteissa laitteet tai palvelut, joissa viat ovat havaittu.

1.2 Työn tavoitteet

Tarkoituksen mukaisesti tavoitteena on parantaa Verkkokauppa.comin palvelutasoja valvontajärjestelmän avulla ja mitata kuinka paljon hyötyä järjestelmän käytöllä saavutetaan. Palvelutasojen määrittelemisen eri palveluille, sisäisille sekä asiakkaille tarjottaville, kriittisyydestä riippuen on edellytys mittaustulosten arvioimiseksi. Tavoitteena on selvittää palvelutasojen poikkeamista johtuvat euromääräiset vaikutukset liiketoimintaan ja hyödyntää tietoa tulevaisuuden hankkeissa ja projekteissa, joilla pyritään parantamaan järjestelmien vakautta tai tuomaan täysin uusia palveluita yrityksen käyttöön.

Yhtenä esimerkkinä mainittakoon keskitetyn tallennusratkaisun vaihtaminen ennen normaalin elinkaaren päättymistä. Käytössä ollut tallennusratkaisu oli suorituskyvyltään riittämätön yrityksen tarpeisiin, mikä ilmeni palveluiden hidastumisena ja toimimattomuutena, mutta koska kunnollisia työkaluja suorituskyvyn mittaamiseen ja todentamiseen ei ollut saatavilla, oli päätös uuden järjestelmän hankkimisen osalta tehtävä havaintojen ja tuntuman perusteella. Projektin esittäminen yrityksen johdolle ilman mittaustuloksia johti keskusteluun projektin kriittisyydestä sekä tarpeellisuudesta ja viivästytti hankintaa. Pahimmillaan järjestelmä olisi voinut lamauttaa koko liiketoiminnan vakavasti vikaantuessaan, jolloin seuraukset olisivat olleet mittavat. Valvontajärjestelmän avulla tämänkaltaiset pullonkaulat on mahdollista huomata ajoissa ja näyttää toteen hankkeista päättävälle taholle.

1.3 Termit ja käsitteet

Avoim lähdekoodi

Tapa tuottaa ja kehittää ohjelmistoja niin että kenellä tahansa on oikeus muokata, levittää ja käyttää lähdekoodia haluamallaan tavalla. Lähdekoodi on ohjelmoinnissa tekstimuotoinen tapa esittää ohjelmointikielellä kirjoitettu tietokoneohjelma.

Huoltokatko / huoltoikkuna

Etukäteen tiedossa oleva aika, jolloin suoritetaan ylläpitotoimenpiteitä. Huoltokatko voi aiheuttaa käyttökatkoksia laitteissa tai palveluissa. Suunnitelluista katkoista tiedotetaan aina etukäteen eivätkä ne vaikuta palvelutasoon alentavasti.

Infrastruktuuri

Tarvittava laitteisto, sovellukset ja olosuhteet, jotka mahdollistavat palvelutuotannon. IT-infrastruktuuri käsittää laitteiden ja sovellusten lisäksi kokonaisuutena sähkön, jäähdytyksen, yhteydet sekä tilat.

IPMI

Intelligent Platform Management Interface, standardoitu tietokoneen liitännätapa, jolla voidaan valvoa tai hallita laitetta verkkoliitännän kautta, vaikka laitteessa ei olisi virta päällä tai vastaisi käyttöjärjestelmätasolla.

Palvelutaso

Palvelutaso on laadullinen määrittäminen palvelun saatavuudelle. Tasoja voi olla useita. Asiakas valitsee oman tarpeensa mukaisen tason, joka sitoo toimittajan tuottamaan sovittua palvelua määritellyin reunaehdoin. Käytetään lyhenteitä SLT (Service Level Target) tai SLO (Service Level Objective) kuvaamaan sovittua palvelun tasoa.

Palvelutasosopimus

Sopimus sisältää palvelutuottajan ja asiakkaan välillä sovitun palvelun sisällön, palvelutason sekä osapuolien vastuut sekä korvaukset. Käytetään lyhennettä SLA (Service Level Agreement).

Ping

Ping on verkkoprotokollan työkalu, jolla yleisesti testataan kohteen saatavuutta. Komento lähettää pyynnön laitteelle, johon laite vastaa, mikäli on tavoitettavissa. Ping mittaa myös vastaukseen kulunutta aikaa, jolla voidaan arvioida laitteiden välistä etäisyyttä ja nopeutta.

Poikkeama

Poikkeamalla tarkoitetaan palvelutason alitusta mitatulla aikavälillä ja palvelun saatavuudella. Lyhyt yksittäinen poikkeama ei välttämättä riko palvelutasosopimusta, mutta toistuvat tai pidempikestoiset poikkeamat aiheuttavat sopimusrikkomuksen, jonka seurauksena usein palveluntarjoajan korvausvelvollisuus.

Resurssi

Resurssi on palvelun edellytys, joka voi olla laajasti kuvattuna esim. verkko tai tallennuskapasiteetti, mutta myös laite, esim. palvelin, jonka yksittäinen resurssi kuten muisti, prosessori tai levy.

SNMP

Simple Network Management Protocol on TCP/IP-verkkojen hallintaan käytettävä yksinkertainen protokolla, jolla voidaan kysellä verkkolaitteiden tilaa, muuttaa tietoja tai lähettää hälytyksiä muuttuneesta tilasta. SNMP on laajasti tuettu verkkolaitteissa, käytetään useimmiten valvontaan ja verkon skannaukseen.

Software as a Service (SaaS)

SaaS on palvelutarjosjan tuottama palvelu, jossa asiakas ostaa sovelluksen palveluna. Tyypillisesti sovellus ylläpidetään pilvipalvelussa, johon asiakas hankkii oikeuden käyttää palvelua. Ei edellytä omaa ylläpitoa tai investointia muuten kuin käyttöoikeuksiin.

Valvontajärjestelmä

Valvontajärjestelmällä tarkoitetaan laitteistoa ja sovellus kokonaisuusta, jonka tehtävänä on teknisiä ratkaisuja hyödyntäen kerätä ennalta määriteltyä tietoa ja hälyttää raja-arvon ylityksessä eri menetelmin määrättyjä vastuullisia tahoja.

2 Valvonta

Valvontajärjestelmän käyttöönotto ei välttämättä ole yritysjohton kannalta ensisijaisen tärkeää, ja lähtökohtaisesti ajatus Verkkokauppa.comin valvontajärjestelmän käyttöönotosta tuli esiin infra osaston ja järjestelmäkehityksen tarpeesta valvoa alati paisuvaa infrastruktuuria sekä palvelukatalogia. Kustannusten selvittäminen kokonaisuudessaan sekä resursointi on tärkeää, jotta ympäristö pysyy hallittavissa ja saatava hyöty investoinnille voidaan näyttää toteen. Valvontajärjestelmän todellinen hyöty voidaan tarkasti laskea vasta kun on kerätty käytännön kokemusta ja saavutettu tuotannollista hyötyä.

Käyttöönottovaiheessa Verkkokauppa.com listautui First North listalle pörssiyhtiöksi, mikä osaltaan vaikutti toimintaympäristöön ja toimintatapoihin kriittisyyttä korostavalla tavalla. Vaikka toiminta pääsääntöisesti on laadittu korkean käytettävyyden ja tietoturvan ehdoilla, uusien omistajien mukaantulo lisää entisestään järjestelmien kriittistä auditointia ja valvonnan tärkeyttä.

Verkkokauppa.com toimii kolmen kivijalkamyymälän, Helsinki, Pirkkala ja Oulu, sekä web-kaupan voimin Suomen markkinoilla myyden mm. tietotekniikkaa, viihde-elektroniikkaa, lelu-, peli-, ja navigaatiotuotteita. (Verkkokauppa.com. 2014) Helsingin Jätkäsaarella toimiva päävarasto, myymälä sekä 24/7 kioski, asettavat palvelutuotannolle vaatimukset saatavuuden osalta korkealle. Käytännössä IT-infrastruktuurin osalta ei huoltokatkoja ole, koska kioskissa

toimintaa on vuorokauden ympäri vuoden jokaisena päivänä, tarkoittaen että varastojärjestelmän, toiminnanohjausjärjestelmä, sekä verkkoyhteyksien on toimittava katkotta. Asiakkaan on siis mahdollista ostaa mitä tahansa tuotteita, mihin aikaan tahansa ja noutaa ostokset koska tahansa. Maksutapa normaalien aukioloaikojen ulkopuolella on määritelty laissa vähittäiskaupan aukioloajoista 945/2009, niin että yli 200 € maksu tulee suorittaa etukäteen verkon kautta. Liiketoimintamalli määrittelee näin IT-toimintaan reunaehdot sekä palvelutasovaatimukset. Saatavuustavoite on 100 % kaikessa palvelutuotannossa, joita infra tuottaa ja vaatii omilta palvelutoimittajilta, kuten tietoliikenneoperaattorilta ja maksuvälittäjältä.

Pirkkalan ja Oulun osalta palvelut tuotetaan Helsingin konesaleista, joten yhteyksien on oltava varmistettuja, mutta huoltokatkot aukioloaikojen ulkopuolella eivät vaikuta liiketoimintaan ja palvelutasovaatimukset palveluajan osalta poikkeavat Helsingin vaatimuksista.

Valvontajärjestelmän käyttöönottoprojektin tavoitteena on myös laatia yrityksen sisäiset palvelutasot ja seurata toteumia valvontajärjestelmän keinoin. Palvelutasojen luomiseksi on tukeksi otettu JUHTA - julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunnan julkaisu JHS 174 ICT-palvelujen palvelutasoluokitus, jota käytetään viitekehyksenä sopivien tasojen ja käytäntöjen määrittelemisessä. (JHS 174. 2009) JHS-järjestelmän mukaisten suositusten tavoitteena on parantaa valtion- ja kunnallishallinnossa tietojärjestelmiä, niiden yhteentoimivuutta sekä luoda edellytykset hallinto- ja sektorirajojen yli toimintojen kehittämiseksi ja tehostamiselle. (JUHTA. 2014)

Palvelutasoja määriteltäessä on tunnistettava palvelut, joista mitattavaa tietoa lähtökohtaisesti halutaan. Tunnistaminen edellyttää syvällistä tuntemusta liiketoiminnasta ja prosesseista, joten määrittelyryhmän kokoonpano kerättiin eri osastoista, jotta mahdollisimman laaja tuntemus ja osaaminen saataisiin kasaan. Palvelut kirjattiin ja kriittisyysasteet sekä tavoitteet määriteltiin yksilöidysti. Määrittelyn tuloksena luotiin yksinkertainen taulukko, johon palvelutasoon vaikuttavat tekijät kuten palveluaika, saatavuustavoite ja palveluvaste määriteltiin. Palveluvaste ei vastaa palvelutasosopimuksen osalta ajallisesti sallittuja poikkeamia, vaan esim. verkkolaitteen vikaantuessa ja hälytyksen lähtiessä tavoiteaika reagointiin ja toimenpiteisiin on määritelty vasteajaksi.

Palvelutaso	Palveluaika	Saatavuus	Palveluvaste
A) Ei kriittinen / liiketoimintaa tukeva palvelu	Ma-Pe 6-23 La 8-19 Su 11-19	99 % Henkilökunnan työaika	Reagointi 1h Ratkaisu 2h
B) Kriittinen / liiketoimintaa mahdollistava palvelu	24/7	99,999 %	Reagointi 10min Ratkaisu 20min
C) Erittäin kriittinen / liiketoiminnan edellytys	24/7	100 %	Reagointi 3min Ratkaisu 10min

Taulukko 1: Verkkokauppa.com palvelutasot

Saatavuuden osalta tavoitteet ovat korkeat ja ajanmääreiksi muutettuna poikkeamien tarkastelu osoittaa, että ainoastaan 99% saatavuudella on mahdollista, että järjestelmät eivät ole rakennettu korkean saatavuuden periaattein. Käytännössä 99,999 % palvelutasolla järjestelmät reagoivat vikatilanteisiin itse ja suorittavat operaatioita palvelun saatavuuden varmistamiseksi ilman ylläpitäjän osallisuutta. Vain muutaman sekunnin poikkeama viikottasolla on vielä hyväksyttävää, mutta jo minuutin poikkeama aiheuttaa palvelutason poikkeman kuukausitasolla.

Saatavuus %	Max poikkeama vuodessa	Max poikkeama kuukaudessa	Max poikkeama viikossa
99 %	3.65 pv	7.20 t	1.68 t
99,999 %	5.26 min	25,9 sek	6.05 sek
100 %	0	0	0

Taulukko 2: Sallitut poikkeamat (Vacche, Lee. 2013)

Infra osaston tuottamat infrastruktuuripalvelut on määritelty 100 % saatavuudelle, minkä takia huoltokatkoja ei operatiivisessa toiminnassa ole, eikä näin ollen tarvita sallittua poikkeamaakaan.

Palvelukatalogiin kerättiin tärkeimmät liiketoiminnan kannalta kriittiset palvelukokonaisuudet, kuten toiminnanohjausjärjestelmä, web-sivut, maksujärjestelmä sekä logistiikka. Palvelukokonaisuudet ovat tarkoituksella laajempia kokonaisuuksia sisältäen useita alajärjestelmiä ja komponentteja, joita arvioidaan erikseen palvelutasojen kannalta vasta kun pääalueet on saatettu halutulle tasolle. Valvontajärjestelmän keinoin palvelutasoja voidaan määritellä joko

yksittäisille matalantason kohteelle tai suuremmille palvelukokonaisuuksille sekä näiden välisille riippuvuussuhteille.

Esimerkiksi Verkkokauppa.comin toiminnanohjausjärjestelmä koostuu useista palvelimista, palveluista, tietokannoista, verkoista ja laitteistoista, joita alkuun valvotaan palvelun saatavuuden näkökulmasta ja jatkossa yksityiskohtaisemmin jokaisen komponentin osalta, jotka osaltaan vaikuttavat liiketoiminnan jatkuvuuteen. Yksittäisen palvelimen tai tulostimen hajoaminen ei vaikuta toimintaan, mutta verkkovika saattaa aiheuttaa pahimmillaan koko järjestelmän toimimattomuuden.

Jaottelu korkealla tasolla tehtiin kuten tavoitteena oli, yrityksen johdolle sekä infra osaston käyttöön luotiin omat työkalut. Infra osaston kannalta oleellisempaa on kuitenkin saada tarkkaa tietoa resursseista ja valvottavista kohteista, mutta kokonaisuutta ajatellen ja rakenteen esiin saamiseksi rajausta tehtiin päätasolla kokonaisuuksiin, joita pilkotaan tarvittaviin palasiin.

Palvelukokonaisuus	Palvelutaso	Sisältää	Toimittajat
Verkko	C	Kytkimet, reitittimet, palomuurit, internet - yhteydet, SAN-verkko	HP, Foobar, TDC
Palvelimet	C	Fyysiset sekä virtuaaliset, käyttöjärjestelmät,	VMware, HP, Foobar
Tallennus	C	Tallennusjärjestelmä, kapasiteetti, suorituskyky	HP 3Par, Brocade

Taulukko 3: Infran tuottamat palvelut pääalueittain

Tarkemmalla tasolla valvontaa käsitellään omassa osuudessa, jossa määritellään valvottavat kohteet Zabbixin kannalta. Yksittäisen palvelimen tai resurssin kriittisyys arvioidaan erikseen palvelun sisällä.

Johdon näkymä esittää palvelutasot ottamatta kantaa, mitä mahdollisia resursseja palvelun tuottaminen edellyttää. Tietyn palvelun, kuten toiminnanohjausjärjestelmän, riippuvuudet sekä toimittajat määritellään, mutta tarkempia tietoja ei johdon näkymässä esitetä.

Palvelu	Palvelutaso	Riippuvuudet	Toimittajat
Toiminnanohjaus	C	Infra palvelut, tietokannat,	Infra, järjestelmäkehitys
Web-sivut	B	Infra palvelut, tietokannat,	Infra, järjestelmäkehitys, TDC
Maksujärjestelmä	C	Infra palvelut,	Infra, Point
Logistiikka	C	Infra palvelut,	Infra, CDC, Kardex,

Taulukko 4: Verkkokauppa.com palvelutasot palveluittain

2.1 Valittu valvontajärjestelmä

Zabbix on avoimeen lähdekoodiin perustuva yritystason valvontaratkaisu, josta kehittäjä Alexei Vladishev julkaisi vuonna 2001 ensimmäisen version. Latviassa vuonna 2005 perustettu yritys ZABBIX SIA, jossa Vladishev toimii toimitusjohtajana sekä tuotepäällikkönä, on laajentanut toimintaansa globaaliksi toimijaksi kaikille toimialoille, satojentuhansien asiakasyritysten voimin. Kumppanuudet maailman suurimpien ja toimialojensa johtavien yritysten kanssa mm. Novell, RedHat ja VMware takaavat yrityksen osaamistason ja mahdollisuudet kehittää luotettavaa järjestelmää vaativille asiakkaille moninaisissa ympäristöissä. Myös Verkkokauppa.comin strategiset järjestelmätoimittajat ovat linjassa edellä mainittujen kanssa, joten yhteensopivuushaasteita on mahdollisesti vähemmän ja tukea saatavilla laajemmin lukuisten yhteistyökumppaneiden kautta. (Zabbix SIA. 2014)

Järjestelmä tarjoaa kattavat mahdollisuudet valvoa laitteistoja sekä ohjelmistoja eri teknologioin kuten SNMP, Simple Check, Zabbix Agentti ja IPMI, tietoturvasta kuitenkin tinkimättä. Valintaan vaikutti myös mahdollisuus valvoa etätoimipisteitä samalla keskitetyllä järjestelmällä, hajauttamalla välityspalvelimia tarvittaviin segmentteihin. Lukuisat muut tarpeelliset ominaisuudet ja toiminnallisuudet sekä aktiivinen tuotekehitys vakuuttivat projektiryhmän valitsemaan Zabbixin Verkkokauppa.com:n valvontajärjestelmäksi. (Zabbix SIA. 2014)

Tiedossa olevia haasteita järjestelmään liittyen arvioitiin ja alkuvaiheen oppimiskäyrä todettiin kohtuullisen jyrkäksi. Tästä johtuen koulutus ennen käyttöönottoa katsottiin erittäin tarpeelliseksi. Suomesta ei löytynyt koulutuskumppania, ainoastaan konsultointipalveluja sekä Software-as-a-Service (SaaS) tarjontaa, minkä johdosta koulutus päätettiin hankkia yrityksen Latvian pääkonttorin tuottamana. Kouluttajana toimi järjestelmänkehittäjä Alexei Vladishev, joten syvällistä tuntemusta järjestelmästä oletettiin olevan tarjolla. Olettamus osoittautui

myös oikeaksi ja kolmen päivän koulutuksesta saatiin paljon vinkkejä ja hyödyllistä tietoa järjestelmän käyttöönottoa varten.

Syvälliset esitiedot verkkotekniikoista sekä ymmärrys valvottavien objektien toimintaperiaatteista auttavat, mutta käytännössä havaitut raja-arvojen asetukset tulevat vasta kokemusten myötä selville, jolloin valvonnasta saatava hyöty hälytyksien ja toimenpiteiden muodossa vasta maksaa vaivan.

2.2 Käyttöönotto ja konfigurointi

Aikataulullisesti työn tekemiseen varattiin kevään 2014 ajalle tarvittava määrä työtunteja. Työlle ei resursoitu kiinteää määrää työtunteja, sillä osittain työ tehtiin työajalla ja osittain työajan ulkopuolella. Dokumentaation, asennuksen sekä testauksen osalta toiminnallinen osuus tehtiin tuotantoympäristössä, mikä edellytti erityistä tarkkuutta toteutuksessa ja aikataulullista täsmällisyyttä, johtuen sidosryhmien osuudesta työssä.

Tuotantopalvelimen asennus tehtiin Verkkokauppa.comin prosessien mukaisesti. VMwarelle toteutettu hajautettu virtualisointikerros pitää huolen laitteistotason vikasietoisuudesta sekä resurssien riittävydestä. Virtualisoitu Zabbix -asennus on täysin tuettu malli toteuttaa järjestelmä. Saatavilla on testausta varten myös muutama valmis virtuaali kone eri virtualisointijärjestelmille. Peruskonfiguraation ja asennuksen jälkeen Foobar sekä infra valmistelivat koneen osaltaan tuotantoon ja dokumentoivat tarvittavin osin omiin järjestelmiinsä.

Zabbix asennettiin toimittajan asennusdokumentaatiota mukaillen. Käytettävä tietokanta valittiin vastaamaan jo yrityksen käytössä olevia tietokantoja ja mitoitettiin tulevaisuutta ajatellen alkuvaiheessa kohtuullisen suureksi. Laskennallista levytilavaatimusta varten on olemassa kaava, jolla tarvetta on mahdollista laskea etukäteen, mutta resursointi levytilan osalta tehtiin pohjautuen omaan arvioon valvottavista kohteista sekä käyttäen viitteenä asennusdokumentaatiota.

Kokonaisuudessaan asennus oli hyvin suoraviivainen ja kohtuullisen helppo. Web-hallintaliittymästä tehdään asennuksen jälkeiset toimenpiteet, kuten tietokanta yhteyden määrittely sekä palvelimen nimeäminen, ennen varsinaista valvonnan järjestämistä halutuille kohteille. Ennen valvonnan aloittamista käytiin läpi palvelutasot sekä määriteltiin valvottavat kohteet sekä perustiedot, jotka kohteista halutaan kerätä.

2.3 Zabbix käsitteet

Ymmärtääkseen Zabbixin toimintaa on hyvä ymmärtää käsitteet ja kuinka tietoa kokonaisuudessaan käsitellään järjestelmässä. Jotta mitattavaa tietoa (item) voidaan kerätä, on ensin luotava kohde (host), jonka valvottaviin tietoihin liitetään raja-arvoja (trigger), joihin kytetään toiminteita (action). Näin saadaan tapahtumaketju, jossa esim. palvelimen suorittimen ylittäessä 80 % käyttöasteen lähetetään sähköposti ylläpitäjälle. Voi tuntua monimutkaiselta ja työläältä konfiguroida jokainen kohde erikseen, mutta valmiiden mallipohjien (template) käyttö helpottaa työtä ja tekee järjestelmästä erittäin tarpeeseen mukautuvan. (Zabbix SIA. 2014)

Järjestelmälle erityisiä käsitteitä ja termejä.

Action

Ennalta määritelty toiminne eventin tapahtuessa. Koostuu operaatioista kuten tiedon lähettämisestä ja ehdoista koska toiminne suoritetaan. Esim. raja-arvon ylityksestä lähetetään sähköposti ylläpitäjälle, jos ylitys on kestänyt yli 5 minuuttia.

Application

Looginen ryhmä sisältäen useita itemeitä. Verkkoliikenteen osalta applikaatio voisi sisältää kaistaleveyden, sisään ja ulos menevän tiedon määrän sekä pakettihäviön.

Event

Yksittäinen huomioitava tapahtuma, kuten triggerin tilamuutos, valvottavan kohteen lisäys tai valvonta-agentin automaattinen rekisteröinti.

Frontend

Zabbix web -hallintaliittymä, valvontajärjestelmän konfigurointi- ja ylläpitoliittymä, jonka kautta kaikki operointi tehdään.

Host

Verkkoon liitettävä valvottava kohde. Voi olla palvelin, kytkin, reititin tai muu IP-pohjainen järjestelmä. Valvontajärjestelmän ensisijainen tehtävä on valvoa määriteltyä tietoa kohteista, jotka järjestelmän piiriin on asetettu.

Item

Tarkka mitattavissa oleva tieto valvottavasta kohteesta, esim. vapaan muistinmäärä, prosessorin kuormitus tai jäljellä oleva levytila. Useita eri tyyppisiä kerätä tietoa kuten Zabbix agent, SNMP, IPMI ja Simple check erilaisiin tilanteisiin ja tarkoituksiin.

Media

Tapa toimittaa tiedote tai hälytys vastaanottajalle: sähköposti, tekstiviesti, jabber-pikaviestin tai oma skripti, mm. puhelin integraatioihin.

Notification

Tiedote käyttäjälle tapahtumasta halutulla medialla.

Operation

Toiminteen sisällä mahdollista suorittaa useampia operaatioita. Eventin tapahtuessa lähetetään tieto ylläpitäjälle ja suoritetaan määritelty komento, esim. käynnistetään tietty palvelu uudestaan. Jos web-sivut eivät vastaa, Zabbix lähettää sähköpostin ylläpitäjälle 5 minuutin kuluttua ja jos tilanne ei ole muuttunut suorittaa Apache palvelun uudelleenkäynnistämisen.

Remote Command

Ennalta määritelty komento, joka suoritetaan automaattisesti kohteessa haluttujen ehtojen täytyessä.

Simple Check

Tapa jolla Zabbix server tekee tarkistuksia palveluihin ilman agenttia, esim. tarkistaa onko tietty portti tai palvelu käytössä.

Template

Mallipohja, joka sisältää määrytykset mm. items, triggers, applications, joka voidaan asettaa yhdelle tai useammalle kohteelle helpottaakseen käyttöönottoa ja muutostenhallintaan.

Trigger

Määritys raja-arvon ylityksen tai alituksen tilamuutoksesta, alle raja-arvon saatava tieto valvottavasta kohteesta näyttää tilan "Ok" ja raja-arvon ylityksestä tila muuttuu esim. "Problem" tilaan.

Web Scenario

Yksi tai useampi http-pyyntö, jolla tarkistetaan, että web-sivut vastaavat ja palvelu on käytettävissä. Voidaan käyttää myös ulkoisille palveluille.

Zabbix Agent

Prosessi, joka asetetaan valvottavaan kohteeseen aktiivisesti valvomaan resursseja ja sovelluksia. Itsessään sovellus, joka kerää ja lähettää tietoa Zabbix Serverille joko pyydettyä tai itsenäisesti määritellyin väliajoin. Tuettuja käyttöjärjestelmiä mm. Linux, Microsoft Windows 2000 ja uudemmat, Mac OS X, IBM AIX, HP-UX, Solaris 9-11, FreeBSD, OpenBSD ja NetBSD.

Zabbix API

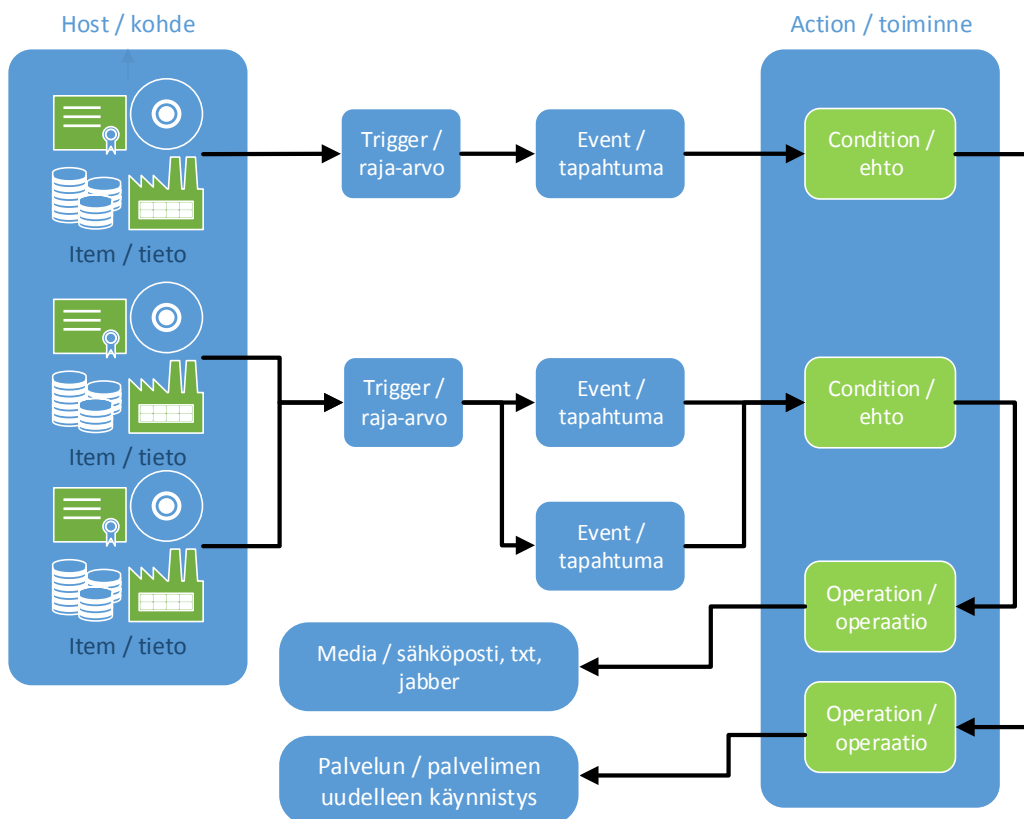
Rajapinta, jolla voidaan käyttää Zabbixin sisältämää tietoa JSON RPC-protokollalla JavaScriptin kautta. Mahdollistaa integraation kolmansien osapuolien järjestelmiin.

Zabbix Proxy

Prosessi, joka toimii Zabbix Serverin puolesta ja kerää tietoa itselleen, keventää serverin osalta kuormitusta ja mahdollistaa mm. etätoimipisteiden valvonnan.

Zabbix Server

Zabbix sovelluksen ydinprosessi, monitoroi, kommunikoi Zabbix Proxien ja agenttien kanssa, laskee triggereitä, lähettää tiedotteet ja hälytykset sekä säilyttää kaiken tiedon.

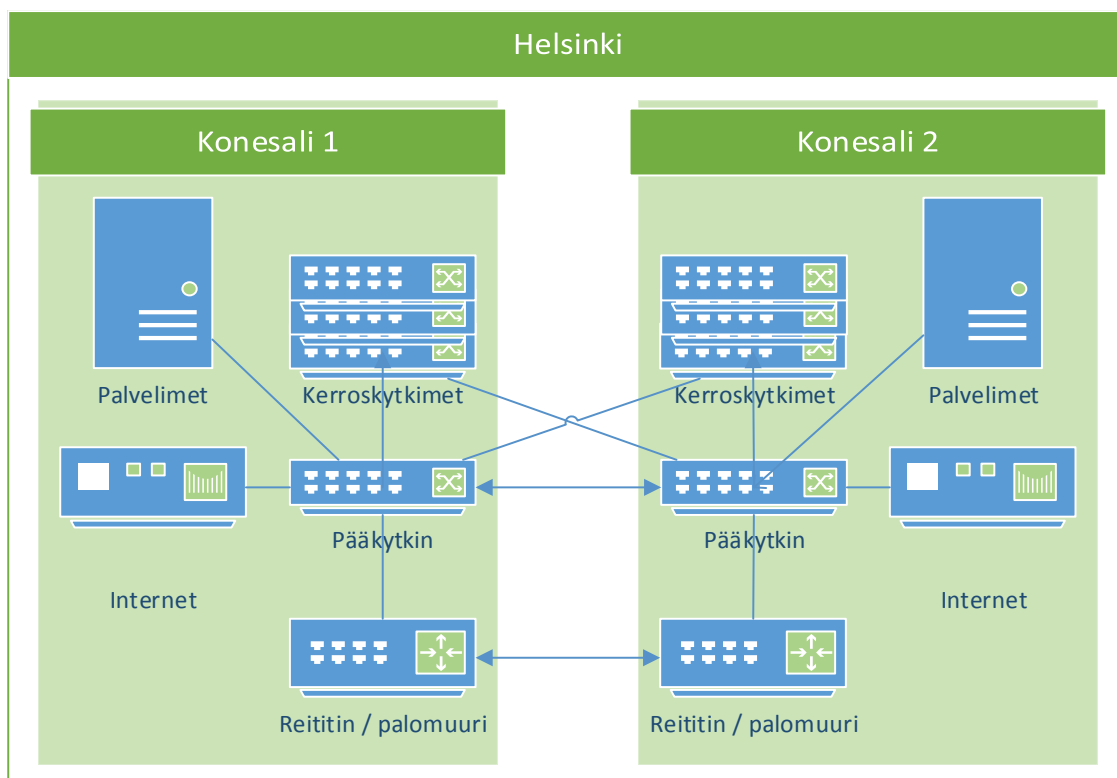


Kuva 1: Zabbix mekaniikka

Havainnekuvasa esitetään käsitteistä koostuva rakenne ja logiikka. Riippuvuus tietojen osalta voi olla useamman yksittäisen tiedon yhteisarvona ylitetty raja-arvo, jonka seurauksena muodostuu yksi tai useampi tapahtuma. Ehdon tai ehtojen täytyessä suoritetaan määritelty operaatio. Aluksi konfigurointi tuntui hankalalta mutta muutaman testin jälkeen logiikka selkeytyi. Mahdollisuus rakentaa monimutkaisia ja tarpeeseen mukautuvia konfiguraatioita on Zabbix järjestelmälle erityinen piirre, jota muissa vastaavissa valvontajärjestelmissä ei ole kehitetty yhtä pitkälle omien testien sekä kokemusten perusteella.

2.4 Kartoitus

Valvonta aloitettiin Helsingin toimipisteen konesaleista ja verkkolaitteiden lisäämisellä valvontajärjestelmään. Määrittelypalaverissa kartoitettiin ensisijaisesti valvottavat laitteet ja vastuulliset henkilöt, jotka alkuun työtä ryhtyvät tekemään. Alkuvaiheessa tarkoituksena oli saada järjestelmän piiriin kaikki mahdolliset laitteet ja aloittaa perustason valvonta. Kun järjestelmään on kertynyt tarpeeksi tietoa valvottavista kohteista, on tarkoitus rakentaa hierarkia ja topologia kokonaiskuvan luomiseksi sekä muokata valvottavia kohteita kurantin tiedon saamiseksi. Esimerkiksi kaikista kytkinlaitteista ei ole välttämätöntä saada yhtenevää tietoa vaan tärkeydeltään korkeamassa asemassa olevat laitteet valvotaan yksityiskohtaisemmin kuin hierarkiassa matalammalla prioriteetilla olevat laitteet.



Kuva 2: Helsingin konesalit

Helsingin konesalien väliset suhteet sekä verkkotopologian kuvaaminen yksinkertaistettuna mallina helpotti alkuunpääsemistä ja järjestelmien riippuvuussuhteiden hahmottamista. Palveluiden kartoittaminen aloitettiin samaan aikaan, mutta todettiin että lisätään kohteita valvontaan vaiheittain, jotta ei kerralla tule liikaa konfiguroitavaa.

2.5 Aloitus ja testaus

Ensimmäisenä valvontajärjestelmään lisättiin itse valvontapalvelin, jotta asennus voitiin todeta onnistuneeksi ja valvontajärjestelmän suorituskykyä seurata. Zabbix palvelinta valvotaan agentin avulla, ja koska asennus on virtualisoitu, käytettävät mallipohjat valittiin kattamaan mahdollisimman tarkasti kaikki valvottavat kohteet käyttöjärjestelmän, virtualisointikerroksen sekä Zabbix sovelluksen osalta.

Name	Applications	Items	Triggers	Graphs	Discovery	Web	Interface	Templates	Status	Availability
Zabbix_server	Applications (15)	Items (92)	Triggers (46)	Graphs (13)	Discovery (5)	Web (0)	127.0.0.1:10050	Template App Zabbix Server, Template OS Linux (Template App Zabbix Agent), Template Virt VMware Guest	Monitored	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Kuva 3: Zabbix server host/kohde konfiguraatio

Perusmallipohjilla Zabbix virtuaalipalvelimesta saadaan 92 mitattavaa tietoa, 46 määriteltyä raja-arvoa sekä 13 valmista kuvaajaa. Kohtuullisen kattava määrä tietoa resursseista ja suorituskvyyistä kerättiin pienellä vaivalla.

Hallintaliittymän perusnäkyvästä näkee nopeasti, mikäli kohteissa tai palveluissa on normaalia poikkeava tila. Näkyvässä on oletuksena esitetty Zabbix palvelimen tila, Host group ja Host kentät, jotka sisältävät kaikki valvottavat kohteet ja ryhmät. Vikatilanteisiin pääsee suoraan näkyvän linkeistä navigoimalla tai viemällä hiiren kursorin tilatiedon päälle, jolloin esitetään tarkemmat tiedot vikatilanteesta.

The screenshot shows the Zabbix Frontend dashboard. The top navigation bar includes 'Monitoring', 'Inventory', 'Reports', 'Configuration', and 'Administration'. The main content area is divided into several sections:

- Favourite graphs, screens, and maps:** Each section shows 'No [graphs/screens/maps] added.'
- Status of Zabbix:** A table showing system parameters:

Parameter	Value	Details
Zabbix server is running	Yes	zabbix.10051
Number of hosts (monitored/not monitored/templates)	120	76 / 0 / 44
Number of items (monitored/disabled/not supported)	1143	911 / 154 / 78
Number of triggers (enabled/disabled) [problem/ok]	269	269 / 0 [16 / 253]
Number of users (online)	6	1
Required server performance, new values per second	10.72	-
- System status:** A table showing the number of hosts in different states:

Host group	Disaster	High	Average	Warning	Information	Not classified
Switches	0	7	7	0	1	0
Virtual machines	0	0	0	0	0	0
Zabbix servers	0	0	1	0	0	0
- Host status:** A table showing the number of hosts with and without problems:

Host group	Without problems	With problems	Total
Switches	73	1	74
Virtual machines	1	0	1
Zabbix servers	0	1	1

Kuva 4: Zabbix hallintaliittymä (Frontend)

2.6 Kohteet

Prioriteetiltan korkealla valvottavien kohteiden osalta oli verkon pää- ja kerroskytkimet, joille löytyi sopivat mallipohjat Zabbix.org yhteisön tuottamina. Kytkimille erityisiä ominaisuuksia ja kohteita mallipohjissa oli määritelty huomattavasti enemmän kuin perusmallipohjissa. Valvontaan kytkimien osalta käytettiin SNMP:a.

Name	Applications	Items	Triggers	Graphs	Discovery	Web	Interface	Templates	Status	Availability
...	Applications (2)	Items (31)	Triggers (10)	Graphs (2)	Discovery (0)	Web (0)	...	Template_HP_Procurve...	Monitored	...
...	Applications (2)	Items (31)	Triggers (10)	Graphs (2)	Discovery (0)	Web (0)	...	Template_HP_Procurve...	Monitored	...

Kuva 5: Pääkytkimet valvonnassa

Kerroskytkimistä kerättäviksi tiedoiksi, kytkin mallista riippuen, sopivalla mallipohjalla saadaan 11 - 22 tietoa sekä muutama raja-arvo ja kuvaaja.

<input type="checkbox"/>	...	Applications (0)	Items (11)	Triggers (0)	Graphs (0)	Discovery (0)	Web (0)	...	Template_HP_Procurve...	Monitored	...
<input type="checkbox"/>	...	Applications (0)	Items (11)	Triggers (0)	Graphs (0)	Discovery (0)	Web (0)	...	Template_HP_Procurve...	Monitored	...
<input type="checkbox"/>	...	Applications (0)	Items (22)	Triggers (4)	Graphs (1)	Discovery (0)	Web (0)	...	Template_HP_Procurve...	Monitored	...
<input type="checkbox"/>	...	Applications (0)	Items (22)	Triggers (4)	Graphs (1)	Discovery (0)	Web (0)	...	Template_HP_Procurve...	Monitored	...

Kuva 6: Kerroskytkimiä valvonnassa

Lähtötasona kertyvä tieto on riittävää, mutta jatkotoimenpiteinä tarkoitetaan myös valvoa valikoituja portteja ja läpäisykykyä. Valvonnassa olevista laitteista saataisiin nopeasti tietoa, mikäli kytkin olisi vikaantunut, vianselvitys ja korjaustoimenpiteet kohdistaa nopeasti oikeaan suuntaan.

Työpöytäkytkimet lisättiin valvontaan pienellä prioriteetilla ja niitä valvotaan ainoastaan tarkistamalla että vastaavat yksinkertaiseen ping-komentoon. Vikaantuvan työpöytäkytkimen vaikutus on paikallinen eikä näin ollen ole kovin kriittinen kokonaisuuden kannalta. Verkkoalueelle, jossa kytkimet ovat, suoritettiin Zabbix discoveryn avulla nopea ping-skannaus, jolloin kaikki kytkimet ilmoittivat itsestään ja lisääminen valvontaan onnistui helposti koko joukolle kerralla.

Name	Applications	Items	Triggers	Graphs	Discovery	Web	Interface	Templates	Status	Availability
██████████	Applications (0)	Items (1)	Triggers (0)	Graphs (0)	Discovery (0)	Web (0)	██████████: 10050	Template HP Procurve	Monitored	📊 📈 📉
██████████	Applications (0)	Items (1)	Triggers (0)	Graphs (0)	Discovery (0)	Web (0)	██████████: 10050	Template HP Procurve	Monitored	📊 📈 📉
██████████	Applications (0)	Items (1)	Triggers (0)	Graphs (0)	Discovery (0)	Web (0)	██████████: 10050	Template HP Procurve	Monitored	📊 📈 📉

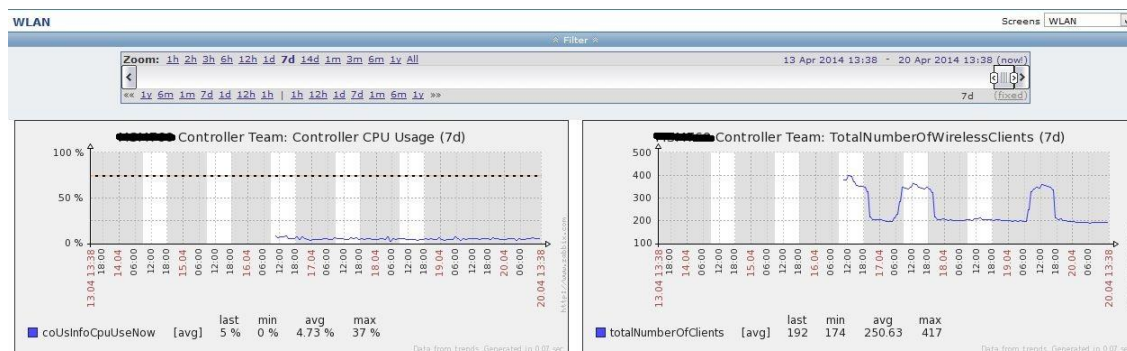
Kuva 7: Työpöytäkytkimet valvonnassa

Langallisen verkon laitteiden lisäksi langaton verkko otettiin mukaan valvontaan, ja käytössä olevalle järjestelmälle löytyi yhteisön tuottama valmis mallipohja, jota hyödynnettiin. Tässä tapauksessa mallipohjan käyttöä jouduttiin muokkaamaan valvottavien kohteiden osalta vähentämällä kohteita. Valvottavia kohteita mallipohja sisälsi 569, raja-arvoja 170 sekä 2 kuvaajaa. Suurin osa kohteista liittyi tukiasemien tietoihin, joista ei koettu olevan suurempaa hyötyä.

Name	Applications	Items	Triggers	Graphs	Discovery	Web	Interface	Templates	Status	Availability
██████████ Controller Team	Applications (3)	Items (569)	Triggers (170)	Graphs (2)	Discovery (1)	Web (0)	██████████: 161	Template Network	Monitored	📊 📈 📉

Kuva 8: Langaton verkko valvonnassa

Valmiina löytyvät kuvaajat toimivat sekä infran käyttöön että johdon työkaluna. Mittausjakso opinäytetyöprosessin aikana oli lyhyt, mutta kuvaajista käy ilmi, että langattoman verkon asiakkaat eivät vielä kuormita ohjaimia juurikaan, joten järjestelmän osalta kasvuvaraa on vielä reilusti jäljellä. Mikäli ohjaimet olisivat suorittimen osalta kovin kuormitettuja kun asiakkaita liittyy verkkoon enemmän, voitaisiin päätellä järjestelmän olevan käyttäjämäärälle suorituskykyltään alitehoinen.



Kuva 9: Langattoman verkon käyttöaste/asiakkaat

Seuraavana valvontaan lähdettiin keräämään Microsoft Windows -palvelimia. Agentti asennettiin kohdekoneeseen, konfiguraatitiedot kopioitiin koneelle sekä määriteltiin Zabbixin osalta tiedot kuntoon, jonka jälkeen agentti aloittaa tietojen keräämisen ja Zabbix kyselee agentilta tietoja määriteltyjen mallipohjien mukaisesti.

Name	Applications	Items	Triggers	Graphs	Discovery	Web	Interface	Templates	Status	Availability
	Applications (13)	Items (81)	Triggers (10)	Graphs (24)	Discovery (5)	Web (0)	10950	Template OS Windows (Template App Zabbix-Agent), Template Virt VMware Guest	Monitored	<input checked="" type="checkbox"/>
	Applications (13)	Items (73)	Triggers (10)	Graphs (20)	Discovery (5)	Web (0)	10950	Template OS Windows (Template App Zabbix-Agent), Template Virt VMware Guest	Monitored	<input checked="" type="checkbox"/>

Kuva 10: Windows palvelimia valvonnassa

Perusmallipohjilla Windows koneesta saadaan 73 - 81 mitattavaa tietoa, 10 raja-arvoa sekä 20 - 24 kuvaajaa. Tiedot käsittävät pääosin muistin, suorittimen, kovalevyn sekä verkkoadapterien statistiikka. Ajan myötä ja kokemusten kertyessä raja-arvoja tullaan säätämään sopivalle tasolle riippuen kuinka paljon ilmoituksia ja hälytyksiä järjestelmään oletus arvoilla kertyy.

Kohteiden lisäämistä jatkettiin Linux palvelimien osalta. Virtualisointikerroksen sekä muiden fyysisten palvelimien ja laitteiden saattamista valvontajärjestelmän alaisuuteen, tehdään jatkuvana prosessina kohteiden linkaaren mukaan. Käyttöönottovaihe on ajallisesti opinnäytetyön aikataulua pidempi, joten kaikkia valvottavia kohteita ei voida työssä tarkastella.

2.7 SLA määrittely

Määriteltyjä palvelutasoja noudattaen palvelut lisättiin järjestelmään kokonaisuuksina, joiden alle rakennettiin riippuvuudet ja hierarkia. Päätasolla käsiteltävät Verkkokauppa.com web-sivut, toiminnanohjausjärjestelmä sekä tuotantolaitteistot määriteltiin kriittisyydeltään tärkeimmiksi.

IT services				
Service	Status	Reason	Problem time	SLA / Acceptable SLA
root				
verkkokauppa.web.site	OK	-	0.0000	100.0000/99.9990
era	OK	-	0.0000	100.0000/99.9990
production.hardware	OK	-	0.0000	100.0000/100.0000

Kuva 11: Palvelukokonaisuudet ja tavoite palvelutaso

Päätasolta kokonaisuudet pilkottiin pienempiin osiin, joiden alle kerättiin palvelun kannalta tärkeät komponentit sekä määriteltiin riippuvuuksia toisiinsa. Opinnäytetyössä ei kuvata tämän tarkemmin tasojen sisältöä, sillä ne sisältävät luottamuksellista tietoa. Alatasojen riippuvuuksilla kokonaisuuteen nähden sekä komponenttien raja-arvoilla saadaan aikaan palvelutasoa laskeva mittaristo, jossa alemman tason komponentin vikaantuminen ei vaikuta palvelutason, mikäli palvelu viasta riippumatta on saatavilla.

IT services				
Service	Status	Reason	Problem time	SLA / Acceptable SLA
root				
verkkokauppa.web.site	OK	-	0.0000	100.0000/99.9990
web.front.end	OK	-	0.0000	100.0000/99.9990
HTTP.servers	OK	-	0.0000	100.0000/99.9990
web.back.end	OK	-	0.0000	100.0000/100.0000
db.servers	OK	-	0.0000	100.0000/100.0000
era	OK	-	0.0000	100.0000/99.9990
era.front.end	OK	-	0.0000	100.0000/99.9990
era.back.end	OK	-	0.0000	100.0000/99.9990
production.hardware	OK	-	0.0000	100.0000/100.0000
switches	OK	-	0.0000	100.0000/100.0000
main.sw	OK	-	0.0000	100.0000/100.0000
floor.sw	OK	-	0.0000	100.0000/100.0000
desktop.sw	OK	-	0.0000	100.0000/98.0000
storage.cluster	OK	-	0.0000	100.0000/100.0000
node.dc1	OK	-	0.0000	100.0000/100.0000
node.dc2	OK	-	0.0000	100.0000/100.0000
san.sw	OK	-	0.0000	100.0000/100.0000
virtualization.hosts	OK	-	0.0000	100.0000/100.0000
servers	OK	-	0.0000	100.0000/100.0000

Kuva 12: Palvelutasojen riippuvuudet

Esimerkiksi yhden web-sivuja palvelevan edusta palvelimen vikaantuminen ei vaikuta palvelutason, sillä sivuja palvelee useampi palvelin, eikä saatavuus näin kärsi. Mikäli vika koskee tuotantolaitteistossa määriteltyä pääkytkintä, vaikutus voidaan määritellä koskemaan kaikkia päätasoja, jolloin palvelutasot laskevat ja liiketoimintaan kohdistuva euromääräinen vaikutte on merkittävämpi.

Palveluille ja komponenteille palveluiden sisällä määritellyt raja-arvot kohdistetaan valvottaviin kohteisiin, joten yhden palvelimen prosessorin kuormittuminen aiheuttaa tiedotteen järjestelmän vastuulliselle taholle, mutta ei vaikuta välttämättä vielä palvelutasoihin. Järjestelmällä saadaan siis kattavasti tietoa yksittäisistä kohteista aina palvelukokonaisuuksiin. Mahdollisuus määritellä asiat haluamallaan tavalla ja tarpeen mukaan, tekee järjestelmästä erittäin mukautuvan ja näin ollen myös mahdollisesti monimutkaisena. Käyttöönoton aikana pyrittiin asiat pitämään kuitenkin mahdollisimman yksinkertaisina ja rakentamaan kestävä perusta tehokkaalle valvonnalle.

3 Analyysi

Tavoitteena oli tuoda esiin palvelutasoista tapahtuvat poikkeamat mahdollisimman tarkasti, miten poikkeama palvelun saatavuudessa vaikuttaa euromääräisesti liiketoimintaan. Tätä kautta valvontajärjestelmän hyötyjä on mahdollista arvioida ja parantaa järjestelmiä poikkeamien estämiseksi.

Karkealla tasolla liikevaihto laskettuna ajanjaksoihin saadaan keskimääräinen liikevaihto ottamatta huomioon vuorokauden aikoja tai sesonkikausia. Keskimääräinen vaikutus on vain suuntaa antava, eikä ilman tarkkaa tietämystä liikevaihdon vaihtelusta ole edes mahdollista laskea tarkempaa vaikutusta. Kuvaavaa kuitenkin on, että voidaan jo minuuttien käyttökatkolla arvioida keskimäärin tuhansien eurojen vaikutus.

Liikevaihto	2013	2012	2011	
Vuosi	238,00 €	224,00 €	191,00 €	m€
Kuukausi	19,83 €	18,67 €	15,92 €	m€
Viikko	4,58 €	4,31 €	3,67 €	m€
Päivä	652,05 €	613,70 €	523,29 €	k€
Tunti	27,17 €	25,57 €	21,80 €	k€
Minuutti	453 €	426 €	363 €	€
Sekunti	7,5 €	7,1 €	6,1 €	€

Taulukko 5: Verkkokauppa.com liikevaihto 2013 - 2011 jaettuna ajanmääreisiin

Suuntaa antava vaikutus voidaan laskea taulukosta, esim. toiminnanohjausjärjestelmän vikaantumisen 15 minuutin ajaksi vuonna 2013 olisi maksanut keskimäärin 6795€. Vikaantuminen myymälän aukioloaikoina 15 minuutin ajaksi 3-4 kertaistaa vaikutuksen, ja sesonkiaikoina vaikutus voi olla 10-kertainen. Internetyhteyden katkeaminen kolmeksi tunniksi vuonna 2013 olisi maksanut keskimäärin 81510 €, myymälän aukioloaikoina vaikutus on 4-5 kertainen ja sesonkina jopa 15-kertainen. Luvuista on nopeasti todettavissa kuinka kriittisiä eri palvelut ovat ja mikä niiden kustannusvaikutus vikatilanteessa on. Kerrannaisuus on suhteessa palvelun vaikutusalueeseen, toiminnanohjausjärjestelmän vikaantuminen ei vaikuta web-kauppaan välittömästi, mutta internetyhteydet ovat etätoimipisteiden, web-kaupan sekä maksuliikenteen kannalta välttämättömiä, joten vaikutus on mittavampi.

Yrityksen kasvu johtaa väistämättä tilanteeseen, jossa jokainen hetki on mitattavasti arvokkaampi kuin edellinen. Kasvun mahdollistavat investoinnit ja toiminnan sekä järjestelmien kehittäminen, jolloin hankintoja perustellaan saatavalla hyödyllä tai tehokkuuden parantumi-

sella. Usein kuitenkin unohtuu laskea tai näyttää toteen, mitä järjestelmät ja palvelut maksavat yritykselle, kun ne eivät toimi. IT-infrastruktuurin peruspilarit ja palvelut usein mielletään itseisarvoiksi ja niiden tärkeys huomataan vasta, kun palvelut eivät enää toimi normaalilla tavalla. Järjestelmät mahdollistavat palvelutuotannon, ja usein investoinnin tuottamaan tuottoa ei pystytä edes laskemaan, jos kyseessä on peruspalvelu, johon investointi kohdistuu. Palvelutasoa mittaamalla tämän kaltaisille investoinneille voidaan laskea arvo, jonka perusteella arvioidaan tarpeellisuutta ja vaikutusta liiketoimintaan.

Valvontajärjestelmän päätehtävä on reagoida tilanteisiin, joilla on vaikutus liiketoimintaprosessien toimintaan. Vikatilanteen sattuessa järjestelmä pitää huolen, että vastuulliset tahot saavat tarkat tiedot mahdollisimman nopeasti, jotta tilanne voidaan korjata ja tulon menetykset minimoida. Mikäli valvonnalla voidaan lyhentää korjausaikaa vikatilanteessa puoleen normaalista, on laskettavissa merkittäviä hyötyjä järjestelmän käyttöönotolle. Verkkokauppa.comin tapauksessa arvioitiin että vasteaika vikatilanteissa voidaan lyhentää järjestelmän käyttöönotolla muutamaan minuuttiin, kun tällä hetkellä kaikista järjestelmistä ei saada valvontatietoa lainkaan, jolloin reagointi voi kestää ajankohdasta riippuen jopa tunteja.

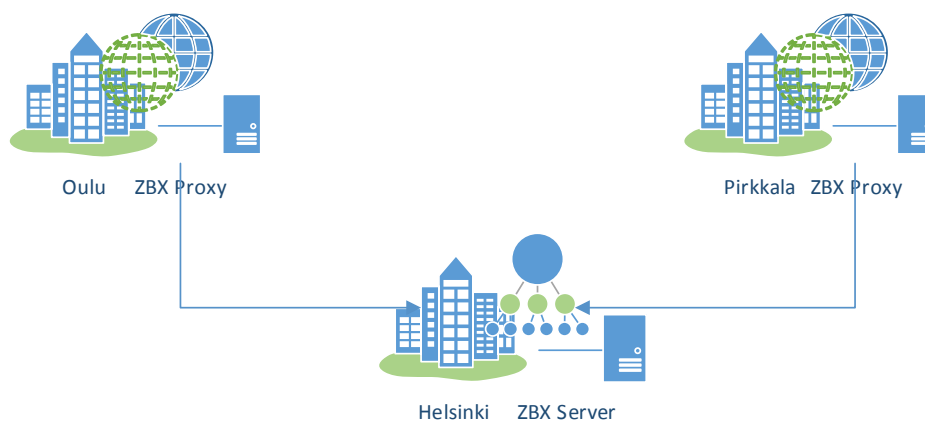
4 Jatkokehitys

Järjestelmänkehitys on jatkuva prosessi, johon liittyy vahvasti toimittajan tekemät muutokset ja uudet ominaisuudet. Myös valvottavia kohteita ja uusia mitattavia tietoja tulee lisää, jolloin muutoksia täytyy jatkuvasti tehdä. Vahva integraatio omaan toiminnanohjausjärjestelmään ja omien skriptien käyttäminen automatisoinnissa tulee varmasti olemaan jatkossa tärkeämmässä roolissa.

Aktiivinen tuotekehitys sekä käyttäjäyhteisön kautta uusien ominaisuuksien kehittäminen tuleviin tuotejulkistuksiin omalta osaltaan pitää kehityksen rattaat pyörimässä. Verkkokauppa.comin tapauksessa merkittävimmät kehityskohteet ovat etätoimipisteiden valvonta sekä aktiivi-aktiivi klusterin rakentaminen.

4.1 Etätoimipisteet

Helsingin toimipisteen ja konosalien sekä palveluiden valvontaan saattamiseen menee ajallisesti pidempään kun opinnäytetyön työstäminen sallii, joten jatkokehitys kohteina on etätoimipisteiden liittäminen valvontajärjestelmän piiriin. Käytännössä tämä tarkoittaa Zabbix proxyn käyttöönottoa sekä Oulun että Pirkkalan toimipisteissä. Välityspalvelimien käytöllä hajautetaan ympäristön kuormitus tasaisemmin sekä yhteysongelmatilanteissa valvontajärjestelmä tallentaa paikallisesti tiedot itselleen ja välittää eteenpäin kun on taas mahdollista kommunikoida Zabbix Server palvelun kanssa.

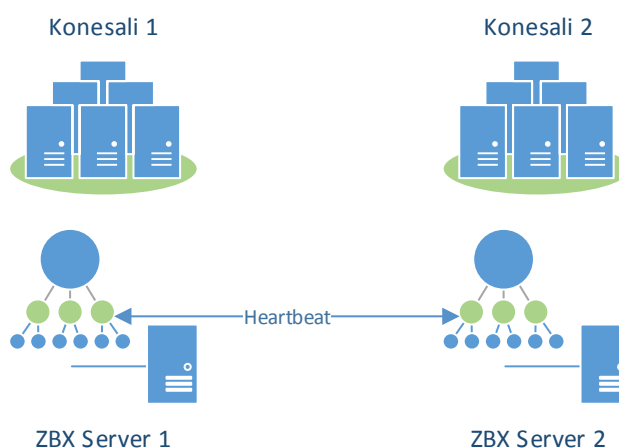


Kuva 13: Zabbix Proxy palvelimet maakunnissa

4.2 Klusteriratkaisu

Korkean käytettävyyksvaatimuksen takia kaikki Verkkokauppa.comin kriittiset palvelut on rakennettu kestävään vähintään yhden vikaantuvan osan palvelua, palvelutason kärsimättä. Zabbix versio 2.2 on mahdollista klusteroida aktiivi - passiivi moodiin kolmannen osapuolen työkaluja hyödyntäen, mutta tuki varsinaisesti järjestelmän puolelta ei ole vielä valmis. Ominaisuus on tuotteen kehityspolulla, mutta valmistumisesta ei vielä ole vahvistettua tietoa, versio 2.4 julkaistaan kevään 2014 aikana eikä se sisällä klusterointia. Aktiivi - aktiivi klusteri on kuitenkin mahdollista rakentaa, mutta se edellyttää useita muutoksia järjestelmään, eikä näin ollen ole vielä tuotantovalmis ratkaisu.

Alkuvaiheessa, kun käyttöönotto on saatu tehtyä ja voidaan todeta järjestelmän toiminnan olevan luotettavalla tasolla, suunnitellaan passiivisen nodin lisääminen konfiguraatioon. Aktiivi - aktiivi klusteri on tavoitteena saada tuotantoon, kunhan natiivi tuki julkaistaan järjestelmän osana eikä ole tarpeen käyttää muita työkaluja.



Kuva 14: Aktiivi - aktiivi Zabbix klusteri konosalien välillä

4.3 Automatisointi

Järjestelmän automatisoinnilla voidaan luoda erilaisille tapahtumille omia käskytyksiä, kuten palveluiden uudelleen käynnistämistä, jos määritellyt raja-arvot ylittyvät tai ajetaan levyn siivous skripti, mikäli levytila on loppumassa. Tulevaisuudessa järjestelmien integraatiot mm. VMwaren kanssa mahdollistavat Zabbixin komentamaan virtualisointikerrosta. Näin voidaan luoda automaattisia tapahtumaketjuja eri järjestelmien välille. On mahdollista, että Zabbix huomaa esimerkiksi resurssien loppuvan web-palvelulta sesonki- tai kampanja-aikana ja käskyttää virtualisointikerrosta käynnistämään uuden virtuaalikoneen tuottamaan tarvittavat lisäresurssit niin kauaksi aikaan kun kuormitus on palautunut normaalille tasolle.

4.4 Laskutus / kirjanpito

Yrityksen sisäistä laskutusta ja kirjanpitoa resurssien käytöstä on pyöritelty ajatustasolla jonkin aikaa. Palvelutasoja ja resurssien käyttöasteita seuraamalla voidaan tarvittaessa rakentaa laskutusmalli osastojen väliseen laskutukseen. Infran tuottamat palvelut lasketaan eri osastoille käyttöasteen mukaan laskutettavaksi, jolloin infraosasto ei ole enää ainoastaan kulu vaan arvoa tuottava yksikkö. Sisäisellä laskutuksella ja palvelutasoilla osastojen toimintaa saadaan näkyvämmäksi ja tehokkuutta on helpompi arvioida.

5 Yhteenveto

Kokonaisuutena opinnäytetyö sekä työelämänprojekti etenivät rinnakkain sopivassa suhteessa toisiinsa. Verkkokauppa.comin kannalta valvontajärjestelmän käyttöönotto käynnistyi ja eteni

suunnitellusti, vaikka ei valmiiksi asti ehtinyt opinnäytetyön aikataulussa. Hyötyjä käyttöön-
otosta voidaan odottaa isommassa määrin vasta, kun kaikki valvottavat kohteet on saatu lisät-
tyä järjestelmän piiriin. Lopullisten näkymien rakentaminen toteutetaan projektin loppuvai-
heessa, joten osuus jäi pois opinnäytetyöstä, mutta muuten valvonnan toteuttaminen on ollut
erittäin opettavainen kokemus. Käsitys valvonnan tärkeydestä, palveluiden saatavuuden ta-
kaamisesta sekä palvelutasojen määrittelystä laajeni merkittävästi projektin aikana. Myös
ymmärrys katkeamattoman palvelun tuottamiseen liittyviin haasteisiin lisääntyi huomatta-
vasti.

Hyötyjen laskeminen tarkoilla luvuilla tehdään sisäisesti, eikä lukuja voitu ottaa osaksi opin-
näytetyötä. Huomattavaa kuitenkin oli, että lukujen avaaminen dokumentaatioon ja liittämi-
nen palvelutasoihin laajensi näkemystä, kuinka tärkeitä jopa infrastruktuurin peruspalvelut
voivat olla, ja kuinka suuri rahallinen merkitys poikkemilla on liiketoimintaan.

Lähteet

Kirjalliset lähteet

Tatipamula Mallikarjun, Oki Eiji, Roberto Rojas-Cessa. 2012. Advanced Internet Protocols, Services, and Applications. Hoboken: Wiley

Vacche Andrea Dalle, Lee Stefano Kewan. 2013. Mastering Zabbix : monitor your large IT environment efficiently with Zabbix. Birmingham: Packt Publishing Ltd.

Sähköiset lähteet

Avoin lähdekoodi. 2014. Viitattu 27.4.2014

http://www.linux.fi/wiki/Avoin_l%C3%A4hdekoodi

JHS 174 ICT-palvelujen palvelutasoluokitus. Viitattu 27.4.2014.

http://docs.jhs-suositukset.fi/jhs-suositukset/JHS174_liite1/JHS174_liite1.pdf

JUHTA. 2014. Viitattu 10.5.2014

www.jhs-suositukset.fi/

Laaksonen Antti. 2011. Verkonvalvontapalvelun toteutus. Lahden ammattikorkeakoulu. Opinäytetyö.

<http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2011112715726>

Nash Kim S. Behr Alyson. Network Monitoring Definition and Solutions. 2009. CIO.com. Viitattu 27.4.2014

http://www.cio.com/article/133700/Network_Monitoring_Definition_and_Solutions

RFC1157. 1990. A Simple Network Management Protocol (SNMP). Viitattu 27.4.2014

<http://www.ietf.org/rfc/rfc1157.txt>

Talka Mirko. 2011. Verkonvalvonta Kymenlaakson ammtikorkeakoulussa. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Opinäytetyö

<http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201105127523>

Verkkokauppa.com. 2014. Viitattu 10.5.2014

<http://www.verkkokauppa.com/fi/yritystiedot>

Zabbix dokumentaatio. 2014. Viitattu 27.4.2014

<https://www.zabbix.com/documentation/doku.php?id=2.2/manual>

Zabbix tuotetiedot. 2014. Viitattu 27.4.2014

<http://www.zabbix.com/>

Zabbix yhteisö. 2014. Viitattu 27.4.2014

http://www.zabbix.org/wiki/Main_Page

Julkaisemattomat lähteet

Kurssimateriaali Zabbix Certified Specialist 3 päivän kurssi, järjestäjänä Zabbix SIA

Kuvat

Kuva 1: Zabbix mekaniikka.....	18
Kuva 2: Helsingin konesalit.....	19
Kuva 3: Zabbix server host/kohde konfiguraatio.....	20
Kuva 4: Zabbix hallintaliittymä (Frontend)	21
Kuva 5: Pääkytkimet valvonnassa	21
Kuva 6: Kerroskytkimiä valvonnassa	21
Kuva 7: Työpöytäkytkimet valvonnassa	22
Kuva 8: Langaton verkko valvonnassa	22
Kuva 9: Langattoman verkon käyttöaste/asiakkaat	23
Kuva 10: Windows palvelimia valvonnassa	23
Kuva 11: Palvelukokonaisuudet ja tavoite palvelutaso.....	24
Kuva 12: Palvelutasojen riippuvuudet.....	24
Kuva 13: Zabbix Proxy palvelimet maakunnissa	27
Kuva 14: Aktiivi - aktiivi Zabbix klusteri konesalien välillä.....	28

Taulukot

Taulukko 1: Verkkokauppa.com palvelutasot	12
Taulukko 2: Sallitut poikkeamat (Vacche, Lee. 2013).....	12
Taulukko 3: Infran tuottamat palvelut pääalueittain	13
Taulukko 4: Verkkokauppa.com palvelutasot palveluittain	14
Taulukko 5: Verkkokauppa.com liikevaihto 2013 - 2011 jaettuna ajanmääreisiin	25