

SAVONIA

ammattikorkeakoulu

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

KUNNOSSAPIDON APUJÄRJESTELMÄN JATKOKEHITYS

TEKIJÄ Juha Räisänen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Tutkinto-ohjelma Tietotekniikan tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä(t) Juha Räisänen	
Työn nimi Kunnossapidon apujärjestelmän jatkokehitys	
Päiväys 18.4.2022	Sivumäärä/Liitteet 30/0
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Valmet Technologies Oy Juankoski	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli jatkokehittää Valmet Technologies Oy:n Juankosken tehtaan kunnossapidon apujärjestelmää eteenpäin. Toimeksiantaja oli määrittänyt kolme lisäominaisuutta, joista tälle työlle rajattiin puutelistan kehittäminen. Puutelistan tavoitteena oli korvata vanha Excel-pohjainen ratkaisu, yksinkertaistaa sen käyttöä ja toimia tilausprosessin tukena. Puutelistan tuli mahdollistaa uusien puutteiden lisääminen ja niiden monipuolinen hallinta. Ominaisuuksia suunniteltiin yhdessä toimeksiantajan kanssa. Opinnäytetyön tavoitteena oli lisäksi syventää full stack -ohjelmistokehityksen osaamista.</p> <p>Puutelistasta kehitettiin olemassa olleeseen web-pohjaiseen apujärjestelmään, joka määräsi käytettävät tekniikat kuten PHP, MySQL, Bootstrap, jQuery ja jQuery:n DataTables -lisäosan. Tässä työssä keskityttiin enemmän DataTables -lisäosan tarkasteluun. Opinnäytetyö koostui työn suunnittelusta, sen toteutuksesta ja työn tuloksista.</p> <p>Tämän työn tuloksena valmistui web-pohjainen puutalista -ominaisuus korvaamaan Excel-pohjainen ratkaisu kunnossapidon käyttöön. Kaikki suunnitellut ominaisuudet saatiin tehtyä aikataulussa ja ensimmäisten käyttäjäkokemusten perusteella asetetut tavoitteet saavutettiin. Apujärjestelmän kehittämistä tullaan jatkamaan poisrajattujen ominaisuuksien johdolla.</p>	
Avainsanat DataTables, full-stack, web, PHP, MySQL, jQuery, JavaScript	

Field of Study Technology, Communication and Transport	
Degree Programme Degree Programme in Information Technology	
Author(s) Juha Räisänen	
Title of Thesis Further Development of the Maintenance Assistance System	
Date 18 April 2022	Pages/Appendices 30/0
Client Organisation /Partners Valmet Technologies Ltd Juankoski	
<p>Abstract</p> <p>The aim of this thesis was to further develop the maintenance assistance system for Valmet Technologies Ltd located in Juankoski. There were three additional features given for further development, of which deficiency list was chosen. The aim of the deficiency list was to replace the formerly used Excel-equivalent, simplify the usage and support the ordering process. The deficiency list should enable adding new deficiency items and comprehensive control over them. All the features for the deficiency list were planned together with the client organization. The aim of this thesis was also to deepen the expertise of full stack development.</p> <p>The deficiency list was developed into the existing web-based assistance system, which determined the techniques to be used. These included PHP, MySQL, Bootstrap, jQuery and DataTables – a table plug-in for jQuery. This thesis focused more on the review of the DataTables plug-in.</p> <p>As a result of this thesis, the web-based deficiency list was completed to replace the Excel-equivalent for the use of maintenance department. All the planned features were implemented on schedule and based on the first user experiences, the objectives set were achieved. The development of the assistance system will continue and two additional features will be implemented.</p>	
Keywords DataTables, full-stack, web, PHP, MySQL, jQuery, JavaScript	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
1.1	Toimeksiantaja	6
1.2	Käsitteet ja määritelmät	7
1.3	Työn tausta	8
2	OHJELMOINTITYÖKALUT JA -TEKNIIKAT	10
2.1	Visual Studio Code	10
2.2	PHP.....	10
2.3	MySQL	11
2.4	Bootstrap	11
2.5	jQuery.....	11
3	TYÖN SUUNNITTELU	12
3.1	Puutelistan sisältö	12
4	TYÖN TOTEUTUS	13
4.1	Käyttöliittymä	13
4.1.1	DataTables -lisäosan käyttöönottaminen	13
4.1.2	Sisällön hakeminen dynaamisesti	14
4.1.3	Puutteiden lisääminen ja muokkaaminen	16
4.1.4	Puutteiden poistaminen.....	19
4.1.5	Puutteiden ryhmittely tilausryhmiksi.....	20
4.1.6	Tilausryhmien hallinta	21
4.1.7	PDF-tarjouspyyntö	23
4.2	PHP-taustajärjestelmä	25
4.3	MySQL-tietokanta	26
5	TYÖN TULOKSET JA POHDINTA.....	28
	LÄHTEET	29

KUVALUETTELO

KUVA 1. Varastonimikkeiden hallinnan nimikekortti	8
KUVA 2. Varastonimikkeestä luodun laitteen laitekortti	9
KUVA 3. Taulukon rakenne HTML-koodissa	13
KUVA 4. DataTables -lisäosan aktivoiminen halutulle taulukolle (SpryMedia Ltd 2022)	14
KUVA 5. Sisällön hakeminen dynaamisesti ajax:lla	14
KUVA 6. Sarakkeiden piilottaminen columnDefs-parametrilla	15
KUVA 7. Puutteiden näyttäminen DataTables-tilauksessa	15
KUVA 8. Puutteen lisääminen nimikekortin kautta	16
KUVA 9. Buttons -laajennusosan rakenne	16
KUVA 10. Puutteen lisääminen select2-pudotusvalikon avulla	17
KUVA 11. Uuden varastonimikkeen luonti ja lisääminen puutelistalle	18
KUVA 12. Select -laajennusosan käyttöönotto	19
KUVA 13. Painikkeen lisääminen ja poistaminen dynaamisesti	19
KUVA 14. RowGroup -laajennusosan käyttäminen	20
KUVA 15. Tilausryhmän puutteiden hallinta	21
KUVA 16. Tilautustietojen hallinta, jossa tilaus jätetty	22
KUVA 17. Tilausryhmän liitetiedostojen hallinta	22
KUVA 18. PDF-lisäosan käyttäminen	23
KUVA 19. Generoitu PDF-tarjouspyyntö	24
KUVA 20. PHP-taustajärjestelmän rakenne	25
KUVA 21. ER-kaavio tietokannasta	26
KUVA 22. Liipaisin uuden puutteen lisäykselle	27
KUVA 23. Muutoslokissa näytettävät puutelistan tapahtumat	27

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä jatketaan Valmet Technologies Oy:n Juankosken tehtaan kunnossapidon apujärjestelmän kehittämistä. Toimeksiannossa määritettyjä mahdollisia jatkokehitettäviä ominaisuuksia on yhteensä kolme eri kokonaisuutta. Suunnitteluvaiheessa opinnäytetyö rajataan yhteen toteutettavaan ominaisuuteen, joka on varastonimikkeiden puutelista.

Puutelista sulautetaan olemassa olevaan web-pohjaiseen apujärjestelmään ja se korvaa vanhan Excel-pohjaisen ratkaisun. Puutelistan tarkoituksena on mahdollistaa puutteiden helppo ja yksinkertainen hallinta sekä toimia tilausprosessin tukena. Puutteita tulee pystyä ryhmittelemään kokonaisuuksiksi tilausta varten ja tilausprosessin eteneminen on oltava selkeästi nähtävissä. Tarjouskyselyä varten järjestelmästä tulee olla mahdollisuus generoida PDF-dokumentti ja puutteista koostuvalle ryhmäkokonaisuudelle tulee pystyä lisäämään liitetiedostoja.

Kehitettävä puutelista sisältää full stack -kokonaisuuden eli käyttöliittymän (frontend) ja taustajärjestelmien (backend) kehittämisen. Käytettävät tekniikat määräytyvät ennestään kehitetyn apujärjestelmän perusteella, joita ovat Bootstrap, jQuery, jQuery:n DataTables -lisäosa, PHP ja MySQL. Tässä työssä toteutuksen kannalta pääasiallisessa tarkastelussa on DataTables -lisäosa, joka toimii puutelistan merkittävänä komponenttina.

1.1 Toimeksiantaja

Valmet Oyj toimittaa ja kehittää teknologiaa, automaatiota ja palveluita sellu-, paperi- ja energiateollisuudelle. Valmetin tavoitteena on tulla maailman parhaaksi asiakkaidensa palvelussa. Pääkonttori sijaitsee Espoossa ja vuonna 2021 Valmet työllisti yli 14 000 ammattilaista ympäri maailmaa.

Valmetin asiakkailleen tarjoamat palvelut sisältävät kaiken kunnossapidon ulkoistuksesta tehtaiden ja voimalaitosten parannuksiin ja varaosiin. Sellutehtaat, pehmopaperin-, kartongin- ja paperinvalmistuslinjat ja bioenergiaa tuottavat voimalaitokset muodostavat Valmetin vahvan teknologiatarjonnan. Edistyksellisiin automaatiotarkaisuihin sisältyvät niin yksittäiset mittaukset kuin koko tehtaan kattavat avaimet käteen automaatioprojektit.

Valmetin Juankosken tehdas (Valmet Technologies Oy) valmistaa ja kehittää märkäviiroja sellu-, paperi- ja kartonkikoneille. Tuotanto käynnistyi vuonna 1968 ja tehdas työllistää n. 200 ammattilaista. Viiralla tarkoitetaan muovilangoista, aikaisemmin metallilangoista, valmistettua päätöntä kudosta. Kun vesi poistetaan paperimassasta kudoksen läpi, saadaan aikaan paperiradan huopaantumisen.

1.2 Käsitteet ja määritelmät

PHP – HyperText Preprocessor – Web-palvelinympäristöjen ohjelmointikieli

MySQL – Relaatiotietokanta

Bootstrap – Sovelluskehys web-sivujen kehittämiseen

JavaScript – JS – Web-ohjelmointikieli

jQuery – JavaScript-kirjasto

AJAX – Asynchronous JavaScript And XML – Tekniikka interaktiivisten web-sivustojen luontiin

JSON – JavaScript Object Notation – Avoimen standardin tiedostomuoto tiedonvälitykseen

URL – Uniform Resource Locator – Merkkijono osoittamaan WWW-sivuja

1.3 Työn tausta

Jatkokehityksen kohteena oleva kunnossapidon apujärjestelmä on tämän opinnäytetyön tekijän kehittämä ja se on ollut aktiivisessa kehityksessä n. kahden vuoden ajan. Järjestelmä käsittää varastonimikkeiden hallinnan, johon sisältyy sekä virallisen kunnossapitojärjestelmän nimikkeet että järjestelmän oman tietokannan nimikkeet. Järjestelmässä on myös laitehallintakokonaisuus, jossa varastonimikkeistä voidaan luoda yksi tai useampi laite.

Jokaisella nimikkeellä on nimikekortti, joka sisältää yksilöivää tietoa ja mahdollisia liitetiedostoja (ks. kuva 1). Kortti sisältää tiedon siitä, mitkä muut nimikkeet siihen mahdollisesti liittyvät ja mahdolliset korvaavat nimikkeet. Kortissa on myös tieto siitä missä eri tehtaan sijainneissa kyseistä nimikettä esiintyy esim. jollakin tuotantokoneella. Historia-välilehdellä näytetään nimikkeen muokatut tiedot.

Nimikekortti
✕

Tiedot

ID: 1

SAP-nro

Sähkönumero

Kuvaus

Valmistaja

Tyyppi

Linkki

Valitse kuva

Vikaantuvuus

Saatavuus

Halvaantuvuus

Määrä

Häl. raja

Hinta

Hylly

KR-index

Ryhmäkohtaiset tiedot

Liittyvät & korvaavat nimikkeet (0 | 0)

Toimittajat (2)

Sijainti (1)

Liitteet (1)

Historia

KUVA 1. Varastonimikkeiden hallinnan nimikekortti

Laitekortti on ulkonäöltään samankaltainen nimikekortin kanssa, mutta se sisältää paljon vähemmän tietoa ja on näin paljon yksinkertaisempi (ks. kuva 2). Laitteet yksilöidään sarjanumeron perusteella ja olennaisimmat tiedot ovat sijainti ja tila. Laitteelle voidaan lisätä nimikkeiden tapaan liitteitä ja muokatut tiedot jäävät historiatietoihin talteen.

Laitekortti
×

Tiedot

ID: 1

Kuvaus

Testinimike

Valmistaja

Valmet Juankoski

Tyyppi

Sarjanumero

1234567

Valmistettu	Huollettu
<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; width: 150px;">2000-W01</div>	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; width: 150px;">2021-W3</div>

Sijainti	Tila
<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; width: 150px;">Sähkövarasto ▼</div>	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; width: 150px;">Huollossa ▼</div>

Selite

Testi.

NO IMAGE

Valitse kuva

Selaa

Tallenna

Liitteet (1)

Historia

KUVA 2. Varastonimikkeestä luodun laitteen laitekortti

2 OHJELMOINTITYÖKALUT JA -TEKNIIKAT

2.1 Visual Studio Code

Microsoftin kehittämä ilmainen ja kevyt ohjelmointityökalu Visual Studio Code tukee useita eri ohjelmointikieliä ja sen käytettävyyteen liittyviä laajennusosia on runsaasti saatavilla. Työkalun ulkoasua pystyy muuttamaan eri teemojen ja väriasetusten avulla. Tekoäly tekee ohjelmakoodiin liittyviä ehdotuksia sitä mukaa kun ohjelmakoodia kirjoitetaan ja se myös huomauttaa ohjelmakoodissa esiintyvistä virheistä. (Microsoft 2020, 2022.)

Visual Studio Code valittiin tämän opinnäytetyön ensisijaiseksi ohjelmointityökaluksi sen helppouden ja kevytkäyttöisyyden takia. Kaikki muu operointi paitsi tietokannan hallinta tapahtui tätä työkalua käyttämällä.

2.2 PHP

PHP on saanut alkunsa vuonna 1995, jolloin Rasmus Lerdorf kehitti ohjelman, jonka avulla hän selvitti kuinka monta vierailijaa luki hänen verkossa olevaa ansioluetteloa. Internet oli tuolloin vielä nuori ja kyseiseen tehtävään olevia työkaluja ei ollut olemassa. Lerdorfin tekemät ohjelmat alkoivat saada kiinnostusta, jolloin hän alkoi jakaa työkalusarjaansa nimellä *Personal Home Page* (PHP). Jatkuva julkinen kiinnostus sai Lerdorfin jatkokehittämään PHP-kieltä ja vuonna 1997 julkaistiin PHP 2.0. Samana vuonna työkalusarjan nimestä tuli *HyperText Preprocessor*, jona se vielä tänäkin päivänä tunnetaan. (Gilmore 2005, 1-2; NuSphere 2022)

PHP on palvelimella toimiva web-pohjainen ohjelmointikieli, joka voidaan yhdistää HTML-koodiin ja sen avulla voidaan hyödyntää tietokantojen käyttöä. PHP:n hallinta ei vaadi minkään ohjelman tai lisäosan asentamista, vaan käyttäjä pääsee siihen käsiksi selaimella. Palvelimelle PHP:n toiminta vaatii tulkin asentamisen, joka nykyään löytyy lähes kaikista webhotelleista. (Rajaniemi 2015.)

PHP:n valinta jatkokehittävän apujärjestelmän tekniikaksi oli seurausta siitä, että se oli ennestään käytössä monissa muissa sovelluksissa. Sen käytöstä ei myöskään ilmennyt mitään rajoittavia tekijöitä työn tavoitteen saavuttamiseksi.

2.3 MySQL

MySQL sai alkunsa yritysprojektista, jota johtivat Michael "Monty" Widenius ja David Axmark. Se julkaistiin ensimmäisen kerran julkisesti vuonna 1995 ohjelmistoyrityksen TCX DataKonsult AB:n kautta, joka oli heidän omistuksessaan. Nopeasti kasvavan suosion johdosta luojat perustivat MySQL AB:n. (Gilmore 2005, 511) Sun Microsystems osti MySQL AB:n vuonna 2008 ja vuotta myöhemmin omistus siirtyi Oracle:lle (JavaTpoint 2022).

MySQL on yksi suosituimmista relaatiotietokantaohjelmistoista. Se on avoimeen lähdekoodiin perustuva ja kehityksessä on panostettu suorituskykyyn, skaalautuvuuteen ja helppokäyttöisyyteen. MySQL on saatavilla useille eri alustoille. (Gilmore 2005, 511, 513; JavaTpoint 2022)

MySQL:n valinta tietokantaohjelmistoksi tälle työlle oli PHP:n tapaan perusteltavissa sillä, että se oli jo ennestään käytössä muissa sovelluksissa.

2.4 Bootstrap

Bootstrap kehitettiin vuonna 2010 kahden Twitter:ssä työskennelleen työntekijän Mark Otto ja Jacob Thornton toimesta, jolloin sitä kutsuttiin nimellä *Twitter Blueprint*. Bootstrap kasvatti nopeasti suosiotaan ja se julkaistiin virallisesti ensimmäisen kerran elokuussa 2011, jonka jälkeen on julkaistu useita eri versioita. (Bootstrap 2022)

Bootstrap on suosittu käyttöliittymäohjelmointiin tarkoitettu vapaan lähdekoodin kehys, joka sisältää valmiita uudelleenkäytettäviä komponentteja. Sen avulla voidaan kehittää responsiivisia web-sivuja, jotka skaalautuvat erikokoisille näytöille. Bootstrap on kehitetty HTML, CSS ja JavaScript -tekniikoilla ja sen käyttö vähentää merkittävästi tarvittavan CSS-koodin määrää. Sen avulla saadaankin tehtyä valmiita toimivia web-sivuja nopealla aikataululla. (Ouellette 2021)

Bootstrapin avulla nopeasti toteutettavat käyttöliittymäkomponentit oli ensisijainen ohjaava tekijä sen valitsemiseksi tämän työn toteutukseen. DataTables -lisäosaan oli myös valittavissa Bootstrap:n tyyleillä tehty ulkomuoto, joten toteutuksen ulkonäkö saatiin pidettyä yhtenäisenä.

2.5 jQuery

John Resig kehitti jQueryn vuonna 2005 ja julkaisi sen BarCampNYC-nimisessä tilaisuudessa vuonna 2006. jQuery tarjosi ratkaisuja kahteen eri tavoitteeseen. Ensimmäisessä se tarjosi ohjelmointirajapinnan web-sivujen elementtien valitsemiseen. Toinen ratkaisu oli tarjota tuote, joka toimisi kaikilla selaimilla, sillä tuohon aikaan se oli vielä hyvin harvinaista. (Guo 2019)

Tässä työssä esiteltävä DataTables -lisäosa on kehitetty jQueryn päälle, joten jQuery oli edellytys sen toiminnalle ja siksi se määritettiin yhdeksi tekniikaksi tähän työhön. Sitä hyödynnettiin myös muissa koodeissa.

3 TYÖN SUUNNITTELU

Toimeksiantaja määritteli jatkokehitystä varten kolme lisäominaisuutta; varastonimikkeiden puutelistan ja ryhmäkohtaisen tiedon lisääminen sekä laitteiden id-tarran tulostaminen ohjelmallisesti. Toimeksiantaja myös priorisoi ominaisuudet tärkeysjärjestykseen puutelistan ollessa ensisijainen.

Ominaisuuksien sisältöä käytiin läpi yhdessä toimeksiantajan kanssa ja puutelistan sisältö osoittautui hyvin kattavaksi. Opinnäytetyö rajattiin sisältämään vain puutelistan kehitys ja loput ominaisuudet sovittiin kehitettäväksi opinnäytetyön päätyttyä.

Puutelistan sisältö suunniteltiin mahdollisimman yksityiskohtaisesti ja huolellisesti. Suunnitelmaan tehtiin tarvittaessa muutoksia työn edetessä.

3.1 Puutelistan sisältö

Puutelistan käyttöliittymä suunniteltiin noudattamaan järjestelmän nykyistä ilmettä eli pohjana käytettiin jQueryn DataTables -lisäosaa ja Bootstrap määräsi visuaaliset tehosteet. Käytettävyys tuli säilyttää samankaltaisena nykyisten järjestelmän kokonaisuuksien kanssa.

Uusia puutteita tuli pystyä lisäämään puutelistan lisäksi varastonimikkeiden hallinnan kautta. Mikäli lisättävä puute ei varastonimikkeistä löytynyt, tuli siitä luoda uusi nimike puutteen lisäyksen yhteydessä. Puutteille tuli pystyä lisäämään ja muokkaamaan tieto mahdollisesta kohteesta ja pyydettävästä määrästä.

Puutelistalle lisättyjä puutteita tuli pystyä ryhmittelemään tilauskokonaisuuksiksi. Kokonaisuudelle voitiin hallinnoida tietoa siitä, keille toimittajille tarjouskysely oli lähetetty ja kenelle tilaus oli tehty. Lisäksi tuli pystyä lisäämään ja poistamaan liitetiedostoja, kuten tarjouksia ja lähetteitä. Puutelistalla tuli olla hakutoiminto, joka mahdollisti yksittäisten puutteiden haun lisäksi ryhmäkokonaisuuksien haun toimittajan perusteella. Puutelistalta tuli käydä selkeästi esille puutteiden tilatieto, joita olivat uusi, tarjouskysely, tilattu ja saapunut. Saapunut-tilatieto piilotti saapuneet puutteet pois listalta ja tarvittaessa ne voitiin tuoda takaisin näkyviin. Järjestelmän etusivulla oli olemassa muutosloki, johon lisättiin puutelistaan liittyviä tapahtumia.

Tarjouskyselyä varten puutelistan ryhmäkokonaisuuksista tuli pystyä generoimaan PDF-dokumentti, jossa esitettiin tarjouskyselyn kannalta olennaiset tiedot.

4 TYÖN TOTEUTUS

4.1 Käyttöliittymä

4.1.1 DataTables -lisäosan käyttöönottoaminen

Käyttöliittymän kehitys aloitettiin tekemällä sivuston runko taulukkopohjaiseksi jQueryn DataTables -lisäosalla. jQueryn lisäksi lisäosa vaatii toimiakseen siihen liittyvien CSS- ja JavaScript -tiedostojen sisällyttämisen HTML-koodiin joko käyttämällä CDN:ää tai lisäämällä tiedostot paikallisesti web-palvelimelle (SpryMedia Ltd 2022d). CDN (Content Delivery Network) tarkoittaa sisällönjakeluverkkoa, jossa palvelimet ympäri maailmaa takaavat nopean sisällön jakamisen (Cloudflare Inc 2022). Tässä tapauksessa CDN:ää ei voitu käyttää, koska kaikki mahdolliset päätelaitteet eivät välttämättä ole yhteydessä julkiseen verkkoon.

Kun tarvittavat tiedostot on liitetty, lisätään HTML-koodiin taulukko, joka määrittelee taulukon rakenteen. Taulukkoon voidaan määrittää sarakkeiden lisäksi sisältöä, mutta tässä työssä niin ei tehty, koska sisältö haetaan dynaamisesti. Taulukolle annetaan yksilöivä id-tunnus, jolla lisäosan käyttö kohdistetaan haluttuun taulukkoon. Taulukon rakenne on nähtävissä kuvasta 3, jossa puutelistan sarakkeiden kuvaavat nimet ovat määriteltä.

```
<table id="puutteet_data" class="table table-striped table-bordered table-sm" style="width:100%">
  <thead>
    <tr>
      <th></th>
      <th>#</th>
      <th>ID</th>
      <th>Aika</th>
      <th>NimikeID</th>
      <th>Sap</th>
      <th>Sähkönum.</th>
      <th>Tyyppi</th>
      <th>Kuvaus</th>
      <th>Saldo</th>
      <th>Hinta</th>
      <th>Hylly</th>
      <th>Pyynti</th>
      <th>Kohde</th>
      <th>Linkki</th>
      <th>Toimittaja</th>
      <th>Kuva</th>
      <th>Tila</th>
      <th>Ryhmä</th>
    </tr>
  </thead>
</table>
```

KUVA 3. Taulukon rakenne HTML-koodissa

Jäljellä on enää lisäosan aktivoiminen käyttöön. Tämä tapahtuu JavaScript:a ja jQuery:a käyttämällä niin, että kutsutaan DataTable-funktiota halutulle taulukolle (ks. kuva 4). On tärkeää muistaa, että funktiokutsu tehdään sivun latautumisen valmistuttua (SpryMedia Ltd 2022d).

```

1 | $(document).ready( function () {
2 |     $('#table_id').DataTable();
3 | } );

```

KUVA 4. DataTables -lisäosan aktivoiminen halutulle taulukolle (SpryMedia Ltd 2022)

4.1.2 Sisällön hakeminen dynaamisesti

DataTables -lisäosaa voidaan kustomoida sisäänrakennettujen ominaisuuksien avulla, jotka aktivoidaan käyttöön käyttämällä erilaisia parametreja (SpryMedia Ltd 2022e). Sisällön hakeminen dynaamisesti voidaan toteuttaa käyttämällä sisäänrakennettua ajax-ominaisuutta, mikä tarkoittaa sitä, että sisältöä voidaan hakea taustalla ilman sivuston uudelleen lataamista (SpryMedia Ltd 2022a).

Ajax-lohkolle on määritetty puutelistan toiminnan kannalta oleelliset parametrit (ks. kuva 5). Url-parametrilla määritetään käytettävä PHP-skripti, type kertoo käytettävän metodin ja dataSrc-parametri määrittää palautettavan objektin nimen, jonka sisältö otetaan lisäosan käsiteltäväksi. Tässä työssä palautettavalla objektilla ei ole määritetty nimeä, joten parametrille annetaan tyhjä merkijono. Data-parametrin avulla viedään tietoa PHP-skriptille kyselymerkkijonoparametrien avulla. Tässä tapauksessa viedään tieto siitä, haetaanko kaikki puutteet vai pelkästään keskeneräiset. Muodostuva URL on esim. <http://osoite/puutteet/haePuutteet.php?hide=true>.

```

table = $('#puutteet_data').DataTable( {
    ajax: {
        url: "haePuutteet.php",
        dataSrc: "",
        type: "GET",
        data: function(d) {
            d.hide = isHiddenCompleted
        }
    }
});

```

KUVA 5. Sisällön hakeminen dynaamisesti ajax:illa

PHP-skripti palauttaa JSON-objektin, joka sisältää tietokannasta haetut puutteet. JSON on tiedonvälitykseen kehitetty tiedostomuoto, joka on ohjelmointikielestä riippumaton (JSON 2022). Kuvasta 7 on nähtävissä, että taulukossa olevat sarakkeet eivät täsmää kuvassa 3 määritettyä rakennetta. DataTables mahdollistaa sarakkeiden piilottamisen columns- ja columnDefs-parametrin avulla. Columns-parametria käyttämällä jokainen sarake on piilotettava yksitellen, kun taas columnDefs-parametrin avulla voidaan piilottaa halutut sarakkeet samalla kertaa (SpryMedia Ltd 2022c). ColumnDefs-parametrille määritetään targets-ominaisuudessa indeksit halutuista sarakkeista ja visible-ominaisuudella määritetään ne pois näkyvistä (ks. kuva 6).

```
columnDefs: [
  | | { "targets": [2,4,14,15,16,18] , "visible": false },
  ],
```

KUVA 6. Sarakkeiden piilottaminen columnDefs-parametrilla

Käyttäjä voi valita näytetäänkö taulukossa myös saapuneet puutteet vai pelkästään keskeneräiset käyttämällä hakukentän vieressä olevaa valintaruutua.

Puutteiden tilatieto näytetään graafisena aikajanana (ks. kuva 7), joka päivittyy pääasiallisesti automaattisesti. Tilanne, jossa kaikki tilatut puutteet eivät saavu yhtä aikaa, käyttäjä voi valita yksittäisiä puutteita saavutetuksi. Tilauksen puutteet näkyvät listalla niin kauan, kun kaikki puutteet on saavutettu. Kun puutteen tila on uusi tai tarjouspyyntö, niin käyttäjä voi tarvittaessa keskeyttää puutteen etenemisen kyseistä tilaa painamalla, jolloin taustaväri muuttuu punaiseksi.

Valmet  Sähköosasto Juankoski

Tuotannon laitteet Nimikkeet 2440 Nimikkeet 2410 Laitteet Puutelistat

Näytä 15 riviä sarakkeet PDF Lisää Piilota saapuneet Haku:

#	Aika	Sap	Sähkönum.	Tyyppi	Kuvaus	Saldo	Hinta	Hylly	Pyynti	Kohde	Tila
Tilausryhmä: 2 (Testitoimittaja)											
<input type="checkbox"/>	29.03.2022 08:21			Testi 3	Testinimike 3	0 M		AB1.1	10 M	Testikohde 3	🟢 🟡 🔴 🔄
<input type="checkbox"/>	14.03.2022 08:07				Testinimike	2 KPL	100000	sahko	2 KPL	testi	🟢 🟡 🔴 🔄
Tilausryhmä: 1 (Testitoimittaja 2)											
<input type="checkbox"/>	30.03.2022 06:26		12345678	Testi	Testinimike 5	0 KPL			3 KPL	Testikohde	🟢 🟡 🔴 🔄
<input type="checkbox"/>	29.03.2022 08:22			Testi 4	Testinimike 4	1 PSS		CD1.3	3 PSS	Testi 4	🟢 🟡 🔴 🔄
<input type="checkbox"/>	16.03.2022 09:56			Testi	Testinimike 2	2 KPL	10,00	AB1.2	4 KPL	Testi	🟢 🟡 🔴 🔄
Ryhmittelennättömät											
<input type="checkbox"/>	30.03.2022 09:58			Testi	testinimike 6	0 KPL			3 KPL	Testi	🔴 🟡 🔴 🔄

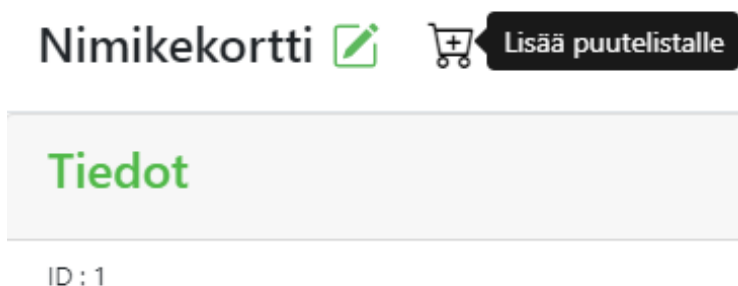
Näytetään rivit 1-6 yhteensä 6 riviä edellinen 1 seuraava

KUVA 7. Puutteiden näyttäminen DataTables-tilauksessa

4.1.3 Puutteiden lisääminen ja muokkaaminen

Listalle lisättävät uudet puutteet voidaan lisätä kahdella eri tavalla. Ensimmäinen tapa on lisätä suoraan nimikekortin kautta ja toinen tapa puutelistan kautta. Puutteen lisääminen ei ole mahdollista sen ollessa jo listalla ja tilan ollessa jotain muuta kuin saapunut.

Nimikekortin kautta lisääminen tapahtuu niin, että käyttäjä painaa ostoskori -painiketta, jolloin ajax-tekniikalla kutsutaan PHP-skriptiä, joka taas kommunikoi tietokannan kanssa lisäten uuden puutteen ehtojen mukaisesti (ks. kuva 8). Käyttäjää informoidaan toiminnan lopputuloksesta toastr-ilmoituksilla. Toastr on helppokäyttöinen JavaScript-kirjasto yksinkertaisten ilmoitusten esittämiseen (Papa 2012.).



KUVA 8. Puutteen lisääminen nimikekortin kautta

Puutelistan kautta lisäämistä varten taulukon yhteyteen on lisätty lisää -painike, joka on toteutettu DataTables:n Buttons -laajennusosalla. Sen avulla on mahdollista muokata taulukon tilaa ja sisältöä, kerätä dataa tai aktivoida taulukon ulkoisia prosesseja (SpryMedia Ltd 2022b).

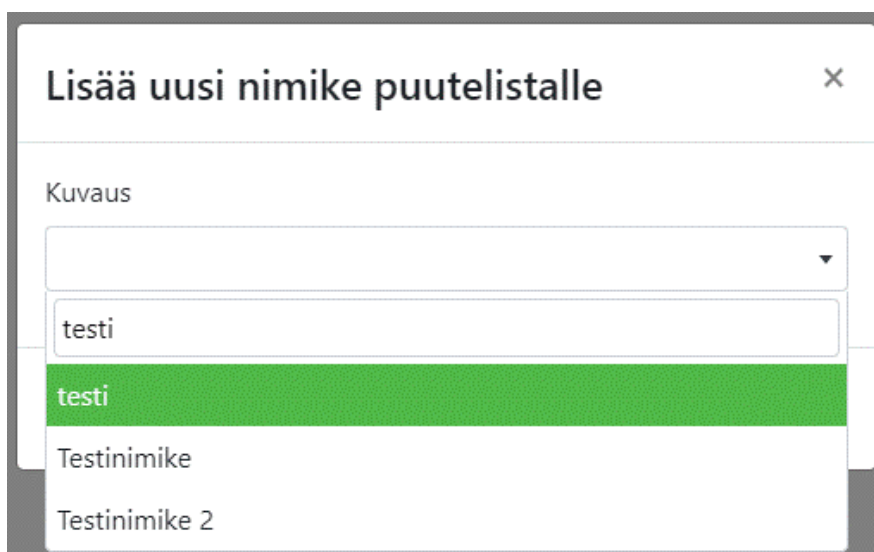
Laajennusosa vaatii siihen liittyvien CSS- ja JavaScript -tiedostojen sisällyttämisen HTML-koodiin, jonka jälkeen se aktivoidaan käyttöön buttons-parametrilla. Parametrin rakenne on nähtävissä kuvasta 9 ja taulukon yhteydessä olevat painikkeet kuvasta 7. Painikkeita voidaan lisätä ja poistaa myös dynaamisesti, jota käsitellään seuraavassa luvussa.

```
buttons: [
  |
  |   'pageLength',
  |   {
  |     extend: 'colvis',
  |     columns: ':not(.noVis)'
  |   },
  |   {
  |     text: 'Lisää',
  |     action: function (e, dt, node, config) {
  |       |
  |       |   ...
  |       |
  |     }
  |   },
  | ],
```

KUVA 9. Buttons -laajennusosan rakenne

Lisää -painike kutsuu funktiota, joka avaa Bootstrap-ikkunan (modal) ja aktivoi select2 - pudotusvalikon. Select2 on jQuery:lla kehitetty monipuolinen kirjasto, jonka avulla voidaan kustomoida pudotusvalikoita (Select2 2022).

Tässä työssä on hyödynnetty select2:n ominaisuutta, joka lisää pudotusvalikon yhteyteen haku -toiminnon, jonka avulla pudotusvalikon nimikkeitä voidaan suodattaa. Lisäksi on hyödynnetty tag-ominaisuutta, jonka avulla voidaan luoda dynaamisesti uusia valintoja pudotusvalikkoon. Tämän ominaisuuden avulla voidaan uuden puutteen lisäyksen yhteydessä käynnistää uuden varastonimikkeen luonti, jos puutetta ei ennestään löydy järjestelmästä. Kuvassa 10 on esimerkki select2-pudotusvalikon käytöstä. Hakutoiminto on löytänyt kaksi testinimikettä varastonimikkeistä. Jos käyttäjä kuitenkin haluaa lisätä puutelistalle sanan "testi", valitaan se pudotusvalikosta, joka taas käynnistää puutteen lisäämisen lisäksi uuden varastonimikkeen luomisprosessin.



KUVA 10. Puutteen lisääminen select2-pudotusvalikon avulla

Kun pudotusvalikosta on valittu joko varastonimikkeistä löytyvä nimike tai uudeksi varastonimikkeeksi lisättävä nimike, kummassakin tapauksessa Bootstrap-ikkunaa laajennetaan tietojen syöttöä varten. Olemassa olevan nimikkeen tapauksessa mahdolliset syötettävät tiedot ovat kohde ja pyydetty määrä. Kaikki muu nimikkeeseen liittyvä tieto on luettavissa, mutta ei muokattavissa. Uutta nimikettä luotaessa kaikki tarvittavat tiedot ovat syötettävissä, joka on nähtävissä kuvasta 11. Bootstrap-ikkunan otsikko kertoo käyttäjälle, luodaanko samassa yhteydessä uusi varastonimike vai ei.

Taulukossa olevia puutteiden tietoja voidaan muokata avaamalla puutekortti päivämäärän ja kellonajan yhteydessä olevasta linkistä. Puutekortti on ulkonäöltään kuvassa 11 näkyvän ikkunan kaltainen, jossa muokattavissa olevat tiedot ovat kohde ja pyydetty määrä.

Luo uusi nimike ja lisää puutelistalle

×

Kuvaus

SAP-nro

Sähkönumero

Valmistaja

Tyyppi

Linkki

Kohde

KR-index

Määrä

Pyynti

Yks.

Häl. raja

Hinta

Hylly



Valitse kuva

Selaa

Vikaantuvuus

Saatavuus

Halvaantuvuus

Tallenna

KUVA 11. Uuden varastonimikkeen luonti ja lisääminen puutelistalle

4.1.4 Puutteiden poistaminen

Puutteiden poistamista ja ryhmittelyä varten on otettu käyttöön DataTables -lisäosaan liittyvä select -laajennusosa, jonka avulla taulukon ensimmäiseen sarakkeeseen on lisätty valintaruutu. Muiden laajennusosien tapaan vaadittavat CSS- ja JavaScript -tiedostot tulevat sisällyttää HTML-koodiin.

Select -laajennusosa mahdollistaa taulukon rivien, sarakkeiden tai solujen valinnan joko yksitellen tai useampi kerrallaan. Laajennusosa sisältää tapahtumia, joita voidaan hyödyntää tilanteissa, joissa halutaan tietää mitä kaikkea käyttäjä on valinnut. (SpryMedia Ltd 2022h)

Laajennusosa otetaan käyttöön parametrilla select, jolle määritetään ominaisuudet style ja selector. Tässä työssä style-ominaisuutena on käytetty os-valintaa, joka mahdollistaa Windows -käyttöjärjestelmän tapauksessa CTRL- ja SHIFT-painikkeiden käytön rivien valinnassa. Selector-ominaisuudella määritetään mistä valinta tehdään, tässä tapauksessa rivien ensimmäinen solu. Valintaruutu on nähtävissä kuvasta 7 ja käyttöönotto kuvasta 12.

```
select: {
  style: 'os',
  selector: 'td:first-child'
},
```

KUVA 12. Select -laajennusosan käyttöönotto

Tässä työssä laajennusosaa käytetään rivien valitsemiseen. Kun halutut rivit on valittu, käytetään edellisessä luvussa mainittua buttons -laajennusosaa lisäämään dynaamisesti poista- ja ryhmä -painikkeet lisää -painikkeen jatkoksi. Painikkeet ovat näkyvissä vain rivien ollessa valittuna. Esimerkki poista -painikkeen lisäämisestä ja poistamisesta on esitetty kuvassa 13. Ryhmä -painikkeen vastaavat toiminnot on toteutettu samalla logiikalla.

```
table.button().add( null, {
  action: function ( e, dt, button, config ) {
    ...
  },
  name: "poistaButton",
  text: 'Poista'
} );

table.buttons('poistaButton:name').remove();
```

KUVA 13. Painikkeen lisääminen ja poistaminen dynaamisesti

Puutteita poistettaessa toiminto varmistetaan käyttäjältä ennen puutteen poistamista tietokannasta. Poistaminen on mahdollista vain, jos sitä ei ole liitetty mihinkään tilausryhmään.

4.1.5 Puutteiden ryhmittely tilausryhmiksi

Puutteiden ryhmittelyssä tilausryhmiksi on käytetty RowGroup -laajennusosaa, joka mahdollistaa taulukossa olevien rivien ryhmittelyn. Ryhmittelyn avulla puutteet voidaan lajitella niin, että ne ovat tilattavissa samalta toimittajalta. Tilausryhmän tietoja voidaan hallinnoida, joka pitää sisällään puutteiden lisäämistä ja poistamista, tarjousten ja toimittajien hallintaa sekä liitetiedostojen hallintaa.

RowGroup -laajennusosa vaatii sille tarkoitettujen CSS- ja JavaScript -tiedostojen sisällyttämisen HTML-koodiin. Tämän jälkeen se voidaan aktivoida käyttöön rowGroup -parametrilla, joka vaatii vähintään dataSrc -ominaisuuden määrittämisen. Sillä kerrotaan mikä taulukon sarakkeista toimii ryhmiteltävänä tietona. (SpryMedia Ltd 2022g)

RowGroup -laajennusosan käyttäminen on nähtävissä kuvasta 14. DataSrc:n lisäksi käytettiin myös emptyDataGroup- ja startRender -ominaisuuksia. Ensimmäinen määrittelee tyhjän merkkijonon sisältämien ryhmien otsikkotiedon eli tässä tapauksessa puutteet, joita ei vielä ole ryhmitelty. Ominaisuuden arvoksi on määritetty "ryhmittelemättömät". StartRender -ominaisuuden avulla voidaan muokata otsikkotietoa, jonka avulla tässä työssä on lisätty linkki tilausryhmän tietojen avaamiseen. Otsikkotietoon lisätään myös toimittajan nimi, jolta tilaus on tehty. Otsikkotiedoissa oleva data on automaattisesti DataTables -lisäosan hakutoiminnossa mukana, joten tilattuja puutteita voidaan hakea myös toimittajan nimen perusteella.

```

rowGroup: {
  dataSrc: 'ryhma',
  emptyDataGroup: 'Ryhmittelemättömät',
  startRender: function ( rows, group ) {
    if (group != 'Ryhmittelemättömät') {
      return 'Tilausryhmä: <a href="#" class="customLink" onclick="AvaaTilauskortti(' + group + ');return false;">' + group + '</a> ' +
        (table.rows(rows[0][0]).data()[0].valToim == null ? "" : "(" + table.rows(rows[0][0]).data()[0].valToim + " )");
    }
    else
      return group;
  }
},

```

KUVA 14. RowGroup -laajennusosan käyttäminen

4.1.6 Tilausryhmien hallinta

Tilausryhmän hallinta sisältää kolme eri kokonaisuutta, jotka on eritelty omille välilehdilleen (ks. kuva 15). Ensimmäisessä voidaan hallita tilausryhmään kuuluvia puutteita eli lisätä ryhmään uusia ryhmittelemättömiä puutteita tai poistaa puutteita pois tilausryhmästä. Kokonaisuus on toteutettu DataTables -ja Select2 -kirjastojen yhteistyöllä. Select2-pudotusvalikko listaa kaikki tilausryhmässä olevat ja järjestelmän ryhmittelemättömät puutteet. Tilausryhmässä jo ennestään olevan puutteen valitseminen poistaa sen tilausryhmästä. Poistaminen voidaan tehdä myös ilman pudotusvalikon avaamista käyttämällä pudotusvalikossa näkyvän id-numeron vieressä olevaa x-painiketta. Kun pudotusvalikon kautta lisätään uusi puute tilausryhmään, lisätään se samalla pudotusvalikon alla olevaan DataTables-taulukkoon. Taulukko on lisätty sitä varten, että puutteen kuvaava nimi voidaan siinä esittää. Pudotusvalikon avaamattomassa näkymässä näytetään vain puutteen id-numero, joka on yleisilmeeltään useamman puutteen tapauksessa parempi vaihtoehto kuin kuvaavan nimen esittäminen.

Tilausryhmä

Puutteet

x 1729 x 1730 x 1731

ID	Kuvaus
1729	Testinimike 2
1730	Testinimike 3
1731	Testinimike 4

edellinen 1 seuraava

Tarjoukset

Liitteet (1)

KUVA 15. Tilausryhmän puutteiden hallinta

Toisessa välilehdessä hallitaan tilaukseen liittyviä tietoja kuten toimittajia, joille tarjouskysely on lähetetty ja kenelle tilaus on tehty (ks. kuva 16). Lisäksi tilaus voidaan saavuttaa kyseisen välilehden kautta. Rakenne on samanlainen edellä olevan puutteiden hallinnan kanssa, paitsi pudotusvalikon avaamattomassa näkymässä näytetään toimittajan id-numeron sijasta nimi. Tämä sen takia, koska tarjouksia lähetetään yleensä vain muutamalle toimittajalle, joten yleisilme säilyy hillittynä.

Toimittaja, jolle tilaus tehdään, valitaan taulukossa olevan rivin lopussa olevalla ajoneuvosymbolilla ja tilaus saavutetaan sen vieressä olevalla symbolilla. Kuvassa 16 tilaus on jätetty testitoimittaja 2:lle ja tilaus on vielä saavuttamatta.

Tilausryhmä ×

Puutteet

Tarjoukset

× Testitoimittaja × Testitoimittaja 2

#	Numero	Toimittaja	E-mail	Puhelinno
-	1	Testitoimittaja	testitoimittaja@valmet.com	040-1234567
Osoite: Testiosoite 1 73500 Juankoski				
+	2	Testitoimittaja 2	testitoimittaja2@valmet.com	050-1234567 ✔

edellinen 1 seuraava

Liitteet (2)

KUVA 16. Tilaustietojen hallinta, jossa tilaus jätetty

Viimeinen välilehti sisältää tilausryhmän liitetiedostojen hallinnan, jonka avulla voi tallettaa tilausryhmälle tarjoukset ja lähetyslistat ja tarvittaessa poistaa niitä (ks. kuva 17). Liitteeksi voi tallettaa tiedoston tai linkin esim. pilvipalvelun tallennustilaan, jossa liitetiedosto sijaitsee. Talletetut liitteet listataan DataTables -taulukossa.

Liitteet (2)

Valitse liite:

Choose File No file chosen

Kuvaus tai linkki

Tallenna

#	Liitteet
🗑️ 📄	Testiliite
🗑️ 🌐	https://pilvipalvelun_osoite.com/testiliite2.pdf

KUVA 17. Tilausryhmän liitetiedostojen hallinta

4.1.7 PDF-tarjouspyyntö

DataTables:n Buttons -laajennusosalla on olemassa lisäosa, jonka avulla selaimella saa generoitua PDF-dokumentteja taulukon sisältämästä tiedosta. Lisäosa käyttää pdfmake-nimistä JavaScript -kirjastoa, jonka avulla on helppo muokata dokumentin sisältöä kuten lisätä tekstiä, kuvia ja muuta tietoa. Toiminto vaatii toimiakseen modernin selaimen, joka tukee HTML5-kieltä. (SpryMedia Ltd 2022f)

Tässä työssä oli tarkoitus generoida PDF-tarjouspyyntö, jonka voi tallentaa ja lisätä sähköpostiviestin liitetiedostoksi. Tarjouspyynnön tuli sisältää kaikki tarvittavat tiedot, kuten rivinumero, sähkönumero, nimikkeen tyyppi ja kuvaus sekä määrä.

PDF-painike on määritetty Buttons -laajennusosan mukaisesti samalla tavalla kuin lisää-, poista- ja ryhmä -painikkeet. PDF-painikkeen ominaisuuksia muokkaamalla voidaan vaikuttaa generoitavan PDF-dokumentin ulkoasuun. Tässä työssä käytetyt ominaisuudet ovat nähtävissä kuvasta 18.

```
{
  extend: 'pdfHtml5',
  download: 'open',
  title: 'Tarjouspyyntö',
  customize: function(doc) {
    doc.content[1].table.widths = [ 'auto', 'auto', '*', '*', '10%' ];
    doc.defaultStyle.fontSize = 9;
    doc.defaultStyle.alignment = 'center';
    doc.styles.tableHeader.alignment = 'center';
  },
  exportOptions: {
    columns: [ 5, 6, 7, 8, 12 ],
    orthogonal: 'export',
    format: {
      header: function (data) {
        export_id = 1;
        return data === "Pyynti" ?
          "Määrä" :
          data === "Sap" ?
            "#" :
            data;
      },
      body: function (data, row, column, node) {
        if (column === 0) {
          export_id++;
        }
        return column === 0 ?
          export_id - 1 :
          data;
      }
    }
  }
},
},
```

KUVA 18. PDF-lisäosan käyttäminen

Download -parametrilla voidaan määrittää, ladataanko dokumentti suoraan ladattuihin tiedostoihin vai avataanko dokumentti selaimen, jolloin käyttäjä voi itse päättää tallentamisen. Title -parametri määrittää dokumentin otsikon ja customize -parametrilla voidaan muokata dokumentin rakennetta. ExportOptions -parametrilla määritetään mitkä taulukon sarakkeista sisällytetään dokumenttiin. Sen avulla voi myös muokata dataa halutunlaiseksi. Näiden määritysten perusteella generoitu PDF-dokumentti on nähtävissä kuvasta 19.

PDF-lisäosa toimii automaattisesti select -laajennusosan kanssa, joten käyttäjä voi valita valintaruutujen avulla mitkä rivit tarjouspyyntöön sisällytetään. Tilanteessa, jossa käyttäjä ei mitään riviä valitse, PDF-painiketta painaessa generoidaan dokumentti kaikista taulukon riveistä.

Tarjouspyyntö

#	Sähkönum.	Tyyppi	Kuvaus	Määrä
1	12345678	Testi	Testinimike 5	3 KPL
2		Testi 4	Testinimike 4	3 PSS
3		Testi	Testinimike 2	4 KPL

KUVA 19. Generoitu PDF-tarjouspyyntö

4.2 PHP-taustajärjestelmä

PHP on tässä työssä käytetty taustajärjestelmän tekniikka, joka keskustelee selaimen ja MySQL-tietokannan kanssa. Tässä työssä käytetyt PHP-koodit ovat rakenteeltaan hyvin samankaltaisia, joten tässä esitellään yleisrakennetta esimerkin kautta. Kuvassa 20 on esitelty luvussa 4.1.2 ajax:lla kutsuttua PHP-koodia, jonka tehtävä on hakea tietokannasta joko kaikki puutteet tai rajattu määrä.

Kaikkien PHP-koodien alussa tietokantayhteyteen liittyvät komennot sisällytetään `require_once` -komennon avulla. Tilanne, jossa tietokantayhteyteen tulee muutoksia, muutokset voidaan tehdä vain yhteen paikkaan, jolloin ne tulevat voimaan kaikkiin tiedostoihin yhtä aikaa.

`isset` -komennolla varmistetaan, että tarvittava muuttuja on pyynnössä mukana ja sillä on joku arvo ennen kuin muuttujan arvo talletetaan paikalliselle muuttujalle. Tässä esimerkissä pyynnön mukana tullut `hide` -muuttuja ei ole pakollinen, mutta jossain eri logiikassa `isset` -komennon perusteella voidaan koodin suoritus keskeyttää ja lähettää vastauksena virheilmoitus, jos tarvittavia muuttujia ei pyynnön mukana ole tullut.

Seuraavaksi määritetään tietokantakysely, joka suoritetaan `mysqli_query` -komennolla ja lopputulos otetaan paikalliseen muuttujaan talteen, jonka perusteella tarkistetaan, onnistuiko kysely vai ei. Virhetilanteessa vastauksena lähetetään virheilmoitus ja kyselyn onnistuessa käydään kyselyn palauttavat rivit läpi `while`-silman avulla. Jokaisen rivin sisältämä data lisätään taulukkoon (array), joka palautetaan selaimen JSON-muodossa `json_encode` -komennolla. Lopuksi suljetaan tietokantayhteys `mysqli_close` -komennolla.

```

1  <?php
2  require_once("../db.inc");
3  $result_array = array();
4  $hide = false;
5  if (isset($_GET['hide'])) {
6      $hide = $_GET['hide'];
7  }
8  if ($hide == 'true') {
9      $query = "SELECT ... FROM ... JOIN ... ON ... WHERE ... ORDER BY ... DESC";
10 } else {
11     $query = "SELECT ... FROM ... JOIN ... ON ... ORDER BY ... DESC";
12 }
13 if ($result = mysqli_query($con, $query)) {
14     while($row = mysqli_fetch_array($result, MYSQLI_ASSOC))
15     {
16         $data["..._1"] = $row["..."];
17         $data["..._2"] = $row["..."];
18         ...
19         array_push($result_array, $data);
20     }
21
22     echo json_encode($result_array);
23 } else {
24     $data["error"] = "MySQL_virhe";
25     array_push($result_array, $data);
26     echo json_encode($result_array);
27 }
28
29 mysqli_close($con);
30
31 ?>

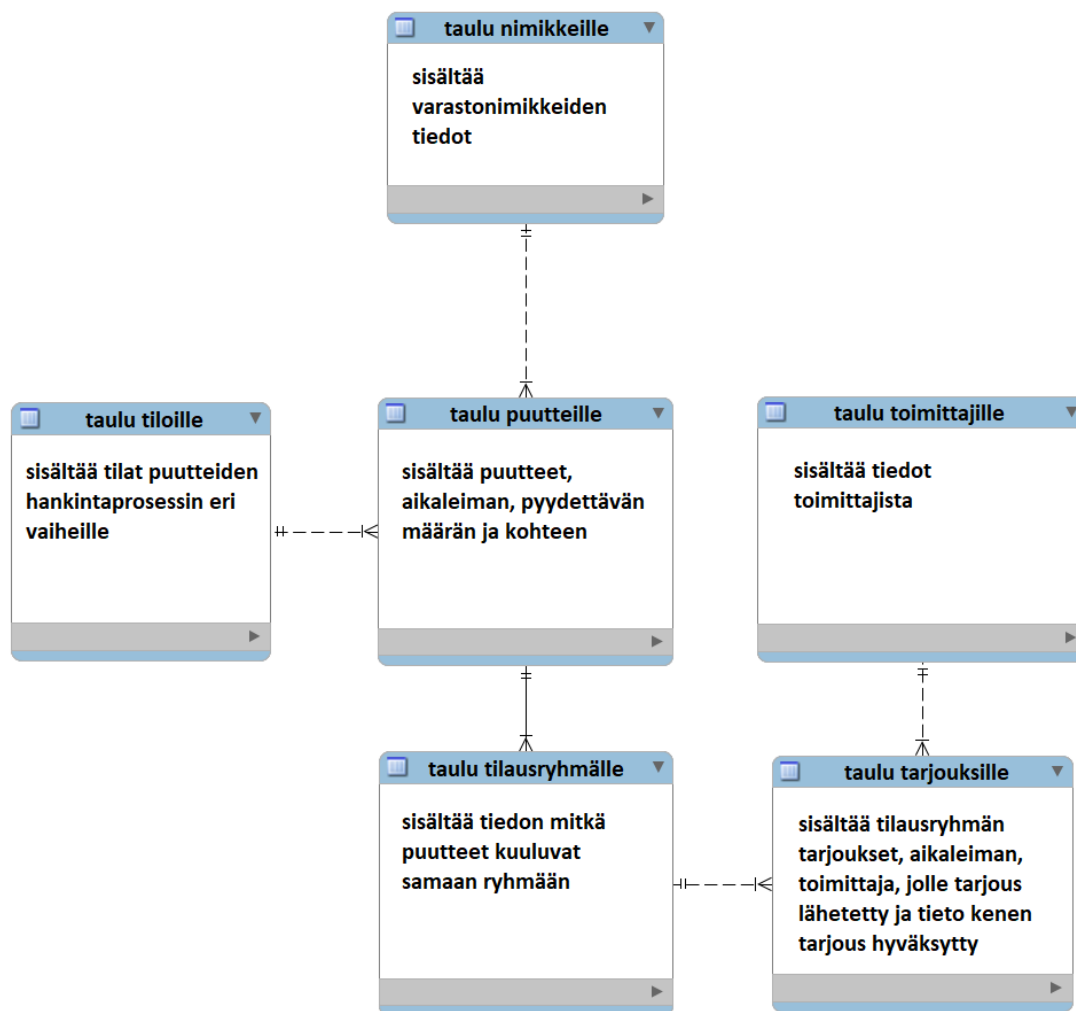
```

KUVA 20. PHP-taustajärjestelmän rakenne

4.3 MySQL-tietokanta

Tietokannan rakenne on nähtävissä kuvasta 21. Tauluissa on käytetty pää- ja vierasavaimia. Pääavaimen tehtävänä on määrätä tietokannan rivien ainutkertaisuus ja vierasavaimien avulla viitataan toisen taulun pääavaimen eli yksilöidään rivien välinen suhde eri tauluissa. Tietokannoissa taululla tarkoitetaan tietorakennetta, jota käytetään tiedon tallentamiseen ja järjestämiseen. (Gilmore 2005, 515, 565, 580)

Yhteen puutteeseen liittyy aina vain yksi varastonimike, mutta varastonimike voi olla lisätty useamman kerran puutteeksi. Sama tila voi olla yhtäaikaaisesti monella eri puutteella ja yhdellä puutteella on aina yksi tila. Tilausryhmän taulussa on tilausryhmän numero ja puutteen tunniste yhdessä pääavaimena. Tilausryhmälle voi lisätä useita eri tarjouksia ja yksi tarjous liittyy aina yhteen tilausryhmään. Toimittajalle voi olla useita eri tarjouksia ja yhdellä tarjouksella on aina yksi toimittaja.



KUVA 21. ER-kaavio tietokannasta

Tietokantaan on määritetty myös liipaisimia (trigger). Liipaisin on tallennettu ohjelma, joka ajetaan automaattisesti halutun tapahtuman kuten INSERT, UPDATE tai DELETE-tapahtuman yhteydessä (MySQLTUTORIAL 2022).

Tässä työssä liipaisimia hyödynnetään muutoslokin toiminnassa. Tietokantaan on lisätty liipaisin uuden puutteen lisäämiseen (INSERT), puutteiden muokkaamiseen (UPDATE) ja poistamiseen (DELETE). Tietokannassa on taulu, jonne liipaisimet tallentavat puutelista tapahtumat. Kuvassa 22 on esitelty uuden puutteen lisäämisen jälkeen liipaistava ohjelma.





Details	
Trigger name	puutteet_uusi
Table	[Taulu, johon liipaisin liittyy]
Time	AFTER
Event	INSERT
Definition	<pre> 1 BEGIN 2 INSERT INTO ... SET ... = ..., ...; 3 END </pre>
Definer	[Käyttäjä, joka määrittänyt liipaisimen]

KUVA 22. Liipaisin uuden puutteen lisäykselle

Puutelista tapahtuvat muutokset näytetään järjestelmän etusivulla olevassa muutoslokissa kuvan 23 mukaisesti. Alasvetovalikosta saa näkyviin puutteet, jotka tilaukselle on lisätty ja ne sisältävät linkin nimikekortille. Toimittajan nimessä on vastaavasti linkki tilauksen tietoihin.

Muutosloki

viimeisen 7 päivän ajalta

- 
NEW @Puutelista 14.4.2022 klo 9.09.37
 ▼ Tilaus vastaanotettu - 1: Testitoimittaja
 1732: Testinimike 5
 1731: Testinimike 4
 1729: Testinimike 2
- 
NEW @Puutelista 14.4.2022 klo 9.08.36
 ▼ Tilattu - 1: Testitoimittaja
- 
NEW @Puutelista 14.4.2022 klo 9.08.02
 ▼ Tarjouspyyntö lähetetty - 1
- 
NEW @Puutelista 14.4.2022 klo 9.05.02
 Uusi puute lisätty - 1733: testinimike 6

KUVA 23. Muutoslokissa näytettävät puutelistan tapahtumat

5 TYÖN TULOKSET JA POHDINTA

Tämän työn tuotoksena valmistui tavoitteiden mukainen puutelistä -ominaisuus korvaamaan käytössä ollut Excel-pohjainen ratkaisu. Kaikki puutelistan suunnitellut ominaisuudet toteutettiin suunnitelman mukaisesti aikataulussa. Uuden puutelistan perimmäinen tavoite oli ennen kaikkea yksinkertaistaa käyttöä mutta myös toimia tilausprosessin tukena. Ensimmäisten käyttäjäkokemusten perusteella voidaan todeta tämän tavoitteen toteutuneen. Työn toteutus synnytti lisäksi uusia ideoita jatkokehitykseen.

Työn toteutus onnistui ilman suurempia ongelmatilanteita. Työn huolellinen suunnittelu alkuvaiheessa mahdollisti sujuvan työn etenemisen ja työmäärä oli aikataulullisesti realistinen, joten työn rajausta voidaan siis pitää onnistuneena. Rajatun aikataulun takia työn toteutuksen aikainen testaaminen jäi hyvin minimaaliseksi, joten lopullinen testaaminen tapahtuu puutelistan käytön aikana. Työn aikana tuli esille muutamia käytettävyyteen liittyviä parannuksia, jotka tullaan toteuttamaan jatkokehityksen aikana.

Taitojen kehittymisen kannalta työ oli hyvin monipuolinen ja haastava. Ohjelmistokehityksen näkökulmasta full stack -kokonaisuus oli kattavasti työhön sisällytetty, joten valmiudet työskennellä jatkossa kehittyivät merkittävästi. DataTables -lisäosa tuli työn myötä hyvin tutuksi, joten sen käyttö ja mahdollisuudet tulevaisuudessa ovat hyvin tiedossa. Työ lisäsi myös raportointitaitoja ja kokemusta projektityöskentelystä.

Kunnossapidon apujärjestelmän jatkokehitys jatkuu tästä työstä poisrajattujen ominaisuuksien kehittämällä eli varastonimikkeen ryhmäkohtaisen tiedon lisäämisellä ja laitteiden id-tarran tulostamisella ohjelmallisesti. Puutelistan kehitys jatkuu käytettävyyteen liittyvillä parannuksilla ja ajan myötä uusien ominaisuuksien kehittämällä.

LÄHTEET

- Bootstrap 2022. About. Verkkojulkaisu.
<https://getbootstrap.com/docs/5.1/about/overview/>. Viitattu 1.4.2022.
- Cloudflare Inc 2022. What is a CDN?. Verkkojulkaisu.
<https://www.cloudflare.com/learning/cdn/what-is-a-cdn/>. Viitattu 21.4.2022.
- Gilmore, W. Jason 2005. PHP & MySQL. Tehokas hallinta. Suom. Arto Kuvaja. Berkeley: Apress L.P.
- Guo, Danny 2019. The history and legacy of jQuery. LogRocket blogi. 13.8.2019.
<https://blog.logrocket.com/the-history-and-legacy-of-jquery/>. Viitattu 4.4.2022.
- JavaTpoint 2022. MySQL Tutorial. Verkkojulkaisu.
<https://www.javatpoint.com/mysql-tutorial>. Viitattu 30.3.2022.
- JSON 2022. Introducing JSON. Verkkojulkaisu.
<https://www.json.org/json-en.html>. Viitattu 6.5.2022
- Microsoft 2022. Learn to code with Visual Studio Code. Verkkojulkaisu.
<https://code.visualstudio.com/learn>. Viitattu 14.3.2022.
- Microsoft 2020. Get started with Visual Studio Code. Video. YouTube-videopalvelu, julkaistu 24.8.2020. <https://youtu.be/S320N3xinE>. Viitattu 14.3.2022.
- MySQLTUTORIAL 2022. MySQL Triggers. Verkkojulkaisu.
<https://www.mysqltutorial.org/mysql-triggers/>. Viitattu 14.4.2022.
- NuSphere 2022. The History of PHP. Verkkojulkaisu.
http://www.nusphere.com/php/php_history.htm. Viitattu 16.3.2022.
- Ouellette, Alexandre 2021. What is Bootstrap: A Beginner's Guide. CareerFoundryn blogi. 27.12.2021. <https://careerfoundry.com/en/blog/web-development/what-is-bootstrap-a-beginners-guide/>. Viitattu 1.4.2022.
- Papa, John 2012. Simple JavaScript Notifications with toastr. John Papa:n blogi. 30.4.2012.
<https://www.johnpapa.net/toastr100beta/>. Viitattu 14.4.2022.
- Rajaniemi, Mari 2015. Mitä PHP-ohjelmoinnilla voi tehdä? Internesian blogi. 15.11.2015.
<https://internesia.fi/yleinen/mita-php-ohjelmoinnilla-voi-tehda/>. Viitattu 16.3.2022.
- Select2 2022. The jQuery replacement for select boxes. Verkkojulkaisu.
<https://select2.org/>. Viitattu 18.3.2022.
- SpryMedia Ltd 2022a. DataTables. Ajax. Verkkojulkaisu.
<https://datatables.net/reference/option/ajax>. Viitattu 16.3.2022.
- SpryMedia Ltd 2022b. DataTables. Buttons. Verkkojulkaisu.
<https://datatables.net/extensions/buttons/>. Viitattu 18.3.2022.
- SpryMedia Ltd 2022c. DataTables. ColumnDefs. Verkkojulkaisu.
<https://datatables.net/reference/option/columnDefs>. Viitattu 17.3.2022.
- SpryMedia Ltd 2022d. DataTables. Installation. Verkkojulkaisu.
<https://datatables.net/manual/installation>. Viitattu 16.3.2022.
- SpryMedia Ltd 2022e. DataTables. Options. Verkkojulkaisu.
<https://datatables.net/manual/options>. Viitattu 16.3.2022.

SpryMedia Ltd 2022f. DataTables. pdfHtml5. Verkkajulkaisu.
<https://datatables.net/reference/button/pdfHtml5>. Viitattu 7.4.2022.

SpryMedia Ltd 2022g. DataTables. RowGroup. Verkkajulkaisu.
<https://datatables.net/extensions/rowgroup/>. Viitattu 22.3.2022.

SpryMedia Ltd 2022h. DataTables. Select. Verkkajulkaisu.
<https://datatables.net/extensions/select/>. Viitattu 18.3.2022.