

Suvi-Helinä Kytönen

# Virtuaalinen museoprototyyppi

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Mediatekniikan koulutusohjelma

Insinöörityö

28.5.2014

Tekijä Otsikko	Suvi-Helinä Kytönen Virtuaalinen museoprototyyppi
Sivumäärä Aika	32 sivua 28.5.2014
Tutkinto	insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	mediatekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	digitaalinen media
Ohjaajat	yliopettaja Erkki Rämö asiakkaan edustajana Pirjo Venäläinen
<p>Insinööriytyön tavoitteena oli suunnitella ja toteuttaa prototyyppi suomalaisen automaatio-alan laitehistoriaa käsittelevästä virtuaalisesta museosta. Pyrkimyksenä oli esitellä, millälaisia ominaisuuksia mainitun tyyppinen virtuaalinen museo voisi sisältää ja millaisilla menetelmillä käyttökokemuksesta saisi mielenkiintoisen. Prototyyppi tuotettiin asiakastyönä Suomen Automaatioseura ry:lle, Suomen Mittaus- ja Säädoteknillinen Yhdistys ry:lle ja Automaatioväylä Oy:lle Tekniikka 2010 -messuille esiteltäväksi.</p> <p>Virtuaalisen automaatiomuseon pääkäyttäjryhmäksi arvioitiin automaatioalan entiset, nykyiset ja tulevat ammattilaiset, ja tämän laajan ikähaitarin vuoksi sovelluksen suunnittelussa perehdyttiin erityisesti käytettävyyteen. Työssä painotettiin lisäksi graafisuutta, suuria kuvia ja miellyttävää visuaalista ilmettä osana kiinnostavan tuotteen luomista.</p> <p>Prototyypistä tehtiin kolmekymmentä museolaitetta ja lyhyesti alan historiaa valokuvien, haastatteluvideoiden, tekstin ja aikajanan avulla esittelevä selainpohjainen sovellus, joka rakennettiin XHTML:ää, CSS:ää, Javascriptiä ja DOM:a hyödyntäen. Prototyypissä käytetyt laitevalokuvat ja haastatteluvideot kuvasi ja käsitteli projektissa dokumentointivaiheessa työskennellyt valmistuneista ja pian valmistuvista insinööriopiskelijoista koostuva työryhmä.</p> <p>Valmis prototyyppi julkaistiin lokakuussa 2010 Tekniikka 2010 -messuilla vieraiden kokeiltavaksi, ja se sai myönteisen vastaanoton ja siten edesauttoi prototyypin tilanneita tahoja viemään ajatusta täysikokoisen virtuaalisen automaatiomuseon kehittämisestä eteenpäin.</p>	
Avainsanat	käytettävyys, prototyyppi, verkkosovellus, virtuaalimuseo

Author Title	Suvi-Helinä Kytönen Virtual Museum Prototype
Number of Pages Date	32 pages 28 May 2014
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Media Technology
Specialisation option	Digital Media
Instructors	Erkki Rämö, Principal Lecturer Pirjo Venäläinen, Customer Representative
<p>The objective of the thesis was to design and implement a prototype of a virtual museum showcasing the history of Finnish automation technology. The aspiration was to demonstrate potential features for a museum of mentioned type and practicable methods of creating an interesting user experience. The prototype was developed as a customer order for Finnish Society of Automation, Suomen Mittaus- ja Sääätöteknillinen Yhdistys ry and Automaatioväylä Oy to be introduced at the Tekniikka 2010 exhibition.</p> <p>The main user group was estimated to consist of former, current and future professionals of automation industry. Due to the wide age range of users, designing the application concentrated on usability in particular. In addition, the work put emphasis on graphics, large images and appealing visual appearance as a part of creating an interesting product.</p> <p>The prototype evolved to a browser-based web application presenting thirty exhibits and a short presentation of the history of automation industry via photographs, video interviews, text and a timeline. It was built using XHTML, CSS, Javascript and DOM. Photographs portraying the exhibits and the video interviews contained in the prototype were shot and processed by a team of graduates and under-graduates working in the project during its documenting phase.</p> <p>The finished prototype was published to be tested out by visitors of Tekniikka 2010 exhibition in October 2010. It received a positive reaction and thus helped the clients of the prototype project to take forward the idea of developing a full-size virtual automation museum.</p>	
Keywords	prototype, usability, virtual museum, web application

# Sisällys

## Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Projektin alustava suunnittelu ja aineiston dokumentointi	2
2.1	Tilattu tuote	2
2.2	Työryhmä	2
2.3	Projektin hahmottelu	3
2.4	Aikataulutus ja työvaiheet	5
2.5	Kuvaukset	6
3	Jälkikäsittely	8
3.1	Materiaalin purku, digitointi ja koostaminen	8
3.1.1	RAW-raakakuvat ja NEF-tiedostomuoto	8
3.1.2	Valokuvien käsittely	9
3.1.3	Videohaastattelujen editointi ja koostaminen	10
3.2	Museosovelluksen prototyypin koostaminen	12
3.2.1	Prototyypin määrittely ja vaatimukset	12
3.2.2	Käytettävyys ja käyttöliittymän suunnittelu	12
3.2.3	Ulkoasu ja sivupohja	18
3.2.4	Sivustorakenne	21
3.2.5	Sovelluksen ohjelmointi	23
4	Projektin analysointi ja pohdinta	26
4.1	Tehdyn työn ja ongelmien arviointi	26
4.2	Reflektio	29
4.3	Ajatuksia täysikokoisen virtuaalimuseon toteuttamiseen	30
5	Yhteenveto	32
	Lähteet	33

## Lyhenteet

CSS	<i>Cascading Style Sheets</i> . Muotoilukieli, jolla kuvataan HTML-pohjaisten sovellusten visuaalinen ilme.
DOM	<i>Document Object Model</i> . Malli, joka määrittelee XML-merkintäkielen rakenteen ja hierarkian.
DV	<i>Digital Video</i> . Digitaalinen videoformaatti, joka säilyttää tallioinnin korkealaatuisena myöhempää käsittelyä varten.
H.264/MPEG-4 AVC	<i>Motion Picture Experts Group, Advanced Video Coding</i> . Yksi käytetyimmistä videonpakkausstandardeista.
ISO	<i>International Organization of Standardization</i> . Kameran digitaalikennon valoherkkyysasteikko.
LPCM	<i>Linear Pulse-Code Modulation</i> . Pakkaamaton audioformaatti.
MXF	<i>Material eXchange Format</i> . Säiliömuoto, joka toimii kääreenä talliointiin liittyville video-, audio- ja metadatatiedostoille ja koodekeille.
NEF	<i>Nikon Electronic Format</i> . Nikonin kehittämä raakakuvaformaatti.
PPI	<i>Pixels Per Inch</i> . Yksi digitaalisen kuvan tarkkuuden mittayksiköistä.
RAW	Yleisnimitys digitaalisilla järjestelmäkameroilla otetuille raakakuville.
XHTML	<i>Extensible HyperText Markup Language</i> . XML:ään perustuva, HTML:stä jatkokehitetty merkintäkieli.

## 1 Johdanto

Insinööriyössä tarkoituksena oli virtuaalisen museon prototyypin suunnittelu ja tuottaminen suomalaisen automaatioalan historiaan liittyen. Työssä tutkittiin, kuinka museon voisi toteuttaa sähköisenä versiona ja millaisilla tavoilla sen sisältämä informaatio voitaisiin esittää käyttäjän kannalta mielenkiintoisesti. Samalla perehdyttiin sovelluksen kehittämiseen käytettävyyden näkökulmasta. Teoreettisen tutkimuksen ohella projektissa tehtiin asiakastyönä konkreettinen prototyyppi, jonka tilasivat Suomen Automaatioseura ry (SAS), Suomen Mittaus- ja Sääteknillinen Yhdistys ry (SMSY) ja Automaatioväylä Oy yhteisesti kesällä 2010.

SAS ry:llä ja SMSY ry:llä oli vuonna 2010 omistuksessaan arviolta noin tuhat automaatioteknistä laitetta, jotka ovat olleet käytössä teollisuuden eri aloilla ja kotitalouksissa 1900-luvun alkupuolelta alkaen, mutta jotka ovat sittemmin tekniikan kehittymisen myötä poistuneet käytöstä. Laitteita säilytettiin Tampereella Metso Oyj:n tiloissa, ja ne haluttiin saada yleisön nähtäville. Fyysisen museon perustaminen ei ollut mahdollista, ja toisaalta yleisölle haluttiin taata mahdollisimman vaivaton pääsy tutustumaan esiteltävään materiaaliin. Tältä pohjalta museolle alettiin pohtia virtuaalista vaihtoehtoa. Ensin haluttiin kuitenkin saada selville, löytyisikö tällaiselle vaihtoehdolle kiinnostunutta yleisöä, ja asiaa pyrittiin selvittämään prototyypin avulla.

Virtuaalisen automaatiomuseon prototyyppi tuotettiin Jyväskylässä lokakuussa 2010 pidettäviä Tekniikka 2010 -messuja varten, jossa se julkaistiin messuvieraiden kokeiltavaksi ja arvioitavaksi. Myöhemmin prototyyppi julkaistiin myös internetissä suuren yleisön käytettäväksi. Projekti valmistui muilta osin vuonna 2010, raportin valmistuminen sen sijaan viivästyi vuoteen 2014.

## 2 Projektin alustava suunnittelu ja aineiston dokumentointi

### 2.1 Tilattu tuote

Tilattu tuote oli prototyyppi virtuaalisesta museosta, jossa haluttiin esiteltävän automaatiotekniikan historiaa ja menneinä vuosikymmeninä teollisuudessa ja kotitalouksissa käytettyjä automaatiolaitteita, joita SAS ry ja SMSY ry ovat keränneet talteen Metso Oyj:n tiloihin Tampereella. Haluttiin luoda kiinnostusta herättävä museo, johon kenellä tahansa halukkaalla olisi vaivaton pääsy. Suurimman kohdeyleisön arvioitiin olevan alan entiset, nykyiset ja tulevat ammattilaiset. Valmiista museosta tulisi mahdollisesti olemaan hyötyä myös opetustarkoituksessa. Prototyyppi teetettiin Jyväskylässä järjestettävälle Tekniikka 2010 -messuille esiteltäväksi, jotta nähtäisiin, olisiko aiheessa potentiaalia kokonaiseksi museoksi ja kuinka paljon kiinnostusta museo herättäisi eri tahoissa.

### 2.2 Työryhmä

Työryhmä koostui projektipäälliköstä, automaatiotekniikan asiantuntijasta, kahdesta valokuvaajasta ja yhdestä kameraoperaattorista, jotka olivat kaikki automaatio- tai mediatekniikan insinöörejä tai insinööriopiskelijoita. Tämän insinöörityön tekijä toimi projektipäällikkönä ja vastasi neuvotteluista ja muusta yhteydenpidosta asiakkaan kanssa, aikataulujen laatimisesta, työskentelyn ohjaamisesta ja virtuaalimuseon prototyypin koostamisesta valmiiksi sovellukseksi. Automaatiotekniikan asiantuntijana projektissa työskenteli puolestaan valmistumassa oleva automaatiotekniikan insinööriopiskelija, jonka työnkuvaan kuului virtuaalimuseon prototyypissä esiteltävien esineiden valitseminen ja muun työryhmän konsultointi automaatiotekniikkaan liittyvissä asioissa.

Työryhmän kahdesta valokuvaajasta toinen oli mediatekniikan insinööriopiskelija ja toinen saman alan valmis insinööri. He vastasivat virtuaalimuseon prototyypissä esiteltävien esineiden valokuvaamisesta sekä kaksi- että kolmiulotteisina; insinööri käytti kehittämäänsä kahden kameran kokonaisuutta, jolla oli mahdollista ottaa stereoskooppisia valokuvia. Valokuvaamisen ohella he hoitivat ottamiensa kuvien jälkikäsittelyn. Kameraoperaattorina toimi lisäksi mediatekniikan insinööriopiskelija, jonka tehtävänä oli huolehtia haastattelujen kuvaamisesta videokameralla ja taltioitujen videomateriaalin leikkaamisesta ja koostamisesta valmiiksi kokonaisuuksiksi.

## 2.3 Projektin hahmottelu

### Asiakkaan toiveet

Ensimmäinen askel virtuaalimuseoprojektissa oli työryhmän ja asiakkaan välinen tapaaminen Tampereella Metson toimitiloissa, joissa myös museoesineet sijaitsivat. Tapaamisen aikana tehtiin suurpiirteinen hahmotelma siitä, millainen virtuaalimuseon prototyyppi voisi olla asiasisällöltään ja esitysmuodoltaan.

Asiakkaan toive oli, että tilattu virtuaalimuseon prototyyppi esittäisi katsauksen automaatiotekniikan historiaan ja nykyhetkeen, esittelisi kahdesta viiteenkymmeneen erilaista laitetta, jotka edustavat mahdollisimman kattavasti alan kokonaisuutta, ja että mukana olisi haastatteluja, joissa alan ammattilaiset kertovat muistelmia laitteisiin liittyen. Lisätoiveena oli, että virtuaalimuseon prototyyppissä olisi mahdollisuus tarkastella laitteita kolmiulotteisten mallien muodossa. Asiakkaalla oli myös visio, jossa historian esittely virtuaalimuseossa tapahtuisi visuaalisen aikajanan avulla.

Projektissa lähdettiin siitä, että asiakkaan esittämät toiveet pyrittiin toteuttamaan niin tarkasti kuin mahdollista. Aivan kaikkea ei voitu käytössä olleiden resurssien ja ajan puitteissa toteuttaa, joten sisältökokonaisuutta jouduttiin rajaamaan siten, että esineiden mallintamisesta kolmiulotteisiksi luovuttiin ja sen sijaan päätettiin hyödyntää samoista esineistä toista projektia varten otettavia stereoskooppisia kuvia. Näitä kuvia esiteltäisiin messuilla kuitenkin erillisesti virtuaalimuseon rinnalla, sillä niiden katselu vaati erikoislaitteistoa. Mainittujen stereoskooppisten kuvien tuottaminen ei kuulunut tämän insinööriyön piiriin, joten asiaa ei tässä raportissa käsitellä tarkemmin.

### Julkaisualusta ja kohdeyleisö

Virtuaalimuseon prototyypin tulevaa sisältöä kartoitettaessa oli pohdittava, mille julkaisualustalle sovellus olisi paras tehdä, koska tällä seikalla oli vastavuoroinen vaikutus siihen, millaista sisältöä sovelluksessa olisi mahdollista esittää. Vaihtoehtoisiksi julkaisualustassa muodostuivat DVD:ltä toistettava multimediasovellus tai selainpohjainen internetsovellus, joista päädyttiin lopulta jälkimmäiseen vaihtoehtoon, sillä museon haluttiin olevan helposti kenen tahansa ulottuvilla.



Virtuaalimuseon prototyypin toivottiin olevan mahdollisimman monen ihmisen vaivattomasti tavoitettavissa. Aiheesta kiinnostuneimpien ja siten todennäköisimpien kävijöiden arvioitiin olevan automaatio- ja eri teollisuudenaloilla nykyisin työskenteleviä tai jo eläkkeelle siirtyneitä ammattilaisia, jotka ovat olleet tavalla tai toisella tekemisissä prototyypissä esiteltävien esineiden tai samantyyppisten muiden laitteiden kanssa. Automaatiotekniikan kouluttavilta tahoilta ilmaistiin myös kiinnostusta museosovelluksen hyödyntämiseen opetuskäytössä, mikä toteutuessaan toisi yhden tärkeän kohderyhmän lisää: opiskelijat.

### Tiedon esitystavat

Virtuaalimuseon prototyypistä haluttiin tehdä mielenkiintoa herättävä ja sitä ylläpitävä, ja siksi oli tärkeää, että museon kautta välitetty tieto olisi jaettu sopivan kokoiisiin annoksiin erilaisia esityskeinoja hyödyntäen. Suuri määrä historiikkia ja teknistä tietoa esimerkiksi pelkästään kirjoitetussa muodossa saattaisi latistaa vierailijan mielenkiinnon nopeasti, varsinkin kun kyseessä oleva museoprototyyppi tulisi käytännössä olemaan internetiin sijoitettava sovellus.

Museosovelluksen jakaman tiedon esitysmuotoina päätettiin käyttää tekstin lisäksi erityyppisiä valokuvia museoesineistä, ja ammattilaisten haastattelut toteutettaisiin videoina. Asiakkaan toivoma aikajana puolestaan toteutettaisiin interaktiivisena graafisena elementtinä.

Videohaastatteluja suunniteltaessa toiveena olivat lyhyehköt, muutaman minuutin pituiset esittelyt jokaisesta laitekategoriasta. Niissä haastateltavat ammattilaiset kertoisivat muutamista virtuaalimuseon prototyyppiin valituista museoesineistä, niiden toimintaperiaatteista ja käyttötarkoituksista ja saisivat samalla jakaa muistelmiaan niihin liittyen. Videoiden haluttiin olevan asiapitoisia olematta kuitenkaan mielenkiinnottomia, ja tätä varten haastattelutyyliseksi valittiin vapaamuotoinen kerronta.

## Käyttöliittymä ja ulkoasu

Tuleva kohdeyleisö, asiasisältö ja sen esittämistavat olivat olennaisia seikkoja virtuaalimuseon prototyyppisovelluksen käyttöliittymän ja ulkoasun hahmottelussa. Sovelluksen olisi palveltava kaikenikäisiä kävijöitä, iäkkäämpää kohderyhmää painottaen, ja samalla sen tulisi kuitenkin osaltaan ylläpitää jokaisen kävijän mielenkiintoa. Käyttöliittymän helppokäyttöisyys ja ulkoasun selkeä sommittelu olivat avainasemassa tämän ominaisuuden saavuttamiseksi.

Helppokäyttöisyyteen pyrittiin suunnittelemalla käyttöliittymä yksinkertaiseksi ja rakenteeltaan yleisiä, verkkosivustosuunnittelussa totuttuja käytäntöjä noudattavaksi. Tällöin sovelluksessa eksymisen riski olisi pieni ja kävijä ei joutuisi käyttämään aikaansa miettiessään, kuinka sovelluksessa liikutaan osiosta toiseen.

Vaatimuksia ulkoasulle oli kaksi: selkeys ja graafisuus. Ulkoasu toimisi museoprototyypissä tunnelman, ja mikä vielä tärkeämpää, houkuttelevan ensivaikutelman luojana. Tukiessaan käyttöliittymän selkeää rakennetta sen tulisi samalla viestittää selvästi kävijälle, että hän on automaatioteknisessä museossa. Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi ulkoasun toteutuksessa päätettiin käyttää graafisia elementtejä, jotka koostuivat automaatiotekniikka-aiheisista kuvista, ja toteuttaa museoesineiden valokuvat sovelluksessa mahdollisimman isoina.

### 2.4 Aikataulutus ja työvaiheet

Ensimmäisen tapaamisen aikana työryhmä tutustutettiin dokumentoitavien esineiden kirjoon, tiloihin, joissa niitä säilytettiin, ja muihin projektin kannalta olennaisiin asioihin kuten siihen, ketkä Suomen Automaatioseura ry:n ja SMSY ry:n jäsenistä tulisivat tekemään työryhmän kanssa yhteistyötä projektissa esineiden dokumentointivaiheessa. Näiden seikkojen pohjalta voitiin alkaa suunnitella työskentelyyn liittyviä asioita ja aikataulutusta. Samalla suoritettiin ad hoc -tyyppisiä koekuvauksia muutamista esineistä.

Virtuaalimuseon prototyypissä esiteltävien esineiden valikointia varten työryhmän käyttöön luovutettiin lokikirjoja, jotka sisälsivät numeroidun luettelon kaikista asiakkaan hallussa olevista Metson toimitiloissa sijaitsevista museoesineistä sekä tietoja niihin liitty-

en. Kirjoissa esineille osoitetut tunnistenumerot löytyivät myös tunnistelapuista, jotka olivat kiinnitettynä jokaiseen esineeseen.

Lokikirjat käytiin läpi ja niistä valittiin kolmekymmentä esinettä prototyyppiä varten. Työryhmä arvioi esineiden ja videohaastattelujen kuvaamiseen kuluvan 15–20 tuntia, joten dokumentointia varten varattiin kolme työpäivää. Kuvaukset suoritettaisiin kahden viikon aikana heinäkuussa 2010, minkä jälkeen dokumentoidun materiaalin purkuun ja käsittelyyn olisi kuukausi aikaa. Viimeinen kuukausi ennen 5.–7.10.2010 järjestettäviä Tekniikka 2010 -messuja varattiin sovelluksen rakentamiseen ja koostamiseen valmiiksi prototyyppiksi.

## 2.5 Kuvaukset

Projektiryhmän ensimmäinen matka Tampereen Metsolle oli ad hoc -tyyppinen kuvausmatka, jolla käytiin tutustumassa museon tiloihin ja esineisiin. Muutamista vitriineissä olleista museoesineistä otettiin koekuvia, ja samalla työryhmä keskusteli asiakkaan edustajien kanssa tehden alustavia suunnitelmia projektin aikataulutuksesta, tulevista kuvauksista ja virtuaalimuseon prototyypin toteutukseen liittyvistä perusasioista, kuten siitä, millainen palvelun tulisi olla, millaiselle kohdeyleisölle kyseessä oleva palvelu suunnataan, kuinka monta ja minkä tyyppistä esinettä siihen otetaan mukaan, mitä tietoja esineistä, niiden historiasta ja valmistajista siinä esitetään ja kuinka tieto järjestellään palveluun.

Työryhmä sai lähtiessä mukaansa lokikirjoja, joihin oli merkitty museossa oleviin esineisiin liittyvät tiedot. Ryhmän automaatiotekniikkaa opiskeleva jäsen kävi seuraavia kuvauksia varten läpi kirjat ja valitsi niissä olevien merkintöjen perusteella noin kolmekymmentä esinettä virtuaalimuseon prototyyppiä varten siten, että esineitä oli edustettuna mahdollisimman laajalta käyttöalueelta.

Ensimmäisiin virallisiin kuvauksiin otettiin mukaan Nikon D80 -digitaalijärjestelmäkamera ja siihen objektiiviksi Tokina 11–16 mm f/2.8, Panasonic AG-HPX171E -mallinen P2 HD -digitaalivideokamera, stereoskooppisten valokuvien ottamiseen tarkoitettu erikoiskamera, joka oli kuvaajana toimineen insinöörin itse rakentama, ja muuta kuvauksissa käytettävää kalustoa, kuten langaton mikrofoni, kolme studiovaloa, jalustoja ja iso valkoinen muoviliuska esinekuviin taustaksi. Ad hoc -

kuvauskerran jälkeen laadittu lista prototyyppiä varten valituista museoesineistä toimi työpäivän aikataulun ja työskentelyjärjestyksen pohjana.

Kuvaustilat järjestettiin Metson Tampereen toimipisteessä samoihin tiloihin, joissa museoesineet olivat varastoituna. Käytössä oli esineiden säilytystilan lisäksi tilan yhteydessä oleva erillinen huone. Tähän huoneeseen rakennettiin pienimuotoinen studio museoesineiden valokuvaamista varten, ja videohaastattelut kuvattiin säilytystilassa hyödyntäen sen näkymää haastateltavien henkilöiden taustalla.

Valokuvauksessa Nikon D80 -digitaalijärjestelmäkamerassa käytettiin täysmanuaali-kuvaustilaa, ja se säädettiin ottamaan raakakuvia kuvasuhteella 2:3, ISO-arvoilla 160–640, aukoilla f/5–f/11 ja suljinajoilla 1/100 s–1/320 s riippuen kuvattavan esineen koosta ja kuvatyypistä (profiili- tai lähikuva). Salamavaloa ei käytetty lainkaan. Kuvat otettiin vaihtelevasti jalustalla ja käsivaralla.

Videohaastattelut kuvattiin Panasonic AG-HPX171E -kameralla jalustalta, seuraavilla asetuksilla: resoluutio 1440 x 1080 pikseliä, 50 kuvaa sekunnissa lomitettuna, kuvasuhde 16:9, äänen näytteenottotaajuus 48 kHz kuudentoista bitin näytteillä. Kuvan valkotasapaino asetettiin manuaalisesti valkoisen paperin avulla, ja kameran aukko säädettiin etsimen seepraraidoitus-työvälineen avulla sopivaksi niin, että kuva oli valoisaa muttei palanut puhki. Myös kuvan tarkennus tehtiin manuaalisesti kameran etsimestä katsomalla.

Pystytettyään kuvausvälineistön osa työryhmästä etsi Automaatioyhdistyksen jäsenten avustuksella säilytystilan hyllyiltä prototyyppiin valittujen laitteiden listan esineitä ja järjesti niitä käytävälle, josta työryhmän kaksi valokuvaajaa ottivat niitä yksitellen kuvattavaksi studiohuoneeseen. Kuvatut esineet vietiin sen jälkeen yhdelle Automaatioyhdistyksen jäsenistä, joka esitteli niistä osan videohaastattelussa. Lopuksi Automaatioyhdistyksen kaksi jäsentä kertoivat työryhmälle prototyyppissä esiteltäviä historiallisia tietoja esineisiin liittyen, ja nämä tiedot kirjattiin muistiin.

Kaikkia esineitä ei ehditty dokumentoida ensimmäisellä kuvauskerralla, joten seuraavalle viikolle sovittiin toiset kuvaukset, joiden työrutiini oli samanlainen kuin ensimmäisellä kerralla.

### 3 Jälkikäsittely

#### 3.1 Materiaalin purku, digitointi ja koostaminen

Kuvauskerroilta saatiin videoiden osalta yhteensä tunti ja 12 minuuttia digitaalista raakadataa MXF-säiliömuotoon (Material eXchange Format) pakattuna ja 328 digitaalista valokuvaa NEF-raakakuvaformaattissa (Nikon Electronic Format). Valokuvien kuvasuhde oli 2:3, mitat 2592 x 3872 pikseliä ja resoluutio 240 ppi (pixels per inch eli pikseliä tuumalla). MXF:n sisältämä videomateriaali oli DV-muotoista ja 1080/50i eli resoluutioltaan 1440 x 1080 pikseliä, 50 kuvaa sekunnissa lomitetulla (interlaced) kuvanmuodotuksella. Kuvasuhteeltaan video oli 16:9. Videon äänimateriaali oli 48 kHz / 16 bit LPCM (Linear pulse-code modulation) eli pakkaamattomassa audioformaattissa, jonka näytteenottotaajuutena oli käytetty 48:aa kilohertsiä ja kuudentoista bitin näytteitä. [1, s. 24–43.]

##### 3.1.1 RAW-raakakuvat ja NEF-tiedostomuoto

Digitaaliset järjestelmäkamerat kykenevät tuottamaan niin sanottuja raakavalokuvia, joita voisi verrata filmikameroiden tuottamiin kuvanegatiiveihin: kamera ei käsittele tai pakkaa niitä mitenkään, toisin kuin silloin, kun kamera on säädetty tuottamaan JPG-kuvia. Raakakuvat sisältävät lisäksi niihin liittyviä metatietoja, kuten kuvatessa käytetyn kameran ja siihen kiinnitetyn lisälaitteiston merkit ja mallit, sekä kamerasäädöt ja kuvauspäivämäärän. [2, s. 125; 3.]

Yleisesti raakakuviin viitataan nimityksellä RAW, mutta useimmat kameravalmistajat ovat kehittäneet oman tiedostomuodon kameroillaan otettavia raakakuvia varten. Tällainen valmistajakohtainen raakakuvaformaatti on NEF, Nikon Electronic Format, jonka kanssa oltiin tekemisissä virtuaalimuseoprojektin yhteydessä siksi, että museon prototyyppisovellukseen valitut esineet valokuvattiin Nikon-merkkisellä digitaalijärjestelmäkameralla. [2, s. 125; 3.] Kuvat päätettiin ottaa raakakuvina juuri niiden käsittelemättömyyden ja pakkaamattomuuden vuoksi: kuvien käsiteltävyys jälkeenpäin oli parempi ja niiden kuvanlaatu säilyi erinomaisena läpi jälkikäsittelyprosessin.

### 3.1.2 Valokuvien käsittely

Valokuvista valittiin 78 onnistuneinta otosta, joista 30 oli tuotekuvatyypisiä profiilikuvia museoesineistä ja 48 lähikuvia esineiden yksityiskohdista. Niille tehtiin viimeistelevät värikorjaukset raakakuvien käsittelyyn tarkoitettussa Adobe Photoshop Lightroom -ohjelmistolisäosassa. Sen jälkeen ne vietiin Adobe Photoshopiin, jossa esineiden profiilikuvat käsiteltiin siten, että museoesineitä ympäröivä studiotaista leikattiin kuvista pois, jäljelle jäänyt tyhjä tila värjättiin valkoiseksi ja esineiden ympärille lisättiin Photoshopin drop shadow -varjoefekti. Lähikuvat rajattiin visuaalisesti miellyttäviksi kokonaisuuksiksi projektiryhmän valokuvaajan taiteellisen näkemyksen mukaan. Kuvassa 1 on havainnollistettuna esimerkit tyypillisistä profiili- ja lähikuvista.



Kuva 1. Museoesineen valmis profiilikuva (vasen) ja lähikuva (oikea).

Käsitellyt valokuvat pienennettiin alkuperäisestä koosta 2592 x 3872 pikseliä virtuaalimuseosovellukseen sopiviin kokoihin, ja niiden resoluutio laskettiin 240 ppi:stä 72 ppi:in [4, s. 23]. Profiilikuvilla oli varattu sovelluksessa tilaa enintään 500 x 500 pikselin verran kuvaa kohti, joten ne pienennettiin kuvan leveydestä ja korkeudesta riippuen siten, että mitoista isompi asetettiin 500 pikseliin ja pienempi määräytyi sen mukaan niin, että kuvan mittasuhteet pysyivät ennallaan. Lähikuvien esittämiseen käytettiin Lightbox-työkalua (tarkempi kuvaus kohdassa Työkalut), joten niillä ei ollut yhtä tarkkoja mitta-

vaatimuksia. Jotta ne olisivat kuitenkin katseltavissa kokonaisuudessaan useimmilta tietokonenäytöiltä (näytön resoluutio vähintään 1024 x 768 pikseliä), päädyttiin niiden enimmäisleveydeksi asettamaan 700 pikseliä ja enimmäiskorkeudeksi 800 pikseliä. Pienentämisperiaate oli lähikuvissa sama kuin profiilikuvissa.

Valmiit kuvat pakattiin verkkoselainten tukemaan kuvatiedostomuotoon JPEG (Joint Photographic Experts Group), koska sillä on valokuvien kannalta paras kuvanlaatu-pakkauskokosuhde. Kuvilla oli yksi tärkeimmistä rooleista sovelluksessa sekä tiedonvälityksen että kiinnostavuuden kannalta, joten kuvanlaadusta ei haluttu tinkiä enempää kuin oli välttämätöntä sovelluksen latautumisaikojen pitämiseksi kohtuullisina. Kuviin käytettiin siis kevyttä pakkausta. [5, s. 232.]

### 3.1.3 Videohaastattelujen editointi ja koostaminen

Kuvauksissa saadusta videomateriaalista leikattiin ja koostettiin aihealueiden (laite-tyyppien) mukaan yhdeksän erillistä, puolestatoista viiteen ja puoleen minuuttiin kestävä videota Adobe Premiere -ohjelmassa. Videoihin lisättiin paikoitellen muutamia museoesineiden profiilikuvia tukemaan haastateltujen henkilöiden kerrontaa. Koostamisessa käytettiin kolmea erilaista siirtymäefektiä (cross dissolve, dip to white ja dip to black) ja valokuvat animoitiin suurentumaan hitaasti, mutta värikorjauksia tai muuta käsittelyä materiaalille ei tehty.

Sisällön osalta jokainen video etenee kuvassa 2 esitellyllä tavalla siten, että aluksi esitellään tekstein aihe ja videossa esiintyvä henkilö, minkä jälkeen siirrytään häivytyksellä haastattelumateriaaliin ja kerronta alkaa. Henkilö kertoo puolilähikuvassa museoesineistä ja niihin liittyvistä asioista, ja joka kerta hänen ottaessaan esittelyyn uuden esineen videossa siirrytään hetkeksi näyttämään valokuvaa tästä esineestä. Kerronnan loputtua haastattelumateriaali häivytetään pois, näkyviin tulee Metropolian logo ja video päättyy.



Kuva 2. Haastatteluvideoiden etenemisen rakenne.

Valmiiksi koostetut videot pakattiin muotoon MPEG-4 AVC / H.264 (Motion Picture Experts Group, Advanced Video Coding), joka sopii internetkäyttöön. Kuvanmuodostukseen valittiin lomittamaton eli progressiivinen muodostus ja resoluutioksi teräväpiirtoresoluutio 1280 x 720.

Tiedostokooltaan pakatut videot olivat isohkoja, noin 64–230 megatavua kestosta riippuen. Tästä seikasta ei kuitenkaan ollut haittaa, sillä museosovellus esiteltäisiin Tekniikka 2010 -messuilla kokonaan paikallisesti yhdeltä kannettavalta tietokoneelta. Internetissä julkaistavassa versiossa puolestaan aiottiin hyödyntää Youtube-videopalvelun tarjoamaa sovellukseen upotettavaa mediasoitinta, jolloin videot olisivat aina suoratoistettavissa Googlen tehokkailta palvelimilta eivätkä kuormittaisi museosovelluksen käyttämää palvelinta. Youtuben suorittamat omat pakkausalgoritmit heikensivät jonkin verran videoiden kuvanlaatua, mutta sivuston tarjoamien palveluiden katsottiin olevan muilta osin paras ja edullisin vaihtoehto videoiden säilytykseen ja toistamiseen, joten sitä päätettiin käyttää kuvanlaadun huononemisesta huolimatta.



### 3.2 Museosovelluksen prototyypin koostaminen

#### 3.2.1 Prototyypin määrittely ja vaatimukset

Toteutettu virtuaalimuseon prototyyppi on rakenteeltaan yksinkertainen ja matala-hierarkkinen esitys siitä, millainen virtuaalinen automaatiotekniikan museo voisi olla ja mitä siihen voisi sisältyä. Asiakkaan toiveiden pohjalta suunniteltiin toteutus, jossa sovellus esittelee museoesineitä ja automaatioalan historiaa tekstin, kuvien, videoiden ja aikajanan avulla.

Prototyypin julkaisualustaksi oli valittu internet, ja sovelluksen haluttiin toimivan verkkoselaimessa, joten teknisen toteutuksen suunnittelussa olennaisimmat suunnittelun aiheet olivat käyttöliittymä, sovelluksen ulkoasu, tekninen rakenne ja se, millä välineillä rakentaminen tulisi tehdä. Suunnittelussa oli huomioitava pääkäyttäjäryhmien laaja ikähaitari, jolloin sovelluksen käytettävyydestä tuli tärkeä huomioon otettava seikka.

#### 3.2.2 Käytettävyys ja käyttöliittymän suunnittelu

Sähköisen sovelluksen käytettävyys on monitahoinen asia, jonka määrittely riippuu muun muassa sovelluksen käyttötarkoituksesta, sisällöstä, julkaisualustasta ja sen käyttäjistä. Yleispätevää standardia käytettävyydelle ei liene olemassa, mutta esimerkiksi Antti Wiion teoksessa ”Käyttäjäystävällisen sovelluksen suunnittelu” on esitelty muutamia yleisluontoisia ominaisuuksia, joiden avulla käytettävyyden ongelmaa voidaan lähestyä: Käytettävyydeltään hyvä sovellus on *helposti ymmärrettävä* ja sen käytön oppii nopeasti. Käyttäjän tarvitsee nähdä mahdollisimman vähän aikaa ja vaivaa saavuttaakseen tavoitteensa sovellusta käyttäessään, eli sovellus on *vaivaton*. Sovellus on myös *kattava* siten, että se tarjoaa kaikki oleelliset tiedot ja toiminnot, joita käyttäjä tarvitsee sitä käyttäessään. Lopuksi sovellus on ulkoasultaan siinä määrin *esteettisesti miellyttävä*, että käyttäjän huomio voi rauhassa kiinnittyä sisältöön. [6, s. 28–32.]

Avaintekijä helppokäyttöiseen sovellukseen on sen käyttöliittymän suunnittelu hyödyntäen tietoa siitä, minkälaiset asiat helpottavat käyttäjien toimintaa ja tukevat käytännön tasolla ymmärrettävyyttä, vaivattomuutta ja kattavuutta (esteettisyys liittyy ulkoasun suunnitteluun ja sitä käsitellään erikseen kohdassa ”Ulkoasu ja sivupohja”). Liikkeelle lähdetään miettimällä, millaisia tarpeita sovelluksen käyttäjäkunnalla mahdollisesti on ja millaisia tavoitteita he pyrkivät saavuttamaan sovellusta käyttämällä, sekä perehtymällä

hieman siihen, mitä käyttäjän mielessä tapahtuu hänen tutustuesssa uuteen sovellukseen. Käyttäjällä on yleensä jonkinlainen ennakkomielikuva siitä, mitä hän voi sovelluksella tehdä, ja kokemuspohjasta riippuen hän rakentaa käytön aikana mielessään joko nopeasti tai hitaasti kartan sovelluksen rakenteesta, käyttömahdollisuuksista ja toimintalogiikasta. Oppimisen vauhtia voidaan edesauttaa ja kuormittavuutta vähentää erilaisin käytännön menetelmin, kun nämä seikat tiedetään. Käytännön menetelmiä ovat muun muassa käyttöliittymän suunnittelu vakiintuneita esitystapoja noudattavaksi, johdonmukaiseksi, riittävän yksinkertaiseksi ja vihjeitä antavaksi. [6, s. 71–85, s. 86–103, s. 151–168.]

### Käyttöliittymä

Käyttöliittymä on se osa sovelluksesta, jonka avulla käyttäjä sovellusta käyttää ja jonka avulla sisältö esitetään. Osa käyttöliittymästä on näkyvillä koko sovelluksen käytön ajan, osa voi olla johonkin tiettyyn sisällön osaan liittyvää ja tällöin näkyvillä vain silloin, kun tätä sisältöä tarkastellaan.

Verkkosovelluksen olennaisimpia käyttöliittymän osia tavallisesti ovat esimerkiksi sovelluksen nimi tai logo, painikkeet, hyperlinkit, tekstikentät ja muun muassa näistä koottu erilaiset työkalut, kuten navigaatiopalkki tai hakutoiminto. Sovelluksen ulkoasulla on myös tiivis yhteys käyttöliittymään ja sen käytettävyyteen, sillä ulkoasulla korostetaan, mikä osa sovelluksesta on käyttöliittymää ja mikä sisältöä. [5, s. 354.]

Virtuaalisen automaatiomuseon käyttäjien arvioitiin hakeutuvan sovelluksen pariin etsiessään tietoa automaatioalan historiasta, jostakin tietystä laitteesta tai laitetyypistä, alaan kohdistuvan yleisen mielenkiinnon motivoimina samaan tapaan kuin ihmiset usein museoissa käyvät, tai verestääkseen museoesineisiin liittyviä henkilökohtaisia muistoja. Arvion pohjalta kaikilla käyttäjillä oli siis pyrkimyksenä löytää tavalla tai toisella museoesineisiin liittyvää tietoa, ja suurimmalle osalle heistä alan termistö oli jollain lailla tuttua. Tämä oli helppo lähtökohta sovelluksen ymmärrettävyyttä pohdittaessa, sillä erityisempää tarvetta varoa sellaisten sanojen käyttöä, joita sovelluksen käyttäjä ei mahdollisesti ymmärtäisi, ei ollut. Tiedonhaku sovelluksessa tehtiin sellaiseksi, että sekä sattumanvaraista tietoa selaileva että tarkkaa tietoa etsivä saavuttaisi helposti tavoitteensa. Sovelluksen kattavuus sen sijaan oli aihe, joka tulisi ajankohtaiseksi vasta ensimmäisen prototyyppivaiheen jälkeen.

Ottaen huomioon, että yhdeksi sovelluksen pääkäyttäjäryhmäksi oli määritelty iäkäämmät automaatioalan ammattilaiset, joista osalla oli mahdollisesti vähäisesti kokemusta erilaisten internetsovellusten käytöstä, museosovelluksen prototyypin käyttöliittymä päätettiin rakentaa yhden yleisimmän mallin mukaan. Tämä kuvassa 3 havainnollistettu pienten verkkosovellusten yleinen malli on sellainen, jossa käyttöliittymä on jaettu vaakasuunnassa kolmeen osaan: Ylimmäisessä osassa on yrityksen tai sovelluksen logo ja nimi, ja sen vieressä tai alla ovat hyperlinkit sovelluksen eri osioihin. Keskimäinen osa on kooltaan suurin ja sisältää varsinaisen käyttäjälle suunnatun sisällön, ja alimmassa osassa on tietoja sovellukseen ja sen ylläpitoon liittyen. [7.]



Kuva 3. Yleinen käyttöliittymämalli pienissä internetsovelluksissa [7].

Museoprototyypin käyttöliittymästä muotoutui lopulta aiottua yleistä mallia soveltavasti noudattava yksinkertainen malli, joka sisälsi kuvassa 4 esitellyt osat: 1) sovelluksen nimestä ja eri sisältöosioihin vievistä hyperlinkeistä koostuvan navigaatiopaneelin, 2) sisällön esittämiseen varatun 887 x 543 pikselin kokoisen alueen ja 3) sovelluksen tuottamiseen liittyvien yhteistyökumppaneiden logoille varatun tilan. Nämä osat museoprototyypin käyttöliittymästä ovat näkyvillä aina riippumatta siitä, missä kohtaa sovellusta

käyttäjä on. Sisällölle varattu tila on osiosta riippuen jaettu rakenteellisesti pienempiin alueisiin, joihin sisältö on sijoitettu tiedon tyyppin mukaan. Sovelluksen sisältöalueille on rakennettu lisäksi muutama työkalu, jotka ovat osa käyttöliittymää, vaikka ne eivät ole aina näkyvillä. Käyttöliittymä rakennettiin mitoiltaan sellaiseksi, että se mahtuu verkkoselaimessa kokonaisuudessaan tietokonenäytölle, jonka resoluutio on vähintään 1024 x 768 pikseliä.



Kuva 4. Virtuaalimuseon prototyypin käyttöliittymä.

Yleisiä esitystapoja noudattavan käyttöliittymämallin ohella käytettävyyttä tehostettiin pyrkimällä pitämään käyttöliittymä johdonmukaisesti mahdollisimman samanlaisena läpi sovelluksen. Sovelluksen eri osioiden erilaisen sisällön vuoksi pieniä muutoksia oli paikoitellen tehtävä käyttöliittymän sisältöalueen jaotteluun: esimerkiksi aikajana-osiossa koko sisältöalue on varattu aikajana-työkalulle, kun taas museoesineiden esitelysivujen sisältöalue on jaettu useampaan osaan. Asian ei kuitenkaan koettu vaikuttavan häiritsevässä määrin käytettävyyteen, koska nämä käyttöliittymän yhtenäisyy-

dessä esiintyvät poikkeamat rajoittuvat vain sisältöosaan, jonka sisältö vaihtuu joka tapauksessa liikuttaessa sovelluksen osiosta toiseen.

Hyperlinkkien osalta käytettävyyttä sovelluksessa korostettiin vihjeitse siten, että tekstilinkin väri vaihtuu, kun osoitin viedään sen ylle. Aikajana-työkalun hyperlinkit puolestaan ovat lähtökohtaisesti erivärisiä kuin janalla oleva muu tekstisisältö. Hyperlinkkien vihjeiden toteuttaminen väriä vaihtamalla prototyypin käyttöliittymässä ei yllättäen toiminutkaan yksinään riittävän hyvin, joten museoesineiden esittelysivuilla videoihin vieviä hyperlinkkejä korostettiin vielä erikseen asettamalla pieni graafinen videonappi osaksi linkkiä, ja aikajana- ja video-osioihin lisättiin kirjoitettuna neuvot niiden käyttöön.

### Työkalujen käyttöliittymät

Aina näkyvillä olevan peruskäyttöliittymän lisäksi sovelluksessa on sen eri osioihin sijoitettuna kolme työkalua, joilla voidaan katsoa olevan omat käyttöliittymät: aikajana, mediasoitin ja lightbox. Näistä kahden jälkimmäisen toteutukseen käytettiin kolmansien osapuolien kehittämiä ilmaiskomponentteja, jotka lisättiin sovellukseen sellaisenaan tekemättä niiden käyttöliittymien toimintoihin muutoksia.

#### Aikajana

Vie kursori aikajanalalle tarkastellaksesi vuosilukuihin liittyviä tietoja! (lähdetiedot)



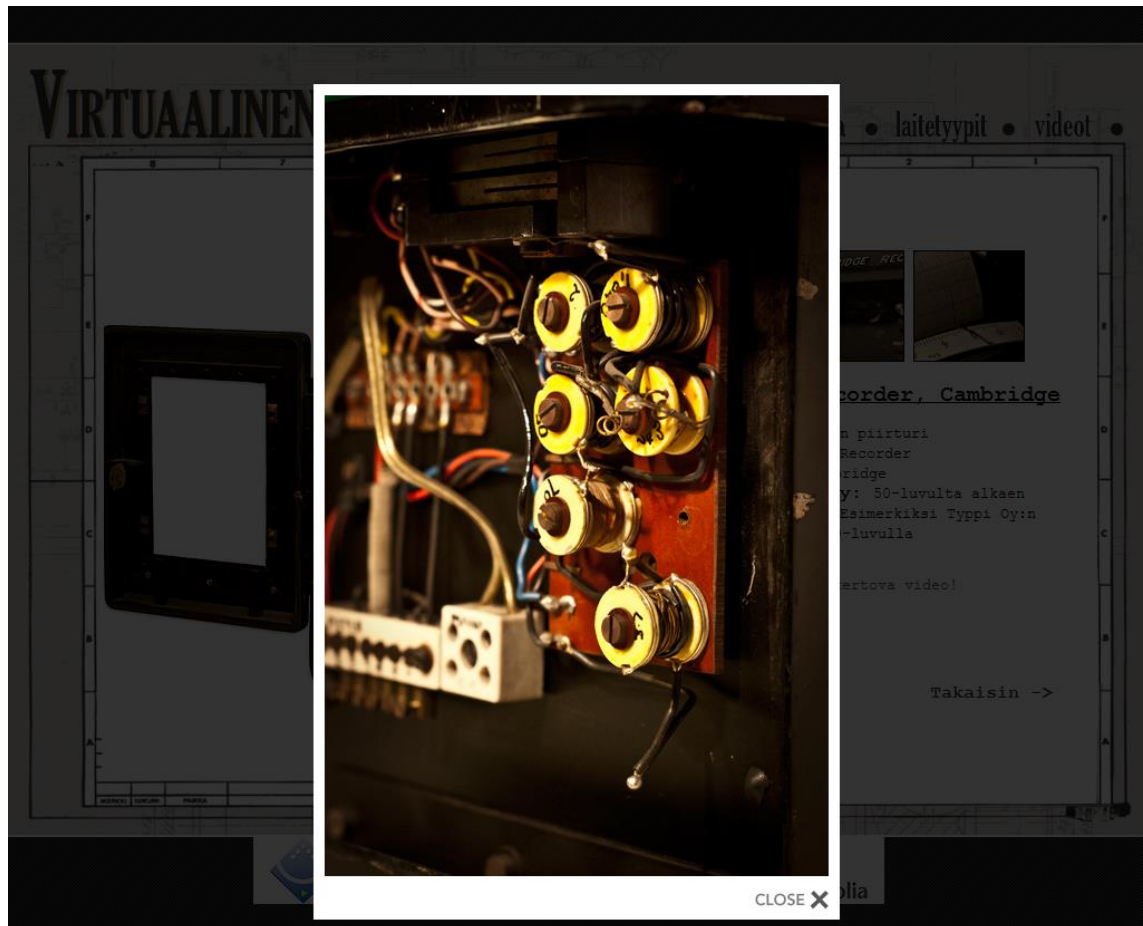
Kuva 5. Aikajanan käyttöliittymä.

Aikajana-työkalun tarkoitus on järjestää museolaitteet ja historialliset tiedot kirjaimellisesti visuaaliselle janalle kronologiseen järjestykseen. Kuten kuvasta 5 nähdään, työkalun käyttöliittymä onkin pitkä vaakasuuntainen palkki, johon on merkitty aikajärjestykseen merkittäviä vuosilukuja 1940-luvusta 1990-lukuun asti. Viemällä osoitin jonkin vuosiluvun ylle tulee palkin ylä- tai alapuolelle samaan kohtaan näkyviin laatikko, jossa esitetään vuosilukuun liittyvät tiedot ja laitenimet. Laitenimet ovat linkkejä, joita napauttamalla käyttäjä voi halutessaan siirtyä kyseessä olevan laitteen omalle sivulle.

Mediasoitimen osalta käyttöliittymiä on kaksi, sillä Tekniikka 2010 -messuilla esitellyssä museoprototyypin versiossa videot toistettiin paikallisesti käyttäen sovellukseen upotettua LongTail Videon JW-mediaplayeria, ja myöhemmin internetissä julkaistussa versiossa soitin korvattiin upotettavalla YouTube-mediaplayerilla, kun videot siirrettiin toistettaviksi YouTube:n palvelimilta. Näiden mediasoitimien käyttöliittymät ovat hyvin samantyyppiset: upotetun soittimen pinta-ala (JW-playerilla 854 x 505 pikseliä ja YouTube-playerilla 560 x 340 pikseliä) on varattu kokonaan videon esittämiseen, lukuunottamatta noin parinkymmenen pikselin korkuista kaistaletta soittimen alaosassa, jossa sijaitsevat videon hallitsemiseen liittyvät toiminnot ja tiedot: käynnistys- ja pysäytysnappi, aikajana, kesto sekä äänenvoimakkuuden ja soittimen koon säädöt. YouTube-soittimessa on lisäksi joitakin lisäominaisuuksia, kuten videon laatuun, latautumiseen ja yhteisöpalveluun liittyviä toimintoja. Kummassakaan soittimessa video ei käynnisty automaattisesti, vaan käyttäjä voi itse valita katselun aloitusajankohdan nappia painamalla.

Lightbox on Lokesh Dhakar -nimisen ohjelmoijan kehittämä avoimen lähdekoodin työkalu, jolla suurten kuvien katselu voidaan mahdollistaa sovelluksessa käyttäjän kannalta miellyttävästi. Ponnahdusikkunoiden ja erillisten sivujen sijaan käyttäjän napsauttaessa esikatselukuvaa täysikokoinen kuva aukeaa sovelluksen päälle samaan ikkunaan.

Kuvasta 6 nähdään, että esikatselukuvaa napsauttamalla käynnistyy toiminto, joka kehystää täysikokoisen kuvan valkoisiin raameihin ja häivyttää samalla alla olevan sovellusnäkökymän osittain läpinäkyvällä mustalla, jolloin katse voi keskittyä rauhassa kuvaan. Kuvan alle ilmestyy painike, josta käyttäjä voi halutessaan sulkea kuvan ja tällöin toiminto palauttaa alla olevan sovellusnäkökymän jälleen normaaliksi. Museoprototyypissä tämä työkalu on käytössä jokaisen laitteen omalla sivulla, jonne on koottu esikatselukuvia laitteeseen liittyvistä lähikuvista. [8.]



Kuva 6. Lightbox-työkalun käyttöliittymä.

### 3.2.3 Ulkoasu ja sivupohja

Käytettävyyttä käsiteltäessä pohdinnan kohteena oli joukko yleisluontoisia ominaisuuksia, joista yksi oli sovelluksen ulkoasun esteettinen miellyttävyys. Huonosti suunniteltu ulkoasu häiritsee helposti käyttäjän keskittymistä sisältöön ja pahimmassa tapauksessa voi jopa aiheuttaa sovelluksen käytön lopettamisen. Tämän vuoksi ulkoasun huolellinen suunnittelu oli tärkeä osa museoprototyypin rakentamista. Ulkoasun tuli olla asettelultaan tasapainoinen, värimaailmaltaan harmoninen ja tukea sisältöä.

Visio museoprototyypin visuaalisesta ilmeestä ja sivupohjasta syntyi vähitellen kuvausten ja materiaalin purkamisen aikana. Idean perustana oli 1900-luvun alkupuolen painomedia ja design. Sovellukselle haettiin vanhanaikaista, neutraalia ilmettä, joka viestisi käyttäjälle selvästi hänen olevan tekemisissä tekniikan alaan liittyvän aiheen kanssa viemättä kuitenkaan huomiota pois itse sisällöstä. Tällaisen ilmeen toivottiin myös vetoavan sovelluksen iäkkäämpään käyttäjäryhmään.

Sovelluksen koostamisvaiheen alussa paperille piirrettiin alustava hahmotelma siitä, miltä museoesineen esittelysivu voisi näyttää, ja sen pohjalta, tehtyä käyttöliittymäsuunnitelmaa noudattaen, suunniteltiin Adobe Photoshopissa mallipohja ulkoasulle. Halutun visuaalisen ilmeen aikaansaamiseksi mallipohjan rakentamisessa graafisten elementtien osalta hyödynnettiin Pöyry Oyj:n lahjoittamia sinikopioita erinäisten rakennusten, laitteiden ja kytkentäkaavioiden rakennepiirustuksista. Rakennepiirustuksista muokkaamalla ja yhdistelemällä tehtiin sisältöalueen visuaalinen rajausta ja sovelluksen taustan tyhjille alueille kuvioita. Sovellus rajattiin ylä- ja alapuolilta tummin vaakasuuntaisin palkein, jotta se saataisiin skaalautumaan isoilla näytöillä miellyttävän näköisesti ja ulkoasu ei olisi yksitoikkoinen. Näihin palkkeihin lisättiin vielä kuvioinniksi toistuva vinoraidoitus rikkomaan ulkoasun lukuisten pysty- ja vaakaviivojen aiheuttamaa jäykkyyttä visuaalisessa ilmeessä.

Sovelluksen väripaletiksi valikoitui aavistuksen kellertävä harmaa (#ccc8c4), sen eri tummuusasteet ja valkoinen. Sisältötekstin väriksi valittiin selkeyden korostamiseksi musta, ja hyperlinkkien korostusväriksi parhaiten sopivaksi koettiin murrettu metsänvihreä (#2d5e28). Valinnoissa pyrittiin pysymään hillityissä sävyissä, jotka sopivat keskenään yhteen, eivät tuota ongelmia sovelluksen käyttämiseen värisokeille henkilöille eivätkä aiheuta silmille räsitusta. [9, s. 17–20.]

Museosovelluksen teksteille valittiin kuvassa 7 esitelty kolme fonttia: leipätekstille Courier New 14 pikselin koossa, aikajanan teksteille Arial 12 pikselin koossa ja Gloucester MT Extra Condensed 30 pikselin koossa navigaatiopaneelin teksteille (sovelluksen nimi ja hyperlinkit). Arial ja Courier New ovat erittäin maailman yleisimmistä fonteista, ja ne ovat niin sanotusti selainturvallisia; ne löytyvät todennäköisimmin sovellusta käyttävän henkilön tietokoneelta, jolloin tietokone kykenee näyttämään ne käyttäjälle sovelluksen tekijän tarkoittamalla tavalla. Siltä varalta, ettei käyttäjällä jostakin syystä ole leipätekstille valittua fonttia käytössään, on pääsisällön teksteille valittu vaihtoehtoisiksi kirjainlajeiksi Trebuchet MS, Lucida Console ja viimeiseksi Arial. [5, s. 377.]



## Navigaatiopaneelin linkit, korostetut linkit

Otsikot, leipäteksti, linkit, korostetut linkit, videolinkit

Aikajanan tekstit, linkit, korostetut linkit

Kuva 7. Sovelluksen teksteihin käytetyt kirjainlajit, värit ja muotoilut. Ylinnä Gloucester MT Extra Condensed, seuraavana Courier New ja alimpana Arial.

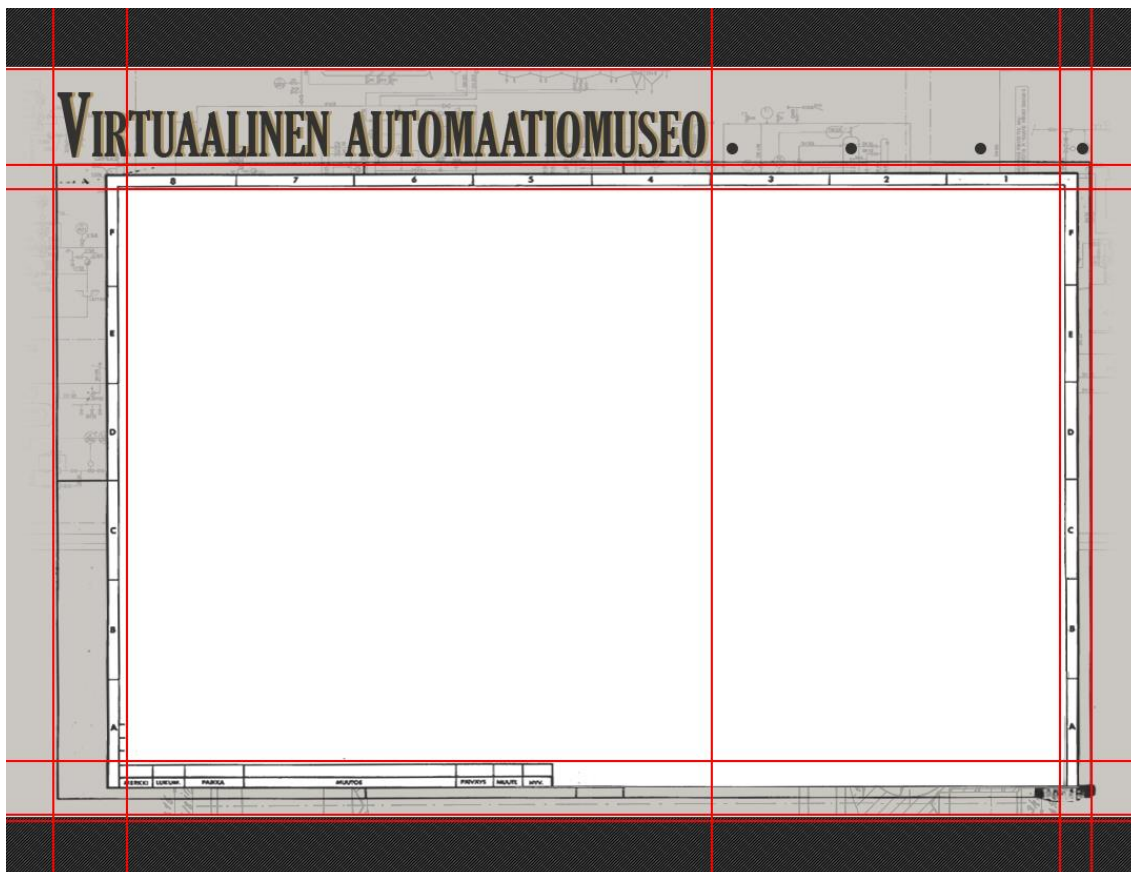
Selainturvallisuuden ohella fontit valittiin niiden luettavuuden ja ulkoasun perusteella. Aikajanan rajallisen tilan vuoksi sen sisällölle katsottiin järkevimmäksi käyttää päätteetöntä kirjainlajia, jota on helpoin lukea pienessäkin koossa verkkoselaimessa. Jukka Korpelan teoksen ”Web-suunnittelu” valossa Arial tai muu groteski- eli päätteetön fontti olisi ollut luettavuuden kannalta paras vaihtoehto myös leipätekstille, mutta museosovelluksen suunnittelussa kallistuttiin päätteellisen antiikvafontin, Courier New’n kannalle, sillä sen ulkoasu jäljittelee vanhoissa kirjoituskoneissa käytettyä kirjainlajia ja sopi siten erinomaisesti prototyypin visuaaliseen ilmeeseen. Leipätekstin luettavuutta parannettiin käyttämällä riittävän isoa kirjainkokoja. [5, s. 372–373.]

Navigaatiopaneelissa fonttina käytetty Gloucester MT Extra Condensed poikkeaa Arialista ja Courier New’stä siinä, että se ei ole kovin yleisesti käytetty fontti eikä se ole siis turvallinen käyttää verkkosovelluksissa sellaisenaan. Museoprototyypissä ongelma on kierretty siten, että kaikki navigaatiopaneelin tekstit on toteutettu kuvina tavallisen kirjoitetun tekstin sijaan. Tämä fontti on hieman erikoisempi antiikva-tyyppinen kirjainlaji, jolla haluttiin tuoda sovelluksen ulkoasuun lisää persoonallisuutta.

Varsinaisen sisällön osalta museoprototyypin ulkoasun teemaa vahvistettiin järjestämällä etusivulla oleva pidempi esittelyteksti sanomalehdille tyypillisesti kahdelle rinnakkaiselle, tasatulle palstalle ja lisäämällä tekstin kappaleiden alkuihin pieni anfangi. Laiteyhteyksi-osiassa oleva lista museoesineistä jaettiin kahdelle tasaamattomalle palstalle, samoin yksittäisten museoesineiden esittelysivuilla, joissa vasen palsta on varattu esineen profiilikuvalla ja oikea palsta esineen tiedoille. Aikajana-osiassa oleva aikajana-työkalu sen sijaan vaati leveytensä puolesta koko sisältöalueen käyttöönsä, joten sivulla on vain yksi palsta. Videot-osiota, kuten yksittäisiä esittelyvideosivuja, ei katsottu tarpeelliseksi jakaa palstoihin tekstisisällön vähäisyyden vuoksi.

Valmis mallipohja esiteltiin asiakkaalle, joka esitti muutamia pieniä muutostoiveita: muun muassa mallipohjassa esiintynyt sovelluksen nimi toivottiin vaihdettavaksi aiem-

masta "Automaatiotekninen virtuaalimuseo" muotoon "Virtuaalinen automaatiomuseo" ja hyperlinkkien korostus- ja vihjeväriksi ehdotettu vihreän sävy haluttiin kirkkaammaksi. Muutokset tehtiin malliin ja siitä taitettiin Photoshopin slice-työkalulla sovelluksen sivupohjaksi istuva versio kuvassa 8 havainnollistetulla tavalla. Paloiksi taitetut pohjan osat tallennettiin JPEG-kuvatiedostoiksi.



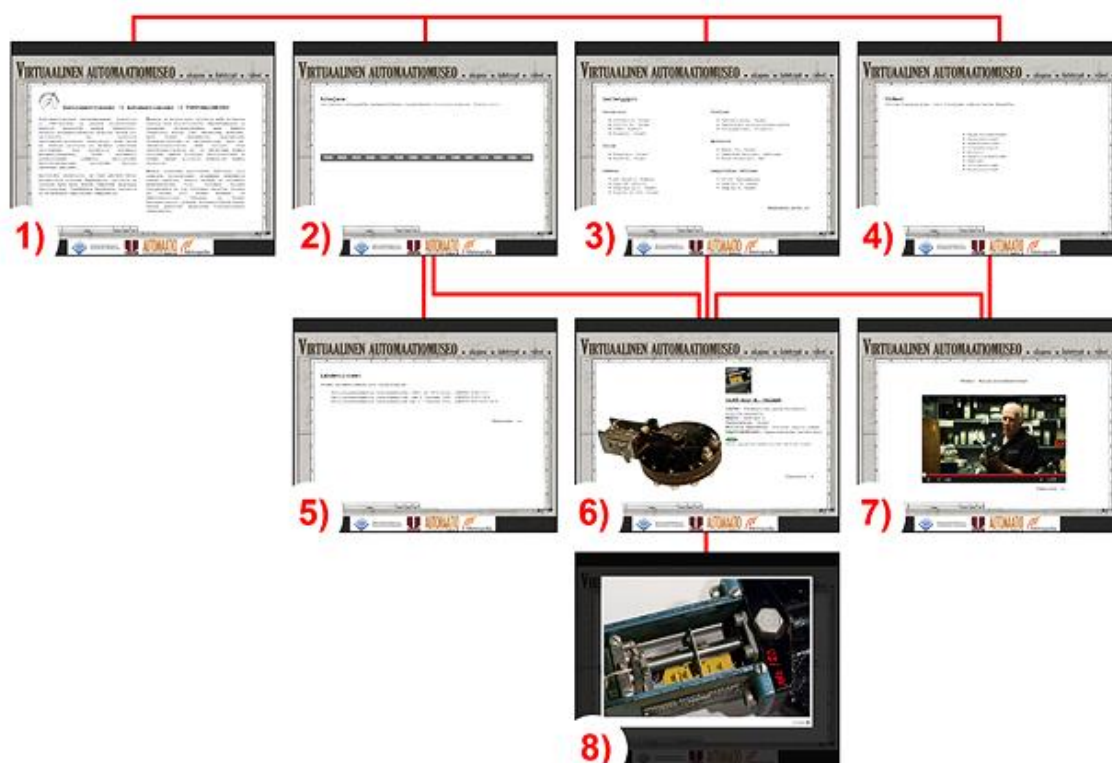
Kuva 8. Museosovelluksen sivupohjan taitosuunnitelma.

Kuvasta 8 nähdään, että navigaatiopaneelin hyperlinkkejä ei ole rakennettu osaksi sivupohjaa, vaan ne lisättiin myöhemmässä vaiheessa osittain läpinäkyvinä GIF-kuvina (Graphics Interchange Format) pohjan päälle. Näin toimittiin, jotta linkit saatiin toteutettua halutulla fontilla ja värin vaihtuminen kätevästi osoittimen siirtyessä niiden ylle.

### 3.2.4 Sivustorakenne

Museoprototyyppi sisältää seuraavat kuvassa 9 esitetyt osiot, toisin sanoen verkkosivut: 1) esittelysivun, 2) aikajanasivun, 3) laitetyyppit-sivut (kaksi), 4) videot-sivun, 5) lähdeviitteet-sivun, 6) museoesineiden esittelysivut (kolmekymmentä) ja 7) videoiden si-

vut. Kuvassa oleva sivu 8 ei ole varsinaisesti sivu, vaan museoesineen esittelysivun päälle hiiren klikkauksesta dynaamisesti aukeava Lightbox-näkymä.



Kuva 9. Sovelluksen sivustorakenne ja hierarkia.

Esittelysivulla on kertomus virtuaalimuseon perustana olevasta automaatiomuseosta ja sen toimintaa ylläpitävistä tahoista. Aikajanasivu sisältää aikajanatyökalun, jonka avulla voidaan tarkastella museoesineitä ja joitakin Suomen automaatioalan historiallisia tietoja aikajärjestyksessä, ja sivulla on myös linkki työkalun tarjoamien tietojen lähdemateriaaleihin. Lähdeviitteet-sivu sisältää edellä mainitut lähdetiedot. Laitetyypit-osiossa on laitetyppeittäin järjestetty linkkiluettelo kaikista prototyypin esittelemistä museoesineistä, ja osio on jaettu kahdelle sivulle luettelon pituuden vuoksi. Museoesineiden esittelysivuja on yksi jokaista esinettä kohti (yhteensä kolmekymmentä), ja ne sisältävät kulloisenkin esineen tiedot, profiilikuvan, kuvalinkkejä lähikuviin ja linkin esineen edustaman laitetypin esittelyvideon sivulle. Videot-sivu sisältää linkkilistan kaikista sovelluksen videoista, ja jokaiselle videolle on oma sivu, jossa on mediasoitin upotettuna videon katselua varten.

Ensimmäinen osio, josta käyttäjä todennäköisimmin aloittaa sovelluksen käytön, on museon esittelysivu, ja se on määritetty verkkosovelluksen etusivuksi antamalla sille

nimeksi index.html. Sovelluksen käyttöliittymässä on kuitenkin otettu huomioon, että käyttäjä saattaa päätyä esimerkiksi hakukoneiden kautta aloittamaan sovelluksen käytön mistä tahansa osiosta; jokaisella sivulla olevaa navigaatiopaneelia käyttämällä pääsee sovelluksen muihin osioihin riippumatta siitä, mistä käytön on aloittanut. Sovelluksen sivustorakenne onkin tehty siten, että jokainen osio on niin sanotusti päätasolla, eli niihin pääsee navigaatiopaneelistä aina yhdellä hiiren klikkauksella mistä päin sovellusta tahansa. Osiokohtaiset alisivut, kuten museoesineiden esittelysivut, ovat hierarkiassa osioiden alla, ja linkit niihin ovat navigaatiopaneelin sijaan osioissa itsessään, enintään muutaman klikkauksen päässä. Tämä hierarkia ja sivujen yhteydet toisiinsa on havainnollistettu yksinkertaistettuna punaisin viivoin kuvassa 9. Sovelluksessa liikkumista on kuitenkin helpotettu laittamalla jokaisen osion alisivulle Takaisin-linkki, jota käyttämällä käyttäjä pääsee siirtymään edellisille vierailemilleen sivuille tarvitsematta noudattaa sovellukseen rakennettuja polkuja.

### 3.2.5 Sovelluksen ohjelmointi

Virtuaalimuseon prototyypin haluttiin olevan toimintakelpoinen internetympäristössä. Internetiä käytetään pääasiassa erilaisten selainohjelmien avulla, mikä tarkoitti museo-sovelluksen kannalta sitä, että se tuli rakentaa käyttäen verkkoselaimen ymmärtämiä tekniikoita, toisin sanoen julkaisu- ja ohjelmointikieliä. Tällaisia kieliä on kehitetty paljon erilaisiin käyttötarkoituksiin, joista prototyypin toimintojen ja ominaisuuksien toteutukseen parhaiten katsottiin sopivan XHTML, CSS ja Javascript.

#### XHTML ja CSS

XHTML eli Extensible HyperText Markup Language (tarkemmin XHTML 1.0 Transitional) oli yleisyytensä ja helppokäyttöisyytensä vuoksi itsestäänselvä valinta prototyypin kokoamiseen verkkoselaimessa toimivaksi sovellukseksi. Sillä koodattiin sovellukseen ulkoasun yhteydessä rakennetun visuaalisen sivupohjan mukainen perusrakenne ja -toiminnallisuus. Koodin kirjoittamista pystyttiin nopeuttamaan Adobe Photoshopin Save for Web & Devices -työkalulla, joka loi taitetusta visuaalisesta sivupohjasta automaattisesti valmiin HTML-pohjaisen taulukkorakenteen, joka muutettiin XHTML:ksi ja jota lähdettiin sitten manuaalisesti koodaamalla muokkaamaan ja kehittämään eteenpäin Adobe Dreamweaver- ja Notepad-ohjelmissa. Näin saatiin valmistettua niin sanotusti rakenteellinen XHTML-sivupohja, joka kokoaa taitetun visuaalisen sivupohjan osat yhteen toteuttaen samalla käyttöliittymän toiminnallisuudet internetiselaimessa ja johon

voidaan alkaa syöttää haluttua sisältöä. Ohjelmointiprosessin nopeuttamiseksi edelleen tätä sivupohjaa käytettiin sovelluksen jokaisen sivun pohjana, josta muokkaamalla sivut saatiin toteutettua erilaisine yksilöllisine ominaisuuksineen. [10, s. 14–16.]

Prototyypin ulkoasun ja muotoilujen kuvaamiseen käytettiin XHTML:n kanssa hyvin yhteensopivaa CSS-muotoilukieltä (Cascading Style Sheets) kaikilta niiltä osin, kuin se oli mahdollista, jotta grafiikkapainotteisen sovelluksen latautumisaikoja saataisiin lyhennettyä. Tällä muotoilukielellä määritettiin muun muassa sisällön sijoittelu taulukon solujen sisällä, sivupohjan taustavärit – myös graafisten elementtien alle siltä varalta, että ne eivät jossain tilanteessa toimi – ja osa sivupohjan grafiikasta, tekstin muotoilut ja värit, aikajana-työkalun osien muotoilut ja niiden näkyvyys sekä linkkien värin vaihtuminen viettäessä osoitin niiden ylle. Hyvän ohjelmointitavan mukaisesti ja koodin pitämiseksi siistissä järjestyksessä suurin osa kirjoitetuista CSS-tyylisäännöistä erotettiin XHTML:ää sisältävistä .html-tiedostoista omaan .css-tiedostoon. Jotkin pienet poikkeavuudet yksittäisten sivujen muotoiluattribuuttien arvoissa katsottiin järkevämmäksi kirjoittaa paikallisesti suoraan niihin liittyvien XHTML-elementtien yhteyteen. Museosovellukseen kuuluu kaksi .css-tiedostoa, yksi Lightbox-työkalun muotoiluja varten ja toinen sovelluksen kaikkia muita muotoiluja varten. [10, s. 23–24; 11, s. 4–6.]

## Javascript ja DOM

Javascript on kehittynyt viimeisen vuosikymmenen aikana varteenotettavaksi ohjelmointikieleksi, ja selaimet tukevat sitä nykyisin niin hyvin, että sen käyttämisen voitiin katsoa olevan riittävän riskitöntä museoprototyypissä, kunhan vain tärkeimmille Javascriptillä toteutettaville toiminnallisuuksille olisi sovelluksessa vaihtoehto sellaisia käyttäjiä varten, joiden selaimissa tämä ohjelmointikieli on estetty. Javascriptillä pystyttiin toteuttamaan kätevästi seuraavat toiminnallisuudet sovelluksessa: kaikki kulloinkin tarkasteltavan sivun grafiikka ja kuvat latautuvat selaimen muistiin heti alussa sivun latautuessa, jolloin esimerkiksi rollover-napit, joiden kuvat vaihtuvat viettäessä osoitin niiden ylle, näkyvät välittömästi eivätkä vaadi enää erillistä latautumisaikaa; alasivujen Takaisin-linkit käskivät niitä klikatessa käyttäjän selainikkunan palaamaan selainhistoriassa edelliselle sivulle; Lightbox-työkalun animaatiot tapahtuvat CSS:llä Javascriptin ohjaamana DOM:a hyödyntämällä.

DOM (Document Object Model) on malli, joka määrittelee XML-merkintäkielen rakenteen. Sen avulla kuvataan kaikkien XML-dokumentin sisältämien elementtien keskinäi-

set suhteet ja hierarkia. XHTML on käytännössä kokoelma ennalta tehtyjä XML-elementtejä, joten DOM:a hyödyntämällä voidaan valita haluttuja elementtejä ja tehdä niihin Javascriptillä muutoksia. Samalla tavalla on myös mahdollista muuttaa CSS-sääntöjen arvoja ja lisätä tai poistaa kokonaisia sääntöjä [12, s. 283; 13, s. 8]. Lisäämällä esimerkiksi XHTML:n `<a>`-elementtiin Javascriptin `onClick`-kuuntelijatoiminto voidaan toteuttaa vaikka seuraavanlainen toiminnallisuus: Käyttäjän klikatessa esikatselukuvaa kuuntelija käynnistää jonkin halutun Javascript-toiminnon, kuten CSS:n arvojen muuttumisen, aiheuttaen animaation, jonka seurauksena täysikokoinen kuva aukeaa kauniisti sivun päälle ja kehystyy valkoisella `<div>`-elementillä ja alla oleva sivu himmennetään osittain läpinäkyvällä mustalla `<div>`-elementillä. Tällä peruseriaatteen la toimii museosovelluksessa käytössä oleva Lightbox. Tähän Javascript-työkaluun on ohjelmoitu myös edellä kuvatulle toiminnolle vastatoiminto, joka nappia painamalla palauttaa sovellusnäkyvän sellaiseksi, kuin se oli ennen esikatselukuvan napsauttamista, sekä joukko muita ominaisuuksia, joita voidaan haluttaessa käyttää muttei virtuaalimuseon prototyypissä otettu käyttöön.

Museosovelluksessa käytetty Lightbox on internetistä ladattava Lokesh Dhakaran kehittämä ilmaispaketti, joka sisältää viisi Javascript-dokumenttia ja yhden CSS-dokumentin. Näistä tärkeimmät ovat `lightbox.js` ja `lightbox.css`, kun työkalun ulkoasua tai käyttöliittymää halutaan räätälöidä (kaikki tiedostot kuitenkin tarvitaan, jotta työkalu toimii). Lightbox toimii myös moitteettomasti sellaisenaan ilman, että koodia tarvitsee muokata, ja näin on toimittu museoprototyypin tapauksessa.

Käytännössä Lightbox on ohjelmoitu niin helppokäyttöiseksi, että sovelluskehittäjän ei tarvitse kuin sijoittaa paketin sisältämät tiedostot ja halutut kuvat oikeisiin kansioihin, kirjoittaa XHTML-dokumentin head-osaan viittaukset tiedostojen sijainteihin, lisätä haluamiensa esikatselukuvien linkkielementteihin `rel`-attribuutti ja antaa sille arvoksi "lightbox". Tämä toimii merkinä, jonka avulla Lightboxin Javascript-koodi osaa lisätä automaattisesti kaiken muun tarvittavan koodin XHTML:ään, jolla työkalu saadaan toimimaan. [13, s. 191–193.]

Internetsovellusta tehtäessä on toki otettava huomioon, että kaikilla käyttäjillä ei välttämättä ole Javascriptiä käytössä selaimessa. Lightboxin kohdalla asia on ratkaistu siten, että esikatselukuvia napsauttaessa täysikokoiset kuvat aukeavat yksinkertaisesti uudelle tyhjälle sivulle, mikäli Lightboxia ei voida käynnistää.

## Koodin jäsentely

Museosovellukseen kuuluvat osat, sisältö, grafiikka ja ohjelmointikoodi, on järjestelty tiedostoihin ja edelleen kansioihin. Näin on toimittu, jotta sovelluksen mahdollinen käsittely ja muokkaaminen myöhemmin olisi vaivatonta kehittäjälle.

Koodin osalta sovelluksen rakennetta kuvaava XHTML on jaettu omiin HTML-tiedostoihin sovelluksen osioiden mukaan. CSS-muotoilusäännöt ovat yksittäisiä poikkeuksia lukuun ottamatta kahdessa CSS-tiedostossa siten, että yksi sisältää sovellusta kuvaavat säännöt ja toinen Lightboxia kuvaavat säännöt. Javascriptillä toteutetuista toiminnallisuuksista Lightboxiin kuuluvat osat ovat kolmessa JS-tiedostossa ja muut sisällytettyinä olemassa oleviin HTML-tiedostoihin.

Kaikki sovelluksen kuvatiedostot, eli valokuvat ja käyttöliittymän grafiikka, ovat koottu yhteen kansioon. Tekstityyppinen sisältö on upotettu XHTML:n sisään, ja se on siten HTML-tiedostoissa. Prototyypin internetissä olevassa versiossa kaikki sovelluksen videotiedostot on ulkoistettu Youtube-videopalveluun, joten sovelluksen rakenteessa ne esiintyvät vain upotetulle mediatoistimelle annettuina linkkeinä. Messuversiossa sen sijaan videot oli koottu omaan kansioon samaan tapaan kuin kuvatiedostot.

Valmiin prototyypin messuversio siirrettiin tietokoneelle, joka kuljetettiin Jyväskylään ja asennettiin Tekniikka 2010 -messuille vierailijoiden kokeiltavaksi. Tämän jälkeen sovelluksen internetversio luovutettiin Automaatioväylä Oy:n käyttöön, ja se julkaistiin yrityksen internetsivuilla.

## 4 Projektin analysointi ja pohdinta

### 4.1 Tehdyn työn ja ongelmien arviointi

Lopputuote verrattuna alkuperäisiin määrittelyihin

Virtuaalimuseon valmis prototyyppi vastaa työryhmän ymmärryksen mukaan ja asiakkaalta saadun palautteen perusteella kohtuullisesti tilattua tuotetta. Se esittelee onnistuneesti, millainen automaatioalan virtuaalinen museo voisi ominaisuuksiltaan olla. Sovellus sisältää toivotut ominaisuudet pääpiirteissään, on graafinen ja selkeä ja ottaa

huomioon pääkohderyhmän erityistarpeet. Ulkoasu on hillitty ja tukee käyttäjän huomion kohdistumista sisältöön, käyttöliittymä on helppokäyttöinen ja sovellusrakenne yksinkertainen. Sisällön osalta kuvat ovat suuria ja korkealaatuisia, tekstisisällön määrä on rajattu pieniksi kokonaisuuksiksi, ja videot ovat teknisesti laadukkaita ja sisällöltään informatiivisia.

Asiakkaan toiveista mahdollisuus tarkastella museoesineitä kolmiulotteisina ja katsaus automaatioalan nykyiseen tekniikkaan olivat sellaisia, joiden toteutus jäi projektissa vajaaksi puutteellisen esitystekniikan ja vaadittavan sisällön huonon saatavuuden vuoksi; messuilla esitellyn prototyypin yhteydessä messuvierailla oli mahdollisuus tarkastella stereoskooppisia kuvia museoesineistä 3D-television ja -lasien avulla – sovelluksen internetversiossa tätä ei voitu toteuttaa. NykYTEKNIKAN esittelyyn tarvittavaa sisältöä ei ehditty hankkia projektin valmistumiseen mennessä, ja asiaa päädyttiin demonstroimaan lyhyesti lisäämällä yhdelle laitesivulle linkki, josta pääsi tarkastelemaan valokuvaa kyseessä olevan laitteen nykymallista.

#### Prototyypin ongelmakohdat

Prototyyppi sisältää joitakin ongelmia, joista suurin on sovelluksen staattisuus: Käyttöliittymä on rakennettu tietyn kokoiseksi, eikä se mukaudu erilaisten päätelaitteiden näyttöjen vaihteleviin kokoihin. Tämä tekee virtuaalimuseon käyttämisen esimerkiksi mobiililaitteilla hankalaksi, mikä on iso ongelma potentiaalisten käyttäjien siirtyessä enenevässä määrin näiden laitteiden pariin.

Sovelluksen rakenne olisi voinut olla jonkin verran toisenlainen: aikajana omalla sivullaan on liian piilossa siihen nähden, että sen on tarkoitus olla yksi sovelluksen keskeisimmistä ominaisuuksista. Parempi paikka työkalulle olisi ollut jossakin kohtaa kiinteää käyttöliittymää, esimerkiksi navigaatiopaneelin yhteydessä, jolloin se olisi ollut esillä ja käytettävissä kaikkialla sovelluksessa. Tällöin sovelluksen rakenne olisi muuttunut myös kompaktimmaksi ja nykyisessä aikajanaosiossa oleva suuri määrä hukkatilaa olisi saatu poistettua.

Prototyypin muut ongelmat liittyvät käyttöliittymän ulkoasullisten muotoilujen hiomattomuuteen: sovelluksen käytettävyyttä olisi voinut parantaa korostamalla linkkejä enemmän. Erityisesti aikajanalla olevia linkkejä on vaikea erottaa työkalun muusta tekstisisällöstä, ja laitesivuilla olevat kuvalinkit eivät korostu riittävästi, jotta käyttäjä ymmärtäisi



niistä avautuvan lisäkuvia. Sijainnin hahmottamisen kannalta olisi ollut myös hyödyllistä korostaa sitä navigaatiopaneelin linkkiä, jota vastaavassa osiossa käyttäjä kulloinkin on.

### Kuvausten ongelmat

Ensimmäisissä kuvauksissa syntyi iso ongelma, kun osittain numeroimattomat museo-esineet kerättiin varaston hyllyiltä kuvauksia varten: esineitä ei kerätessä dokumentoitu riittävän järjestelmällisesti, jolloin numeroimattomien esineiden tunnistaminen kuvista jälkeenpäin aiheutti paljon ylimääräistä työtä. Toisaalta joitakin valittuja esineitä ei löydetty varastosta, ja ne korvattiin improvisoiden vastaavilla mutta erinäköisillä, -merkkisillä ja -mallisilla esineillä, mikä aiheutti lisää sekaannuksia; päädyttiin kuvaamaan useampia ja osittain valittujen listaan kuulumattomia esineitä, joille ei lopulta ollut käyttöä projektissa. Tilanteelta olisi välttytty pitäytymällä tiukemmin alkuperäisessä suunnitelmassa.

Esineitä valokuvattaessa yllättäväksi haasteeksi koitui, että tilannetta varten koottu studio välineineen oli liian pieni ja liian ahtaissa tiloissa joidenkin kuvattavien museo-esineiden kokoon nähden. Valtaosa esineistä oli mittasuhteiltaan yhden hengen käsiteltäviä, mutta muun muassa osa virityslaitteista ja mittareista oli matkalaukun kokoisia, jolloin niiden mahduttaminen pöydälle kootulle studioalustalle oli ongelmallista. Suurin virtuaalimuseoon toivottu esine oli pyörien päällä oleva noin puolitoista metriä korkea ja kaksi metriä leveä levy, jolle oli rakennettu opetuskäyttöön tarkoitettu demonstraatiolaitte erilaisten prosessien käyttäytymisten harjoittelua varten. Tämä rakennelma ei mahtunut studioon lainkaan, eikä sitä ollut mahdollista valokuvata kokonaisuudessaan käytössä olevissa tiloissa ja kuvausvälineistöllä, joten se jouduttiin lopulta karsimaan pois virtuaalimuseon prototyyppiin käytettävistä esineistä.

Videohaastattelujen kuvaamisen aikana suurimmaksi ongelmaksi osoittautui tiukka työskentelyaikataulu, joka aiheutti sen, että haastateltavat SMSY Pihi ry:n jäsenet väsyivät havaittavasti haastattelujen loppupuolella seistycään useita tunteja paikallaan kannatellen painavia museoesineitä. Toiseksi ongelmaksi muodostui haastatteluissa käytetty mikrofoni: Kuvauksissa käytettiin haastateltavan paitaan kiinnitettävää langatonta mikrofonia, joka ei ollut paras mahdollinen valinta puhujien liikkumisen vuoksi. Mikrofonin kautta tallentunut ääni oli äänenvoimakkuudeltaan vaihtelevaa, sillä laitteen

asento suhteessa äänilähteeseen vaihteli. Tämä aiheutti ylimääräistä työtä jälkikäsitteilyvaiheessa.

Kuvattua haastattelumateriaalia käsiteltäessä kävi myöhemmin ilmi, että täysin vapaamuotoisen esittelemisen sijaan haastateltavia olisi ollut tarpeen ohjata kysymyksillä: haastateltavien kertomukset rönkyivät ajoittain aiheesta toiseen, jolloin lopullisten videoiden sisällöstä tuli asiapitoisuudeltaan epätasaista. Lisäksi työryhmän automaatiotekniikan asiantuntijan olisi ollut hyvä olla valvomassa haastattelutilanteita, sillä osa esittelijöiden kertomista asioista olisi kaivannut tarkentamista, mitä kuvauksia ohjanneet työryhmän jäsenet eivät voineet aiheiden tuntemattomuuden vuoksi tehdä.

## 4.2 Reflektio

Yksi projektin parhaiten toimineista asioista oli projektityöryhmä: Ryhmä oli sopivan kokoinen projektin kokoon nähden, ja kuhunkin tehtävään oli onnistuttu valitsemaan siihen soveltuva tekijä. Jokaisella jäsenellä oli oma selkeä roolinsa ryhmässä, ja jokainen oli motivoitunut tehtäviinsä. Näiden seikkojen ansiosta kuvausmatkat, kuvatun materiaalin purku ja sen käsittely etenivät moitteettomasti, ja nämä osuudet olivatkin projektin onnistuneinta antia. Työryhmä olisi kuitenkin voinut vielä hyötyä yhdestä visuaalista suunnittelua taitavasta lisätekijästä; prototyypin käyttöliittymää suunniteltaessa huomion painopiste kallistui tekniseen käytettävyyteen sovelluksen pääkohderyhmää silmällä pitäen, ja osittain tämän sekä aikataulutuksen vuoksi visuaaliseen suunnitteluun ei ehditty perehtyä esteetiikan näkökulmasta niin kattavasti, kuin alun perin olisi haluttu.

Aikaa prototyypin tuottamiseen oli hieman alle neljä kuukautta, mikä oli riittävästi työryhmälle, jonka jäsenet suorittivat samaan aikaan muita opintoja. Projektin työläin osuus, materiaalin dokumentointi ja käsittely, aikataulutettiin valmistumaan elokuun 2010 loppuun mennessä, ja prototyypin koostamiselle valmiiksi sovellukseksi varattiin viimeinen kuukausi ennen messuja. Aikataulu toimi kiitettävästi muilta osin, mutta jälkeinpäin ajatellen sovelluksen rakenteen täyspainoinen suunnittelu olisi ollut syytä aloittaa jo kesän aikana, sillä tehdyt hahmotelmat osoittautuivat yllättäen osittain puutteellisiksi siinä vaiheessa, kun sovellusta alettiin käytännössä rakentaa.

#### 4.3 Ajatuksia täysikokoisen virtuaalimuseon toteuttamiseen

Tässä projektissa toteutetussa prototyypissä ei paneuduttu siihen, mitä suuri määrä virtuaalisessa museossa esiteltäviä esineitä tarkoittaisi sovelluksen rakenteen, siihen tarvittavien ohjelmointitekniikoiden, laitteiden tai käyttöliittymän suunnittelun kannalta. Enemmän kuin sadan esineen otannassa virtuaalimuseo tulisi suunnitella kokonaan eri tavalla, jotta sisällön lisääminen sovellukseen, sen hallinta ja esittäminen sovelluksessa olisi toimivaa eikä söisi kohtuuttomasti resursseja.

Sisällön lisäämiseen ja hallintaan sovelluksessa kytkeytyy muutama avainkysymys:

- Kuka sisältöä lisää ja hallinnoi?
- Missä sisältöä säilytetään?
- Miten sovellus saadaan pysymään kuormittavuudeltaan hallittuna?
- Kuinka sisältö järjestellään sovellukseen järkevästi?
- Miten sovellus tulisi mitoittaa?

Sisällön hallinnoijan rooli on asia, joka tulisi ehdottomasti ottaa huomioon jo alustavasta suunnittelusta lähtien. Tuleeko kenen tahansa voida hallinnoida virtuaalimuseon sisältöä, vai tuleeko tehtävästä huolehtivan henkilön olla ohjelmointitaitoinen? Vastaus määrittelee, täytyykö sovellukseen toteuttaa varsinaisen museon lisäksi käyttäjätunnuksin ja salasanojin suojattu ylläpidollinen hallintaosio, joka sisältää työkalut sisällön tuottamiseen, tallentamiseen, muokkaamiseen ja poistamiseen. Tällaisen hallintaosion tuottaminen vaatii lisätyötä ja voi aiheuttaa aluksi lisäkustannuksia, mutta saattaa tulla ajan myötä edullisemmaksi vaihtoehdoksi, kun sovelluksen sisällönhallinta ei ole työntekijän ohjelmointitaidoista riippuvaista.

Säilytyksen kannalta suuri määrä sisältöä ei juuri jätä vaihtoehtoja. Toisin kuin tämän projektin prototyypissä, isossa virtuaalimuseossa tiedon säilyttäminen suoraan koodin joukossa on poissuljettu ajatus, mikäli tietoa halutaan voida muokata jollain tasolla järkevästi myöhemmin. Sisältö tulisi erottaa sovelluksesta ja tallentaa omaan erilliseen varastoon, esimerkiksi tietokantaan, josta sitä haettaisiin sovelluksen ja mahdollisen sisällönhallintaosion käyttöön. Tällöin tieto olisi helposti käsiteltävissä ja pysyisi organisoituna.

Virtuaalisen museon rakenteesta riippuen sovelluksen osioiden määrä saattaa kasvaa valtavaksi, jos jokainen esiteltävä esine tai asia vaatii oman sivun. Tämän seurauksena sovellus kasvaa helposti tiedostokooltaan suureksi, mikä voi aiheuttaa liiallista kuormitusta palvelimelle ja edelleen käyttökokemusta häiritsevää viivettä. Ongelma on ratkaistavissa tuottamalla rajoitettu määrä valmiita sivupohjia, jotka hyödyntävät jotain sellaista ohjelmointikieltä tai -kielten yhdistelmää, joka mahdollistaa sisällön vaihtumisen ilman, että koko sivua tarvitsee ladata uudelleen. Parhaassa tapauksessa sovelluksessa on vain yksi sivupohja, joka latautuu kerran sovelluksen käytön alussa, minkä jälkeen ainoastaan sisältökokonaisuudet vaihtuvat sen päällä käyttäjän liikkuessa museossa. Tämä säästää sovelluksen koostamisessa paljon aikaa ja resursseja, ja samalla sivujen mahdolliset muutokset voidaan tehdä nopeasti yhdellä kertaa.

Sisällön järjestäminen virtuaalimuseossa on tärkeä mietinnän aihe sovellusta suunniteltaessa, sillä asia vaikuttaa olennaisesti käyttöliittymän suunnitteluun ja käytettävyyteen yleisesti. Suuri määrä sisältöä vaatii sen järjestämistä jonkinlaista käyttäjälle ymmärrettävää logiikkaa noudattaviin kokonaisuuksiin, joita on mahdollista selata helposti ja joista pystyy hakemaan tietoa eri tavoin. Mitä logiikkaa käytetään, on pitkälti sovelluksen tuottavan tahon ja tilaavan asiakkaan vapaasti päätettävissä, kunhan se on ymmärrettävä ja mielellään huomioi sovelluksen tulevan pääkäyttäjryhmän erityistarpeet. Riskittömintä lienee noudattaa totuttuja esittämistapoja, jotka ovat hyvä vaihtoehto, mikäli pääkäyttäjryhmässä on paljon kokemattomia internetikäyttäjiä. Toisaalta erityisesti nuorista käyttäjistä tällainen ratkaisu saattaa tuntua vanhanaikaiselta ja epäkiinnostavalta.

Prototyypissä käytetty staattinen käyttöliittymä toimii huonosti isossa virtuaalimuseossa, jossa sisällön määrä sivuilla voi vaihdella paljon esimerkiksi sovelluksen listatessa hakutyökalun löytämiä tuloksia. Dynaaminen, sisällön määrän mukaan kokoaan muuttava käyttöliittymä on parempi ratkaisu tällaisessa tapauksessa. Käyttöliittymästä kannattaa tehdä skaalautuva senkin vuoksi, että erilaisten mobiililaitteiden käyttö on kasvussa, minkä seurauksena internetiä ja sovelluksia käytetään entistä enemmän päätelaitteilta, joiden näytöt ovat erikokoisia. Skaalautuva käyttöliittymä mukautuu vaihteleviin näyttökokoihin ja parantaa siten huomattavasti sovelluksen käytettävyyttä. Kaikkiin näyttöihin täydellisesti istuva käyttöliittymä voi olla kuitenkin haasteellinen toteuttaa, mikä saattaa houkutella tekemään useampia käyttöliittymäversioita erilaisia laitteita varten. Tällöin on syytä punnita tarkkaan, onko näin toimiminen kannattavaa työhön

kuluvan ajan ja resurssien kannalta siihen verrattuna, että sovelluksella olisi yksi käyttöliittymä, joka toimii kohtuullisesti suurimmalla osalla suosituimmista laitteista.

## 5 Yhteenveto

Insinööriyössä suunniteltiin ja tuotettiin prototyyppi virtuaalisesta automaatioaiheisesta museosta. Tavoitteena oli esitellä sisältöä ja ominaisuuksia, joita museo voisi sisältää, ja tapoja, joilla esittelyn voisi toteuttaa käyttäjän näkökulmasta mielenkiintoisesti.

Projekti eteni raporttia lukuun ottamatta aikataulussa, ja erityisesti materiaalin dokumentointivaihe oli onnistunut. Työryhmä oli toimiva ja museoprototyyppiä varten tarvittavat valokuvat ja haastatteluvideot saatiin tuotettua pääosin hyvälaatuisina. Ainoa lopputuotteeseen vaikuttanut ongelma oli videoiden äänentason vaihtelu. Prototyypin koostaminen onnistui myös kohtuullisesti, joskin sen suunnitteluun olisi tullut varata enemmän aikaa.

Valmis tuote oli selainpohjainen verkkosovellus, joka sisälsi suurimman osan projektin alkusuunnittelussa määritellyistä ominaisuuksista. Näitä olivat valokuvat museoesineistä, haastatteluvideot, aikajana sekä selkeä ja graafinen sovellus, joka oli helppokäyttöinen ja kenen tahansa saatavilla. Prototyyppiin jäi ongelmakohtia osioiden ja käyttöliittymän kannalta siinä mielessä, että sovellus olisi kaivannut rakenteen tiivistämistä ja ulkoasullisten muotoilujen hiomista käyttäjäystävällisemmiksi. Käyttöliittymän toteuttaminen skaalautuvana olisi myös parantanut huomattavasti sovelluksen käytettävyyttä päätelaitteilla, joissa on pieni näyttö.

Prototyyppi julkaistiin suunnitelman mukaisesti Tekniikka 2010 -messuilla, ja se sai yleisöltä toivotunlaisen vastaanoton. Projekti auttoi sen tilannutta asiakasta kartoittamaan tarvetta ja kiinnostusta mahdollisesti tulevaisuudessa tuotettavaa täysikokoista virtuaalimuseota kohtaan ja hahmottamaan sen toteuttamiseen liittyviä haasteita. Tämä olikin insinööriyössä tehdyn projektin perimmäinen ja toteutunut päämäärä.

## Lähteet

- 1 Wells, Nick, Devlin, Bruce, Wilkinson, Jim, Beard, Matt, Tudor, Phil. 2006. The MXF book. Amsterdam: Focal Press.
- 2 McClelland, Deke, Fuller, Laurie Ulrich. 2005. Photoshop CS2 Bible. Hoboken, NJ: Wiley.
- 3 Nikon Electronic Format (NEF). 2013. Verkkodokumentti. Nikon Inc. <<http://www.nikonusa.com/en/Learn-And-Explore/Article/ftlzi4ri/Nikon-Electronic-Forma-NEF.html>>. Luettu 19.2.2013.
- 4 Flyktman, Reima. 2003. Digikuvaajan käsikirja. Helsinki: Edita Prima.
- 5 Korpela, Jukka K. Linjama, Tero. 2005. Web-suunnittelu. 2. laitos. Porvoo: Docendo Finland.
- 6 Wiio, Antti. 2004. Käyttäjäystävällisen sovelluksen suunnittelu. Helsinki: Edita Prima.
- 7 Lowenthal, Patric R. 2012. Sample Educational Website Layouts. Verkkodokumentti. <<http://patricklowenthal.com/2012/10/sample-educational-website-layouts/>>. Luettu 11.4.2013.
- 8 Dhakar, Lokesh. 2012. Lightbox2. Verkkodokumentti. <<http://lokeshdhakar.com/projects/lightbox2/>>. Luettu 11.4.2013.
- 9 Hokkanen, Juhana. 2009. Käyttöliittymän suunnittelu ja toteutus senioreille suunnattuun tietokonejärjestelmään. Insinöörityö. Metropolia Ammattikorkeakoulu.
- 10 Grannell, Craig. 2005. Web designer's reference: an integrated approach to web design with XHTML and CSS. Berkeley, CA: Apress.
- 11 Meyer, Eric A. 2007. CSS Web Site Design. Berkeley, CA: Peachpit Press.
- 12 Negrino, Tom, Smith, Dori. 2007. JavaScript – Tehokas hallinta. Helsinki: Read-me.fi.
- 13 Resig, John. 2006. Pro JavaScript Techniques. Berkeley, CA: Apress.