

Mico Piira

# VERKKOKAUPPA-ALUSTAN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS DISEC OY:LLE

Opinnäytetyö  
Tietojenkäsittely

2017



**Kaakkois-Suomen  
ammattikorkeakoulu**

<b>Tekijä/Tekijät</b>	<b>Tutkinto</b>	<b>Aika</b>
Mico Piira	Tradenomi (AMK)	Joulukuu 2017
<b>Opinnäytetyön nimi</b>		
Verkkokauppa-alustan suunnittelu ja toteutus Disec Oy:lle		41 sivua 1 liitesivu
<b>Toimeksiantaja</b>		
Disec Oy		
<b>Ohjaaja</b>		
Arto Väätäinen		
<b>Tiivistelmä</b>		
<p>Tässä opinnäytetyössä suunnitellaan ja toteutetaan Disec Oy:n Yksä arkistointijärjestelmän uusimpaan versioon lisäominaisuutena verkkokauppatoiminnallisuus. Opinnäytetyön vaatimukset laadittiin toimeksiantajan kanssa käytyjen keskustelujen sekä sähköpostiviestien perusteella.</p> <p>Opinnäytetyöraportissa esitellään tärkeimmät tekniikat ja ohjelmistot joita opinnäytetyön toteutuksessa käytettiin. Näitä ovat mm. ohjelmointikieli Java, JSP sekä tietokantana käytettävä Couchbase.</p> <p>Opinnäytetyössä otetaan selvää mitä eri vaihtoehtoja maksujen vastaanottamiselle verkossa löytyy ja miksi tässä opinnäytetyössä päädyttiin käyttämään Checkout maksupalveluntarjoajaa sekä millä tavalla sen integrointi tapahtuu.</p> <p>Opinnäytetyössä oli erityisen tärkeä kiinnittää huomiota toteutuksen tietoturvaan, joten opinnäytetyössä käydään läpi yleisimpiä tietoturvahaukia sekä millä tavalla niitä on otettu huomioon tätä opinnäytetyötä toteuttaessa.</p> <p>Opinnäytetyössä esitellään Yksän käyttöliittymästä sivut jotka olennaisesti liittyvät verkkokauppatoiminnallisuuteen, kerrotaan millä tavalla kyseiset sivut verkkokauppatoiminnallisuuteen liittyvät sekä mahdollisesti kerrotaan mitä muutoksia sivuille täytyi verkkokauppatoiminnallisuutta varten tehdä.</p> <p>Opinnäytetyössä myös kerrotaan verkkokauppojen raportoinnista. Raportoinnista kerrotaan muun muassa minkä takia sitä tehdään ja kerrotaan hieman analytiikka &amp; raportintiohjelma Matomosta sekä siitä millä tavalla Yksä ja sen verkkokauppatoiminnallisuus on liitetty Matomoon.</p> <p>Opinnäytetyö pääsee tavoitteeseensa ja vastaa toimeksiantajan kanssa laadittuja vaatimuksia. Lopputuloksena on toimiva verkkokauppatoiminnallisuus.</p>		
<b>Asiasanat</b>		
Verkkokauppa, verkkomaksaminen, Java		

Author (authors)	Degree	Time
Mico Piira	Bachelor of Business Administration	December 2017
<b>Thesis title</b>		
Designing and implementing an e-commerce platform for Disec Oy		41 pages 1 page of appendices
<b>Commissioned by</b>		
Disec Oy		
<b>Supervisor</b>		
Arto Väätäinen		
<b>Abstract</b>		
<p>The objective of this thesis was to design and to implement ecommerce functionality into Disec Oy's digital archive system Yksa. The requirements for this thesis are based on emails and discussions held with the commissioner.</p>		
<p>This thesis report introduced the techniques and software used during the implementation of this thesis, such as the programming language Java, JSP and the database Couchbase.</p>		
<p>After introducing the commissioner, the requirements and the techniques and software used during the implementation the report will take a look at what different options there were for accepting payments online, why Checkout was chosen to be used as the payment provider in this thesis and how it was integrated into Yksa.</p>		
<p>Security was a major factor during the making of this thesis, therefore this report introduced some of the most common security vulnerabilities in web applications and how they were taking into consideration in this thesis.</p>		
<p>This report also introduced the user interface of Yksa as far as it related to the e-commerce functionality, explained how the introduced user interfaces relate to the objective of this thesis, and what changes needed to be done to the user interface to accomplish the goal of this thesis.</p>		
<p>This report will also shortly explain reporting in e-commerce platforms, for example why it is done, how can Matomo reporting software be used for ecommerce reporting and tracking and how Matomo was integrated into the ecommerce functionality of Yksa.</p>		
<p>This thesis managed to reach its objective and to meet the requirements drawn up with the commissioner. The thesis managed to fully implement the e-commerce functionality into Yksa.</p>		
<b>Keywords</b>		
e-commerce, Java, reporting		

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	CASE: DISEC OY VERKKOKAUPPA-ALUSTA .....	6
2.1	Yksä.....	6
2.2	Vaatimusmäärittely .....	8
2.3	Käytettävät tekniikat.....	10
2.3.1	Java .....	10
2.3.2	JavaServer Pages .....	13
2.3.3	Couchbase.....	13
3	MAKSAMINEN.....	15
3.1	Maksupalveluntarjoajan valinta.....	15
3.2	Maksupalvelun integroiminen .....	16
4	TIETOTURVA.....	21
5	KÄYTTÖLIITTYMÄ .....	24
5.1	Käyttäjäkokemus .....	24
5.2	Ostoprosessi.....	25
5.3	Verkkokauppatoiminnallisuuden käyttöliittymä .....	26
5.3.1	Julkinen käyttöliittymä.....	26
5.3.2	Arkistonhoitajan käyttöliittymä.....	31
6	RAPORTOINTI .....	35
6.1	Matomo.....	35
6.2	Verkkokaupan raportointi Yksassa .....	37
7	PÄÄTÄNTÖ .....	38
	LÄHTEET.....	39

## 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on kokonaisuudessaan suunnitella sekä toteuttaa verkkokauppatoiminnallisuus Disec Oy:n Yksä arkistointijärjestelmään. Opinnäytetyöraportissa tulen kertomaan maksutoiminnallisuuden toteuttamisesta, verkkosovelluksen turvallisuudesta, käyttöliittymästä sekä raportoinnista koska nämä kyseiset asiat tulivat opinnäytetyötä tehdessä vahvasti esille. Pysin jokaisessa kappaleessa alkuun kertomaan kappaleen aiheesta yleisellä tasolla sekä sen jälkeen tuomaan esille millä tavalla kyseinen aihe liittyy tähän opinnäytetyöhön.

Luvussa kaksi kuvataan tarkemmin opinnäytetyön toimeksiantajaa, sekä toimeksiantajalta saatuja vaatimuksia opinnäytetyön aiheen suhteen. Luvussa myös esitellään lyhyesti kohdeympäristössä sekä opinnäytetyön aiheen toteuttamisessa käytettyjä ohjelmistoja, ohjelmointikieltä sekä ohjelmointitekniikoita.

Luvussa kolme perehdytään miten verkkomaksujen vastaanottaminen onnistuu ja mitä kaikkea siihen liittyy. Lisäksi luvussa perehdytään tämän opinnäytetyön maksupalveluntarjoajan valintaan sekä miten valitun maksupalvelun integrointi tapahtuu osaksi olemassa olevaa järjestelmää.

Luvussa neljä perehdytään verkkosovellusten, sekä erityisesti verkkokauppojen yleisimpiin tietoturvauxkiin ja kuinka niille altistumiselta voidaan välttyä ja mitä tässä opinnäytetyössä olen tehnyt näiltä välttyäkseeni.

Luvussa viisi pohditaan verkkokauppojen käyttöliittymään ja käytettävyyteen olennaisesti vaikuttavia seikkoja. Luvussa myös kerrotaan miten näitä asioita on tätä opinnäytetyötä toteutettaessa otettu huomioon sekä perehdytään Yksän käyttöliittymään siltä osin kun se tähän opinnäytetyöhön kuuluu.

Luvussa kuusi perehdytään verkkosovellusten, sekä erityisesti verkkokauppojen raportointiin. Luvussa kerrotaan mitä raportointi tarkoittaa,

miksi sitä tehdään ja miten sitä tehdään. Luvussa perehdytään myös tässä opinnäytetyössä käytettyyn Matomo raportointiohjelmaan.

## **2 CASE: DISEC OY VERKKOKAUPPA-ALUSTA**

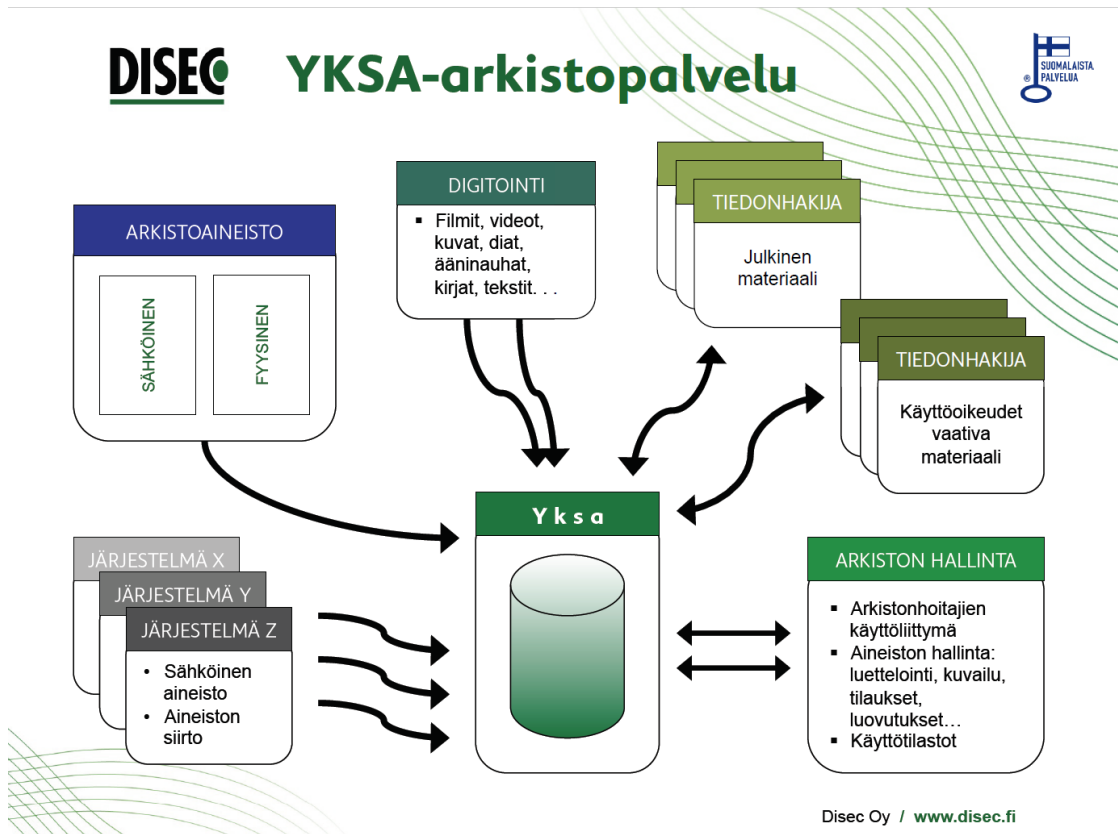
Opinnäytetyön aihetta ehdotti minulle Disec Oy:n toimitusjohtaja Aki Lassila. Työskentelin Disec Oy:llä jo ennen opinnäytetyön aloittamista. Disec Oy on vuodesta 2004 toiminut yritys. Itsenäisenä yrityksenä Disec Oy on toiminut vuodesta 2007 asti. Disecin toimipiste sijaitsee Mikkelissä, Mikpolissa kasarmin kampuksella.

Disec tarjoaa terveydenhuollon puolen asiakkaille kuvantamisen palveluja sekä tiedonhallintaa ja arkistopuolen asiakkaille luotettavia sähköisiä arkistopalveluja sekä laadukasta digitointia.

### **2.1 Yksä**

Yksä on alunperin Darcmedian ja sittemmin Disecin kehittämä ja ylläpitämä fyysisen ja sähköisen aineiston hallintaan ja jakeluun tarkoitettu sähköinen arkistointipalvelu (kuva 1).

Disec Oy tarjoaa Yksää SaaS (Software as a Service)-palveluna mm. useille yksityisille keskusarkistoille, kaupunginarkistoille sekä ammattikorkeakouluille. Yksä ei siis ole mikään yksittäinen verkosovellus, vaan jokaisella Disecin asiakkaalla on oma Yksä-instanssi. Jokaisella Yksä instanssilla on oma URL-osoite, omat tyylit sekä muita asiakkaan tarpeisiin räätälöityjä ominaisuuksia.



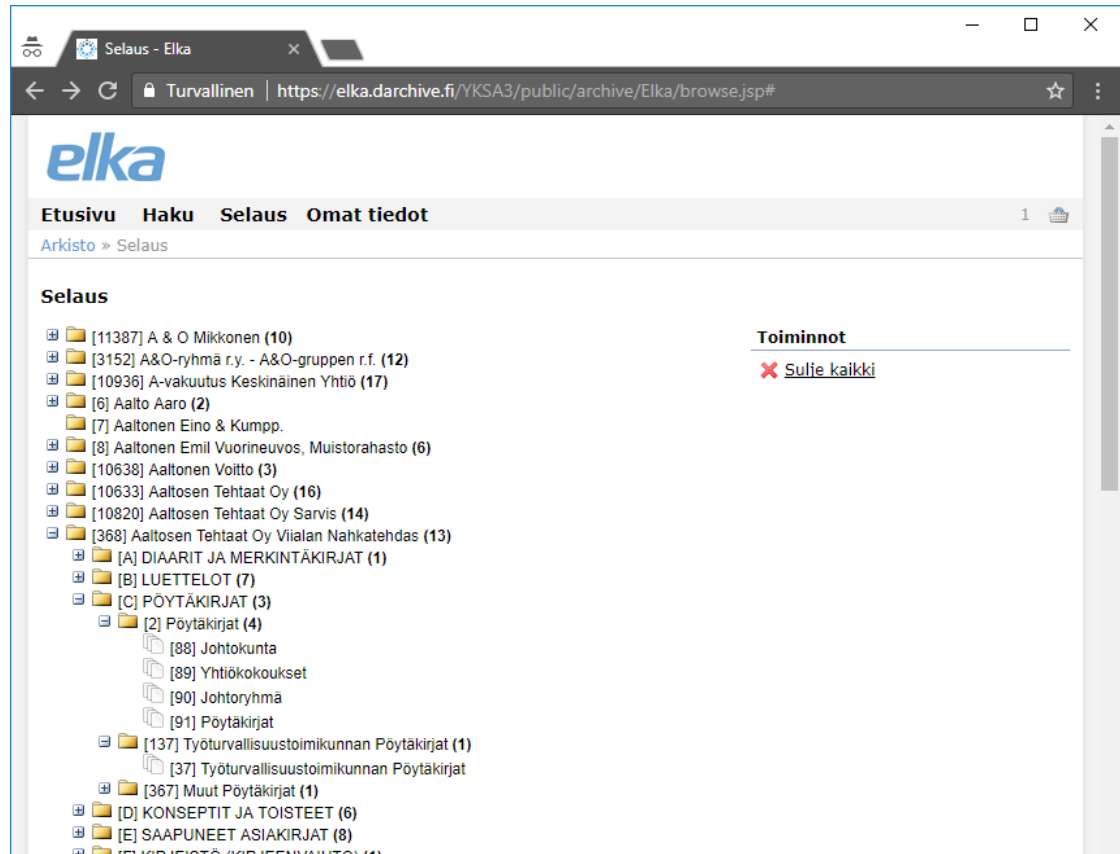
Kuva 1 YKSA-arkistopalvelun kuvaus

Yksan avulla yritykset voivat siis tarjota heidän arkistoistaan löytyviä asioita yksityishenkilöille verkossa. Yksityishenkilöt voivat selata, etsiä ja tutkia kunkin arkiston oman Yksa verkkosivuston kautta kyseisestä arkistosta löytyviä asioita menemättä fyysisesti arkistoon paikanpäälle.

Yksaan voidaan kuvata joko fyysisiä tai digitaalisia arkistosta löytyviä asioita. Tässä opinnäytetyössä kutsun Yksaan kuvattuja asioita arkisto-objekteiksi. Arkisto-objektien kuvaamisesta Yksaan vastaavat arkistonhoitajat. Arkistonhoitajat ovat käytännössä siis arkiston työntekijöitä joiden tehtävä on lisätä arkistosta löytyviä arkisto-objekteja Yksaan, sekä tarvittaessa mm. poistaa tai muokata jo Yksaan kuvattuja arkisto-objekteja.

Fyysiset arkisto-objektit voivat olla esim. erilaisia asiakirjoja tai esineitä. Digitaaliset arkisto-objektit ovat erilaisia tiedostoja, esim. videoita tai kuvia. Kuvassa 2 näkyy aineistoa Suomen Elinkeinoelämän Keskusarkiston julkisesta aineistosta. Arkisto-objektit voivat olla julkisia tai ne voidaan esimerkiksi rajata saatavaksi vain tietyille kirjautuneille käyttäjille.

Tällä hetkellä nähdäkseen fyysisen arkisto-objektin täytyy henkilön mennä fyysisesti arkistoon paikan päälle. Verkkokauppatoiminnallisuuden avulla henkilöt voisivat tilata nämä fyysiset arkisto-objektit itselleen.



Kuva 2 Suomen Elinkeinoelämän Keskusarkiston julkista aineistoa

Tällä hetkellä digitaalisia arkisto-objekteja on mahdollista ladata Yksan kautta. Minkäänlaista maksutoiminnallisuutta ei kuitenkaan ole tällä hetkellä olemassa. Verkkokauppatoiminnallisuuden avulla arkistonhoitajat voivat merkitä haluamiaan arkisto-objekteja myytäväksi, eli käyttäjät voisivat ladata kyseiset arkisto-objektit vasta maksettuaan ne.

## 2.2 Vaatimusmäärittely

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on suunnitella sekä toteuttaa Yksa-arkistojärjestelmään lisäominaisuutena verkkokauppatoiminnallisuus. Tällä hetkellä arkistojärjestelmästä löytyvien arkisto-objektien myymiseen ei ole minkäänlaista järjestelmää. Opinnäytetyön vaatimusmäärittely (liite 1) on laadittu toimeksiantajan kanssa käytyjen palaverien, keskusteluiden sekä sähköpostikeskustelujen pohjalta.

Yksityishenkilöiden tulee siis voida ostaa Yksasta löytyviä myytävänä olevia arkisto-objekteja. Koska arkisto-objektit voivat olla joko digitaalisia tai fyysisiä, on siis mietittävä mm. millä tavalla digitaalisten sekä fyysisten tuotteiden toimittaminen asiakkaalle tapahtuu. Osa arkisto-objekteista voi olla fyysisiä mutta kuitenkin digitoitavissa olevia. Digitoinnin hintaa ei etukäteen tiedetä. Digitoitavissa olevista arkisto-objekteista tulisi mahdollisen ostajan pystyä jättämään tilauspyyntö. Kun käyttäjä ostaa digitaalisen arkisto-objektin, myönnetään käyttäjälle pysyvät oikeudet ladata kyseinen tiedosto, täytyy siis huolehtia että käyttäjä ei pysty ostamaan samaa digitaalista arkisto-objektia useampaan kertaan.

Ostamisen kannalta olennainen vaatimus on maksaminen. Vaatimuksena on myös siis ottaa selvää millä tavalla verkkomaksujen vastaanottaminen onnistuu, mitä kaikkea siihen liittyy ja millä tavalla maksaminen liitetään osaksi verkkokauppaa.

Arkistonhoitajien täytyy voida määritellä jonkinlaisen käyttöliittymän kautta mitkä tuotteet ovat myytäviä. Arkistonhoitajien on myös voitava määritellä myytävien tuotteiden hinnat. Fyysisten arkisto-objektien osalta tulee arkistonhoitajien myös voida määritellä kuinka monta kappaletta kyseistä tuotetta löytyy varastosta. Varastosaldon täytyy vähentyä aina kun kyseistä arkisto-objektia ostetaan eikä sitä tule voida ostaa mikäli arkisto-objekti on loppunut varastosta.

Saapuneiden tilausten tulee tulla näkyviin arkistonhoitajille, jotta he voivat toimittaa asiakkailleen maksetut fyysiset tuotteet. Tilausten selaussivulla tulee näkyä kaikki saapuneet tilaukset, ja selaussivulta tulee päästä yksittäisen tilauksen tarkastelusivulle, josta arkistonhoitaja näkee tilauksen tarkempia tietoja, sekä voi esimerkiksi muuttaa tilauksen nykyistä tilaa.

Käyttäjien toimintaa, esimerkiksi ostoksia ja ostoskorin sisältöä sekä sivustolla liikkumista eri sivujen välillä tulee pystyä seuraamaan sekä ostoista tulee pystyä luomaan erilaisia raportteja.

## 2.3 Käytettävät tekniikat

Koska verkkokauppatoiminnallisuus tulee osaksi Yksaa, tullaan sen tekemiseen myös käyttämään hyvin pitkälti samoja tekniikoita kuin Yksassa on jo muutenkin käytetty.

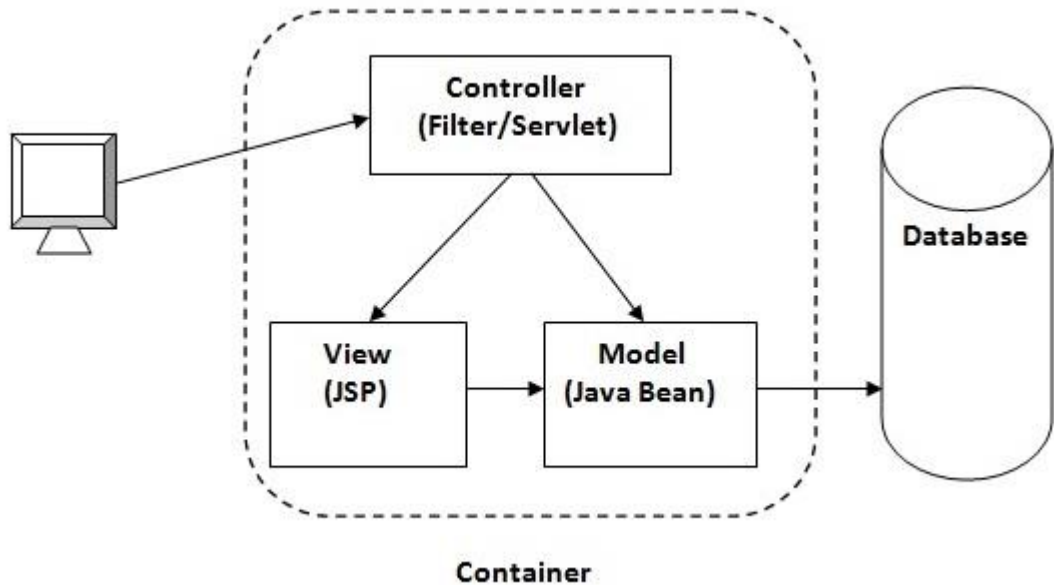
Olen työskennellyt Disecillä Yksan parissa ennen tätä opinnäytetyötä joten itse Yksa ja sen toteuttamisessa käytetyt tekniikat ovat minulle jo kohtalaisen tuttuja joten niihin perehtymiseen taikka tutustumiseen ei minun tarvitse käyttää liiaksi aikaa tätä opinnäytetyötä tehdessä.

### 2.3.1 Java

Yksa-arkistojärjestelmän uusin versio on toteutettu Java 8:lla. Java on laitteistoriippumaton oliopohjainen ohjelmointikieli. Java 8 on Java ohjelmointikielen viimeisin vakaa julkaisu. Java 8:ssa on useita todella hyviä uudistuksia edellisiin Javan versioihin verrattuna.

Pyrin parhaani mukaan kirjoittamaan mahdollisimman hyvää koodia. Hyvä koodi on helposti luettavaa sekä tehokasta (Martin 2006). Koodia kirjoittaessani pyrin tarvittaessa hyödyntämään erilaisia suunnittelumalleja. Joitakin käyttämiäni suunnittelumalleja ovat esim. MVC, Dependency Injection, Singleton, Repository pattern, Service layer pattern, Delegation pattern.

Sovelluksen koodin yleiseen rakenteeseen/arkkitehtuuriin eniten vaikuttava suunnittelumalli on hyvin yleisesti etenkin verkkosovellusten ohjelmoinnissa käytettävä Model-view-controller eli MVC (kuva 3). MVC:n tarkoituksena on käyttöliittymän erottaminen sovellusalueesta.



Kuva 3 MVC malli Java verkkosovelluksessa

Tässä opinnäytetyössä MVC mallin toteuttamiseen on käytetty Stripes nimistä Servlet/JSP frameworkkia. Stripesin toiminta perustuu ActionBeaneihin. Stripes ja ActionBean luokat yhdessä toteuttavat MVC mallin Controller osan.

```

@UrlBinding("/helloworld")
public class ExampleActionBean extends BaseActionBean {

    @DefaultHandler
    public Resolution helloWorld() {
        return new StreamingResolution(MediaType.TEXT_PLAIN, "Hello world!");
    }
}
  
```

Kuva 4 Esimerkki ActionBean luokasta

ActionBean on normaali Java luokka joka selaimelta saadun HTTP-pyyynnön perusteella tekee jotain, mahdollisesti tallentaa tietokantaan tai hakee tietokannasta Java Beaneja. Java Beaneiksi kutsutaan yksinkertaisia vain dataa sisältäviä Java luokkia (MVC-mallin Model). Kuvassa 5 näkyy osittain

Java Bean luokka *Order* joka pitää sisällään verkkokauppatilauksen tietoja.

```
public class Order {
    private String id;
    private Instant created;
    private String paymentReferenceNumber;
    private Customer customer;
    private List<BasketItem> resources;
    private String notes;
    ...

    public BigDecimal getTotalPrice() {
        BigDecimal total = ..; // Calculate price
        return total;
    }
    ...
}
```

Kuva 5 Esimerkki tilauksen tietoja sisältävästä Java Bean luokasta

Vaikka kokonainen verkkosovellus olisi periaatteessa mahdollista toteuttaa yhteen ainoaan ActionBean luokkaan, niin yleisesti, varsinkin laajemmissa verkkosovelluksissa sovelluksen eri toiminnallisuuksia jaetaan useampaan ActionBean luokkaan. Esim. Yksassa on luotu ActionBean luokka joka vastaa vain verkkokauppatoiminnallisuuteen liittyvistä toiminnoista. Jakamalla sovelluksen toimintoja eri luokkiin helpottaa mm. koodin ylläpitämistä ja luettavuutta.

Kullekin ActionBean luokalle voidaan määritellä mihin URL osoitteeseen tuleviin HTTP-pyyntöihin ne vastaavat käyttämällä @UrlBinding Java-annotaatiota.

Lopulta ActionBean luokka palauttaa selaimelle esim. jonkin JSP näkymän tai vaikka JSON muotoista dataa (MVC-mallin View).

### 2.3.2 JavaServer Pages

Yksä on "perinteinen" verkkosovellus jossa käyttöliittymä rakennetaan palvelimen puolella ja lähetetään selaimelle HTML:nä. Tämän vastakohta on nykyään yleistyvät Single Page Application-sovellukset, jossa selaimelle lähetetään mahdollisimman minimaalinen HTML, data haetaan AJAX kutsuilla ja käyttöliittymä rakennetaan vasta selaimen puolella. Single Page Applicationit vaativat selaimelta JavaScript tuen sekä enemmän suorituskykyä.

Ykässä käytetään dynaamisten HTML sivujen luomiseen JavaServer Pagesia eli JSP:tä. Muita vaihtoehtoja JSP:lle on mm. Apache Velocity, Apache FreeMarker sekä Thymeleaf.

```

<ul>
  <c:forEach items="1,2,3,4" delims="," var="n">
    <li>${n}</li>
  </c:forEach>
</ul>

```

➔

```

<ul>
  <li>1</li>
  <li>2</li>
  <li>3</li>
  <li>4</li>
</ul>

```

Kuva 6 Esimerkki JSP:stä ja sen tuottamasta HTML:stä

JSP on palvelimen puolella käytettävä tekniikka jota käytetään dynaamisten HTML tai XML sivujen luomiseen. JSP on samankaltainen kuin PHP tai ASP, mutta se käyttää Java ohjelmointikieltä.

JSP sivuilla voidaan suorittaa normaalia Java koodia käyttämällä "JSP Scriptlettejä" tai näyttää muuttujia käyttämällä Expression Languagea (EL).

### 2.3.3 Couchbase

Aiemmin Yksä käytti tietokantana Microsoftin SQL Serveriä, uusimmassa versiossa on siirrytty käyttämään tietokantana Couchbase nimistä NoSQL tietokantaa. NoSQL kannan etuja verrattuna perinteisiin SQL tietokantoihin ovat mm. Skaalautuvuus, tietokannan rakenteen joustavuus, mahdollisuus tehdä tietokannan rakenteeseen muutoksia käynnistämättä tietokantaa uudelleen (Javier 2016).

Verkkokauppaan liittyvä data tullaan tallentamaan samaan tietokantaan. Mahdollisimman suuri osa ohjelmakoodista kirjoitetaan kuitenkin

tietokantariippumattomaksi, joten tulevaisuudessa tarpeen vaatiessa tietokannan vaihtaminen onnistuu helposti.

Couchbase on avoimen lähdekoodin NoSQL dokumenttikanta. Couchbase kantaan voidaan suorittaa kyselyjä joko käyttämällä N1QL nimistä kyselykieltä joka muistuttaa hyvin paljon relaatiokannoista tuttua SQL:ää tai MapReduce näkymiä. Couchbasessa oleva data on JSON muotoista.

Yksässä käytetään Jackson nimistä Java kirjastoa olioiden muuntamiseksi JSON muotoon Couchbaseen tallentamista varten ja Couchbasesta lukemista varten takaisin JSON muodosta olioiksi. Kuvassa 7 näkyy esimerkki arkisto-objekti muunnettuna JSON muotoiseksi.

```

..... "isPartOf": [
..... | "151912958945900"
..... ],
..... "microfilmed": false,
..... "modified": "2018-03-05T16:13:10.613Z",
..... "price": 12.89,
..... "publicMetadata": 1,
..... "publicityClass": "public_",
..... "quantity": 0,
..... "resourceId": "151912960041000",
..... "retentionPeriod": "SP",
..... "rights": "known",
..... "status": "archived",
..... "title": "Kissavideo",
..... "type": "MovingImage",
..... "uri": "https://www.yksa.fi/Yksa4/151912960041000",
..... "yksaDomain": "Yksa4",

```

Kuva 7 JSON muotoista dataa Couchbaseen tallennetusta arkisto-objektista

### 3 MAKSAMINEN

Maksaminen on verkkokaupan toiminnan kannalta kenties tärkein ominaisuus. On tärkeää, että maksaminen on turvallista ja helppoa.

Yleensä verkkokaupoissa itse maksuprosessi on ulkoistettu jollekin kolmannen osapuolen maksupalveluntarjoajalle. Maksupalveluntarjoaja tarjoaa verkkokaupan kehittäjälle rajapinnan, jonka avulla verkkokauppaan saadaan helposti integroitua useita eri maksutapoja yhden rajapinnan kautta. Ilman kolmannen osapuolen maksupalveluntarjoajaa, joutuisi jokaisen maksutavan integroimaan erikseen. Suomessa maksupalvelujen toimintaan vaaditaan Finanssivalvonnan myöntämä maksulaitoksen toimilupa tai Finanssivalvonnalta päätös siitä, että toiminta täyttää edellytykset maksupalvelun tarjoamiseksi ilman toimilupaa (Finanssivalvonta 2014).

#### 3.1 Maksupalveluntarjoajan valinta

Suomessa toimii useita kymmeniä maksupalveluntarjoajia. Näiden lisäksi löytyy vielä vähintään satoja kansainvälisiä maksupalveluntarjoajia. Suomessa kuitenkin toimii kolme maksupalveluntarjoajaa jotka ovat selkeästi suosituimpia kuin muut. Nämä ovat Checkout, Maksuturva ja Paytrail (Anders Innovations Oy 2015, 76).

Maksupalvelujen hinnat koostuvat yleisesti mahdollisesta avausmaksusta, kiinteästä kuukausimaksusta, maksutapahtumakohtaisesta kiinteästä kulusta sekä prosenttimääräisestä provisiomaksusta. Ei siis ole yhtä oikeaa vastausta siihen, mikä maksupalveluntarjoajista tulee halvimmaksi sillä kokonaiskustannukset riippuvat pääasiassa maksutapahtumien määrästä sekä keskimääräisestä ostoksen hinnasta.

Valintaperusteina tässä opinnäytetyössä käytettävälle maksupalveluntarjoajalle käytettiin mm. hinnastoa, luotettavuutta sekä integroinnin helppoutta (kehittäjä mukavuus). Koska eri maksupalveluntarjoajia on niin paljon, ei niiden kaikkien vertailuun yksinkertaisesti riitä aikaa, joten vertailuun valittiin edellä mainitut kolme suosituinta maksupalveluntarjoajaa Checkout, Maksuturva sekä Paytrail.

Arvioitujen myyntimäärien perusteella tehtyjen laskelmien perusteella näistä kolmesta edullisimmaksi maksupalveluntarjoajaksi tuli Checkout. Checkout maksupalvelulla oli myös omasta mielestäni yksinkertaisin HTTP-rajapinta sekä paras kehittäjille tarkoitettu dokumentaatio. Ilmaiset testitunnukset ovat myös iso plussa jotta rajapintaa vasten voidaan testata jo ennen sopimusten tekemistä.

Muun muassa näiden seikkojen perusteella Yksan verkkokauppatoiminnallisuutta varten maksupalveluntarjoajaksi valittiin Checkout Finland Oy. Checkout Finland Oy on OP:n omistama yritys, joten siinä mielessä myös luotettava.

### **3.2 Maksupalvelun integroiminen**

Kun mieleinen maksupalveluntarjoaja on löytynyt, niin yleensä maksupalveluntarjoajan nettisivuilta löytyy kehittäjille tarkoitetut ohjeet maksupalvelun integroimiseksi osaksi järjestelmää.

Checkout maksupalvelun tapauksessa integrointia varten heidän sivuiltaan löytyy suhteellisen hyvä kehittäjille tarkoitettu tekninen materiaali.

Checkout maksupalvelun integrointiin löytyy kaksi erilaista tapaa. Käyttäjä voidaan ohjata verkkokaupasta maksamaan Checkoutin omalle sivulle (kuva 8) tai maksunapit voidaan upottaa suoraan verkkokauppaan (kuva 9).

Checkout - Maksusivu

Turvallinen | <https://payment.checkout.fi/p/69822124/FD2A4150-4EA31110-ED00E7FA-F3FA749C-E684F26E-E9FEC722-0805207A-3BB91F72>

Maksun saaja		Tilauksen tiedot	
Markkinointinimi:	Markkinointinimi	Maksaja:	Tero Testaaja
Yritys:	Testi Oy (123456-7)	Toimitusosoite:	Ääkköstie 5b3 Kulmaravintolan yläkerta 33100 Tampere
Maksunvälittäjä:	Checkout Finland Oy	Summa:	10,00 €
Email:	bircha@gmail.com	Kuvaus:	Huonekalutilaus Paljon puita, lehtiä ja muttereita
Osoite:	Testikuja 1 12345 Testilä		
Puhelin:	012-345 678		

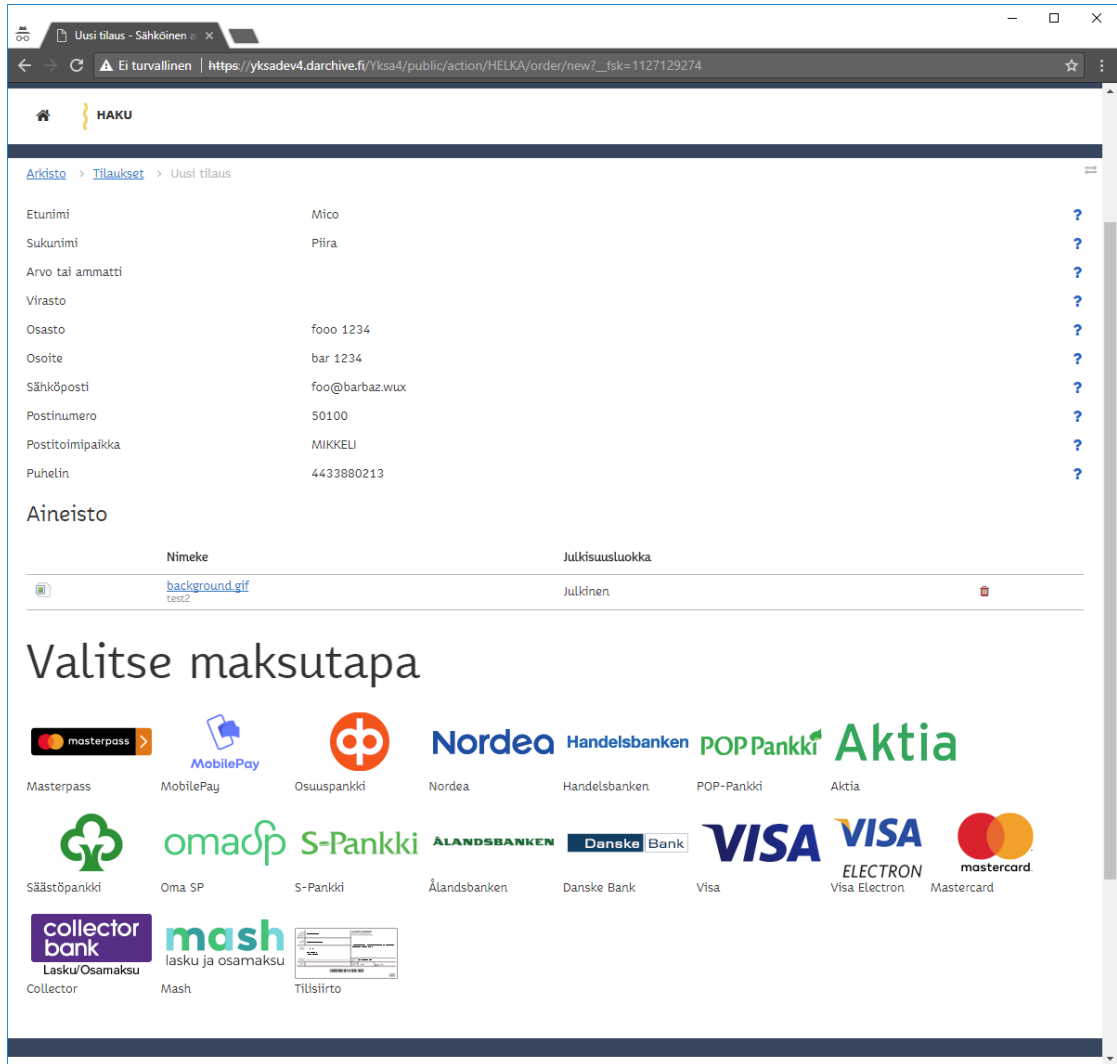
Valitse maksutapa:

		Nordea	Handelsbanken
POP Pankki	Aktia		omasp
S-Pankki	ÅLANDSBANKEN	Danske Bank	VISA
VISA ELECTRON		collector bank Lasku/Osamaksu	et euroloan

[Peruuta maksaminen](#)

Kuva 8 Checkoutin maksumuuri

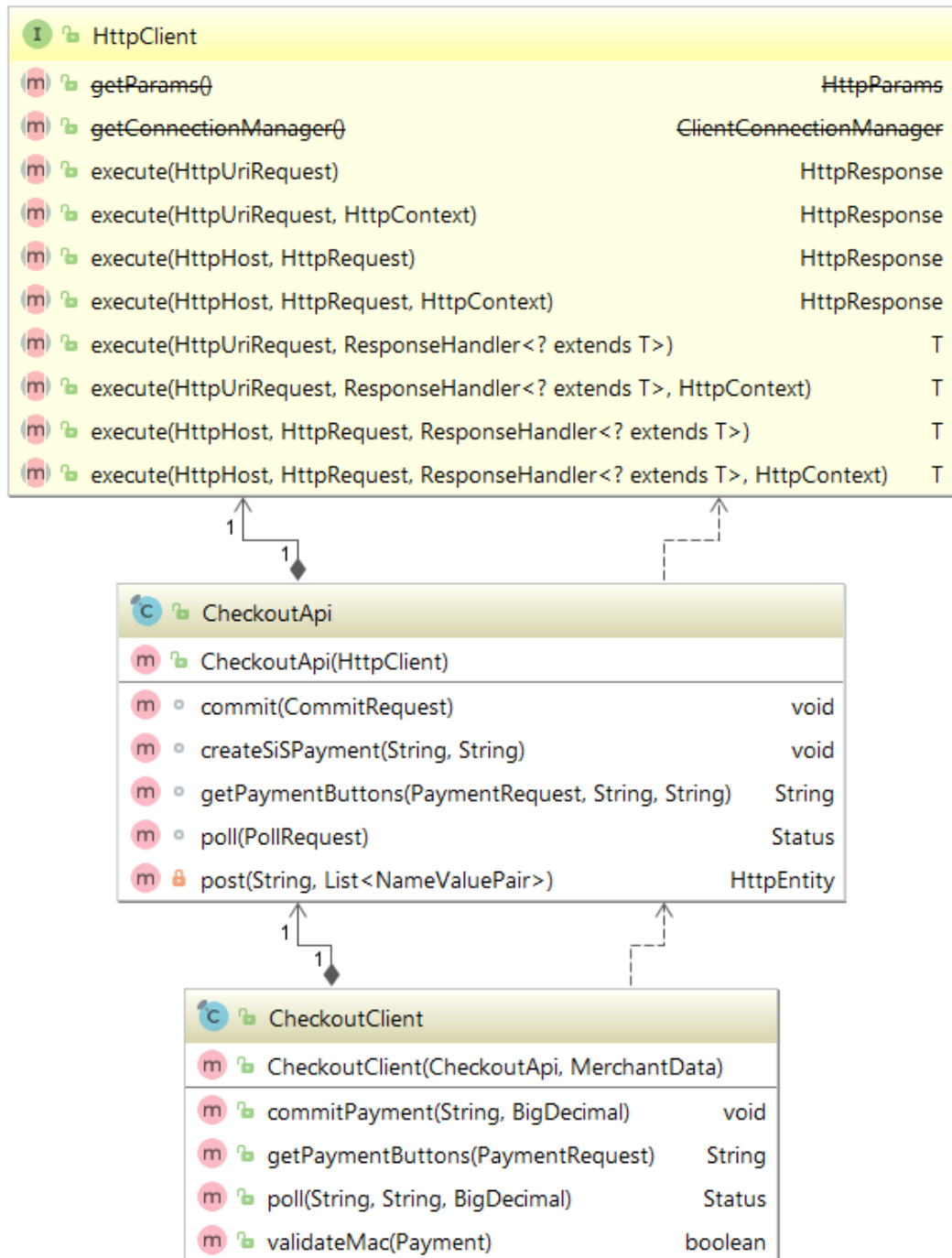
Maksunappien upottaminen suoraan verkkokauppaan on suositellumpi tapa, ja sitä tapaa tulen myös tässä työssä käyttämään. Tämä antaa verkkokaupan kehittäjälle esimerkiksi enemmän mahdollisuuksia muokata maksusivua haluamansalaiseen.



Kuva 9 Esimerkki omalle verkkosivulle upotetuista maksunapeista

Koska Checkoutin maksurajapinnalle ei löytynyt valmista virallista kirjastoa, jouduin kirjoittamaan sen itse. Checkoutin teknisestä materiaalista löytyy kuvaus Checkout-järjestelmän julkisesta HTTP-rajapinnasta jota Java kirjasto tulee kutsumaan. Kirjoittamani Java kirjasto (kuva 10) käyttää

org.apache.http.client paketista löytyvää HttpClient kirjastoa Checkoutin HTTP-rajapinnan kanssa keskustelemiseen salatun HTTPS yhteyden yli.



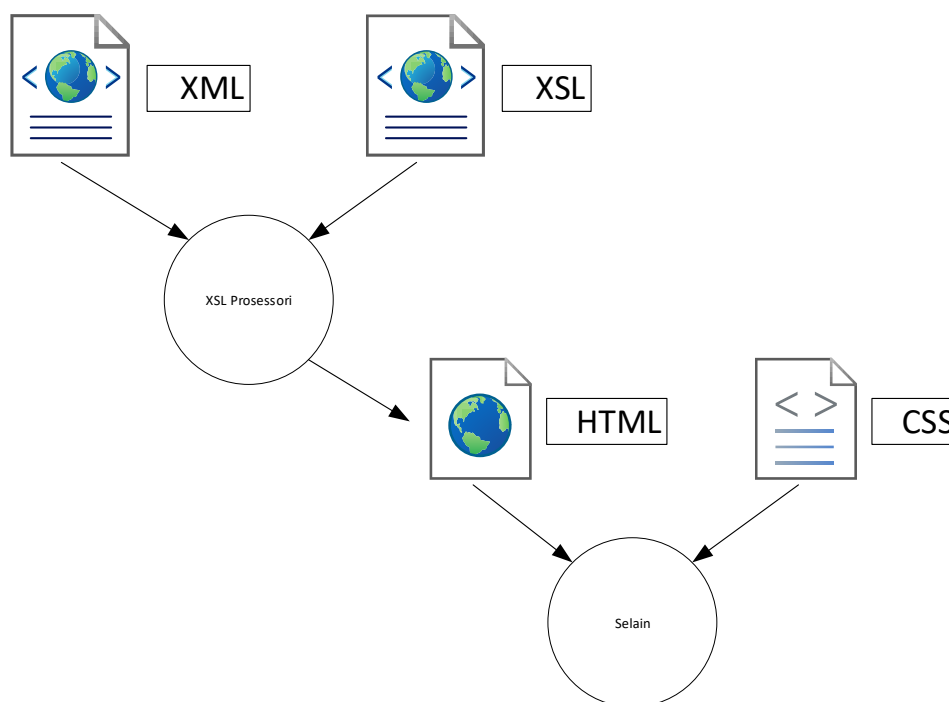
Kuva 10 Kaavio Checkout maksupalvelun integrointia varten luoduista luokista

Kirjoittamastani Java kirjastosta (kuvassa 10 *CheckoutClient* niminen luokka) löytyy Checkoutin HTTP-rajapinnan tarjoamien endpointtien vastineet Java metodeina.

Maksunappien näyttämiseen tarvittavat tiedot saadaan lähettämällä POST kutsu joka sisältää tilauksen tiedot (Tuotteet, hinnat, yms) Checkoutin HTTP-rajapintaan. Rajapinta palauttaa tiedot XML muodossa. Kirjoittamassani kirjastossa tätä toimintoa vastaa metodi

*CheckoutClient#getPaymentButtons(PaymentRequest)*. *PaymentRequest* on luokka joka sisältää äsken lueteltuja tilauksen tietoja joita tarvitaan kutsun lähettämiseen.

Rajapinnasta saatu XML data voidaan muuntaa selaimessa näytettävään HTML muotoon esimerkiksi käyttämällä XSLT:tä. XSL(T) on XML-pohjainen merkintäkieli XML-tiedostojen muunnoksiin. Sitä voidaan käyttää esimerkiksi XML datan muuntamiseksi HTML muotoon (kuva 11).



Kuva 11 Kuvaus XSL muunnoksesta

Klikkaamalla maksusivulla näkyvää maksunappia käyttäjä ohjataan valitseman maksutavan tarjoajan sivulle suorittamaan maksu.

Kun maksu on suoritettu onnistuneesti tai epäonnistuneesti ohjataan käyttäjän selain takaisin verkkokauppaan. Verkkokaupan osoitteeseen lisätään tietoja maksusta, kuten maksun tunniste jonka avulla verkkokauppa voi tarkistaa maksun tilan sekä muita maksuun liittyviä tietoja. Maksun tietojen mukana

lähetetään myös maksun tiedoista verkkokaupan salaisella avaimella HMAC-SHA256 salattu merkkijono. Verkkokaupan tulee laskea samalla menetelmällä maksun tiedoista SHA256 salattu merkkijono ja varmistaa että ne täsmäävät. Näin voidaan varmistua että maksun tietoja ei ole missään välissä muokattu.

Tässä vaiheessa tulee ottaa huomioon, että käyttäjä ei välttämättä palaakaan takaisin verkkokauppaan vaikka maksu suoritettaisiin muuten onnistuneesti. Tämä voi johtua esimerkiksi selaimen kaatumisesta tai sähkökatkuksesta. Tämän takia maksua suorittaessa tehdään vasta katevaraus. Katevaraus vahvistetaan vasta kun käyttäjä palaa takaisin verkkokauppaan maksamisen jälkeen. Joten mikäli käyttäjä ei palaa takaisin, voidaan katevaraus palauttaa manuaalisesti tai palautuu se automaattisesti jonkin ajan kuluttua käyttäjälle.

#### 4 TIETOTURVA

Verkkokaupoissa tietoturva on erittäin tärkeää, sillä käsiteltäessä oikeaa rahaa sekä asiakkaiden arkaluontoisia tietoja, voi tietoturvan laiminlyömisestä seurata suuriakin taloudellisia tappioita sekä jopa rikosoikeudelliseen vastuuseen joutumista.

Yleisimpiä verkkosovelluksista löytyviä tietoturvauhkia vuonna 2017 OWASP:n mukaan ovat kuvassa 12 näkyvät erilaiset injektiohaavoittuvuudet, arkaluontoisen datan paljastuminen, huono pääsynhallinta, XSS-haavoittuvuudet, käytettyjen riippuvuuksien haavoittuvuudet, datan serialisointiin/deserialisointiin liittyvät haavoittuvuudet, sekä riittämätön lokitus & monitorointi.



Kuva 12 10 yleisintä tietoturvariskiä OWASP:n mukaan

Yleisimmiltä tietoturva-avoittuvuuksilta voidaan välttyä muistamalla, että mihinkään sivuston käyttäjältä tulevaan dataan ei voi luottaa, vaan sen validoinnista sekä sanitoinnista täytyy huolehtia palvelimen puolella.

Myös palvelimen jolla verkkokauppa sijaitsee tulee olla turvallinen. Palvelimen turvallisuudesta voidaan huolehtia mm. pitämällä kaikki palvelimella olevat palvelut sekä ohjelmat päivitettyinä, huolehtimalla palomuurin asetuksista, jne. Tässä opinnäytetyössä palvelin ei ole minun hallitsema, joten siltä osalta en voi palvelimen tietoturvaan vaikuttaa.

Kaikessa kirjoittamassani koodissa pyrin ottamaan huomioon kaikki mahdolliset tietoturva-avoittuudet jotta verkkokaupan pitäminen ja käyttäminen olisi mahdollisimman turvallista.

## **HTTPS**

Nykyään kaikkien internet-sivujen tulisi olla HTTPS-salattuja, etenkin jos sivustolta löytyy lomakkeita jotka lähettävät palvelimelle tietoja. Nykyään HTTPS-sertifikaatteja saa jopa ilmaiseksi esim. *Lets Encrypt* nimisen palvelun kautta, joten HTTPS salauksen pois jättämiselle on hyvin vähän hyväksyttäviä syitä. Googlen Chrome selain versiosta 68 lähtien merkitsee kaikki HTTP sivut epäturvallisiksi.

Yksä sivustot ovat jo valmiiksi HTTPS salattuja, joten verkkokauppatoiminnallisuuden toteuttamiseen ei HTTPS salauksen puolesta vaadita toimenpiteitä. Myös kaikki liikenne Yksan ja Checkout Finland Oy:n maksupalvelun HTTP rajapinnan välillä kulkee salattua HTTPS yhteyttä pitkin.

## **XSS**

XSS on yksi yleisimmistä verkkosovelluksista löytyvä tietoturva-avoittuvuus. Se mahdollistaa hyökkääjän koodin suorittamisen sivuston muiden käyttäjien selaimissa. Näin hyökkääjä voi käyttää haavoittuvuutta hyväksi esimerkiksi keksejen varastamiseen, DDoS-hyökkäyksiin, sekä lukuisiin muihin pahoihin tarkoituksiin.

Hyvin yksinkertainen esimerkki XSS hyökkäyksestä: Hyökkääjä syöttää kommenttikenttään kommentin joka sisältää JavaScriptiä. Kaikkien sivuston käyttäjien selaimet jotka näkevät kyseisen kommentin suorittavat hyökkääjän syöttämän JavaScriptin.

XSS-haavoittuvuksilta voidaan välttyä muuntamalla kaikki käyttäjiltä saatu data joka näytetään missään käyttöliittymässä muotoon jossa selain ei suorita siitä löytyvää koodia. Data voidaan muuntaa ennen tietokantaan tallentamista, tai ennen sivulla näyttämistä. Muuntaminen tapahtuu muuttamalla syötteestä löytyvät erikoismerkit muotoon jossa selain ei tulkitse niitä koodiksi vaan aina tekstiksi ja näin näyttää ne aina sivulla.

Yksän verkkokaupassa pyrin välttymään mahdollisilta XSS-haavoittuvuksilta mm. käyttämällä käyttäjien syöttämän datan sivulla näyttämiseen JSP:n Standard Tag Librarysta löytyvää "c:out" tagia. c:out tagi poistaa merkkijonosta vaaralliset merkit. Esim. jos muuttujan x arvo on "`<script>alert('xss');</script>`" niin normaalilla tavalla ( `#{x}` ) tulostettuna käyttäjän selaimessa suoritettaisiin kyseisestä merkkijonosta löytyvä JavaScript. Kun kyseinen merkkijono tulostetaan käyttämällä c:out tagia (`<c:out value="#{x}" />`) niin merkkijono tulostetaan juuri sellaisenaan, ja näin välttyään XSS injektioilta.

### **Injektio-haavoittuvuudet**

Injektio-haavoittuvuus tarkoittaa mm. mahdollisen hyökkääjän sivustolle syöttämän haitallisen datan päätymistä erilaisiin tietokantakyselyihin kuten SQL-kyselyihin. Vaikka Yksässä käytetäänkin NoSQL kantaa, tukee Couchbase SQL kieltä muistuttavaa N1QL kyselykieltä joka on myös altis erilaisille injektio haavoittuvuuksille.

Injektio haavoittuvuuksilta voidaan välttyä SQL (sekä N1QL) kyselyissä esim. poistamalla kaikesta kyselyissä käytetystä käyttäjän syöttämästä datasta tarvittavat erikoismerkit tai käyttämällä prepared statementteja. Erikoismerkien poistaminen on epäluotettavaa, joten prepared statementtien käyttöä suositellaan.

## 5 KÄYTTÖLIITTYMÄ

Käyttöliittymät täytyy suunnitella asiakkaan näkökulmasta helppokäyttöiseksi, verkkokaupoissa pienetkin erot käyttöliittymässä voivat vaikuttaa asiakkaan ostopäätökseen. Tuotteita täytyy olla helppo löytää, niitä täytyy olla helppo lisätä ostoskoriin, ostoprosessin tulee olla mahdollisimman nopea ja helppo. Käyttöliittymä vaikuttaa olennaisesti käyttäjäkokemukseen.

Yksä on hyvin laaja verkkosivusto josta löytyy useita eri sivuja joista suurin osa ei liity itse tämän opinnäytetyön aiheeseen eli verkkokauppatoiminnallisuuteen taikka sen toteuttamiseen. Tulen tässä luvussa käsittelemään vain sivuja jotka olennaisesti liittyvät aiheeseen. Jokaisen eri arkiston Yksän ulkoasu on räätälöity vastaamaan kyseisen arkiston tarpeita. Jokaisen arkiston Yksä on siis eri näköinen ja niillä on omat tyylit omissa CSS tiedostoissaan. Sivuille muutoksia tehdessä tulee siis pitää huolta siitä että se näyttää järkevältä jokaisen arkiston tyyliillä.

### 5.1 Käyttäjäkokemus

Käyttäjäkokemuksella tarkoitetaan kuinka helppo tai mukava jokin sivusto on käyttäjän mielestä käyttää. Mikäli sivustoa on hankala käyttää niin käyttäjä turhautuu ja todennäköisesti siirtyy jollekin toiselle sivustolle.

Verkkokaupoissa käyttäjäkokemukseen on erityisen tärkeä kiinnittää huomiota, sillä huono käyttäjäkokemus näkyy suoraan verkkokaupan myynnissä. Käyttöliittymä vaikuttaa olennaisesti käyttäjäkokemukseen, mutta käyttäjäkokemukseen vaikuttavat myös monet ei näkyvät asia kuten verkkosivuston latausnopeus sekä ostoprosessin helppous. 40% ihmisistä lähtevät sivulta kokonaan mikäli sen lataaminen kestää yli 3 sekuntia. Jopa 1 sekunnin viive laskee käännytysprosenttia jopa 7%:lla. Esimerkiksi jos verkkokauppa tienaisi 100 000 € päivässä, tuottaisi 1 sekunnin viive verkkokaupalle 2,5 miljoonan tappiot vuodessa. (Akamai Technologies, Inc, 2009.) Verkkosivuston nopeutta voidaan parantaa esimerkiksi tallentamalla tietoja selaimen tai palvelimen välimuistiin.

## 5.2 Ostoprosessi

Ostoprosessin helppous on verkkokaupassa käyttäjäkokemuksen kannalta tärkeä ominaisuus. Jos ostoprosessi on liian pitkä, tai liian monimutkainen, voi mahdollinen ostaja jättää tuotteet hyvinkin ostamatta ja esimerkiksi siirtyä johonkin toiseen kauppaan.

Yksassa verkkokaupan ostoprosessi on seuraavanlainen (liite 2): ensin käyttäjä etsii sivulta haluamansa tuotteet ja lisää ne ostoskoriin. Kun kaikki haluamat tuotteet on löytynyt niin siirrytään ostoskorisivulle. Ostoskorisivulta painetaan tilausnappia. Mikäli käyttäjä ei ole kirjautunut sisään, käyttäjä voi joko rekisteröidä uuden tilin, kirjautua sisään olemassa olevalle tilille tai tilata kirjautumatta sisään. Tämän jälkeen, tai mikäli käyttäjä oli jo valmiiksi kirjautunut sisään näytetään tilauksen vahvistussivu. Vahvistussivulla näytetään kaikki tilauksen tuotteet, niiden hinnat ja tilauksen loppusumma. Vahvistussivulla näytetään myös maksupainikkeet joista valitaan haluttu maksutapa. Klikkaamalla maksupainiketta käyttäjä ohjataan maksupalvelun omille sivuille suorittamaan maksu. Kun maksu on suoritettu, käyttäjä ohjataan takaisin verkkokauppaan ja käyttäjä ohjataan kiitos-sivulle jonka jälkeen käyttäjä voi ladata ostamansa digitaaliset arkisto-objektit sekä jatkaa sivulla navigointia.

### **5.3 Verkkokauppatoiminnallisuuden käyttöliittymä**

Yksassa verkkokauppatoiminnallisuuden kannalta olennaisia sivuja ovat tuotteiden hakusivu, haun tulossivu, tietyn tuotteen esikatselu/muokkaussivu, ostoskorisivu sekä tilauksen vahvistus/maksusivu. Osa näistä sivuista on ollut jo valmiiksi olemassa, mutta verkkokauppatoiminnallisuuden toteuttamiseksi vaativat muutoksia.

Hakusivua käytetään arkisto-objektien hakemiseen Yksasta. Haun tulokset näytetään erillisellä hakutulokset sivulla. Hakutulossivulta arkisto-objekteja voidaan lisätä suoraan ostoskoriin, tai siirtyä arkisto-objektin esikatselusivulle.

#### **5.3.1 Julkinen käyttöliittymä**

Yksan käyttöliittymä on erilainen, riippuen siitä onko sivuston käyttäjä kirjautunut sisään arkistonhoitajan tunnuksilla vai ei. Mikäli sivuston käyttäjä ei ole kirjautunut ollenkaan sisään, taikka on kirjautunut sisään normaaleilla tunnuksilla, näytetään julkinen käyttöliittymä, jonka kautta arkiston sisältöä voidaan selata, hakea sekä tilata.

#### **Arkisto-objektin esikatselusivu**

Arkisto-objektin esikatselusivulla (kuva 13) näytetään tietyn arkisto-objektin kaikki tiedot. Verkkokauppatoiminnallisuutta varten tälle sivulle tuli lisätä tuotteen hinnalle sekä varastosaldolle kentät.

The screenshot shows the DISEC system interface. At the top, there is a navigation bar with the DISEC logo, user information (Admin, Helka), and a login/logout button. Below the navigation bar, there is a breadcrumb trail: [Testi arkistonmuodostaja](#) > [Testi arkisto](#) > [Testi pääsarja](#) > [Testi sarja](#) > [Kissavideo.mp4](#). The main content area displays the title 'Kissavideo.mp4' and a set of tabs for different views: Perustiedot (selected), Kuvailutiedot, Julkisuus, Aikamääreet, Säilytys, Tekniset tiedot, Suhteet, Muutoshistoria, Liitteet, Tiedostot, and Julkaiseminen. Below the tabs, there is a table with the following data:

Työkälyt					
Nimeke	Kissavideo.mp4			?	
AMS-luokka				?	
Identifiointitunnus				?	
Muu tunnus				?	
Vaihtoehtoinen nimeke				?	
Toimija	<i>Henkilö</i>	<i>Yhteisötoimija</i>	<i>Toimijan rooli</i>	<i>Toimivalta</i>	?
	Helka Admin	HELKA			
Tekijänoikeudet	Tiedossa			?	
Lisätietoja tekijänoikeuksista				?	

At the bottom of the page, there are language options (Suomi, Svenska, English) and a copyright notice: Yksä 4.0 © 2007 - 2018 // DISEC Oy.

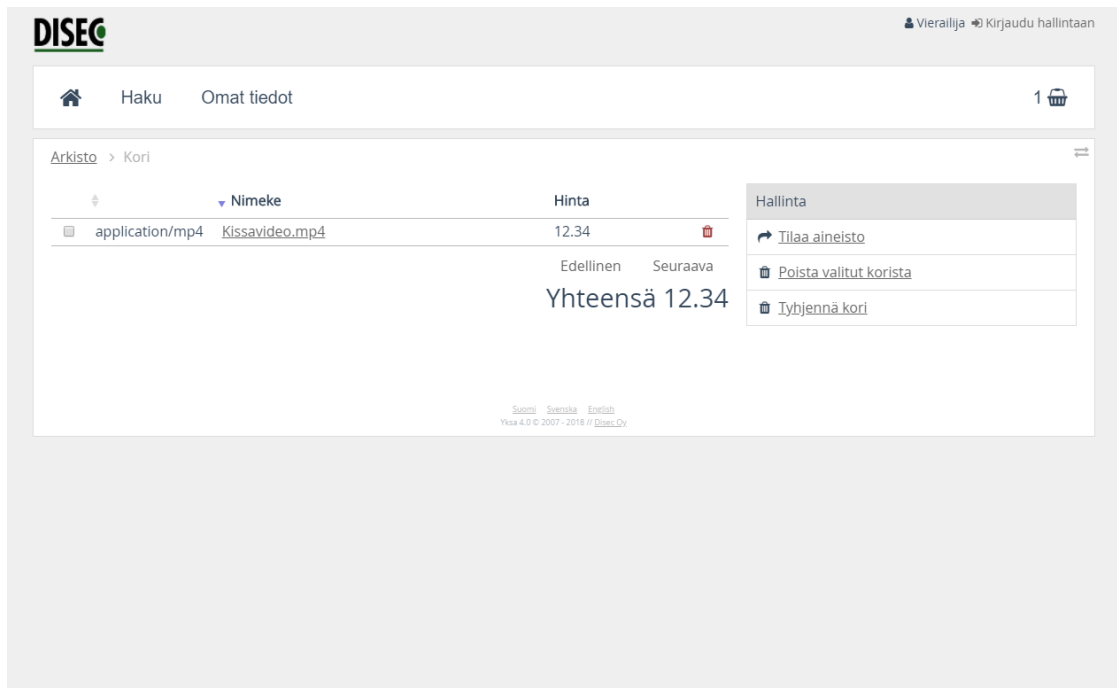
Kuva 13 Arkisto-objektin esikatselusivu

## Ostoskori

Ostoskori on olennainen osa verkkokaupan käyttööntymää. Sekava tai hankalakäyttöinen ostoskori voi hyvinkin olla syy käyttäjän sivulta poistumiseen.

Yksassa ostoskorisivulla ostoskorissa olevat tuotteet näytetään taulukkomuodossa (kuva 14). Taulukon alapuolella näytetään ostoskorin sisältämien arkisto-objektien yhteishinta.

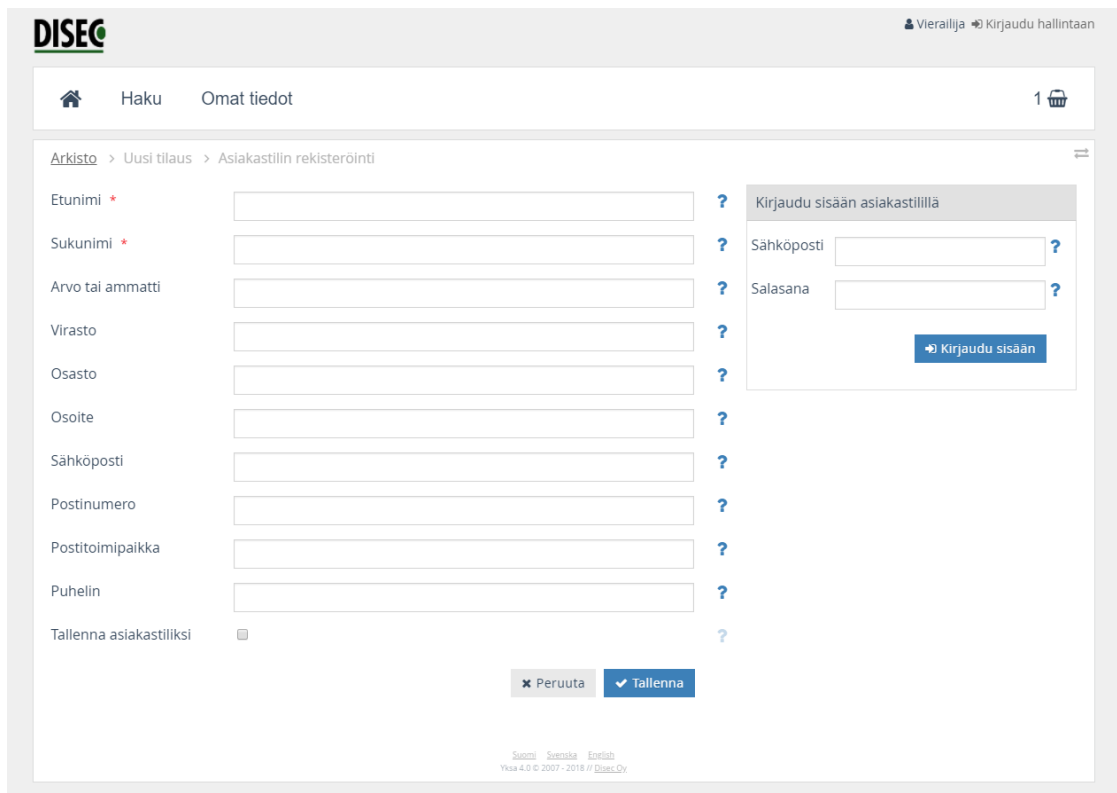
Ostoskorin tuotteiden listauksen vieressä olevista hallintanapeista voi tilata kyseisen korin sisällön tai poistaa kohteita korista. Painamalla 'Tilaa aineisto' nappia, ohjataan käyttäjä joko Tilauksen vahvistussivulle tai Kirjautumis-/rekisteröitymissivulle riippuen siitä onko käyttäjä kirjautunut sisään.



Kuva 14 Ostoskorisivu

## Kirjautumis-/rekisteröitymissivu

Kirjautumis-/rekisteröitymissivulla (kuva 15) sivuston käyttäjä voi joko kirjautua jo olemassa olevalle tilille tai rekisteröidä uuden tilin.



Kuva 15 Kirjautumis-/rekisteröitymissivu

## Tilauksen vahvistussivu

Tilauksen vahvistussivulla (kuva 16) käyttäjälle näytetään hänen edellisellä sivulla syöttämänsä tiedot. Sivulla näytetään myös vielä tilauksen kaikki tuotteet ja yhteishinta. Tilauksen vahvistussivulla valitaan myös maksutapa. Maksutavan valinta tapahtuu painamalla haluttua maksutapaa.

**DISEC** Vierailija Kirjautu hallintaan

Haku Omat tiedot 1

Arkisto > Tilaukset > Uusi tilaus

Etinimi	Mico	?
Sukunimi	Piira	?
Arvo tai ammatti		?
Virasto		?
Osasto		?
Osoite	Foobar 13 A 2	?
Sähköposti	mico.piira@asdsassd.com	?
Postinumero	50100	?
Postitoimipaikka	MIKKELI	?
Puhelin	443123451	?

**Aineisto**

Nimeke	Julkisuusluokka	Hinta
<input type="checkbox"/> Kissavideo.mp4 Testi arkistonmuodostaja	Salainen	12.34

Yhteensä 12.34

**Valitse maksutapa**

Masterpass	MobilePay	Osuuspankki	Nordea	Handelsbanken	POP-Pankki	Aktia
Säästöpankki	Oma SP	S-Pankki	Ålandsbanken	Danske Bank	Visa	Visa Electron
Mastercard	Collector Lasku/Osamaksu	Mash lasku ja osamaksu	Tilisiirto			

Suomi Svenska English  
Yksä 4.0 © 2007 - 2018 // DISEC Oy

Kuva 16 Tilauksen vahvistussivu

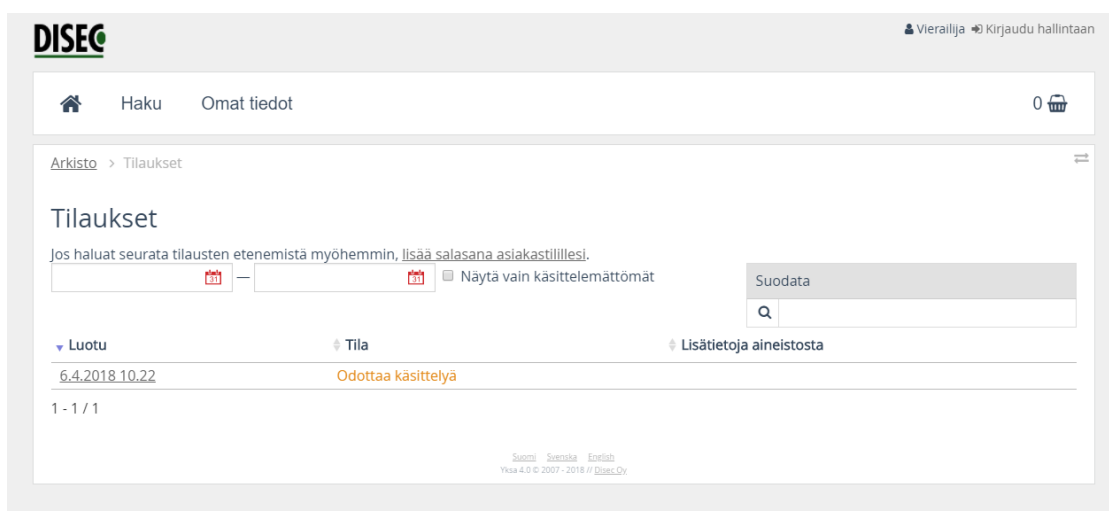
Valittuaan maksutavan käyttäjä ohjataan kyseisen maksutavan omille sivuille. Kun maksu on suoritettu niin käyttäjä ohjataan takaisin Yksään eräänlaiselle Kiitos-sivulle.

## Kiitos-sivu

Kiitos-sivu on sivu, joka näytetään käyttäjälle onnistuneen tilauksen jälkeen. Kiitos-sivun näyttämisen jälkeen käyttäjä voi jatkaa sivuston käyttämistä normaalisti ja tilaus on tehty.

## Tilaukset-sivu

Tilaukset sivulla listataan kaikki käyttäjän tekemät tilaukset taulukkomuodossa (kuva 17). Tällä sivulla näkyviä tilauksia voi suodattaa mm. päivämäärän tai vapaatekstihaun perusteella.



The screenshot shows the DISEC website's 'Tilaukset' (Orders) page. The page header includes the DISEC logo, a user profile icon, and a 'Kirjautu hallintaan' (Log in) button. The main content area features a search bar, a filter button, and a 'Suodata' (Filter) button. Below the search bar, there is a table with one order entry. The table has columns for 'Luotu' (Created), 'Tila' (Status), and 'Lisätietoja aineistosta' (Additional information from the material). The entry shows the date '6.4.2018 10.22' and the status 'Odottaa käsittelyä' (Waiting for processing). The page also includes a 'Näytä vain käsittelemättömät' (Show only unprocessed) checkbox and a '1 - 1 / 1' indicator.

Kuva 17 Tilaukset-sivu

Taulukosta yksittäistä tilausta klikkaamalla käyttäjä pääsee yksittäisen tilauksen esikatselusivulle.

## Tilauksen esikatselusivu

Tilauksen esikatselusivulla (kuva 18) käyttäjä näkee valitun tilauksen tiedot. Tältä sivulta käyttäjä voi myös seurata kyseisen tilauksen etenemistä sekä muokata tilauksen lisätietoja kenttää.

The screenshot shows the DISEC web application interface. At the top, there is a navigation bar with 'Haku' and 'Omat tiedot' links. The main content area displays the order details for a specific order ID. The status is 'Odottaa käsittelyä'. The customer information includes name, surname, address, phone number, and email. A table lists the items in the order, with columns for name, classification, and price. There are also buttons for 'Peruuta' and 'Tallenna' at the bottom.

Nimeke	Julkisuusluokka	Hinta
Kissavideo.mp4 Testi arkistonmuodostaja	Salainen	12.34

Kuva 18 Tilauksen esikatselusivu

### 5.3.2 Arkistonhoitajan käyttöliittymä

Mikäli sivuston käyttäjä on kirjautunut sisään arkistonhoitajan tunnuksilla, on Yksan käyttöliittymä erilainen kuin kirjautumattomilla käyttäjillä. Arkistonhoitajille näytetään käyttöliittymässä erilaisia arkiston hallintaan liittyviä toimintoja joihin tavallisilla käyttäjillä ei ole pääsyä.

## Arkisto-objektin muokkaussivu

Arkistonhoitajille näytetään mm. arkisto-objektin esikatselusivulla (kuva 19) muokkausnappi, jota painamalla arkistonhoitaja pääsee arkisto-objektin muokkaussivulle.

Arkisto-objektin muokkaussivulla arkistonhoitajat voivat muokata kaikkia arkisto-objektiin liittyviä tietoja mukaanlukien verkkokauppatoiminnallisuuteen liittyviä hinta sekä varastosaldo kenttiä.

The screenshot shows the 'Kissavideo.mp4' editing page in the DISEC system. The page is titled 'Kissavideo.mp4' and includes a breadcrumb trail: '868 Testi arkistonmuodostaja > 868.1 Testi arkisto > 868.1.1 Testi pääsarja > 1.2 Testi sarja > 1.2 Kissavideo.mp4 (muokkaus)'. The page is divided into several sections:

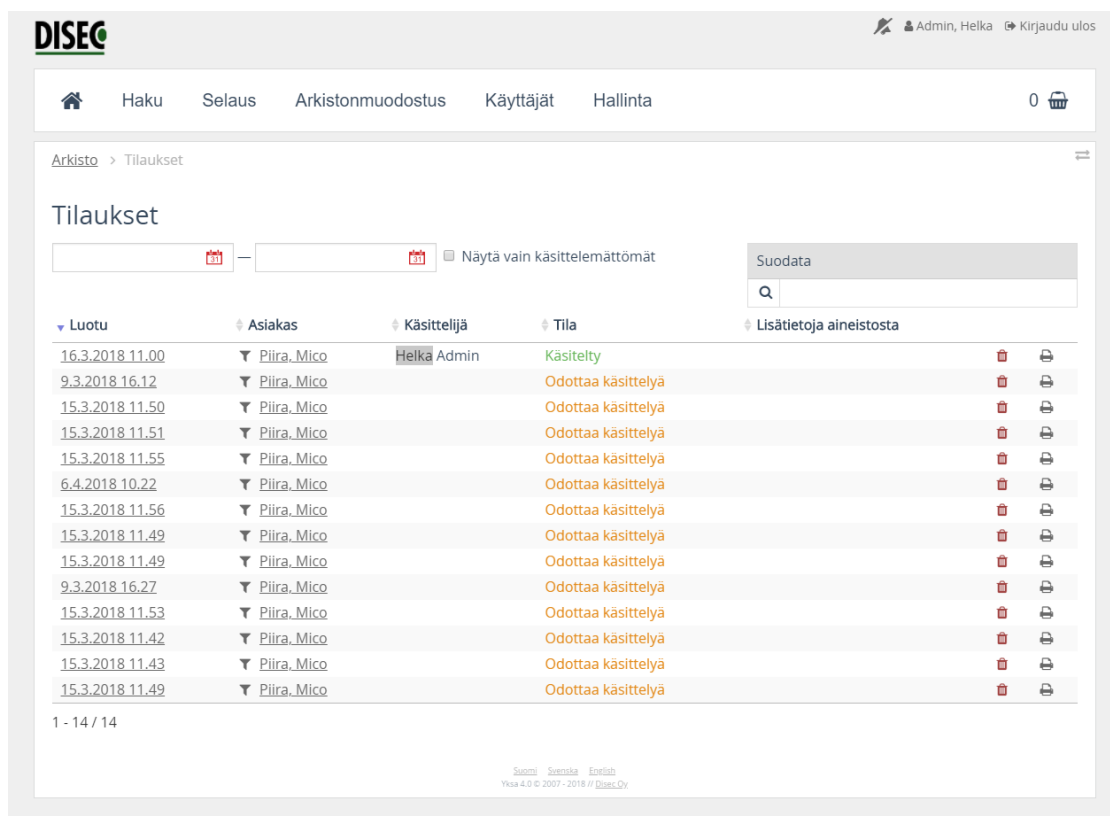
- Perustiedot** (Basic information): Includes fields for 'Hinta' (Price) set to 12.34, 'Jäljellä varastossa' (Remaining in stock) set to 9, and 'Nimeke' (Name) set to 'Kissavideo.mp4'.
- Muu tunnus** (Other identifiers): Includes fields for 'Tunnuksen tyyppi' (Identifier type) and 'Identifointitunnus' (Identifier number).
- Vaihtoehtoinen nimeke** (Alternative name): A text input field.
- Toimija** (Agent): A table with columns for 'Henkilö' (Person), 'Yhteisötoimija' (Community agent), 'Toimijan rooli' (Agent role), and 'Toimivalta' (Authority). The first row shows 'Helka Admin' as the person, 'HELKA' as the community agent, 'Toimijan rooli' as the role, and 'Toimivalta' as the authority.
- Tekijänoikeudet** (Rights): A dropdown menu set to 'Tiedossa' (Known).
- Lisätietoja tekijänoikeuksista** (Additional information about rights): A text input field.
- Muutoksen kuvaus** (Change description): A text input field.
- Julkiset metatiedot** (Public metadata): A checkbox that is checked.

At the bottom right, there are buttons for 'Peruuta' (Cancel) and 'Tallenna' (Save). The footer includes the text: 'Suomi Svenska English Yksä 4.0 © 2007 - 2018 // DISEC Oy'.

Kuva 19 Arkisto-objektin muokkaussivu

## Tilausten listaussivu

Kaikki käyttäjien tekemät tilaukset tulevat arkistonhoitajille näkyviin tilausten listaussivulle (kuva 20). Listaussivulla näytetään kaikki saapuneet tilaukset ja joitakin tietoja kuten päivämäärä, asiakkaan nimi, käsittelijän nimi, tilauksen tila, sekä mahdollisia lisätietoja näytetään taulukossa. Listaussivulla olevia tilauksia voidaan järjestää ja suodattaa eri kenttien perusteella.



**DISEC** Admin, Helka Kirjautu ulos

Haku Selaus Arkistonmuodostus Käyttäjät Hallinta 0

Arkisto > Tilaukset

Tilaukset

Näytä vain käsittelemättömät

Suodata

Luotu	Asiakas	Käsittelijä	Tila	Lisätietoja aineistosta
16.3.2018 11.00	▼ Piira_Mico	Helkä Admin	Käsitelty	
9.3.2018 16.12	▼ Piira_Mico		Odottaa käsittelyä	
15.3.2018 11.50	▼ Piira_Mico		Odottaa käsittelyä	
15.3.2018 11.51	▼ Piira_Mico		Odottaa käsittelyä	
15.3.2018 11.55	▼ Piira_Mico		Odottaa käsittelyä	
6.4.2018 10.22	▼ Piira_Mico		Odottaa käsittelyä	
15.3.2018 11.56	▼ Piira_Mico		Odottaa käsittelyä	
15.3.2018 11.49	▼ Piira_Mico		Odottaa käsittelyä	
15.3.2018 11.49	▼ Piira_Mico		Odottaa käsittelyä	
9.3.2018 16.27	▼ Piira_Mico		Odottaa käsittelyä	
15.3.2018 11.53	▼ Piira_Mico		Odottaa käsittelyä	
15.3.2018 11.42	▼ Piira_Mico		Odottaa käsittelyä	
15.3.2018 11.43	▼ Piira_Mico		Odottaa käsittelyä	
15.3.2018 11.49	▼ Piira_Mico		Odottaa käsittelyä	

1 - 14 / 14

[Suomi](#) [Svenska](#) [English](#)  
Yksä 4.0 © 2007 - 2018 // DISEC Oy

Kuva 20 Tilausten listaussivu

Painamalla jotakin tilausten listaussivulla näkyvää tilausta arkistonhoitaja pääsee tilauksen esikatselusivulle.

## Tilauksen esikatselu/muokkaussivu

**DISEC** Admin, Helka Kirjautu ulos

Haku Selaus Arkistonmuodostus Käyttäjät Hallinta 0

Arkisto > Tilaukset > 540bf379-3eca-43e5-911f-b5bcca7017c3

### Odottaa käsittelyä

Etunimi Mico  
Sukunimi Piira  
Arvo tai ammatti  
Virasto  
Osasto  
Osoite Foober 13 A 2  
Sähköposti mico.piira@asdsassd.com  
Postinumero 50100  
Postitoimipaikka MIKKELI  
Puhelin 443123451

**Aineisto**

Nimeke	Julkisuusluokka	Hinta
Kissavideo.mp4 Testi arkistonmuodostaja	Salainen	12.34

Lisätietoja aineistosta

Peruuta Tallenna

Suomi Svenska English  
Yksä 4.0 © 2007 - 2018 // DISEC Oy

**Hallinta**

- Ota käsittelyyn
- Poista tilaus

**Tapahtumat**

- Odottaa käsittelyä 6.4.2018 10:22

Kuva 21 Tilauksen esikatselu-/muokkaussivu

Tilauksen esikatseluvissulla (kuva 21) listataan kaikki tilauksen tiedot.

Tilauksen esikatselusivulta arkistonhoitaja voi myös tarvittaessa muokata kyseisen tilauksen tietoja.

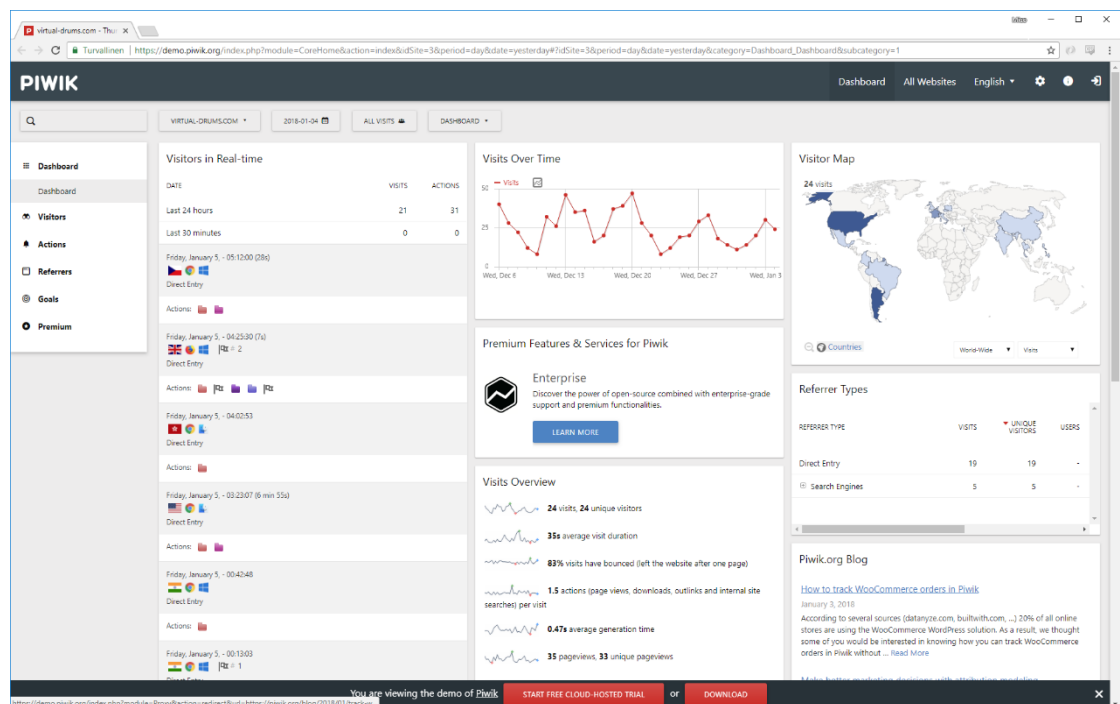
## 6 RAPORTOINTI

Verkkokaupoille on tyypillistä kerätä analytiikkaa käyttäjän liikkeistä ja toiminnoista sivulla. Analytiikkaa kerätään jotta opitaan mikä toimii ja mikä ei. Tätä kautta voidaan verkkokaupassa asiointista tehdä asiakkaalle mahdollisimman miellyttävää ja näin myös toivottavasti kasvattaa verkkokaupan myyntiä.

Tyypillisimpiä seurattavia toimintoja ovat eri sivujen välillä liikkuminen, tuotteiden katselu, tuotteiden lisääminen ostoskoriin ja niiden ostaminen.

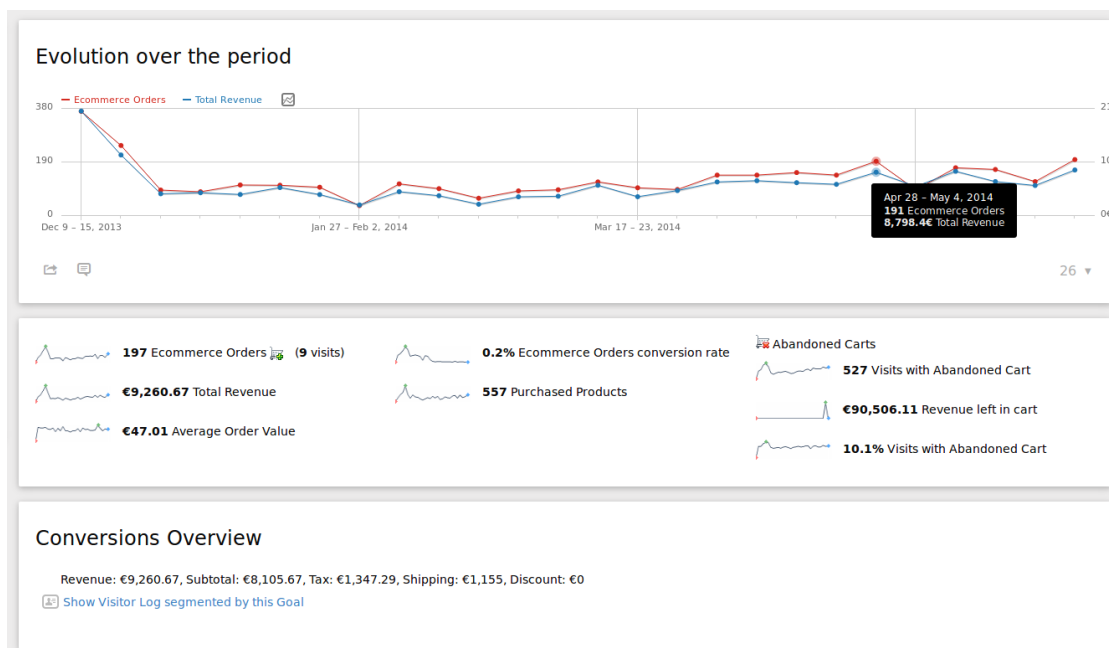
### 6.1 Matomo

Yksassa käyttäjien seurantaan käytetään Matomoa (entiseltä nimeltään Piwik) (kuva 22). Matomo on avoimen lähdekoodin kävijäseurantaohjelmisto. Matomo tallentaa kävijätiedot paikalliselle MySQL-palvelimelle, eli käyttäjien tietoja ei lähetetä kolmansille osapuolille.



Kuva 22 Matomo kävijäseurantaohjelmiston etusivu

Matomosta löytyy myös tuki verkkokaupan raportointiin ja seurantaan. Oletuksena verkkokauppaseuranta ominaisuudet on Matomosta pois päältä, joten ne täytyy asetusten kautta käydä kytkemässä päälle.



Kuva 23 Matomon Ecommerce statistiikkaa

Matomosta löytyy useita hyödyllisiä verkkokaupoille tarkoitettuja raportteja ja tunnuslukuja, esim. kuvassa 23 näkyvä "Evolution over the period" graafi.

Matomon tarjoamia tunnuslukuja:

- Tilaukset
- Tulot yhteensä
- Keskimääräinen tilauksen hinta
- Tulo per käynti
- Conversion rate
- Ostetut tuotteet
- Hylätyt ostoskorit

Matomon tarjoamia raportteja:

- Verkkokaupan yleiskatsaus (Tuotto, Tilaukset, Conversion Rate, AOV), yms.
- Parhaat/myydyimmät tuotteet
- Myynti per maa
- Myynti per laite

## 6.2 Verkkokaupan raportointi Yksassa

Jotta Matomo voi tietää Yksassa tehdyistä tilauksista, täytyy ne lähettää Yksasta Matomoon jotenkin. Yksassa Matomolle tietojen lähettäminen tapahtuu käyttämällä Matomon tarjoamaa virallista JavaScript kirjastoa kuvassa 24 näkyvällä JavaScriptin pätkällä.

Tilausten seuranta varten Matomo tarvitsee tietoja tilauksesta sekä tilauksen sisällöstä. Tilauksen tiedot annetaan `trackEcommerceOrder` funktiolla ja tilauksen tuotteiden tiedot `addEcommerceItem` funktiolla. Tilausten tietojen lähettäminen Matomoon tapahtuu onnistuneen tilauksen jälkeen näytettävällä 'kiitos sivulla'.

```
<script>
|><c:forEach items="${actionBean.order.resources}" var="item">
|>  _paq.push(['addEcommerceItem',
|>    '${item.resourceId}', // (required) SKU: Product unique identifier
|>    null, // (optional) Product name
|>    null, // (optional) Product category. You can also specify an arra
|>    ${item.price}, // (recommended) Product price
|>    1 // (optional, default to 1) Product quantity
|>  ]);
|></c:forEach>
|>  _paq.push(['trackEcommerceOrder',
|>    '${actionBean.order.id}', // (required) Unique Order ID
|>    ${actionBean.order.totalPrice}, // (required) Order Revenue grand
|>    null, // (optional) Order sub total (excludes shipping)
|>    null, // (optional) Tax amount
|>    null, // (optional) Shipping amount
|>    false // (optional) Discount offered (set to false for unspecifiea
|>  ]);
|>  _paq.push(['trackPageView']);
|></script>
```

Kuva 24 Tilauksen tietojen lähettäminen Matomoon

Koska tilauksen tiedot lähetetään Matomoon käyttäjän selaimesta käyttämällä JavaScriptiä, ei Matomossa oleviin tilauksiin tule luottaa 100%:sti. Matomo myöskin halutessa noudattaa selaimen Do Not Track -asetusta, joten kaikki tilaukset eivät välttämättä Matomossa näy.

## 7 PÄÄTÄNTÖ

Onnistuin toteuttamaan kaikki opinnäytetyön toimeksiantajan asettamat vaatimukset. Opinnäytetyöprosessi pysyi koko ajan aikataulussa, joten mitään suurempaa kiirettä ei myöskään ehtinyt syntymään.

Mielestäni opinnäytetyön aihe oli oikein sopiva opinnäytetyöksi koska se oli mielenkiintoinen, työelämälähtöinen sekä se tulee oikeaan käyttöön. Opinnäytetyö sisälsi sopivasti suunnittelua ja tutkimista, sekä myös itse toteuttamista/ohjelmointia joten pääsin monipuolisesti hyödyntämään käytännössä koulussa opittuja asioita sekä myös oppimaan paljon uutta.

Yksan uusinta versiota, johon opinnäytetyön aiheena ollut verkkokauppatoiminnallisuus toteutettiin, ei vielä ole otettu käyttöön vaan sitä kehitetään edelleen. Näillä näkymin Yksan uusin versio on tarkoitus ottaa käyttöön vuoden 2018 aikana. Mikäli joku Disec Oy:n arkistoasiakkaista tuolloin ottaa verkkokauppatoiminnallisuuden käyttöön, tulee sitä kautta varmasti hyviä kehitysideoita ja/tai mahdollisia ongelmia. Erityisesti verkkokauppaominaisuuden käyttäjäkokemukseen sekä verkkokauppatoiminnallisuuteen liittyviin käyttöliittymiin tulee lähes varmasti muutoksia, kunhan saadaan oikeita käyttäjiä testaamaan sekä antamaan palautetta.

Todennäköisesti jatkan vielä opinnäytetyön jälkeenkin työskentelyä vielä Disec Oy:llä, joten pääsen mahdollisia jatkokehitysideoita myös käytännössä toteuttamaan.

## LÄHTEET

- Mookhey, K. 2004. Common Security Vulnerabilities in e-commerce Systems. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.symantec.com/connect/articles/common-security-vulnerabilities-e-commerce-systems> [viitattu: 12.4.2018].
- Martin, R. 2008. Clean Code, A Handbook of Agile Software Craftsmanship.
- Javier. 2016. NOSQL vs SQL. Key differences and when to choose each. WWW-dokumentti. Päivitetty 18.3.2016. Saatavissa: <https://blog.pandorafms.org/nosql-vs-sql-key-differences/> [viitattu: 10.4.2018].
- [www.javatpoint.com](http://www.javatpoint.com). s.a. MVC in JSP. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.javatpoint.com/MVC-in-jsp> [viitattu 12.3.2018].
- Matomo.org. 2018. Ecommerce Analytics. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://matomo.org/docs/ecommerce-analytics/#ecommerce-tracking> [viitattu 12.3.2018].
- Anders Innovations Oy. 2015. Verkkokauppaopas 2015. PDF-dokumentti. Saatavissa: [https://www.tieke.fi/download/attachments/3441521/Verkkokauppaopas\\_2015.pdf?version=1&modificationDate=1416303274000&api=v2](https://www.tieke.fi/download/attachments/3441521/Verkkokauppaopas_2015.pdf?version=1&modificationDate=1416303274000&api=v2) [viitattu 14.3.2018].
- Finanssivalvonta. 2014. Maksupalvelun tarjoajat. WWW-dokumentti. Päivitetty 3.4.2014. Saatavissa: <http://www.finanssivalvonta.fi/fi/Finanssiasiakas/Palveluntarjoajat/Maksupalvelu/Pages/Default.aspx> [viitattu: 14.3.2018].
- WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://conversionxl.com/blog/how-to-design-an-ecommerce-checkout-flow-that-converts/> [viitattu: 16.4.2018].
- PDF-dokumentti. Saatavissa: [https://www.owasp.org/images/7/72/OWASP\\_Top\\_10-2017\\_%28en%29.pdf.pdf](https://www.owasp.org/images/7/72/OWASP_Top_10-2017_%28en%29.pdf.pdf) [viitattu: 16.4.2018].
- Akamai Technologies, Inc. 2009. Akamai Reveals 2 Seconds As The New Threshold Of Acceptability For ECommerce Web Page Response Times. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.akamai.com/us/en/about/news/press/2009-press/akamai-reveals-2-seconds-as-the-new-threshold-of-acceptability-for-ecommerce-web-page-response-times.jsp> [viitattu: 12.3.2018].
- Disec Oy s.a. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://disec.fi/> [viitattu: 4.4.2018]

## Toiminnalliset vaatimukset:

	<b>Rooli</b>	<b>Vaatus</b>
1	Käyttäjä	Yksasta löytyvien myytävänä olevien arkisto-objektien ostaminen ja maksaminen verkossa
2	Käyttäjä	Omien tilausten selaaminen ja yksittäisten omien tilausten tietojen (Nykyinen tila, hinta, tuotteet, yms.) tarkasteleminen
3	Arkistonhoitaja	Myytävänä olevien tuotteiden sekä niiden hintojen määrittelyminen
4	Arkistonhoitaja	Myytävänä olevien tuotteiden varastosaldon määrittelyminen
5	Arkistonhoitaja	Saapuneiden tilausten selaus sekä yksittäisten tilausten tarkastelu ja muokkaus

## Ei-toiminnalliset vaatimukset:

	<b>Vaatus</b>
6	Maksupalveluntarjoajan valitseminen ja integrointi
7	Verkkokauppatoiminnallisuuden tulee olla kytkettävissä päälle/pois per organisaatio
8	Varastosaldon täytyy vähentyä kun arkisto-objekti ostetaan
9	Käyttäjien toimintojen seuraaminen Matomolla
10	Vaadittavat muutokset käyttöliittymään (Tuotteiden hinnan näyttäminen mm. Ostoskorissa, maksunappien näyttäminen tilaussivulla)

## Rajoitteet:

	<b>Rajoite</b>
11	Tuotetta ei tule pystyä ostamaan mikäli se on loppunut varastosta
12	Maksullisia digitaalisia arkisto-objekteja voi ladata vasta kun käyttäjä on ostanut ne
13	Sama käyttäjä ei voi ostaa samaa arkisto-objektia useampaan kertaan

