



# jamk

## Automaatiojärjestelmän tiedonkeruun UX/UI-suunnittelu

Juhamatti Leppänen

Opinnäytetyö, AMK  
Marraskuu, 2022  
Tieto- ja viestintätekniikan tutkinto-ohjelma

**Leppänen, Juhamatti**

## **Automaatiojärjestelmän tiedonkeruun UX/UI-suunnittelu**

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Marraskuu 2022, 39 sivua.

Tieto- ja viestintäteknikan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö AMK.

Julkaisun kieli: suomi

Julkaisulupa avoimessa verkossa: kyllä

### **Tiivistelmä**

Opinnäytetyön toimeksiantaja tarvitsi erilaisten automaatiojärjestelmien tiedonkeruuseen UX/UI-suunnittelun. UX/UI-suunnitelman tuli olla geneerinen, jotta se olisi helposti räätälöitävissä erilaisten loppukäyttäjien tarpeiden mukaan. Tavoitteena oli tuottaa selkeä ja intuitiivinen UX/UI-suunnitelma toimeksiantajalle, minkä pohjalta kehitystyö on helppo käynnistää.

Opinnäytetyö toteutettiin tutkimuksellisenä kehittämistyönä pääpainon ollessa kehittämistyössä. Kehittämistyön ohessa etsittiin vastauksia muun muassa UX/UI-suunnittelijan työkalujen vaatimukseen sekä siihen millaista on laadukas UX/UI-suunnittelu. Työ eteni ennalta laaditun suunnitelman mukaan, alkaen käyttötapausten määrittelystä ja rautalankamallien tekemistä päättyen prototyypin tekemiseen. Palvelumuotoilua hyödynnettiin haastatteleamalla työyhteisön jäseniä ja saatua palautetta hyödynnettiin tiuhaan kehitystyötä tehtäessä. Suunnittelu toteutettiin pääasiassa perinteisellä kynällä ja paperilla ja Figma-ohjelmalla.

Kehittämistyön tuloksena syntyi jatkojalostettava sekä helposti räätälöitävä pohja loppukäyttäjien tarpeita varten. Se pitää sisällään rautalankamalleista tehdyn prototyypin, jossa on hyödynnetty kehittämistyön yhteydessä syntyneitä komponentteja sekä värimaailmoja.

Kehittämistyö oli hyvä kokemus suunnittelusta, jossa työnantaja oli jatkuvasti keskustelemassa työstä suunnittelun edetessä. Lopputuotteesta tuli työnantajalle hyödynnettävä työkalu, joka toki vaatii vielä jatkojalostusta ja erilaisille asiakkaille räätälöintiä. Itse opin työtä tehdessä, että UX/UI-suunnittelu on varsin aikaa vievää puuhaa, vaikka apuvälineenä onkin hyviä sovelluksia ja opaskirjoja. Kokonaisuuden hahmottaminen ja hallitseminen voi osoittautua hankalaksi materiaalmäärän kasvaessa. Kehittämistyö oli kuitenkin myös hyvä kokemus siitä, että suunnitelma tulee tehdä perusteellisesti, jotta siitä tulee toimiva.

### **Avainsanat**

Käyttäjäkokemus, käyttäjäkokemussuunnittelu, käyttöliittymä, käyttöliittymäsuunnittelu, mockcup, palvelumuotoilu, rautalankamalli, UI-suunnittelu, UX-suunnittelu.

### **Muut tiedot**

Ei salassa pidettävää.

**Leppänen, Juhamatti**

**UX/UI design for data collection in automation system**

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, November 2022, 39 pages.

Degree Programme in Information and Communications Technology. Bachelor's thesis.

Permission for open access publication: yes

Language of publication: Finnish

### **Abstract**

The client of this thesis needed a UX/UI-design to collect data from automation systems. The design was to be generic for it to be used with different kinds of automation systems. The aim of thesis was to produce a clear and intuitive UX/UI-design.

This thesis was a research-based development assignment. The aim was to find out what is good quality UX/UI-design and what tools are important in making it. Work proceeded according to plan and schedule, it started with making wireframe models and ended with finished prototypes. Along the way clients were interviewed and their views were taken into account in making the design. Work was done mostly with pen and paper and using Figma-application.

The product of this thesis was an easy-to-use and clear generic basis for UX/UI-design to be used later with different kinds of clients. It consists of a prototype made out of wireframe models that has specific components and design.

This thesis was a good experience from design were client was involved in the work from the beginning until the end. The product is a useful tool for the client, but it of course needs to be fitted for different kinds of systems, so it has to be refined in the future. I learned in making this thesis that UX/UI-design is a slow process, even though there are many good tools and guide books to help the work. This thesis was also good experience from the fact, that design needs to be done well in order of the product to be useful for the client.

### **Keywords**

Mockup, service desing, user experience, user experience (UX) desing, user interface, user interface (UI) design, wireframe model.

### **Miscellaneous**

No confidential information.

## Sisältö

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Johdanto.....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>UX/UI-suunnittelu .....</b>  | <b>3</b>  |
| 2.1      | Yleistä.....  | 3         |
| 2.2      | UX-suunnittelu.....   | 4         |
| 2.2.1    | Rautalankamallit.....   | 5         |
| 2.2.2    | Palvelumuotoilu .....   | 7         |
| 2.2.3    | Käyttötapausten määrittely.....   | 8         |
| 2.3      | UI-suunnittelu.....   | 9         |
| 2.3.1    | Visuaalinen puoli .....   | 10        |
| 2.3.2    | Värien hallinta .....   | 11        |
| 2.3.3    | Layout.....   | 13        |
| 2.3.4    | Mockup.....   | 13        |
| 2.4      | Ohjelmistot .....   | 14        |
| 2.4.1    | Figma .....   | 15        |
| 2.4.2    | Sketch .....  | 15        |
| <b>3</b> | <b>Kehittämistyö .....</b>  | <b>15</b> |
| 3.1      | Tarkoitus ja tutkimuskysymykset.....  | 15        |
| 3.2      | Tavoitteet.....   | 16        |
| <b>4</b> | <b>Toteutus .....</b>   | <b>16</b> |
| 4.1      | Kehittämistyö.....  | 16        |
| 4.1.1    | UX-suunnittelu .....  | 17        |
| 4.1.2    | UI-suunnittelu .....  | 22        |
| 4.2      | Aineiston keruu ja analyysi .....   | 29        |
| <b>5</b> | <b>Tulokset.....</b>  | <b>30</b> |
| <b>6</b> | <b>Pohdinta.....</b>  | <b>32</b> |
| 6.1      | Luotettavuus ja eettisyys .....   | 32        |
| 6.2      | Keskeisten tulosten tarkastelu suhteessa alkuosan teoreettiseen tarkasteluun..... | 32        |
| 6.3      | Johtopäätökset ja kehittämissuhteet .....   | 34        |
|          | <b>Lähteet.....</b>   | <b>35</b> |

## Kuviot

|          |  |   |
|----------|--|---|
| Kuvio 1. | Masokistien teepannussa ei ole mennyt suunnittelutyö aivan nappiin. .... | 5 |
| Kuvio 2. | Havainnollistava kuva rautalankamalleista.....                           | 6 |

|  |    |
|--|----|
| Kuvio 3. Palvelupolku toimii monesti palvelumuotoilun työkaluna .....                        | 7  |
| Kuvio 4. Yksinkertainen vuokaavio sähköpostisovelluksen toiminnasta .....                    | 9  |
| Kuvio 5. Komponentin tyylin vaihtaminen sotkee käyttäjäkokemusta. ....                       | 11 |
| Kuvio 6. Useimmin käytetyt väriympyrät. ....   | 12 |
| Kuvio 7. Sama näkymä rautalankamallin ja viimeistellyn mockupin välityksellä.....            | 14 |
| Kuvio 8. Rautalankamalleja läpi suunnittelutyön. ....  | 17 |
| Kuvio 9. Kehityskaari rautalankamallien suhteen.....   | 18 |
| Kuvio 10. Versiot käyttäjä sivusta.....  | 19 |
| Kuvio 11. Näkymä jossa ollaan lisäämässä uutta serveriä tiedonkeruuta varten.....            | 20 |
| Kuvio 12. Käyttäjätapausten määrittelyä yleisten toimintojen tiimoilta .....                 | 21 |
| Kuvio 13. Erilaisia nappuloita. ....   | 23 |
| Kuvio 14. Erilaisia input-kenttiä.....   | 24 |
| Kuvio 15. Komponenttilajitelma .....   | 25 |
| Kuvio 16. Yhdessä komponenttiluokassa tekstityylejä on valittavissa melko laaja valikoima... | 26 |
| Kuvio 17. Figmalla tehtyjä ensimmäisiä värimalleja. ....                                     | 27 |
| Kuvio 18. Sama näkymä, eri värimaailma. ....   | 28 |
| Kuvio 19. Tarkemmin määritelty värimaailma. Apuna käytetty Figman Color Shade pluginia..     | 28 |
| Kuvio 20. Rautalankamallit ja niiden väliset yhteydet.....                                   | 31 |
| Kuvio 21. Vaalea ja tumma väriteema rinnatusten. ....  | 32 |

## 1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on suunnitella ja toteuttaa toimeksiantajalle UX/UI-suunnitelma teollisuudessa toimivaan automaatiojärjestelmän tiedonkeruuseen. Ohjelmistokehittäjät ja -suunnittelijat voivat käyttää paljon aikaa erilaisten kokeilujen parissa liittyen käyttäjäkokemuksiin sekä käyttöliittymäsuunnitteluun, joten yhtenä tavoitteena on tarjota toimeksiantajalle valmis suunnitelma UX/UI:n toteuttamiseen säästämällä aikaa ja rahaa.

Opinnäytetyö toteutetaan työn ohessa toimeksiantajalle, joka toimii laajalla säteellä sähkö- ja automaatio-suunnittelun parissa. Toimeksiantajan asiakkaita löytyy ympäri maapalloa, kauimmaisten löytyessä kirjaimellisesti maapallon toiselta puolelta. Toimeksiantajan valmistamat automaatiojärjestelmät voivat esimerkiksi liittyä liikenteen hallintaan tai elintarviketeollisuuden tuotantolaitosten koneiden toimintaan.

Opinnäytetyöni aihe rajataan selkeästi UX- ja UI-suunnitteluun. Tavoitteena on tuottaa käyttökelpoinen ja laadukas suunnitelma toimeksiantajan tarpeisiin, ja oppia itse lisää sekä UX/UI-suunnittelusta että kommunikaatiosta loppukäyttäjien kanssa.

## 2 UX/UI-suunnittelu

### 2.1 Yleistä

Laadukkaasti ja onnistuneesti toteutettu käyttäjäkokemussuunnittelu, myöhemmin UX-suunnittelu, sekä käyttöliittymäsuunnittelu, myöhemmin UI-suunnittelu, antaa hyvät lähtökohdat ohjelmistokehitykselle sekä onnistuneelle lopputuotteelle ja tyytyväisemmille käyttäjille. UX- ja UI-suunnittelu liippaavat melko läheltä toisiaan ja jossain tapauksissa nämä voivat mennä helposti keskenään sekaisin, tai ei välttämättä olla kartalla siitä, tehdäänkö juuri UX- vai UI-suunnittelua. (Canziba 2018. Luku 1.)

Sekä UX- että UI-suunnittelulla on kuitenkin oma tarkempi roolinsa, vaikkakin näitä työstetään melko pitkälti yhdessä ja yhtä aikaa. UX-suunnittelun avulla pyritään hahmottamaan ja tuomaan esille mahdollisimman tarkasti loppukäyttäjän tarpeet sekä määrittämään sovelluksen tai verkkosi-

vujen layoutia erilaisten käyttäjäkyselyiden ja käyttötapauksien avulla. UI-suunnittelun avulla pyritään tekemään lopputuotteesta puolestaan mahdollisimman intuitiivinen ja hyvännäköinen graafisilta ominaisuuksiltaan. Karrikoidusti voidaan vetää yhteen, että UX-suunnittelu hoitaa ihmisläheisen puolen ja sitä voidaan soveltaa joko fyysiseen tai digitaaliseen tuotteeseen ja UI-suunnittelu keskittyy pääasiassa digitaaliseen tuotteeseen ja sen visuaaliseen ulkoasuun sekä hallintaan. (Mt.)

Kuten Norman (2013) nostaa kirjassaan *The Design of Everyday Things* esille, hyvin suunnitellun lopputuotteen tulisi olla niin selkeä, intuitiivinen ja helppokäyttöinen, ettei käyttäjän tarvitse erikseen opetella sen käyttöä. Norman kuvailee kirjassa, kuinka olisi aivan normaalia olla hämillään modernin suihkulentokoneen ohjaamossa, koska siitä ei ole mitään kokemusta eikä tietotaitoa ennestään. Sen sijaan, jos ihminen ei ilman erillistä ohjeistusta osaa käyttää niin tavallista asiaa kuin ovea, suunnittelu ei ole ollut onnistunutta. (Norman 2013. 11–13.)

## 2.2 UX-suunnittelu

UX-suunnittelun avulla kartoitetaan erilaisia menetelmiä hyödyntäen esimerkiksi verkkosivuston tai työpöytäsovelluksen tarpeet. On tarpeen selvittää, mitä käyttäjä haluaa mahdollisesti verkkosivuilla tai työpöytäsovelluksella tehdä ja millä tavoin. Käyttäjän vaatimien tarpeiden ja niiden onnistuneen kartoittamisen avulla voidaan toteuttaa onnistunut UX-suunnittelu, joka puolestaan johtaa sitten onnistuneeseen käyttäjäkokemukseen sekä tätä myötä onnellisempaan ihmismieleen ja tyytyväiseen käyttäjään. (Canziba 2018. Luku 1.)

Toki aina asiat eivät mene nappiin UX-suunnittelun tiimoilta (kts. Kuvio 1). Mikäli UX-suunnittelu on toteutettu kehnosti esimerkiksi käyttäjätapausten määrittelyn suhteen, tämä voi puolestaan johtaa huonoon UI-suunnitteluun sekä kankeaan käyttöliittymään, ja viime kädessä koko kehitystyön romahtamiseen asiakkaiden kaikkottua. (Mt.)



Kuvio 1. Masokistien teepannussa ei ole mennyt suunnittelutyö aivan nappiin (Norman 2013.)

Hyödyntämällä tehokkaasti UX-suunnittelua saavutetaan monia etuja jatkoa ajatellen. Esimerkiksi mikäli käyttäjätapausten määrittely tehdään huolellisesti, voidaan välttyä ikäviltä vastoinkäymisiltä käyttöliittymää tehdessä, kun hyväksi havaitut toimintamallit ja esimerkiksi työpöytäsovelluksen logiikka on toteutettu rautalankamallien avulla. Voidaan säästää rahaa ja aikaa, kun vastoinkäymiset ovat tulleet vastaan suunnitteluvaiheessa eikä sovellusta kehittäessä. User Experience Professionals Association mainitseekin ajan ja rahan säästämisen lisäksi UX-suunnittelun tuotekehityksen kannalta hyödyksi muun muassa myynnin ja tulojen lisääntymisen sekä tuottavuuden lisääntymisen. (UXPA 2022.)

UX-suunnittelu on syytä aloittaa heti projektin alkumetreiltä alkaen toteuttaen sitä pitkin projektin elämänskaarta, jotta siitä saadaan kaikki mahdollinen hyöty irti. Niin asiakas kuin myös kehitystiimi on syytä ottaa suunnitteluun mukaan erilaisia palvelumuotoilun apuvälineitä hyödyntäen.

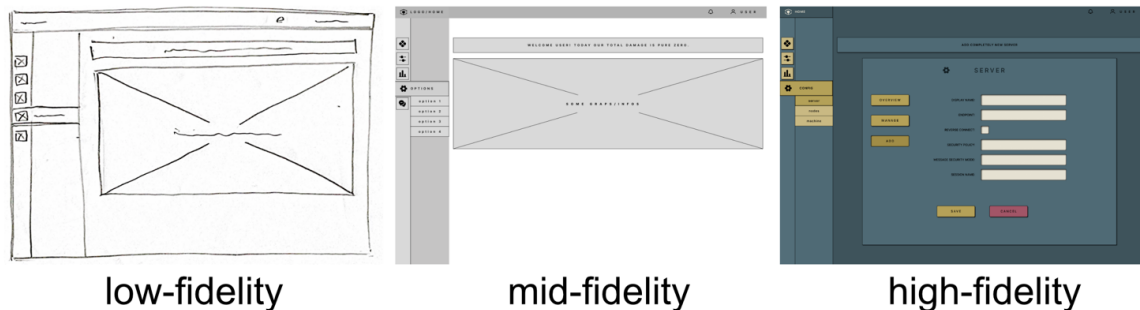
### **2.2.1 Rautalankamallit**

Rautalankamallit ovat erittäin tärkeä, ellei jopa kriittinen osa onnistunutta UX-suunnittelua ja niillä onkin muutama päätarkoitus suunnittelutyössä. Rautalankamallien avulla voidaan selkeästi hahmottaa ja tuoda esille verkkosivujen tai sovelluksen toiminnallisuus ikään kuin eräänlaisten luurankojen tapaan. Rautalankamallien on tarkoitus olla ulkoasultaan pääsääntöisesti melko karkeita, liha luurankojen ylle tulee käytännössä UI-suunnittelun puolella. (Hannah 2022.)



Rautalankamallien avulla tehtävää kartoitustyötä sovelluksen toiminnallisuudesta tehdään yleensä melko lailla alkuvaiheessa ohjelmistoprojektia. Aikaisessa vaiheessa tehtävä huolellinen määrittelytyö ja palautteen kerääminen kehitystiimiltä ja asiakkaalta sekä pohtiminen kehitystiimin kanssa sovelluksen arkkitehtuurista vankistaa kehitystyön onnistumista jatkossa. Rautalankamallien avulla tehtävä suunnittelutyö on monin verroin nopeampaa sekä säästää valtavasti rahaa verrattuna kehittämistyön yhteydessä tehtäviin erilaisiin hätäisiin kokeiluihin esimerkiksi toiminnallisuudesta. (Mt.)

Rautalankamallit voidaan jakaa kolmeen erilaiseen tyyppiin: matalan tarkkuuden (Low-fidelity), keskitarkkuuden (Mid-fidelity) ja korkean tarkkuuden (High-fidelity) rautalankamalleihin (kts. Kuvio 2). Rautalankamallien tekeminen aloitetaan yleensä matalan tarkkuuden rautalankamalleista, joissa hyödynnetään laajalti ihan perinteistä lyijykynää sekä paperia. Kynällä ja paperilla saadaan aikaiseksi melko nopealla aikataululla karkeita runkoja, jotka antavat osviittaa jatkosuunnitteluun. Matalan tarkkuuden rautalankamallien avulla voidaan helposti lisätä keskustelua ja tiedustella tiimin sekä asiakkaan mielipiteitä suunniteltavasta kohteesta. (Mt.)



Kuvio 2. Rautalankamalleja eri tarkkuuksilla

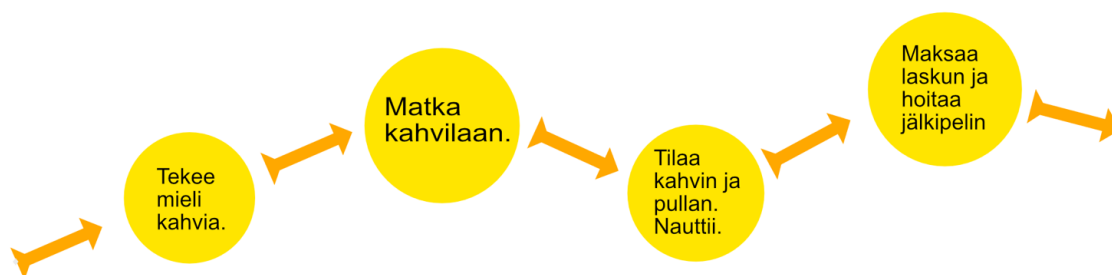
Keskitarkkuuden rautalankamallin avulla voidaan jo hieman selkeämmin esittää ja suunnitella verkkosivun tai sovelluksen toimintaa sen ollessa yleisimmin käytetty rautalankamalli. Keskitarkkuuden rautalankamalli on edelleen kuitenkin melko pelkistetty eikä väreillä tai muilla UI-suunnittelun elementeillä vielä herkutella tässä vaiheessa. Jos on tarve korostaa tai esittää verkkosivun tai sovelluksen toiminnallisuutta, niin korostuksia voidaan lisätä käyttämällä esimerkiksi harmaan eri sävyjä. (Mt.)

Korkean tarkkuuden rautalankamallin avulla saadaan jo melko tarkka kuva kehitettävästä sovelluksesta tai sivustosta. Korkean tarkkuuden malliin lisätään elementtejä pikselin tarkkuudella ja sisällönä käytetään todenperäistä aineistoa, vaikkakin se on tässä vaiheessa ns. kovakoodattua, eli sisältö ei ole millään tavalla dynaamista eikä sitä esimerkiksi haeta mistään tietokannasta. (Mt.)

## 2.2.2 Palvelumuotoilu

Tuotteet ja erilaiset palvelut eivät synny ilman suunnittelua ja kehittämistä, niin kuin ei myöskään itsestään synny uusi innovatiivinen kukkaruukku tai visapahkasta vuoltu kuksa. Kukkaruukku tai kuksa valmistuvat perinteisen käsityömuotoilun avulla, kun taas ohjelmistoprojektin tukena käytetään palvelumuotoilua. Palvelumuotoilu noudattelee niin ikään perinteisen muotoilun keinoja, kohteena on vain joku muu kuin konkreettinen käsinkosketeltava asia. Palvelumuotoilussa asiakasta kuunnellaan alusta pitäen koko prosessin ajan ja näin ollen palvelumuotoilu on hyvin asiakaslähtöistä. (Lamia 2018.)

Asiakas on syytä ottaa heti projektin alettua osaksi prosessia. Tällöin saadaan edes jossain määrin kattava ja alustava kuva siitä, mitä asiakas oikeasti haluaa. Asiakasta on kuunneltava tarkalla korvalla läpi prosessin, jotta palvelumuotoilu tulee onnistumaan parhaalla mahdollisella tavalla. Mitä paremmin asiakasta ymmärretään, sitä varmemmin asiakas ja kehitystiimi puhuu samaa kieltä ja kehitys etenee hyvässä yhteisymmärryksessä. Palvelumuotoilussa asiakkaan kertomia toiveita voidaan kuvata muun muassa erilaisten palvelupolkujen avulla (kts. Kuvio 3). (Mt.)



Kuvio 3. Palvelupolku toimii monesti palvelumuotoilun työkaluna (Tuulaniemi 2011.)

Asiakkaan pitäminen mukana koko prosessin ajan on tärkeää. Kun asiakas on mukana alusta loppuun, on kehitystiimin helpompi pitää asiakas raiteilla siitä, mitä on tehty ja mitä pitää tehdä. Samalla saadaan kullannarvoista tietoa siitä, onko tehty jotain asiakkaan toiveiden vastaisesti. (Mt.)

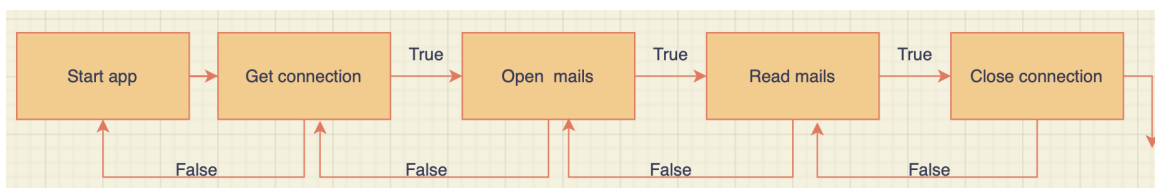
Palvelumuotoilua voidaan hyödyntää esimerkiksi ohjelmistoprojektissa, joka keskittyy urheilijoiden suoritusten tallentamiseen sekä henkilökohtaisen suorituskyvyn arviointiin että oman profiilin jakamiseen muiden sovelluksen käyttäjien kanssa. Sovellusta kehittäessä sekä ylläpitovaiheessa voi olla useita eri alan osajia mukana ja on tärkeää ottaa jokaisen osajan tietotaito sekä toiveet huomioon loppukäyttäjiä unohtamatta.

### **2.2.3 Käyttötapausten määrittely**

Käyttötapausten avulla voidaan kuvata, mitä käyttäjän tulisi tehdä missä ja milloin. Käyttötapausten avulla voidaan määrittellä sivujen toiminnot hyvinkin pikkutarkasti aina sisäänkirjautumisesta huomattavasti monimutkaisempiin toimintoihin. UX-suunnittelun sisällä tapahtuva käyttötapausten määrittely eroaa hieman tuotepäälliköiden tai ohjelmistokehittäjien tekemistä käyttötapausten määrittelyistä. UX-suunnittelussa käyttötapausten määrittely kohdentuu ensisijaisesti käyttöliittymän toimintoihin ja niiden saavuttamiseen. (Goyal 2019.)

Käyttötapausten avulla voidaan löytää sovelluksen mahdolliset solmu- ja ongelmakohdat määrittelytyötä tehdessä. Kun ongelmia tulee ilmi määrittelytyötä tehdessä, on huomattavasti helpompi korjata ongelman aiheuttaja tässä vaiheessa, kun vasta myöhemmin kehitystyötä tehdessä. Tällä tavoin tehtävä määrittely auttaa pitämään fokuksen ohjelmiston kehittämisessä ja lopulta se palvelee koko kehitystiimiä. Lisäksi, kun määrittelytyö tehdään huolella, antaa se hyvän kuvan tarvittavasta ajasta, jolloin tuotteen julkaisuajataulu on helpompi hahmottaa. (Mt.)

Käyttötapauksia voidaan laatia lausemuotoon kirjoittamalla tai tekemällä erilaisia vuokaavioita (kts. Kuvio 4). Jokaiselle käyttötapaukselle on syytä kirjoittaa oma lauseensa tai kaavionsa. (Mt.)



Kuvio 4. Yksinkertainen vuokaavio sähköpostisovelluksen toiminnasta

## 2.3 UI-suunnittelu

Käyttöliittymä koostuu asioista, jotka tulevat käyttäjälle silmien eteen nähtäväksi ja hiirellä tai muulla ohjainlaitteella hallittavaksi. Käyttöliittymään kuuluu erilaiset elementit sekä komponentit, jotka voivat olla tekstilaatikoita, nappuloita tai vaikka mediaikkunoita. Käyttöliittymä mahdollistaa käyttäjän ja sivuston tai sovelluksen välisen vuorovaikutuksen. Jotta tämä vuorovaikutus saadaan mahdollisimman sujuvaksi, siihen tarvitaan UI-suunnittelua eli käyttöliittymäsuunnittelua. (UX Design Institute 2022.)

UI-suunnittelu koostuu pääasiassa käyttöliittymän interaktiivisuudesta sekä visuaalisesta suunnittelusta. Käyttöliittymän interaktiivisuuden toiminnalla haetaan sitä, kuinka sovellus toimii, mistä nappulasta tapahtuu mitään, mitä tapahtuu, kun hiirtä vierittää alaspäin, mitä, jos jonkun tekstikentän täyttää väärin tai jotain pakollista jättää täyttämättä. Visuaalisessa suunnittelussa otetaan huomioon sovelluksen värimaailma ja siinä käytettävät fontit ja niiden hallinta niin koon kuin muotoilun osalta. Tätä kutsutaan typografiaksi. Lisäksi visuaalisessa suunnittelussa paneudutaan eri komponenttien vaatimaan tilaan ja sen hallintaan, jotta käyttöliittymästä saataisiin selkeä ja helppo käyttää. (Mt.)

UI-suunnittelua tehtäessä on tärkeää tietää, kenelle sovellusta tehdään ja miksi, aivan kuten UX-suunnittelussakin. UI-suunnittelua tehtäessä on aiheellista perehtyä erilaisiin käyttöliittymiin ja kenties hyödyntää jouhevasti ja intuitiivisesti toimivia, käyttäjälle ennestään tuttuja ratkaisuja suunnittelun tukena. Erilaisen näkymien suunnittelu kuuluu olennaisesti UI-suunnitteluun. Erilaisen näkymien avulla käyttäjä liikkuu sovelluksessa tai sivustolla muun muassa navigointipalkin ja nappuloiden avulla. Rautalankamalleja, jotka ovat syntyneet UX-suunnittelua tehtäessä, aletaan hyödyntää UI-suunnittelussa. Aiemmin toteutettuihin rautalankamalleihin aletaan lisäämään erilaisia komponentteja sekä muita UI-suunnittelulle tyypillisiä piirteitä – värejä, typografiaa, välejä,

ikoneita ja nappuloita hieman tarkemmin sijoiteltuna. Viime kädessä voidaan mennä kirjaimellisesti pikselintarkkaan suunnitteluun, joka entisestään helpottaa kehittäjien työtä. (Mt.)

Jotta käyttöliittymästä saataisiin mahdollisimman johdonmukainen ja intuitiivinen, siinä tulisi käyttää keskenään yhdenmukaisia nappuloita sekä muita komponentteja sovelluksen hallintaan. Keskenään samankaltaiset komponentit luovat käyttäjälleen kuvan selkeydestä ja hallitusta kokonaisuudesta. Monessa sovelluksessa on ennestään hyväksi havaittuja tuttuja toimintoja, joita on syytä hyödyntää UI-suunnittelua tehdessä. Lisäksi on tärkeää pitää valittu linja kauttaaltaan sovelluksessa, eikä poiketa linjasta keksimällä sovelluksen tai sivuston toiselle sivulle linjasta jotain aivan poikkeavaa toimintomallia. (Mt.)

Sovelluksen käyttäjää tulisi ohjata ja informoida jollain tavalla tehdystä operaatiosta esimerkiksi jollain pienellä viestillä sovelluksen reunamilla tai jollain muulla eleellä. Viestit tai vastaavat (esim. progression bar ja breadcrumb) auttavat käyttäjää toimimaan oikein ja ohjaavat oikeaan suuntaan. Välittömästi saatu palaute tekee käytöstä jouhevaa. Sovelluksen tulisi olla täysin saavutettavissa eli vahvoin kontrasteihin sekä mahdollisiin heikkoa näköä tukeviin seikkoihin tulisi kiinnittää niin ikään huomioita UI-suunnittelua tehtäessä. Mikäli sovellusta kehitetään ammattimaisempaan käyttöön, kaikki erilaiset pikakuvakkeet ja -komennot helpottavat ja sujuvoittavat edistyneemmän käyttäjän käyttöä. (Babich 2019.)

### **2.3.1 Visuaalinen puoli**

Typografia on yksi tärkeimmistä elementeistä UI-suunnittelun temmellyskentällä. Typografialla tarkoitetaan tasapuolista sekä hyvin hallittua fonttien sekä sovelluksen tilan hallintaa. (Derry 2021.)

Fonttien sujuva hallinta on tärkeää käyttöliittymän selkeyden kannalta. Will Grant (Grant 2018.) kehoittaa kirjassaan 101 UX Principles of Design käyttämään korkeintaan kahta fonttia, toista fonttia otsikoihin ja muihin samankaltaisiin ja toista fonttia sisällön kirjoittamiseen. Lisäksi hän mainitsee, että fonttien koko kannattaa rajoittaa kolmeen, mutta hyvä olisi käyttää kuitenkin kahta. Fonttien kokoon ja muotoiluun kannattaa kiinnittää huomiota myös typografian kokonaisuuden kannalta. Natiivien fonttien käyttäminen auttaa sovelluksen latausajassa ja tekee käyttöliittymän käyttämisestä sujuvaa eikä aiheuta harmaita hiuksia käyttäjälle latausajan kasvaessa. (Grant 2018.)

Grant (Grant 2018.) ohjaa käyttämään jo ennalta tehtyjä komponentteja suunnittelun tukena, joten miksi keksiä pyörää uudestaan. Esimerkiksi suunnittelun tueksi on valtavasti erilaisia jo aiemmin tehtyjä äänenvoimakkuuden säätimiä, värin valitsimia, pudotusvalikoita – lista on loputon. (Mt.)

Onnistuneessa UI-suunnittelussa käytetään pitkälti samankaltaisia komponentteja läpi sovelluskonaisuuden tai sivuston. Esimerkiksi, jos etusivulla käytetään jonkun asian hyväksymiseen neliskanttista vihreää ”Hyväksy” -painiketta niin ei ole mitään syytä muuttaa muotoilua seuraavalle sivulle mentäessä esimerkiksi siten, että siellä ”Hyväksy” -painike olisi pyöreäreunainen ja väriltään sininen (kts. Kuvio 5). Valitettavasti tällaisia tilanteita tulee vastaan aina silloin tällöin ja se saa varmasti käyttäjän hieman raapimaan päätään tai vähintään herättää ihmetystä. (Mt.)



Kuvio 5. Komponentin tyylin vaihtaminen sotkee käyttäjäkokemusta

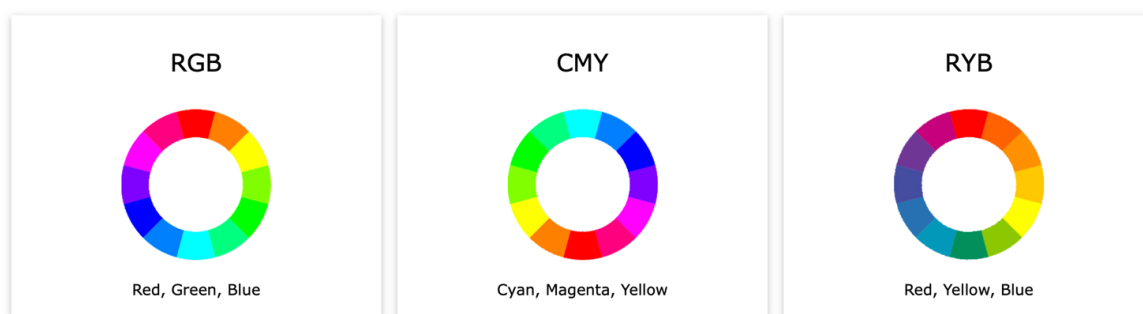
Nappuloiden ja muiden vastaavien komponenttien muotoilussa tulisi ottaa huomioon, että ne ovat varmasti oikean kokoisia käyttötarkoitusta silmällä pitäen ja niihin osuminen olisi helppoa. Lisäksi komponenttien ympärille tulisi varata riittävästi tilaa, ns. whitespacea, eikä suinkaan pelätä tyhjää tilaa sovelluksen ulkoasussa. Nappuloiden muotoilussa tulisi ottaa huomioon niiden ulkonäkö, mikäli tehdään nappula ja sillä on jotain toiminnallisuutta, olisi sen hyvä myös näyttää nappulalta. Microsoft toi mukanaan vuonna 2008 ns. flat design muotoilun nappuloihin, jonka mukaan nappulat ovat samassa tasossa kuin itse sisältö, mitään varjostuksia tms. ei ole käytetty. Flat design on laajalti edelleen käytössä ja jonnekin se sopii oikein hyvin, mutta ei läheskään kaikkialle. (Mt.)

### 2.3.2 Värien hallinta

Mihin käyttötarkoitukseen ja minkälaiselle asiakkaalle tuotetta ollaan suunnittelemassa vaikuttaa olennaisesti haluttuun värimaailmaan. Värien käyttö rajataan onnistuneessa UI-suunnittelussa

kahteen tai maksimissaan kolmeen väriin. Vaikka kaksi tai kolme väriä kuulostaa melko vähäiseltä, on värejä silti käytössä valtava määrä hyödyntäen taidokkaasti käytössä olevien värien eri sävyjä. Etenkin, kun UI-suunnittelussa käytetään laajalti HEX-värejä. HEX-värikoodi sisältää saman tiedon kuin RGB-värikoodi, mutta se on helpompi kirjoittaa ja hallita suunnittelu- ja kehittämistyössä sen lyhyemmän kirjoitusasun vuoksi (kts. Kuvio 6). (Vallaure 2021.)

Värimaailmoihin on muutama erilainen linjanveto olemassa – värimaailma voi olla esimerkiksi joko monokromaattinen, analoginen tai vastaväreihin perustuva. Monokromaattisen värimaailman avulla saadaan kirjaimellisesti yksivärinen, mutta taidokkaasti käytettynä hienostunut ja näyttävä värimaailma. Siinä valitaan yksi perusväri, jota sitten vaalennetaan haluttuihin sävyihin. (Mt.)



Kuvio 6. Useimmin käytetyt väriympyrät (W3Schools 2022.)

Analogisen värimaailman suunnittelussa suunnitteluohjelman tai verkkopalvelun väriympyrästä valitaan kaksi tai kolme vierekkäistä väriä. Analogisella värimaailmalla saadaan sovellukseen tai verkkosivustoon paremmin dynaamisuutta esille kuin monokromaattisella värimaailmalla. Vastaväreihin pohjatuvalle värimaailmalle saadaan aikaisiksi ilmeikkäämpää ja selkeästi persoonallisempaa sekä eloisampaa ulkoasua. Siinä väriympyrästä valitaan pääväri tai kaksi ja näiden tueksi valitaan väriympyrän vastakkaiselta puolelta väri. (Mt.)

Valittuja värejä voidaan muokata mieleiseksi shaden, tint:n ja tonen avulla. Shaden avulla valittuun väriin lisätään mustaa, tint:n avulla valittuun väriin lisätään valkoista ja tonen avulla valittuun väriin lisätään harmaata. Väreillä leikkiessä menee helposti ajatukset ja näkemykset solmuun, joten tietynlainen maltti pitää olla mukana värimaailmaa tehdessä ja muokatessa. Pienellä muokkauksella voidaan saada hyvännäköisestä ulkoasusta jo melko karsea. (Mt.)

Värien nimeämiseen kannattaa kiinnittää huomiota UI-suunnittelua tehtäessä. Väreille kannattaa antaa melko geneeriset nimet kuten "Primary", "Secondary", "Neutrals". Jos käytössä on useampi sävy, esimerkiksi primary väristä voidaan sitä tarkentaa esim. "Primary/100", "Primary/300" tai "Primary500". Kun värit on nimetty geneerisemmin, on jatkokehittäminen huomattavasti jouhevampaa. Tällöin voidaan käyttää esimerkiksi erilaisia konfiguraatiotiedostoja, joissa on määritelty kullekin sovellukselle omansa "Primary", "Secondary" ja "Neutrals" värinsä. (Mt.)

Saavutettavuuden ja esteettömyyden kannalta on syytä käyttää vahvaa kontrastia värimaailmaa määritellessä. On olemassa erilaisia apuohjelmia, joilla voi tarkistaa kuinka hyvin valitut värit toimivat yhteen ja kontrasti riittävä. Esimerkiksi Coolors tarjoaa internet-sivuillaan apuohjelman, jolla voi tarkistaa kontrastia. (Coolors 2022.)

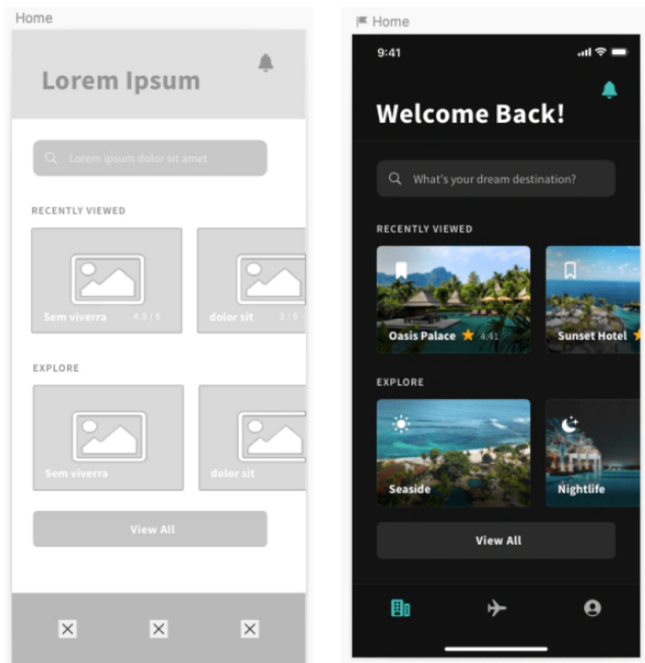
### **2.3.3 Layout**

UI-suunnittelussa layout määrittelee, kuinka hyvin mikäkin asia, kuten erilaiset komponentit, kuvat ja teksti erottuvat sovelluksesta tai www-sivustolta. Mikäli joku asia on erityisen tärkeä, olisi se syytä nostaa esiin jollain tavalla. Mitä paremmin tärkeät asiat saadaan nostettua esiin tai korostettua jollain tavalla, sitä paremmin käyttäjä tulee toimeen ja löytää etsimänsä. Huolellisella layoutin suunnittelulla voidaan yksinkertaistaa sovellusta, ja mikäli suunnittelu onnistuu oikein hyvin, voidaan siitä jättää jopa jotain painikkeita tai valikkorakenteita pois. (Masterclass 2021.)

### **2.3.4 Mockup**

Mockup on UI-suunnittelun viimeisimpiä työvaiheita. Sen avulla suunniteltavasta kohteesta saadaan lopputilannetta kuvaava ja esittävä tuotos. Siinä on pyritty ottamaan huomioon kaikki tuotteelta vaaditut ulkoasuun liittyvät ominaisuudet – typografiaan, värimaailmaan, nappuloihin ja muihin komponentteihin sekä asettelemaan, että sisältöön liittyen. Varhaisia mockup malleja tehtäessä rautalankamallien harmaat ja karkeat sisältölaatikot saavat todenmukaista sisältöä, ja suunniteltu tuote alkaa saamaan hieman kasvoja (kts. Kuvio 7). Vaikka mockup:t ovatkin ulkonäöltään valmiin tuotoksen näköisiä, ovat ne silti ikään kuin vielä kovakoodattuja eikä niissä ole älyä siinänsä. (Hannah 2022.)





Kuvio 7. Sama näkymä rautalankamallin ja viimeistellyn mockupin välityksellä (Sketch 2022.)

UI-suunnittelun ohessa tehtävät mockup:t antavat selkeän kuvan siitä millainen tuotoksesta on tulossa ja mikäli se vastaa haluttua, on se palvellut juuri sen verran kuin on tarkoitus. Mockuppien avulla saadaan varmistus siitä, että tehty suunnittelutyö vastaa odotuksia ja varmuus siirtyä eteenpäin. Mikäli tuotteen tilaajalta tulee vielä tässä vaiheessa parantamishdotuksia, niin on ne huomattavasti helpompi ja ennen kaikkea halvempi toteuttaa tässä vaiheessa kuin vasta varsinaista kehitystyötä tehtäessä. (Mt.)

## 2.4 Ohjelmistot

UX- ja UI-suunnitteluun on tarjolla laajalti erilaisia sovelluksia, joista käytännössä jokaisesta on tarjolla jonkunlainen ilmaisversio ja sen toiminnot riittävät rautalankamallien tekemiseen sekä muuhun kevyeen suunnittelutyöhön. Osa ohjelmistoista tarjoaa kuitenkin viime kädessä paremmat mahdollisuudet ja käyttöliittymän tehdä suunnittelutyötä.

### 2.4.1 Figma

Figma on yleisesti käytössä oleva sovellus vaativaankin suunnittelutyöhän. Figma tarjoaa selainversion kuin myös työpöytäsovelluksen. Figmaa on mahdollista käyttää sekä Windows- että Mac-ympäristössä. Molemmissa ympäristöissä käyttöliittymä on samanlainen ja selkeä käyttää. (Figma 2022.)

Figman avulla voi tehdä helposti tiimityötä sen mahdollistaessa työtilan jakamisen muiden suunnittelijoiden kesken. Muutokset, joita eri käyttäjät ovat tehneet, tulevat välittömästi näkyviin ja muun muassa kommenttien lisääminen onnistuu vaivatta. Figma mahdollistaa dynaamisten ja melko lailla yksi-yhteen prototyyppien tekemisen ja sopii tätä myöten varsin hyvin aina korkean tarkkuuden rautalankamallien tekemiseen. (Mt.)

### 2.4.2 Sketch

Sketch on Figman ohella suosittu työkalu UX/UI-suunnitteluun. Käyttöliittymä Figman kanssa on melko samanlainen ja suurin eroavaisuus tulee yhteensopivuudesta Sketchin toimiessa lähinnä Mac ympäristössä. Sketch tiedostoja ja prototyyppijä voi kyllä avata ja katsoa selaimella Windows-koneellakin, mutta tiedostojen jatkojalostaminen ei onnistu. Sketch-tiedostot voi kuitenkin melko helposti tuoda Figmaan, jos jostain syystä haluaa käyttää kumpaakin työkalua suunnittelun tukena. Sketch tarjoaa niin ikään mahdollisuuden tiimityöntelemiseen jakamalla työtilan muiden tiimin jäsenten kanssa. (Sketch 2022.)

## 3 Kehittämistyö

### 3.1 Tarkoitus ja tutkimuskysymykset

Tämän kehittämistyön avulla halutaan selvittää ja tutkia, kuinka hyvin etukäteen tehty suunnitelma käyttäjäkokemuksista sekä käyttöliittymästä palvelee kehitystyön tekijöitä. Lisäksi halutaan selvittää, ovatko loppukäyttäjät tyytyväisiä lopulliseen suunnitelmaan. Näiden tarkoituksien pohjalta on laadittu muutamia tutkimuskysymyksiä, joihin etsitään vastauksia kehittämistyön ohessa.

Tässä kehittämistyössä halutaan tutkia mitä käytännössä on laadukas UX/UI-suunnittelu. Etsitään vastauksia siihen, miten suunnittelutyökalut vaikuttavat lopputulokseen, millaisia sovelluksia suunnitteliija tarvitsee, ja millaisia ominaisuuksia näistä sovelluksista tulisi löytyä. Lisäksi halutaan selvittää, miten asiakaslähtöisyyttä voi suunnittelun edetessä toteuttaa sujuvimmin. Myöskin mielenkiinnon kohteena on se, millaisia vaiheita UX/UI-suunnittelussa on ja miten niitä olisi hyvä aikatauluttaa.

### **3.2 Tavoitteet**

Kehittämistyön tavoitteena on tarjota yritykselle hyvät edellytykset lähteä kehittämään sovelluksen frontendiä sekä kehitystyötä ylipäättään. Tavoitteena on säästää yrityksen osalta resursseja eli aikaa ja ennen kaikkea rahaa, kun on osattu tunnistaa yleisimmät sudenkuopat käyttäjäkokemusten tiimoilta ja tehdä niihin liittyvät parannusehdotukset suunnitteluvaiheessa, eikä varsinaisen kehitystyön parissa. Intuiivisen käyttäjäkokemuksen lisäksi tavoitteena on suunnitella miellyttävän näköinen ja selkeä käyttöliittymä.

Koska kyseessä on opinnäytetyö, on yhtenä tavoitteena toki oppia aiheesta lisää. Aihe on puhutteleva ja erittäin kiinnostava sen ollessa hyvin ajankohtainen. Ajankohtaisuudella tarkoitetaan sitä, että esimerkiksi palveluiden määrä verkossa kasvaa ja olisi tärkeää, että nämä palvelut olisivat hyvin saavutettavissa ja helposti käytettävissä.

## **4 Toteutus**

### **4.1 Kehittämistyö**

Kehittämistyössä lähdettiin liikkeelle kohti UX-suunnittelun peruseriaatteita aloittamalla hyvin karkeiden rautalankamallien tekeminen toimeksiantajan antamien pohjatietojen perusteella. Rautalankamallien tekemisen ohella suunniteltiin hieman käyttöliittymän värimaailmaa sekä toteutettiin käyttäjäkyselyitä palvelumuotoilun ottein.

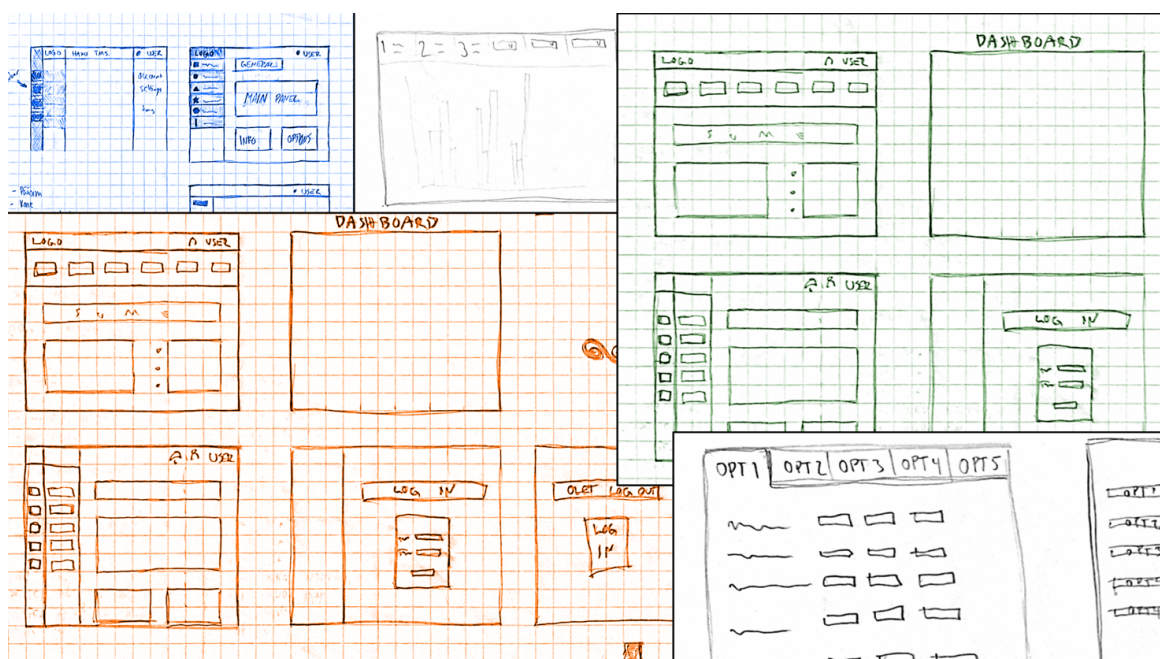
Kehittämistyö eteni erilaisten komponenttien tekemiseen teemoittain. Komponenttien tekemisessä keskityttiin aina kerralla yhteen komponenttityyliin. Ensinnäppä, sitten tekstikentät ja niin

edelleen. Kun kasassa oli rautalankamallit sekä liuta komponentteja, lähdettiin tekemään varhaista prototyyppiä sovelluksesta. Prototyypistä tehtiin pari erilaista versiota eri teemoin.

#### 4.1.1 UX-suunnittelu

##### 4.1.1.1 Rautalankamallit

Rautalankamallien tekeminen aloitettiin toimeksiantajalta saatujen lähinnä suuntaa antavien pohjatietojen avulla (kts. Kuvio 8). Rautalankamalleja hahmoteltiin ensi alkuun kynän ja paperin avulla, jonka jälkeen suunnitelmia siirrettiin paperilta tietokoneelle. Tietokoneella rautalankamalleja työstettiin Figma-ohjelmalla, sen ollessa parhaiten sopiva tämänhetkiseen tilanteeseen johtuen muun muassa käytössä olevista eri käyttöjärjestelmistä. Figma toimii niin Windows kuin myös MacOS käyttöjärjestelmissä, sekä tarjoaa myös varsin näppärän mobiilisovelluksen tablettikäyttöön, joka tosin rajoittuu mallien esittelemiseen sekä kommenttien jättämiseen.

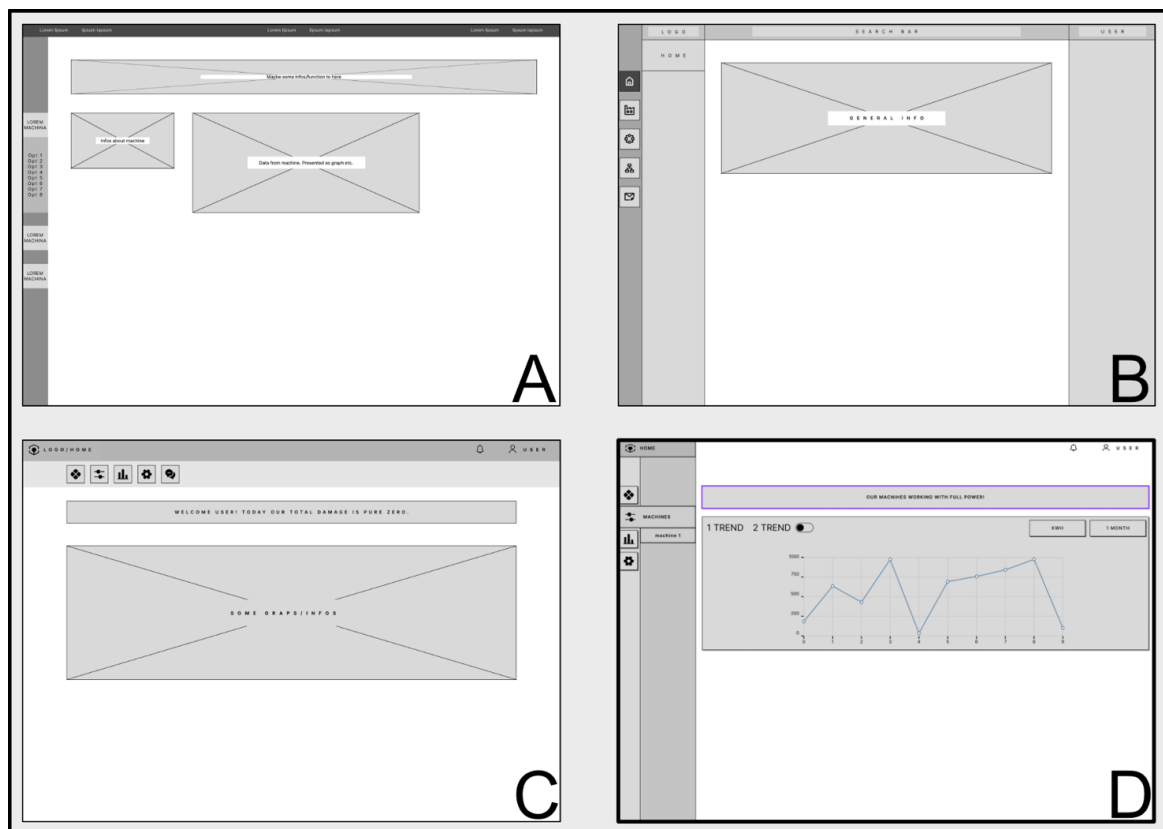


Kuvio 8. Rautalankamalleja läpi suunnittelutyön

Ensi metreiltä alkaen keskityttiin lähinnä karkeahkon toiminnallisuuden ja layoutin suunnitteluun, että mistä tulisi tapahtua mitäkin ja miltä layoutin tulisi näyttää, jotta se olisi mahdollisimman intuitiivinen. Layoutista tehtiin muutama eri versio, versioiden erotessa toisistaan lähinnä navbar:n

sijainnin ja sen toiminnan suhteen. Navbar eli navigointipalkki on sovelluksen sisällä tapahtuvaan navigointiin liittyvä yksittäinen komponentti, jonka tarkoituksena on helpottaa käyttäjän liikkumista sovelluksen sivulta toiselle tai toiminnosta toiseen.

Ajatuksena oli lähteä luomaan rautalankamallia sovelluksesta, jonka pääasiallinen navbar sijaitsee sovelluksen toisessa reunassa, tässä tapauksessa vasemmassa (kts. Kuvio 9). Sovelluksessa on myös toinen navbar, joka sijaitsee sovelluksen yläreunassa. Vasemmassa reunassa sijaitseva pääasiallinen navbar sisältää käytännössä kaikki sivulla liikkumiseen sekä erilaisiin valintoihin liittyvät painikkeet ja toiminnot. Sovelluksen yläreunassa sijaitsevasta navbarista käyttäjä pääsee sekä muokkaamaan omia asetuksia ja käyttäjäkohtaisia tietoja, että näkee sovelluksen lähettämät push-ilmoitukset, mikäli kyseinen ominaisuus otetaan käyttöön.



Kuvio 9. Kehityskaari rautalankamallien suhteen

Rautalankamallien tekemistä jatkettiin hieman yksityiskohtaisempiin malleihin käyttäjäkohtaisen sivun suunnittelun suhteen. Käyttäjäsivusta tehtiin pari erilaista versiota, toisessa versiossa käyttäjälle avautuu kerralla muokattavat asiat (kts. Kuvio 10). Toisessa versiossa avautuu pelkästään aina muokattava kohta.

The image displays four panels illustrating different versions of a user profile form for 'USER1'. Each panel shows a different configuration of fields and controls:

- Panel 1:** Shows a form with fields for EMAIL (USER1@HAAVI.COM), ROLE (OTHER), LANGUAGE (ENGLISH), TIME (24 H), and NOTIFICATION (ALLOWED). There is an edit icon next to the TIME field.
- Panel 2:** Shows a form with fields for EMAIL (USER1@HAAVI.COM), ROLE (OTHER), LANGUAGE (FINNISH), TIME (12 H, 24 H), and NOTIFICATION (ALLOWED). There is a SAVE button next to the TIME field.
- Panel 3:** Shows a form with fields for EMAIL (USER1@HAAVI.COM), ROLE (USER), LANGUAGE (ENGLISH), TIME (14:30), and NOTIFICATIONS (ALLOWED). There is an EDIT button at the bottom.
- Panel 4:** Shows a form with fields for EMAIL (USER1@HAAVI.COM), ROLE (ADMIN, USER, OTHER), LANGUAGE (ENGLISH, FINNISH), TIME (24 H, 12 H), and NOTIFICATIONS (ALLOWED, NOT ALLOWED). There are SAVE and CANCEL buttons at the bottom.

Kuvio 10. Versiot käyttäjäsivusta

Lopulta käyttäjäsivun suhteen päädyttiin versioon missä aukeaa näkymä, jossa kaikki muokattavissa olevat tiedot ovat muokattavissa samaan aikaan. Valittuun lopputulokseen johti muun muassa se, että kyseisellä tavalla toimiessa käyttäjä välttyi turhanpäiväisiltä hiiren klikkauksilta.

Toimeksiantajalta saadun palautteen myötä rautalankamallien tekemistä jatkettiin tekemällä näkymä serverien sekä nodejen lisäämisestä tiedonkeruuta varten. Nodeilla tarkoitetaan tässä tapauksessa jonkun tietyn koneen osaa ja sen antamia arvoja. Esimerkiksi palkkisahalla voi olla halkaisuvasteella moottori ja tällä moottorilla on pyörimissuunta ja nopeus. Rautalankamallien avulla palloiteltiin erilaisten näkymien suhteen. Ajatuksena oli, että kaikki määriteltävät serverit, nodet sekä muut määrittelyä ja asetuksia vaativat asiat tapahtuvat konfiguraatiosivulta. Konfiguraatio-sivu on yksi navbar:n pääotsikoista ja konfiguraatiosivun alta on sitten mahdollisuus valita, mitä asetuksia haluaa lähteä tekemään. Toimeksiantajan toiveiden mukaan päädyttiin ratkaisuun, jossa jokaisella määriteltävällä asialla on oma alisivunsa, tässä tapauksessa serverit, nodet, laitteet ja raportointi (kts. Kuvio 11).

The screenshot shows a web application interface for adding a new server. The interface is divided into a sidebar on the left and a main content area on the right. The sidebar contains a 'HOME' button at the top, followed by three icons (a cross, a network diagram, and a bar chart). Below these icons is a 'CONFIG' section with a gear icon, and a list of navigation options: 'server', 'nodes', and 'machine'. The main content area is titled 'SERVER' and features a header 'ADD COMPLETELY NEW SERVER'. Below the header, there are four buttons: 'OVERVIEW', 'MANAGE', 'ADD', and 'SAVE'. The 'ADD' button is highlighted. The main content area contains several configuration fields: 'DISPLAY NAME' (value: OPC UA 2), 'ENDPOINT' (value: opc.tcp://leppan-kraa:67890/serverexport), 'REVERSE CONNECT' (checkbox checked), 'SECURITY POLICY' (value: NONE), 'MESSAGE SECURITY MODE' (value: NONE), and 'SESSION NAME' (value: URN:LAPTOP-123456789-UNIFIED-UAEXPERT). At the bottom of the main content area, there are two buttons: 'SAVE' and 'CANCEL/EMPTY'.

Kuvio 11. Näkymä, jossa ollaan lisäämässä uutta serveriä tiedonkeruuta varten

#### 4.1.1.2 Palvelumuotoilu

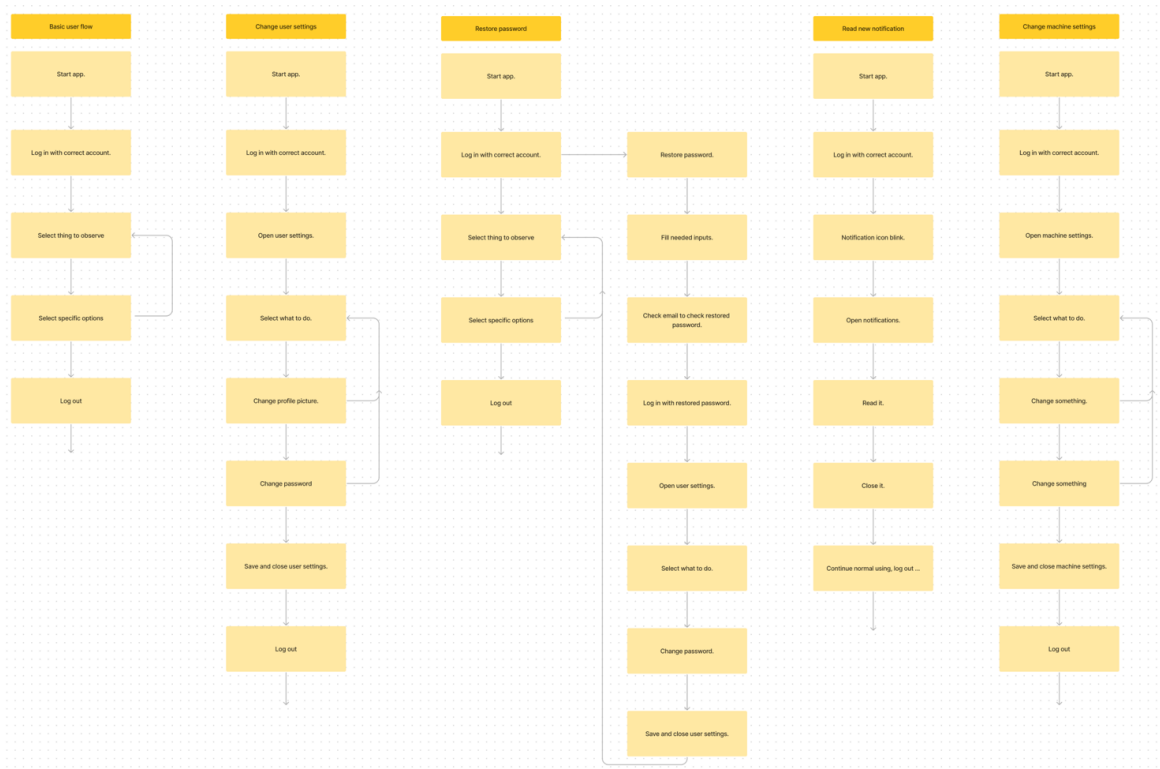
Palvelumuotoilun oppeja lähdettiin soveltamaan välittömästi opinnäytetyön alkaessa. Haastateltiin muita kehitystiimin jäseniä sekä yrityksen toimitusjohtajia. Viikoittain pidettiin projektin statuspalaveri, missä käytiin läpi aina edeltävän viikon aikaansaannoksia. Ensimmäisistä palavereista lähtien toimeksiantajalta kerättiin suusanallista palautetta, että mikä miellyttää ja mikä voisi olla toisin, ja mikä on seuraava askel. Ensimmäisissä statuspalavereissa esiteltiin muutamia erilaisia hyvin karkeita rautalankamalleja, joiden pohjalta valittiin yksi esitellyistä malleista, jota lähdettiin syvällisemmin jatkojalostamaan.

Toimeksiantajalta sekä kehitystiiminjäseniltä kerättiin palautetta viikoittaisten palaverien yhteydessä. Palautteen kerääminen ja toiveiden vastaanottaminen tapahtui haastattelemalla. Palaute ja toiveet on kirjattu palaverin tai pikapalaverien jälkeen muistiin välittömästi, jottei asiat pääsisi unohtumaan.

### 4.1.1.3 Käyttäjätapausten määrittely

Käyttäjätapausten määrittely aloitettiin niin yksinkertaisista toiminnoista kuin sisään- ja uloskirjautumisista (kts. Kuvio 12). Sisäänkirjautumisessa otettiin huomioon, että käyttäjällä on varmasti tiedossa validi käyttäjätunnus sekä salasana. Mikäli käyttäjältä ei löydy tarvittavia tietoja, tai lähinnä salasanaa, joudutaan se palauttamaan sähköpostin tms. avulla.

Sisään- ja uloskirjautumisesta siirryttiin käyttäjän asetusten muuttamiseen sekä niiden tallentamiseen. Kyseisestä käyttäjätapausta lähestyttiin niin ikään melko generisessä ja yleismaailmallisesta näkökulmasta, eli mitä tietoja käyttäjä mahdollisesti haluaa itsestään muokata ja mikä tulee varmasti tarpeeseen.



Kuvio 12. Käyttäjätapausten määrittelyä yleisten toimintojen tiimoilta

Kun sovellukseen oli päästy kirjautumaan sisälle ja käyttäjäasetusten muokkaaminen esimerkiksi salasanan tiimoilta onnistui, alkoi käyttötapausten pohtiminen varsinaisen käytön kannalta. Eli



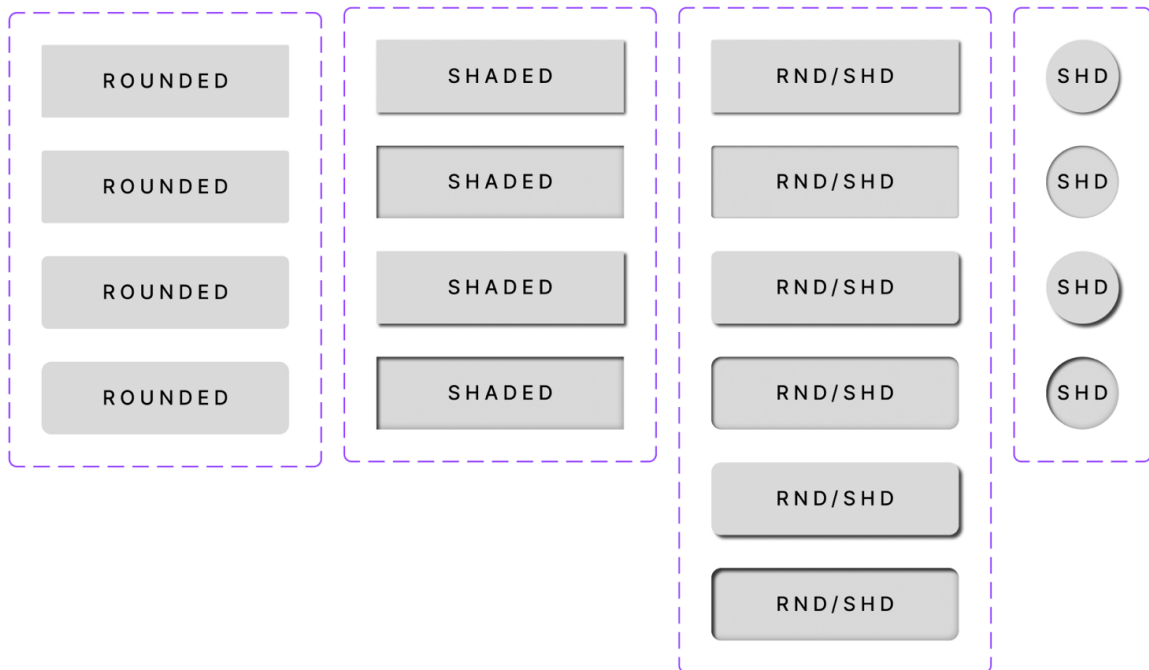
alettiin pohtia mitä käyttäjä haluaa sovelluksella tehdä. Käyttäjä kirjautuu sisään ja valitsee tutkitavakseen jonkun kohteen, esimerkiksi kattotiilitehtaan valumassan valmistukseen liittyvän koneen. Käyttäjä haluaa koostaa raportin kyseiseltä laitteelta nähdäkseen, onko johonkin tiettyyn kattotiilierään mennyt varmasti oikea määrä terrakottaväriä, betonia, hiekkaa sekä vettä ja muita olennaisia sidosaineita.

Yksi olennainen käyttötapaus liittyy tiedonkeruun serverien ja nodejen hallintaan. Käyttäjällä pitää olla mahdollista lisätä servereitä, servereihin kuuluvia nodeja, sekä valita näytettävät nodet asianmukaiselta laitteelta. Esimerkkiskenaariossa käyttäjä haluaa lisätä OPCUA-serverin. Serverin lisääminen onnistuu konfiguraatiosivuilta käsin. Seuraavaksi käyttäjä haluaa lisätä jonkun tietyn noden tälle serverille. Node voisi olla esimerkiksi aiemmin mainittu sahalaitteen halkaisuvasteen moottorin pyörimisnopeus. Kun käyttäjä on saanut lisättyä haluamansa noden, käyttäjä valitsee konfiguraatiosivulta valitsemansa sahalaitoksen tai vastaavan sekä lisää näytettäviin tietoihin juuri lisäämänsä noden, halkaisuvasteen moottorin pyörimisnopeuden.

#### **4.1.2 UI-suunnitelu**

##### **4.1.2.1 Visuaalinen puoli**

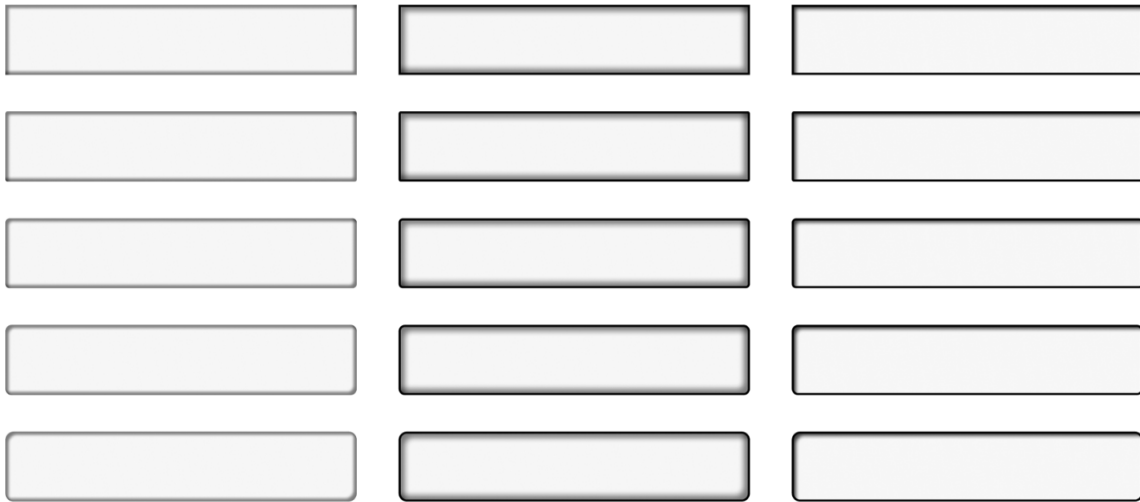
Nappuloiden tekeminen oli oikeastaan ensimmäinen varsinainen komponentti, johon syvällisemmin käytiin käsiksi (kts. Kuvio 13). Toimeksiantajalla oli toiveissa, että kaikista geneerisistä komponenteista tehtäisiin muutamia erilaisia vedoksia eri tyyleillä. Nappuloiden tekeminen alkoi käytännössä täysin neliskanttisesta päätyen lopulta melko lailla pyöristettyyn malliin. Geneerisen nappulan ulkomitat olivat 150px \* 44px. Pyöristykset kasvoivat asteittain 0, 1, 2, 4, 6 ja 8 pikseliä. Nappuloita hahmoteltiin myös borderilla (eli pikselireunuksella) ja ilman.



Kuvio 13. Erilaisia nappuloita

Jotta nappulan hahmottaisi paremmin sovelluksen taustasta, tehtiin nappuloista myös muutamia versioita varjostettuna välttämällä aiemmin mainittua flat designia. Varjostusta tehtiin molempiin suuntiin, eli toisella varjostuksella nappula saatiin näyttämään siltä, että sen on selvästi taustasta irti ja toisen varjostuksen avulla nappula saatiin ikään kuin painettua pohjaan. Varjostuksen kanssa kokeiltiin niin ikään eri pikseliarvoja asteikolla -1,5–4 pikseliä.

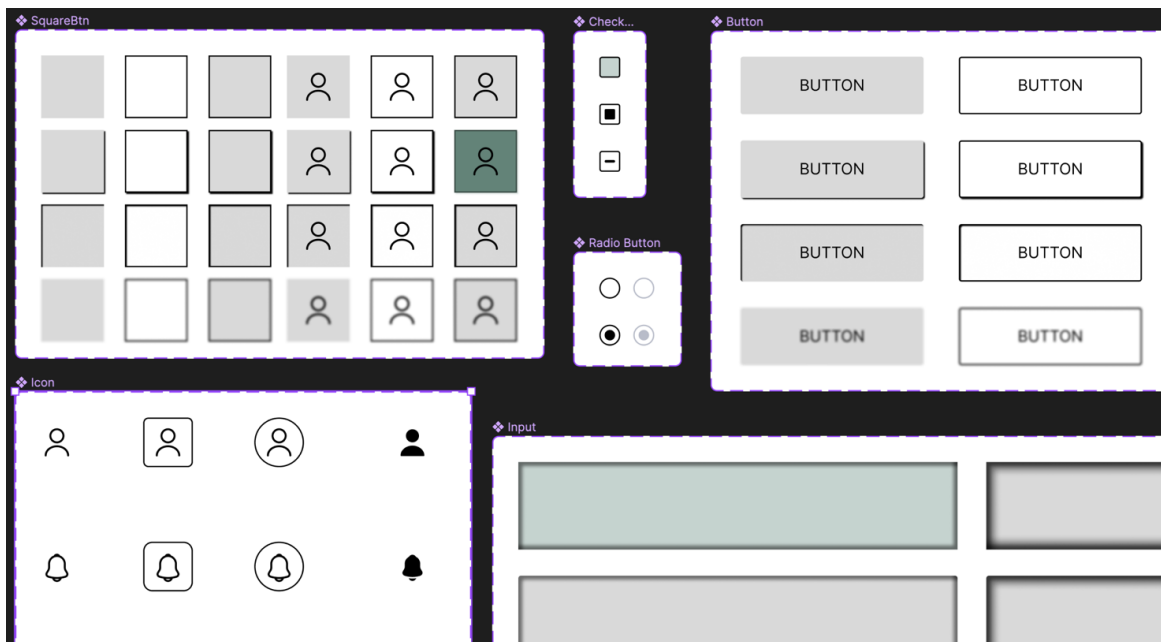
Erilaisten täytettävien tekstikenttien kanssa toimittiin samoin tavoin kuin nappuloiden kanssa eli tekstikentistä tehtiin erilaisia versioita sillä erotuksella, että kaikki versiot näyttivät upotetuilta (kts. Kuvio 14). Varjostusta ja pyöristystä lisättiin tekstikenttiin asteittain nappuloiden tyyliin.



Kuvio 14. Erilaisia input-kenttiä

Toteutuksen tueksi kerättiin kasa ikoneita, joita voitaisiin hyödyntää UI-suunnittelussa. Ikoneiden avulla saatiin tehtyä käyttöliittymästä selkeämpi kuin pelkästään tekstiä käyttämällä. Tietyissä paikoissa ikonit toimivat itsestään ilman tekstiä, ja jos jotain kohtaa haluttiin korostaa entisestään, ikonin ja tekstin yhteisvaikutus tuntui melko toimivalta ja vahvalta. Ikoneista tehtiin nappuloiden ja tekstikenttien tavoin muutamia erilaisia versioita. Ikoni ilman raameja, ikoni raameilla, ikoni raameilla erilaisilla pyörityksillä sekä ikoni lihavoituna.

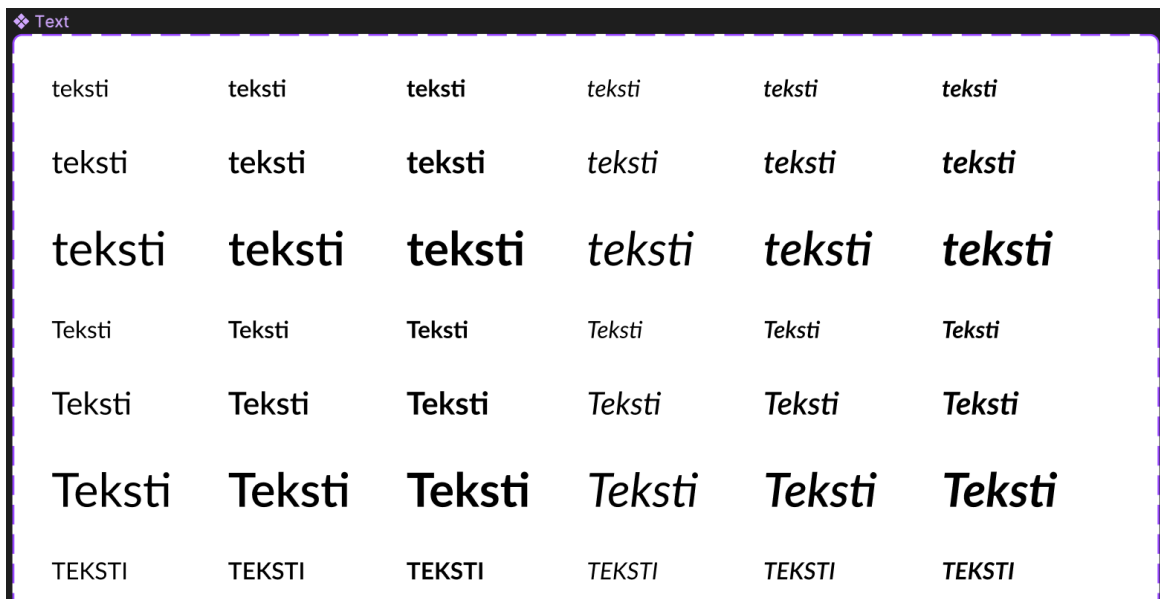
Kun kasassa oli tarvittava määrä erilaisia komponentteja, tehtiin kustakin komponenttityylistä yksi yksittäinen generinen komponentti, jolla oli tietty määrä propertyjä eli ominaisuuksia. Nappulan ominaisuuksia olivat esimerkiksi, että onko se primary, secondary vai highlighted, onko status "flat", "hover", "pressed" vai "disabled", onko sillä ikoni vai ei, ja onko se dropdown (kts. Kuvio 15). Kun komponenteista oli saatavilla tällaiset generiset komponentit, niiden muotoilu sujui huomattavasti helpommin. Näin joka kerta ei tarvitse tehdä uutta komponenttia, vaan voidaan valita olemassa oleva ja tehdä siitä kopio halutuilla ominaisuuksilla.



Kuvio 15. Komponenttilajitelma

Fonttien valinnassa noudatettiin melko pitkälti hillittyä linjaa – toimeksiantajan toiveiden mukaan käytettävät fontit saivat sisältää jotain muotoilua menemättä kuitenkaan aivan huumorilinjalle. Erilaisiin fontteihin perehdyttiin selaamalla www-sivustoja ylipäätään sekä etsimällä tietoa, mitkä fontit sopisivat web-käyttöliittymään. Adobe'n www-sivuilta löytyi kattava artikkeli erilaisiin käyttö-tarkoituksiin sopivista fonteista. Kyseisen artikkelin avulla päädyttiin valitsemaan Lato sekä Montserrat fontit suunnittelun tueksi. (Morales 2021.)

Fonteista tehtiin niin ikään yksi komponenttiluokka tekstiä varten (kts. Kuvio 16). Se pitää sisällään kaksi eri fonttia, kummastakin fontista on kolme eri kokoa, kolme kirjainvaihtoehtoa (kokonaan pienellä, ensimmäinen kirjain isolla ja kokonaan isolla) sekä kursivoidut ja eri vahvuuksilla lihavoidut tekstityylit. Tällä tavoin määritelty tekstiluokka auttaa pitämään ulkoasua yhdenmukaisena. Vaikka erilaisia vaihtoehtoja kyseisessä tekstiluokassa on melko paljon, fonttien laajuus on kuitenkin rajattu kahteen erilaiseen muine ominaisuuksineen, niin homma ei lähde aivan lapasesta.



Kuvio 16. Yhdessä komponenttiluokassa tekstityylejä on valittavissa melko laaja valikoima

#### 4.1.2.2 Värien hallinta

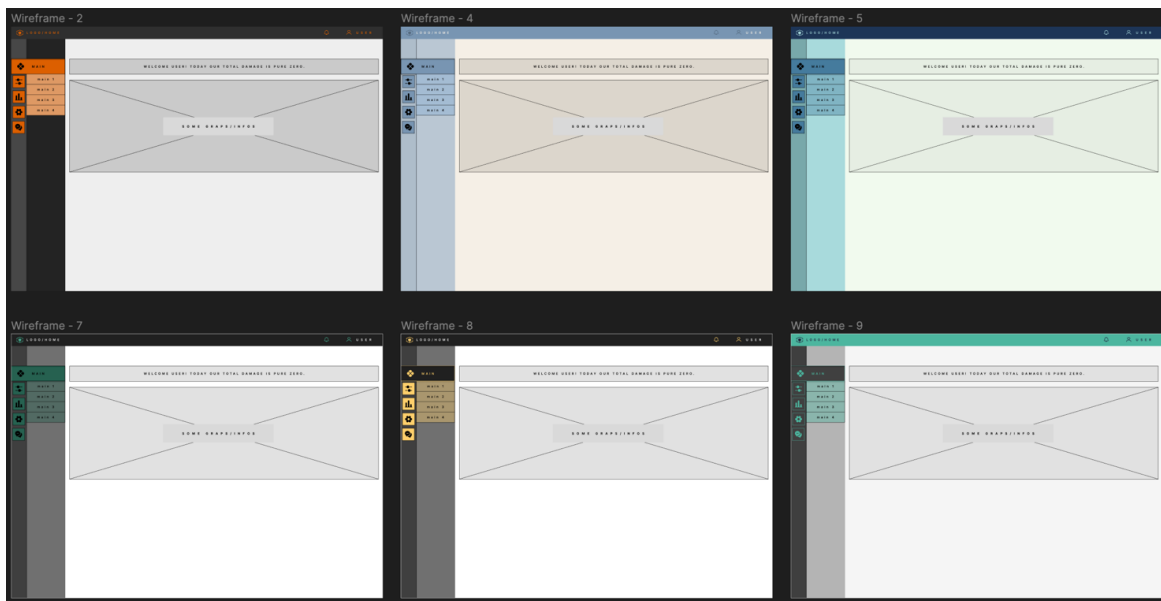
Värimaailman suunnittelussa saatiin aika vapaat kädet eikä mitään toiveita ollut halutusta värimaailmasta. Lähtökohta oli tavallaan melko mukava ja miellyttävä, sitten taas toisaalta ei laisinkaan. Värimaailmaa suunniteltaessa tuli selattua laajalti internetiä ihan yleisesti värimaailmoja silmäillen sekä muutamia alaan perehtyneitä sivuja tarkemmin.

Värimaailmoista tuli tehtyä Figmalla hyvin yksinkertaiset värimallit (kts. Kuvio 17). Värejä näissä malleissa käytettiin pääasiassa kahdesta neljään. Malleissa, joissa oli neljä väriä mukana, värit olivat käytännössä viereisiä, joten ne menisivät ehkä ihan vain päävärin eri sävynä.



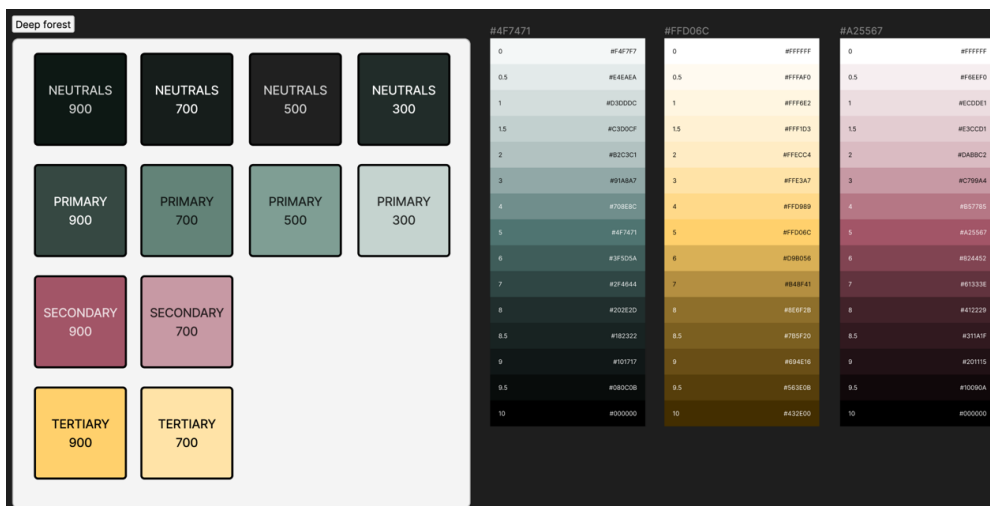
Kuvio 17. Figmalla tehtyjä ensimmäisiä värimalleja

Värimallien pohjalta tehtiin muutamia vedoksia geneerisen näkymään, että saisi hieman osviittaa, miltä suunniteltu malli näyttäisi värien kanssa, vaikkei malli eikä värit vielä tässä vaiheessa olleet ottaneetkaan lopullista muotoa (kts. Kuvio 18).



Kuvio 18. Sama näkymä, eri värimaailma

Tarkemman värimaailman suunnittelussa käytettiin apuna Figma Color Shades pluginia. Color Shades pluginin avulla voidaan helposti ottaa ennalta määritellyistä pääväreistä eri asteisia sävyjä (kts. Kuvio 19). Pluginin avulla värisävyjen lisääminen värimaailmaan sujui melko helposti pomppimatta sovelluksesta toiseen.



Kuvio 19. Tarkemmin määritelty värimaailma. Apuna käytetty Figma Color Shade pluginia

### 4.1.2.3 Layout

Layoutista pyrittiin tekemään mahdollisimman selkeä. Selkeyteen pyrittiin asettelemalla eri komponentit melko väljästi ruudulle eikä väkipakolla täyttämään jokaista pikseliä.

## 4.2 Aineiston keruu ja analyysi

Aineiston keräämistä tapahtui pitkin kehittämistyötä. Aineistoa kerättiin kehitystiimin esimieheltä, kehitystiimiltä sekä toimeksiantajan edustajilta. Aineisto oli pääasiassa suullista ja se dokumentoitiin paperille ja luonnosvihkoon.

Kehitystiimin esimies vastasi suurelta osin palautteen antamisesta. Palautetta kerättiin kehitystiimin esimieheltä keskimäärin 2–3 kertaa viikossa. Muilta kehitystiimin jäseniltä sekä toimeksiantajan edustajilta palautetta kerättiin viikoittaisissa ohjelmisto- ja kehitystiimin palaverissa sekä silloin tällöin Teams-keskustelujen yhteydessä. Tuolloin esiteltiin aina kehittämistyössä edistyneet asiat ja kerättiin niiden pohjalta parantamisehdotuksia sekä otettiin palautetta vastaan.

Kehitystiimin esimieheltä kerätty alkumäärittely ja palaute käynnisti kehitystyön ja ohjasi sitä eteenpäin. Kehitystiimin esimiehen antama tieto oli käytännössä pakollista, koska ilman sitä kehitystyön aloittaminen ei olisi ollut mahdollista. Tietoa tuli lähinnä siitä mihin sovellusta on tarkoitus käyttää, kuka sitä käyttää, missä sitä käytetään ja millä sitä käytetään. Saatujen tietojen pohjalta voitiin lähteä tekemään geneeristä määrittelytyötä riippumatta siitä, kuka tulee olemaan sovelluksen loppukäyttäjä.

Toimeksiantajan edustajat antoivat palautetta yleisemmällä tasolla, kuten esimerkiksi kehitystyön alkuvaiheessa palautetta tuli navbar:n sijainnista ja sen toiminnan logiikasta. Kehitystiimin jäsenet antoivat palautetta ja korjausehdotuksia niin ikään yleisesti sekä myös hieman yksityiskohtaisemista asioista kuten nappuloiden muotoilusta sekä värimaailman hallinnasta. Suunnitelmissa oli kerätä palautetta sovelluksen loppukäyttäjiltä, mutta aikataulullisista syistä loppukäyttäjiltä palautteen kerääminen tapahtuu suunnittelutyön jatkokehityksen tiimoilta.

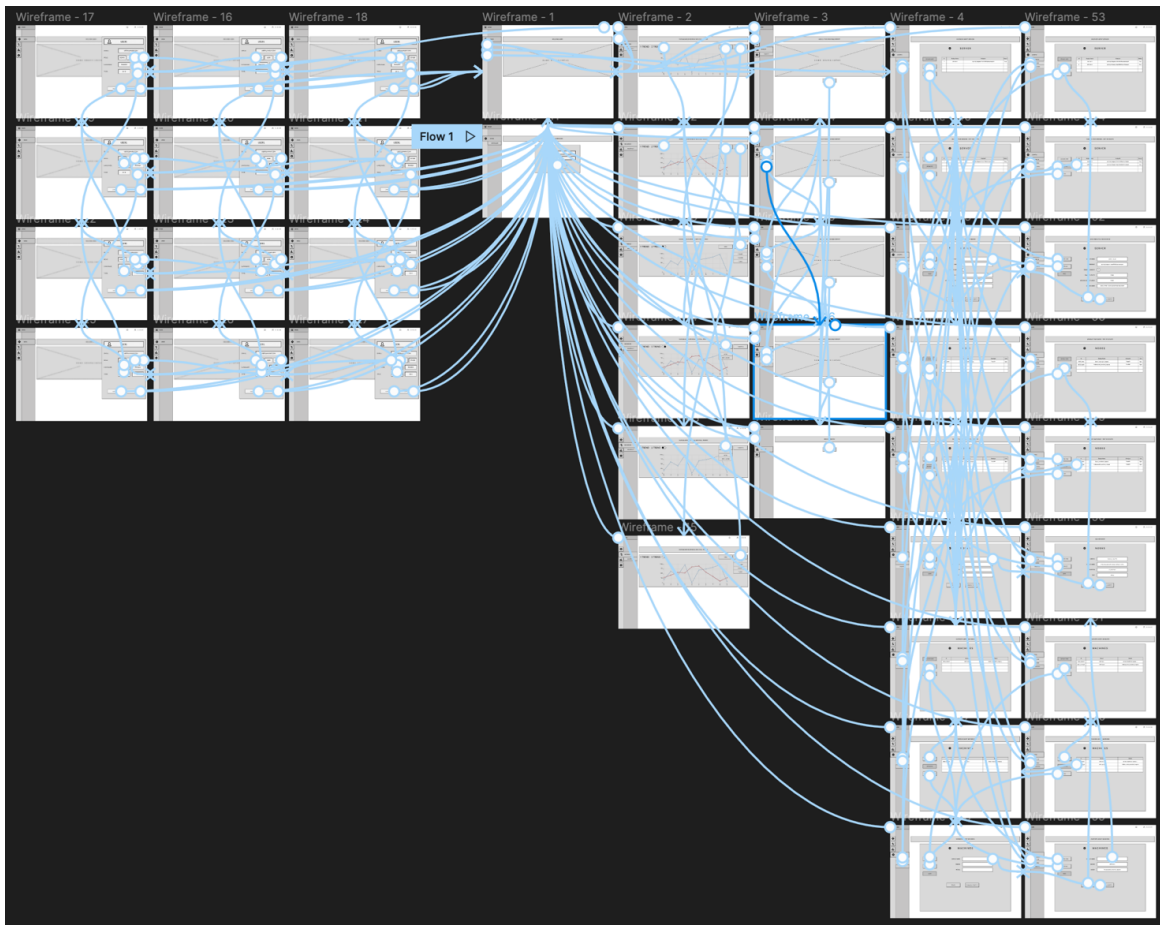


Aineistoa on kerätty niin ikään perehtymällä aiheen kirjallisuuteen. Kirjallisuudesta on poimittu aiheelle tyypillisiä ja käytännössä hyväksi havaittuja toimintamalleja. Kirjallisuudesta poimittuja tietonjyväsiä on hyödynnetty kehitystyötä tehtäessä.

## 5 Tulokset

Kehitystyön tuloksena syntyi geneerinen UX/UI-suunnittelu automaatiojärjestelmän tiedonkeruuta varten. Valmistunut lopputulos pitää sisällään rautalankamallit, käyttäjätapaukset, värimaailman, erilaiset komponentit sekä typografian geneeristä sovellusta varten.

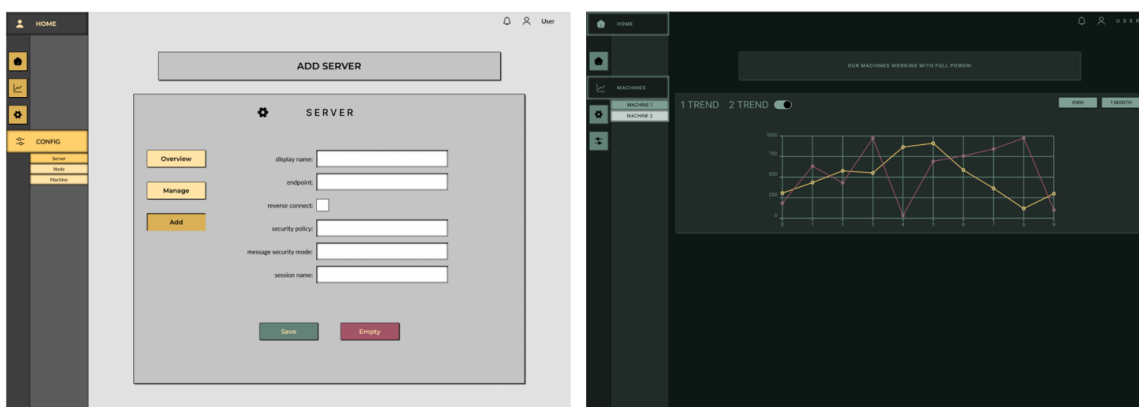
Rautalankamalleja syntyi suunnittelun yhteydessä yhteensä 43 kappaletta. Rautalankamalleista kasattu prototyyppi muodostaa yhteyksineen melkoisen viidakon, vaikka kyseessä on kuitenkin toiminnaltaan melko vaatimaton prototyyppi (kts. Kuvio 20). Prototyypin avulla kehittämistyön toiminnallisuutta ja kokonaisuutta voidaan helposti esitellä.



Kuvio 20. Rautalankamallit ja niiden väliset yhteydet

Käyttötapauksia määriteltiin 10 kappaletta ja ne pidettiin melko yleisellä tasolla. Käyttötapauksia määritettiin muun muassa sisäänkirjautumisesta, uloskirjautumisesta, käyttäjäasetusten muuttamisesta, salasanan palauttamisesta sekä serverien ja nodejen lisäämisestä, että valittavien tietojen näyttamisestä dashboardilla sekä tulostettavalla raportilla. Esimerkiksi käyttäjäasetusten muuttamisesta olisi voitu kirjoittaa, vaikka kuinka monta erillistä käyttötapauksia, mutta tällä kertaa kaikki muutettavat tiedot niputettiin saman käyttötapauksen alle.

Värimaailmasta tehtiin vaaleahko ja tumma versio (kts. Kuvio 21). Olisi voitu lisätä väreihin vielä onnistuneesta ja epäonnistuneesta toiminnosta oma värinsä.



Kuvio 21. Vaalea ja tumma väriteema rinnatusten

Erilaisia komponentteja valmistui lukuisia määriä – nappuloita, inputkenttiä, ikoneita, sivupalkkeja, info- ja näkymälaatikoita kertyi kaikkinsa 103 kappaletta. Mikäli kaikki erilaiset tekstityylit otetaan vielä laskuihin mukaan, on komponenttikirjasto vielä laajempi. Kaikki komponentit eivät ole luonnollisestikaan käytössä samaan aikaan vaan komponenttikirjastosta voi valita esimerkiksi samaan teemaan sopivat nappulat ja inputkentät. Varsinaiset mockup:t jäi tästä kehittämistyöstä uupumaan. Mockupien tekeminen siirtyy jatkokehityksen puolelle.

## 6 Pohdinta

### 6.1 Luotettavuus ja eettisyys

Kehittämistyötä tehtäessä ei ollut tarvetta käsitellä mitään arkaluontoista tai salassa pidettävää materiaalia. Koko prosessin läpi noudatettiin hyvää eettistä käytäntöä ja koko kehittämistyön lopputulos on itse tuotettua.

### 6.2 Keskeisten tulosten tarkastelu suhteessa alkuosan teoreettiseen tarkasteluun

Automaatiojärjestelmän tiedonkeruun UX/UI-suunnittelu pyritti tekemään mahdollisimman hyvin ja kokonaisvaltaisesti nojaten UX/UI-suunnittelun perustuksiin. UX-suunnittelun tiimoilta erityistä huomiota on kiinnitetty sovelluksen toiminnan logiikkaan ja siihen, kuinka hyvin käyttäjä saavuttaa hakemansa. Ongelmaa lähestyttiin kirjaamalla generisiä käyttötappauksia sekä luomalla rautalan-kamalleja näistä.

UI-suunnittelussa paneuduttiin erityisesti saavutettavuuteen sekä ulkoasun yhtenäiseen että selkeään kokonaiskuvaan. Helposti saavutettavalla sekä yhtenäisellä ja selkeällä käyttöliittymällä luodaan intuitiivinen ja käyttäjää tukeva kokonaisuus.

Kehittämistyön tuloksena syntyi varsin käyttökelpoinen geneerinen suunnitelma, jota voidaan lähteä jatkokehittämään yhdessä todellisten loppukäyttäjien kanssa. Tuloksen avulla lienee helpompi luoda yhteys loppukäyttäjien edustajiin, kun on jotain mitä lähteä tarjoamaan. Kehitystiimiä lopputulos helpottaa varmasti niin ikään omalta osaltaan, kun tiettyjen komponenttien paikat ja logiikka on mietitty valmiiksi, vaikka esimerkiksi värimaailma ja kokonaisuus ei vielä hiottu timantti olekaan.

Vuoropuhelu loppukäyttäjien kanssa jäi uupumaan kokonaisuudessaan kehittämistyötä tehtäessä. Sillä olisi varmasti ollut lopputuloksen kannalta vaikutusta ainakin joltain osin. Loppukäyttäjiltä olisi olettavasti tullut toiveita muun muassa värimaailman suhteen. Olettavasti vuoropuhelun avulla kehittämistyöhön olisi saatu määriteltyä astetta tarkemmat käyttäjätapaukset eivätkä ne olisi jääneet niin geneeriselle tasolle kuin nyt. Toisaalta sovellus, johon UX/UI-suunnittelu tehtiin, on tarkoitus käyttää monessa eri kohteessa ja monella eri loppukäyttäjillä.

Viime kädessä UX/UI-suunnittelijan työkalupakki on melko vähäinen ja minimivaatimuksena voidaan pitää muistiinpanovälineitä sekä kannettavaa tietokonetta varustettuna internet-yhteydellä sekä esimerkiksi Figma-ohjelmalla. Toki myös muista avuista on hyötyä suunnittelutyötä tehdessä eikä pelkästään konkreettiset työkalut johda hyvään lopputulokseen. Suunnittelijalta olisi hyvä löytyä itsevarmuutta kohdata asiakkaita sekä pitää myös jossain määrin päänsä. Myös luova osaaminen on avainasemassa suunnittelutyötä tehdessä.

UX/UI-suunnittelua tehdessä hyvästä sovelluksesta tulee löytyä tiettyjä ominaisuuksia, joita muun muassa tässä kehittämistyössä käytetystä Figmasta löytyy. Suunnittelutyötä nopeuttaa huomattavasti, mikäli erilaisista usein käytettävistä komponenteista voidaan tehdä ikään kuin yksi pääkomponentti ja tälle lisätään alikomponentteja tarpeen mukaan erilaisilla ominaisuuksilla. Helpokäyttöisyyttä ja tehokkuutta lisää jonkinlainen työkalu, jolla voi tehdä vuokaavioita, muistiinpanoja tai vastaavia nopeasti hyppäämällä sovelluksesta toiseen. Edesauttaa suunnittelutyötä, mikäli yllä mainitut muistiinpanot yms. löytyvät samasta sovelluksesta kuin itse suunniteltava työ. Mikäli

suunnittelua on tarve jakaa tai esitellä jollekin, olisi hyvä, että sovelluksesta löytyy jonkunlainen toiminto, jolla tehtyä suunnitelmaa voidaan helposti esittää, jakaa tai antaa kommentoitavaksi.

Suunnitelman aikataulun luominen ja sen seuraaminen onnistui melko hyvin, tosin joidenkin asioiden tekeminen otti hieman enemmän aikaa kuin toisten. Esimerkiksi, vaikka Figma on suhteellisen helppokäyttöinen sovellus, tuli muutamia asioita opittua ja tehtyä hieman kantapään kautta. Lisäksi rautalankamallien tekeminen kannattaa aloittaa huolellisella suunnittelulla kynän ja paperin voimin, tällöin suunnittelu sujuu sovelluksen avulla nopeasti ja vaivattomasti.

Asiakaslähtöisyyteen ei tässä työssä lopulta paneuduttu hirveästi, mutta suunnitelman räätälöiminen erilaisille loppukäyttäjille tulee olemaan työvaihe, jossa asiakaslähtöisyyteen paneudutaan enemmän. Lopullisen toimivan tuotteen kannalta sujuva asiakaslähtöinen suunnittelu on tärkeää, ja sitä toivon oppivani lisää työn edetessä.

### **6.3 Johtopäätökset ja kehittämisehdotukset**

Kehittäminen jatkuu lopputuloksen pohjalta loppukäyttäjien kanssa ja sitä lähdetään jatkokehittämään kunkin loppukäyttäjän tarpeita silmällä pitäen. On tiedossa, että tuotetta on menossa mahdollisesti ainakin eräälle tehtaalle, jossa käsitellään betonia ja väriaineita sekä toiselle tehtaalle, jossa pyörivät sahanterät ja materiaalina on puu. Molemmat tehtaot haluavat kerätä tietoja koneiden antamista arvoista ja oletettavasti nämä kerättävät tiedot ovat keskenään erilaisia ja laajuudeltaan hyvin kaukana toisistaan. Joten käyttöliittymän räätälöinti asiakkaan toiveiden mukaan tulee olemaan osana jatkokehitystä.

Itse opin tätä työtä tehdessä, että suunnittelussa pohjatöiden tekeminen on yhtä tärkeää kuin taaloa tehdessä. Jos perusta on huono, niin hienokin talo on arvoton. Opin myös, että kommenttien ja palautteen pyytäminen on tärkeää, ettei suunnittelu jää junnaamaan paikoilleen. Lisäksi opin, että pelkät työkalut eivät riitä, vaan niitä pitää osata käyttää luovasti ja ammattitaitoisesti.

## Lähteet

Babich, N. 2019. The 4 Golden Rules of UI Design. Adobe XD Ideas -sivusto. Viitattu 2.11.2022. <https://xd.adobe.com/ideas/process/ui-design/4-golden-rules-ui-design/>

Canziba, E. 2018. Hands-On UX Design for Developers: Design, Prototype, and Implement Compelling User Experiences from Scratch. 7–8. p. Packt Publishing. Viitattu 23.10.2022. <https://janet.finna.net, Books24x7>

Coolors. 2022. Color Contrast Checker. Coolors -sivusto. Viitattu 9.11.2022. <https://coolors.co/contrast-checker/112a46-acc8e5>

Derry. 2021. Typography n User Interface Desingn. Medium.com -sivusto. Viitattu 2.11.2022. <https://medium.com/uiuxrivel/typography-in-user-interface-design-211b5b1cbf36>

Figma. 2022. Figma sovelluksen -sivusto. Viitattu 1.11.2022. <https://www.figma.com>

Goyal, P. 2019. Hows of documenting UX Design. 2019. UX Collective -sivusto. Viitattu 29.10.2022. <https://uxdesign.cc/writing-usecases-for-a-design-document-56e41d883d3a>

Grant, W. 2018. 101 UX Principles: A Definitive Design Guide. Packt Publishing. Viitattu 1.11.2022. <https://janet.finna.net, Ebook Central>

Hannah, J. 2022. What Exactly is wireframing? A Comprehensive Guide. Career Foundry -sivusto. Viitattu 27.10.2022. <https://careerfoundry.com/en/blog/ux-design/what-is-a-wireframe-guide/>

Hannah, J. 2022. What's the Difference Between a Wireframe, a Prototype, and a Mockup? Career Foundry -sivusto. Viitattu 15.11.2022. <https://careerfoundry.com/en/blog/ux-design/difference-between-wireframes-prototypes-mockups/>

Lamia. 2018. Mitä on palvelumuotoilu? Lamia -sivusto. Viitattu 8.11.2022. <https://lamia.fi/blog/mita-on-palvelumuotoilu>

Masterclass. 2021. Layout Design Guide: 7 Tips for Designing a Layout. Masterclass -sivusto. Viitattu 3.11.2022. <https://www.masterclass.com/articles/layout-design-guide>

Morales, J. 2022. The 7 Best Modern Fonts for Websites. Adobe XD Ideas -sivusto. Viitattu 15.11.2022. <https://xd.adobe.com/ideas/principles/web-design/best-modern-fonts-for-websites/>

Norman, D. 2013. The Design of the Everyday Things. Basic Books. Viitattu 9.11.2022. <https://janet.finna.net, Skillsoft Books IPro>

Sketch. 2022. Sketch -sivusto. Viitattu 1.11.2022. <https://www.sketch.com>

Tuulaniemi, J. 2011. Palvelumuotoilu. Helsinki Talentum. Viitattu 10.11.2022. <https://janet.finna.net, Bisneskirjasto>

UXPA. User Experience Professionals Association International. 2022. UXPA -sivusto. Viitattu 28.10.2022. <https://uxpa.org/about-ux/>

UX Design Institute. 2022. What is UI Design. UX Design Institute -sivusto. Viitattu 29.10.2022. <https://www.uxdesigninstitute.com/blog/what-is-ui-design/>

W3Schools, 2022. Color Wheels. W3Schools -sivusto. Viitattu 10.11.2022. [https://www.w3schools.com/colors/colors\\_wheels.asp](https://www.w3schools.com/colors/colors_wheels.asp)

Vallaure, C. 2021. Ultimate Guide to Color in UX/UI Design. UX Planet -sivusto. Viitattu 3.11.2022. <https://uxplanet.org/ultimate-guide-to-color-in-ux-ui-design-de8eb104b5d3>