



samk



Satakunnan ammattikorkeakoulu
Satakunta University of Applied Sciences

KAIUS YLI-PIETILÄ

Taloushallintojärjestelmän kehittä- minen urakoinnin työkaluksi

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIikka
2020

| | | |
|---|-------------------------------------|-----------------------------|
| Tekijä Yli-Pietilä, Kaius | Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK | Päivämäärä joulukuu 2020 |
| | Sivumäärä 31 | Julkaisun kieli Suomi |
| Julkaisun nimi Talouhallintojärjestelmän kehittäminen urakoinnin työkaluksi | | |
| Tutkinto-ohjelma Sähkö- ja automaatiotekniikka | | |
| Tiivistelmä <p>Työn tavoitteena oli kehittää Pori Energialla käytössä olevaa talouhallintojärjestelmää vastaamaan urakointiyksikön tarpeita. Tavoitteena oli myös etsiä tapoja hyödyntää talouhallintojärjestelmän ja työnohjausjärjestelmän integraation myötä tulevaa tietoa.</p> <p>Tiedon määrä talouhallintojärjestelmässä on iso ja sen saatavuus koettiin hankalaksi. Ratkaisuna tähän päädyttiin hyödyntämään järjestelmän sisäänrakennettua Lobby-ominaisuutta käyttöliittymän rakentamiseksi. Käyttöliittymän tarkoitus on helpottaa tiedon saatavuutta.</p> <p>Työn aikana talouhallintojärjestelmään suunniteltiin ja tehtiin urakoinnin työjohdolle kohdennettu käyttöliittymä. Suunnittelussa hyödynnettiin alan kirjallisuutta ja käyttöliittymä toteutettiin käyttäjäkeskeisesti.</p> <p>Käyttöliittymä otettiin käyttöön työn aikana. Käyttäjien sekä suunnittelukriteerien arvioinnin perusteella tavoitteeseen päästiin. Työn tuloksena saatiin myös hyvä pohja tulevalle kehitystyölle kehitysideoiden ja käyttöliittymän rakenteen määrittelyn myötä.</p> | | |
| Asiasanat: Käyttöliittymä, käyttäjäkeskeinen suunnittelu, kehittämisprojekti | | |

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| Author Yli-Pietilä, Kaius | Type of Publication Bachelor's thesis | Date December 2020 |
| | Number of pages 31 | Language of publication: Finnish |
| Title of publication Development of a financial management system as a tool for contracting | | |
| Degree program Electrical and automation engineering | | |
| <p>Abstract</p> <p>The goal of this thesis was to develop the financial management system that Pori Energia Oy has in use to meet the needs of the business unit of contracting. The goal was also to find ways to utilize information that will come from the integration of the financial management system and occupational control system.</p> <p>The amount of data in the financial management system is large and its availability was perceived to be difficult. Utilizing the systems built-in Lobby-feature to build the user interface ended up as the resolution to this. The purpose of the user interface is to ease the availability of information.</p> <p>In the course of this thesis a user interface that is targeted at the contracting work management was designed and made in the financial management system. In the design literature in the field was utilized and the user interface was implemented in a user-centric manner.</p> <p>The user interface was deployed in the course of this thesis. According to the evaluation of users and design criteria the goal was met. As a result of this thesis a good base for future development was obtained through development ideas and the defining of the user interface structure.</p> | | |
| Key words: User interfaces, user-centered design, development projects | | |

SISÄLLYS

| | |
|---|----|
| 1 JOHDANTO | 6 |
| 2 PORI ENERGIA OY | 6 |
| 3 NYKYTILANNE (TARVEANALYYSI) | 7 |
| 3.1 Työnjohtajan rooli taloushallintojärjestelmässä urakoinnin näkökulmasta | 7 |
| 3.2 Projektit | 8 |
| 3.3 IFS | 9 |
| 3.4 Taloushallintojärjestelmän Lobby-ominaisuus | 9 |
| 4 KÄYTTÄJIEN MÄÄRITTELYT | 10 |
| 4.1 Forms-kysely | 10 |
| 4.2 Haastattelut | 11 |
| 4.3 Yhteenveto määrittelyistä | 11 |
| 5 KÄYTTÖLIITTYMÄN SUUNNITTELU | 12 |
| 5.1 Käytettävyys | 12 |
| 5.2 Standardi SFS-EN ISO 11064-5 | 13 |
| 5.3 Taloushallintojärjestelmän rajoitteet | 14 |
| 5.4 SQL-kyselykieli | 14 |
| 6 KÄYTTÖLIITTYMÄN TOTEUTUS | 15 |
| 6.1 Käyttöliittymän peruskomponentit | 15 |
| 6.1.1 Parametrit ja korvausmuuttujat | 16 |
| 6.1.2 Tietokantakyselyt | 17 |
| 6.1.3 Elementit | 17 |
| 6.1.4 Käyttöliittymäsivut | 19 |
| 6.2 Käyttöliittymän toiminta | 22 |
| 6.3 Käyttöliittymän opas | 25 |
| 7 KÄYTTÖÖNOTTO | 25 |
| 7.1 Käyttöönotto testikannassa | 25 |
| 7.2 Käyttöönotto tuotantokannassa | 25 |
| 8 KÄYTTÖLIITTYMÄN ARVIOINTI | 26 |
| 8.1 Käyttäjänäkökulma | 26 |
| 8.2 Käyttöliittymän arviointi käytettävyyden kriteerien avulla | 27 |
| 8.3 Käytännön esimerkit | 28 |
| 8.4 Työn hyödynnettävyys | 28 |
| 9 KEHITYSIDEAT | 29 |
| 9.1 Taloushallintojärjestelmän kehitys | 29 |

| | |
|--|----|
| 9.2 Taloushallintojärjestelmän ja työnohjausjärjestelmän integraatio | 29 |
| 10 YHTEENVETO | 30 |
| LÄHTEET | |

1 JOHDANTO

Tämä työ tehdään Pori Energia Oy:n urakointiyksikölle. Tämänhetkinen tilanne urakointiyksiköllä on se, että taloushallintojärjestelmän käyttö on koettu hankalaksi projektien seurannan kannalta. Projektien seurantaan tarvittavaa tietoa on olemassa, mutta sen hakeminen ja suodattaminen on työlästä ja aikaa vievää. Projektien määrän kasvaessa myös työn määrä kasvaa.

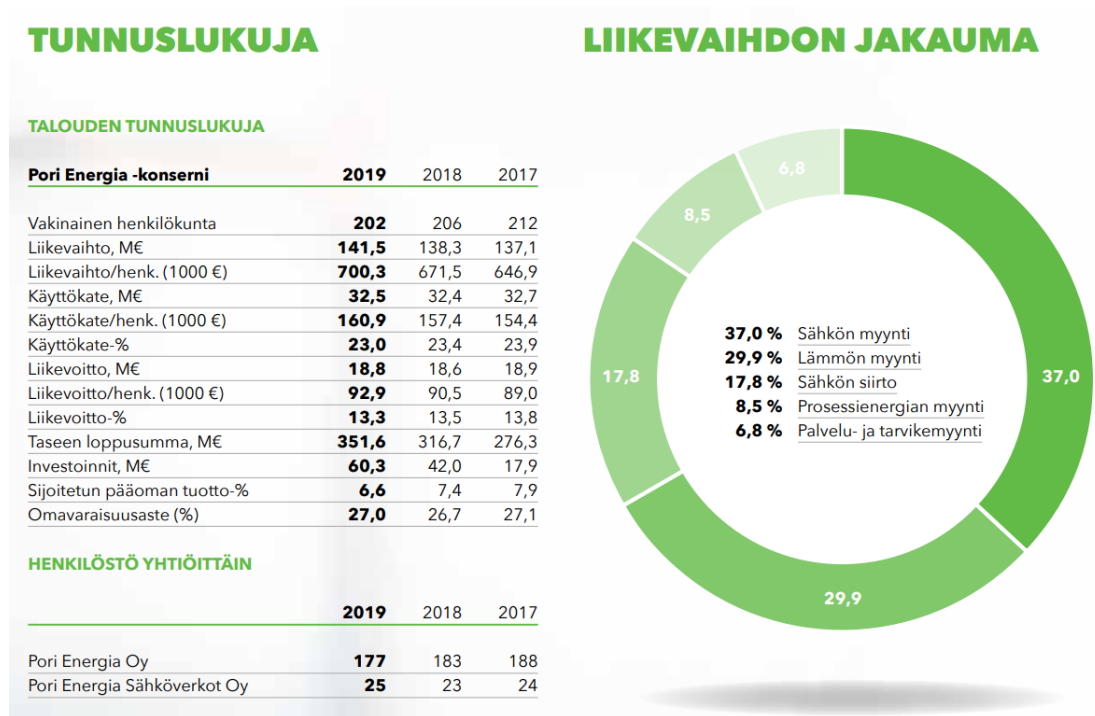
Tämän työn tarkoituksena on selvittää taloushallintojärjestelmän sisällä olevien käyttöliittymäkomponenttien hyödyntämistä töiden seurannan helpottamiseksi. Työssä käydään läpi näihin komponentteihin ja niiden toimintaan liittyviä asioita ja pyritään löytämään ratkaisuja tiedon hyödyntämiseen. Työn aikana etsitään myös tapoja hyödyntää yrityksen taloushallintajärjestelmän ja työnohjausjärjestelmän integraatiota.

Työssä rakennetaan taloushallintojärjestelmän testikannan sisälle käyttöliittymä, joka on kohdennettu urakoinnin työnjohdolle ja joka tukee heidän työtehtäviään. Käyttöliittymän rakentamisen tukena käytetään alan kirjallisuutta ja standardeja. Työssä otetaan käyttöliittymä käyttöön myös taloushallintojärjestelmän tuotantokannassa.

2 PORI ENERGIA OY

Työn toimeksiantaja on Pori Energia Oy. Pori Energia Oy on osa Pori Energia -konsernia ja se on merkittävä energia-alan toimija Satakunnassa. Konsernin henkilökuntaan kuului 202 henkilöä vuonna 2019. Yhtiön liiketoiminta-alueita ovat energian tuotanto, energiapalvelut sekä käynnissäpito-, urakointi- ja tuulivoimapalvelut (Toimintakertomus. Pori Energia Oy. 2020, s. 10).

Pori Energian tarina alkoi elokuussa vuonna 1898, kun 100 lamppua käsittävä sähkövalaistus syttyi Porin kaduille. Nykyinen Pori Energia Oy muodostui vuonna 2006, kun Porin Lämpövoima Oy ja Pori Energia -liikelaitos yhdistettiin.



Kuva 1. Pori Energia -konsernin 2019 tunnusluvut. (Toimintakertomus. Pori Energia Oy. 2020)

3 NYKYTILANNE (TARVEANALYYSI)

3.1 Työnjohtajan rooli taloushallintojärjestelmässä urakoinnin näkökulmasta

Työnjohtajan tehtävä on järjestelmätasolla laaja. Tehtäviin kuuluu projektien seuraaminen kokonaisuutena ja projektien seuraaminen eroteltuna. Projektin rakenne on tyypillisesti yrityksessä sellainen, että ylimpänä tasona on talousprojekti ja seuraava taso käsittää työtilauksen tai työtilaukset.

Projektitasolle kirjautuu kaikki kirjanpidollisesti merkittävät asiat ja ne kerätään työtilauksien avulla. Työtilauksille kerääntyy kirjauksia hieman yksinkertaisemmin ja toisaalta myös yksityiskohtaisemmin. Esimerkiksi projektitasolla voi olla rivi

”Materiaalikustannukset, muuttuvat”, kun taas työtilauksella tämä kulu on eroteltu nimikkeittäin esimerkiksi kaapeliin, kaapelikelaan ja toimitusmaksuun. Työtilauksella on rivit työtunneista ja projektitasolla on kaikki kustannukset palkkojen sivukulujen ym. kanssa.

Työnjohtajan tehtävänä on johtaa töitä ja seurata niitä. Tehtävä sisältää mm. töiden aikatauluttamisen, ostolaskujen hyväksymisen aliurakoitsijoilta ja tavarantoimittajilta, työnnumeroiden avaamisen ja sulkemisen, kustannusten seurannan ja laskutuksen.

Tarkastellessa asiaa käyttäjän näkökulmasta, tehtävä vaatii tarkkaavaisuutta ja isojen kokonaisuuksien hahmottamista. Tällaisessa työssä monotonisten ja itseään toistavien asioiden teko heikentää työtehoa, esimerkiksi tarkastellessa seitsemänneltä projektilta samaa asiaa kuin aiemmilta. Työn suorittamiseksi tietoa pitää katsoa monesta näkömängistä ja osata yhdistää tietoja toisiinsa.

3.2 Projektit

Ongelmaksi on muodostunut esimerkiksi se, että ison projektin seuraaminen on hankalaa ja järjestelmä tekee työtilaukselle monta riviä yhdelle tarvikkeelle esimerkiksi jokaisen varastosta oton, jonka määrä kirjautuu positiivisena ja jokaisen palautuksen, jonka määrä kirjautuu negatiivisena, myötä. Isolla työllä yhteen tarvikkeeseen kohdistuvia rivejä voi olla kymmeniä.

Työnjohtajilla voi olla myös monta projektia meneillään samanaikaisesti. Projektit ovat esimerkiksi verkostorakennusurakoita, joissa rakennetaan sähkön jakeluverkkoa Pori Energia Sähköverkot Oy:lle. Jakeluverkon rakentaminen tehdään yksikköhintoja noudattaen. Yksikköhinnat ovat tilaajan ja toimittajan yhdessä sopimia hintoja komponenteille ja niiden asennukselle. Toimittajan (urakoitsijan) intresseihin kuuluu luonnollisesti niiden seuraaminen toteutuman kannalta. Esimerkiksi kuinka paljon on mennyt materiaalia, työtunteja, ajokilometrejä per yksikkö.

Projektit voivat olla myös toteumapohjaisesti laskutettavia. Näiden projektien työtunnit, ajokilometrit, tarvikkeet ym. asiat laskutetaan toteutuneiden kustannusten mukaan.

Tällaisten projektien seurannassa työnjohtajan tehtävänä on tarkastaa, että onko projektilla laskutettavaa ja laskuttaa sen mukaan asiakkaan kanssa sovitun laskutusaikataulun mukaisesti.

Riippumatta projektin luonteesta, mm. tarvikkeiden menekki ja sen suhde projektin arvoon on arvokasta tietoa liiketoiminnan jatkumisen varmistamiseksi.

3.3 IFS

IFS perustettiin vuonna 1983 ja sen henkilöstö käsittää yli 4000 työntekijää. IFS kehittää ja toimittaa yrityksille tarkoitettuja ohjelmistoja ympäri maailman asiakkaille, jotka valmistavat ja jakelevat tuotteita, ylläpitävät omaisuutta ja hallitsevat palvelukeskeisiä toimintoja. IFS:n tuotteet ovat tunnettuja siitä, että ne ovat käyttäjäystävällisiä, modulaarisia suunnittelultaan ja tarpeeksi joustavia tukemaan asiakkaiden tapaa työskennellä heidän olemassa olevien prosessien mukaan. (IFS Yritysesittely 2020.)

Yrityksellä on käytössään IFS:n toimittama ohjelmisto IFS Enterprise Explorer, josta käytetään tässä työssä nimitystä taloushallintojärjestelmä tai järjestelmä.

3.4 Taloushallintojärjestelmän Lobby-ominaisuus

Taloushallintojärjestelmässä on Lobby-ominaisuus, johon siihen oikeuden saaneet käyttäjät voivat itse määritellä tietoja näytettäväksi. Lobby-ominaisuus koostuu Lobby-sivuista, elementeistä ja tietokantakyselyistä. Järjestelmässä on olemassa jokin määrä valmiita Lobby-sivuja, elementtejä ja tietokantakyselyjä, mutta niitä ei hyödynnetty tämän työn aikana. Työn aikana Lobby-sivuista puhutaan käyttöliittymäsivuinä.

4 KÄYTTÄJIEN MÄÄRITTELYT

Käyttäjät olivat projektissa mukana suunnittelu- ja toteutusvaiheessa. Määrittelyt tarkentuivat sitä mukaa kun työ eteni ja käyttäjät näkivät järjestelmän mahdollisuuksia.

Määrittelyprosessissa haluttiin tuoda esille järjestelmän nykytila ja toiveet uusista ominaisuuksista. Käyttäjiltä kysyttiin muun muassa vanhoista järjestelmistä ja niiden ominaisuuksista. Tällä tavoin käyttäjät saadaan myös ajattelemaan sellaisia ominaisuuksia, joiden toteuttamista nykyjärjestelmässä on voitu pitää mahdottomana.

Määrittelyjen keräämisessä Forms-kysely osoittautui hyväksi vaihtoehdoksi muun muassa sen takia, että se voitiin toteuttaa nimettömästi ja käyttäjät pystyivät antamaan vastauksia ajasta ja paikasta riippumatta. Vastauksia pystyi antamaan myös monta kertaa siltä varalta, että uusia ideoita tuli. Kyselyn vastauksista keskusteltiin henkilökohtaisissa haastatteluissa ja koko käyttäjäkunnan kattavissa haastatteluissa.

Suurin osa määrittelyistä tuli työn alussa kyselyn ja haastattelujen kautta. Ominaisuuksia osattiin pyytää tarkemmin sen jälkeen, kun käyttäjille näytettiin siihen asti rakennetun käyttöliittymän toimintaa projektin alkuvaiheessa. Määrittelyt pysyivät pääsääntöisesti samanlaisina alusta asti.

4.1 Forms-kysely

Käyttäjiltä kysyttiin mielipiteitä järjestelmän nykytilanteesta Forms-kyselylomakkeella ja henkilökohtaisilla haastatteluilla. Tietoa kerättiin muutaman kuukauden aikana ja kysely oli auki koko projektin ajan. Forms-kysely toteutettiin nimettömänä vastaamiskynnyksen madaltamiseksi.

Järjestelmänäyttöjen välillä navigointi koettiin hankalaksi sellaisessa tilanteessa, jossa käyttäjä on suodattanut tai järjestänyt tietoja näkymässä. Käyttäjän palatessa näytölle tiedon suodatus ja/tai järjestäminen saattaa kadota.

Kyselyssä kysyttiin myös ominaisuuksista, joita vanhoissa järjestelmissä on ollut ja mitä käyttäjä on jäänyt kaipaamaan. Esille nousi esimerkiksi se, että töihin liittyviin laskuihin pääsi nykyistä helpommin. Tämä on verrattain pieni asia, mutta esimerkki sellaisesta toiminnosta, joka tehdään usein. Jos usein tehtävä asia koetaan hankalaksi, voi sen tekeminen jopa vähentää työmotivaatiota.

4.2 Haastattelut

Käyttäjiä haastateltiin myös puhelimitse ja sähköpostitse. Haastattelujen aikana käytiin tarkemmin läpi Forms-kyselyn vastauksien pääaiheita. Kyselyn nimettömyyden kanssa pyrittiin myös siihen, että kun haastattelut alkoivat, en haastattelijana tiennyt kuka on ehdottanut mitään ja käyttäjiltä saataisiin mahdollisimman aitoja ajatuksia, joihin haastattelijalla ei ole vaikuttanut. Haastatteluilla saavutettiin myös se, että käyttäjät pystyivät ilmaisemaan ajatuksiaan laajemmin kuin kirjoittaessa.

Haastattelujen aikana pystyi myös paremmin tuomaan esille järjestelmän mahdollisuuksia. Kun käyttäjien ymmärrys järjestelmästä kasvaa, heidän on helpompi tuoda esiin ideoita ja tarpeitaan.

4.3 Yhteenveto määrittelyistä

Käyttäjien ja toimeksiantajan määrittelyissä seuraavat asiat nousivat esille:

- Käyttöliittymän tulisi olla helppokäyttöinen ja selkeä
- Töiden kustannukset tulisi esittää siten, että nopealla vilkaisulla pystyy katsomaan esimerkiksi alihankinnan, materiaalien ja työtuntien osuudet ja määrät.
- Tietoja, jotka liittyvät toisiinsa esitetään samalla sivulla.
- Kokonaisuuden hahmottaminen tulisi olla helpompaa

5 KÄYTTÖLIITTYMÄN SUUNNITTELU

Käyttöliittymän suunnitteluun vaikuttaa monta tekijää. Yksi suurimmista tekijöistä tässä työssä oli taloushallintojärjestelmän asettamat rajoitteet toiminnoille ja elementeille. Käyttöliittymän suunnittelu alkoi siitä, että selvitettiin yleiset periaatteet käyttöliittymän suunnitteluun, standardissa määritetyt asiat ja käytettävän järjestelmän mahdollisuudet ja rajoitteet.

Suunnitteluperiaatteina oli helppokäyttöisyys ja käyttäjäläheisyys. Käyttäjää ei kannata esimerkiksi laittaa muistamaan ulkoa paljota asioita, esimerkiksi työnumeroa. Kun järjestelmästä halutaan hakea tietoa, saattaa se tieto olla hyvinkin yksinkertainen, mutta pitkän haun takana. Hakemisen aikana tai sen epäonnistuesssa ajatus siitä, mitä oltiin hakemassa saattaa kadota.

Suunnittelussa piti ottaa huomioon käyttäjien tarpeet, hyvät suunnitteluperiaatteet ja toimeksiantajan ohjeet. Koska käyttöliittymä tuli käyttöön monelle henkilölle, joiden työnkuvat eroavat toisistaan, piti käyttöliittymästä tehdä mahdollisimman monikäyttöinen ja silti säilyttää sen käytettävyyden. Käyttöliittymän suunnittelussa sivujen määrä yritettiin pitää mahdollisimman pienenä ja siirtymät sivujen välillä mahdollisimman järkevinä. Sivujen määrää hallittiin muun muassa sillä, että toisiinsa liittyvät tiedot laitettiin samalle sivulle.

Haastattelujen aikana helppokäyttöisyys nousi esille muun muassa siten, että käyttäjät kokivat esimerkiksi työtilauksella olevan ostolaskun löytämisen hankalaksi. Työtilaukselle tulleen kirjauksen takana olevalle laskulle pääsi vain kopioimalla riviltä laskun numeron ja käyttämällä sitä haussa toisessa näkymässä. Järjestelmässä, jota muuten käytetään usein osoittimen avulla, tämä ei ole luonnollisin tapa toimia käyttäjän näkökulmasta.

5.1 Käytettävyys

Käyttöliittymän toimivuus voidaan arvioida muun muassa käytettävyyden kannalta. Käytettävyys on pelkistettynä helppokäyttöisyyttä tietyn tavoitteen saavuttamiseksi.

Tätä helppokäyttöisyyttä voidaan myös mitata eri tavoin. Käytettävyydellä on useita komponentteja ja perinteisesti se jakautuu näin:

Opittavuus: Järjestelmän pitäisi olla helppo oppia, joten käyttäjä pystyy nopeasti alkamaan suorittamaan työtehtäväänsä järjestelmässä.

Tehokkuus: Järjestelmän pitäisi olla tehokas käyttää, jotta kun käyttäjä on oppinut järjestelmän, tuottavuus paranee.

Muistettavuus: Järjestelmän pitäisi olla helppo muistaa, jotta satunnainen käyttäjä pysyisi palaamaan käyttämään sitä ilman, että hänen on opittava kaikkea uudestaan.

Virheet: Järjestelmässä pitäisi olla pieni virhesuhde, jotta käyttäjät tekevät mahdollisimman vähän virheitä käytön aikana ja jos virhe tapahtuu, sen voi perua helposti. Katastrofaalisia virheitä ei saa tapahtua.

Tyytyväisyys: Järjestelmän pitäisi olla helppo käyttää, jotta käyttäjät ovat subjektiivisesti tyytyväisiä käyttäessään sitä. (Nielsen, 1993 s. 26)

Valmiin käyttöliittymän käytettävyyttä arvioidaan muun muassa näiden määreiden kautta.

5.2 Standardi SFS-EN ISO 11064-5

Suunnittelussa otettiin huomioon myös standardi SFS-EN ISO 11064-5. Standardi käsittelee valvontakeskusten ergonomista suunnittelua näyttöjen ja ohjaimien osalta. Standardin taulukossa 1 on määritelty yleiset periaatteet suunnitteluun ja työn aikana huomiota kiinnitettiin erityisesti näihin avainkysymyksiin:

- Ovatko tehtävät, jotka voidaan helposti automatisoida, annettu järjestelmän tehtäväksi?
- Näytetäänkö käyttäjälle vain sellaista tietoa, joka on tarpeellista työn suorittamiseen?
- Onko tieto järjestelty tavalla, joka on käyttäjän helposti tunnistettavissa ja ymmärrettävissä?

- Onko tiedon ryhmittämisen periaatteita käytetty? (SFS-EN ISO 11064-5, 2008, s. 8–10)

Kyseinen standardi ei ole suoraan sovellettavissa tähän työhön, koska tehty käyttöliittymä ei esimerkiksi ohjaa prosessia, jossa virhe voi johtaa turvallisuuden vakavaan heikkenemiseen. Standardissa määritetyt asioita käytettiin silti ohjenuorana, vaikka vaadittu taso on paljon pienempi.

5.3 Taloushallintojärjestelmän rajoitteet

Taloushallintojärjestelmän rajoitteita olivat muun muassa elementtien sijoittelun rajoittuminen siten, että elementtejä sai ylhäältä alaspäin katsottuna päällekkäin vain 4 yksikön verran. Näin ollen elementtien määrän kasvaessa ne jatkuvat sivun oikean reunan yli. Kun elementtejä on niin paljon, että ne menevät sivun reunan yli, tulee alapalkkiin vierityspalkki. Tämä saattaa aiheuttaa ongelmia muistettavuuden kanssa, koska tavallisesti järjestelmien sivut jatkuvat ylhäältä alaspäin ja vierityspalkki tulee sivun oikeaan reunaan.

Elementeille ei pystynyt myöskään määrittämään työkaluvihjettä (tooltip). Näiden avulla käyttäjillä olisi ollut ohje tai selitys aina siellä, missä niitä tarvitaan. Tämä saattaa kuitenkin olla tarkoituksellista, koska elementit on tehtävä yksinkertaisemmiksi, jos niiden välittömään yhteyteen ei saa selitystä tai ohjetta.

Huomion arvoista oli myös se, että mitä tietoja käyttäjällä on oikeus tarkastella. Tietokantakyselyihin pystyy määrittämään tauluja, joihin loppukäyttäjällä ei ole oikeutta. Näin ollen työtä tehdessä täytyi varmistaa, että löytyykö käyttäjältä oikeus tiettyyn tauluun. Koska taloushallintojärjestelmän tuotanto- ja testikannat ovat samanlaisia, pystyin varmistamaan käyttöoikeuden tuotannon puolella peruskäyttäjänä.

5.4 SQL-kyselykieli

Suunnittelun aikana selvitettiin myös SQL (Structured Query Language) kyselykielen toimintaa, koska se oli tärkeässä asemassa työn tekemisen kannalta.

SQL-kyselykielellä on kolme pääroolia:

- Tietokannan luominen ja sen rakenteen määrittäminen
- Kyselyjen tekeminen tietokannasta, jotta saadaan tarvittava data kysymyksiin vastaukseen
- Tietokannan turvallisuuden hallinta

Tässä työssä SQL-kyselykieltä käytettiin vain kyselyjen tekemiseen ja se onkin yleisin käyttö SQL-kyselykielelle. (Wilton & Colby, 2005, s. 11)

Suunnittelun kannalta SQL-kyselyjen määrittelyissä otettiin huomioon muun muassa se, että elementteihin ei saa välttämättä tarpeeksi selittävää tietoa. Näin ollen työssä käytettävien SQL-kyselyjen oli oltava suhteellisen yksinkertaisia ja niiden palauttamien tulokset yksiselitteisiä.

6 KÄYTTÖLIITTYMÄN TOTEUTUS

Käyttöliittymä rakennettiin taloushallintojärjestelmään sen sisältämiä komponentteja käyttäen. Tässä kappaleessa käydään läpi toiminnallisuuksia, joita hyödynnettiin valmiissa työssä, sekä niiden toimintaa. Käyttöliittymällä tarkoitetaan tässä työssä tehtyjä Lobby-sivuja ja niiden muodostamaa kokonaisuutta. Järjestelmänäyttöillä tarkoitetaan näyttöjä, jotka ovat taloushallintojärjestelmässä ja eivät ole Lobby-sivuja.

6.1 Käyttöliittymän peruskomponentit

Kuvasta 2 nähdään, että käyttöliittymän rakenne jakautuu komponentteihin siten, että ylimmällä tasolla on käyttöliittymäsivu. Käyttöliittymäsivulla on elementtejä, joissa esitetään tietoa eri tavoin. Elementti voi olla esimerkiksi luettelo, kaavio, laskuri, liikennevalo tai matriisi. Tietokantakyselyllä haetaan tietokannasta tietoja elementteihin ja elementeissä näkyviä tuloksia pystyy muuttamaan parametreilla, eli muuttujilla.



Kuva 2. Käyttöliittymän peruskomponentit.

6.1.1 Parametrit ja korvausmuuttujat

Käyttöliittymän toiminnassa parametrit ja korvausmuuttujat ovat isossa osassa. Parametrit ovat tietokantakyselyyn määritettäviä asioita, muuttujia, joita voidaan käyttää tiedon suodattamiseen. Tietokantakyselyihin määritetyt parametrit näkyvät käyttöliittymäsivulla ja sieltä käsin käyttäjä pystyy niitä syöttämään.

Järjestelmätasolla on olemassa erilaisia korvausmuuttujia. Yksi näistä on #PERSON_ID#, joka palauttaa kirjautuneen käyttäjän henkilönumeron. Tätä tietoa voidaan käyttää esimerkiksi tiedon hakuun siten, että haetaan elementtiin aktiiviset työtilaukset, joissa työnjohtajana on #PERSON_ID#. Näin tehty elementti on uudelleen käytettävä, eikä sitä tarvitse muokata jokaiselle käyttäjälle erikseen.

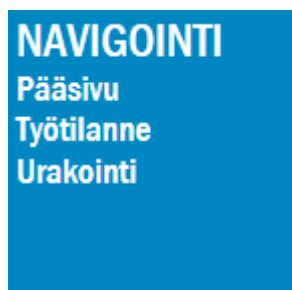
6.1.2 Tietokantakyselyt

Tietokantakyselyissä määritetään haettava tieto, joka näytetään elementeissä. Kyselyyn määritetyn taulun mitä vaan saraketta voidaan vertailla parametrien kanssa. Esimerkiksi, jos haetaan, että kuinka monen työn valmistumispäivä on tietyllä ajanjaksolla, niin parametreina voi olla esimerkiksi `START_DATE` ja `END_DATE`. Kyselyyn rakennetaan vertailu, joka katsoo, että mitkä rivit osuvat näiden päivämäärien väliin. Palautettujen rivien määrä on yhtä suuri kuin valmistuneiden töiden määrä.

Tietokantakyselyjen määrittäminen on erittäin tärkeää, koska elementeissä ei ole ominaisuutta, jolla pystyisi muuttamaan tai järjestämään kyselyn sisältöä. Elementissä näytettävä tieto on myös oltava yksiselitteistä ja elementin nimen on vastattava kyselyn sisältöä.

6.1.3 Elementit

Elementit voidaan jakaa muutamalla tavalla. Yksi tapa on jakaa ne toiminnallisiin ja informatiivisiin. Toiminnallinen elementti sisältää joko tietoa tai linkkejä ja mahdollistaa siirtymisen seuraavalle sivulle. Pelkästään linkkejä sisältävä elementti on kuvassa 3. Tietoa sisältävän toiminnallisen elementin kautta siirryttäessä seuraavalle sivulle järjestelmä rekisteröi sen rivin, mitä käyttäjä on painanut ja sivu, johon siirrytään, käyttää tätä tietoa parametrina tiedon hakemiseen.



Kuva 3. Toiminnallinen elementti. (IFS Industrial & Financial Systems AB, 2015)

Informatiivinen elementti on vain tiedon esittämistä varten. Informatiiviset elementit tehtiin tarvittaessa siten, että niissä esitettäviin tietoihin pääsee niiden lähellä olevien

elementin kautta. Kuvan 4 elementti laskee kaikki työtunnit työnumerolla, joka on elementin sisältävän käyttöliittymäsivun parametrina.

| TYÖTUNNIT | Ylityö 50 | Ylityö 100 | Kulut |
|------------------|-----------|------------|-------|
| Työtunnit 286 | | | |

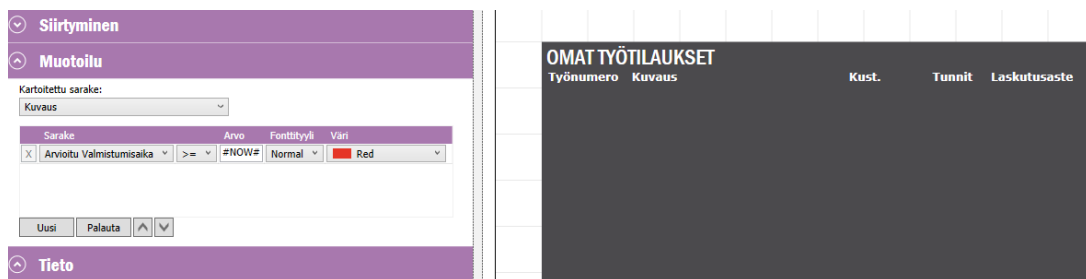
Kuva 4. Informatiivinen elementti. (IFS Industrial & Financial Systems AB, 2015)

Osa elementeistä on kuitenkin yhdistelmä molempia. Suunnittelussa mainittu järkevä siirtymä toteutuu esimerkiksi Työtilaus/Projektisivulla, jossa on kuvan 5 laskuri, joka laskee työtilauksella olevat ostolaskut. Tätä laskuria klikkaamalla käyttäjä siirtyy Ostolaskut-näkymään, johon listautuu työtilauksella olevat laskut. Kuvan 5 elementissä on siis toiminnallisena osuutena siirtyminen järjestelmänäyttöön ja informatiivisena laskujen määrä.

| OSTOLASKUT |
|------------|
| 54 |

Kuva 5. Toiminnallinen ja informatiivinen elementti. (IFS Industrial & Financial Systems AB, 2015)

Kuvasta 6 nähdään, että elementeissä on mahdollista myös muotoilla siinä esitettävää tietoa tietokantakyselyn palauttamilla tiedoilla. Muotoiluun käytettävän tiedon ei tarvitse näkyä elementissä, jotta sitä voidaan käyttää muotoiluun.



Kuva 6. Luetteloelementin muotoilu. (IFS Industrial & Financial Systems AB, 2015)

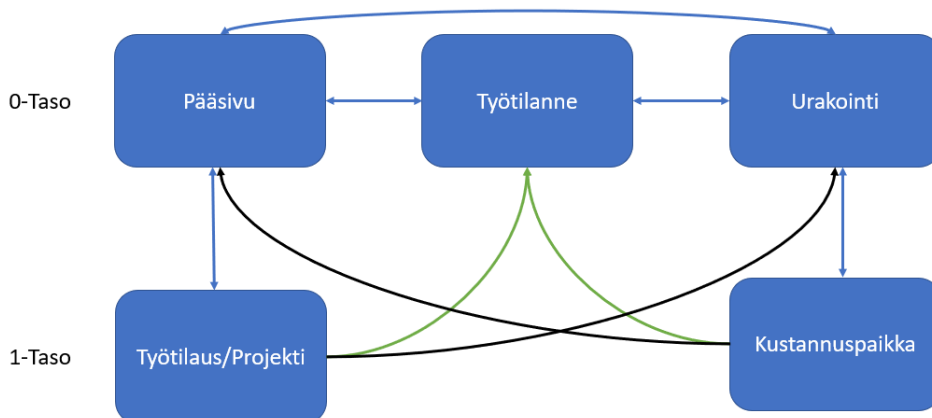
Kuvan 7 elementissä on kaikkien sarakkeiden tiedot muotoiltu sen mukaan punaiseksi, että onko kyseisen rivin työn arvioitu valmistumispäivä mennyt ohi. Huomattavaa on, että muotoiluun käytetty sarake ei näy elementissä ollenkaan.

| OMAT TYÖTILAUKSET | | | | |
|-------------------|-----------------------------------|---------|--------|--------------|
| Työnumero | Kuvaus | Kust. | Tunnit | Laskutusaste |
| 55510 | Testi_Yli-Pietilä | | | |
| 55357 | IFS-koulutus 9.6.2020 Yli-Pietilä | | | |
| 55354 | Laskutuksen treeni 2 | 3345,19 | 151 | 909 |
| 55353 | Laskutuksen treeni 1 | 5800,76 | 151 | 169 |

Kuva 7. Muotoillut rivit arvioitun valmistumispäivän mukaan. (IFS Industrial & Financial Systems AB, 2015)

6.1.4 Käyttöliittymäsivut

Käyttöliittymäsivut jaettiin kahteen tasoon. 0-tason sivut, joihin pääsee navigoimaan ”Navigointi”-elementillä ja 1-tason sivut, joihin pääsee vain tiettyjen elementtien kautta. Pääsyä 1-tason sivuille rajoitettiin siksi, että niiden toiminta perustuu siihen, että sivulle siirryttäessä viedään parametrinä joku arvo sivulle. Kuvassa 8 on havainnollistettu käyttöliittymän rakennetta. Huomionarvoista on nuolten suunnat, jotka kertovat mahdolliset siirtymiset sivujen välillä.

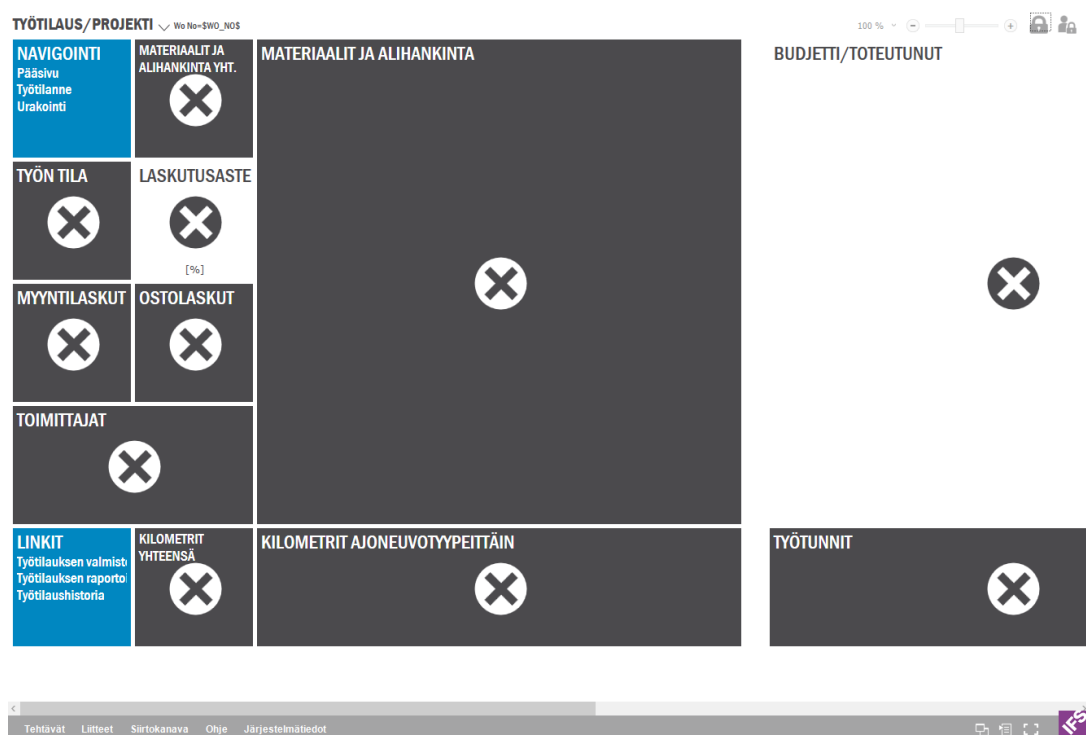


Kuva 8. Käyttöliittymän rakenne.

Käyttöliittymäsivuille sijoittuvat elementit ja kuten kuvasta 9 nähdään, sivun yläreunaan tulevat parametrit, jotka ovat määritelty tietokantakyselyssä. Kuvan 9 tapauksessa ne ovat START_YEAR, START_MONTH, END_YEAR ja END_MONTH. Näitä parametreja muokkaamalla voidaan suodattaa kuvan 9 elementissä “Laskutettavat työtilaukset, kustannukset parametreilla” esitettävää tietoa sen mukaan, minkä ajanjakson kustannuksia halutaan näytettävän.

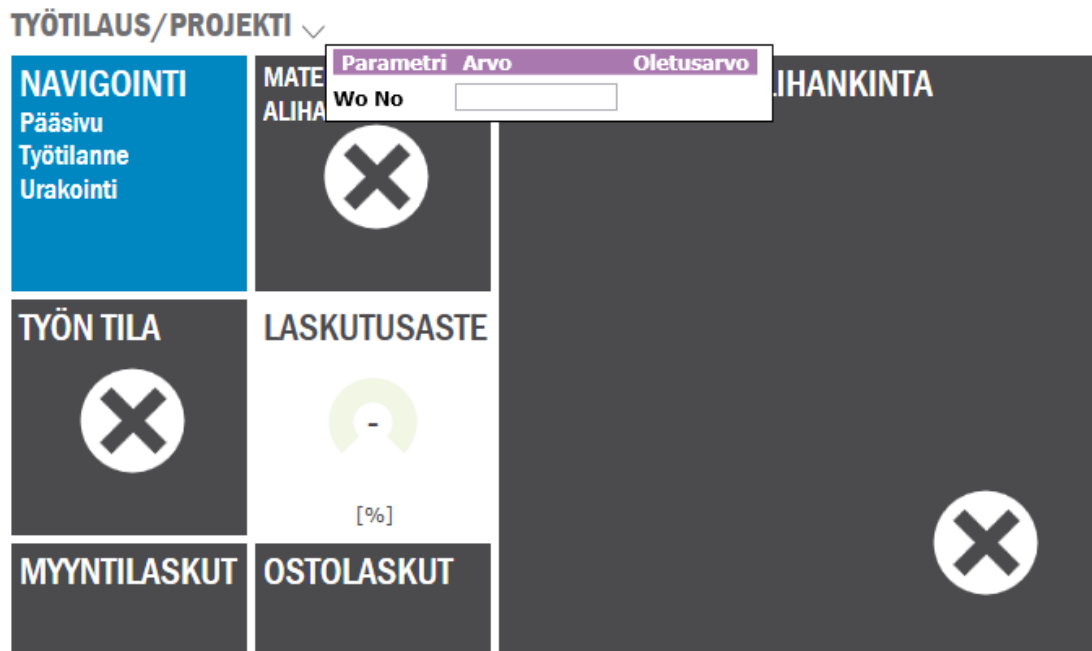
Kuva 9. Käyttöliittymäsivu parametreilla. (IFS Industrial & Financial Systems AB, 2015)

Jos käyttäjä siirtyy 1-tason sivulle viemättä parametreja, sivulla olevat elementit menevät virhetilaan kuvan 10 mukaisesti, jossa virhettä ilmaisee ”X” elementin keskellä. Tämä voisi aiheuttaa hämmennystä, jos sivulle siirtymistä ei olisi rajoitettu. Kaikki kuvan 10 käyttöliittymäsivun virhetilassa olevat elementit ovat sellaisia, että niiden tietokantakyselyt käyttävät kuvan yläreunassa näkyvää parametria WO_NO tiedon haakuun. WO_NO on työtilauksen numero.



Kuva 10. Käyttöliittymäsivu ilman annettua tai tuotua parametria. (IFS Industrial & Financial Systems AB, 2015)

Virhetilanteen voi korjata antamalla sivulle parametrin. Sivun otsikkoa klikkaamalla saa auki valikon, johon voi kuvan 11 tapauksessa syöttää työnumeron.



Kuva 11. Parametrivalikko. (IFS Industrial & Financial Systems AB, 2015)

6.2 Käyttöliittymän toiminta

Otetaan esimerkiksi näyttösivu, jossa on kuvan 12 mukainen elementti, jossa on luetteloitu kirjautuneen käyttäjän aktiiviset työtilaukset. Työtilauksien luetteloinnin kautta käyttäjä voi siirtyä Työtilaus/Projektisivulle, jossa hyödynnetään käyttäjän painaman työtilauksen työnumeroa (WO_NO) parametrinä. Koska tieto on syytä esittää mahdollisimman samanlaisena kaikissa yhteyksissä, joissa se esiintyy (Heimbürger, 2010), hyödynnetään tätä siirtymistä muissakin elementeissä.

| OMAT TYÖTILAUKSET | | | | |
|-------------------|-----------------------------------|---------|--------|--------------|
| Työnumero | Kuvaus | Kust. | Tunnit | Laskutusaste |
| 55510 | Testi_Yli-Pietilä | | | |
| 55357 | IFS-koulutus 9.6.2020 Yli-Pietilä | | | |
| 55354 | Laskutuksen treeni 2 | 3345,19 | 151 | 909 |
| 55353 | Laskutuksen treeni 1 | 5800,76 | 151 | 169 |

Kuva 12. Omat työtilaukset-elementti. (IFS Industrial & Financial Systems AB, 2015)

Esimerkiksi käyttäjä voi olettaa, että kuvan 13 mukainen, saman värinen ja samalla tavalla työtilauksia luetteloiva elementti johtaa myös Työtilaus/Projektisivulle, vaikka elementissä oleva tieto koskeekin arkistoituja työtilauksia.

| ARKISTOIDUT TYÖTILAUKSET | |
|--------------------------|----------------------|
| Työnumero | Kuvaus |
| 55 355 | Laskutuksen treeni 3 |

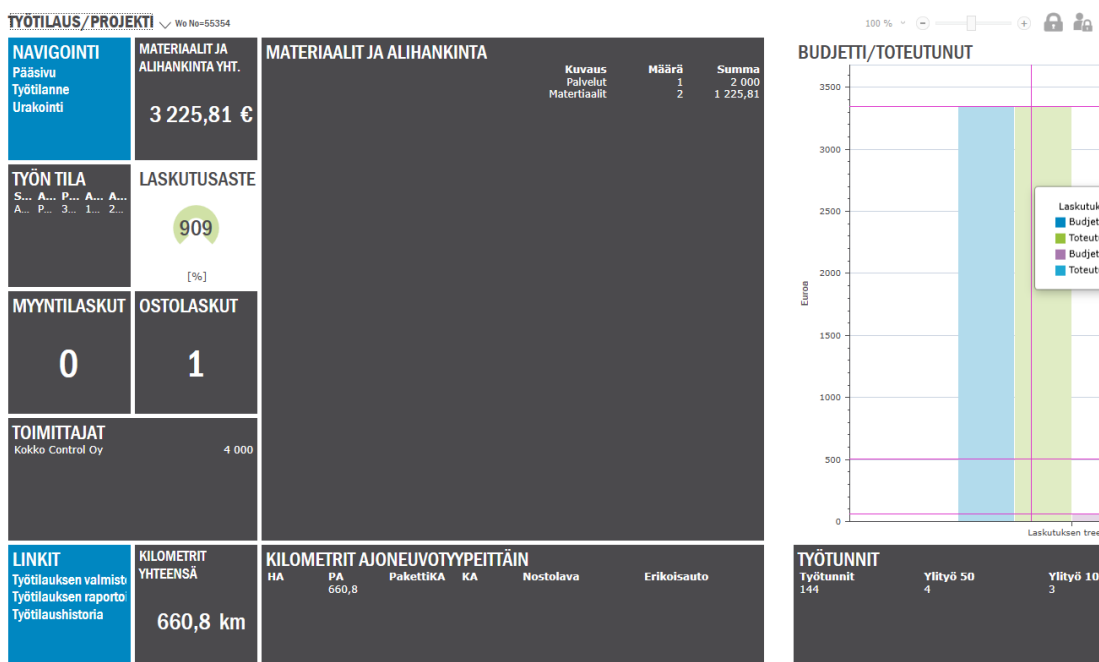
Kuva 13. Arkistoidut työtilaukset-elementti. (IFS Industrial & Financial Systems AB, 2015)

Parametriä WO_NO käytetään myös siirryttäessä Työtilaus/Projektisivulta käyttöliittymän ulkopuolella oleviin järjestelmänäyttöihin. Näin käyttäjä pääsee etenemään jouhevasti eri näyttöjen välillä ja järjestelmä muistaa asiat käyttäjän sijasta. Tällä saavutetaan myös se, että käyttäjä pääsee käyttöliittymän sivulta esimerkiksi työtilauksen raportointiin ja työtilaushistoriaan, kuten kuvan 14 elementistä käy ilmi. Näihin järjestelmänäyttöihin meneminen navigointipuun kautta on hankalaa, koska ne ovat eri paikoissa ja eri otsikoiden alla. Navigointipuussa on hakutoiminto, mutta senkin käyttäminen on hitaampaa kuin linkin painallus.



Kuva 14. Linkkielementti. (IFS Industrial & Financial Systems AB, 2015)

Parametreilla voidaan myös muokata tietokantakyselyiden hakutuloksia käyttöliittymäsivulla. Kuvassa 15 on Työtilaus/Projekti näkymä, jossa käyttäjä voi syöttää parametrin WO_NO. Käyttäjän ei kuitenkaan käytännössä tarvitse syöttää tätä parametriä, koska tälle sivulle siirrytään vain työnumeroita luetteloivien elementtien kautta. Parametria WO_NO käytetään sivun elementeissä olevissa tietokantakyselyissä, joihin se on määritetty hakuparametriksi. Muuttamalla työnumeron toiseksi käyttöliittymäsivun tiedot päivittyvät koskemaan muutettua työnumeroa.



Kuva 15. Työtilaus/Projekti sivu. (IFS Industrial & Financial Systems AB, 2015)

6.3 Käyttöliittymän opas

Toimeksiantajan käyttöön tehtiin opas käyttöliittymän toiminnasta sekä käytetyistä menetelmistä esimerkiksi tietokantakyselyjen kanssa. Opas sisältää tarkemmin tietoa käyttöliittymän rakentamiseen käytetystä syntaksista ja se on asetettu luottamukselliseksi liitteeksi. Oppaan tarkoituksena on toimia tulevan kehitystyön pohjana ja tukea tämän käyttöliittymän ylläpitoa. Oppaan on tarkoitus toimia myös mahdollisen vianhaun tukena.

7 KÄYTTÖÖNOTTO

7.1 Käyttöönotto testikannassa

Käyttöönotto otettiin huomioon jo työn tekovaiheessa. Käyttöliittymätoiminnot ovat samanlaisia järjestelmän tuotanto- ja testikannassa ja rakennetun käyttöliittymän toiminta perustuu mahdollisimman paljon korvausmuuttujiin. Näin menettelemällä käyttöliittymä voitiin ottaa käyttöön hyvin pienellä vaivalla. Käyttöliittymä julkaistiin taloushallintojärjestelmän testikannassa käyttäjille työn varhaisessa vaiheessa, jotta siitä saatiin mahdollisimman paljon käyttökokemusta ja virheitä korjattua ennen käyttöönottoa tuotantokannassa.

7.2 Käyttöönotto tuotantokannassa

Käyttöönotto tehtiin tuotantokantaan sen jälkeen, kun toiminnallisuudet olivat hiottu kuntoon testikannassa. Käyttöönoton aikana tehtiin muutoksia esimerkiksi työtuntien laskentaa tekevään elementtiin. Laskenta ei ottanut ensimmäisessä versiossa huomioon ollenkaan asiantuntijoiden tai suunnittelijoiden työtunteja, vain asentajien työtunnit.

Sen jälkeen, kun käyttöliittymä otettiin tuotantokannassa käyttöön, kaikki korjaukset ja muutokset tehtiin niin testi- kuin tuotantokantaankin, jotta ympäristöt vastaisivat

toisiaan. Tällainen menettely tukee myös tulevaa kehitystä, jossa uudet ominaisuudet testataan aina testikannassa ensin.

Käyttöönotto sujui suunnitellusti. Koska tuotantokanta ja testikanta ovat käytännössä samanlaisia, käyttöliittymäsivujen viemisessä ei ollut ongelmia. Käyttöoikeudet tuottivat hankaluuksia alussa. Taloushallintojärjestelmässä minkä vaan objektin tekijällä on aina käyttöoikeus tekemäänsä sisältöön. Näin ollen käyttöönoton yhteydessä oli erikseen katsottava käyttöoikeudet kuntoon, vaikka henkilökohtaisella käyttäjälläni käyttöliittymä toimikin.

8 KÄYTTÖLIITTYMÄN ARVIOINTI

Työn tuloksia arvioitiin käyttäjien, käytettävyyden kriteerien ja standardin SFS-EN ISO 11064-5 näkökulmasta.

8.1 Käyttäjänäkökulma

Käyttäjänäkökulmaa kartoitettiin Forms-kyselyllä ja loppuhaastattelulla, joissa selvitettiin käyttäjien mielipiteitä valmiista käyttöliittymästä. Kyselyyn tehtiin toteamuksia käytettävyyden kriteereiden perusteella ja sen tulokset ovat taulukossa 1. Kyselyyn vastasi 80 % käyttäjistä.

Taulukko 1. Forms-kyselyn vastaukset

| Toteamus (1 täysin eri mieltä - 5 täysin samaa mieltä) | Vastausten keskiarvo |
|---|-----------------------------|
| Rakennettu käyttöliittymä helpottaa työtäni | 4,75 |
| Käyttöliittymän ilme on selkeä | 3,75 |
| Käyttöliittymän toiminnot ovat hyödyllisiä | 4,25 |
| Käyttöliittymässä on tarpeeksi ominaisuuksia | 3,5 |
| Tieto on esitetty selkeästi | 4 |
| Elementtien nimet ovat kuvaavia | 4,5 |
| Käyttöliittymä vähentää muistikuormaa | 4 |
| En koe tarvitsevani käyttöohjetta | 3,75 |

Kyselyn tuloksiin ja niiden luotettavuuteen vaikuttavat muun muassa seuraavat tekijät:

- Talouhallintojärjestelmä ei ole ainoa järjestelmä mitä käyttäjät käyttävät työtehtävissään
- Käyttäjien työtehtävät ja sitä kautta tarpeet eroavat toisistaan
- Käyttökokemuksen määrä käyttöliittymästä on vähäinen (< 1 kuukausi)
- Käyttäjät tuntevat talouhallintojärjestelmän entuudestaan

8.2 Käyttöliittymän arviointi käytettävyyden kriteerien avulla

Käyttöliittymän rakenteessa *opittavuutta* ilmentää käyttäjien kokemus siitä, että he eivät koe tarvitsevansa käyttöohjetta. Keskiarvo on kuitenkin sen verran pieni, että ohjeistus on hyvä tehdä joka tapauksessa.

Tehokkuutta syntyy tietojen hakemisen vähenemisen seurauksena. Sitä ilmentää myös käyttäjien kokemus siitä, että käyttöliittymä helpottaa heidän työtään.

Muistettavuutta tukee samankaltaisten elementtien värikoodaus. Esimerkiksi elementit, jotka sisältävät linkkejä, ovat sinisiä. Työtilaus/Projektisivulla työtilaukseen liittyvät tiedot ovat esitetty tummanharmailla elementeillä ja projektiin liittyvät vihreillä elementeillä.

Virheitä syntyy käytännössä vähän käyttöliittymän rakenteen takia, koska tietoa vain haetaan käyttöliittymän kautta. Virheiden syntymistä on vähennetty tapauksissa, jossa käyttöliittymäsivu on virheeltis. Esimerkkinä tapaus, jossa sivu vaatii toimiakseen jonkun parametrin.

Tyytyväisyys vaikuttaa toteutuneen käyttöliittymän osalta haastattelujen ja Forms-kyselyn perusteella. Tosin tyytyväisyyteen vaikuttavat monet asiat talouhallintojärjestelmässä, joista osa on tämän käyttöliittymän ulkopuolella.

Standardin SFS-EN ISO 11064-5 osalta voidaan todeta, että järjestelmä muistaa asioita käyttäjien sijasta enemmän entiseen toimintatapaan verrattuna. Tämä on esimerkki

tehtävästä, joka oli helposti automatisoitavissa. Näytettävä tieto on ryhmitelty ja järjestetty tunnistettavasti ja tätä tukee myös kyselyn tulokset tiedon esittämisen selkeydestä.

8.3 Käytännön esimerkit

Työnjohtaja haluaa katsoa käynnissä olevalta työltä 1234 sen, kuinka paljon AXMK 4x185 kaapelia on mennyt. Kaapelia on haettu varastolta ja palautettu varastolle monta kertaa. Vanhalla tavalla järjestys on tämä:

-Haetaan työ aktiivisista työtilauksista. Käytetään joko omaa nimeä ”Työnjohtajan nimi”-kentässä tai haetaan työn nimellä tai osalla sitä. Esimerkiksi ”Verkostotyö” tai ”%Verkos%”.

-Kun haku on suoritettu, painetaan hiiren oikealla työn kohdalta ja valitaan valikosta ”Raportointi”

-Työtilauksen raportointinäkyvä aukeaa (n. 0,5–1 s)

-Valitaan välilehti Tiliöinnit

-Haetaan Tiliöinnit näkymästä esimerkiksi kuvauksen perusteella ”%AXMK 4x185”

-Työllä on jokaista varastolta ottoa ja palautusta kohden yksi rivi + tai - merkkisenä

-Jos hakuun unohtui konfiguroida summaus, tehdään se tässä välissä

-Kaapelin summa näkyy haun jälkeen

Käyttöliittymää hyödyntämällä järjestys on tämä:

-Valitaan käyttöliittymän pääsivulta omista töistä se, mitä halutaan tarkastella

-Napsautetaan työtä ja siirrytään sivulle, jossa näkyy mm. kaapelien määrät summattuna

8.4 Työn hyödynnettävyys

Työn tuloksena syntynyt käyttöliittymä vähentää käyttäjien työmäärää ja helpottaa kokonaisuuden hahmottamista. Tämä opinnäytetyö ja sen myötä syntynyt dokumentaatio tukee tulevia kehitysprojekteja taloushallintojärjestelmän ympäristössä.

Taloushallintojärjestelmän ja työnohjausjärjestelmän integraatio ei toteutunut tämän työn aikataulun puitteissa. Tämän takia käyttöliittymästä saatava hyöty ei saavuttanut täyttä potentiaaliaan. Rakennetun käyttöliittymän lisäksi on kuitenkin helppo rakentaa lisää toimintoja tulevaisuudessa ja osa integraation tuomista eduista saatiin silti hyödynnettyä.

9 KEHITYSIDEAT

9.1 Taloushallintojärjestelmän kehitys

Taloushallintojärjestelmän käytön tehokkuuden parantamiseksi yrityksessä olisi järkevä tehdä kartoitus muiden käyttäjien tarpeesta tällaiselle työlle. Suurta huomiota on kiinnitettävä sellaisiin tehtäviin, joissa tehdään yksinkertaisia tai yksitoikkoisia toimintoja monta kertaa jonkin asian saavuttamiseksi.

9.2 Taloushallintojärjestelmän ja työnohjausjärjestelmän integraatio

Taloushallintojärjestelmän ja työnohjausjärjestelmän tulevassa integraatiossa tuodaan taloushallintojärjestelmään tilattujen yksiköiden kokonaissumma, kun työ tilataan. Tätä tietoa tullaan hyödyntämään käyttöliittymässä siten, että Työtilaus/Projekti-sivulla näkee työn kustannukset suhteessa tilattuun yhteissummaan.

Kun työnjohtaja on luonut laskutusehdotuksen työnohjausjärjestelmässä ja se on hyväksytty, järjestelmään tuodaan laskutusehdotuksessa olevat rivit. Nämä rivit sisältävät laskutettavat yksiköt. Nämä yksiköt ovat työssä toteutuneita yksiköitä.

Koska yksikköhinnat ovat yrityksen laskemia, jokaiseen yksikköön on laskettu erikseen työmäärä, materiaalikustannus, ajokilometrit ym. kulut. Yhdistämällä toteutuneet kustannukset yksiköiden mukaisiin kustannuksiin projekteille pystyisi tekemään jälki-analyysin esimerkiksi siten, että verrataan, että vastaako työtilauksella oleva

työtuntimäärä toteutuneista yksiköistä yhteenlaskettua tuntimäärää. Tämän ominaisuuden voisi sisällyttää jollekin käyttöliittymäsivulle.

Valmiiden projektien määrän kasvaessa saataisiin laskettua esimerkiksi keskiarvokustannus, että kuinka tarkkaan yksikköhintojen eri ominaisuudet, kuten arvioitu materiaalikustannus, vastaavat todellisuutta.

10 YHTEENVETO

Opinnäytetyö sujui kokonaisuudessaan hyvin ja se pysyi aikataulussa. Työn laajuus oli sopiva ja aihe oli mielenkiintoinen myös siksi, että tällaista työtä ei ole ennen Pori Energialle tehty. Työn tavoitteena oli tutkia taloushallintojärjestelmää ja kehittää sitä tukemaan urakoinnin tarpeita. Alkuperäinen tavoite oli rakentaa käyttöliittymä vain yrityksen testikantaan, mutta se saatiinkin otettua käyttöön tuotantokannassa. Tavoitteena oli myös tutkia ja etsiä tapoja hyödyntää taloushallintojärjestelmän ja työohjausjärjestelmän integraation tuomaa tietoa. Integraation myöhästymisen takia kaikkia suunniteltuja ominaisuuksia ei saatu otettua käyttöön. Työn tavoitteen voidaan sanoa kuitenkin toteutuneen pääosin, koska tehty kehitystyö helpottaa nykyistä tilannetta ja tulevaa kehitystyötä.

Työn aikana opin paljon asioita käyttäjälähtöisestä käyttöliittymän suunnittelusta ja työssä käytetystä taloushallintojärjestelmästä. Opin paljon myös SQL-lausekielestä ja sen hyödyntämisestä eri tavoin. Koen saaneeni myös arvokasta kokemusta kehitysprojektin suunnittelusta, aikataulutuksesta ja toteuttamisesta.

LÄHTEET

Heimbürger, H. (2010). Valvomo: suunnittelun periaatteet ja käytännöt. Suomen automaatioseura.

IFS Industrial & Financial Systems AB. (2015). IFS Enterprise Explorer (versio 9.0.34.0) [tietokoneohjelma].

IFS Yritysesittely 2020. (2020). Haettu 24.11.2020 osoitteesta:
<https://www.ifs.com/fi/company/about-ifs/at-a-glance/>

Nielsen, J. (1993). Usability engineering. Academic Press.

SFS-EN ISO 11064-5, VALVONTAKESKUSTEN ERGONOMINEN SUUNNITTELU. OSA 5: NÄYTÖT JA OHJAIMET. (2008). Suomen standardisoimisliitto SFS. <https://online.sfs.fi>

Toimintakertomus. Pori Energia Oy. (2020). Haettu 9.10.2020 osoitteesta:
<https://www.porienergia.fi/globalassets/yritys/vuosikertomus/2019-toimintakertomus-pori-energia.pdf>

Wilton, P. & Colby, J. W. (2005). Beginning SQL (1st edition). Wiley.