SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - **AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO**
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

AJANVARAUSJÄRJESTELMÄN, VERKKOKAUPAN JA -KURSSIALUSTAN TOTEUTUS WORKHEARTILLE

TEKIJÄ/T: Janne Korkalainen

SAVONIA-AMMATTIKORKEAKOULU

OPINNÄYTETYÖ
Tiivistelmä

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Tietotekniikan koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Janne Korkalainen	
Työn nimi Ajanvarausjärjestelmän, verkkokaupan ja -kurssialustan toteutus WorkHeartille	
Päiväys 25.9.2020	Sivumäärä/Liitteet 30
Ohjaaja(t) Jukka Kinnunen	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) WorkHeart	

Tiivistelmä

Opinnäytetyön tehtävänä oli suunnitella sekä toteuttaa WorkHeartille uudistetut kotisivut. Kotisivuille oli tarkoituksena sisällyttää ajanvarausjärjestelmä ja verkkokauppa kursseille, joille tarvittaisiin myös oma alusta. Lisäksi tavoitteena oli toteuttaa kokonaisuus niin, että saavutettavuusdirektiivin vaatimukset toteutuisivat.

Työn suunnitteluvaiheessa tutustuttiin kaikkiin osa-alueisiin, www-sisällönhallintajärjestelmiin, verkkokauppa-alustoihin ja oppimisen hallintajärjestelmiin sekä tehtiin vertailua kunkin osa-alueen mahdollisista käytettävistä ohjelmistoista. Lisäksi perehdytään saavutettavuusdirektiiviin, saavutettavuuteen verkkoympäristössä, verkkosisällön saavutettavuusohjeistukseen, sivuston tietoturvakäytäntöihin ja yleisimpiin tietoturvariskeihin WordPressissä.

Valittujen ohjelmistojen asennus ja käyttöönotto käydään läpi käytännön työn vaiheessa. Valittuja ohjelmistoja olivat WordPress www-sisällönhallintaan, WooCommerce verkkokauppa-alustaksi, SetMore ajanvarausjärjestelmäksi ja Moodle oppimisen hallintajärjetelmäksi.

Työn aikana saatiin tulokseksi paikallisella virtuaalipalvelimella testiympäristössä toimiva järjestelmä, josta tuotantopalvelimella on käytössä uudistetut kotisivut sekä Moodle. Loput järjestelmästä voidaan siirtää nopeallakin aikataululla käyttöön tarvittaessa. Moodlen osalta on mahdollista, että se vaihdetaan WooCommercen oppimisen hallintajärjestelmä lisäosaan, jos Moodle osoittautuu liian raskaaksi vaihtoehdoksi.

Avainsanat
WordPress, WooCommerce, Moodle, Saavutettavuus

SAVONIA UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

THESIS
Abstract

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Computer Science			
Author(s) Janne Korkalainen			
Title of Thesis Implementation of the booking system, e-commerce and e-learning platform for WorkHeart			
Date	April 10, 2020	Pages/Appendices	30
Supervisor(s) Jukka Kinnunen			
Client Organisation /Partners WorkHeart			

Abstract

The topic of the thesis was to design and implement a redesigned website for WorkHeart. The purpose was to incorporate an appointment system and an online store for courses to the new website. The courses would also need a platform of their own. The aim was to accomplish the whole system in such a way that the requirements of the Accessibility Directive would be met.

All areas including, web content management systems, e-commerce platforms and learning management systems were familiarized with during the planning phase of the project. A comparison was made of the possible software choices for each area. Additional learning areas were the Accessibility Directive, accessibility in the online environment, accessibility guidelines for online content, site security policies, and the most common security risks in WordPress.

The installation and initialization of the selected software was implemented during the practical work phase. The selected software was WordPress for web content management, WooCommerce as an e-commerce platform, SetMore as an appointment system and Moodle as a learning management system.

The result was a working system in a test environment, which was made to the local virtual server. The production server has a redesigned homepage and Moodle. The rest of the system can be transferred to the production server on a fast schedule, if necessary. For Moodle, it is possible to replace it with a WooCommerce learning management add-on if Moodle proves to be too cumbersome.

Keywords
WordPress, WooCommerce, Moodle, Accessibility

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO

Verkkokaupan kasvu Suomessa jatkuu. Kuluttajat ostavat verkosta aiempaa enemmän myös arjessa tarvittavia tavaroita ja tuotteita aina elintarvikkeista vakuutuksiin. Vuonna 2019 verkkokauppa oli yhä suurempi osa suomalaisten arkipäivää, minkä johdosta verkkokaupan kokonaiskulutuksen odotetaan jatkavan kasvuaan edelleen. (Paytrail, 2019) Tästä syystä yrittäjien kannattaa tarjota mahdollisuus ostosten tekoon verkon välityksellä.

Opinnäytetyön tehtävänä oli suunnitella sekä toteuttaa WorkHeartille uudistetut kotisivut. Kotisivuille oli tarkoituksena sisällyttää ajanvarausjärjestelmä ja verkkokauppa kursseille, joille tarvittaisiin myös oma alusta. Lisäksi tavoitteena oli toteuttaa kokonaisuus niin, että saavutettavuusdirektiivin vaatimukset toteutuisivat. Kokonaisuus on sen verran laaja eikä sitä saataisi valmiiksi itse kaikkea alusta tekemällä ainakaan opinnäytetyöhön käytettävän ajan puitteissa. Siksi eri osa-alueisiin päätettiin käyttää valmiita alustoja.

1.1 Lyhenteet ja määritelmät

Avoin lähdekoodi = Ohjelmien kehitysmenetelmä, jossa ohjelmaa saa käyttää, kopioida, levittää ja muokata vapaasti.

brute-force-hyökkäys = Tietoturvahyökkäys, jossa hyökkääjä käyttää laskentatehoa murtaakseen salasanan järjestelmällisesti kokeilemalla.

CMS = Content management system, sisällönhallintajärjestelmä.

GDPR = General Data Protection Regulation, EU:n tietosuoja-asetus.

HTTPS = Hypertext Transfer Protocol Secure, HTTP- ja SSL-protokollien yhdistelmä. Käytetään suojattuun yhteyteen ja tietojen salaamiseen verkossa.

LMS = Learning Management System.

PHP = Palvelinympäristössä käytettävä ohjelmointikieli.

Pilvipalvelu = Internet-palvelu, johon voidaan tallentaa ja käyttää dataa internet-yhteyden avulla.

WordPress Plugin = Lisäosa WordPressiin, joka lisää jonkun uuden ominaisuuden sivustoon.

REST-rajapinta = Arkkitehtuurimalli, joka perustuu HTTP-protokollaan.

SFTP = SSH File Transfer Protocol.

SSH = Secure Shell, ohjelmisto, jolla voidaan käyttää salattua yhteyttä eri järjestelmien välillä.

SSL = Secure Sockets Layer, salausprotokolla.

WCAG = Web Content Accessibility Guidelines, suomeksi Verkkosisällön saavutettavuusohjeet. Se on kansainvälinen ohjeistus verkkosisältöjen saavutettavuudesta.

WWW-sisällönhallintajärjestelmä = Yksinkertaisempaan ja helpompaan verkkojulkaisuun tarkoitettu verkkopalvelinsovellus.

2 SUUNNITTELU

Ennen käytännön työtä kokonaisuuteen kuuluvat osaset valittiin tutkituista vaihtoehdoista. Tässä vaiheessa oli jo toimeksiantajan kanssa käyty läpi millaisia toimintoja sivuston tulisi löytyä. Tarve oli ohjelmistolle www-sisällön tekemiseen, verkkokauppaan, kurssialustalle eli oppimisenhallintaan sekä ajanvarausjärjestelmään. Lisäksi sivusto tulisi toteuttaa niin, että se täyttäisi Saavutettavuusohjeistuksen(WCAG) A- ja AA-tason kriteerit mahdollisimman hyvin.

Jokaiselle osa-alueelle löytyy valmiita alustoja, eikä näin ollen mitään tarvitse aivan alusta asti kehittää. Kullekkin osa-alueelle otettiin muutamia tuotteita tarkempaan tarkasteluun, joista sitten valittiin sopivin kokonaisuus. Yksittäistä ohjelmaa valittaessa tuli siis ottaa huomioon myös kuinka hyvin se saadaan toimimaan muitten valittujen ohjelmien kanssa. Esimerkiksi kuinka jouhevasti saadaan toimimaan verkkokaupan ja oppimishallintajärjestelmän välinen yhteys.

2.1 WWW-Sisällönhallintajärjestelmät

WWW-sisällönhallintajärjestelmä(CMS) on yksinkertaisempaan ja helpompaan verkkojulkaisuun tarkoitettu verkkopalvelinsovellus. Sen avulla voidaan lisätä ja luoda sisältöä sivuihin, jopa ilman koodaus osaamista. Järjestelmissä rekisteröityneet käyttäjät jaetaan eri käyttäjärooleihin, esimerkiksi WordPressissä rooleja ovat pääkäyttäjä, päätoimittaja, kirjoittaja, avustaja ja tilaaja. Eri rooleilla on eritasoiset käyttöoikeudet. Perusominaisuuksien lisäksi pystytään ottaamaan käyttöön lisäosia, joilla saadaan tuotettavaan sivustoon tarvittavat ominaisuudet käyttöön.

Seuraavaksi on koottu kolmen sisällönhallintajärjestelmän hyvät ja huonot puolet tätä projektia silmällä pitäen. Ohjelmistovaatimukset ovat hyvin samanmukaisia kaikille kolmelle järjestelmälle. Palvelimen vaatimukset riippuvat enimmäksi sivuston sisällöstä ja liikenteenmäärästä eivätkä niinkään ohjelmistojen vaatimuksista.

Wordpress.org

+Työn tilaajalla entistä kokemusta WordPressistä
+Ilmainen, osa lisäosien ominaisuuksista maksullisia
+Helppokäyttöinen
+Suosituin, helposti saatavilla tietoa ongelmatilanteisiin
+Löytyy verkkokaupan (woocommerce) lisäosa kurssialustalle
+Helposti integroitivissa lisäosilla ulkopuoliseen järjestelmään

-Iso määrä lisäosia nostaa säännöllisten päivityksien määrää
-Haavoittuvainen ja altis tietoturvauhille, jos päivitykset eivät ole ajantasalla

WordPressin ohjelmistosuositusversiot versioon 5.4:
PHP 7.3+, tietokannoista MySQL 5.6+ tai MariaDB 10.1+, HTTPS tuki

Joomla!

+Ilmainen, osa lisäosista maksullisia
+Integroitavissa lisäosilla ulkopuoliseen järjestelmään esim. Moodleen
+Löytyy verkkokaupan lisäosa

-Suppeampi valikoima lisäosia kuin WordPressissä

Joomlan ohjelmistosuositusversiot versioon 3.x:
PHP 7.3+, tietokannoista MySQL 5.5.3+, SQLServer 10.50.1600.1+
tai PostgreSQL 9.1+

Drupal

+Ilmainen
+Tietoturva
+Monipuolinen kustomoitavuus
+Integroitavissa lisäosilla ulkopuoliseen järjestelmään esim. Moodleen

-Sivuston tekeminen vaatii usein paljon räätälöintiä
-Pitkät päivitysvälit, usein versiosta uudempaan siirtyminen vaatii usein sivuston muokkausta. Vanhempien versioiden tuki voi loppua. Esimerkiksi Drupal 7 tuki loppuu 2021.

Drupalin ohjelmistosuositusversiot versioon 8+:
PHP 7.2+, tietokannoista MySQL 5.5.3+, SQLite 3.6.8+ tai PostgreSQL 9.1.2+

2.2 Oppimisen hallintajärjestelmät

Learning Management System(LMS) tai suomeksi Oppimisen hallintajärjestelmälle on useita määritelmiä. Se on peruskuvaukseltaan sovellus, joka automatisoi koulutustapahtumien hallinnnan, seurannan ja raportoinnin. Niitä voidaan muokata erilaisiin organisaatioihin soveltuviksi ja niillä voidaan kommunikoida sekä hallita sisältöä reaaliajassa. (Ryann K, 2009) LMS:n kohdalla suunniteltuna vaihtoehtoina olivat Moodle oikeana oppimisen hallintajärjestelmänä tai plugin valitulle sisällönhallntajärjestelmälle. Molemmissa vaihtoehdoissa ovat omat vahvuutensa.

Moodle

+Työn tilaajalla entistä kokemusta Moodlesta
+Ilmainen käyttää omalla palvelimella, pilvipalveluna maksullinen
+Suosituin, helposti saatavilla tietoa ongelmatilanteisiin

-Mahdollinen suorituskyvyn heikkeneminen kotisivuilla, jos Moodle on samalla palvelimella
-Monipuolinen, mutta ei helpoin käyttää
-Vaatii integroinnin verkkokauppaan

Moodlen sivuston vaatimukset ja suositukset palvelimelle ovat minimissään 1Ghz prosessori ja 2Ghz dual core prosessori olisi suositeltava vähimmäisvaihtoehto. Muistia tulisi olla vähintään 512Mt, 1Gt suositeltavaa. Moodle asennus vie minimissään 200Mt tallennustilaa ja sen lisäksi tarvitaan lisätilaa sisällöstä riippuen. Moodlen sivuston mukaan 5Gt on realistinen minini tallennustilan suhteen.

Moodlen minimi ohjelmistoversiot versioon 3.8:
PHP 7.2+, tietokannoista MySQL 5.6+, SQLServer 2012+, PostgreSQL 9.4+, MariaDB 5.5.31+ tai Oracle 11.2+

LMS Plugin sisällönhallintajärjestelmään

+Sisällönhallintajärjestelmän lisäosana helposti käyttöönotettavissa
+Ei vie kotisivujen ”suorituskykyä”

-Useimmiten maksullisia, ominaisuudet vaihtelevat paljon eri lisäosien välillä
-Suppeampi ”oikeaan” LMS:ään verrattuna

2.3 Verkkokaupat

Tilastokeskus määrittelee verkkokaupan seuraavasti. Verkkokaupalla eli internetkaupalla tarkoitetaan ostamista tai tilaamista internetin kautta kuluttajan omaan tai kotitalouden käyttöön riippumatta siitä, tuleeko lasku maksettavaksi myöhemmin vai maksetaanko ostokset välittömästi verkkopankin, luottokortin, verkkomaksun tai vastaavan kautta. Internetkauppaa on valmiille sähköiselle lomakkeelle internetissä täytetty ja lähetetty tilaus sekä verkkokaupoissa tehty kauppa. Verkkokauppaan sisältyy kotimainen ja ulkomainen verkkokauppa. (Tilastokeskus)

Paytrailin verkkokauppa Suomessa 2019 raportista käy ilmi, että verkkokaupasta ostaminen jatkaa kasvamistaan suomalaisten kuluttajien keskuudessa. Raportin mukaan kokonaisliikevaihdon

arvioidaan nousevan 13,8 miljardiin euroon. Se on 1,6 miljardia, eli 11 % enemmän kuin vuonna 2018. Kategorioista suurimmat olivat matkailu ensimmäisenä, toisena tavarakauppa ja kolmantena palvelut. (Paytrail, 2019)

Yli 85 % suomalaisista tekee ostoksia verkossa. Verkkokauppa yhdistetään monesti tavarakaupaksi, mutta todellisuudessa verkkokaupan ala onkin paljon monipuolisempi. Esimerkiksi erilaiset verkkopalvelut ovat kasvussa ja palvelut olivatkin suurin kasvunala verkkokaupassa. Yhä useammat ostavat vakuutuksia sekä tietoliikenne- ja pysäköintipalveluita verkosta. (Paytrail, 2019)

Suomalaisten verkkokaupan kokonaiskulutus on kasvussa, mutta 2019 raportin mukaan ostaminen kansainvälisistä verkkokaupoista on hieman vähentynyt. Kuluttajista 54 prosenttia oli tehnyt ostoksia ulkomaisista verkkokaupoista vuonna 2018, kun taas 2019 lukema laski 52 prosenttiin. Suomalaiset käyttävät siis yhä enemmän rahaa kotimaisiin verkkokauppoihin. (Paytrail, 2019)

BuiltWith:n sivustolla tehdyssä haussa(29.5.2020) suosituimmat verkkoakauppa-alustat Suomessa olivat WooCommerce 21%, Squarespace 11%, Ecwid 10%, Shopify 9% ja ePages 8%. Kyseisellä sivustolla voidaan tehdä hakuja verkkoteknologia statistiikasta. (BuilthWith, 2020)

WooCommerce

+Helppokäyttöinen
+Voidaan käyttää ulkopuolisen LMS:n tai LMS pluginin kanssa
+Peruskäyttö ilmaista

-Osa lisäosan ominaisuuksista maksullisia
-Ei paras vaihtoehto tietoturvan kannalta
-Käytännössä rajoittaa käytettävän CMS:n WordPressiin

Shopify

+Helppokäyttöinen
+Voidaan käyttää ulkopuolisen LMS:n tai LMS pluginin kanssa
+24/7 asiakaspalvelu ongelmatilanteissa

-Kallis käyttää WooCommerceen verrattuna

2.4 Ajanvarausjärjestelmät

Erilaisiin ajanvarausjärjestelmiin löytyy useita vaihtoehtoja joko sisällönhallintajärjestelmien lisäosina tai ulkopuolisen tarjoamana palveluna, jolloin se upotetaan sivustoon. Sivuille lisättävissä ulkopuolisessa ajanvarauskalenterissa hallinta tapahtuu palveluntarjoajan verkkosivujen hallintapaneelin kautta.

2.5 Valinnat

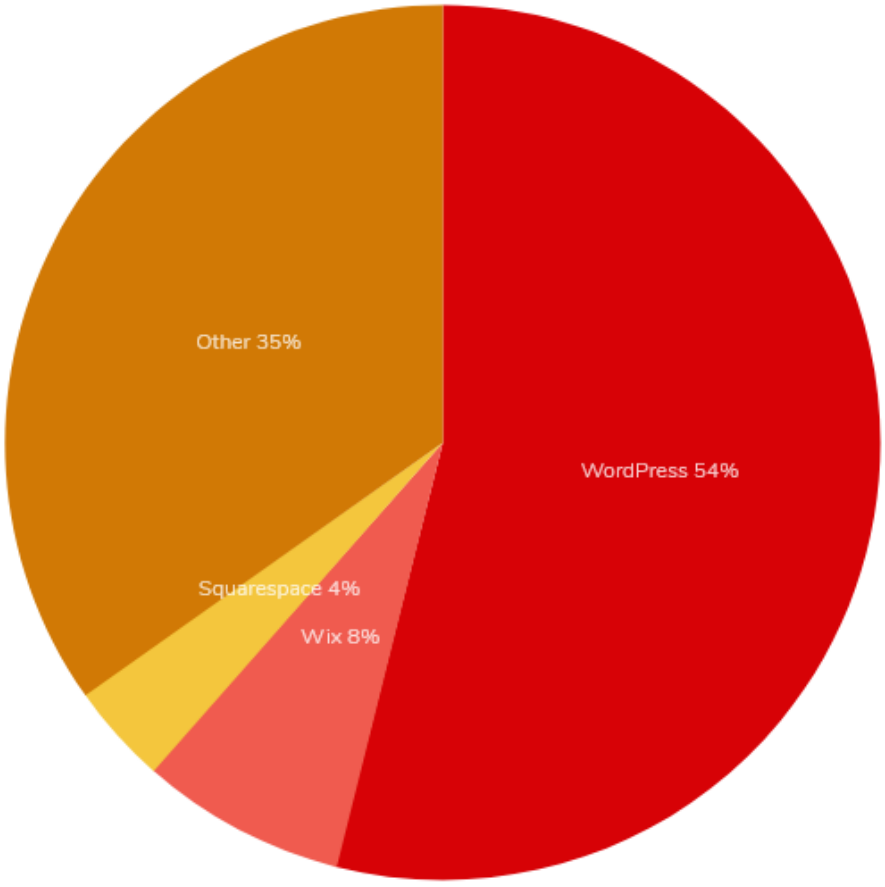
Valittuja ohjelmistoja olivat WordPress www-sisällönhallintaan, WooCommerce verkkokauppa-alustaksi, SetMore ajanvarausjärjestelmäksi, Moodle oppimisen hallintajärjetelmäksi sekä Edwiser Bridge yhdistämään WordPress, Woocommerce ja Moodle. Suurimmat vaikuttajat kyseisiin valintoihin olivat Moodlen ja WordPressin kohdalta, että ne ovat suosituimpia avoimen lähdekoodin ratkaisuja, joihin tuen saaminen ongelma tilanteissa on helppoa. Lisäksi työn tilaajalla oli kokemusta molemmista ennestään.

WooCommerce on hyvä avoimen lähdekoodin ratkaisu verkkokaupaksi WordPressiä käytettäessä. SetMoren kohdalla sen ominaisuudet olivat sopivimmat tässä työssä käytettäviksi. Palvelimeksi valittiin vuokrapalvelin ns. pilvipalveluna, joka mitoitettiin eri järjestelmien suositusvaatimusten mukaan.

3 WORDPRESS.ORG

WordPress:stä löytyy kaksi erilaista ”versiosta”. WordPress.com on pilvipalvelu, joka tarjoaa kotisivuja tai blogeja valmiista teemoista. Näille valmiille sivustoille ei voi asentaa lisäosia, vaan ne ovat hyvin ennaltamäärättyjä. WordPress.org ylläpitää asennettavaa WordPress-versiota ja -sivustoa, josta voidaan ladata asennuspaketti WordPressiin. Se on avoimen lähdekoodin sisällönhallintajärjestelmä. Tässä työssä käytetään itse asennettua versiota sen muokkausmahdollisuuksien takia. Sen ominaisuuksia ovat esimerkiksi plugin-arkkitehtuuri ja mallijärjestelmä. Näitä mallijärjestelmän malleja eli valmiita ulkoasupohjia Wordpressissä kutsutaan teemoiksi.

Alunperin WordPress luotiin blogien julkaisuun, mutta myöhemmin sitä on kehitetty monipuolisemmaksi julkaisujärjestelmäksi. Ensimmäinen versio julkaistiin toukokuussa 2003. Wordpress onkin kasvanut eniten käytetyksi sisällönhallintajärjestelmäksi. Suurimmat tekijät tähän lienee, että se on ilmainen käyttää sekä helppokäyttöisyyden lisäksi WordPressissä on melko monipuoliset muokkausmahdollisuudet. BuiltWith-sivustolla tehdyssä haussa (27.4.2020) WordPressin käyttöaste oli 54 prosenttia kaikista www-sisällönhallintajärjestelmällä tehdyistä sivustoista (Kuva 1). (BuilthWith, 2020)

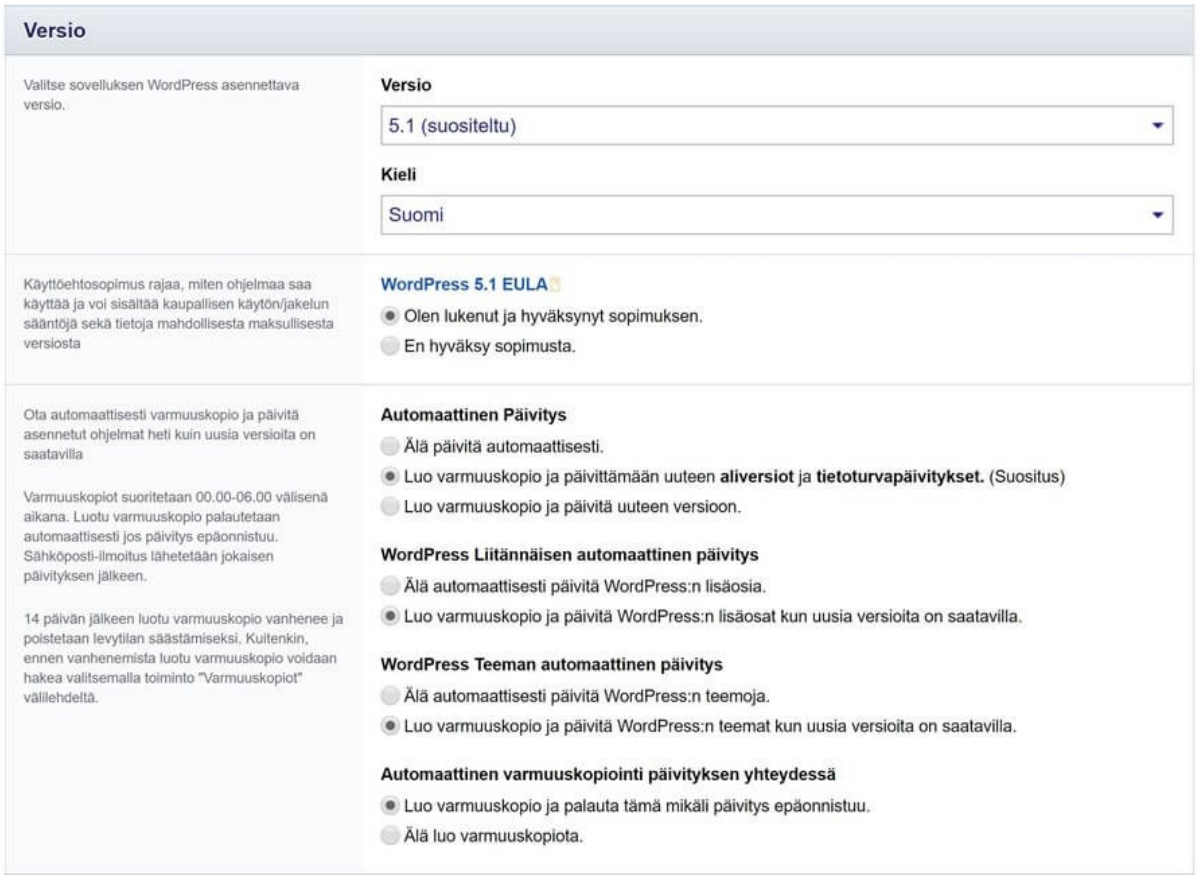


Kuva 1. Suosituimmat WWW-sisällönhallintajärjestelmät.

3.1 Asennus

Palvelintarjoajalta löytyy valmis asennusohjelmisto nimeltään Installatron eri ohjelmien asennukseen palvelimelle. Installatron on monialustainen sovellusten asentaja, josta löytyy graafinen käyttöliittymä sekä automaatiotyökalut. Ohjelma on suunniteltu yksinkertaistamaan sovellusten käyttöönottoa ja hallintaa. WordPressin voi asentaa palvelimelle myös perinteisesti eli ilman Installatronia, mutta asennusohjelma hieman vähentää asennuksen vaiheita ja käytinkin sitä WordPressin asennukseen palvelimelle.

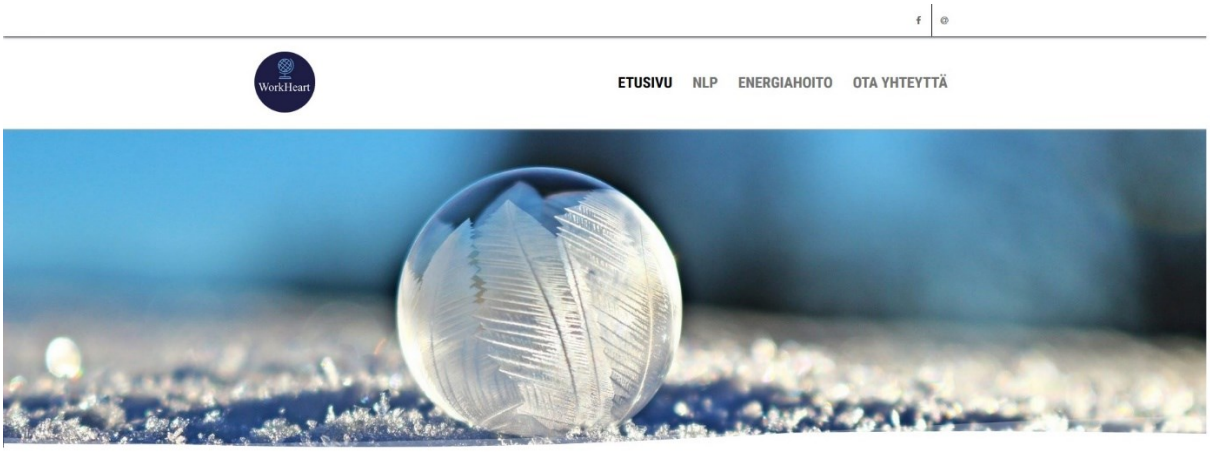
Itse asennuksessa Installatronin hallintapaneelista valitaan asennettava ohjelma eli tässä tapauksessa WordPress. Asennuksen ensimmäisessä vaiheessa määritetään asennukseen tarvittavat tiedot. Näitä ovat esimerkiksi sivuston osoite ja sijainti, asennnettava versio ja kieli sekä WordPressin hallintakäyttöliittymän admin-käyttäjänimi ja salasana. Lisäksi tässä vaiheessa voidaan valita automaattisten päivityksien ja varmuuskopioiden asetukset (Kuva 2). Määritysten jälkeen ohjelman asennus käynnistetään Asennus-painikkeesta.



Kuva 2. Näkymä WordPress asennukseen tarvittavista määrityksistä.

3.2 Kotisivujen kehitys

Kotisivujen kehitys tapahtui paikallisella virtuaalipalvelimella. Tässä työssä käytetettiin WampServer-nimistä ohjelmistoa virtuaalipalvelimen ja sen toimintojen luomiseen. Kotisivujen ulkonäön pohjana käytettiin Agama-nimistä teemaa. Valmista teemaa käytettäessä ei tarvitse eikä oikestaan kannatakkaan muokata css-pohjaa, koska teeman päivityksen yhteydessä kyseiset muutokset voivat hävitä. Sivuston ulkonäön ja sisällön muokkaaminen tapahtuu WordPressin omalla muokkaus toiminnolla tai mahdollisesti siihen tarkoitetulla WordPress-pluginilla.

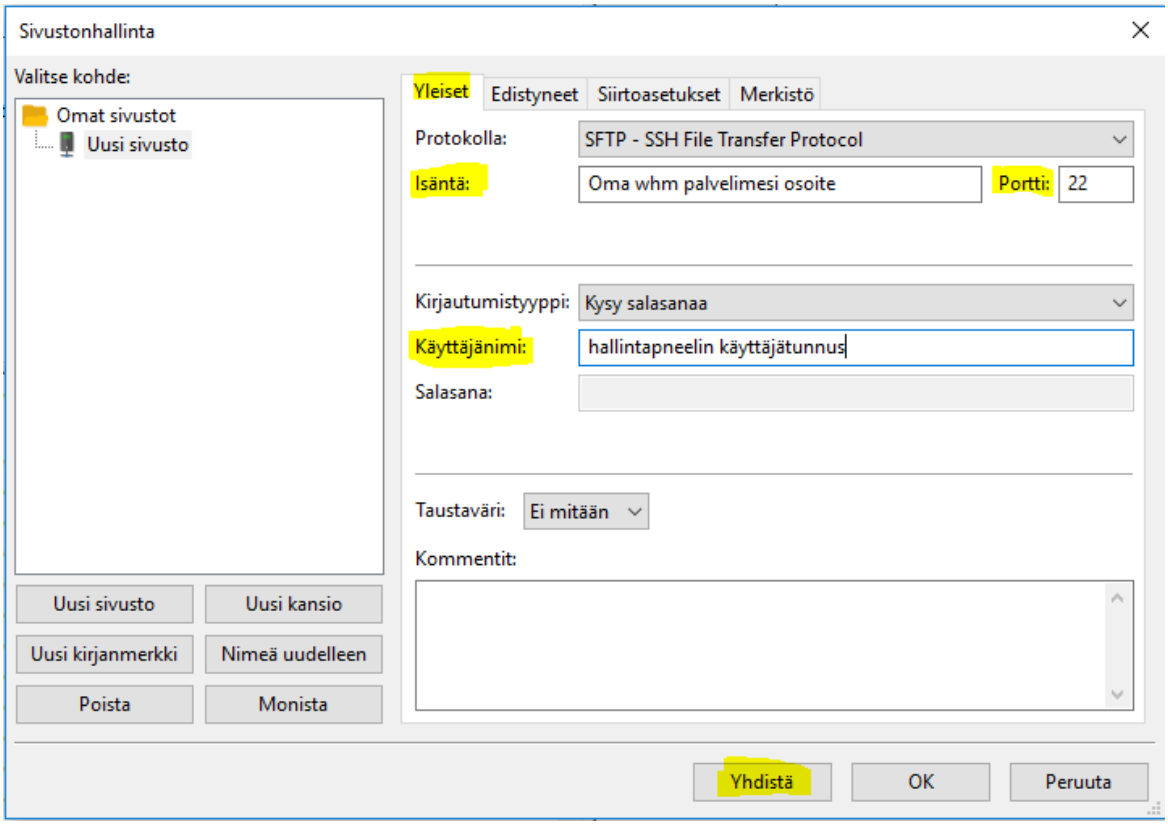


Kuva 3. Kotisivujen jokaisella sivulla toistuva Agama-teemalla luotu perusnäkymä.

3.3 Tiedostojen ja tietokannan siirtäminen

Paikalliseti kehitetty ja testattu sivusto siirrettiin oikealle palvelimelle SFTP (SSH File TransferProtocol) yhteyttä käyttäen. Siirtoon käytettiin Filezilla-nimistä ohjelmaa (Kuva 4).

Tietokannan siirtämiseksi oikealle palvelimelle ensimmäisenä se täytyy exporttaa eli pakata tietokannan sisältö erilliseksi siirrettävksi tiedostoksi. Tämä onnistuu phpMyAdminin vienti (englanninkielisessa versiossa export) -toiminnolla. Vastaavasti tietokanta tuodaan tuonti (import) -toiminnolla palvelimelle. Lisäksi tuotuun WordPress-tietokantaan täytyy päivittää sivuston url-osoite uuteen. Se löytyy WordPressin tietokannasta wp_options taulusta arvoista ”siteurl” ja ”home”. Lisäksi palvelimen kansiosta, joka sisältää ”wp-config.php” tiedoston, täytyy tarkastaa ja muuttaa tietokannan tiedot oikeaksi.

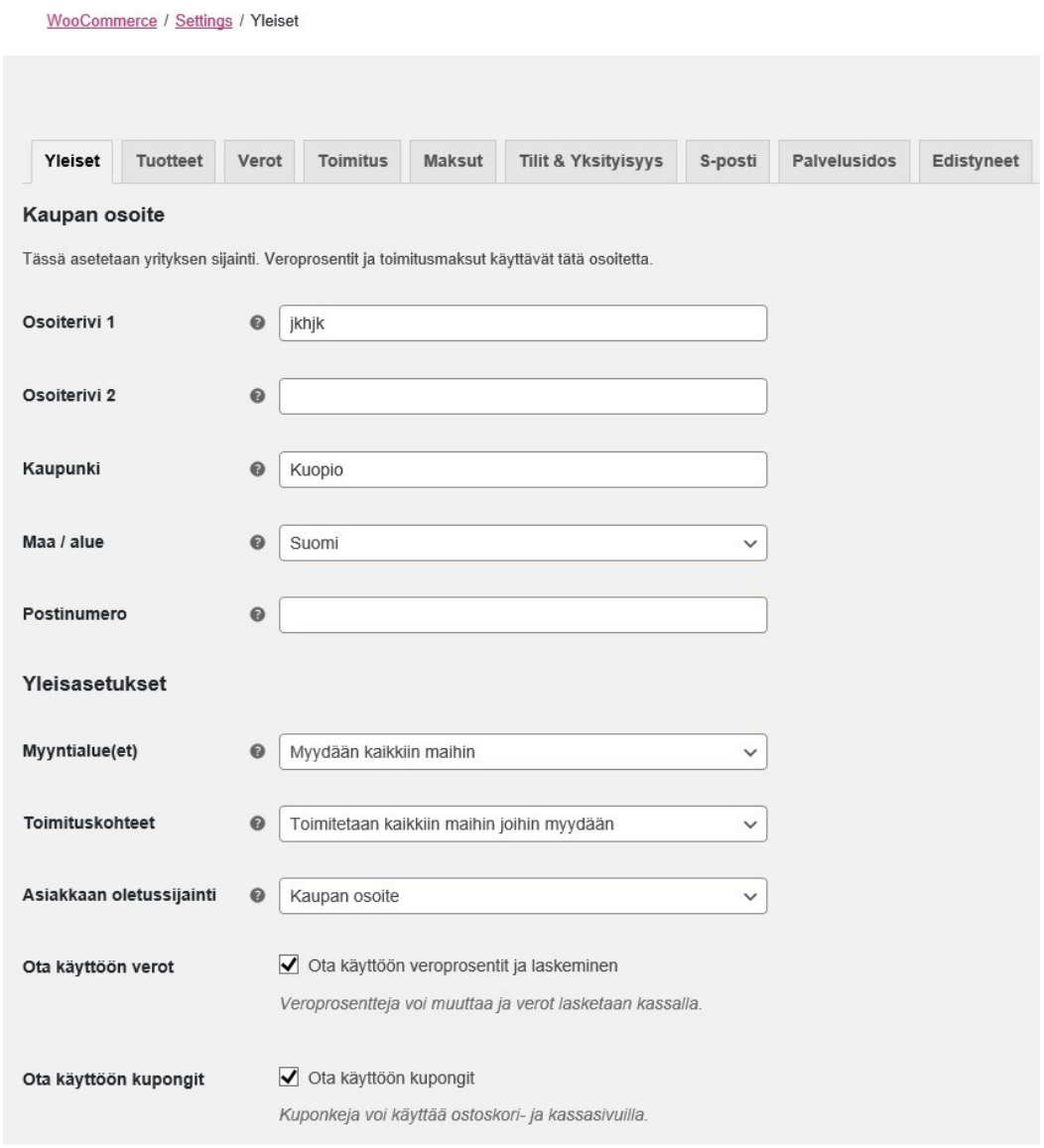


Kuva 4. Näkymä tietojen siirtoon käytetystä Filezilla-ohjelmasta.

3.4 WooCommerce

WooCommerce on avoimen lähdekoodin verkkokauppa-alusta WordPress sisällönhallintajärjestelmälle. Ensimmäinen versio siitä julkaistiin syyskuussa 2011. Sen kehitti WooThemes, joka alun perin oli kaupallisia WordPress teemoja kehittävä yritys. WooThemes on vuosien aikaan kehittynyt kolmen henkilön yrityksestä yli 150 henkilön kansainväliseksi yritykseksi.

WooCommerce kuten muutkin lisäosat voidaan asentaa kahdella eri tavalla. Joko WordPressin hallintapaneelista löytyvästä lisäosien hallinnasta tai siirtämällä lisäosien tiedostot WordPressin kansioon esimerkiksi aiemmin mainitulla SFTP yhteydellä. Itse asennus on helppo ja sen aikana täytetään muutamia perustietoja, joiden mukaan automaattinen asennus luo perus kauppasivun/alustan. Asennuksen jälkeen on tehtävänä määritellä kaikki omaan verkkokaupankäyntiin sopivat asetukset (Kuva 5) sekä tuotteiden luominen tai niiden lataaminen järjestelmään. Tuotteet verkkokauppaan voidaan ladata esimerkiksi XML- tai CSV-tiedoston avulla.

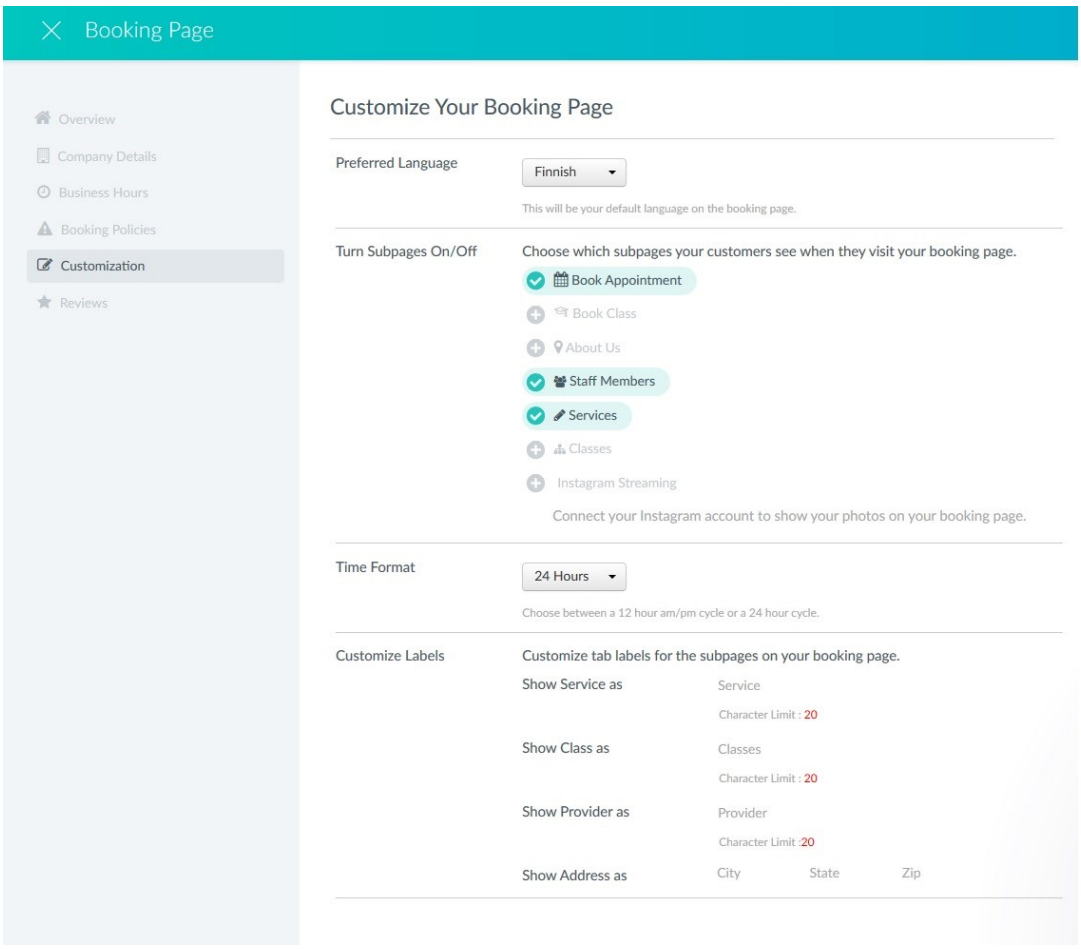


Kuva 5. WooCommercen yleisasetukset.

3.5 Ajanvarausjärjestelmän liittäminen

Ajanvarausjärjestelmäksi valittiin SetMore-niminen järjestelmä. SetMore sai alkunsa Full Creative-nimisen yrityksen sivutuotteena 2011. Myöhemmin SetMore kehittyi omaksi itsenäiseksi yritykseksi ja tuotteeksi.

Ajanvarauksen liittäminen sivustolle aloitetaan rekisteröitymällä SetMoren sivustolle. Tilin luomisen jälkeen ajanvarausjärjestelmää voidaan hallita SetMoren asetuksista (Kuva 6). Kaikki ajanvaraukseen liittyvät asiat säädetään SetMoren asetusten puolella ja näkymän skaalaus yms. säädetään oman sivuston puolella. Näkymä sivustolle saadaan lisäämällä SetMoren sivustolta generoitu html-koodi sille tarkoitetulle sivulle omalla sivustolla.

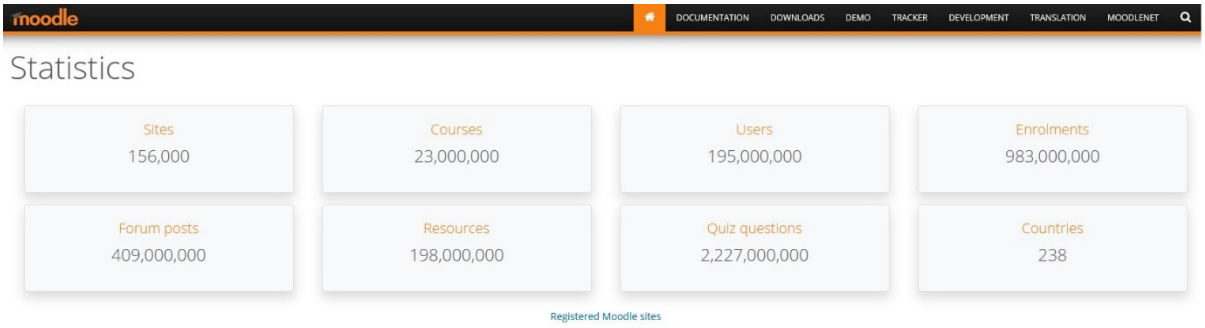


Kuva 6. Näkymä SetMoren asetuksista.

4 MOODLE

Moodle on monipuolinen ja ilmainen avoimen lähdekoodin oppimishallintajärjestelmä(LMS). Sitä voidaan käyttää oppimisen tukena, etäoppimiseen sekä verkko-opetukseen kouluuissa, yliopistoissa ja työpaikoilla. Moodlella pystytään kasaamaan erilaisia kursseja. Kursseihin pystyy esimerkiksi liittämään videoita, ääntä, keskustelualueen, wikipedian ja erilaisia työpajoja. Lisäksi oppimista voidaan testata erilaisilla testeillä.

Moodlen alunperin kehitti Australialainen Martin Dougiamas auttaakseen kouluttajia luomaan verkkokursseja, jotka keskittyvät vuorovaikutuksen ja sisällön yhdistämiseen. Ensimmäinen versio Moodlesta julkaistiin 20. elokuuta 2002. Suomessa Moodle on korkeakoulujen eniten käyttämä verkko-oppimisympäristö. Noin 85% niistä käyttää Moodlea tai Moodleroomsia. (Seesto, 2018) Maailman laajuisesti Moodella on 195 miljoonaa käyttäjää ja Moodle-sivustoja löytyy 156000 kappaletta (Kuva 7). (Moodle, 2020)



Kuva 7. Moodlen käyttäjästatistiikkaa (16.4.2020)

4.1 Asennus

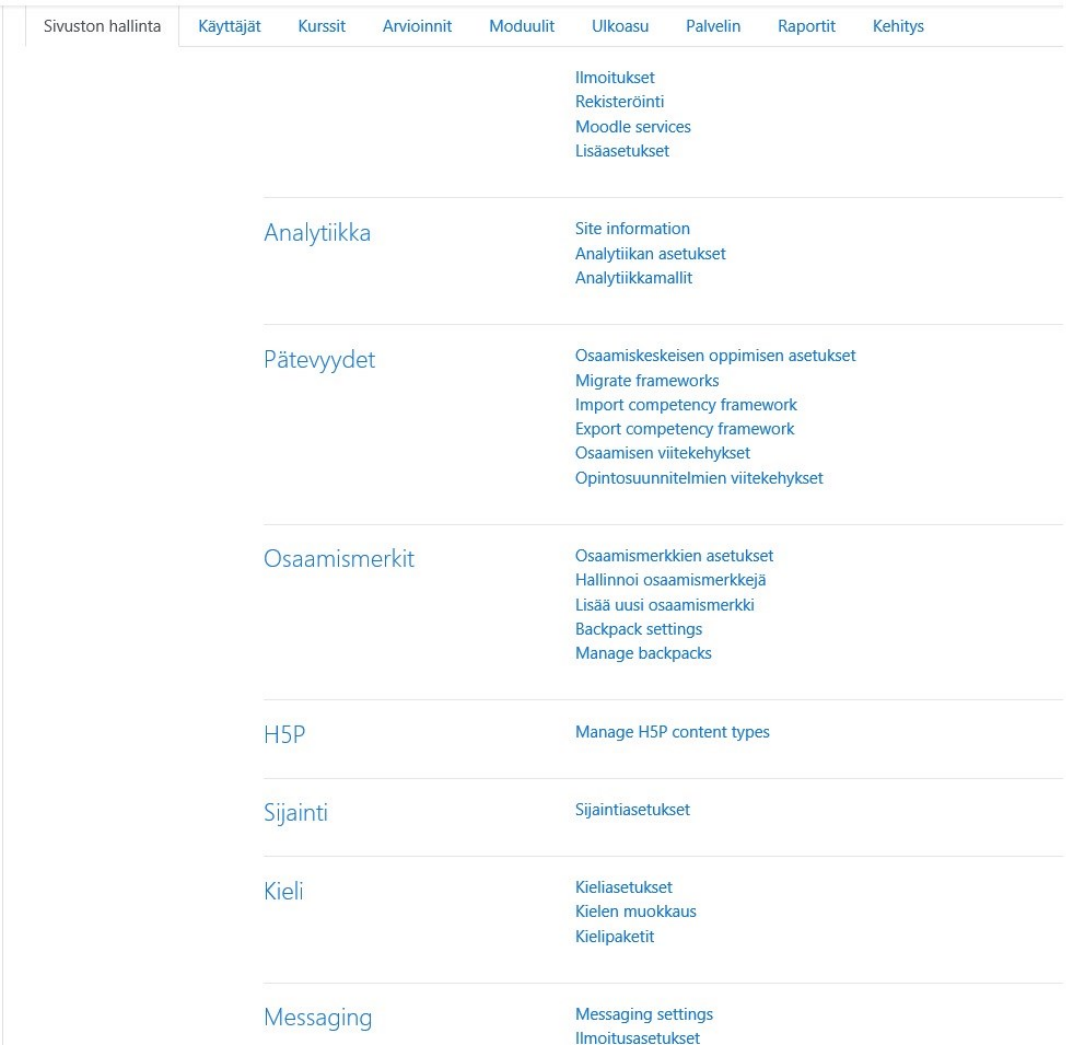
Moodlen asennus onnistui myös samalla asennusohjelmistolla kuin WordPress. Asennus oli helppoa ja asennettava ohjelma eli Moodle valittiin Installatronin hallintapaneelista. Seuraavassa vaiheessa annettiin asennukseen tarvittavat tiedot. Perustietojen, kuten sijainti, versio ja admin-käyttäjänimi lisäksi voidaan esimerkiksi määrittää käytetäänkö jo olemassa olevaa tietokantaa vai luoko ohjelmisto uuden. Perustietojen määrityksen jälkeen asennus käynnistetään asennus-painikkeesta.

4.2 Moodlen konfigurointi

Asennuksen valmistumisen jälkeen tutustuttiin Moodlen turvallisuuden yleiskatsaus-raporttiin, jossa selvisi että dataroot-nimiseen hakemistoon olisi pääsy suoraan verkosta. Kansiota käytetään Moodle-käyttäjien palvelimelle siirtämien tiedostojen tallennustilana. (Buchner, 2016) Toimenpiteenä kansio siirrettiin toiseen sijaintiin, jossa siihen ei ole pääsyä suoraan verkosta tämän jälkeen uusi sijaintitieto päivitettiin config.php tiedostoon.

Toisena varoituksena oli .swf-mediasuodattimen aktivointi, joka automaattisen asennuksen oletusasetuksissa käytössä. Rekisteröitynyt käyttäjä voi käyttää sitä hyväksi XSS-hyökkäyksessä muita palvelimen kohtaan. Kyseinen mediasuodatin poistettiin käytöstä Moodlen asetuksista, koska kursseilla ei ole tarvetta tälle ominaisuudelle.

Moodlesta löytyy paljon eri aiheisia asetuksia. Näitä ovat esimerkiksi sivuston hallintaan, käyttäjiin, kursseihin, moduuleihin ja palvelimeen liittyvät asetukset (Kuva 8). Lisäksi on tärkeää säätää eri tason käyttäjien oikeudet omiin käyttötarkoituksiin sopiviksi.

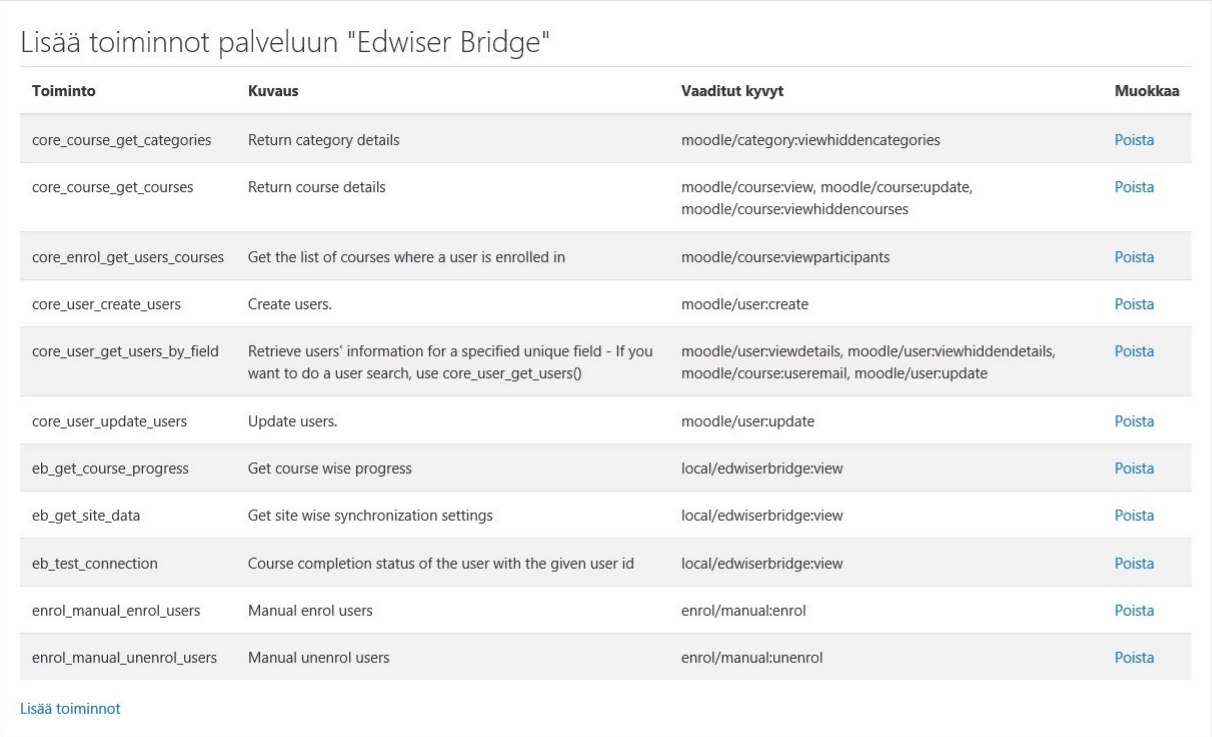


Kuva 8. Yleisnäkymä Moodlen asetuksista.

4.2.1 Edwiser Bridgen konfigurointi

Edwiser Bridge on ohjelmisto, jolla saadaan Moodle ja sen kurssit synkronoitua WordPressin ja WooCommercen kanssa. Synkronoinin jälkeen ostotapahtumassa WordPress luo tarvittaessa uuden tunnuksen Moodleen, jolloin käyttäjä voi liittyä ja hallita kurssejaan myös WordPress-sivuston kautta samoilla tunnuksilla.

Edwiser Bridgen asennuksessa asennetaan oma versio WordPressiin ja Moodleen. Asennuksen jälkeen pitää säätää asetukset kohdilleen molemmissa ohjelmistoissa. Molemmista järjestelmistä täytyy saada käyttäjätunnusten ja salasanojen merkkisäännöt samanlaisiksi, että synkronoinnin jälkeen WordPress voi automaattisesti luoda tunnukset Moodleen. Edwiser Bridge vaati toimiakseen muutamia verkkopalvelujen funktioita, jotka otettiin käyttöön Moodle-sivuston ulkoisten palvelujen asetuksista. Lisäksi Moodlessa täytyy ottaa käyttöön REST-protokolla. (Edwiser, 2020)



Lisää toiminnot palveluun "Edwiser Bridge"

Toiminto	Kuvaus	Vaaditut kyvyt	Muokkaa
core_course_get_categories	Return category details	moodle/category:viewhiddencategories	Poista
core_course_get_courses	Return course details	moodle/course:view, moodle/course:update, moodle/course:viewhiddencourses	Poista
core_enrol_get_users_courses	Get the list of courses where a user is enrolled in	moodle/course:viewparticipants	Poista
core_user_create_users	Create users.	moodle/user:create	Poista
core_user_get_users_by_field	Retrieve users' information for a specified unique field - If you want to do a user search, use core_user_get_users()	moodle/user:viewdetails, moodle/user:viewhiddendetails, moodle/course:useremail, moodle/user:update	Poista
core_user_update_users	Update users.	moodle/user:update	Poista
eb_get_course_progress	Get course wise progress	local/edwiserbridge:view	Poista
eb_get_site_data	Get site wise synchronization settings	local/edwiserbridge:view	Poista
eb_test_connection	Course completion status of the user with the given user id	local/edwiserbridge:view	Poista
enrol_manual_enrol_users	Manual enrol users	enrol/manual:enrol	Poista
enrol_manual_unenrol_users	Manual unenrol users	enrol/manual:unenrol	Poista

Lisää toiminnot

Kuva 9. Näkymä Edwiser Bridgen vaatimista verkkopalveluista asennetulla Moodle-sivustolla.

5 ESTEETTÖMYYS

Esteettömyys on laaja käsite, joka ymmärretään kaikille ihmisille sopivina tiloina, ympäristöinä, palveluiden tai tavaroiden helppokäyttöisyytenä sekä oikea-aikaisena ja helposti ymmärrettävänä tiedonsaantina. Esteettömyys mahdollistaa ihmisen kotona asumisen, liikkumisen eri toimintaympäristössä, kuten koulussa tai työpaikalla sekä oikeuden itsenäiseen elämään ja osallisuuteen yhteisöissä. Esteettömyys on ihmisoikeus ja vammaisten henkilöiden kohdalla saa velvoittavuutensa YK:n vammaissopimuksesta. (Gustafsson, 2015)

Esteettömyyden lisäksi käytetään varsin usein sanaa saavutettavuus, joka mainitaan myös YK:n vammaissopimuksessakin suomenkielisenä vastineena. Esteettömyys liittyy yleensä rakennettuun ympäristöön. Esteettömyyden englanninkielinen vastine on kuitenkin *accessibility.* Saavutettavuus puolestaan liitetään useimmin tiedonsaantiin ja kommunikaatioon. (Gustafsson, 2015)

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (2016/2102) julkisen sektorin elinten verkkosivustojen ja mobiilisovellusten saavutettavuudesta tuli voimaan 22.12.2016. Saavutettavuusdirektiivissä säädetään julkisen hallinnon verkkopalveluiden saavutettavuuden minimitasosta sekä keinoista, joilla saavutettavuuden toteutumista valvotaan. Suomessa laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta astui voimaan 1.4.2019. (Valtiovarainministeriö)

Saavuttavuusdirektiivin tavoitteet:

- edistää kaikkien mahdollisuutta toimia täysivertaisesti digitaalisessa yhteiskunnassa.
- luoda Euroopan laajuiset yhdenmukaiset minimitason vaatimukset julkisen sektorin verkkosivustojen ja mobiilisovellusten saavutettavuudelle.
- parantaa digitaalisten palveluiden laatua.
- parantaa Euroopan unionin saavutettavuuden toteuttamisen sisämarkkinoita.

Porrastettu aikataulu Suomessa:

- **23.9.2018 ja sen jälkeen** julkaistujen verkkosivustojen pitää olla saavutettavuusvaatimusten mukaisia 23.9.2019.
- **Ennen 23.9.2018** julkaistujen verkkosivustojen pitää olla saavutettavuusvaatimusten mukaisia 23.9.2020.
- **Mobiilisovellusten** pitää olla saavutettavuusvaatimusten mukaisia 23.6.2021.
- **Viranomaisten ja julkisoikeudellisten laitosten intranet-sivustojen** – mukaan lukien työpaikolla käytettävien – pitää olla saavutettavuusvaatimusten mukaiset, jos ne julkaistaan 23.9.2019 tai sen jälkeen.

5.1 WCAG

WCAG eli Web Content Accessibility Guidelines, suomeksi Verkkosisällön saavutettavuusohjeet on kansainvälinen ohjeistus verkkosisältöjen saavutettavuudesta. WCAG toimii saavutettavuusdirektiivin pohjana. WCAG-ohjeistuksen laatimisesta ja kehittämisestä vastaa kansainvälinen World Wide Web -konsortio eli W3C. (Celia)

Ohjeistuksen ensimmäinen versio julkaistiin jo vuonna 1999 ja päivitetty WCAG 2.0 -versioo tuli vuonna 2008. Uusin versio WCAG 2.1 hyväksyttiin pitkän käsittelykierroksen jälkeen kesäkuussa 2018. Ohjeistuksen tavoitteena on varmistaa, että myös vammaiset ja eri tavoin toimintarajoitteiset ihmiset voivat käyttää verkkopalveluja. Itse ohjeistuksen noudattaminen nimenomaan auttaa verkkosivuston saavutettavuutta tekniseltä kannalta, se ei niinkään ota kantaa sivuston sisällön ymmärrettävyyteen tai käytettävyyteen. (Celia)

WCAG:ssa on kolmen tasoisia kriteereitä. Ne ovat A-, AA- ja AAA-tason kriteerit, joista viimeistä koskevat kaikkein tiukimmat kriteerit. Digitaalisten palvelujen laki velvoittaa julkisia toimijoita täyttämään A- ja AA-tason kriteerit verkkopalveluissaan. (Celia)

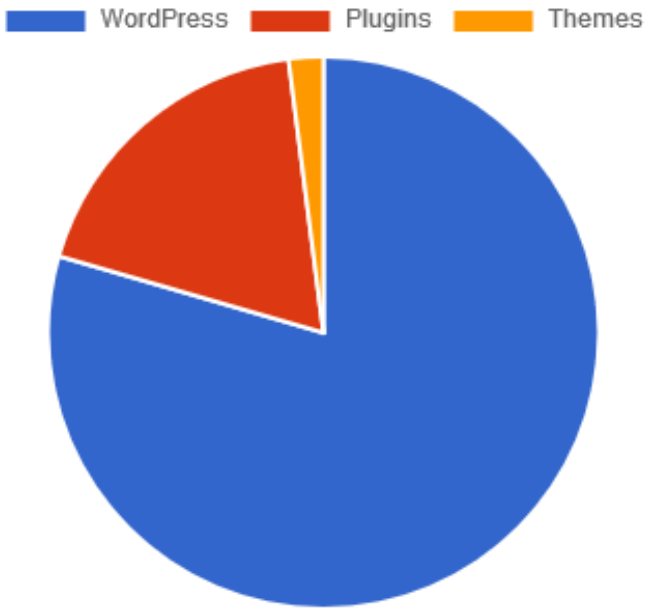
5.2 Saavutettavuuden edut

Verkkosivuston saavutettavuus on erittäin tärkeää seuraaville käyttäjäryhmille: ikäihmiset, luki- ja oppimisvaikeuksista tai keskittymisvaikeuksista kärsivät, aistivammaiset ja kehitysvammaiset. Suomessa on jopa yli miljoona ihmistä, jota edellä mainitut rajoitteet tai haasteet koskevat. Verkkosivuston saavuttavuudesta hyötyvät kaikki ihmiset, koska saavutettavuuden tarve voi väliaikainenkin, esimerkiksi meluisassa tilanteessa tai missä tahansa keskittymiskykyä heikentävässä olosuhteessa. (Celia)

Saavutettavuus parantaa lisäksi sivuston sijoitusta hakutuloksissa eli se auttaa sivuston hakukoneoptimoinnissa. Hakukonerobotit käyttävät ja tutkivat sisältöä samankaltaisesti kuin näkövammaisten ruudunlukuohjelmistot, kuten esimerkiksi kuvien vaihtoehtoisia tekstejä. (Celia)

6 SIVUSTON TIETOTURVA

Kaikkia verkossa olevia palvelimia vastaan hyökätään jatkuvasti, eikä WordPress-sivusto ole tästä poikkeus. Uusi IP-osoite alkaa vastaanottaa hyökkäyksiä vain muutaman minuutin jälkeen kytkemisestä. Päivittäisten hyökkäyksien määrä voi vaihdella muutamista useaan tuhanteen. Miltei kaikki hyökkäykset tehdään automaattisilla työkaluilla, valmiita kohdelistoja hyväksi käyttäen. (Virenius, 2017) Siksi on tärkeää, että WordPressin ja sen lisäosien päivitykset ovat ajan tasalla.



Kuva 10. WordPress:n eri komponenttien heikkoudet. (WPVulnDB, 2020)

6.1 Tietoturvahyökkäykset

Yleisin hyökkääjän tavoite on suorittaa omaa koodia kohteena olevalla palvelimella. Tämä voi tapahtua hyödyntämällä haavoittuvuutta, johon hyökkääjä pystyy lisäämään omaa koodia tai pääsemällä käsiksi pääkäyttäjätason tiliin palvelimella. Ennen hyökkäystä sivusto skannataan tietoja varten. Hyökkäyksessä käytettäviä tietoja ovat esimerkiksi käyttäjätunnukset, lisäosien lista ja versionumerot ohjelmistoista. (Virenius, 2017)

6.1.1 Käyttäjätunnukset

Käyttäjätunnukset WordPressissä voidaan selvittää kirjoittaja-arkistosta tai REST-rajapinnan avulla. WordPressin vakioasennus paljastaa käyttäjätunnuksen, kun tehdään pyyntö */?author=1* tai */wp-json/wp/v2/users/1* -polkuihin. Tämä lisää hyökkääjän onnistumisen mahdollisuutta, koska kahden muuttujan (käyttäjätunnus/salasana) sijaan täytyy arvata vain yksi. Ja ilman epäonnistuneiden kirjautumisyritysten rajoitusta hyökkääjä voi mahdollisesti murtaa salasanan käyttämällä brute-force-/väsytyshyökkäystä. (Virenius, 2017)

Pääsy käyttäjätunnuksiin voidaan estää WordPressin lisäosalla tai palvelimen konfiguraation avulla. Lisäksi kannattaa käyttää vakiotunnuksista poikkeavia käyttäjätunnuksia sekä vahvoja salasanoja. On tärkeää myös rajoittaa epäonnistuneiden kirjautumisyritysten määrää ja WordPressistä löytyy monia tähän sopivia lisäosia. (Virenius, 2017)

6.1.2 Keskeneräiset WordPress asennukset

Toinen hyökkääjien käyttämä tapa murtaa WordPress on päästä asentamaan se omilla ehdoilla. Tämä onnistuu liittämällä keskeneräiseen WordPress asennukseen oma tietokanta, joilloin asennus voidaan suorittaa loppuun. Tämän jälkeen hyökkääjä voi ajaa omaa koodia palvelimella esimerkiksi WordPressin koodieditorin avulla. (Virenius, 2017)

Ensisijaisesti tämän tyyppisiltä hyökkäyksiltä kannattaa suojautua estämällä pääsy WordPressin asennustiedostoihin (*setup-config.php/install.php*) kokonaan palvelimen konfiguraation avulla ja asentamalla WordPress esimerkiksi WP CLI -komentorivityökalun kautta. Sekä tuotantopalvelimelta voidaan poistaa käytöstä WordPressin koodieditori ja uusien lisäosien asentaminen. Levylle kirjoittaminen pystytään rajoittamaan uploads-hakemistoon sekä varmistetaan, että kyseisestä hakemistosta ei pystytä ajamaan php-koodia. (Virenius, 2017)

6.1.3 Varmuuskopiot

Yleinen murtautumistapa WordPress-sivustoon on päästä käsiksi tietokantaan. Hyökkääjät etsivät *wp-config.php*-tiedoston varmuuskopioita tai automaattitallennuksia, jotka ovat esimerkiksi muotoa *wp-config.bak* tai *wp-config.php~*. Jos palvelinta ei ole konfiguroitu käsittelemään näitä tiedostoja, hyökkääjän on mahdollista ladata niitä itselleen. (Virenius, 2017)

Wp-config-alkuisiin tiedostoihin voidaan evätä pääsy palvelintasolla sekä niihin tulisi käyttää mahdollisimman tiukkoja lukuoikeuksia mahdollisuuksien rajoissa. Käytettävistä lisäosista tulisi varmistaa etteivät mahdollista ns. directory traversal-haavoittuvuutta, jonka avustuksella hyökkääjä voi päästä kiinni kansioihin tai tiedostoihin, joihin normaalisti ei pääsisi. Edellisten lisäksi tietokanta voidaan rajat vain sovelluspalvelimen käytettäväksi, jolla estetään murrettujen tietokantatunnusten käyttö eväämällä tietokantaan yhdistäminen. (Virenius, 2017)

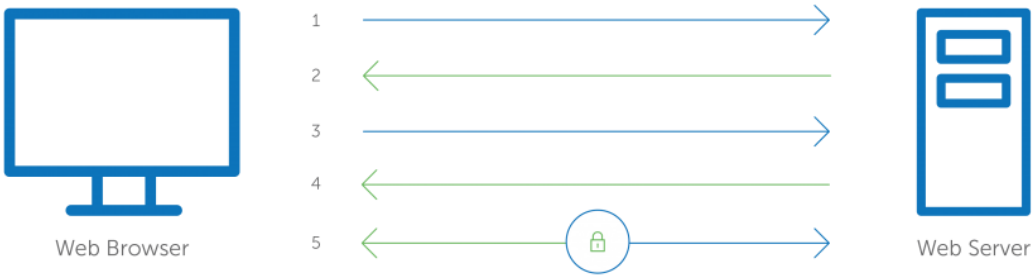
6.2 SSL Sertifikaatti

Tavallisesti HTTP-yhteydellä käyttäjän ja palvelimen välinen yhteys ei ole suojattu. SSL-sertifikaatti tekee edellämainitusta yhteydestä suojatun. SSL-varmenteissa on julkinen ja yksityinen avain, jotka toimivat parina. Tietojen salaus ja salauksen purkaminen tapahtuu näiden avainten avulla. Verkkosivuston, joka käyttää salattua yhteyttä voidaan tunnistaa HTTPS-alkuisesta urlista ja lukkokuvakkeesta verkkosivun osoitteen vieressä.

Kun selain ottaa yhteyden SSL:llä suojattuun verkkosivustoon, selain ja verkkopalvelin muodostavat SSL-yhteyden käyttämällä prosessia, jota kutsutaan SSL-kättelyksi. Se on itse käyttäjälle näkymätön operaatio. (Digisert)

Toiminnot vaiheittain selaimen ottaessa yhteyden SSL-sertifikaatilla suojattuun verkkopalvelimeen (Kuva 11):

1. Kun selain muodostaa yhteyden verkkopalvelimeen, joka on suojattu SSL:llä, niin selain pyytää palvelinta tunnistamaan itsensä.
2. Palvelin lähettää kopion SSL-sertifikaatista sekä julkisen avaimen.
3. Selain varmistaa SSL-sertifikaatin aitouden. Eli tarkistaa vastaavatko verkkosivuston tiedot varmenteen tietoja, onko sertifikaatti voimassa ja myöntäjän luotettavuuden. Varmistuksen jälkeen selain luo, salaa ja lähettää uniikin symmetrisen avaimen (istuntoavain) palvelimen julkisen avaimen avulla.
4. Palvelin purkaa symmetrisen avaimen omalla yksityisellä avaimella ja lähettää kuittauksen takaisin.
5. Selain ja palvelin voivat aloittaa suojatun yhteyden, jossa dataa suojataan istuntoavaimella. Istunnon jälkeen väliaikainen avain tuhotaan. Seuraavassa mahdollisessa istunnossa luodaan uusi istuntoavain. (Digisert)



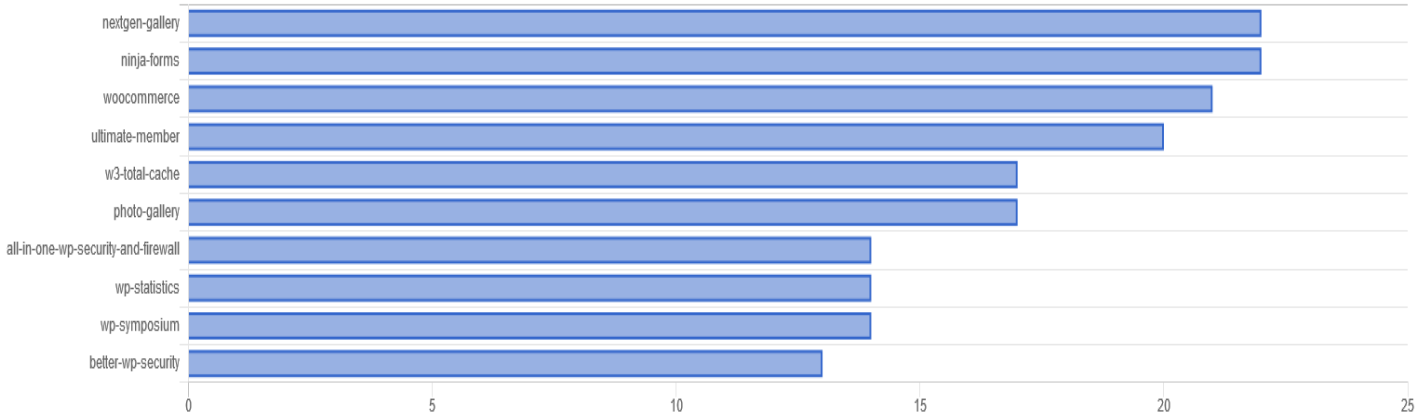
Kuva 11. Toiminnot vaiheittain selaimen ottaessa yhteyden SSL-sertifikaatilla suojatuun verkkopalvelimeen.

Euroopan Unionin tietosuojalaki(GDPR) velvoittaa käyttäämään SSL-salausta, jos käsitellään henkilötietoja. Tälläsia ovat kaikki tiedot, jotka liittyvät tunnistettuun tai tunnistettavissa olevaan henkilöön. Henkilötietoja ovat esimerkiksi nimi, puhelinnumero ja sijaintitiedot. (Tietosuojavaltuutetun toimisto)

Yrittäjä hyötyy SSL-sertifikaatista, sillä se lisää sivuston luotettavuutta ja monet selaimet varoittavatkin suojaamattomasta yhteydestä, jos se ei ole käytössä. Google kannustaa sivustoja käyttämään suojattua yhteyttä ja suosii hakutuloksissa kyseisiä sivustoja. (Schechter, 2018). Tämän työn yhteydessä SSL-sertifikaatti tuli automaattisesti käyttöön vuokrapalvelimen tarjouksen mukana.

6.3 Tietoturva lisäosat

WordPressin lisäosia käyttäessä on tärkeää huomioida, että käytännössä kuka tahansa voi laittaa oma tekemänsä lisäosan tai teemoja ladattavaksi julkaisujärjestelmään. Käytettäviä lisäosia valittaessa kannattaa tehdä tutkimustyötä lisäosista ja niiden valimistajista. Hyviä määritelmiä lisäosan, teeman tai valmistajan laadukkuudesta ovat aktiivisten latausten määrät, säännölliset ohjelmapäivitykset ja tietyllä varauksella arvostelut. Jokaisen lisäosan käyttö periaatteessa lisää hyökkääjän mahdollisuuksia onnistuneeseen hyökkäykseen. Lisäksi se mahdollisesti vaikuttaa sivuston latausnopeuteen (Kuva 12). Siksi usein kannattaa toteuttaa lisäosan toiminto ilman lisäosaa, jos se vain on mahdollista. Käyttämättömät asennetut lisäosat tulisi poistaa. Niiden pelkkä kytkeminen pois päältä on riittämätön toimenpide.



Kuva 12. Lista WordPress:n lisäosista, joilla on eniten heikkoiksia tietoturvan suhteen. (WPVulnDB, 2020)

Opinnäytetyössä tehdyssä projektissa on käytösssä muutamia tietoturvalisäosia, joista lyhyet kuvaukset seuraavana.

6.3.1 WPS Hide Login

WPS Hide Login-pluginilla voidaan muuttaa WordPressin kirjautumisosoite itse määritellyksi, jolloin WordPressin vakion kirjautumissivut (Wp-admin tai wp.login.php) eivät toimi. Tällä toimenpiteellä voidaan vaikeuttaa luvatonta tunkeutumista sivustolle. Tämä ei estä hyökkäystä XML-RPC API:n kautta.

6.3.2 Limit Login Attenpts Reloaded

Limit Login Attempts Reloaded-lisäosalla pystytään rajoittamaan kirjautumisen uudelleen yrityksien määrää. Jos käyttäjä yrittää kirjautua väärällä tunnuksella tai salasanalla, hänen ip:stä kirjautuminen

menee lukkoon ajaksi, joka on ohjelmalla ennakkoon määritelty. Samat rajoitukset koskevat myös XML-RPC API:n avulla kirjautumista.

6.3.3 Disable Author Archives

Disable Author Archives kytkee pois päältä niin sanotut author-sivut, joista voidaan saada selville sivuston käyttäjätunnuksia. Sivusto palauttaa 404 virhekoodin (sisältöä ei löydy) käyttäjän yrittäessä päästä author-sivulle.

7 YHTEENVETO

Työn tavoitteena oli luoda toimiva kokonaisuus WorkHeartin kotisivun ympärille. Kokonaisuuteen kotisivujen lisäksi kuuluivat verkkokauppa, ajanvarausjärjestelmä ja alusta verkkokursseille.

Kotisivujen tekeminen WordPressillä ei ollut minulle ennestään tuttua, mutta järjestelmänä se on yksinkertainen ja melko helppo käyttää, joten pääsin siihen helposti sisälle. Itse työn tekninen toteutus ei ollut erityisen vaativa tai aikaa vievää, vaan työssä suurimmat ja vaativimmat osa-alueet olivat projektin suunnittelu, kokonaisuuden hallinta sekä monen eri ohjelmiston ja saavutettavuus aihealueen johdosta tutkimustyö.

Työn aikana saatiin tulokseksi paikallisella virtuaalipalvelimella testiympäristössä toimiva järjestelmä, josta tuotantopalvelimella on käytössä uudistetut kotisivut sekä moodle. Loput järjestelmästä voidaan siirtää nopeallakin aikataululla käyttöön tarvittaessa. Moodlen osalta on mahdollista, että se vaihdetaan WooCommercen oppimisen hallintajärjestelmä lisäosaan, jos Moodle osoittautuu liian raskaaksi vaihtoehdoksi. Sivuston läpikäymistä saavutettavuuden suhteen ei olla vielä saatu valmiiksi, joten sen osalta työ vielä jatkuu.

Mitään ylipääsemättömiä ongelmia ei opinnäytetyön aikana tullut vastaan. Kotisivujen siirtäminen entiseltä palvelujen tarjoajalta uuteen palvelimeen olisi pitänyt suunnitella tarkemmin. Sivustolle tuli noin puolen vuorokauden käyttökatko, koska en osannut ottaa kaikkia siihen tarvittavia asioita huomioon. Katko johtui nimipalvelimien liian myöhäisestä siirtomisajankohdasta uuteen osoitteeseen. Tämän olisi voinut estää paremmalla selvitystyöllä etukäteen.

Kokonaisuudessaan opinnäytetyö on ollut opettavainen kokemus ja siitä on varmasti hyötyä tulevaisuudessa. Työssä tarvittu projektin suunnitteleminen ja kokonaisuuden hallinta ovat varmasti yleispäteviä oppeja muissakin projekteissa ja töissä. Verkkosivustojen saavuttettavuus on tällä hetkellä ajankohtainen aihe ja siihen kuuluvien muutostöiden omaksumisesta on varmasti hyötyä tulevaisuudessa.

8 LÄHTEET

Buchner, A. (2016). *Moodle 3 Administration.* Packt Publishing Ltd.

BuilthWith. (Toukokuu 2020). Haettu 29. 5 2020 osoitteesta BuilthWith: https://trends.builtwith.com/shop/country/Finland

Celia. (ei pvm). *Miksi saavutettavuus on tärkeää*. Haettu 26. 4 2020 osoitteesta Saavutettavasti.fi: https://www.saavutettavasti.fi/tietoa-saavutettavuudesta/miksi-saavutettavuus-on-tarkeaa/

Celia. (ei pvm). *WCAG*. Haettu 26. 4 2020 osoitteesta Saavutettavasti.fi: https://www.saavutettavasti.fi/tietoa-saavutettavuudesta/wcag/

Digisert. (ei pvm). *What is an SSL Certificate and How Does it Work?* Haettu 15. 5 2020 osoitteesta Digisert: https://www.digicert.com/ssl/

Edwiser. (Elokuu 2020). *Moodle Website Configuration*. Haettu 25. 9 2020 osoitteesta Edwiser: https://edwiser.org/documentation/edwiser-bridge/moodle-website-configuration-for-v1-4-2-and-lower/

Gustafsson, H. (Helmikuu 2015). *Esteettömyys ihmisoikeutena*. Haettu 25. 4 2020 osoitteesta Aspa: https://www.aspa.fi/en/node/731#4eedb507

Moodle. (16. Huhtikuu 2020). *Statistics*. Haettu 16. 4 2020 osoitteesta Moodle: https://stats.moodle.org/?lang=fi

Paytrail. (2019). *Verkkokauppa Suomessa 2019.* Haettu 23. 5 2020 osoitteesta https://www.paytrail.com/hubfs/Verkkokauppa-Suomessa-2019.pdf

Ryann K, E. (2009). *Guide to Learning Management systems.* American Society for Training & Development. Haettu 25. 5 2020 osoitteesta https://web.archive.org/web/20140824102458/http://www.astd.org/~/media/Files/Publications/LMS_fieldguide_20091

Schechter, E. (Helmikuu 2018). *Google Security Blog*. (Google) Haettu 16. 5 2020 osoitteesta Google: https://security.googleblog.com/2018/02/a-secure-web-is-here-to-stay.html

Seesto, T. (2018). *ECAR 2017 Faculty survey.* FUCIO. Haettu 27. 5 2020 osoitteesta https://tt.eduuni.fi/sites/kity/publicAAPAFUCIOdocs/ECAR/ECAR2017_FacultySurvey_Suomi.pdf

Tietosuojavaltuutetun toimisto. (ei pvm). *Henkilötietojen käsittely*. Haettu 15. 5 2020 osoitteesta Tietosuojavaltuutetun toimisto: https://tietosuoja.fi/henkilotietojen-kasittely

Tilastokeskus. (ei pvm). *Verkkokaupan määritelmä.* Haettu 18. 5 2020 osoitteesta Tilastokeskus: https://www.stat.fi/meta/kas/verkkokauppa.html

Valtiovarainministeriö. (ei pvm). *Saavutettavuusdirektiivi*. Haettu 26. 4 2020 osoitteesta Valtiovarainministeriö: https://vm.fi/saavutettavuusdirektiivi

Virenius, M. (Lokakuu 2017). *WordPressin tietoturva*. Haettu 15. 5 2020 osoitteesta Statement: https://statement.fi/wordpressin-tietoturva-mita-hyokkaaja-ajattelee/

WPVulnDB. (Toukokuu 2020). *Statistics*. Haettu 18. 5 2020 osoitteesta WPVulnDB: https://wpvulndb.com/statistics