

Antti Junno

## **RESURSSIEN VARAUSJÄRJESTELMÄ**

## RESURSSIEN VARAUSJÄRJESTELMÄ

Antti Junno  
Opinnäytetyö  
Kevät 2016  
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma, Järjestelmäasiantuntemus

---

Tekijä: Antti Junno

Opinnäytetyön nimi: Resurssien varausjärjestelmä

Ohjaaja: Jukka Kaisto

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2016

Sivumäärä: 36

---

Opinnäytetyössä luotiin resurssien varausjärjestelmä Oulun ammattikorkeakoulun Informaatioteknologian osaston järjestelmätuen laboratorioon. Työssä suunniteltiin, konfiguroitiin ja käyttöön otettiin toteutusta varten SharePoint-palvelinympäristö. Kalenteripohjainen resurssinvaraussovellus toteutettiin SharePoint-sovelluksen perustoiminnoilla.

Opinnäytetyö on yhdistelmä teoriaa ja käytännön ohjeita SharePoint-ympäristöstä. Teoriaosuus pohjautuu internetlähteisiin, valmistajien ohjeisiin ja alan kirjallisuuteen.

Opinnäytetyön suunnittelu aloitettiin aloituspalaverissa, jossa käytiin läpi opinnäytetyön aihe ja työn mahdollisia toteutustapoja. Tämän jälkeen aloitin työn toteuttamiseen tarvittavien tietojen hankkimisen ja teoriapohjan kirjoittamisen. Viimeisenä osuutena oli ympäristön käyttöönotto ja konfigurointi.

Opinnäytetyön tuloksena saatiin toimiva resurssien varausjärjestelmä, joka toimi SharePoint-ympäristössä.

---

Avainsanat: Sharepoint, Exchange, Resurssien varaus, SQL, Aktiivihakemisto, Kalenteri

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Bachelor of Business Administration, Option of Computer Systems Expertise

---

Author: Antti Junno

Title of Thesis: Resources reservation system

Supervisor: Jukka Kaisto

Term and year when the thesis was submitted: Spring: 2016

Pages: 36

---

The subject of this thesis was to create a resources reservation system in the computer laboratory of Oulu University of Applied Sciences, School of Business and Information Management. This thesis work steps were designing, configuring and initializing the SharePoint Server test environment. The resources reservation system was created with basic features of the SharePoint environment calendar.

The thesis is a combination of theoretical and practical instructions of SharePoint test environment. Theoretical part for this thesis is based on internet sources, manufacturer guides and computer industry literatures.

The designing of this thesis started at a launch meeting, where we decided on the subjects of this thesis and possible ways to perform this thesis. After this I started to collect and write the theoretical part of the thesis, and the last part was to initialize the SharePoint test environment.

The result of this thesis was working the resources reservation system.

---

Keywords: SharePoint, Exchange, Resources reservation, SQL, Active Directory, Calender

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
2	SHAREPOINT .....	7
2.1	Kehitys .....	8
2.2	Sharepoint 2013 -toiminnot .....	10
2.3	SharePoint-tuoteperhe .....	12
2.4	Palvelin laitteisto- ja ohjelmisto vaatimukset.....	13
3	SHAREPOINT-YMPÄRISTÖN VALMISTELU .....	15
3.1	Aktiivihakemisto.....	15
3.2	Microsoft SQL -palvelin .....	16
3.3	Microsoft Exchange.....	16
4	KALENTERI-YMPÄRISTÖN KÄYTTÖÖNOTTO .....	18
4.1	Kalentereiden rakenteet .....	19
4.2	Konfigurointi .....	20
4.3	Kalenterit .....	22
4.4	Testaus .....	26
5	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	33
	LÄHTEET.....	34

# 1 JOHDANTO

Opinnäytetyöni toimeksiantaja on Oulun ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyön tavoitteena on toteuttaa SharePoint 2013 -ympäristöllä hahmotelma resurssien varausjärjestelmästä järjestelmätukilaboratorioon. Tällä hetkellä Oulun ammattikorkeakoululla ei ole yleisesti käytössä ajanvarausjärjestelmää, vaan ajanvaraukset opettajien vastaanotoille ja resurssien varauksiin on tehty sähköpostin välityksellä. Opettajilla on käytössään kaksi eri kalenteria Asio-kalenteri ja Outlook-kalenteri. Ajanvarausjärjestelmän ajatuksena oli yhdistää näiden kahden kalenterin käyttö yhdeksi kalenteriksi, joka toteutetaan SharePoint-ympäristössä.

Työn toteuttamista varten luotiin Teuvo Pakkalan kadun kampuksen järjestelmätuen laboratorioon testiympäristö. SharePoint-ympäristö pitää sisällään SharePoint-palvelimen, Aktiivihakemisto-palvelimen, SQL-palvelimen ja Exchange-palvelimen. Palvelinten toiminnot jakautuivat siten, että Aktiivihakemisto-palvelimesta tehtiin toimialuepalvelin, johon asennettiin Aktiivihakemisto ja DNS-palvelu. SQL-palvelimeksi valittiin Microsoft SQL Server 2012 -palvelinohjelmisto. SharePoint-palvelimeen asennettiin SharePoint Server 2013 Enterprise-versio ja SMTP-palvelin sähköpostiviestien välittämistä varten.

Ajanvarausjärjestelmän toimintaperiaatteena on tehdä ympäristö, johon opettajat laittavat vapaita vastaanottoaikojaan järjestelmän kalenteriin ja opiskelijat voivat sitä kautta varata vastaanottoaikoja. Tämän prosessin haluttiin olevan automatisoitu, joten kun opiskelijat valitsevat kalenterista haluamansa vastaanottoajan ja varaavat kyseisen ajan tulee heille sähköpostiin automaattinen viesti varatusta ajasta. Sama toimintaperiaate toimii myös resurssien varaamisessa.

## 2 SHAREPOINT

SharePoint on Microsoftin kehittämä sovelluspalvelin ohjelmisto, joka julkaistiin ensimmäisen kerran vuonna 2001. SharePoint-ympäristö yhdistää intranetin, sisällönhallinnan, ryhmätyöratkaisuiden sekä dokumenttien hallinnan yhdeksi kokonaisuudeksi. Sharepoint-ympäristöön on myös mahdollista hankkia kolmannen osapuolen toiminnollisuuksia, kuten Enterprise application software-ohjelmisto (ERP) sekä Customer relationship management-sovellus (CRM). (Office b, viitattu 28.9.2014.)

SharePoint-ympäristö tarjoaa monipuoliset työkalut sivustojen kehittämiseen ja luomiseen. Sen avulla organisaatioiden työntekijöiden ryhmätyö onnistuu entistä helpommin. SharePoint-sovelluspalvelin ohjelmiston avulla työntekijät voivat määritellä raporttien ja tiedostojen jakamisen helposti ja nopeasti. Edellä mainitut toiminnot auttavat jokaista työntekijää tekemään entistä parempia ratkaisuja. (dgporvoo, viitattu 20.10.2014.)

SharePoint-ympäristön kalenteritoiminto on helppokäyttöinen työkalu tapahtumien hallintaan ja organisointiin. Uuden sivuston luonnin yhteydessä SharePoint luo yhden oletusarvoisen kalenterin. Kalenterin avulla voidaan helposti hallita kaikkia työtapahtumia. (Office d, viitattu 31.12.2015.)

Jokaiseen käyttäjään liittyvä henkilökohtainen kalenteri ei ole ainoa kalenterityyppi. Ryhmä- ja projektityöskentelyä ja resurssien varaamista varten on olemassa omat kalenterityypit. Niiden avulla organisaation työntekijät näkevät kätevästi yhdestä paikasta työhön liittyvät asiat, kuten työn tavoitteet, työn edistymisen ja työn aikataulun. Resurssien varaamisella tarkoitetaan esimerkiksi kameran tai kokoustilan varaamista. Resurssikalenterin toiminta perustuu siihen, että organisaation käyttäjät valitsevat kalenterista sen päivän, mille he haluavat varata resurssin ja varaavat sen resurssiluettelosta. Resurssin varaamisen jälkeen, kalenteriin ilmestyy varattu resurssi ja henkilön nimi, joka sen on varannut. (Office d, viitattu 31.12.2015.)

## 2.1 Kehitys

SharePoint-ohjelmiston kehitys alkoi vuodesta 1996 jolloin Microsoftin julkaisema Site Server-tuote tuli markkinoille. Siitä löytyivät tiedostojen indeksointi ja hakupalvelut, jotka toimivat pohjana SharePoint-tuoteperheen kehittämiseksi. Ensimmäinen SharePoint-nimeä kantava ohjelmisto oli SharePoint Portal Server 2001. Se ei vielä tuossa vaiheessa saavuttanut kovin laajaa suosiota, mutta sitä käytettiin Suomessakin jonkin verran erilaisiin projekteihin. (Roine J & Anttila, J 2014, 17.)

Vuonna 2003 Microsoft julkaisi SharePoint Portal Server 2003 –version (SPS). Se oli jo selvästi kehittyneempi tuote edeltäjäänsä verrattuna. Samoihin aikoihin Microsoft oli julkaissut uuden version Microsoft Content Management Server–tuotteesta (CMS). Tuohon aikaan käytiin paljon keskustelua siitä, mitä alustaa yritysten tulisi käyttää erilaisten verkkopalveluidensa pohjana. Vaihtoehtoina olivat SPS- ja CMS-tuotteet tai näiden yhdistelmä. (Roine J & Anttila, J 2014, 17.)

Vuoden 2006 lopulla Microsoft julkaisi Microsoft Office SharePoint Server 2007 -version (MOSS 2007), joka johti SharePointin läpimurtoon intranet-toteutuksissa. Microsoftin strategioihin on kuulunut, että yli miljardin dollarin liikevaihdon omaavat tuotteet luokitellaan strategisesti tärkeiksi ja näiden tuotteiden kehitykseen panostetaan voimakkaammin. (Roine J & Anttila, J 2014, 17.)

MOSS 2007 yhdisti vanhan SPS ja CMS–tuotteiden parhaat ominaisuudet yhtenäiseksi sisällönhallinnan ja portaalien alustaksi. MOSS 2007 toi tullessaan uuden mallin alustan räätälöintiin ja teknisiin toteutusmalleihin ja julkaisussa olivat mukana ensimmäistä kertaa Feature ja Solution-paketit. Näiden uusien toteutusmallien myötä MOSS 2007-versiosta tuli myöhempien versioiden (2010 ja 2013) suunnannäyttävä. (Roine J & Anttila, J 2014, 18.)

Vuonna 2010 markkinoille tuli SharePoint Server 2010 -versio, joka oli monelta osin kehittyneempi tuote, kuin edeltäjänsä MOSS 2007. Uudistetun käyttöliittymän ansiosta työskentely oli nyt helpompaa, koska eri toiminnot käyttöliittymässä oli ryhmitelty erillisille välilehdille. Ryhmätyötoiminto mahdollisti usean eri käyttäjän samanaikaisen dokumentin käsittelyn. Kalenteriin pystyi nyt lisäämään samanaikaisesti useita Exchange-tilejä. Näiden uusien ominaisuuksien lisäksi SharePoint Server 2010 -ohjelmisto sisälsi paljon myös muita paranneltuja ominaisuuksia. (Office a, viitattu 12.10.2014.)



SharePointin seuraava versio SharePoint 2013 julkaistiin vuonna 2012 ja se oli ensimmäinen Cloud First-ajattelun mukainen tuote. Cloud First tarkoittaa nimensä mukaan sitä, että SharePoint-ohjelmisto voidaan ottaa käyttöön pilvipalveluna osana Office 365 -ohjelmistoa tai paikallisena ratkaisuna. Uuden julkaisun myötä ulkoasu ja käyttöliittymä kokivat huomattavan uudistuksen. Merkittävimmät muutokset arkkitehtuurin puolelta ovat tulleet paranneltuun hakutoimintoon, käyttäjien omien sivustojen (My Site) muokattavuuteen ja käytettävyyteen sekä selainpohjaisiin Office-sovelluksiin. Tässä julkaisussa käytössä oli myös ensimmäistä kertaa Microsoftin sovelluskauppa. (Innofactor a, viitattu 12.10.2014.)

SharePointin uusin versio SharePoint 2016 Preview julkaistiin vuonna 2015. Se pohjautuu suurimmaksi osaksi edelliseen SharePoint 2013 -ohjelmiston julkaisuun. Uusimpina merkittävänä ominaisuutena on yhdistetty toimiminen Office 365 -ohjelmiston kanssa. Tämän seurauksena käyttäjien käyttökokemukset helpottuvat huomattavasti. Lopullinen versio SharePoint 2016 -ohjelmistosta julkaistaan vuoden 2016 aikana. (Sharegate, viitattu 20.12.2015.)

## 2.2 SharePoint 2013 -toiminnot

SharePoint-sovellusohjelmiston toiminnot jakautuvat kuuteen eri osa-alueeseen. Nämä osa-alueet ovat sivustot (sites), yhteisöt (communities), sisällönhallinta (content), haku (search), näkemystietoon (insights) ja tietojen yhdistäminen (composites). Kuviossa 1 on esiteltyä tarkemmin SharePoint 2013 -toiminnot.



KUVIO 1. SharePoint 2013 -toiminnot (absolute-sharepoint.com, viitattu 10.11.2014).

Sites-toiminto mahdollistaa erilaisten verkkosivustojen luonnin. Tällaisia sivustoja voivat olla esimerkiksi ryhmä- ja projektisivustot joihin tietyn käyttäjäryhmän jäsenillä ovat oikeudet tallentaa tiedostoja, aikatauluja ja työmenetelmiään. Sivustot voivat olla osa suurempaa koko organisaation kokonaisuutta, missä jokainen osasto on eritelty erikseen ja näiden käyttäjille on määriteltä asianmukaiset käyttöoikeudet. (Office c, viitattu 5.10.2015.)

SharePoint 2013 -sovellusohjelmiston uusi ominaisuus on ryhmätyösivustot. Niiden avulla käyttäjät voivat helposti keskustella ja kysellä tietoa heitä askarruttavista asioista. SharePoint -sovellusohjelmisto tarjoaa automaattisen aktiivisuuteen perustuvan pisteytysjärjestelmän, mistä kukin käyttäjä voi nähdä, kuinka aktiivisesti he kirjoittavat ryhmätyösivustoille. (Innofactor b, viitattu 5.10.2015.)

Tiedostojenhallinnan helpottamiseksi SharePoint 2013 -version mukana tulee uusi pilvipohjainen OneDrive for Business -tallennuspalvelu. Sen avulla organisaation työntekijät voivat synkronoida asiakirjakirjastonsa suoraan pilveen. OneDrive for Business -tallennuspalvelu ei ole ainoastaan SharePoint-ympäristön ominaisuus, vaan se on saatavana myös erillisenä palveluna. (Sharegate, viitattu 6.10.2015.)

Sharepointin 2013 -versiossa hakutoiminto uudistettiin täysin. Siihen on tuotu paljon ominaisuuksia aiemmin erikseen asennettavasta FAST-hakutuotteesta, joka on nykyään integroitu suoraan SharePointin 2013 -version hakutoimintoon. Yksi näkyvimmistä uusista ominaisuuksista on dokumenttien esikatselutila, mikä oli aikaisemmin mahdollista vain FAST-hakutuotteen avulla. Haun tuloksien rajaamista on myös uudistettu ja tulosjoukon rajaaminen on paremmin säädettävissä uudessa hakutoiminnossa. (Impakti, viitattu 6.10.2015.)

Business Intelligence -sovelluksen (BI) uudistettuihin ominaisuuksiin kuuluvat Excel 2013 -web-applikaation, Power View ja PowerPivot-työkalun tehokas yhdistetty käyttäminen. Näiden avulla organisaation työntekijät pystyvät helposti ja nopeasti etsimään, käsittelemään ja yhdistämään suuria määriä tietoja haluamallaan tavallaan. (Shadrava, Coventry, Resing & Wheeler 2013, 9.)

SharePoint 2013 -version ryhmä- ja projektisivustojen jäsenillä on käytössään joukko uusia ominaisuuksia, jotka helpottavat sivuston käyttäjien työtä. Yksi uusista ominaisuuksista on sivustoille erikseen asennettavat sovellukset. Näiden sovellusten avulla käyttäjät voivat muokata helposti sivustojen ulkoasua ja asentaa niihin haluamia toimintoja. Tällaisia toimintoja ovat esimerkiksi ryhmä- tai projektisivuston yhteinen sähköpostilaatikko, johon vain sivuston jäsenillä on pääsyoikeus. (Shadrava, Coventry, Resing & Wheeler 2013, 12.)

## 2.3 SharePoint-tuoteperhe

SharePoint-tuoteperhe koostuu viidestä eri tuotteesta: SharePoint Online, SharePoint Foundation, SharePoint Server, SharePoint Designer ja Onedrive for Business. (Office 2015b, viitattu 28.9.2015.)

Sharepoint Online -sovellus on nimensä mukaan Microsoftin kehittämä pilvipohjainen palvelu SharePoint-ohjelmistosta, joka on suunnattu kaikenkokoisille yrityksille. SharePoint Online -sovellusta käyttävien yritysten ei tarvitse asentaa SharePoint -ohjelmistoa paikallisesti, vaan kaikki heidän käyttämänsä palvelut toteutetaan pilvipalveluna. Sovellus on saatavana Office 365 ohjelmistopakettina mukana tai erikseen tilattavana SharePoint online -palveluna. (Office 2015b, viitattu 28.9.2015.)

Sharepoint Foundation on tekniikka, jonka päälle kaikki Sharepoint-sivustot rakennetaan. Sen käyttöönotto paikallisena ratkaisuna on ilmainen. Siinä on kaikki SharePoint-ohjelmiston perustoiminnot sivustojen luomisesta, dokumenttien hallintaan ja nämä riittävät useimmille yrityksille. (PortalFront Hosting, viitattu 28.9.2015.)

SharePoint Server on osa SharePoint Foundation -ympäristöä, jonka avulla ylläpidetään koko SharePoint-järjestelmää. Siihen sisältyy kaikki Sharepoint Foundation -tekniikan ominaisuudet ja lisäksi siihen on lisätty paljon muita hyödyllisiä ominaisuuksia. (PortalFront Hosting, viitattu 28.9.2015.)

SharePoint Designer on sovellusten ja sivustojen luomiseen tarkoitettu ohjelma. Sen avulla pystytään suunnittelemaan ja toteuttamaan sivustojen ulkoasujen ja käyttöliittymien monipuoliset muokkaukset. (Simplified SharePoint, viitattu 28.9.2015.)

Onedrive for Business on pilvipohjainen tallennuspalvelu. Sen avulla organisaation työntekijät voivat tallentaa asiakirjakirjastonsa suoraan pilveen. Onedrive for Business voidaan ottaa käyttöön osana Office 365-perhettä tai SharePoint Server 2013 -sovellusohjelmistoa. (Office b, viitattu 29.9.2015.)

## 2.4 Palvelin laitteisto- ja ohjelmisto vaatimukset

Tässä luvussa on kuvattu SharePoint-ympäristön laitteisto- ja ohjelmistovaatimukset. Ympäristöä suunniteltaessa on tärkeä ottaa huomioon asennettavien palveluiden määrä ja mitoittaa tarvittavien resurssien määrä näiden mukaan. Taulukossa 1 on määritelty laitteistovaatimukset SharePoint 2013 -ympäristölle. (Technet, viitattu 13.10.2015.)

TAULUKKO 1. SharePoint 2013 -palvelimen laitteistovaatimukset.

Kokoonpano	Keskusmuisti	Proessori	Kovalevytila
Kehitys -tai evaluaatio -ympäristön asennus vähimmäismäärällä palveluita kehitysympäristöön	8 GB keskusmuistia	64-bittinen 4-ydinproessori	80GB vapaata kovalevytilaa
Kehitys -tai evaluaatio -ympäristön asennus, joihin on asennettuna Visual studio 2012 vähimmäismäärällä palveluita kehitysympäristöön	10 Gb keskusmuistia	64-bittinen 4-ydinproessori	80GB vapaata kovalevytilaa
Testikäyttöön	12 GB keskusmuistia	64-bittinen neliydin proessori	80GB vapaata kovalevytilaa
Kehitys -tai evaluaatio -ympäristön asennus, joihin on asennetuna kaikki saatavat palvelut	24 GB keskusmuistia	64-bittinen 4-ydinproessori	80GB vapaata kovalevytilaa

Kaikki tässä ympäristössä käytetyt palvelimet vaativat käyttöjärjestelmäkseen 64-bittisen Windows Server 2008 R2 (Sp1) tai 64-bittisen Windows Server 2012 R2 -version ja jokainen asennettiin Windows Server 2012 R2 -version pohjalta. SharePoint 2013 Enterprise -sovellusohjelmisto tarvitsee toimiakseen myös tietokannan ja tässä ratkaisussa tietokantana toimii Microsoft SQL

2012 -tietokantapalvelin, joka asennettiin erilliselle palvelimelle. Taulukossa 2 on määriteltynä tarkemmin Microsoft SQL 2012 Server laitteistovaatimukset. (Technet, viitattu 13.10.2015.)

TAULUKKO 2. Microsoft SQL Server 2012 laitteistovaatimukset.

Kokoonpano	Keskusmuisti	Prosessori	Kovalevytila
Pieni kokoonpano alle 1000-käyttäjän ratkaisuihin	8 GB keskusmuistia	64-bittinen 4-ydinprosessori	80GB vapaata kovalevytilaa

Microsoft Exchange 2013 -palvelimen laitteistovaatimukset määräytyvät käyttäjämäärän mukaan, sekä miten Mailbox- ja Client Access Server -palvelinroolit on asennettu. Jos kummatkin tai pelkkä Mailbox -palvelinrooli on asennettu samalle palvelimelle, on keskusmuistia oltava vähintään 8GB. Client Access Server -roolin ollessa erillisellä palvelimella riittää keskusmuistin vähimmäismääräksi 4GB keskusmuistia. (Technet, viitattu 13.2.2016.)

Exchange-palvelimen levytilan varaamisessa on otettava huomioon useita eri asioita. Suurimmat tilanvaraajat ovat sähköpostijärjestelmän käyttäjät ja heidän postilaatikkonsa. Levytilaa varattaessa on pystyttävä arviomaan tuleva käyttäjämäärä. Microsoftin vähimmäissuosituksen kiintolevytilan määrälle ovat seuraavat. (Technet, viitattu 13.2.2016.)

Exchange-palvelimen kiintolevytilan varaukset.

- Asema, johon Exchange asennetaan vähintään 30GB vapaata tilaa
- Jokaista asennettavaa kielipakettia kohtaa vähintään 500MB vapaata levytilaa.
- Järjestelmä kiintolevyllä vähintään 200MB vapaata tilaa
- Sanoma tietokantaa varten vähintään 500MB vapaata tilaa

### 3 SHAREPOINT-YMPÄRISTÖN VALMISTELU

Toimiva SharePoint-ympäristö koostuu monesta eri osa-alueesta, joiden tulee toimia yhtenäisenä kokonaisuutena. Tämän opinnäytetyön olennaisimpia SharePoint-ympäristön osia ovat SharePoint-palvelin, Aktiivihakemisto-palvelin, Microsoft SQL-palvelin ja Exchange-palvelin.

#### 3.1 Aktiivihakemisto

Aktiivihakemisto on Microsoftin tekemä internet-standardien mukainen hakemistopalvelu, joka sisältää tietoja käyttäjä -ja tietokonetileistä sekä verkon resursseista. Hakemistopalvelu eroaa hakemistosta siten, että se sisältää tietokannan lisäksi, missä tietoja säilytetään myös palvelut, joiden avulla tietokantaan päästään käsiksi. (Kivimäki 2009, 651.)

Aktiivihakemiston ensimmäinen versio julkaistiin Windows 2000 Server -käyttöjärjestelmän mukana ja uusi versio Aktiivihakemistosta on tullut markkinoille aina uuden palvelinkäyttöjärjestelmän julkaisun yhteydessä. Aktiivihakemiston pääasiallinen tehtävä on vähentää ylläpidettävien hakemistojen määrää. Aktiivihakemiston yhtenäisten rajapintojen ja työkalujen avulla ylläpitäjän tehtävät helpottuvat ja esimerkiksi käyttäjä –ja tietokonetilien hallinnat voidaan hoitaa keskitetysti. (Kivimäki 2009, 651.)

SharePoint-ympäristössä Aktiivihakemistolla on keskeinen rooli ja ilman sen olemassa oloa ympäristön asennus ei onnistu. Aktiivihakemistoon luodut käyttäjät on mahdollista tuoda SharePoint-ympäristöön heidän käyttäjäprofileikseen. Käyttäjätileihin voidaan tallentaa erilaisia käyttäjien tietoja ja näistä tärkeimpiä ovat yhteystiedot, sähköpostit ja tilien erilaiset käyttöoikeudet.

Ennen SharePoint-ympäristön asennusta Aktiivihakemistoon on luotava kolme tärkeintä käyttäjätunnusta, mitä tarvitaan onnistuneeseen asennukseen. Nämä käyttäjätunnukset ovat SQL Server Service -käyttäjätunnus, SharePoint Setup Administrator -käyttäjätunnus ja SharePoint Farm -käyttäjätunnus sekä joukko eri Sharepoint-palveluiden tarvitsemia tilejä. (Glaser, A. 2015, 21.)

### 3.2 Microsoft SQL -palvelin

Microsoftin SQL -palvelin on relaatiotietokanta palvelin. Tietokanta palvelimen tärkeimpiin tehtäviin kuuluu tiedon varastointi ja vastaaminen tietokantakyselyihin. Asiakasohjelmat voivat sijaita eri verkkosijainneissa, joten kyselyt voidaan tehdä myös verkon ylitse. (SQL Server Team 2012, Viitattu 20.10.2015.)

Microsoft SQL -palvelimen asennusta varten Aktiivihakemistoon luodaan kaksi asennuksessa tarvittavaa käyttäjätunnusta, jotka ovat SQL Server Service Account -käyttäjätunnus ja SharePoint Setup Administrator -käyttäjätunnus. Tunnuksille annetaan tarvittavat oikeudet. SQL Service Account -käyttäjätunnukselle annetaan toimialueen ylläpitäjän oikeudet. Sitä käytetään SQL-palvelun tilinä. SharePoint Setup Administrator -käyttäjätunnukselle annetaan toimialueen ylläpitäjän oikeudet ja lisäksi SQL-tietokantasovelluksen asennuksen yhteydessä lisätään sille securityadmin- ja dbcreator-oikeudet. (Glaser, A. 2015, 22.)

### 3.3 Microsoft Exchange

Microsoft julkaisi ensimmäisen Exchange-version vuonna 1996 ja uusin 2014-versio on jo yhdeksäs julkaisu Exchangesta. Microsoft Exchange on pohjimmiltaan viestintä- ja kommunikaatiopalvelin, joka kehitettiin Windows-käyttöjärjestelmän pohjalta. Exchange-palvelimen perustoimintoihin kuuluvat mm. sähköposti, kalenteri, osoitetiedot sekä muita hyödyllisiä ryhmätyötoimintoja. Palvelin pohjaisen ratkaisun ansiosta käyttäjien, kalentereiden ja yhteystietojen hallinnointi on huomattavasti sujuvampaa. (Techopedia, viitattu 20.10.2015.)

Exchange-palvelin käyttää tiedon tallentamiseen ja sen hakuun Aktiivihakemistosta löytyviä tietoja. Kun palvelin haluaa jotain tietoa, lähettää se kyselyitä Aktiivihakemistolle, jotta se pääsisi haettavaan tietoon käsiksi. Exchange 2013 -palvelinroolit jakautuvat kahteen osaan: Mailbox server- ja Client access server -rooli. Mailbox server -rooli tallentaa ja ylläpitää kaiken Exchange-palvelimen käsittelemät tiedot, joita ovat esimerkiksi sähköpostilaatikoiden tietokannat. Client access server -rooli käsittelee asiakasohjelmien pyyntöjä ja ohjaavat ne sitten oikeille sähköpostilaatikoiden tietokannoille. Roolin muita tehtäviä ovat yhteyksien uudelleenohjaus ja asiakasohjelmien tunnistus. (Technet, viitattu 15.2.2016.)



Microsoft SharePoint -valmistelutyökalu asentaa muut tarvittavat ohjelmistot ja tekee loput tarvittavat konfiguraatiot. Työkalun avulla voidaan myös testata, että joko kaikki tarvittavat ohjelmistot löytyvät koneeltasi SharePoint-palvelinsovelluksen asennusta varten. Taulukossa 3 on käyty läpi tarkemmin valmistelutyökalun asentamat ohjelmistot. (Technet, viitattu 13.10.2015.)

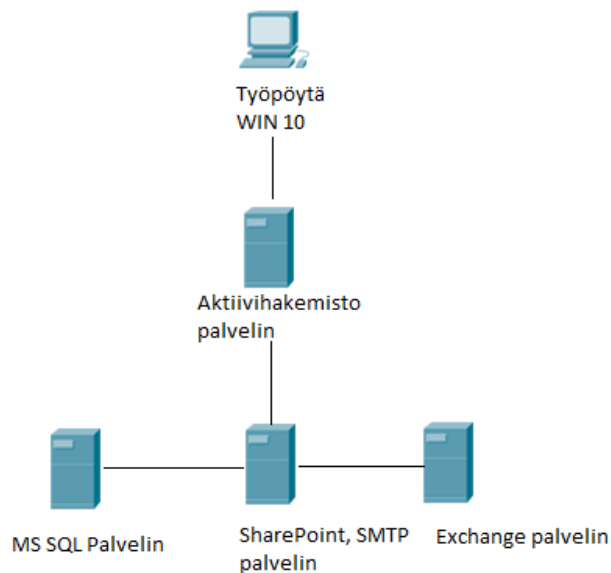
*Taulukko 3 Valmistelutyökalun asentamat ohjelmistot*

<b>Valmistelutyökalun asentamat ohjelmistot</b>
Web Server (IIS) role
Application Server role
Microsoft .NET Framework version 4.5
SQL Server 2008 R2 SP1 Native Client
Microsoft WCF Data Services 5.0
Microsoft Information Protection and Control Client (MSIPC)
Microsoft Sync Framework Runtime v1.0 SP1 (x64)
Windows Management Framework 3.0 which includes Windows PowerShell 3.0
Windows Identity Foundation (WIF) 1.0 and Microsoft Identity Extensions (previously named WIF 1.1)
Windows Server AppFabric
Cumulative Update Package 1 for Microsoft AppFabric 1.1 for Windows Server (KB 2671763)

## 4 KALENTERI-YMPÄRISTÖN KÄYTTÖNOTTO

Kalenteri-ympäristöä varten asennettiin neljä Windows Server 2012 R2 -virtuaalipalvelinta. Palvelinten toiminnot jakautuivat siten, että Aktiivihakemisto-palvelimesta tehtiin toimialuepalvelin. SQL-palvelimeen asennettiin nimensä mukaan Microsoft SQL Server 2012 -palvelinohjelmisto. SharePoint-palvelimeen asennettiin SharePoint Server 2013 Enterprise -palvelinohjelmisto ja SMTP-palvelin sähköpostiviestien välittämistä varten. Neljänteen palvelimeen asennettiin Exchange 2013 - palvelinohjelmisto.

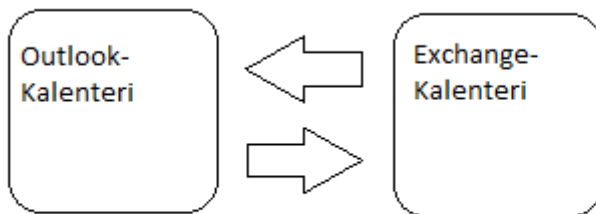
Ennen virtuaalipalvelinten asennuksia luotiin ympäristölle toimialue, jonka nimeksi valittiin labra239. Toimialueen luomisen jälkeen virtuaalipalvelimet asennettiin ja liitettiin labra239 toimialueeseen. Toimialueeseen liittämistä varten piti jokaisen palvelimen kiinteät TCP/IP-asetukset määrittää vastaamaan verkon TCP/IP-asetuksia. Kuviossa 2 esiteltynä toimialue rakenne.



KUVIO 2. Toimialue rakenne.

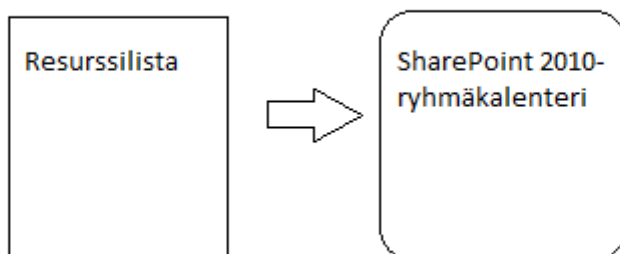
#### 4.1 Kalentereiden rakenteet

SharePoint-ympäristöön voidaan luoda monia erilaisia kalentereita ja tässä toteutuksessa on käytössä kahdenlaisia kalentereita. Sivustolle luodaan erilliset kalenterit opettajien vastaanottoajolle ja resurssien varaamiselle. Opettajilla on käytössään omat henkilökohtaiset Outlook-kalenterit, joissa näkyvät vapaat vastaanottoajat ja nämä on mahdollista synkronoida suoraan SharePoint-sivustolla sijaitsevaan kalenteriin. Kalentereiden synkronointi tapahtuu kalenterityökalun kohdasta Yhdistä Outlookiin. Synkronoitu kalenteri toimii siten, että sivustolla tehdyt muutokset näkyvät Outlookissa ja päinvastoin (Kuvio 3).



*KUVIO 3. Kalentereiden synkronointi.*

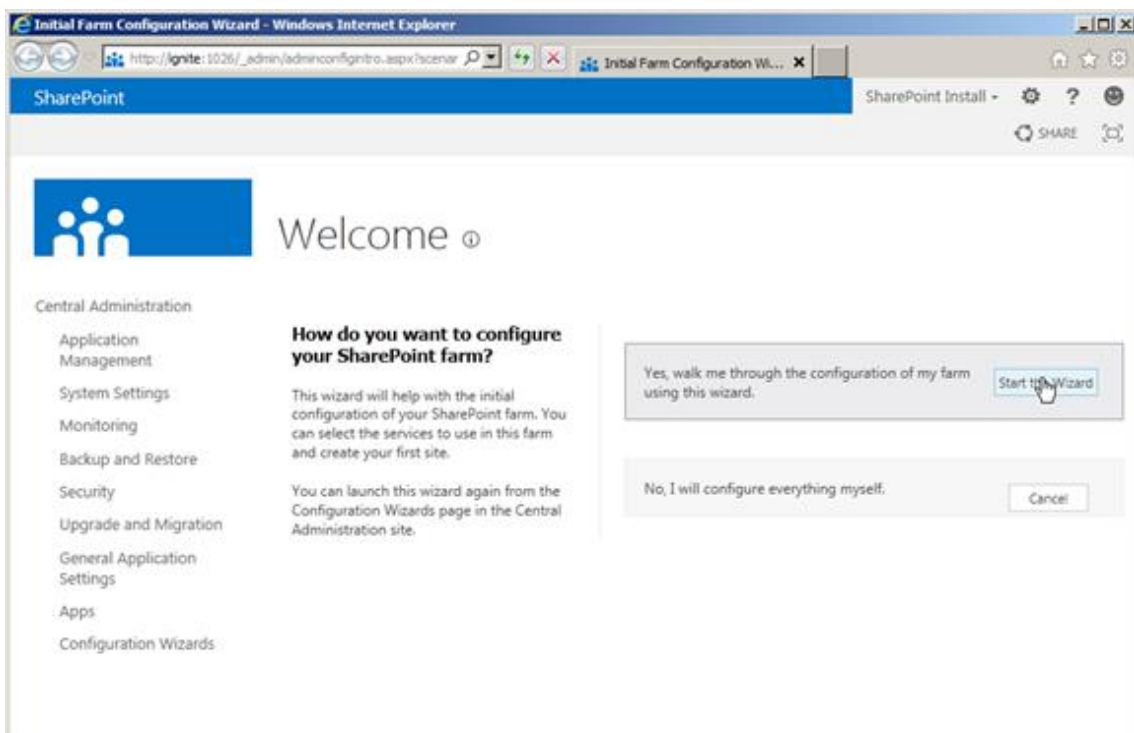
Resurssikalenterin toteutuksessa käytetään SharePoint 2010 -versiosta löytyvää ryhmäkalenterin ominaisuutta. Tätä varten sivustolle luodaan erillinen SharePoint 2010 -versiosta tuttu kalenteri ja resurssilista, joka toimii kalenterin tietokantana. Listassa sijaitsevat varattavat resurssit ja ne linkittyvät automaattisesti ryhmäkalenteriin (Kuvio 4).



*KUVIO 4. SharePoint 2010 -ryhmäkalenteri ja resurssilista.*

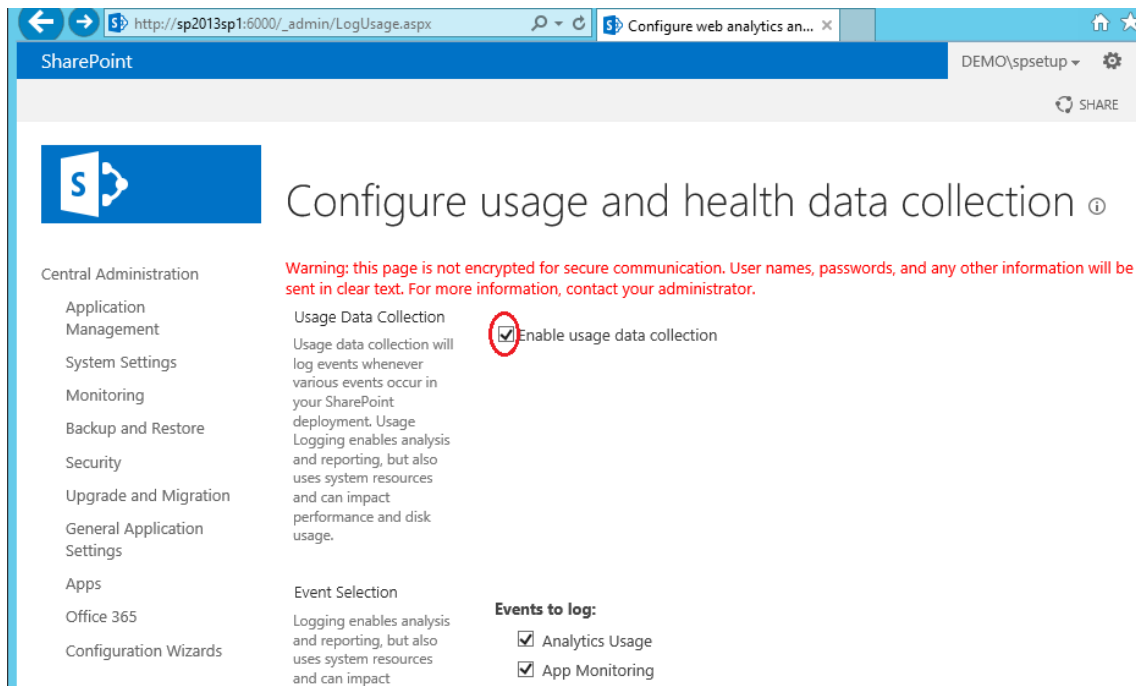
## 4.2 Konfigurointi

SharePoint-ympäristön konfigurointi aloitettiin käynnistämällä palvelimelta Central Administration -toiminto, millä tarvittavat konfiguroinnit tehtäisiin. Kun Central Administration -toiminto käynnistettiin ensimmäistä kertaa aukeaa ruudulle Farm Configuration Wizard. Sen avulla ylläpitäjä voi konfiguroida perusasetukset. Farm Configuration Wizard -toiminto luo sivustolle automaattisesti palvelut, palvelu-applikaatiot ja web-applikaatiot. Kyseiset ominaisuudet on myös mahdollista konfiguroida itse ohittamalla Farm Configuration Wizard -toiminto. Kuviossa 5 esiteltynä Farm Configuration Wizard -toiminto (Glaser, A. 2015, 5).



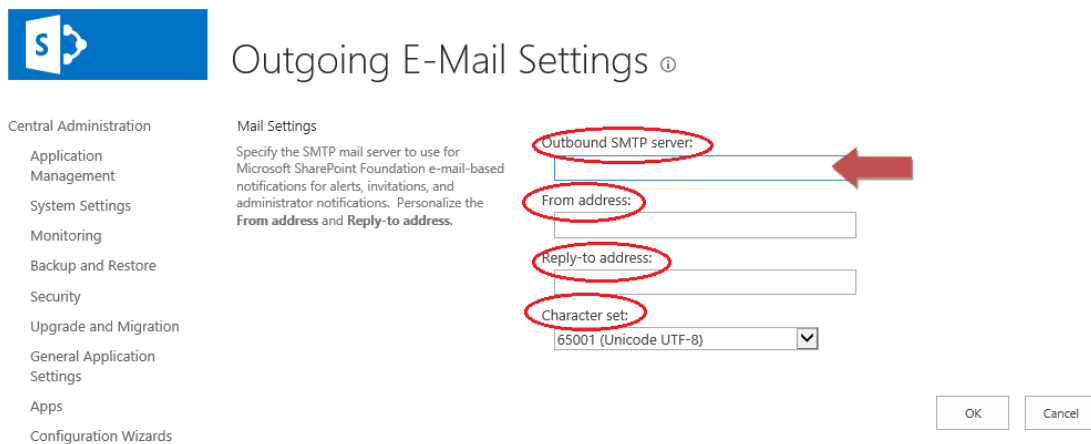
KUVIO 5. Farm Configuration Wizard -toiminto

Onnistuneen Farm Configuration Wizard -toiminnon suorituksen jälkeen jatketaan sivuston yksityiskohtaista konfigurointia. Seuraavaksi otetaan käyttöön Usage and Health Data collection -toiminto. Kyseinen toiminto kerää tietoa SharePoint-sivustojen tapahtumista. Kuviossa 6 Usage and Health Data collection -toiminnon käyttöönotto.



KUVIO 6. Usage and health data collection -toiminnon käyttöönotto.

Viimeisimpänä konfiguroitiin sivuston sähköpostiasetukset. Sivustolle määriteltiin SMTP-palvelimen osoitteet sähköpostien lähettämistä varten (kuvio 7).



KUVIO 7. SMTP-asetukset.

### 4.3 Kalenterit

SharePoint-ympäristön käyttöönoton ja konfiguroinnin jälkeen SharePoint-serverille luotiin uusi Team site -sivusto, mihin lopullinen ajanvarausjärjestelmä tehtäisiin. Sivusto luotiin Create Site Collection -työkalun avulla, mihin määriteltiin sivuston web-aplikaatio, sivuston tyyppi ja sivuston osoite. Kuviossa 8 esiteltynä tarkemmin sivuston luominen.

Web Application  
Select a web application.  
To create a new web application go to [New Web Application](#) page.

Title and Description  
Type a title and description for your new site. The title will be displayed on each page in the site.

Web Site Address  
Specify the URL name and URL path to create a new site, or choose to create a site at a specific path.  
To add a new URL Path go to the [Define Managed Paths](#) page.

Template Selection  
Select experience version:  
2010  
Select a template:  
Collaboration Meetings Enterprise Publishing Custom  
Team Site  
Blank Site  
Document Workspace  
Blog  
Group Work Site  
Visio Process Repository

KUVIO 8. Create Site Collection -työkalu.

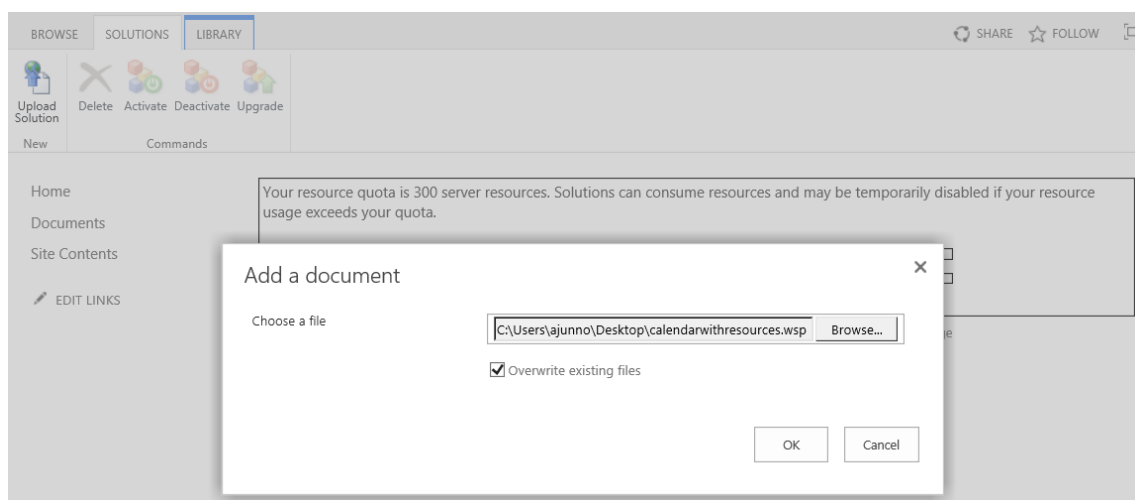
Sivuston luomisen jälkeen voitiin aloittaa sivuston konfigurointi. Ajanvarausjärjestelmän ideana oli, että sivustolta löytyisivät erilliset kalenterit opettajien vastaanottoaikojen varaamiseen ja resurssien varaamiseen. Resurssikalenteri toteutettiin Sharepoint 2010 -versiosta löytyvällä ryhmäkalenterin toiminnolla, joka ei kuitenkaan automaattisesti ollut enää käytössä SharePoint 2013 -versiossa. Kyseinen toiminto oli kuitenkin mahdollista ottaa käyttöön lataamalla sivustolle SharePoint 2010-version ryhmäkalenterin, jossa resurssien varaaminen oli mahdollista. Toiminnon käyttöönottamiseksi piti SharePoint-serveriltä aktivoida Sandboxed Code Service -palvelu, mikä

antaa sivuston ylläpitäjälle oikeuden käyttää SharePoint 2010-ryhmäkalenteria. Kuviossa 9 Sandboxed Code Servicen -palvelun käyttöönotto.

Claims to Windows Token Service	Stopped	Start
Document Conversions Launcher Service	Stopped	Start
Document Conversions Load Balancer Service	Stopped	Start
Excel Calculation Services	Started	Stop
Lotus Notes Connector	Stopped	Start
Managed Metadata Web Service	Started	Stop
Microsoft SharePoint Foundation Incoming E-Mail	Started	Stop
Microsoft SharePoint Foundation Sandboxed Code Service	Stopped	Start
Microsoft SharePoint Foundation Subscription Settings Service	Stopped	Start
Microsoft SharePoint Foundation Web Application	Started	Stop
Microsoft SharePoint Foundation Workflow Timer Service	Started	Stop
PerformancePoint Service	Stopped	Start
PowerPoint Service	Started	Stop
Search Query and Site Settings Service	Started	Stop
Secure Store Service	Started	Stop

KUVIO 9. Sandboxed Code Servicen -palvelun käyttöönotto.

Palvelun käyttöönoton jälkeen sivustolle ladattiin ja aktivoitiin calendarwithresources-tiedosto, joka sisälsi SharePoint 2010 -version ryhmäkalenterin resurssin varaustoiminnolla ja kalenteriin synkronoitavan resurssilistan (Kuvio 10).



KUVIO 10. Calendar With Recourses lataaminen.

Kalenterin lataamisen jälkeen sivuston asetuksista aktivoitiin Calender With Resources -palvelu (Kuvio 11).

	Name	Status
Home		
Documents	Access App Access web app.	Deactivate Active
Site Contents		
EDIT LINKS		
	BICenter Data Connections Feature BICenter Data Connections Feature	Activate
	Calendar With Resources Creates calendar with resources	Activate
	Class My Site Host Content Adds class and group content to SharePoint My Site Host site collection.	Activate
	Class Web Types Adds required content types to the SharePoint Class web.	Activate

KUVIO 11. Calender With Resources -palvelun aktivointi.

Palvelun aktivoimisen jälkeen sivustolle tuli mahdolliseksi ottaa käyttöön ryhmäkalenteri, jossa resurssin varaustoiminto on käytettävissä (Kuvio 12).

The screenshot shows the 'Lists, Libraries, and other Apps' section of a SharePoint site. The left sidebar contains navigation options: Home, Documents, Recent (Group Calendar, Phone Call Memo), and Site Contents. The main area displays a grid of site content items. Two items are circled in red: 'Resources' (0 items, Modified 1 minute ago) and 'Group Calendar' (0 items, Modified 1 minute ago). Other items include 'Form Templates', 'MicroFeed', 'Phone Call Memo', 'Site Assets', and 'Style Library'. The top right of the page shows 'SITE WORKFLOWS', 'SETTINGS', and 'RECYCLE BIN (0)'.

KUVIO 12. Site Content sisältö.

Ennen lopullista resurssikalenterin käyttöönottoa kalenterille konfiguroitiin resurssilista, missä varattavat resurssi sijaitsevat. Kuviossa 13 resurssilistaan lisätään neljä eri kameraa, mitkä ovat varattavissa resurssikalenterista.



# Resources

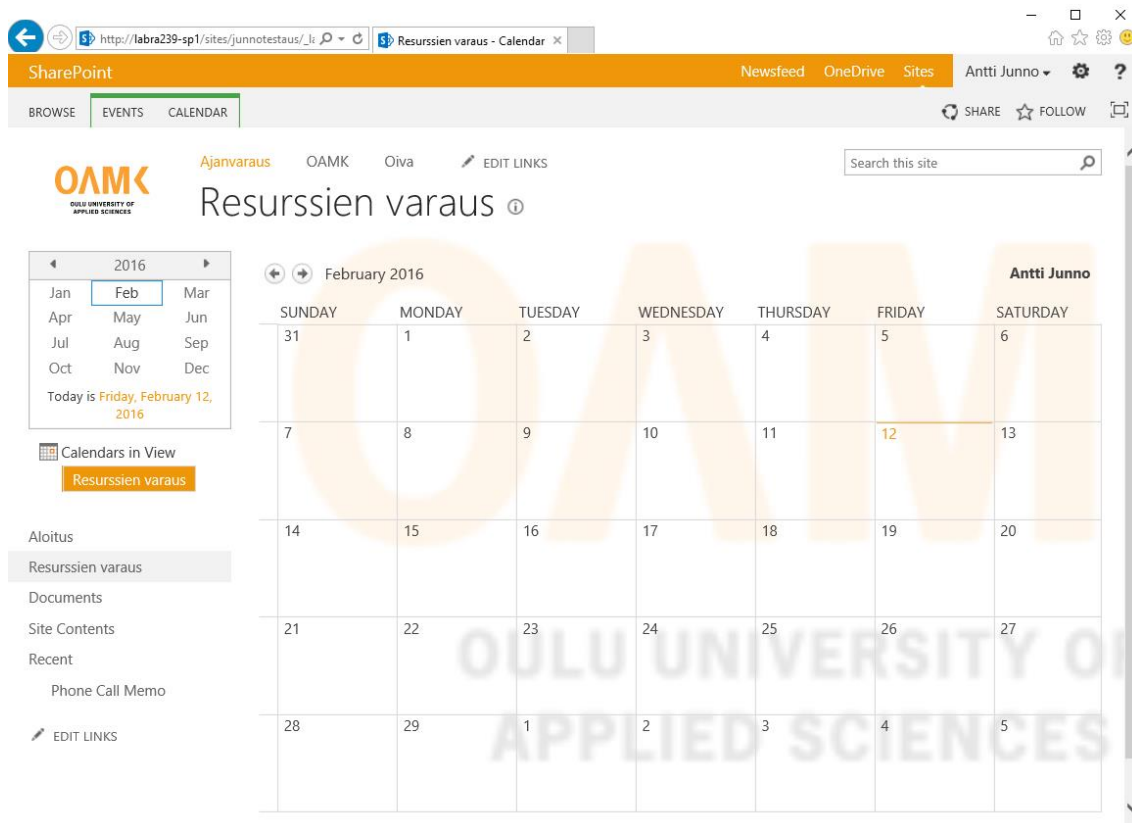
Stop editing this list

All Resources Resource Groups Find an item

Name	Description
Kamera 1	Canon järjestelmäkamera
Kamera 2	Canon järjestelmäkamera
Videokamera 1	Canon videokamera
Videokamera 2	Samsung videokamera

KUVIO 13. Kameroiden lisäys resurssilistaan.

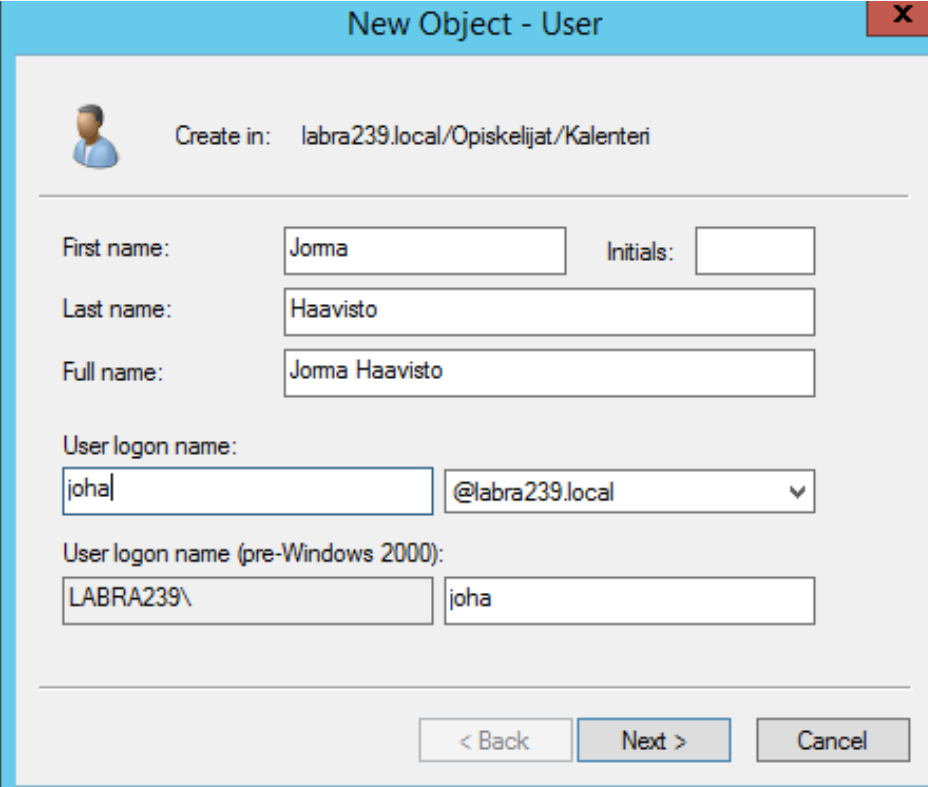
Resurssilistan konfiguroimisen jälkeen voitiin resurssikalenteri ottaa käyttöön. Kuviossa 14 esiteltynä resurssikalenterin perusnäky.



KUVIO 14. Resurssikalenterin perusnäky.

#### 4.4 Testaus

Resurssikalenterin testausta varten Aktiivihakemistoon luotiin kolme testikäyttäjää. Testikäyttäjät luotiin Aktiivihakemistosta löytyvällä New user -työkalulla ja niihin määriteltiin käyttäjän etu- ja sukunimi, kirjautumistunnus ja toimialue missä käyttäjät sijaitsevat (kuvio 15).



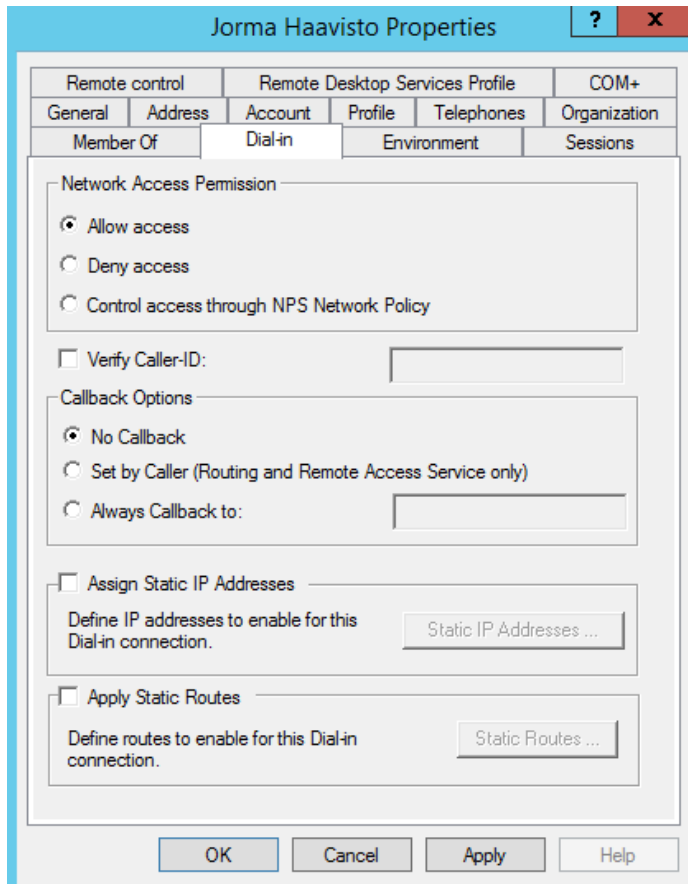
The screenshot shows a 'New Object - User' dialog box with the following fields and values:

- First name: Joma
- Last name: Haavisto
- Full name: Joma Haavisto
- User logon name: joha
- User logon name (pre-Windows 2000): LABRA239\joha
- Domain: @labra239.local

Navigation buttons: < Back, Next >, Cancel

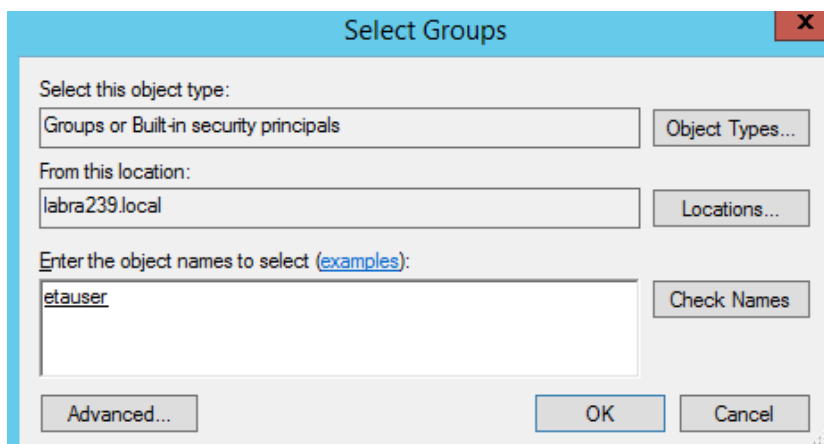
KUVIO 15. Uuden käyttäjän luominen Aktiivihakemistoon.

Käyttäjien luomisen jälkeen annettiin niille tarvittavat oikeudet kalenteri-ympäristöä varten. Käyttäjien asetuksista kohdasta Dial-in sallittiin Network Access Permission (kuvio 16).



KUVIO 16. Network Access Permission.

Lisäksi kaikki käyttäjät lisättiin etouser-ryhmään (kuvio 17).



KUVIO 17. Etouser-ryhmä.

Kaikille käyttäjille luotiin myös Exchange-postilaatitko. Exchange hakee käyttäjien kirjautumistiedot automaattisesti Aktiivihakemistosta ja niitä ei tarvitse määritellä erikseen (kuvio 18).

Käyttäjän postilaatikko - Internet Explorer

Ohje

uusi käyttäjän postilaatikko

Sähköpostitunnus:

Olemassa oleva käyttäjä

Jorma Haavisto X selaa...

Uusi käyttäjä

Etunimi:

Nimikirjaimet:

Sukunimi:

\*Näyttönimi:

\*Nimi:

Organisaatioyksikkö:

selaa...

\*Käyttäjän kirjautumisnimi:

@ labra239.local

tallenna peruuta

100%

Valitse tämä vaihtoehto, jos haluat luoda uuden postilaatikon käyttäjättilille, joka on jo Active Directoryssa. Exchange luo postilaatikon tilin ominaisuuksien perusteella.

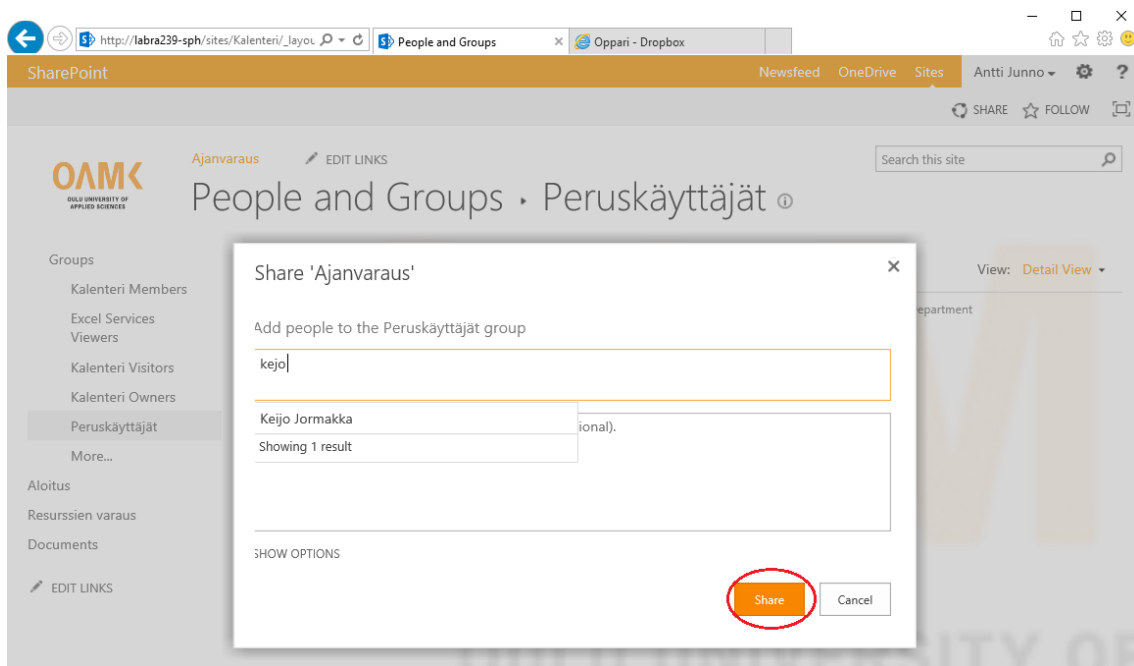
KUVIO 18. Exchange postilaatikoiden luonti.

Testikäyttäjien luomisen jälkeen voitiin aloittaa resurssikalenterin ominaisuuksien testaaminen. Ensimmäisenä tehtiin sopivat käyttötaso-oikeudet testikäyttäjille. SharePoint-ympäristössä on oletuksena kuusi erilaista käyttötasoa, jotka ovat Full Control, Design, Edit, Contribute, Read ja Limited Access. Testatessani kyseisiä käyttäjätasoa huomasin, että mikään näistä käyttötasosta ei sopinut testikäyttäjille, joten päädyin tekemään uuden "Resurssien varaus"-nimisen käyttötasoryhmän. Resurssien varaus käyttötasoryhmälle annettiin seuraavat oikeudet:

- Add Items - Add items to list and add documents to document libraries.
- View Items – View items in list and documents in document libraries.
- View Application Pages – View forms, views and application pages. Enumerate Lists.
- View Page – View pages in a Web site.
- Browse User Information – View information about users on the Web site.
- Use Remote Interfaces – Use SOAP, Web DAV, the client Object Model or SharePoint Designer interfaces to access the Web site.

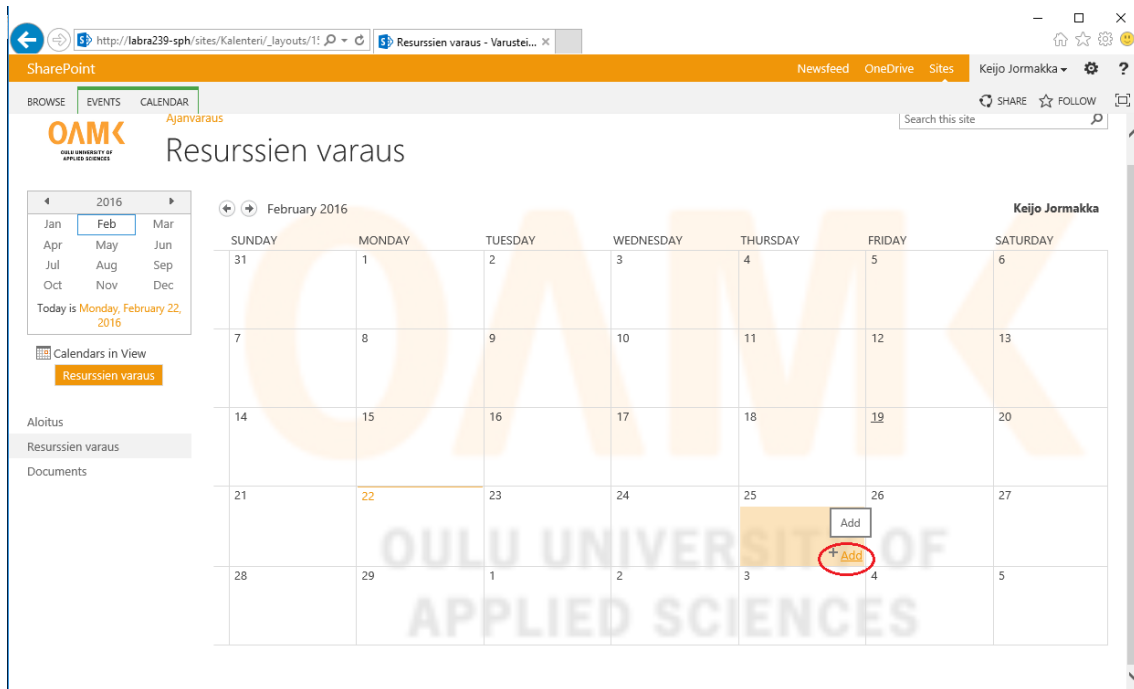
- Open – Allows users to open a Web site, list or folder in order to access items inside the container
- Edit Personal User Information – Allows user to change his or her own user information, such as adding a picture.

Seuraavaksi luotiin käyttäjäryhmä ”Peruskäyttäjät”, jotta ylläpitäjän ei tarvitsisi antaa jokaiselle käyttäjälle erikseen oikeuksia ja sille annettiin juuri luodut ”Resurssien varaus” käyttötaso-oikeudet. Ryhmän luomisen jälkeen testikäyttäjät lisättiin ”Peruskäyttäjät”-käyttäjäryhmään (kuvio 19).



KUVIO 19. Käyttäjien lisäys Peruskäyttäjäryhmään.

Käyttäjien oikeuksien lisäyksen jälkeen testattiin kalenterin resurssien varaus -toimintoa. Kalenterin perusnäkymästä valittiin se päivämäärä, jolle käyttäjä haluaa varata jonkin varattavista olevista resursseista. Päivämäärä klikatessa ilmestyy päivämäärän kohdalle ”Add”-painike, jolla resurssien varaus tehdään (kuvio 20).



KUVIO 20. Resurssin varaus

Klikatessasi "Add"-painiketta aukeaa ruudulle Resurssin varausvalikko, johon täytetään varaukseen liittyvät tiedot (kuvio 21).

## Resurssien varaus - New Item

EDIT

Save
 Cancel

Paste
 Cut
 Copy

Attach File
 ABC

Commit
Clipboard
Actions
Spelling

Title \*

Location

Start Time \*

End Time \*

Attendees \*   
Enter users separated with semicolons.

Resources 

Kamera 2  
 Videokamera 1  
 Videokamera 2

Kamera 1

To add resources, select from the list and then click Add.

Free/Busy

2/25/2016	12 <sup>PM</sup>	1	2	3	4	5	6	7	8	9
All Attendees										
Keijo Jormakka										
Kamera 1										

Check Double Booking

Description 

A AI | B I U |

All Day Event  Make this an all-day activity that doesn't start or end at a specific hour.

Recurrence  Make this a repeating event.

KUVIO 21. Resurssin varausvalikko.

Testitapauksessa käyttäjä Keijo Jormakka varaa resurssin Kamera 1. Varauksen tietoihin määriteltiin varauksen otsikko, paikka, alku- ja päättymisaika ja varattava resurssi. Lopuksi varaus tallennettiin varausvalikon lopusta löytyvällä save-painikkeella. Varauksen jälkeen kokeiltiin käyttäjällä Jorma Haavisto varata Kamera 1 samalle päivämäärälle, jolle Keijo Jormakka oli sen varannut (kuviot 21 ja 22).

Resurssien varaus - New Item

EDIT

Save Cancel Paste Copy Attach File Spelling

Commit Clipboard Actions Spelling

Title \* Kamera 1 lainaus

Location

Start Time \* 2/25/2016 1 PM 00

End Time \* 2/25/2016 2 PM 00

Attendees \* Jorma Haavisto

Enter users separated with semicolons.

Resources

[All Resources] Kamera 2 Videokamera 1 Videokamera 2 Kamera 1

Add >

< Remove

To add resources, select from the list and then click Add.

Free/Busy

2/25/2016	12 <sup>PM</sup>	1	2	3	4	5	6	7	8	9
All Attendees										
Jorma Haavisto										
Kamera 1										

Check Double Booking

One or more of the selected resource is already booked for this time slot.

KUVIO 22. Resurssin varausvalikko.

Käyttäjällä Jorma Haavisto olisi halunnut varata resurssin Kamera 1 aikavälillä 13 - 14. Kamera 1 on jo varattu aikavälille 12 - 16 toisen käyttäjän toimesta, joten Jorma Haavisto ei pysty suorittamaan varaustaan loppuun.



## 5 JOHTOPÄÄTÖKSET

SharePoint-ympäristöä käytetään yleisesti paljon erilaisten varausjärjestelmien toteuttamiseen. Tämän työn tarkoituksena oli toteuttaa varausjärjestelmä, millä hoidettaisiin resurssien ja opettajien vastaanottoaikojen varaaminen. Työn toteutuksessa ei päästy kaikkiin annettuihin tavoitteisiin ja opettajien vastaanottoaikojen kalenterin tekemisestä luovuttiin työn loppuvaiheessa. Microsoftin sovelluskaupasta löytyvät valmiit sovellukset kyseisten järjestelmien toteuttamiseen, mutta niiden maksullisuuden takia tässä ympäristössä niiden käyttö ei ollut mahdollista.

Ympäristöön luotiin uusi Team site -sivusto, mihin resurssien varauskalenteri tehtiin. Kalenterin ansiosta ympäristön käyttäjät näkevät vapaat resurssit, eikä heidän tarvitse arvuutella onkohan ne mahdollisesti jo varattuja. Kalenterin toimintoihin kuuluu päällekkäisvarauksien esto, joten käyttäjät eivät voi varata samaa resurssia samaan aikaan.

Työn aikataulussa oli pieniä ongelmia, joten työ myöhästyi jonkun verran. Järjestelmän piti alun perin tulla valmiiksi jo joulukuussa 2015, mutta teoriapohjan kirjoittaminen viivästyi ja lisäksi koululla tapahtui ikäviä laiterikkoja, jotka estivät työn tekemisen.

Opinnäytetyön työn tekeminen auttoi ymmärtämään todella paljon toimivan SharePoint-ympäristön kokonaisuudesta. Minulla oli jo ennen työn tekemistä vähän tietoa SharePoint-sovellusohjelmistosta, mutta tätä työtä tehdessäni opin paljon uusia asioita.

## LÄHTEET

Absolute-sharepoint. Microsoft Doubles SharePoint Advertising efforts and they do a good job. Viitattu 10.11.2014, <http://absolute-sharepoint.com/2013/07/microsoft-doubles-sharepoint-advertising-efforts-and-they-do-a-good-job-2.html>

Dgporvoo. Data Group Sharepoint. Viitattu 20.10.2014, <http://www.dgporvoo.fi/palvelut/75-data-group-sharepoint>

Glaser, A. 2015. Install SharePoint 2013 Preperation, Viitattu 13.2.2015

Glaser, A. 2015. Install SharePoint 2013 Configuration Tool, Viitattu 15.2.2015

Innofactor a. Office 2013 ja SharePoint 2013 uudet ominaisuudet, osa 1: yleiskatsaus Sharepointiin. Viitattu 12.10.2014, [http://www.innofactor.fi/blogi/0/0/office\\_2013\\_ja\\_sharepoint\\_2013\\_uudet\\_ominaisuudet\\_osa\\_1\\_yleiskatsaus\\_sharepointiin](http://www.innofactor.fi/blogi/0/0/office_2013_ja_sharepoint_2013_uudet_ominaisuudet_osa_1_yleiskatsaus_sharepointiin)

Innofactor b. Office 2013 ja SharePoint 2013 uudet ominaisuudet, osa 3: yhteisö sivustot (communities). Viitattu 5.10.2015, [http://www.innofactor.com/blogi/0/0/office\\_2013\\_ja\\_sharepoint\\_2013\\_uudet\\_ominaisuudet\\_osa\\_3\\_yhteisosivustot\\_communities](http://www.innofactor.com/blogi/0/0/office_2013_ja_sharepoint_2013_uudet_ominaisuudet_osa_3_yhteisosivustot_communities)

Impakti. 2012. SharePoint 2013 haku päällä. Viitattu 6.10.2015, <http://www.impakti.com/2012/08/22/pauli-kongas-sharepoint-2013-haku-paalla/>

Shadravan, D., Coventry, P. & Resing, T & Wheeler, C. 2013. Inside Out Microsoft SharePoint 2013. 3.painos. Yhdysvallat.

Kivimäki, J. 2009. Windows Server 2008 R2 Tehokas hallinta. Hämeenlinna: Kariston kirjapaino Oy.

Office. 2015a. SharePoint Server 2010:n uudet ominaisuudet. Viitattu 12.10.2014, [https://support.office.com/fi-fi/article/SharePoint-Server-2010n-uudet-ominaisuudet-e34398ea-3607-47be-9506-36985607109c?ui=fi-FI&rs=fi-FI&ad=FI#\\_\\_toc257270347](https://support.office.com/fi-fi/article/SharePoint-Server-2010n-uudet-ominaisuudet-e34398ea-3607-47be-9506-36985607109c?ui=fi-FI&rs=fi-FI&ad=FI#__toc257270347)

Office. 2015b. Mikä on Sharepoint. Viitattu 28.9.2015, <https://support.office.microsoft.com/fi-fi/article/Mik%C3%A4-on-SharePoint-97b915e6-651b-43b2-827d-fb25777f446f?CorrelationId=4a7e19e6-4a1b-419b-b400-5961c12f9cf4&ui=fi-FI&rs=fi-FI&ad=FI>

Office. 2015c. SharePoint Server 2010:n perustoiminnot. Viitattu 5.10.2015, <https://support.office.com/fi-fi/article/SharePoint-Server-2010-n-perustoiminnot-14aa5428-4d6b-46dc-9757-556beab77b57>

Office. 2015d. Tapahtumien ja välitavoitteiden ajoittaminen kalenterissa. Viitattu 31.12.2015, <https://support.office.com/fi-FI/article/Tapahtumien-ja-v%C3%A4litavoitteiden-ajoittaminen-kalenterissa-efaf7a3e-ce76-452a-bc75-bdca2ca25025>

PortalFront Hosting. 2015. SharePoint Foundation vs SharePoint Server 2013. Viitattu 28.9.2015, <http://www.portalfronthosting.com/sharepoint-foundation-vs-sharepoint-server.html>

Roine, J. & Anttila, J. 2014. Sharepoint-opas. Hyvät, Pahat ja Rumat. 2.painos. SharePoint HPR

Simplified SharePoint. What is SharePoint Designer. Viitattu 28.9.2015, <http://www.simplifiedsharepoint.com/Pages/EU/What-is-SharePoint-Designer.aspx>

Sharegate . 2013. What is SkyDrive Pro in SharePoint 2013. Viitattu 6.10.2015, <http://en.sharegate.com/blog/what-is-skydrive-pro-in-sharepoint-2013>

Sharegate. 2015. What's New in SharePoint 2016: Features Overview. Viitattu 20.12.2015, <http://en.share-gate.com/blog/whats-new-in-sharepoint-2016>

SQL Server Team 2012. The History of SQL Server. Video. Viitattu 20.10.2015, <http://blogs.technet.com/b/dataplatforminsider/archive/2012/02/15/new-video-the-history-of-sql-server.aspx>

Technet, 2014. Hardware and software requirements for SharePoint 2013. Viitattu 13.10.2015, <https://technet.microsoft.com/en-us/library/cc262485.aspx>

Technet 2016. Exchange system requirements. Viitattu 13.2.2016,  
[https://technet.microsoft.com/library/aa996719\(v=exchg.150\).aspx](https://technet.microsoft.com/library/aa996719(v=exchg.150).aspx)

Technet 2013. How Exchange 2013 accesses information in Active Directory. Viitattu 15.2.2016,  
[https://technet.microsoft.com/en-us/library/aa998561\(v=exchg.150\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/aa998561(v=exchg.150).aspx)

Techopedia 2015. Microsoft Exchange Server (MXS). Viitattu 20.10.2015,  
<https://www.techopedia.com/definition/11923/microsoft-exchange-server-mxs>