

Mikael Luukkonen

Käyttöliittymäsuunnittelu hautausalan toiminnanohjausjärjestelmään

Tradenomi
Tietojenkäsittely
Syksy 2022



**KAMK • University
of Applied Sciences**

Tiivistelmä

Tekijä(t): Luukkonen Mikael

Työn nimi: Käyttöliittymäsuunnittelu hautausalan toiminnanohjausjärjestelmään

Tutkintonimike: tradenomi (AMK), tietojenkäsittely

Asiasanat: käyttöliittymä, verkko-ohjelmointi, hautaustoimisto, saavutettavuus

Työn aiheena on käyttöliittymän luominen aiemmin tehtyyn hautaustoimistojen käyttöön tarkoitettuun toiminnanohjausjärjestelmään. Työn on tilannut Joutsan Hautauspalvelu. Järjestelmällä hautaustoimisto pystyy hallitsemaan sille tulleita toimeksiantoja ja niihin liittyviä tehtäviä sekä toimistoon liittyviä resursseja, kuten tuotteita ja kalustoa.

Tavoitteena käyttöliittymällä on olla mahdollisimman helppokäyttöinen, selkeä ja tyylikäs. Lisäksi käyttöliittymän suunnittelussa otetaan huomioon saavutettavuus, jotta ohjelma olisi käytettävissä mahdollisimman monenlaisille ihmisille. Toteutuksessa otetaan huomioon erilaiset avustavat tekniikat, kuten näytönlukija.

Aluksi käyttöliittymään luotiin järjestelmät käyttöliittymän eri osien suunnittelua helpottamaan. Näihin järjestelmiin kuuluvat esimerkiksi värivalinnat, tekstikoot, fontit ja värit sekä elementtien reunapyöritykset ja varjostukset. Järjestelmiä hyväksi käyttäen luotiin uudelleenkäytettäviä elementtejä, jotka toistuvat useissa käyttöliittymän osissa. Tällaisia elementtejä ovat painikkeet, lomakkeet ja erilaiset säiliöt sisällön esittämiseen.

Järjestelmiä ja uudelleenkäytettäviä elementtejä hyödyntäen luotiin käyttöliittymään viisi päänäkymää ja niitä yhteensitova perusnäkö ja navigaatio. Kustakin näköstä luotiin tarvittava määrä versioita erikoisille näytöille. Päänäkymiin kuuluvat yleiskuva-, toimeksianto-, tehtävä-, tuote- ja organisaationäkymät.

Käyttöliittymän tavoitteiden toteutumista arvioitiin toimeksiantajan arviolla, graafisen alan asiantuntija-arviolla sekä käyttäjätestauksella. Lisäksi saavutettavuutta ja teknistä toimintaa arvioitiin teknisellä testauksella, johon kuului saavutettavuusvaatimusten arviointi, näytönlukijatesti ja eri selaimien testaaminen.

Arvioinnin perusteella käyttöliittymä on selkeä, helppokäyttöinen ja toimiva. Käyttäjätestauksessa ilmeni joitakin ongelmia käytettävyyteen liittyen. Näitä ongelmia joudutaan korjaamaan myöhemmin. Käyttöliittymä täyttää toimeksiantajan sille antamat vaatimukset, ja ulkonäkö on graafisen suunnittelijan mukaan ammattimainen, asiallinen, selkeä ja tyylikäs.

Abstract

Author(s): Luukkonen Mikael

Title of the Publication: User Interface Design for Enterprise Resource Planning Software Used by Funeral Homes

Degree Title: Bachelor of Business Administration, Business Information Technology

Keywords: user interface, web development, funeral home, accessibility

The subject of the thesis is user interface (UI) design for enterprise resource planning software (ERP) for funeral homes. With the software, funeral home employees can manage assignments and tasks given for the company, as well as manage the resources of the organization, such as products and equipment. The thesis is commissioned by Joutsan Hautauspalvelu OY.

The goal of the UI design is to be easy to use, clear and elegant. Accessibility is also an important part of the design, so that the UI is available for many kinds of people. The use of assistive technologies, such as screen readers, is also taken into consideration.

The development started by making design systems for the different parts of the UI to aid the design process. These systems include colors, fonts, texts, border radiuses and shadows. With these systems, reusable elements were made to be used in the different parts of the UI. These elements include buttons, forms and containers for displaying the content.

With systems and reusable elements, five main views were made, as well as frame and navigation to tie them together. Every view has multiple versions for different sizes of screens. Main views are overview, assignment, task, product and organization views.

The UI and its goals are evaluated by the commissioner, graphic designer and by testing the software with a group of testers. Technical testing is also conducted to evaluate the accessibility and assistive technologies. Technical testing also included testing with different browsers.

The evaluation confirms that the UI is easy to use and clear and simple. There were a couple of problems in the usability of the software, detected by user testing. Not all of them could be fixed in time, so they must be taken care of later. The UI meets the expectations of the commissioner, and the graphic designer describes it as professional, clear, appropriate and elegant.

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Yhteistyö toimeksiantajan kanssa	3
3	Toiminnanohjausjärjestelmä	4
4	Käyttöliittymäsuunnittelun periaatteet.....	6
4.1	Huomaavaisen ja älykkään suunnittelun periaatteet	6
4.2	Järjestelmät	7
4.2.1	Värit	7
4.2.2	Fontit	9
4.2.3	Muut järjestelmät	10
4.3	Responsiivinen suunnittelu	11
4.4	Saavutettavuus.....	12
4.4.1	Vaatimukset	12
4.4.2	Optimointi näytönlukijalle.....	13
5	Toteutus.....	15
5.1	Järjestelmien luonti.....	15
5.1.1	Värit	15
5.1.2	Tekstit	16
5.1.3	Muut järjestelmät	17
5.2	Uudelleen käytettävät elementit	17
5.2.1	Painikkeet	17
5.2.2	Lomakkeet.....	19
5.2.3	Säiliöt.....	21
5.3	Näkymät	22
5.3.1	Navigaatio ja perusnäkyä	23
5.3.2	Yleiskuvanäkyä	24
5.3.3	Toimeksiantonäkyä	25
5.3.4	Tehtävänäkyä	26
5.3.5	Tuotenäkyä.....	29
5.3.6	Organisaationäkyä	29
6	Testaus.....	32

6.1	Testausperiaatteet	32
6.1.1	Tekninen testaus	32
6.1.2	Käyttäjättestaus.....	33
6.2	Testitulokset	34
6.2.1	Tekninen testaus	34
6.2.2	Käyttäjättestaus.....	35
6.3	Loppuarvio.....	37
7	Jatkokehitys	39
8	Pohdinta	40
9	Yhteenveto	41
	Lähteet	43
	Liitteet	

1 Johdanto

Työn aiheena on käyttöliittymän luonti hautaus toimistojen käyttöön tarkoitettuun toiminnanohjausjärjestelmään. Järjestelmän avulla toimisto voi hallita toimistolle tulleita toimeksiantoja sekä tehtäviä. Käyttöliittymäsuunnittelua tarkastellaan helppokäyttöisyyden, ulkoasun ja saavutettavuuden näkökulmasta.

Työn on tilannut Joutsan Hautauspalvelu, joka on Joutsassa ja Jyväskylässä toimiva hautausalan yritys. Yritys hoitaa kaikenlaisia hautausalan tehtäviä, kuten vainajan kuljetuksia, eri tilaisuuksien valmistelua, kukka- ja arkkutilauksia sekä lehti-ilmoituksia. Yritys on kooltaan pieni, siihen kuuluu vain muutama työntekijä.

Suomen markkinoilta löytyy jo hautaus toimistojen toiminnanohjausjärjestelmä, joka myös Joutsan Hautauspalvelulla on käytössä. Ohjelmasta kuitenkin puuttuu tärkeitä ominaisuuksia, kuten tehtäväkalenteri, ja sen käyttö on monilta osin turhan hankalaa. Korjauksia ja lisäominaisuuksia on ehdotettu ohjelmaa tarjoavalle yritykselle, mutta ne on jätetty huomiotta. Yrityksen taloudellinen tilanne on myös huono, ja järjestelmän tulevaisuus on siksi epävarma.

Hautausalalla olisi Suomessa Joutsan Hautauspalvelun edustajan mukaan kysyntää uudelle toiminnanohjausjärjestelmälle. Useat, myös suuremmat, yritykset hoitavat tehtävien ja toimeksiantojen tallentamisen ja ylläpidon edelleen kynällä ja paperilla, ja heillä olisi käyttöä uudelle järjestelmälle. Nykyiset markkinoilla olevat järjestelmät eivät heidän käyttöönsä sovi hankalakäyttöisyytensä, suurten aloituskustannusten ja ohjelman tulevaisuuden epävarmuuden vuoksi.

Järjestelmän tekninen toiminta ja siihen liittyvät ominaisuudet on toteutettu yhteistyössä toimeksiantajan kanssa jo aikaisemmin, työharjoittelun ja projektikurssien aikana. Työ on toteutettu palvelinpuolelta Django-kehysympäristöllä, ja asiakaspuolella käytössä on React-kirjasto. Työ keskittyy suurimmaksi osaksi asiakaspuolelle, eikä suuria muutoksia palvelinpuolelle voida aikatauluksista toteuttaa. Pienemmät muutokset ovat kuitenkin mahdollisia.

Tavoitteena työllä on luoda toiminnanohjausjärjestelmään toimiva, helppokäyttöinen, moderni ja tyylikäs käyttöliittymä, joka sopii lopulliseen, asiakkaille myytävään ohjelmistoon. Käyttöliittymän tulisi olla käytettävissä monenlaisilla laitteilla, avustavilla tekniikoilla ja yleisimmillä selaimilla. Lisäksi käyttöliittymän tulisi olla käytettävissä käyttäjän näön, kuulon tai jonkin muun

ominaisuuden aiheuttamista rajoitteista huolimatta. Järjestelmän toiminnallisuuksia suunniteltaessa oli tärkeänä periaatteena järjestelmän helppo ylläpidettävyys, eikä käyttöliittymän tulisi vaikeuttaa tätä.

2 Yhteistyö toimeksiantajan kanssa

Työn toimeksiantajan toimii Joutsan Hautauspalvelu. Ohjelman toiminnallisuus on toteutettu yhteistyössä toimeksiantajan kanssa jo aikaisemmin, ja opinnäytetyö keskittyy ohjelman käyttöliittymän luontiin. Toimeksiantaja on aikaisemmin toimittanut järjestelmän keskeisimmät ominaisuudet, joita myös käyttöliittymä seuraa.

Kommunikointi toimeksiantajan ja työn toteuttajan välillä tapahtuu viesteillä sekä tarvittaessa tapaamisilla. Ongelman tullessa työn toteuttaja voi kysyä tarvittavia lisätietoja toimeksiantajalta, ja toimeksiantaja taas voi pyytää väliaikaisia tietoja sekä projektin etenemisen esittelyä. Ohjelmasta julkaistaan tarvittaessa testiversio, jota toimeksiantaja pääsee itse kokeilemaan.

Työn valmistuttua on toimeksiantajalla tärkeä rooli projektin onnistumisen arvioinnissa. Toimeksiantaja antaa arvion käyttöliittymästä, kertoo havaitsemansa ongelmat sekä antaa ideoita muutoksiin mahdolliseen jatkokehitykseen.

3 Toiminnanohjausjärjestelmä

Työn aiheena on käyttöliittymän luominen aiemmin luotuun hautaustoimistojen käyttöön suunnattuun toiminnanohjausjärjestelmään, jolla toimisto voi seurata sille tulleita toimeksiantoja, tilauksia, varastotilannetta sekä työntekijöille annettuja tehtäviä. Ohjelma on käytössä vain toimiston työntekijöillä, eli toimiston asiakkaat eivät tule ohjelmaa näkemään. Ohjelmassa on erotettu kaksi konseptia: organisaatio ja toimisto. Organisaatiolla voi olla monta toimistoa, ja kukin käyttäjä näkee toimeksiannot ja tehtävät kaikilta toimistoilta, joihin organisaation haltija on antanut käyttöoikeuden. Tämä mahdollistaa usean toimiston hallinnan yhdestä näkymästä.

Järjestelmällä on neljä pääkäyttötarkoitusta: toimeksiantojen luonti ja hallinta, toimeksiantoihin liittyvien tehtävien hallinta, tuotelistan ja varastosaldon hallinta sekä toimistoon liittyvien resursien sekä yhteistyökumppaneiden hallinta. Toimeksiantojen hallinta tapahtuu luonti- ja muokauslomakkeilla, jotka sisältävät asiakkaan ja vainajan perustiedot. Tehdyt toimeksiannot voidaan siirtää arkistoon, jossa ne ovat myöhemmin katseltavissa. Toimeksiantolistaa voidaan suodattaa vainajan nimen, toimeksiannon vastuuhenkilön ja arkistostatuksen mukaan.

Tehtäviä ohjelmassa on yhdeksää eri tyyppiä: kuljetus, muistotilaisuus, siunaustilaisuus, kukkalähetys, haudaus, hautapaikka, lehti-ilmoitus, tuotteet ja palvelut sekä muu tehtävä. Kullekin tehtävälle voidaan määrätä aikaraja sekä yksi tai useampi vastuuhenkilö. Tehtäviä voidaan tarkastella kalenterinäkymässä, jossa tehtävät näkyvät listattuna aikarajapäivänä. Tehtävä voidaan liittää kuuluvaksi toimeksiantoon, jolloin se näkyy myös toimeksiannon tiedoissa ja jolloin tehtävä arkistoituu toimeksiannon mukana. Tehtävä voidaan merkitä tekemättömäksi tai tehdyksi. Tehtäviä voidaan suodattaa vastuuhenkilön ja arkistostatuksen mukaan.

Ohjelmalla voidaan luoda tuotteita ja palveluita, järjestää niitä kategorioihin ja liittää niitä tehtäviin. Tehtävään liitettäessä tuotteen varastosaldo laskee automaattisesti ja saldoa voidaan muuttaa myös manuaalisesti. Palveluilla ei ole lainkaan varastosaldoa, muuten ne eivät eroa tuotteista mitenkään.

Organisaation hallintatyökalulla voidaan organisaatiolle luoda toimistoja, kalustoa, kuten autoja, yhteistyöseurakuntia sekä muuttaa tehtävien värikoodeja. Työkalulla voidaan myös kutsua ja poistaa käyttäjiä sekä hallita sitä, minkä toimistojen resursseihin kullakin käyttäjällä on käyttöoikeus. Kaluston hallinnassa voidaan tuotteiden tapaan määritellä kategorioita, joihin kalusto jaetaan.

Järjestelmän asiakaspuoli on toteutettu React-kirjastolla, joka on yksi suosituimpia käyttöliittymäkirjastoja [1]. Se on myös yksi halutuimpia taitoja työnhaussa web-kehitykseen liittyen [1]. Reactia kehitetään helppokäyttöiseksi, tehokkaaksi ja monipuoliseksi kirjastoksi, jota voi käyttää monenlaisiin käyttöliittymätoteutuksiin [2]. React valikoituikin sen hyvin käyttäjäkokemusten ja React-osaamisen kehittämisen vuoksi.

4 Käyttöliittymäsuunnittelun periaatteet

Hyvällä käyttöliittymäsuunnittelulla on valtava merkitys digitaalisen tuotteen käytettävyyteen ja menestykseen. Hyvin suunniteltu käyttöliittymä auttaa käyttäjää saavuttamaan tavoitteensa mahdollisimman helposti ja vaivattomasti. Käyttöliittymäsuunnittelu on lähtökohtaisesti tekninen prosessi, ei niinkään taiteellinen. Käyttöliittymäsuunnittelua ohjaavat usein hyvin tarkat periaatteet, ja taiteelliselle ilmaisulle jää prosessissa tilaa vain harvoissa valinnoissa. Käyttöliittymää suunniteltaessa käytettävyyden tulisikin olla prioriteettilistalla ulkonäköä korkeammalla. [3.]

4.1 Huomaavaisen ja älykkään suunnittelun periaatteet

Huomaavaisella suunnittelulla tarkoitetaan sitä, että ohjelma käyttäytyy kuten huomaavainen ihminen: se ei valita, syytä käyttäjää omista virheistään, ei piilota tärkeää tietoa, ei pakota käyttäjää tekemään turhaa työtä. Sen sijaan huomaavainen ohjelma on auttavainen, pitää käyttäjän ajan tasalla, kantaa vastuun, ei kysele turhia, käyttää tervettä järkeä ja auttaa käyttäjää välttämään noloja virheitä. [4, s. 180–190.]

Huomaavainen ohjelma ei esimerkiksi estä käyttäjää jatkamasta ohjelman käyttöä avaamalla näytölle kysymyksen ja pakottamalla tämän vastaamaan siihen. Kysymysten sijaan ohjelman tulisi tarjota käyttäjälle vaihtoehtoja, joista valita haluamansa, mutta olla samalla vaatimatta vastausta heti. Hyvänä esimerkkinä vaihtoehtojen tarjoamisesta toimii verkkokaupat: ne listaavat käyttäjän saataville tuhansia vaihtoehtoja vaatimatta kuitenkaan käyttäjää tekemään valintaa saman tien. [4, s. 180–190.]

Tervettä järkeä ohjelma voi osoittaa esimerkiksi varoittamalla käyttäjää selkeistä virheistä, esimerkiksi, jos laskun loppusummaksi jostain syystä syötetään yli miljoona euroa. Vastaavasti jos käyttäjä yrittää vaikkapa lähettää samaa sähköpostia samalle käyttäjälle monta kertaa, voi ohjelma huomauttaa asiasta kohteliaasti, mutta antaa kuitenkin käyttäjälleen mahdollisuuden jatkaa toimintaa näin halutessaan. [4, s. 180–190.]

Älykkään ohjelman tunnistaa kolmesta piirteestä: ohjelma käyttää vapaan ajan hyödyksi, muistaa asioita ja ennakoii käyttäjän tarpeita. Vapaata aikaa ohjelma voi käyttää hyödyksi esimerkiksi lataamalla tarvittavia tietoja valmiiksi ja prosessoimalla asioita annetun tiedon valossa. Hakukenttä voi esimerkiksi aloittaa haun tekemisen ennen kuin käyttäjän syöte on edes valmis ja hylätä sitten

turhan tiedon, kun käyttäjä on saanut syötteen valmiiksi. Näin haku on jo suoritettu, kun käyttäjä on valmis, poistaen turhaa odotteluaikaa. [4, s. 190–198.]

Älykäs ohjelma muistaa käyttäjän edelliset toiminnot ja syötteen ja osaa ehdottaa niitä tulevaisuudessa. Mikäli ohjelma esimerkiksi havaitsee käyttäjän syöttävän aina saman syötteen tekstikenttään, tulisi sen osana ehdottaa syötettä myös tulevaisuudessa. Sen sijaan, jos syöte vaihtuu joka kerta, on turvallisempaa jättää kenttä tyhjäksi. Ohjelman tulisi myös muistaa viimeisimmät muutokset, jotta käyttäjän on helppo tarvittaessa peruuttaa virheellinen toiminto. Kun ohjelmassa on toimiva peruutusominaisuus, voidaan myöhemmin välttää käyttäjän häiritseminen turhilla varmistuksilla, kun käyttäjä voi tarvittaessa itse palauttaa tehdyn muutoksen. [4 s. 180 – 198]

Ohjelma voi myös ennakoida käyttäjän tarpeita, esimerkiksi havaitessaan käyttäjän käyttävän samoja toimintoja usein, voi ohjelma lisätä kyseiset toiminnot helposti saataville yhteen paikkaan. Mikäli käyttäjä toistaa samat toiminnot samassa järjestyksessä usein, voi ohjelma myös tarjota mahdollisuuden toistaa nämä toiminnot vain yhdellä painalluksella. [4, s. 190–198.]

4.2 Järjestelmät

Järjestelmillä tarkoitetaan käyttöliittymän tyyliin liittyvien valintojen tekemistä etukäteen luomalla niille yhtenäiset säännöt. Esimerkiksi käyttöliittymän väreille luodaan paletti etukäteen, ja kaikki värivalinnat tehdään tästä paletista. Järjestelmien luominen helpottaa suunnittelijan työtä ja pitää käyttöliittymän yhtenäisenä. Järjestelmiä tulisi luoda mahdollisimman paljon eri ominaisuuksille, kuten väreille, fonteille, tekstin koolle, varjoille ja marginaaleille. [5.]

4.2.1 Värit

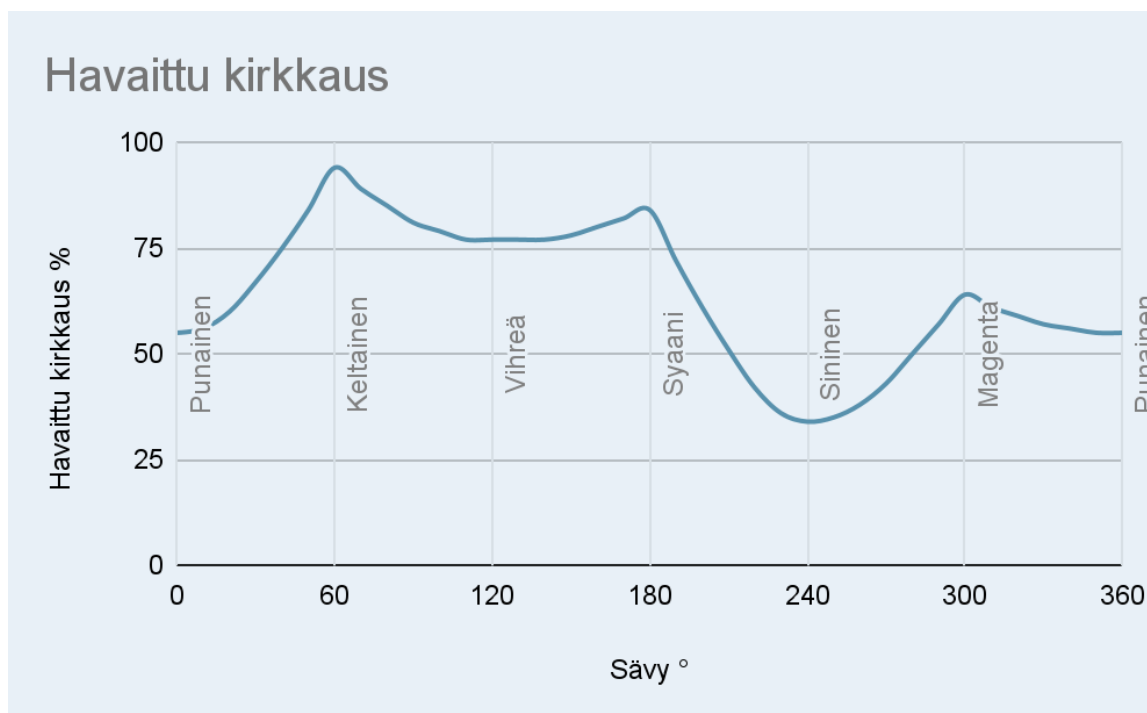
Hyvin usein brändistä ja siihen liittyvistä ohjelmista muistetaan niiden väripaletti, minkä vuoksi värivalinnat tulisi tehdä huolella. Eri värit herättävät ihmisissä erilaisia tunteita ja assosiaatioita, ja siksi oikeaan tilanteeseen tulisi valita oikea väri. Taulukossa 1 on esitetty eri värejä ja niihin liittyviä tunteita ja huomioita. Ensin valitaan pääväri, josta luodaan saturaatiota vähentämällä ja tummuutta säätämällä erilaisia harmaan sävyjä käyttöliittymän taustaväriksi. Tämän lisäksi päävärille valitaan yksi tai useampi aksenttiväri väripyörää hyödyntäen. Viimeiseksi palettiin voidaan

valita muutama eri väri ohjelman tilan kuvaamiseen, kuten virheisiin ja onnistumisiin. Taustaväriä, pääväriä ja aksenttia tulisi olla eri määrä suhteessa toisiinsa. Hyvänä nyrkkisääntönä toimii 60-30-10 -sääntö: 60% taustaväriä, 30% pääväriä ja 10% aksenttiväriä. [3.]

Väri	Tunteet ja assosiaatiot	Muut huomiot
Sininen	Rauhallisuus, ammattimaisuus, viisaus	Yleisin sovelluksen väri, ei sovellu aksentiksi.
Vihreä	Rentoutuminen, luonto, terveys, kasvu, ekologisuus	Toimii hyvin huomion kerääjänä.
Keltainen	Iloisuus, optimismi, vaara	Voi olla suurina määrinä raskas silmille.
Oranssi	Luovuus, aktiivisuus, nuoruus, vaara	Saattaa aiheuttaa halvan vaikutelman
Punainen	Voima, rakkaus, vaara, aggressiivisuus	Liitetään usein negatiivisiin asioihin.
Violetti	Valta, rikkaus, ammattimaisuus, viisaus, laatu	Harvinaisin väri. Toimii hyvin useiden muiden värien kanssa.

Taulukko 1. Väriihin liittyviä tunteita ja muita huomioita [3].

Kokonainen väripaletti valituista väreistä luodaan valitsemalla kustakin väristä noin yhdeksän eri tummuusastetta. Helpon paletin luonti onnistuu valitsemalla ensin tummuuden ääripäät, ja lisäämällä puoleen väliin uusi tummuusaste. Näiden värien väliin valitaan taas uudet, kunnes kaikki värit on valittu. Väriin havaittuun kirkkauteen vaikuttaa värin varsinaisen tummuusasteen lisäksi värin sävyn havaittu kirkkaus. Ihmissilmä havaitsee tiettyjä värejä muita herkemmin, jolloin niiden kirkkaus suhteessa muihin sävyihin näyttää suuremmalta. Sävyn havaittu kirkkaus suhteessa sävyyn on esitetty kuvassa 1. Havaittua kirkkautta voidaan hyödyntää siirtämällä värin sävyä kohti käyrän lokaaleja minimejä värin tummuessa ja kohti lokaaleja maksimeja värin vaaleudessa. Näin värin kontrasti ja syvyys paranevat. [5 s. 148–157.]



Kuva 1. Värien havaittu kirkkaus suhteessa sävyyn [5 s. 153–154].

4.2.2 Fontit

Fontit jaetaan kahteen kategoriaan: sans-serif- ja serif-fontteihin. Serif-fonteissa käytetään kirjainten linjojen päissä olevia paksunnoksia ja viivoja, kun taas sans-serif-fonteissa näitä ei ole. Serif-fontti sopii hyvin pidempiin tekstimassoihin, sillä serifit auttavat silmää seuraamaan tekstin kulkua. Sans-serif-fontit sopivat lyhyisiin teksteihin sekä otsikoihin. Lisäksi on olemassa myös koristeellisia fontteja, jotka esimerkiksi matkivat käsinkirjoitettua tekstiä. Koristeellisia fontteja ei tulisi käyttää leipätekstissä niiden huonon luettavuuden vuoksi, vaan ne ovat varattu pieniin teksteihin, joiden tehtävä on toimia vain koristeena. Tällaisia ovat esimerkiksi toimitusjohtajan allekirjoitus. [3 s. 153–158.]

Lopullisten fonttien valintaan vaikuttavat monet asiat: serif- vai sans-serif-fontti, eri vahvuuksien määrä, fontin yleisyys ja fontin monimutkaisuus. Usein on hyvä valita yksinkertainen fontti, joka ei ole kaikkein käytetyimpien fonttien listassa. Yleisimpiä fontteja ovat esimerkiksi Arial, Times New Roman ja Comic Sans. Nämä yleisimmät fontit ovat ylikäytettyjä ja vanhoja, eikä niitä ole päivitetty vastaamaan nykystandardeja. [3 s. 140–156.]

Tekstiä suunnitellessa on tärkeää pitää mielessä eri elementtien välinen tärkeysjärjestys. Tärkeimpien tekstien tulisi erottua muusta tekstistä helposti, ja erottuvuuden tulisi laskea sitä mukaa, kun tekstin tärkeys vähenee. Usein helppo tapa erottuvuuden varmistamiseksi on luoda ensin tyyli tärkeimmälle tekstille tekemällä siitä iso, paksu ja suurikontrastinen. Vähemmän tärkeitä tekstejä voidaan tämän jälkeen luoda muutamalla tekstiä pienemmäksi, ohentamalla ja vähentämällä kontrastia. [3 s. 140–151.]

4.2.3 Muut järjestelmät

Käyttöliittymä tarvitsee yleensä vähintään kolme erilaista painiketyyppiä. Primääripainike on kunkin näkymän tärkein toiminto, ja siksi sen tulisi olla huomiota herättävä suhteessa muihin painikkeisiin. Primääripainikkeita tulee käyttää varoen, sillä liiallinen käyttö jakaa käyttäjän huomion. Sekundääristä painiketta käytetään muihin, vähemmän tärkeisiin toimintoihin. Tertiääripainike on varattu kaikkein harvimmin tarvituille toiminnoille, sekä ns. negatiivisille toiminnoille, kuten resurssien poistamiselle ja toiminnon peruuttamiselle. [3.]

Elementtien välien ja marginaalien yhtenäisyyden varmistamiseen voidaan käyttää punainen neliö -menetelmää. Menetelmässä valitaan jokin aloituskoko, josta luodaan eri kokoisia neliöitä joko kertomalla kahdella tai lisäämällä aloitusluku kokoon. Neliön kasvaessa tulisi myös kokoeron kasvaa, sillä liian pieni ero suuremmilla väleillä ei auta hyvän välin valinnassa [5]. Jokaisen neliön tulisi erota väriltään muista, joko sävyn tai tummuuden perusteella, jotta eri kokoiset erottuvat toisistaan ensivilkaisulla. Kun neliöiden koot on valittu, voidaan niitä käyttää marginaalien ja välien suunnittelussa varmistamalla, että välien suuruus vastaa jonkin neliön kokoa. Pienimpiä välejä tulisi käyttää vain yksittäisille elementeille, kun taas suuremmat välit sopivat ohjelman asetteluun suunnitteluun. [3.]

Elementtien reunat voidaan pyöristää. Jo pienellä pyöristyksellä, 2–6 pistettä, saadaan aikaan terävää kulmaa ystävällisempi vaikutelma. Pyöristyksien eri elementtien välillä tulisi olla yhtenäinen. [3, s. 84.]

4.3 Responsiivinen suunnittelu

Responsiivisella suunnittelulla tarkoitetaan menetelmiä, joilla sivusto voi muuttaa ulkonäköään ja asetteluaan sopimaan erilaisille resoluutioille, näytöille ja laitteille. Erityisesti mobiililaitteiden yleistymisen on lisännyt responsiivisen suunnittelun tärkeyttä. [6.]

Tärkeimmät työkalut responsiiviseen suunnitteluun ovat mediakyselyt, joilla CSS-tiedostoihin voidaan luoda erilaiset tyylisäännöt laitteen mukaan, esimerkiksi näytön resoluution tai kohdelaitteen mukaan. Lisäksi suunnittelua auttavat CSS-ruudukot ja -joustolaatikot, jotka jakavat niille varatun tilan erikseen määritettävien sääntöjen mukaan lapsielementtien kesken. Ruudukkoon voidaan luoda haluttu määrä rivejä ja sarakkeita, ja jokaiselle elementille voidaan määrätä koko sarakkeina ja riveinä. [6.]

Tekstin kokoa voidaan muuttaa responsiivisesti mediakyselyiden mukaan, kuten muitakin tyyliasetuksia. Tekstin koko voidaan määrätä suhteessa tekstin peruskokoon käyttämällä em- ja rem-yksiköitä. Esimerkiksi 4 rem tarkoittaa neljä kertaa tekstin peruskokoon kokoista tekstiä. Tekstin koon muuttamiseen voidaan käyttää myös ikkunan kokoon suhteutettuja yksiköitä, kuten vh, joka tarkoittaa yhtä prosenttia ikkunan korkeudesta. Näitä yksiköitä käytettäessä on kuitenkin huomioitava tekstin suurennettavuus, sillä vh-yksikköä käytettäessä sivustoa suurentamalla tekstin koko ei muutu. Siksi olisikin hyvä käyttää yhdistelmää aiemmin mainituista yksiköistä, kuten 1 rem + 1 vh. Tällöin teksti skaalautuu suurennettaessa, mutta muuttuu myös näytön koon kasvaessa. [6]

Mediakyselyitä käytettäessä on tärkeää huomata CSS-resoluution ja laitteen varsinaisen resoluution ero. Mediakyselyt käyttävät valinnan tekemiseen CSS-resoluutiota, joka on laitteen todellinen resoluutio jaettuna kertoimella, joka voi olla väliltä 1–4. Erityisesti mobiililaitteilla käytetään suuria kertoimia, jotta teksti pysyisi luettavana pienelläkin näytöllä. Tästä johtuen mobiiliversio sivusta voidaan tehdä vain näytön CSS-resoluutiota tarkkailemalla, vaikka nykyisten mobiililaitteiden todellinen resoluutio on monesti samaa luokkaa pöytätietokoneiden näyttöjen kanssa. [7.]

4.4 Saavutettavuus

Saavutettavuuden luonnissa käytetään apuna WCAG 2.1 -standardia. Ohjelman tulisi toteuttaa vähintään standardin AA-taso. AA-taso vaatii standardin kaikkien A- ja AA-tason vaatimusten täyttämistä. Suurin osa kohdista ei kuitenkaan koske ohjelmaa, sillä esimerkiksi ääniä tai videokuvaa siinä ei ole ollenkaan. [8.]

4.4.1 Vaatimukset

Kaikilla kuvilla ja ikoneilla tulisi olla vaihtoehtoinen tekstikuvaus, jotta kuvat olisivat tunnistettavissa myös ilman graafista käyttöliittymää. Ohjelman rakenne ja sen esittämä informaatio tulisi myös olla saatavilla muussa kuin graafisessa muodossa. Tämä varmistetaan käyttämällä oikeita HTML-elementtejä oikeisiin tarkoituksiin, esimerkiksi käyttämällä button-elementtiä kaikkiin painikkeisiin generisen div-elementin sijaan [9]. [8.]

Käyttöliittymän tulisi olla kokonaan käytettävissä pelkkää näppäimistöä käyttäen. Kaikki syötteet ja muut interaktiiviset elementit tulisi olla saavutettavissa selaimen oletusnäppäimillä ja niiden järjestys tulisi olla looginen ja johdonmukainen. Käyttöliittymässä ei tulisi olla elementtejä, joihin pääsee näppäimistöä käyttäen, mutta joista ei enää pääse pois. Nykyisen valitun elementin tulisi olla selkeästi näkyvillä käyttöliittymässä. [8.]

Tekstin ja taustan välisen kontrastin tulisi olla pienellä tekstillä vähintään 4,5:1, suurella 3:1. Teksti määritellään suureksi, mikäli sen koko on vähintään 18 pistettä, tai 14 pistettä, jos teksti on vahvennettu. Kontrastisuhde lasketaan kuvassa 2 esitetyllä kaavalla. Kaavassa käytetty suhteellinen luminanssi riippuu käytetystä väriavaruudesta, jonka web-ympäristössä voidaan olettaa olevan sRGB. Suhteellinen luminanssi lasketaan sRGB-väriavaruudessa kuvan 3 mukaisella kaavalla. [8]

$$K = (L1 + 0.05) / (L2 + 0.05)$$

jossa

L1 = vaaleamman värin suhteellinen luminanssi

L2 = tummemman värin suhteellinen luminanssi

Kuva 2. Kontrastisuhteen kaava [8].

$$L = 0.2126 * R + 0.7152 * G + 0.0722 * B$$

jossa

```
jos RsRGB < 0.03928, R = RsRGB/12.92, muuten R = ((RsRGB+0.055)/1.055) ^ 2.4
jos GsRGB < 0.03928, G = GsRGB/12.92, muuten G = ((GsRGB+0.055)/1.055) ^ 2.4
jos BsRGB < 0.03928, B = BsRGB/12.92, muuten B = ((BsRGB+0.055)/1.055) ^ 2.4
```

RsRGB = värin punainen kanava desimaalilukuna (0,0 - 1,0)

GsRGB = värin vihreä kanava desimaalilukuna (0,0 - 1,0)

BsRGB = värin sininen kanava desimaalilukuna (0,0 - 1,0)

Kuva 3. Suhteellisen luminanssin kaava sRGB-väriavaruudessa [8].

Interaktiivisten elementtien ja kuvaajien kontrasti suhteessa taustaan tulisi olla vähintään 3:1. Näihin kuuluvat esimerkiksi painikkeet ja lomakesyötteen. Mikäli elementti on kuitenkin epäaktiivinen, ei kontrastisuhdevaatimusta ole. Elementin koko aktiivisen alueen ei tarvitse täyttää kontrastivaatimusta, kunhan elementin joku osa sen täyttää. [8.]

Kaiken tekstin tulisi olla suurennettavissa vähintään 200 prosenttia alkuperäisestä koosta ilman, että ohjelman toiminnallisuus kärsii. Tekstin rivikorkeutta tulisi pystyä muuttamaan vähintään 1,5 kertaiseksi fontin kokoon nähden. Kappaleiden väli tulisi pystyä muuttamaan kaksinkertaiseksi fontin kokoon nähden, kirjainten väli vähintään 0,12 kertaiseksi sekä sanojen väli vähintään 0,16 kertaiseksi. Lisäksi kaiken sisällön tulisi olla käytettävissä ikkunassa, jonka leveys on 320 CSS-pikseliä pystysuunnassa rullaavilla sivuilla. Tämä leveys vastaa 1280 pikseliä leveän näytön käyttöä 400 prosentin suurennuksella. Ohjelman ei tulisi sisältää kolmea välähdystä minkään sekunnin mittaisen ajanjakson aikana. [8.]

4.4.2 Optimointi näytönlukijalle

Näytönlukijalla tarkoitetaan avustavaa ohjelmaa, joka lukee muiden ohjelmien sisältämää tekstiä ääneen käyttäjälle auttaen näin esimerkiksi huononäköisiä käyttämään ohjelmaa. Hyvin toteutettuna ohjelmaa voi käyttää kokonaan ilman graafista käyttöliittymää mahdollistaen näin esimerkiksi sokeiden ihmisten ohjelman käytön.

HTML-kieli on lähtökohtaisesti sopivassa muodossa käytettäväksi näytönlukijan kanssa, kunhan oikeita elementtejä käytetään niille tarkoitettuihin asioihin. Esimerkiksi painikkeille tulisi aina käyttää button-elementtiä, sillä näytönlukijat löytävät nämä elementit automaattisesti web-sivulta. HTML5 toi mukanaan monia sivun asetteluun liittyviä elementtejä, kuten nav-, header- ja

main-elementit. Näistä nav-elementti on tarkoitettu navigaatiolle, header ylätunnisteelle ja main päänäkymälle. [9.]

Mikäli käyttötarkoitukseen ei löydy sopivaa valmista elementtiä, täytyy käyttöön ottaa geneeriset elementit, esimerkiksi div-elementti. Näytönlukija ei kuitenkaan oletuksena tunnista näitä elementtejä, joten avuksi on luotu Web Accessibility Initiative - Accessible Rich Internet Applications -standardi (WAI-ARIA, tai pelkkä ARIA). ARIA antaa tarvittavat työkalut geneeristen elementtien merkitsemiseen, jotta näytönlukija tunnistaa ne oikein ja osaa tarjota käyttäjälle oikean kontekstin. [9.]

ARIA-tunnisteilla voidaan esimerkiksi merkitä sivuston osien nimiä ja käyttötarkoituksia sekä sitoa yksi syötetunniste useampaan syötteeseen. Lisäksi ARIA-tunnisteilla voidaan merkitä tiettyjä geneerisiä elementtejä klikattaviksi, ja vaihtaa niiden järjestystä näppäimistöllä käytettäessä. [9.]

5 Toteutus

Käyttöliittymä toteutetaan React-kirjastoa hyödyntäen. Toteutus koostuu suunnittelujärjestelmien valinnasta, uudelleen käytettävien elementtien luonnista React-kirjastolla sekä ohjelman eri näkymien luomisesta järjestelmiä ja uudelleen käytettäviä elementtejä hyödyntäen.

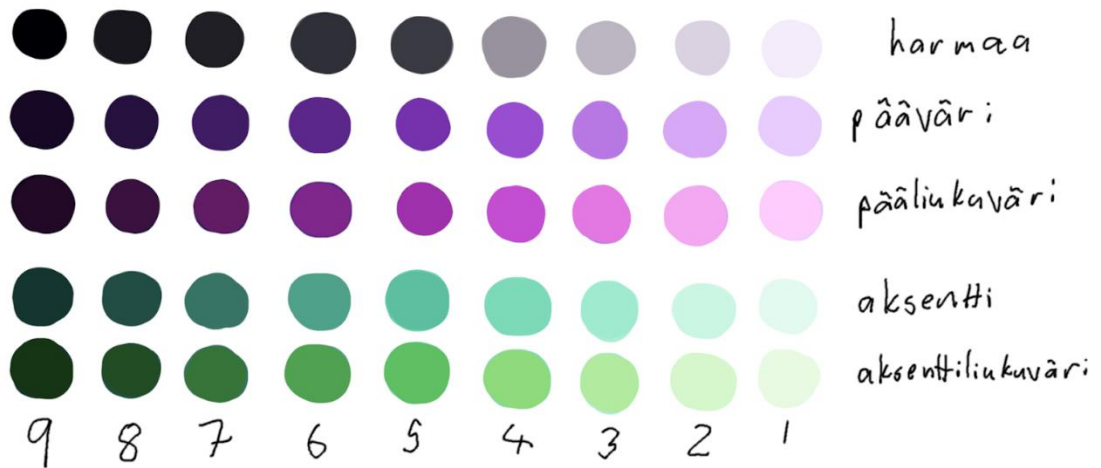
5.1 Järjestelmien luonti

Ensiksi luodaan järjestelmät käyttöliittymän eri osa-alueille suunnitteluprosessia helpottamaan ja pitämään käyttöliittymä yhtenäisenä. Hyvin suunnitelluilla järjestelmillä vähennetään eri valintoihin liittyviä vaihtoehtoja, nopeuttaen näin valintaprosessia. Kun valintojen määrää vähennetään, pysyy käyttöliittymän ilme selkeänä ja yhtenäisenä.

5.1.1 Värit

Värijärjestelmän luominen alkaa väripaletista. Ensin valitaan pääväri. Väriksi valikoitui violetti, sillä se luo modernin, uskottavan ja ammattimaisen mielikuvan. Lisäksi violetti on harvinaisin väri ohjelmistoissa, mikä auttaa luomaan ohjelmalle oman identiteetin. Pääväristä luodaan harmaan sävy vähentämällä sen saturaatiota ja säätämällä tummuutta. Lopputuloksena on hieman violettiin vivahtava harmaa. Lisäksi valitaan aksenttiväri. Aksentiksi valikoitui vihreä sen positiivisten miellelyhtymien vuoksi sekä siksi, että se toimii hyvin huomion keräämiseen. Lisäksi violetti ja sinertävän vihreä toimivat mielestäni hyvin yhdessä.

Seuraavaksi kustakin väristä tehdään yhdeksän tummuusastetta valitsemalla ensin vaalea ja tumma ääripää, ja täyttämällä väli vähitellen vaihtuvalla tummuudella. Tummuuseroa voidaan vahvistaa siirtämällä tummempia sävyjä sävyvyörällä kohti havaitun kirkkauden käyrän lokaaleja minimejä ja vaaleampia kohti lokaaleja maksimeita. Näin väri näyttää rikkaammalta ja kontrasti lisääntyy. Sekä päävärille että aksentille luodaan vielä versiot käytettäväksi liukuväreissä siirtämällä niiden sävyä kohti havaitun kirkkauden lokaaleja maksimeita. Lopullinen väripaletti on esitetty kuvassa 4.



Kuva 4. Lopullinen väripaletti.

Riittävän kontrastin varmistamiseksi pientä tekstiä värille harmaa 4 ei saa olla taustan harmaa 5 päällä (kontrastisuhde 3,67:1). Pääväri ja aksentti ovat varattuja interaktiivisille elementeille. Kaikkien interaktiivisten elementtien tulisi sisältää jompaakumpaa väriä, lukuun ottamatta tertiärisiä painikkeita.

5.1.2 Tekstit

Koska ohjelmassa ei ole lainkaan suuria tekstimassoja, voidaan ohjelmassa käyttää pelkkää sans-serif-fonttia. Fontiksi valikoitui Montserrat, joka on ilmainen ja vapaasti käytettävä, moderni, yksinkertainen ja tyylikäs. Fontista on myös monta eri paksuusvaihtoehtoa, joita voidaan hyödyntää erityyillisille teksteille.

Tekstityylejä on viisi erilaista. Tärkein on suuri, 24 pikselin kokoinen, vaaleimman harmaan värinen teksti, jota käytetään navigaation painikkeissa. Seuraavaksi tärkein on primääripainikkeen teksti, joka on peruskokoinen, 16 pikseliä ja tummimman harmaan värinen. Tumma väri on valittu riittävän kontrastin varmistamiseksi painikkeen taustaa vasten. Seuraavaksi tärkein on perusteksti, jota käytetään lomakesyötteissä ja painikkeissa, 16 pikselin kokoinen, vaaleimman harmaan värinen teksti. Sivuston otsikoinnissa käytetään seuraavaksi tärkeintä tyyliä, joka on vahvennettu, 16 pikselin kokoinen pienemmän kontrastin neljänneksi vaaleimman harmaan värinen teksti. Viimeinen tyyli, 16 pikselin kokoinen vahvistamaton neljänneksi vaaleimman harmaan

värinen teksti on varattu kaikkein vähiten tärkeille elementeille, kuten syötejoukkojen otsikoille ja tuotteiden kuvauksille.

5.1.3 Muut järjestelmät

Kaikissa elementeissä käytetään keskikokoista reunapyöritystä. Reunapyöritys luo ystävällisemmän mielikuvan. Pienimmillä elementeillä käytetään reunapyöritysarvoa 3 pt, keskikoisilla 5 pt ja suurimmilla 10 pt.

Elementtien välien suuruuteen käytetään punainen neliö -menetelmää, neliöiden kokojen ollessa 4, 8, 12, 16, 24, 32, 48, 64 ja 96 pistettä. Ensimmäinen on varattu vain kaikkein pienimmille näytöille, neljä seuraavaa komponenteille ja viidennestä eteenpäin asettelulle.

Varjoja käytetään elementtien syvyysuhteiden vahvistamiseen. Suurempia varjoja käytetään suurempien elementtien, kuten ylätunnisteen, navigaation ja leijuvan säiliön kanssa. Pienempää varjoa käytetään interaktiivisille elementeille siellä, missä vahvistetusta syvyysuhteista on hyötyä. Suuremman varjon sijainti on pisteessä (0, 0), sumennus 20 pt ja sisennys 0. Pienemmän varjon sijainti on pisteessä (0, 5), sumennus 10 pistettä ja sisennys 3 pistettä.

5.2 Uudelleen käytettävät elementit

Käyttöliittymä sisältää useita elementtejä, jotka toistuvat tyyliltään samanlaisina useissa käyttöliittymän osissa. Sen sijaan, että elementit suunniteltaisiin kuhunkin kohtaan erikseen, luodaan elementeistä geneeriset versiot, joita voidaan sitten sisältöä vaihtamalla käyttää useissa paikoissa. Näihin elementteihin kuuluvat painikkeet, lomakkeet ja erilaiset säiliöt sisällön esittämiseen.

5.2.1 Painikkeet

Ohjelmassa käytetään kolmea erityylistä painiketta: primääri, sekundääri ja tertiääri. Primääri on varattu kunkin näkymän tärkeimmälle toiminnolle, esimerkiksi tehtävänäkymässä uuden tehtävän luontipainikkeelle. Primääriä painikkeita ei tulisi olla näkyvissä koskaan yhtä e-

nempää. Sekundäärityyliä käytetään muille painikkeille, joilla ohjelmaan luodaan jotain uutta tai jotenkin muuten edistetään ohjelman normaalia käyttöä. Tertiäärityyli on varattu negatiivisille toiminnoille, jotka joko tuhoavat aikaisemmin luotua sisältöä tai joita ei normaalikäytössä tarvitse käyttää.

Kaikkien painikkeiden perusmuoto on sama: painikkeiden leveys on huomattavasti korkeutta suurempi, ja niiden päät on kokonaan pyöristetty. Tämä erottaa painikkeet muista interaktiivisista elementeistä, joissa käytetään vain pientä reunapyöristystä. Tällä varmistetaan, että muutoksia tekevät toiminnot erottuvat esimerkiksi tiedot avaavasta toiminnosta. Alle 480 pikseliä leveillä näytöillä painikkeiden leveys määräytyy näytön leveyden mukaan.

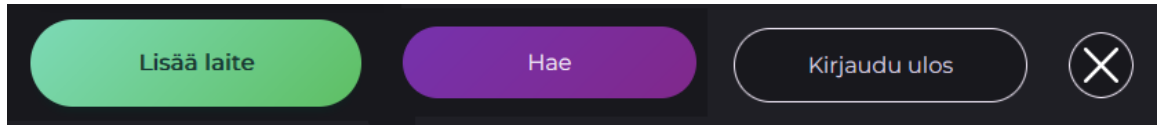
Primääripainikkeen tulisi olla huomiota herättävä, jotta käyttäjän katse hakeutuisi siihen ensimmäisenä. Siksi painikkeessa käytetään aksenttiväriä, jota ei muualla käyttöliittymässä ole käytössä. Lisäksi käytetään liukuväriä huomion kiinnittämiseksi. Aksenttiväri 5 antaa painikkeelle hyvän kontrastin tummaa taustaa vasten, olematta silti liian vaalea. Värin toiseksi liukuväriin pääksi valikoitui aksenttiliukuväri 6, sillä se sopii hyvin toisen värin kanssa olematta liian erilainen tai toisaalta liian huomaamaton. Liukuväriin kulmana on 45 astetta, joka on turvallinen valinta olematta kuitenkaan liian tavallinen ja tylsä.

Tekstin väri primääripainikkeessa on muusta tekstistä poiketen tumma, jotta riittävä kontrasti säilyisi. Täysin valkoisenkin tekstin kontrasti valittua väriä vasten on vain 2,28 vaaditun 4,5 sijaan. Käytettäessä väriä aksentti 9 on kontrasti riittävä, 5,72. Painikkeen koko on huomion herättämiseksi suurempi kuin muilla painikkeilla tekstin marginaalin ollessa 16 pt pystysuunnassa ja 32 pt vaakasuunnassa. Painikkeen riittävän minimikoon varmistamiseksi on sen minimileveys 180 pt.

Sekundääripainikkeen tulisi myös olla huomiota herättävä, mutta vähemmän kuin primäärin. Siksi värinä käytetään muuallakin käyttöliittymässä käytettävää pääväriä. Primääripainikkeen tapaan käytetään liukuväriä, väreinä pääväri 5 ja pääliukuväri 6 kulmalla 45 astetta. Painike käyttää tekstivärinä väriä harmaa 1, jolla on kontrasti 6,50. Painike on hieman primääripainiketta pienempi, tekstin marginaalin ollessa vain 12 pt pystysuunnassa ja 24 pt vaakasuunnassa, ja painikkeen minimileveyden ollessa 160 pt.

Tertiääripainike eroaa sekundäärisestä sillä, että sen taustan väri on harmaa 8 ja sillä on 1 pt levyinen reunus värillä harmaa 1. Reunus varmistaa painikkeen hyvän erottuvuuden tummaa taustaa vasten painikkeen taustaväriin ollessa hyvin lähellä tai sama näkymien taustoihin verrattuna. Päävärin ja aksenttiväriin puute saa painikkeen viemään vähemmän huomiota tärkeämmiltä painikkeilta. Painikkeissa ei ole myöskään liukuväriä.

Tertiäripainikkeesta on olemassa myös tekstitön muoto, jota käytetään sulkemispainikkeena muun muassa leijuvassa säiliössä. Tämä painike vastaa muuten tertiäripainiketta, mutta se on täysin pyöreä ja siinä on tekstin tilalla rasti. Rastipainike tunnetaan yleisesti sulkemispainikkeena. Kaikki erityyppiset painikkeet on esitetty kuvassa 5.



Kuva 5. Painikkeet järjestyksessä vasemmalta oikealle: primääri-, sekundääri-, tertiäri- ja sulkemispainikkeet.

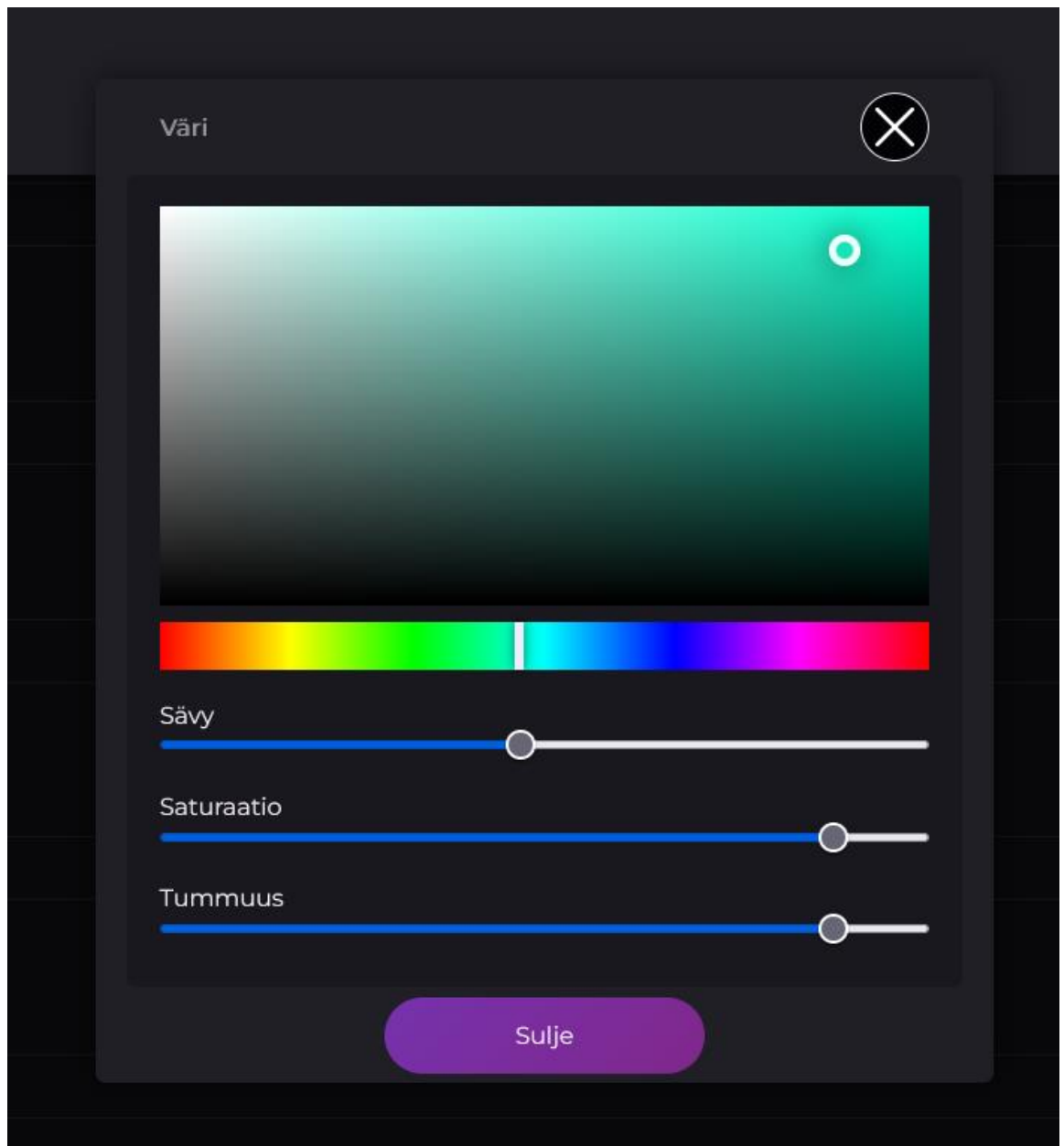
5.2.2 Lomakkeet

Lomakkeet ovat suuressa osassa ohjelman toiminnassa. Lähes kaikki ohjelman jokapäiväisessä käytössä olevat toiminnot vaativat lomakkeiden käyttöä jossain määrin. Kaikki lomakkeet näytetään leijuvassa säiliössä, tehtävien asetuksia lukuun ottamatta. Tämä antaa lomakkeille yhtenäisen koon, jolloin niiden tyyliä on helppo hallita. Lomakkeiden taustan väri on harmaa 8.

Syötteen voidaan jakaa lomakkeessa syötejoukkoihin syötteiden käyttötarkoituksen mukaan. Esimerkiksi Toimeksiantolomakkeessa vainajan ja asiakkaan tiedot on jaoteltu eri joukkoihin lomakkeen hahmottamisen helpottamiseksi. Syötejoukko erotellaan 1 pisteen vahvuisella reunuksella sekä selitteellä. Näiden molempien väri on neljänneksi vaalein harmaa, jolloin ne eivät vie huomiota varsinaisilta syöteiltä ja niiden selitteiltä. Syötejoukkoja voi olla sisäkkäin maksimissaan 2 kappaletta. Sisäkkäisyyttä tulisi mahdollisuuksien mukaan välttää, sillä sisäkyys vähentää lomakkeen selkeyttä ja luettavuutta. Joidenkin syötteiden, esimerkiksi päivämääräsyötteiden, erottelemiseksi sisäkkäisyys on kuitenkin selkein ratkaisu.

Lomakesyötteen tunnistaa tummasta, tummimman harmaan värisestä taustasta sekä neljänneksi vaaleimman päävärin värisestä reunuksesta syötteen oikeassa laidassa. Syötteen ollessa pois käytöstä poistetaan reunus merkiksi siitä, ettei syöte ole sillä hetkellä interaktiivinen. Syötteissä käytetään mahdollisuuksien mukaan valmiita syöte-elementtejä, jotka oletuksena toteuttavat käyttöön liittyvät saavutettavuusvaatimukset. Joidenkin syötteiden, kuten hinta-, väri- ja tiedosyötteiden kohdalla, joudutaan kuitenkin tekemään jonkin verran kustomoituja ratkaisuja.

HTML:n oletusvärisyöteen tuki eri selaimissa vaihtelee, eikä sen ulkonäkö sovi yhteen ohjelman muun käyttöliittymän kanssa. Lisäksi esimerkiksi Firefox-selaimessa värisyöte on käyttötarkoitukseensa nähden turhan monimutkainen. Käyttökokemuksen yhtenäistämiseksi ja helpottamiseksi värisyötteelle luodaan kokonaan uusi värivalitsin. Valitsimessa väri voidaan valita kahdella tavalla: joko poimimalla väri väritetyistä laatikoista tai syöttämällä värin arvot numerovälisyötteillä. Laatikkovalinta tarjoaa helppokäyttöisen ja intuitiivisen valintavaihtoehdon hiirtä ja graafista käyttöliittymää käyttäville käyttäjille, kun taas numerovälisyötteet toimivat myös näppäimistöllä ja näytönlukijan kanssa. Värivalitsin on esitetty kuvassa 6.

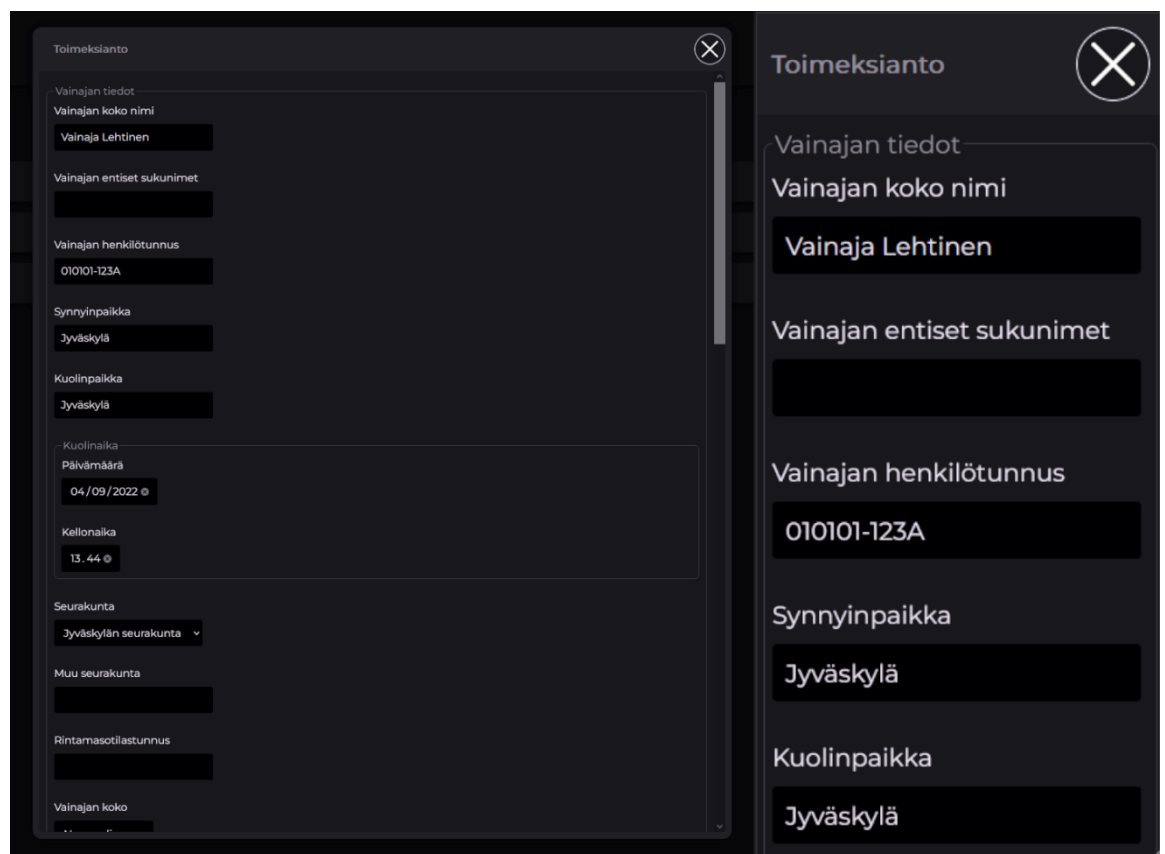


Kuva 6. Värivalitsin.

5.2.3 Säiliöt

Säiliöllä tarkoitetaan geneerisiä elementtejä, joiden sisään voidaan upottaa mitä tahansa sisältöä. Ohjelmassa on kaksi eri säiliötyyppiä: leijuva säiliö ja kokoonpantava säiliö. Leijuva säiliö avautuu muun sisällön päälle ja estää ohjelman muiden osien käytön. Leijuva säiliö koostuu kolmesta pääosasta: otsikosta, sulkemispainikkeesta sekä sisällöstä. Otsikko ja sulkemispainikkeet pysyvät sisällön koosta riippumatta paikoillaan, sisällön vieressä vapaasti säiliön sisällä.

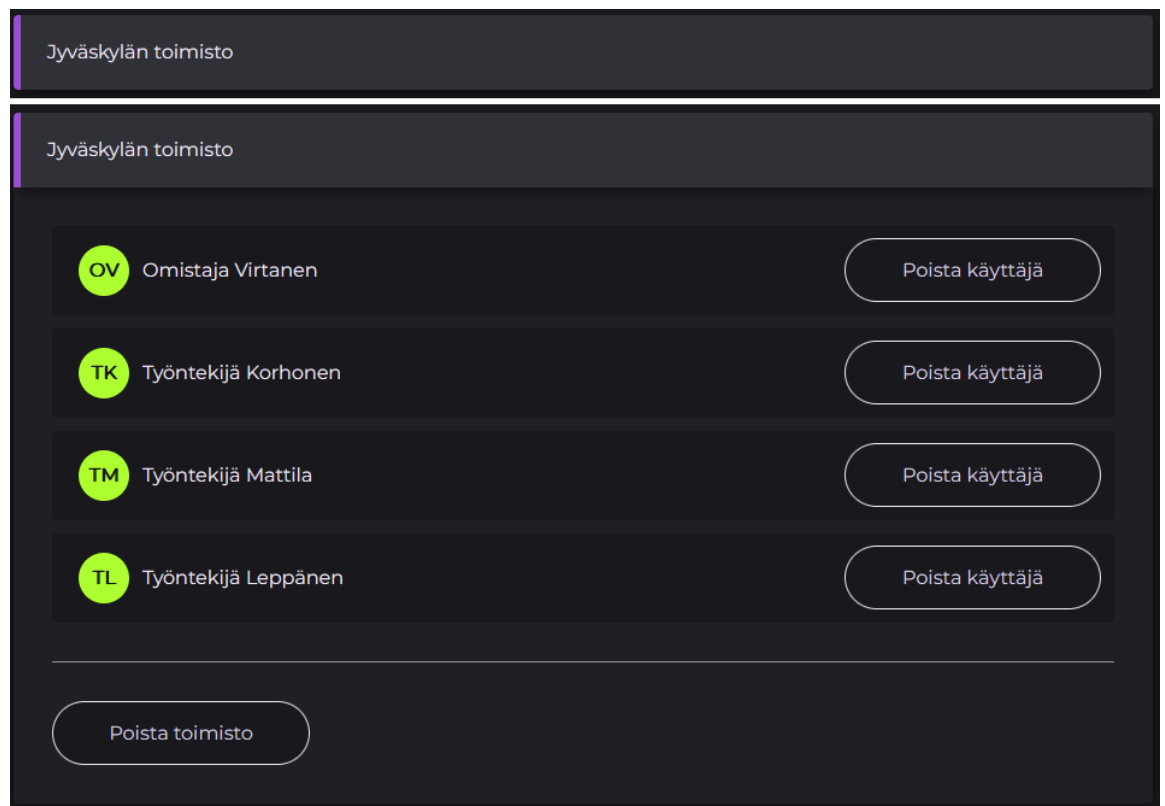
Leijuvasta säiliöstä on kaksi eri versiota erilevyisille näytöille, katkaisukohtaan ollessa 1024 pikseliä. Pienemmällä näytöllä säiliö peittää koko näytön, kun taas suuremmilla näytöillä säiliön leveys on 65 % näytön leveydestä, kuitenkin maksimissaan 800 pistettä. Jäljelle jäävän tilan täyttää musta, puoliksi läpinäkyvä elementti, joka estää säiliön ulkopuolelle klikkaamisen. Säilön kaksi versiota on esitetty kuvassa 7.



Kuva 7. Leijuva säiliö erikokoisilla näytöillä, leveä näyttö vasemmalla.

Kokoonpantava säiliö sisältää kaksi osaa: otsikko ja sisältö. Oletuksena sisältö on piilotettuna, ja se aukeaa ja sulkeutuu otsikkoa klikkaamalla. Sisältö ilmestyy otsikon alle muun sisällön joukkoon. Otsikon oikeassa laidassa on neljänneksi vaaleimman päävärin värinen reunus interaktiivisuuden

ilmoittamiseksi. Kapeammilla näytöillä ei säiliö muutu kuin sisällön marginaalien osalta, jotka pienenevät tilan säästämiseksi. Kokoonpantava säiliö on esitetty kuvassa 8.



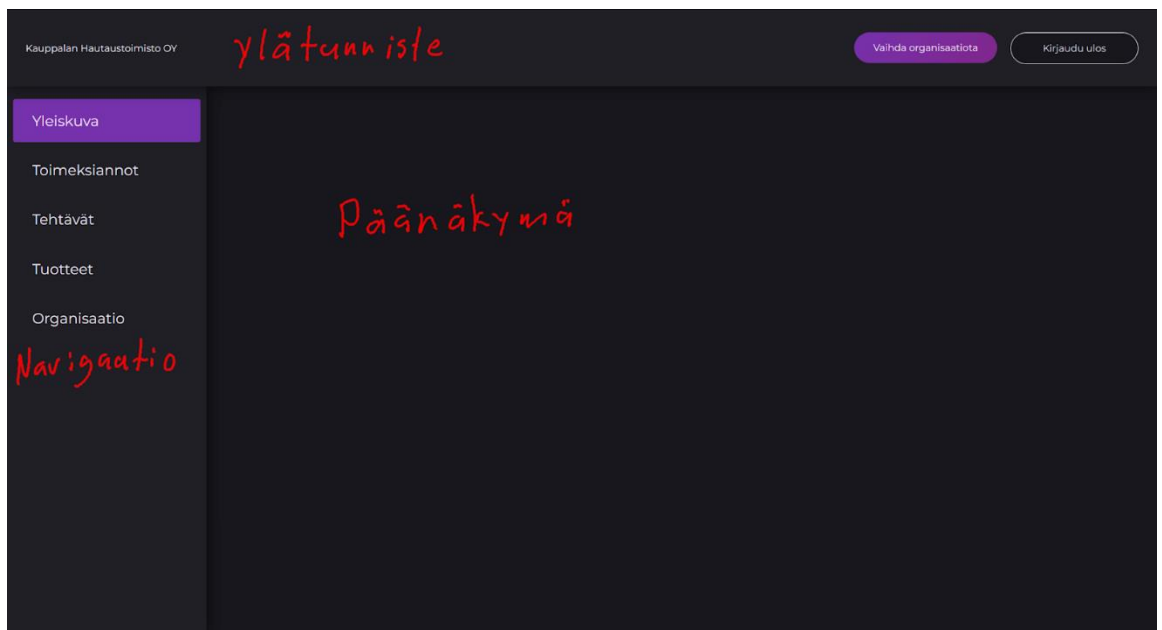
Kuva 8. Kokoonpantava säiliö, yllä sisällön ollessa piilotettuna, alla näkyvissä.

5.3 Näkymät

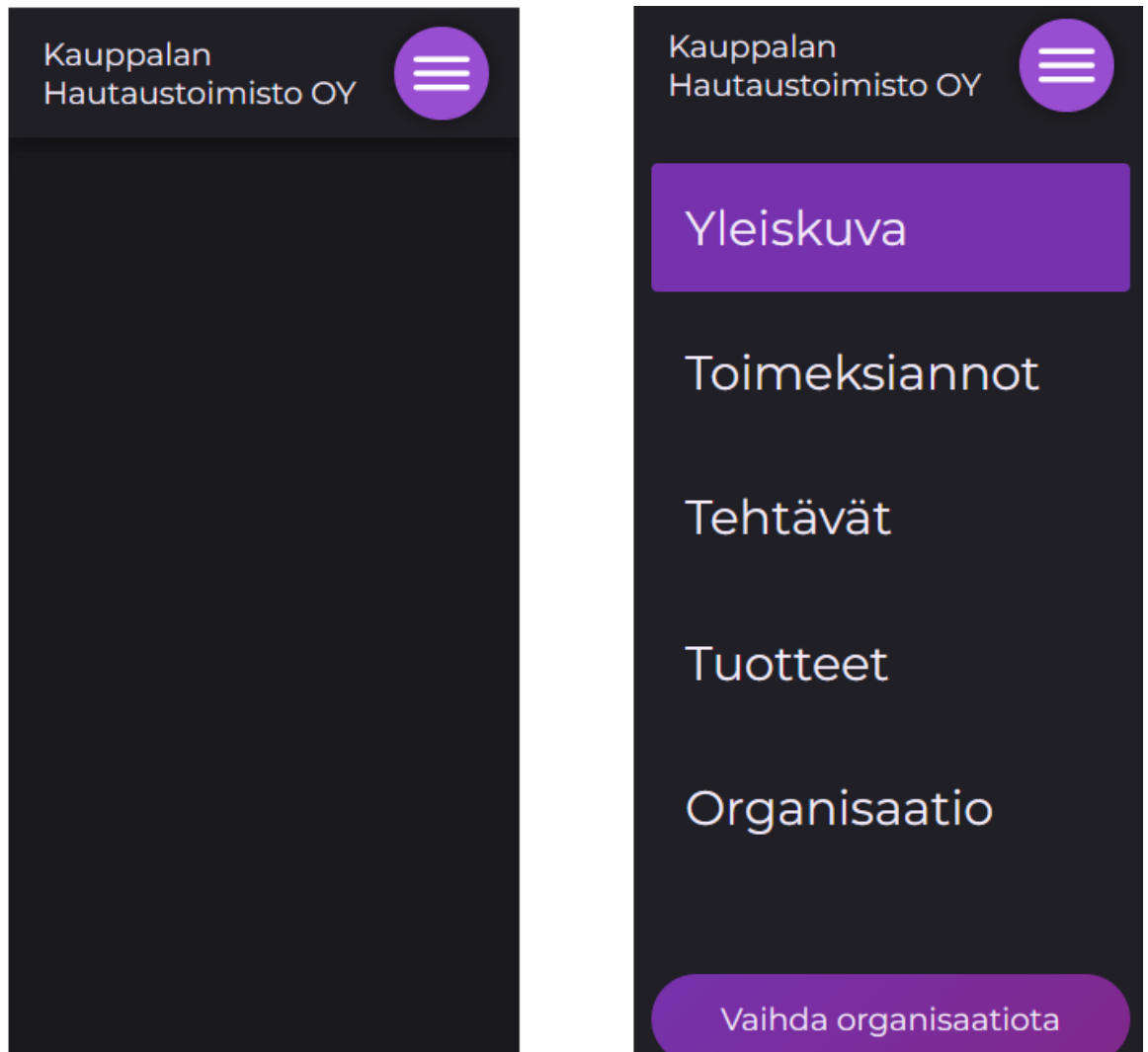
Ohjelma on jaettu viiteen päänäkömään sekä niitä ympäröivään navigaatioon ja perusnäkömään. Kustakin näkömästä on 4 eri versiota näytön leveyden mukaan, katkaisukohtien ollessa 480 px, 1024 px ja 1280 px. Muutokset näissä kohdissa ovat näkömäkohtaisia, mutta päänäkömille yhteisiä muutoksia ovat marginaalien koon muutokset. Suurille näytöille marginaalit voivat olla 48 pt, mutta näytön pienentyessä marginaaleja pienennetään aina 8 pisteeseen asti sivusuunnassa. Tällä vähennetään hukkatilaa esimerkiksi pienillä mobiililaitteilla.

5.3.1 Navigaatio ja perusnäky

Perusnäkyllä tarkoitetaan tarkoitetaan kaikille näkyille yhteistä kehystä, joka sisältää jokaisella sivulla tarvittavat tiedot. Näihin kuuluvat navigaatio, uloskirjautumispainikkeet ja organisaation vaihtopainike. Näiden elementtien sijainti ja ulkonäkö riippuvat käyttäjän näytön koosta. Suurilla näytöillä ikkuna jakautuu kolmeen osaan: ylätunnisteseen, navigaatioon ja päänäkyyn kuvassa 9 näkyvällä tavalla. Pienillä näytöillä ylätunnisteen painikkeet on siirretty navigaatioon ja niiden tilalle on lisätty painike, jolla piilotettu navigaatio aukeaa. Mikäli käyttäjä kuuluu vain yhteen organisaatioon, on organisaation vaihtopainike piilotettu. Pienten näyttöjen perusnäky on esitetty kuvassa 10.



Kuva 9. Perusnäky jakautuminen suurilla näytöillä.



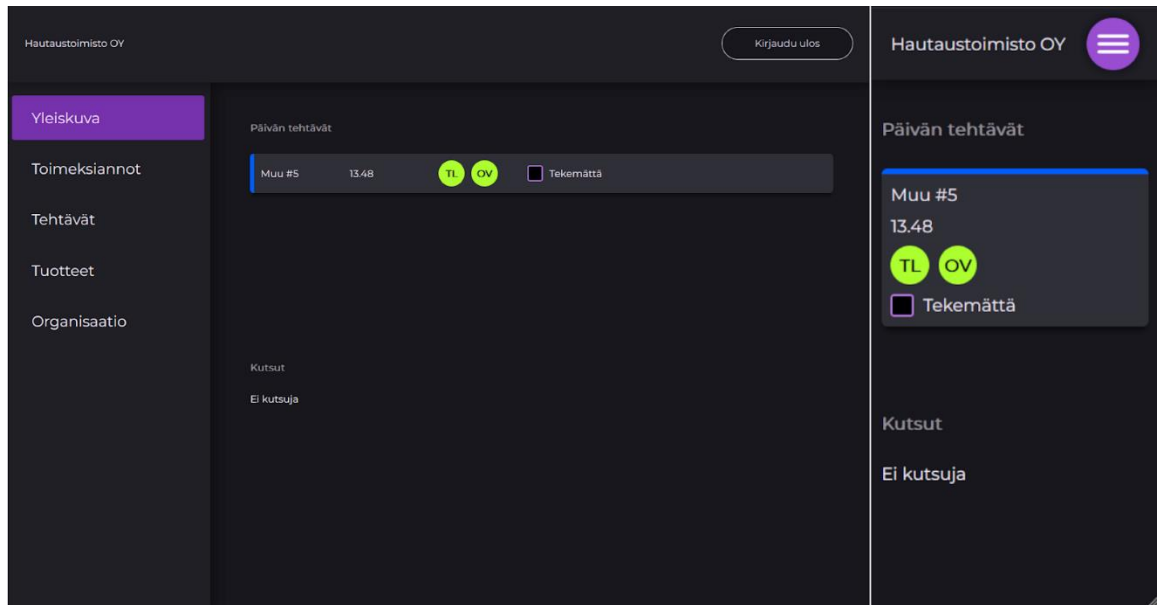
Kuva 10. Perusnäkyä mobiililaitteilla. Vasemmalla navigaatio on piilotettu, oikealla näkyvissä.

Navigaation koostuu – 5 painikkeesta riippuen siitä, onko sisäänkirjautunut käyttäjä valitun organisaation luoja. Organisaationäky on poissa käytöstä muilta käyttäjiltä kuin organisaation luojalta, sillä peruskäyttäjän ei tarvitse päästä käsiksi organisaation asetuksiin. Navigaatiopainikkeita painamalla vaihtuu päänäkömään eri sisältö riippuen valitusta painikkeesta. Navigaatio on piilotettuna alle 1024 pikseliä leveillä näytöillä ja aukeaa ylätunnisteen painiketta painamalla. Navigaatio ja ylätunniste pysyvät paikoillaan päänäkömään sisällön koosta riippumatta, ja päänäkömään sisältöä voi vierittää pystysuunnassa itsenäisesti.

5.3.2 Yleiskuvanäkymä

Yleiskuvanäkymässä näytetään käyttäjän sille päivälle määrätyt tehtävät listana sekä mahdolliset organisaatiokutsut. Käyttäjä voi näkömään kautta helposti tarkastella ja muokata tehtävän tietoja,

sekä merkitä tehtävän tehdyksi. Näkymän kautta käyttäjä voi myös hyväksyä tai hylätä saamiaan kutsuja saaden näin oikeuden tarkastella organisaation tehtäviä ja toimeksiantoja. Yleiskuvanäkymä on esitetty kuvassa 11.



Kuva 11. Yleiskuvanäkymä, suurella näytöllä vasemmalla.

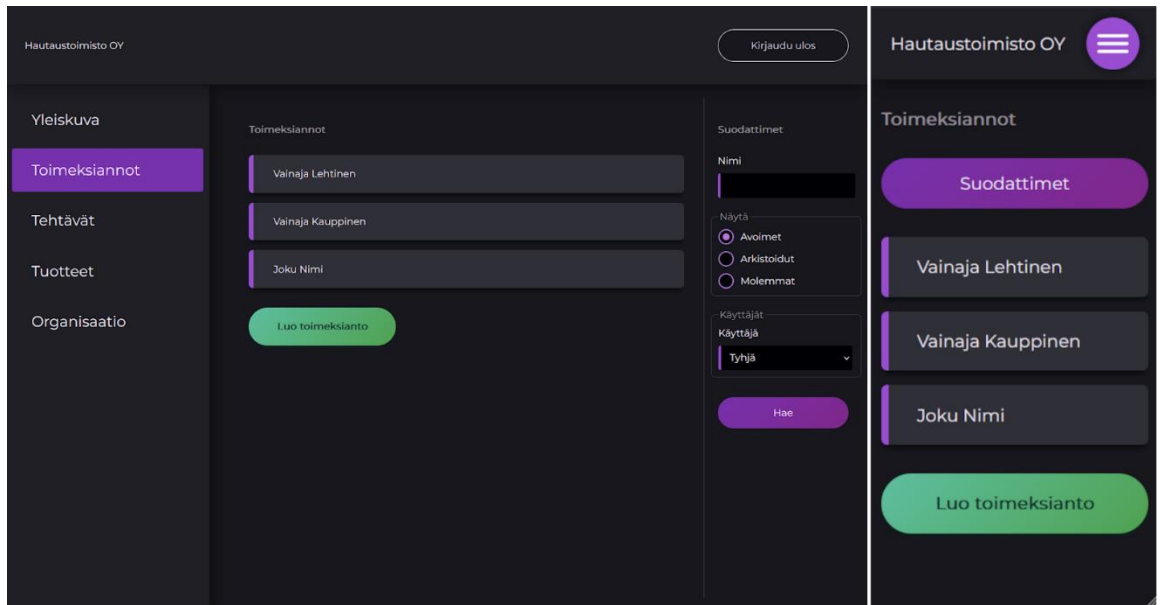
Näkymä on jaettu pystysuunnassa kummallekin listalle tehtävälistan ollessa tärkeämpänä ensin. Suurimman osan käyttäjistä ei tarvitse ohjelman käyttöaikana hyväksyä kuin yksi kutsu, joten kutsuosio ei ole niin tärkeä. Näkymä on jaoteltu section-elementeillä, jolloin näytönlukija osaa kertoa käyttäjälle osiomuutoksesta. Tehtävälistassa tehtävät esitetään esikatselukuvina, joita klikkaamalla aukeavat tehtävän tarkemmat tiedot.

Näkymän rakenne muuttuu 480 pikselin ja 1024 pikselin kohdalla. Näkymän marginaalit pienenevät 1024 pikseliä pienemmillä näytöillä 48 pisteestä 16 pisteeseen, ja pienemmillä kuin 480 pikselin näytöillä 8 pisteeseen tehden näin tilaa leveämmille elementeille. Kutsulistan elementtien painikkeet siirtyvät allekkain 480 pikseliä pienemmillä näytöillä.

5.3.3 Toimeksiantonäkymä

Toimeksiantonäkymässä käyttäjä voi luoda, tarkastella ja muokata organisaatiolle tulleita toimeksiantoja. Näkymä on jakautunut kahteen osaan: toimeksiantolistaan ja suodattimiin. Koska toimeksiantolista on näistä tärkeämpi, suodatinosio sijaitsee näkymän oikeassa reunassa. Navi-

gaatiosta päänäkymään siirtyvä katse osuu näin ollen tärkeämpään osioon ensin. Listassa toimeksiannot esitetään esikatselukuvina, joita klikkaamalla aukeaa toimeksiannon tarkemmat tiedot. Näkymän tärkein toiminto on toimeksiannon luonti, joten toiminnon painikkeeseen käytetään primääriäilyä. Toimeksiantonäkymä on esitetty kuvassa 12.



Kuva 12. Toimeksiantonäkymä, suurella näytöllä vasemmalla.

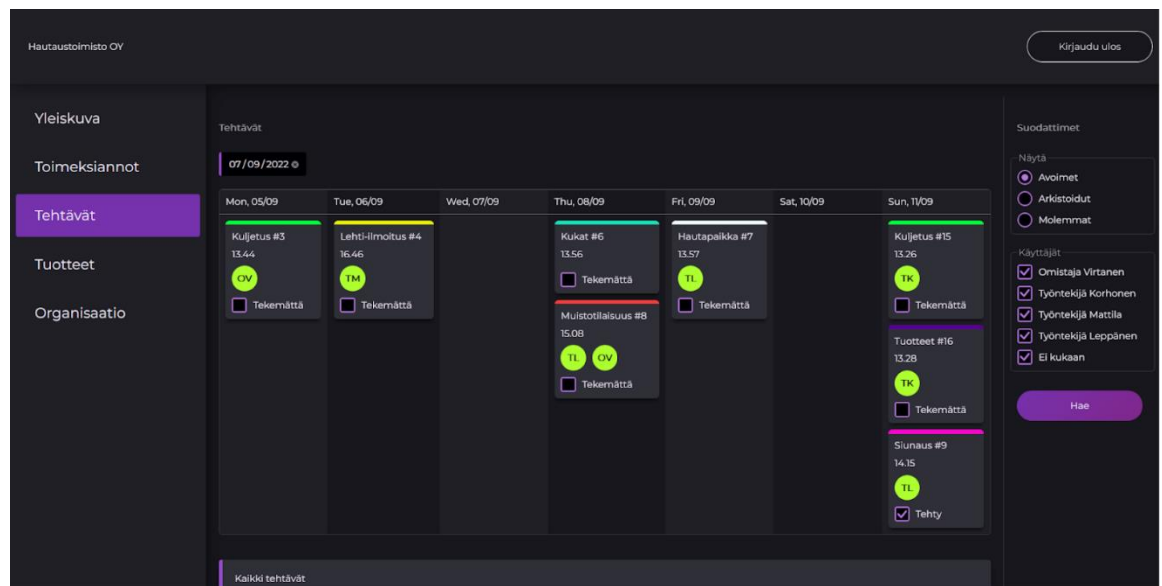
Suodattimissa toimeksiantolistaa voidaan suodattaa vainajan nimen, arkistostatuksen ja vastuuhenkilön mukaan. Näytöillä, joiden leveys on vähemmän kuin 1280 pikseliä, suodattimet piilotetaan tilan säästämiseksi, ja suodattimet saa näkyviin erillistä painiketta painamalla.

Toimeksiannon luontilomake sekä muokkauslomake avautuvat leijuvaan näkymään luontipainiketta tai esikatselukuvaa painettaessa. Lomakkeiden tiedot on jaoteltu kolmeen eri kategoriaan: vainajan tietoihin, asiakkaan tietoihin, muihin tietoihin sekä liitetiedostoihin. Muokkauslomakkeen tietoja voi muokata vasta lomakkeen lopussa olevaa muokkaa-painiketta painamalla. Näin vältetään toimeksiannon tietojen vahinkomuutoksia tietojen tarkastelun ollessa huomattavasti muokkausta yleisempää. Muokkaamisen lisäksi lomakkeen lopusta löytyy painike toimeksiannon arkistostatuksen muuttamiseen.

5.3.4 Tehtävänäkymä

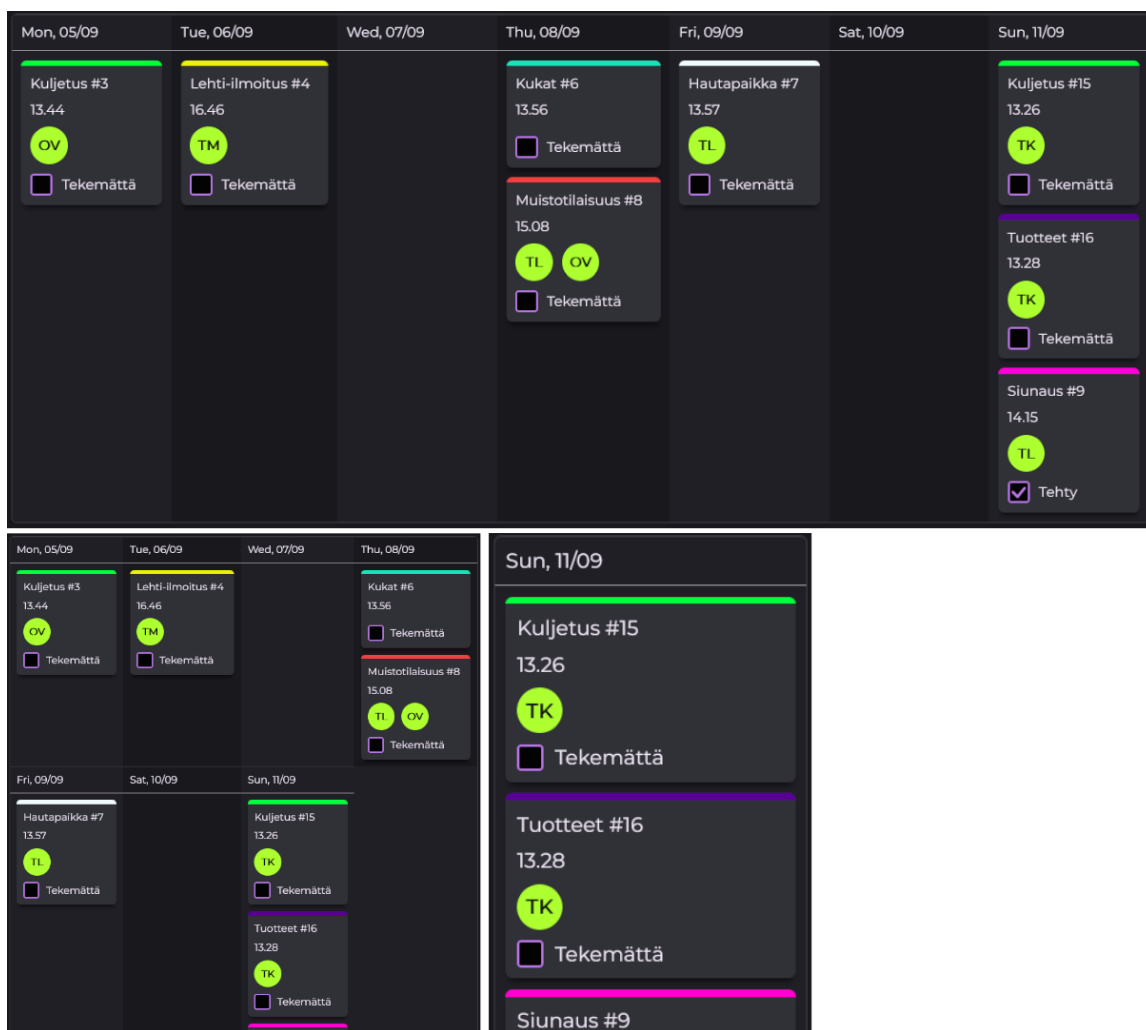
Tehtävänäkymässä voidaan tarkastella, muokata sekä luoda tehtäviä. Näkymä on jakautunut kolmeen osaan, tehtäväkalenteriin, tehtävälistaan ja suodattimiin. Näkymä on jaettu kahtia kuvan

13 osoittamalla tavalla vaakasuunnassa, oikealla puolella suodattimet. Vasen paneeli on jaettu kahtia pystysuunnassa, ylhäällä kalenteri ja alhaalla tehtävälista.



Kuva 13. Tehtävänäkymän jakautuminen suurilla näytöillä.

Tehtäväkalenteri muodostuu seitsemästä ruudusta, yksi kullekin viikonpäivälle, sekä päivämääräsyötteestä, jolla tarkasteltava viikko valitaan. Kalenterissa tehtävät esitetään esikatselukuvina kunkin tehtävän aikarajapäivänä. Esikatselukuvaa painamalla saadaan näkyviin tehtävän tarkemmat tiedot. Kalenterissa esikatselukuvasta on käytössä kapea versio, jotta kalenterin leveys ei kasva liian suureksi. Kalenterin ulkonäkö muuttuu näytön koon pienentyessä, rajojen ollessa 1920 ja 1024 pikseliä. Kohdassa 1920 pikseliä kalenterin kolme viimeistä ruutua siirtyvät alemmalle riville tehden näin tilaa kaikille tehtäville. Kohdassa 1024 kalenterissa näytetään vain yksi viikonpäivä koko viikon sijaan. Kalenterin jakautuminen eri näytöillä on esitetty kuvassa 14.



Kuva 14. Tehtäväkalenteri erikokoisilla näytöillä.

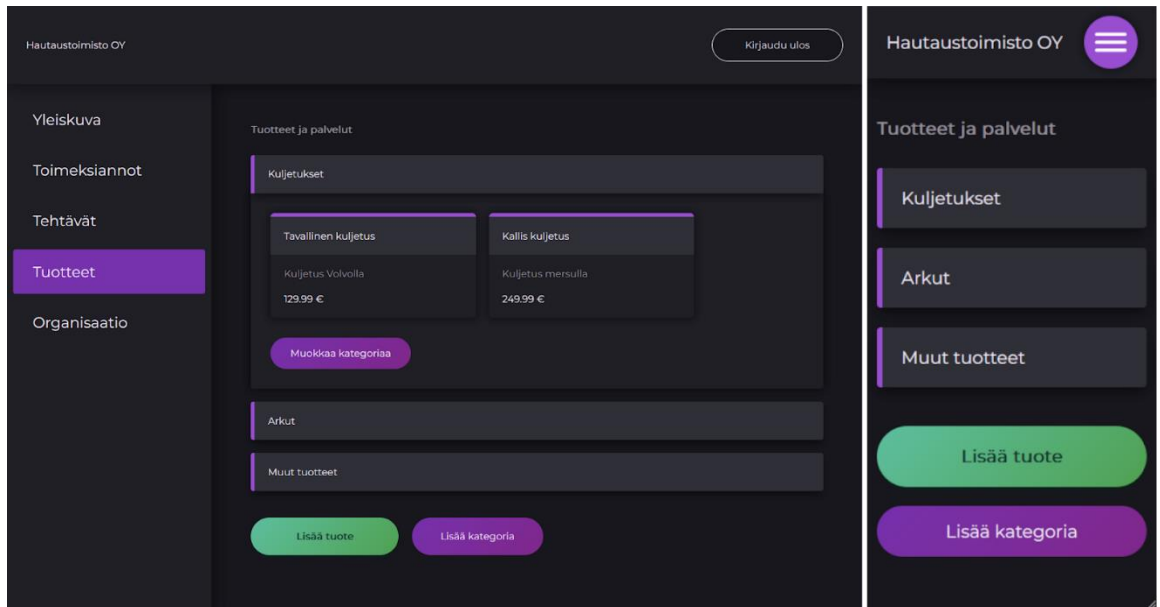
Tehtävälista sijaitsee kalenterin alapuolella ja on oletuksena piilotettu kokoonpantavan säiliön sisään. Listassa kaikki suodattimet täyttävät tehtävät esitetään listana järjestettynä aikarajapäivän mukaan. Listan avulla on helppo tarkastella myös tehtäviä, joiden aikarajapäivä ei ole tiedossa.

Näkymän tärkein toiminto on uuden tehtävän luominen, ja sille tarkoitettu painike käyttääkin siksi primääriä näytöä. Painiketta painamalla avautuu tehtävätyyppivalitsin, jossa eri tehtävätyyppejä painamalla avautuu vastaavan tehtävän luontilomake. Lomakkeen alussa voidaan valita toimeksianto, johon tehtävä liitetään, sekä toimisto, jonka käyttäjille tehtävä näkyy. Tämän jälkeen tulee aikarajapäivä, jonka mukaan tehtävä näkyy kalenterissa. Kullekin tehtävälle tulee tehtäväkohtaiset tiedot kategorioihin jaettuna. Lopuksi kullakin tehtävällä on vielä lisätiedot sekä vastuhenkilöt.

5.3.5 Tuotenäkymä

Tuotenäkymässä luodaan tuotteita ja palveluita, luodaan tuotekategorioita sekä hallitaan tuotteiden varastosaldoa. Tuotteiden varastosaldo vähenee automaattisesti, kun tuote lisätään tehtävään. Tämän lisäksi saldoa voi muuttaa manuaalisesti tuotenäkymästä.

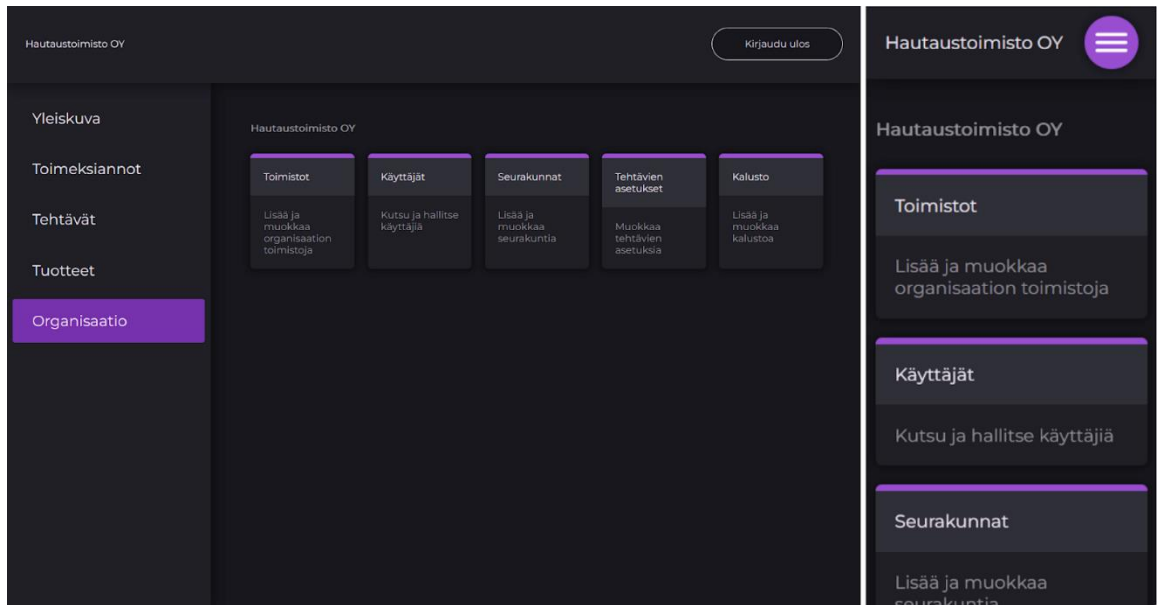
Tuotteet listataan näkymässä kategorian mukaan. Kullekin kategorialle on näkymässä oma kokoonpantava säiliö, jonka sisällä tuotteet näkyvät esikatselukuvina. Kattegoria jakaa esikatselukuvat automaattisesti näytön koon mukaan siten, että säiliön ulkopuolelle menevät elementit siirtyvät seuraavalle riville. Kategoriattomille tuotteille luodaan automaattisesti muut tuotteet -kategoria. Kategorian lopussa on painike, jolla kategorian tietoja pääsee muokkaamaan. Tuotenäkymä on esitetty kuvassa 15.



Kuva 15. Tuotenäkymä, suurella näytöllä vasemmalla.

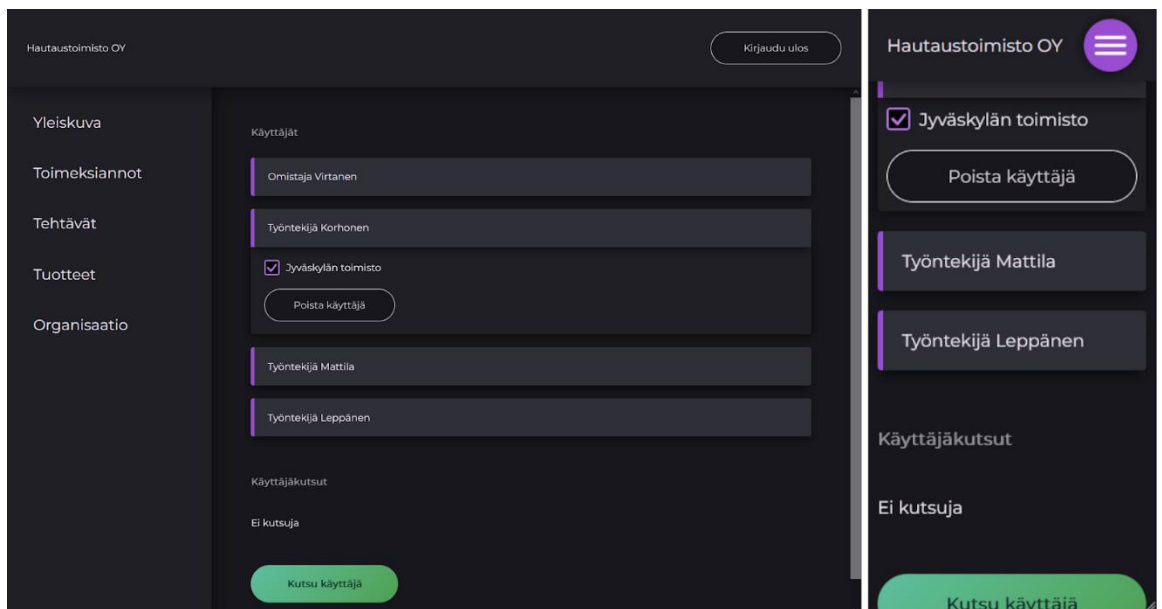
5.3.6 Organisaationäkymä

Organisaationäkymä näytetään vain organisaation luojalle. Näkymästä voidaan hallita organisaation toimistoja, käyttäjiä, asetuksia, yhteistyökumppaneita ja kalustoa. Näkymä on jaettu viiteen alanäkymään: toimistoihin, käyttäjiin, seurakuntiin, tehtävien asetuksiin ja kalustoon. Kuhunkin alanäkymään pääsee organisaationäkymästä vastaavaa painiketta painamalla. Organisaationäkymä on esitetty kuvassa 16.



Kuva 16. Organisaationäkymä, suurella näytöllä vasemmalla.

Toimistonäkymässä esitetään lista organisaation toimistoista. Listan elementtinä toimii kokoonpantava säiliö, jonka otsikkona on toimiston nimi ja sisältönä lista toimistoon kuuluvista käyttäjistä sekä toimiston poistopainike. Käyttäjä voidaan poistaa toimistosta käyttäjälistan elementin poistopainiketta painamalla ja lisätä listan lopussa sijaitsevalla lisää käyttäjä -painikkeella. Toimistonäkymä on esitetty kuvassa 17.



Kuva 17. Käyttäjänäkymä.

Seurakuntanäkymässä seurakunnat esitetään yksinkertaisena listana, jossa kunkin rivin lopussa on painike seurakunnan poistamiselle. Lisäspainike on näkymän päätoiminto, joten siinä käytetään primäärityyliä.

Tehtävien asetukset -näkyvässä voidaan muokata kalenterissa näkyviä tehtävien tunnistevärejä. Kullekin tehtävälle voidaan valita vapaasti väri värisyötteellä, ja kyseinen väri näkyy kaikilla organisaation käyttäjillä. Näkyvä sisältää yksinkertaisen lomakkeen, jossa kunkin tehtävän värille on syöte omassa laatikossaan.

Kalustonäkymä muistuttaa hyvin paljon tuotenäkymää sillä erotuksella, että kalustolle ei määritellä varastosaldoa tai hintaa. Kalustolle voidaan luoda kategorioita tuotteiden tapaan, ja niiden esittäminen vastaa hintaa ja varastosaldoa lukuun ottamatta toisiaan.

6 Testaus

Ohjelman tavoitteiden saavuttamista arvioidaan testaamalla sen toimintaa teknisellä tasolla sekä antamalla se ohjelmaan tutustumattomille käyttäjille testattavaksi. Lisäksi työn toimeksiantaja ja graafista suunnittelua yliopistossa opiskellut henkilö antavat käyttöliittymästä asiantuntija-arvionsa. Esille tulleita ongelmia korjataan aikataulun sallimissa rajoissa.

6.1 Testausperiaatteet

Ohjelman testaaminen jakautuu kahteen osaan: tekniseen testaamiseen ja käyttäjätestaamiseen. Tekninen testaaminen sisältää ohjelman testauksen erilaisilla työkaluilla, joilla simuloidaan erilaisia näön ongelmia, kuten värisokeutta. Tekniseen testaamiseen kuuluu myös näytönlukijalla testaaminen, saavutettavuusvaatimusten tarkistaminen sekä ohjelman käyttö pelkkää näppäimistöä käyttäen. Teknisen testaamisen suorittaa ohjelman toteuttaja.

6.1.1 Tekninen testaus

Tekninen testaaminen tapahtuu käymällä systemaattisesti kaikki ohjelman näkymät läpi työkaluja käyttäen. Firefox-selaimessa on saatavilla viisi erilaista värisokeusasetusta: vihreän, sinisen ja punaisen värin puute, koko värinäön puute sekä kontrastin menetys. Lisäksi ohjelman ominaisuuksien käyttömahdollisuus pelkkää näppäimistöä käyttäen tarkistetaan samoin kuin ohjelman käyttö näytönlukijaa hyödyntäen.

Kaikki WCAG 2.1 -standardin mukaiset A- ja AA-tason vaatimukset käydään yksitellen läpi ja tarkistetaan niiden toteutuminen ohjelmassa. Kaikki ohjelmaa koskevat vaatimukset on esitetty liitteessä 1. Listassa mainitsemattomat kohdat joko eivät koske ohjelmaa, tai ne toteutuvat selaimesta löytyvillä työkaluilla.

6.1.2 Käyttäjättestaus

Käyttäjätestaamisessa pyritään simuloimaan ohjelman todellista käyttöä eri käyttäjien näkökulmasta, ja se jakautuu kahteen osaan: organisaation ylläpitäjiin ja työntekijöihin. Testaus toteutetaan antamalla testaajalle kunkin käyttäjäryhmän tarvitsemiin toimintoihin liittyviä tehtäviä, ja seuraamalla käyttäjän etenemistä etäyhteyden avulla. Testaajalle annetaan myös mahdollisuus antaa vapaata palautetta ohjelmasta. Kullekin testaajalle arvotaan joko mobiililaitte tai pöytäkone, jolla testaus suoritetaan.

Ylläpitäjän tehtäviin kuuluu käyttäjien kutsuminen organisaatioon, toimistojen luonti, seurakuntien luonti, tuotteiden, palveluiden ja kaluston hallinta sekä tehtävien asetusten muokkaaminen. Lisäksi tehtäviin kuuluu toimeksiantojen siirtäminen arkistoon ja sieltä takaisin. Ylläpitäjän tehtävät ovat esitetty taulukossa 2.

Tehtävä
Kutsu käyttäjä annetulla sähköpostilla organisaatioon
Poista aiemmin hyväksytty käyttäjä organisaatiosta
Lisää toimisto organisaatioon
Lisää käyttäjälle oikeus tarkastella toimiston resursseja
Lisää seurakunta
Luo tuotekategoria
Lisää tuotekategoriaan tuote ja palvelu
Luo kalustokategoria ja lisää siihen laite
Vaihda tehtävän väriä
Siirrä toimeksianto arkistoon
Tuo siirretty toimeksianto takaisin arkistosta.

Taulukko 2. Organisaation ylläpitäjän tehtävät.

Työntekijöiden tehtäviin kuuluu toimeksiannon luonti ja muokkaaminen, tehtävän luonti, muokkaaminen ja liittäminen toimeksiantoon. Tehtäviin kuuluu myös toimeksiannon etsintä listasta, tehtävän etsiminen kalenterista, organisaatiokutsun hyväksyminen ja tehtävän merkitseminen tehdyksi. Kaikki tehtävät on esitetty taulukossa 3.

Tehtävä
Hyväksy organisaatiokutsu
Luo toimeksianto
Etsi tietty toimeksianto ja muokkaa sitä
Luo tehtävä ja liitä se toimeksiantoon
Etsi tietty tehtävä ja muokkaa sitä
Merkitse tehtävä tehdyksi

Taulukko 3. Työntekijän tehtävät.

Testaajat valitaan työn toteuttajan lähipiiristä. Tavoitteena on valita mahdollisuuksien mukaan mahdollisimman monipuolinen testaajajoukko. Valintatavan takia monipuolisuus ei kuitenkaan todennäköisesti tule toteutumaan kovinkaan hyvin, mutta tästä huolimatta suurimmat ongelmat voidaan testillä löytää. Testaajia tarvitaan kumpaankin testiryhmään neljä, joista puolet tekee testin mobiililaitetta käyttäen. Testaajia tarvitaan siis yhteensä kahdeksan.

6.2 Testitulokset

Testauksen suorittamisen jälkeen tuloksia tarkastellaan käyttöliittymälle asetettujen vaatimusten valossa. Yksinkertaisemmat korjausehdotukset toteutetaan, ja enemmän työtä vaativat korjaukset kirjataan ylös jatkokehitystä varten.

6.2.1 Tekninen testaus

Ohjelmaa käytettäessä näppäimistöllä löytyi muutama ongelma. Osaa interaktiivisista elementeistä ei voi aktivoida näppäimistöä käyttäen ja muutamaa ei voida edes valita. Kumpikin ongelma on kuitenkin onneksi helposti korjattavissa muutamalla ohjelmakoodirivillä. Suurempi ongelma löytyi leijuvan säiliön avautuessa, sillä näppäimistöllä pystyi aktivoimaan säiliön alla olevia elementtejä. Tämä voi aiheuttaa valintamerkin katoamista päällä olevan säiliön alle, jolloin valitun

elementin löytyminen vaikeutuu ja aiheuttaa sekaannusta. Ongelmaan ratkaisuna toimii muiden elementtien käytön estäminen säiliön ollessa auki.

Näön ongelmia simuloitaessa ainoa ongelma oli tehtävätyyppien tunnistamisessa käytettyjen väiraitojen sekoittuminen toisiinsa. Erityisesti punaisen ja vihreän kanavan puuttuessa oletusväri sekoittuivat osittain toisiinsa. Ongelmaan ei ole helppoa ratkaisua, sillä tehtävätyyppejä on niin monta, ettei kahden värin avaruudesta löydy tarpeeksi värejä siten, että ne toimisivat hyvin kaikilla ihmisillä. Väri ei onneksi ole missään tilanteessa ainoa elementtejä erottava tekijä, joten ongelma ei ole suuren suuri. Paras ratkaisu värien ongelmiin olisi tehtävien väriasetusten muuttaminen palvelinpuolelta asiakaspuolelle siten, että kukin käyttäjä voi muuttaa hänelle näkyviä värejä erikseen. Väreille voitaisiin myös luoda valmiit pohjat yleisimpiä värisokeustyyppijä varten, jolloin niiden muuttaminen olisi mahdollisimman vaivatonta. Tällainen järjestelmä vaatii kuitenkin paljon lisätyötä, eikä sitä siksi tähän versioon toteuteta.

Ohjelma toimii hyvin myös näytönlukijaa käyttäen. Sivuston header-, navigation- ja main-osiot helpottavat sivuston käyttöä äänen avulla, samoin kuin pääsisällön osioiminen ja otsikointi. Lomakkeita on helppo käyttää syötejoukkojen ja tunnisteiden ansiosta, ja kaikki interaktiiviset elementit tunnistaa sellaisiksi näytönlukijan perusteella.

Kaikki vaaditut saavutettavuuskriteerit täyttyivät ohjelmassa. Muutamissa kohdissa, kuten näppäimistön käyttöön liittyvissä sekä sisällön suurentamiseen liittyvissä kohdissa, oli pieniä ongelmia. Kaikkia elementtejä ei voinut aktivoida näppäimistöä käyttäen, ja osassa näkymistä pienillä näytöillä osa teksteistä meni näytön ulkopuolelle. Nämä ongelmat oli kuitenkin pieniä, ja ne sai korjattua pienellä vaivalla.

6.2.2 Käyttäjättestaus

Käyttäjätestauksessa ei löytynyt suuria, ohjelman käytön estäviä ongelmia. Kaikki testaajat saivat kaikki testin tehtävät suoritettua suhteellisen nopeasti, suurimpana kompastuskivenä oli ylläpitäjäjoukon vaikeus löytää tehtävätyyppien väriasetukset organisaationäkymästä. Kaikki testaajat yrittivät löytää tehtävien asetukset tehtävänäkymästä. Asetusnäkyvän löydyttyä aiheutti alareunan muokkaa-painike ongelmia, kaikki testaajat olettivat värien muokkaamisen olevan mahdollista ilman erillistä käskyä. Muokkaa-painikkeen ollessa useimmilla näytöillä ruudun ulkopuolella näkyvän avautuessa oli painikkeen löytäminen työlästä.

Ratkaisuna asetusnäkyvän ongelmiin toimii asetusten siirtäminen tehtävänäkymään, muokkaa-painikkeen poisto ja muutosten automaattinen tallennus. Automaattinen tallennus vaatisi toimiakseen kuitenkin jonkinlaisen lomakkeen syötteiden tallennus- ja palautusjärjestelmän, jonka toteuttamiseen ei tämän työn aikana ole resursseja. Mikäli tehtävien värit päädytään siirtämään asiakasohjelman puolelle, ei erillistä tallennusjärjestelmää tarvita, sillä jo olemassa olevat järjestelmät kykenevät tallentamaan asiakaspuolen asetuksia.

Käyttäjän lisääminen toimistoon tuotti jonkin verran ongelmia. Mikäli testaaja päätti lisätä käyttäjän toimistoon toimistonäkymästä, prosessi oli helppo ja vaivaton, kun taas käyttäjänäkymästä tehtävä lisäys ei sitä yrittäneiltä testaajilta onnistunut. Lopulta kaikki testaajat päätyivät tekemään lisäyksen toimistonäkymästä. Ratkaisuna ongelmaan on lisäystyylien yhtenäistäminen toimistonäkymän mukaiseksi.

Tuote- ja kalustonäkymissä kategorian lisääminen sujui ongelmitta, mutta kaikki testaajat etsivät tuotteiden ja laitteiden lisäyspainikkeita kategorian sisältä, eivätkä huomanneet painiketta kategoriapainikkeen vieressä. Ratkaisuna ongelmaan on laite- ja tuotepainikkeiden siirtäminen kategorian sisään. Näin ollen lisäyslomakekin yksinkertaistuu kategoriasyötteen jäädessä turhaksi.

Värisyöte aiheutti erityisesti mobiilitestaajilla ongelmia, sillä painalluksen mennessä hiukan aktiivisen alueen ulkopuolelle, ei sitä rekisteröity. Tämä aiheutti ongelmia erityisesti alueen laidalta väriä valitessa. Ratkaisuna ongelmaan on aktiivisen alueen kasvattaminen hiukan visuaalista aluetta suuremmaksi.

Myös kellonaikasyöte aiheutti jonkin verran ongelmia erityisesti Google Chrome -selaimella. Kellonajan valinta pitkästä aikalistasta koettiin hankalaksi, ja oikean ajan valinnassa kesti huomattavan kauan. Kellonaikasyöte on toteutettu selaimiin sisäänrakennetulla kellonaikavalitsimella, ja siksi sen toteutus vaihtelee selaimen mukaan. Tästä saadaan kuitenkin hyötynä se, että valitsin toteuttaa saavutettavuusvaatimukset ja valitsin on kyseiseen selaimen tottuneelle käyttäjälle tuttu. Saatujen hyötyjen vuoksi en koe tarvetta aikavalitsimen muokkaamiseen.

Toimeksianto- ja tehtävänäkymien suodatinvalinnat tuottivat hiukan hankaluuksia. Tietokonetta käytävillä testaajilla suodattimien muuttamisen jälkeen hae-painike jäi kaikilta painamatta, jolloin toimeksiantolista ja tehtäväkalenteri eivät päivittyneet. Kaikki testaajat löysivät hae-painikkeen kuitenkin muutaman sekunnin kuluessa. Erityisesti mobiilikäyttäjillä suodattimien muuttamisen jälkeen suodattimet jäivät huomaamatta päälle, jolloin haluttua toimeksiantoa ja tehtävää ei enää löytynyt. Ratkaisuna hae-painikkeen löytymisen ongelmaan on hae-painikkeen poisto ja listan ja kalenterin automaattinen päivitys suodatinmuokkausten jälkeen. Ratkaisu vaatii

koko sivuston käytön estävän latausruudun siirtämistä koskemaan vain kalenteria ja listaa, jottei automaattinen päivitys häiritse käyttäjän toimintaa. Suodattimien päälle jäämiseen ratkaisuna voisi toimia varoitusviesti listan ja kalenterin alussa sekä pikapainike suodattimien poistamiseksi.

Tehtävien asetusten tapaan myös tehtävien ja toimeksiantojen muokkaaminen aiheutti ongelmia lomakkeen alareunan muokkaa-painikkeen vuoksi. Testaajat yrittivät muokata lomakkeen tietoja suoraan ilman painikkeen painamista, ja painamisen jälkeen muutosten tallentaminen unohtui. Painikkeen löydyttyä pidempien lomakkeiden selaamiseen kului huomattava määrä aikaa, ja oikean syötteen löytäminen ei ollut helppoa. Ratkaisuna ongelmaan on muutosten salliminen ilman erillistä klikkausta ja niiden tallentaminen automaattisesti. Tehtävien asetusten tapaan tämä vaatisi kuitenkin erillisen järjestelmän luomista automaattiselle tallennukselle sekä muutosten palauttamiselle. Erillisen muokkaa-painikkeen alkuperäinen syy oli vahinkomuutosten välttäminen, mutta testin perusteella tallentamisen unohtaminen ja painikkeesta johtuva lisävaiva ovat suurempia ongelmia. Muutosten palautusominaisuus myös poistaisi vahinkomuutosten ongelman. Näen järjestelmän luomisen ehdottomasti kannattavana tulevaisuudessa.

Kaiken kaikkiaan ohjelman käyttö sujui suhteellisen mutkattomasti. Edellä mainittuja ongelmia lukuun ottamatta vapaassa palautteessa reaktio oli positiivinen. Ohjelman helppokäyttöisyys ja selkeys sai erityisesti kehuja.

6.3 Loppuarvio

Työn loppuarvio koostuu kahdesta osasta: toimeksiantajan arviosta koskien koko ohjelmaa ja graafista suunnittelua yliopistossa opiskelleen henkilön arviosta ohjelman graafisesta ilmeestä. Toimeksiantaja arvioi ohjelman toiminnan jokapäiväisessä käytössä sekä ohjelmalle aikaisemmin annettujen vaatimusten toteutumisen.

Toimeksiantajan arvion mukaan ohjelma täyttää sille annetut vaatimukset. Se toimii odotetulla tavalla, on helppokäyttöinen ja selkeä. Ohjelma sisältää tärkeänä pidetyn tehtäväkalenterin, ja sen toiminta vastaa odotuksia. Ainoana selkeänä parannusehdotuksena käyttöliittymään on tehtävän lisääminen toimeksiantoon toimeksiantonäkymästä. Tämä vähentäisi tehtävä- ja toimeksiantonäkymien välillä turhaa liikkumista ja nopeuttaisi ohjelman käyttöä. Tehtävän lisäys toimeksiantonäkymästä on helppo lisätä, ja siksi se lisätäänkin lopulliseen versioon.

Lisäksi toimeksiantajalla oli ehdotuksia ohjelman jatkokehitykseen. Tärkeinä ominaisuuksina listalla oli tietojen tuominen ohjelmaan nykyisestä järjestelmästä sekä ohjelman yhdistäminen taloushallinto- ja laskutusjärjestelmiin. Nämä ovat kuitenkin käyttöliittymään liittymättömiä ominaisuuksia, ja siksi ne toteutetaankin myöhemmin.

Graafinen suunnittelija arvioi käyttöliittymän asialliseksi ja ammattimaiseksi. Kehuja sai käyttöliittymän värivalinnat, jotka sopivat teemaan ja toimivat hyvin yhdessä. Myös tekstejä kommentoitiin tyylikkääksi ja selkeiksi, fonttivalinta on onnistunut eivätkä tekstit satu häiritsevästi silmään.

Parannettavaa löytyi käyttäjäkuvakkeiden väreistä, jotka tulisivat olla eriväriset kullekin käyttäjälle. Näin käyttäjät erottuisivat paremmin toisistaan ja kalenterista saisi selkeämmän kuvan ensivilkaisulla. Lisäksi mobiililaitteilla käytettävä valikkopainike on turhan suuri ja vie huomiota. Toisaalta painike erottuu hyvin, eikä huku muuhun sisältöön. Käyttäjäkuvakeongelma ratkaistaan valitsemalla kullekin käyttäjälle uniikki väri asiakaspuolella, jolloin järjestelmä on helppo ja nopea toteuttaa. Valikkopainiketta pienennetään hieman, kuitenkin siten, että klikkauksen tunnistava osuus pysyy samana. Näin painikkeen käyttö ei vaikeudu, vaikka visuaalista osuutta pienennetään.

7 Jatkokehitys

Vaikka käyttöliittymän kehitys edistyi hyvin, jäi siihen vielä paljon kehittämistä. Erityisesti testissä ilmitulleita suurempia järjestelmiä, kuten lomakkeiden automaattinen tallennus ja muutosten peruustoiminto, sekä tehtävätyyppien värien siirtäminen palvelimelta asiakasohjelmalle. Lisäksi ohjelmaan tulisi luoda kattavampi selaimen takaisin-painikkeen toteutus, jossa painikkeella voitaisiin sulkea juuri avattu leijuva säiliö.

Yksi toimeksiantajan puolelta toivottu ominaisuus, joka ei vielä tähän versioon ehtinyt, on tietojen tuominen yrityksellä nykyisin käytössä olevasta järjestelmästä uuteen. Vanhassa järjestelmässä on ominaisuutena tietojen tallentaminen tekstitiedostoon, josta ne voidaan uudessa ohjelmassa lukea ja tallentaa tietokantaan. Tämän lisäksi toivelistalla on integraatio yrityksellä käytössä olevaan taloushallintojärjestelmään, johon ohjelmalla luodut tilaukset voitaisiin kirjata automaattisesti, sekä sähköpostien lähettäminen suoraan ohjelmasta yrityksen yhteistyökumppaneille esimerkiksi lehti-ilmoituksiin liittyen. Sähköposteille voitaisiin ohjelmassa luoda pohja, johon tarvittavat tiedot lisätään automaattisesti tehtävien tiedoista.

Tietoturvan osalta ohjelma vaatii vielä hiukan töitä. Ohjelmasta puuttuu tällä hetkellä erityisesti kaksivaiheinen tunnistus, jolla vähennetään käyttäjän tiliin kohdistuvaa väärinkäytön riskiä, mikäli käyttäjän salasana onnistutaan arvaamaan. Lisäksi tarvitaan suojaus erilaisia raaka voima - hyökkäyksiä vastaan, joilla käyttäjän salasana pyritään arvaamaan.

Varsinainen julkaisu vaatii vielä lopullisen palvelimen valmistelun ja asennustyön, samoin kuin testipalvelimen uusille ominaisuuksille. Julkaisuprosessissa olisi myös hyvä olla automatisoitu jatkuvan julkaisun järjestelmä, sillä tämä vähentäisi huomattavasti muutosten julkaisuun kuluva aikaa tulevaisuudessa. Lisäksi ennen julkaisua tulee vielä tehdä perusteellisempi testaus erilaisten ohjelmavirheiden varalta.

Kun ohjelma on saatu käyttöön toimeksiantajalle, ja sen ominaisuudet ovat tyydyttävällä pohjalla, on seuraava askel saada ohjelma myytäväksi myös muille yrityksille. Tämä vaatii asiakasyritysten laskutusjärjestelmän kuukausittaisten maksujen keräämiseen sekä uuden organisaation luontilomakkeen paljastamisen ohjelman käyttäjille.

8 Pohdinta

Kaiken kaikkiaan työ onnistui mielestäni varsin hyvin. Käyttöliittymä on testien perusteella ja pienillä muokkauksilla selkeä ja helppokäyttöinen, ja toimeksiantajan arvion mukaan toimiva ja sisältää vaadittavat ominaisuudet. Käyttöliittymän ulkoasu on yhtenäinen, selkeä ja tyylikäs. Onnistuneilla värivalinnoilla ohjelma mielyttää silmää, ja se erottuu muista brändeistä.

Ohjelmasta jäi kuitenkin puuttumaan paljon erityisesti älykkään ja kohteliaan suunnittelun periaatteita, joita testeissäkin tuli ilmi. Esimerkiksi tietojen automaattinen tallennus lomakkeita muokattaessa oli yksi näistä. Nämä ominaisuudet ovat kuitenkin usein suuria ja ne tulisi ottaa huomioon jo koko järjestelmän luonnin alkuvaiheessa. Tämä ei tässä työssä ollut mahdollista, sillä järjestelmän tekninen toiminta oli toteutettu jo aikaisemmin. Lisäksi ominaisuudet vaativat usein paljon palvelinpuolen muutoksia, eikä niihin siksi aikataulusyistä ole mahdollisuutta paneutua.

Käyttäjätestauksen testaajajoukossa olisi ollut vielä kehittämistä. Testaajia oli vähän yhtä testitilannetta ja laitetta kohti, ja esimerkiksi taulutietokoneilla ei käyttäjätestausta tehty lainkaan. Tästä huolimatta ohjelman tekninen toiminta taulutietokoneilla on varmistettu, ja kaikki taulutietokoneilla näkyvät ominaisuudet sisältyivät joko mobiili- tai tietokonetestiin. Testaajajoukko oli myös haluttua yksipuolisempi tietokoneiden käyttötottumuksen suhteen; kaikki testaajat ovat käyttäneet tietokoneita joko töihin tai harrastuksiin vähintään kohtalaisesti. Myös saavutettavuuden näkökulmasta testaajajoukko oli turhan yksipuolinen, sillä kukaan testaajalla ei ollut saavutettavuuden kannalta juurikaan haasteita.

Loppuarvion perusteella myös työn toimeksiantaja on tyytyväinen työn lopputulokseen. Pienten korjausehdotusten lisäksi ei työssä ollut juurikaan huomautettavaa, ja se toteutti toimeksiantajan asettamat vaatimukset. Myös graafinen ilme sai loppuarviossa kiitosta graafisen suunnittelun opiskelijalta.

Oppimisen kannalta työ oli erittäin hyödyllinen. Työtä tehdessä tulivat käyttöliittymäsuunnittelun peruseriaatteen hyvin tutuiksi, samoin kuin React-kirjaston syvämpi käyttö. Tämän lisäksi hyödyllisenä oppina oli kohteliaan ja älykkään suunnittelun periaatteet, jotka tulisi ottaa huomioon jo ohjelman teknisen toteutuksen alkuvaiheessa; näin välttyään turhalta työltä myöhemmin.

9 Yhteenveto

Työn tavoitteena oli toteuttaa aiemmin luotuun hautaustoimistojen käyttöön tarkoitettuun toiminnanohjausjärjestelmään helppokäyttöinen ja tyylikäs käyttöliittymä saavutettavuus huomioon ottaen. Toiminnanohjausjärjestelmällä hautaustoimisto voi seurata sille tulleita toimeksiantoja, niihin liittyviä tehtäviä, tuotteita ja niiden varastosaldoa sekä erilaisia toimistoon liittyviä asetuksia ja yhteistyökumppaneita.

Ensiksi luotiin erilaiset käyttöliittymäsuunnitteluun liittyvät järjestelmät, kuten väripaletit, fontit ja tekstit, elementtien väliset marginaalit, reunapyöritykset ja varjot. Järjestelmien luominen helpottaa työskentelyä vähentämällä vaihtoehtoja sekä auttaa pitämään käyttöliittymän ulkoasun yhtenäisenä. Väripalettiin valikoitui pääväriksi violetti sen luoman ammattimaisen vaikutelman ja harvinaisuuden vuoksi, ja aksenttiväriksi vihreä sen herättämän huomion vuoksi.

Seuraavaksi luotiin käyttöliittymässä useissa paikoissa käytetyt uudelleen käytettävät elementit. Näihin kuuluvat painikkeet, lomakkeet, lomakesyötteet ja säiliöt. Painikkeita luotiin kolme erilaista, joita käytetään kunkin toiminnon tärkeydestä riippuen. Kaikissa interaktiivisissa elementeissä, kuten painikkeissa ja lomakesyötteissä, käytetään joko pääväriä tai aksenttiväriä niiden interaktiivisuuden ilmoittamiseksi. Poikkeuksen sääntöön tekee tertiäärinen painike, joka on varattu vähiten käytetyille toiminnoille.

Järjestelmiä ja uudelleen käytettäviä elementtejä hyödyntäen ohjelmaan luotiin viisi päänäkymää, sekä ne yhteen sitova perusnäkyvä ja navigaatio. Yleiskuva-näkymässä voidaan tarkastella päivän tehtäviä sekä käyttäjälle tulleita organisaatiokutsuja. Toimeksiantonäkymässä voidaan tarkastella toimeksiantoja, tehtävänäkymässä taas tehtäviä. Tuotenäkymässä hallinnoidaan tuotteita ja niiden varastosaldoa, organisaationäkymässä organisaation asetuksia. Kustakin näkymästä luodaan versiot eri suuruisille näytöille.

Ohjelman testaus jakautui kahteen osaan: tekniseen testaukseen sekä käyttäjätestaukseen. Teknisessä testauksessa testattiin ohjelman toiminta eri laitteilla, näyttökoolla ja selaimilla. Tämän lisäksi testattiin ohjelman saavutettavuus eri työkaluilla, sekä WCAG-standardin kohtien täytyminen. Käyttäjätestauksella arvioitiin ohjelman helppokäyttöisyys ja selkeys. Käyttäjätestauksessa ohjelman käyttöä testasi kahdeksan henkilöä eri laitteilla ja tehtävillä.

Testaajat kokivat ohjelman käytön suurimmalta osalta helpoksi ja selkeäksi. Suurimmat ongelmat liittyivät tehtävien asetusten löytymiseen sekä erillisen muokkaa-napin käyttöön eri lomakkeita

muokattaessa. Testissä löytyneitä pienempiä ongelmia korjattiin ja suuremmat kirjattiin ylös jatkokehitystä varten. Näiden lisäksi jatkokehitykseen kirjattiin tietoturvan parantaminen, tietojen tuominen muista ohjelmista, lopullisen version julkaisun valmistelu sekä ohjelmaan myyntiin liittyvät ominaisuudet.

Lähteet

1. Kermani, M. A statistical analysis of React, Angular and Vue [internet]. FreeCodeCamp; 2019. <https://www.freecodecamp.org/news/angular-react-vue/>
2. Surve S. Why you should use React.js for web development [internet]. FreeCodeCamp; 2021. <https://www.freecodecamp.org/news/why-use-react-for-web-development/>
3. Malewicz M, Malewicz D. Designing user interfaces v2.2. Hype; c2022.
4. Cooper A, Reimann R, Cronin D, Noessel C. About face 4th ed. Wiley; c2014.
5. Wathan A, Schoger S. Refactoring UI. Wathan; c2022.
6. MDN Web Docs. Responsive design [internet]. MDN; c2022. https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/CSS/CSS_layout/Responsive_Design
7. Elad Shechter. Understanding the difference between CSS resolution and device resolution [internet]. Medium; 2019. <https://elad.medium.com/understanding-the-difference-between-css-resolution-and-device-resolution-28acae23da0b>
8. W3C. Web content accessibility guidelines (WCAG) 2.1 [internet]. W3C; 2018. <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>
9. MDN Web Docs. Accessibility [internet]. MDN; c2022. <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Accessibility>

Liitteet

Liite 1. Saavutettavuusvaatimusten toteutuminen.

1.1.1 Muu kuin tekstisisältö (A)

Kuvia ohjelmassa on käytössä kolme: valikkopainike, sulje-painike sekä latausikoni. Näille ohjelma tarjoaa tekstiselitykset.

1.3.1 Tieto ja suhteet (A)

Sivusto käyttää oikeita HTML-elementtejä oikeisiin käyttötarkoituksiin, ja ARIA-tunnisteita niihin osuuksiin, joita ei muuten voida toteuttaa.

1.3.2 Mielekäs järjestys (A)

Sivusto on ymmärrettävissä sen lähdekoodin järjestyksessä.

1.3.3 Sensoriset ominaisuudet (A)

Sivuston käyttöön liittyvät elementit erotellaan muillakin kuin visuaalisilla keinoilla. Eri elementit voidaan erottaa pelkän lähdekoodin perusteella.

1.3.4 Orientaatio (AA)

Sivusto toimii sekä pysty- että vaaka-asennossa näytön koosta riippumatta.

1.3.5 Syötteiden tarkoituksen tunnistus (AA)

Sivuston syötteissä ja painikkeissa käytetään tunnisteita ja tekstejä niiden merkityksen selittämiseen.

1.4.1 Värin käyttö (A)

Sivuston käyttöön liittyvät elementit erotellaan myös muilla kuin värin avulla.

1.4.3 Kontrasti (AA)

Kaikki teksti täyttää vaaditut kontrastivaatimukset.

1.4.4 Tekstin koon muuttaminen (AA)

Tekstin kokoa voidaan suurentaa sivustoa suurentamalla niin mobiililaitteilla, kuin tietokoneella-kin. Mikäli sivusto ei mahdu näytölle, käytetään pienemmille näytöille suunniteltua versiota.

1.4.10 Uudellenvirtaus (AA)

Kaikkien näkymien toiminta on varmistettu minimiresoluutiolla.

1.4.11 Muun kuin tekstin kontrasti (AA)

Kaikki kohdassa tarkoitetut käyttöliittymäkomponentit täyttävät kontrastivaatimukset.

1.4.12 Tekstin välitys (AA)

Ohjelma on käytettävissä annetuilla tekstiväleillä, ja kaikki teksti mahtuu näytölle. Poikkeuksena jotkut käyttäjän itse syöttämät tekstit, jotka saattavat esikatselukuviissa mennä ruudun ulkopuo-
lulle.

2.1.1 Näppäimistö (A)

Käyttöliittymä on kokonaan käytettävissä pelkkää näppäimistöä käyttäen, ilman ajoitusvaatimuk-
sia

2.1.2 Ei näppäimistöansaa (A)

Näppäimistöä käytettäessä voidaan sivustolta aina poistua, eikä kohdistin jää ansaan sivustolle.

2.3.1 Kome välähdystä tai alle raja-arvon (A)

Ainoa välkkyvä osa ohjelmaa on käytön estävä latauskuvake. Latauskuvake ei koskaan välkähdä
kuin kaksi kertaa peräkkäin, ja suurimmassa osassa tapauksista välkähdysväli on yli sekunnin.

2.4.2 Sivusto nimetty (A)

Sivusto on nimetty ohjelman nimen mukaan.

2.4.3 Fokuksen järjestys (A)

Interaktiivisten elementtien järjestyksellä on merkitystä tietyissä lomakkeissa. Kaikkien lomakkei-
den syötteiden järjestys etenee loogisesti ylhäältä alas.

2.4.6 Otsikot ja tunnisteet (AA)

Näkymissä ja eri säiliöissä on otsikkoelementit. Kaikissa syötteissä on tunnisteet.

2.4.7 Fokus näkyvissä (AA)

Kaikilla interaktiivisilla elementeillä on ylimääräinen reunus niiden saadessa fokuksen.

2.5.2 Klikkauksen peruuttaminen (A)

Kaikki tapahtumat tapahtuvat vasta hiiren painikkeen noustessa. Tapahtuma voidaan perua siirtämällä kohdistin pois elementin päältä painikkeen ollessa pohjassa.

3.1.1 Sivun kieli (A)

Sivuston kieli on ilmoitettu sivuston head-elementissä.

3.2.3 Johdonmukainen navigaatio (AA)

Navigaatio pysyy aina ennallaan.

3.2.4 Johdonmukainen tunnistus (AA)

Samojen syötteiden ja painikkeiden tunnisteet ja tekstit pysyvät aina samoina.

3.3.1 Virheentunnistus (A)

Virheelliset syötteet kertovat virheestä ja antavat ohjeen virheen korjaamiseksi.

3.3.2 Tunnisteet tai ohjeet (A)

Kaikilla toiminnoilla ja syötteillä on tekstitunniste.

3.3.3 Virhe-ehdotus (AA)

Syötteisiin ei voi antaa virheellistä tietoa muutoin kuin jättämällä ne tyhjäksi. Näissä tapauksissa virheestä ilmoitetaan ja ehdotetaan korjausta.

4.1.1 Jäsennys (A)

Sivusto on toteutettu standardien mukaisella HTML:llä, ja kaikki HTML-tunnisteet ovat kokonaisia.