



LIUKUPORTAIDEN KÄSIKAITEEN  
FOTONIDESINFIOINTIYKSIKÖN  
MUOTOILUPROSESSI

JANNE JUUSE  
2019



<b>Tekijä:</b> Janne Oskari Juuse		<b>Julkaisuvuosi:</b> 2019
<b>Tutkinto:</b> Kulttuurialan korkeakoulututkinto	<b>Tutkintonimike:</b> Muotoilija (AMK)	<b>Koulutus:</b> Muotoilun koulutus
<b>Työn nimi:</b> Liukuportaiden käsikaiteen fotonidesinfiointiyksikön muotoiluprosessi		
<b>Avainsanat:</b> Muotoiluprosessi, tuotekehitys, fotonidesinfiointi, liukuportaat, ledi	<b>Kieli:</b> suomi	<b>Sivumäärä:</b> 88

**Tiivistelmä:**

Tämä opinnäytetyö toteutettiin Led Tailor INNOVA7IONin liukuportaiden käsikaiteen fotonidesinfiointiyksikön tuotekehityksen käynnistämiseksi. Opinnäytteen tarkoituksena on selvittää, millainen liukuportaiden käsikaiteen fotonidesinfiointiyksikkö on sekä miten muotoilliset menetelmät palvelevat toimeksiantajayritystä tuotekehityksessä ja osana laajempaa kokonaisuutta. Tavoitteena on luoda fotonidesinfiointiyksikön suunnitelma, joka toimii alustavana osana suurempaa tuotekehityspolkua ja pohtia laitteelle muita mahdollisia käyttökohteita.

Tietoperusta opinnäytteeseen on rakennettu muotoiluprosessin ja laitteen toiminnan sekä sen ympäristötekijöiden kartoittamisen ympärille. Opinnäytteen aihetta lähestytään muotoillisten tutkimusmenetelmien keinoin. Koko työ on rakennettu muotoillisen menetelmämalliin ympärille ja sen toimintaa tuetaan yksittäisiä tutkimusmenetelmiä käyttäen sekä kartoitus- ja analysointimenetelmin. Menetelmien avulla on selvitetty käyttäjien toimintaa, ympäristöä ja yrityksen osaamista, minkä tuottaman tiedon kautta analyysit on toteutettu. Työssä on käytetty lähteinä alan kotimaista kirjallisuutta ja kansainvälisiä verkkolähteitä.

Muotoiluprosessin tuloksena syntyi piirokset selvittämään, millainen laite on liukuportaiden käsikaiteen fotonidesinfiointiyksikkö. Laite on suunniteltu kokonaisuus huomioiden. Tämä lisää laitteen perusteltavuutta. Suunnitelman toteutustason tulee palvella sen roolia osana tuotekehitystä. Opinnäyte osoittaa fotonidesinfiointiyksikön ja sen osien sopivuuden muihin käyttötarkoituksiin tarpeiden kohdatessa laitteen ominaisuudet. Laite itsessään palvelee käyttäjiään, mutta ei havainnollista desinfiointivaikutusta tai olemassa oloaan. Opinnäyte osoittaa, että muotoilu kannattaa liittää osaksi yrityksen tuotekehitystä sen kehittämiseksi. Tuotekehitys voi yksinkin olla laadukasta, mutta muotoilun ja sen sisältämien menetelmien avulla päästään vielä parempiin ja perusteltuihin tuloksiin.



<b>Author:</b> Janne Oskari Juuse		<b>Year of publication:</b> 2019
<b>Degree:</b> Bachelor's degree	<b>Degree title:</b> Bachelor of Culture and Arts	<b>Programme:</b> Degree Programme in Design
<b>Name of work:</b> Design process of escalator's handrail photon disinfection unit		
<b>Keywords:</b> Design process, product development, photon disinfection, escalator, LED	<b>Language:</b> Finnish	<b>Number of pages:</b> 88

**Abstract:**

This thesis was carried out to launch the product development of the Led Tailor INNOVA7ION's escalator handrail photon disinfection unit. The purpose of the thesis was to find out, what kind of device the escalator's handrail photon disinfection unit is and how the design methods serve the client company in product development and as part of a wider entity. The aim is to create a photon disinfection unit plan that serves as a preliminary part of a larger product development path, and to consider other possible uses for the device.

The knowledge base for the thesis was built around the design process and the operation of the device and the mapping of its environmental factors. The subject of the thesis was approached by means of design research methods. The material has been collected in a variety of ways, using domestic literature and international online sources, as well as mapping and analysis methods. The mapping has been used to identify users' actions, the environment and the company's expertise, through which the analyzes have been carried out.

In the design process, it is discovered what kind of device is the escalator handrail photon disinfection unit and what impact the design process has on company. The device is designed with the big picture in mind. This increases the justification of the device. The implementation level of the plan should serve its role as part of product development. The thesis demonstrates the suitability of the photon disinfection unit and its components for other uses, when the needs of the uses met benefits of device. The device itself serves its users, but does not have a way to demonstrate the disinfecting effect or presence of unit it self. It is advisable to incorporate design into the company's product development to improve it. Product development alone can be high quality, but with design and the methods it contains can achieve even better results.

**LIUKUPORTAIDEN KÄSIKÄITEEN  
FOTONIDESINFIOINTIYKSIKÖN  
MUOTOILUPROSESSI**

Muotoilija (AMK) opinnäytetyö

Janne Oskari Juuse

2019

Turun ammattikorkeakoulu

Kulttuurialan korkeakoulututkinto

Muotoilun koulutus

## KIITOKSET

Led Tailor INNOVA7IONin Mika Nummenpalolle ja Terho Hoskoselle mahdollisuudesta ja luottamuksesta tehdä opinnäytetyöni Led Tailor INNOVA7IONille.

Koko Led Tailor INNOVA7IONin työyhteisölle.

Kaikille opinnäyteprosessissa auttaneille ja tukeneille.

Dorikselle



<b>1. JOHDANTO</b>	<b>13</b>	<b>3.4 Muotoilua edistävät menetelmät</b>	<b>32</b>
<b>2. LÄHTÖKOHDAT</b>	<b>17</b>	Benchmarking	32
2.1 Aihe ja taustatietoa	18	Product journey map	32
2.2 Tavoitteet	20	Tarvekartoitus	32
Tavoitteet lähestymissuunnittain	20	Mielle- ja käsitekartat	33
Menetelmät ja prosessi	20	SWOT-analyysi	33
<b>3. TIETOPERUSTA</b>	<b>25</b>	PESTEL-analyysi	33
<b>3.1 Menetelmämallit</b>	<b>26</b>	<b>4. MUOTOILUPROSESSI</b>	<b>35</b>
5D-polkumenetelmä	26	4.1 Prosessi	36
Double Diamond	26	4.2 Tulokset	53
<b>3.2 Tiedon keskiössä</b>	<b>28</b>	<b>5. KOKOAVAA TARKASTELUA</b>	<b>63</b>
Käyttäjä	28	5.1 Johtopäätökset	64
Valo	29	5.2 Luotettavuus ja jatkotutkimus	64
<b>3.3 Ympäristö, käyttäjä ja osaaminen</b>	<b>30</b>	5.3 Päätelmiä	65
Havainnointi	30	<b>LÄHTEET</b>	<b>67</b>
Haastattelu	31	<b>LIITTEET</b>	<b>77</b>
Dokumenttianalyysi	31		

Kuvioluettelo		
Kuvio 1.	Työjärjestyskaavio	22
Kuvio 2.	Aikataulukaavio	23
Kuvio 3.	Menetelmämallit yhdistettynä	27
Kuvio 4.	Rooli- ja suhdekartta	37
Kuvio 5.	Tarvekartta	39
Kuvio 6.	SWOT-analyysi	41
Kuvio 7.	PESTEL-analyysi	43
Kuvio 8.	Käyttökokemuskaavio	47
Kuvio 9.	Kaavio tuotteen kulkukartoituksesta	50-51

Liiteluettelo		
Liite 1.	Menetelmämallikuvaajat	79
Liite 2.	Havainnointi, haastattelu ja vierailu	80-81
Liite 3.	Benchmarking - tuotteet	82-83
Liite 4.	Led Tailorin tuotteita	85

Kuvaluettelo		
Kansikuva		1
Kuva 1.	Välilehti / Kuvituskuva	12-13
Kuva 2.	Välilehti / Kuvituskuva	16-17
Kuva 3.	Välilehti / Kuvituskuva	24-25
Kuva 4.	Välilehti / Kuvituskuva	34-35
Kuva 5.	Yksikkö sijoitusympäristössä	54
Kuva 6.	Yksikkö kokonaissijoitusympäristössä	55
Kuva 7.	Liitántälaite	56
Kuva 8.	Liitántälaitteen rakennekuva	57
Kuva 9.	Valonlähde	58
Kuva 10.	Valonlähteen rakennekuva	59
Kuva 11.	Kuva liukuportaisiin asennettavasta kokonaisuudesta	60
Kuva 12.	Välilehti / Kuvituskuva	62-63
Kuva 13.	Välilehti / Kuvituskuva	66-67
Kuva 14.	Välilehti / Kuvituskuva	76-77



# 1. JOHDANTO

Tekniikan kehittyminen on ollut luonteeltaan eksponentiaalista jo vuosikymmeniä. Tämä kehitys on johtanut hyödynnettävien teknologiainnovaatioiden lisääntymiseen. Yksi tällainen innovaatio on siniseen valoon pohjautuva desinfiioiva led-valonlähde.

Ihmiskunnan väestönkasvu on myös eksponentiaalisesti kehittyvää. Kehitys on ollut syynä kaupungistumiseen. Sekä väestönkasvu että kaupungistuminen ovat tuoneet mukanaan tarpeen kehittää entisestään kaupunkiympäristöä ja luoda uusia ihmistä palvelevia innovaatioita. Yksi tällainen ihmisen toimintaa kaupungeissa helpottava kohde ovat liukuportaat. Väestönkasvu ja ihmisten kulutustottumukset ovat ainakin osasyynä ilmastonmuutokseen.

Kaupungistumisella uskotaan olevan kuitenkin positiivisia vaikutuksia ilmastonmuutokseen, kun resurssitehokkuutta pystytään parantamaan.

Väestönkasvu tuo mukanaan suuremman määrän ihmisiä. Samalla kasvaa niiden yksilöiden ja organisaatioiden määrä, jotka haluavat kehittää maailmantilaa kestävämpään suuntaan. Tämä kehitys kuitenkin vaatii tietoa ja osaamista. Alakohtaisella koulutuksella pyritään lisäämään ihmisten valmiuksia valitsemillaan aloilla. Yksi näistä kehitykseen tähtäävistä aloista on muotoilu.

Yhdistämällä yksittäisen tekniikan ja tarpeen sekä alakohtaiseen koulutukseen pohjautuvan osaamisen, tämä opinnäyte

pyrkii lisäämään omalla roolillaan maailmantilalle ehdotonta resurssitehokkuutta. Koulutuksen ja toimeksiantajayrityksen tarjoamat kehykset muodostavat opinnäytteen toimintakentän.

Muotoilu on tulevaisuuden kehityksen keskiössä. Tämä opinnäyte sulauttaa muotoillisen ajattelun osaksi yrityksen tuotekehitystä. Tuotekehityksen tarve on olemassa olevan teknisen innovaation toimiva kohdentaminen uuteen ympäristöön ja käyttötarkoitukseen.

Tuotekehityksellä on selkeä toimenkuva yrityksen resurssienhallinnassa sekä mahdollisuuksien toimeenpanossa. Toimiva tuotekehitys on yritykselle kilpailuetu.





## 2. LÄHTÖKOHDAT

Kuva 2.

## 2.1 AIHE JA TAUSTATIETOA

Opinnäytetyön aihe on liukuportaiden käsikaiteen fotonidesinfiointiyksikön muotoiluprosessi.

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Led Tailor INNOVATION (jatkossa Led Tailor). Led Tailor on salolainen yksitoistahenkinen valaisimiin ja valoteknologiaan erikoistunut yritys. Yritys on keskittynyt siniseen led-valoon pohjautuvien kemikaalittomien hygieni- ja terveystratkaisujen kehittämiseen ja valmistukseen, se on alallaan ensimmäinen toimija Euroopassa. Led Tailor tekee myös jatkuvaa tutkimus- ja kehitystyötä kansainvälisellä tasolla. Tuotteet ja ratkaisut pyritään aina toteuttamaan tapaus- ja kohdekohtaisesti, jotta osapuolille saavutetaan paras mahdollinen lopputulos. Yritys etsii myös aktiivisesti uusia tapoja hyödyntää osaamistaan ja teknologiaansa. (Led Tailor 2018.)

Tarve liukuportaiden fotonidesinfiointiyksikköön heräsi Led Tailorin toimiessa yh-

teistyössä tilaajaosapuolen kanssa toisessa projektissa. Tässä lähtökohdassa painoittui juuri yrityksen oma-aloitteisuus ja kekseliäisyys oman teknologian hyödyntämiseen ja tarjoamiseen. Yrityksen tavoite on löytää teknologialle käyttötarkoitus, kohde ja asiakas. Näin Led Tailor päätyi aloittamaan tuotekehitysprosessin. Vastaavaa tuotetta ei yrityksellä ollut, joten työ aloitettiin tekniikan kehitystyötä lukuun ottamatta täysin alusta.

Henkilökohtaiset taustat opinnäytteelle olivat kiinnostus sekä paneutuminen valoon ja käyttäjälähtöisyyteen. Käyttäjälähtöisyys ja valon käyttämisnormit periaatteina olivat itselleni tuttuja. Aikaisemmat käytännönkokemukseni ulottuvat koulutukseni moduuleihin, toimiviin yksittäiskappaletasolle asti toteutettuihin valaisimiin ja työelämässä toteutettuihin kuulemistilaisuuksiin, kyse-lyihin, havainnointiin ja työpajoihin. Pyrin tietoisesti hakemaan toimeksiantajayritystä valon ja valaistuksen ympäriltä, keskiössä tulevaisuus ja valon mahdollisuudet. Led Tailor oli pintaraapaisullisesti tuttu, koska se sijaitsee kotikaupungissani.

Ensimmäinen ajatukseni muotoilijan opinnäytetyöstä oli klassisempi tai jopa taiteellisempi, en siksi heti osannut yhdistää itseäni yritykseen ja sen yrityskonseptiin. Aikaisempaa kokemusta tai tietoutta yrityksen harjoittamasta syvälle juurtavasta teknologiasta ja sen kehitystyöstä minulla ei ollut. Intressini opinnäytteelle olivat mukautuneet nopeasti ja yhteinen päämäärä, sekä tavoitteet määräytyivät alun neuvotteluiden pohjalta. Ajoitus myös tuki yhteistyötä, sillä tuotekehitysprosessi oli juuri alkamassa.

Led Tailor ei ole käyttänyt suunnittelussaan muotoilijoita, vaan tuotekehitys on pohjautunut insinöörimäiseen tekniseen osaamiseen. Mahdollisuuksia ja toimintamalleja opinnäytetyölle oli pilotinomaisessa projektissa monia. Yleisesti insinöörimäinen lähestyminen on monin tavoin ristiriidassa muotoilukäytäntöjen kanssa, mutta projektissa tämä pyritään kääntämään voimavaraksi. Toinen risteävä lähtötilanne, ja eritoten risteävä suunnittelullinen lähestyminen, on teknisten ratkaisujen suhde käytettävyyteen ja käyttäjään. Ristiriitojen sijaan on tärkeää pyrkiä keskusteluun ja

asioiden perusteluun. Täten tulosten toivotaan palvelevan paremmin kaikkia osapuolia. Kaikki yksityiskohdat ovat näin selkeämmin määritettyjä ja erilaisten näkökulmien määrä on lisääntynyt. Tämän keskustelun ei ole tarkoitus olla opinnäytteen keskiössä vaan se tulee tapahtumaan opinnäytteen jälkeisessä tilanteessa, jossa tuloksia voidaan peilata Led Tailorin omiin prosesseihin. Tarkoituksena on siis antaa ulkoinen näkökanta tuotekehitysprosessiin, yrityksen toimintamalleihin kuitenkin perehtyen. Näin saavutetaan tulos, jossa Led Tailor organisaationa voi tulkita onko heillä tarvetta tämän kaltaiselle muotoiluprosessille.

Ajan henki tukee opinnäytteen aihetta. Trendinä on löytää mahdollisuuksia päästä eroon ympäristöä kuormittavista ja yliherkkyttä aiheuttavista aineista. Energia- ja resurssitehokkuus ovat ilmastonmuutokseen liittyviä megatrendejä, jotka ovat olleet jo pinnalla pitkään ja tulevat olemaan sitä myös tulevaisuutta muotoillessa. Ratkaisuna desinfiioiva valo myös vähentää työvoiman tarvetta ja on näin osa robotisaatiota. Urbanisaatio sekä väestön lisääntyminen

jatkat kasvuaan samoin kuin rakennetun ympäristön laajeneminen ja kaupunkikeskittymien monitasoisuuden kasvu. Tämä lisää tarvetta juuri liukuportaille ja eritoten keskittymien hygieniatason lisäämiselle. Tämä hygieniatason lisääminen onkin keskeinen turvallisuusaspekti. Insinöörin ja muotoilijan roolin yhdistäminen on tätä päivää ja konkreettinen tunnustus tälle on jo toiminnassa oleva Turun ammattikorkeakoulun muotoilun erikoistumisalue kone-tekniikan koulutuksessa.

Monet lähtötilanteen linjat ja yksityiskohdat liittyivät yhteen ja tukivat toisiaan. Tästä muodostui opinnäytteen teema; muotoilullisesti toteutettu kokonaiskuva tuotekehityksestä, jossa yksi tuote on keskiössä. Tuote eli liukuportaiden käsikaiteen fotonidesinfiointiyksikkö on prosessin fokus. Tuloksen toivotaan kuitenkin olevan laajempi ja käsittävän koko työskentelypolun. Prosessi ja siihen liittyvät työskentelymenetelmät ovat osa muodostuvaa tulosta.

Opinnäytetyössä vastataan seuraaviin kysymyksiin:

- Millainen on liukuportaiden käsikaiteen fotonidesinfiointiyksikkö?
- Mitkä suunnittelun ratkaisut vaikuttavat laitteen käyttökokemukseen?

Prosessi vastaa myös seuraaviin kysymyksiin ja näin tuottaa ulkopuolisen näkemyksen Led Tailor INNOVATIONille:

- Millaisia muita varteenotettavia käyttökohteita suunniteltavalle laitteelle voi olla?
- Millaiset muotoilun menetelmät tukevat ja tuovat lisäarvoa Led Tailor INNOVATIONin tuotekehitysprosesseihin?
- Mitä kehitysideoita muotoilullinen havainnointi tuottaa Led Tailor INNOVATIONille?

## 2.2 TAVOITTEET

### Tavoitteet lähestymissuunnittain

Tavoitteena on luoda liukuportaiden käsi-kaiteen fotonidesinfiointiyksikön alustava suunnitelma. Tämä, niin sanottu perusperiaate, toteutetaan muotoiluprosessin määrittämällä tasolla.

Henkilökohtaiset tavoitteeni olivat; Itseäni haastaminen ja itselle tuntemattomille alueille meno. Halu koetella omia kykyjä ja koulutuksen antamia valmiuksia sekä muotoilun monikäyttöisyyden ja taipuvuuden testaaminen toimivat punaisena lankana. Pyrin myös hahmottamaan koko projekti-kokonaisuuden ja sen vaikutuspiirin, sillä pidän tätä kykyä muotoilijuuden kulmakivenä ja koen sen myös palvelevan toimeksiantajaa.

Opinnäytteen tarkoituksena on kehittää Led Tailorin tuotekehitystoimintamallia sekä tuottaa lisäarvoa jo toimivaan kokonaisuuteen. Lisäarvona on myös tehokkuuden

ja perusteltavuuden lisääminen sekä tuotteiden ja niiden osien monikäyttöisyyden lisääminen toisin sanoen kustannustehokkuus. Opinnäytteessä havainnoidaan yritystä kokonaisvaltaisesti ja pyritään luomaan havaintojen perusteella kehitysideoita.

Prosessin avulla tuodaan muotoilullinen lähestymissuunta tekniikkakeskeiseen ympäristöön ja perustellaan muotoilun hyödynnettävyyttä. Tavoitteena on myös saavuttaa asioita, joita ei muuten yrityksen tuotekehityksessä saavuteta tai tuodaan niihin uusia selittäviä tekijöitä. Lisäksi halutaan lisätä käytettävyyttä ja käyttäjälähtöisyyttä toimeksiantajan prosesseihin.

Tilajataholle pyritään kehittämään mahdollisimman toimiva kokonaisvaltainen ratkaisu, ja tämä opinnäyte toimii lähtötietona toimeksiantajan laajemmassa kokonaisuudessa.

Opinnäytteen päätavoite on tuottaa lisäarvoa kaikille tuotteen vaikutuspiiriin kuuluville tahoille.

### Menetelmät ja prosessi

Koko opinnäyte ja muotoilullinen prosessi rakennetaan muotoilusta ja yritysmaailman kehittämisestä tuttuun 5D-polkuun ja samankaltaiseen double diamond -menetelmämalliin. Näitä hyödynnetään niin pienten kuin suurten asiakokonaisuuksien kohdalla. Tällä pyritään helpottamaan suuren kokonaisuuden hahmottamista, pienten asioiden kokonaisuuteen liittämistä, pitämään kiinni punaisesta langasta ja tukemaan jatkuvuutta. Nämä menetelmämallit on kuvattu laajemmin tietoperustan alussa.

Aiheen laajuus ja tiedon pirstaleisuus pakottivat laajentamaan osaamistani. Tämä tarkoitti perehtymistä moniin tutkimusmenetelmiin sekä tiedon ammentamista yksityiskohdista. Tavoitteena oli valita prosessia sekä lopputulosta parhaiten tukeva tieto ja sen saavuttamista helpottavat menetelmät. Tämä tieto on kuvattu tietoperusta-luvussa, joka on jaettu kolmeen teemaan.

Ensimmäinen teema painottuu tekniikan ymmärtämiseen sekä käyttäjälähtöisyyden

sisäistämiseen. Tämä tieto on hankittu suoraan kirjallisuus- ja verkkolähteistä sekä dokumenttianalyysiin.

Toisena teemana ovat havainnointi-, haastattelu- ja dokumenttianalyysimenetelmät. Tieto menetelmistä on kerätty pääosin kirjallisuuslähteistä. Näillä menetelmillä pyritään kartoittamaan myöhemmin prosessissa Led Tailorin ja tilaajatahon valmiit määrittämis- ja toimintaympäristö ja tietopohja. Tavoitteena on saattaa käyttäjäkeskeisen suunnittelun ja käyttäjätiedon keruun menetelmät tekniikkapainotteiseen ympäristöön ja pyrkiä näin luomaan tuotteelle kokonaisvaltaisempi perusta.

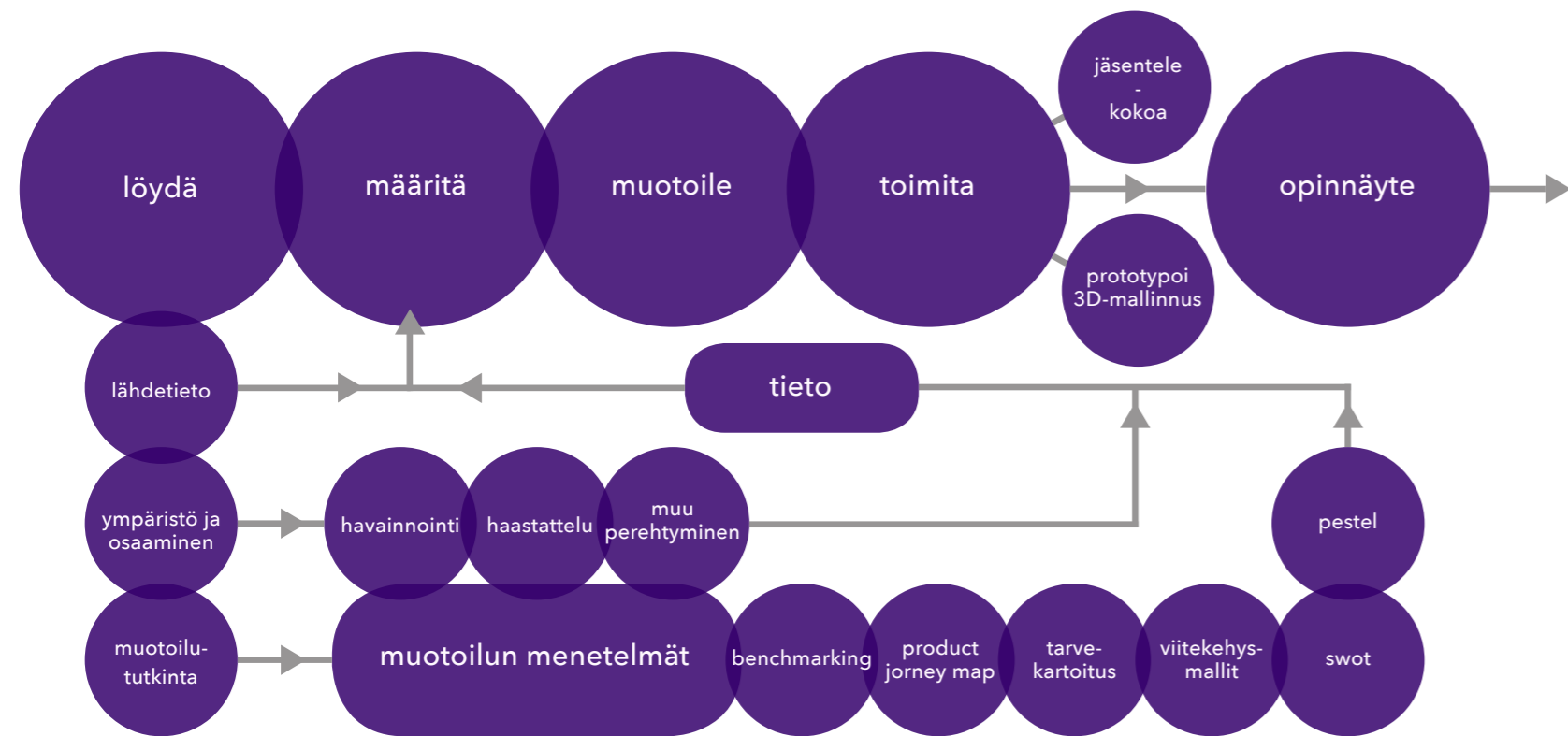
Kolmas teema on muotoilua edistävät menetelmät. Menetelmien toimintamallit on hankittu kirjallisuudesta ja verkkolähteistä. Muotoilumenetelmien käytöllä pyritään prosessissa dokumentoimaan, tuottamaan, kehittämään sekä ymmärtämään kokonaisuudessaan muotoiluprosessia. Täten ne ovat osa luovaa toimintaa, mutta myös selventävät sitä. Tässä jo kerätty tieto saattaa mukautua uudeksi tiedoksi havainnon ja

oivalluksen kautta. Aiemmin kerätty tieto ja muotoilumenetelmien tuottama sisältö, eli kaaviot, dokumentit ja erinäiset mallit, ovat rakennuspalikoita kokonaisuudelle.

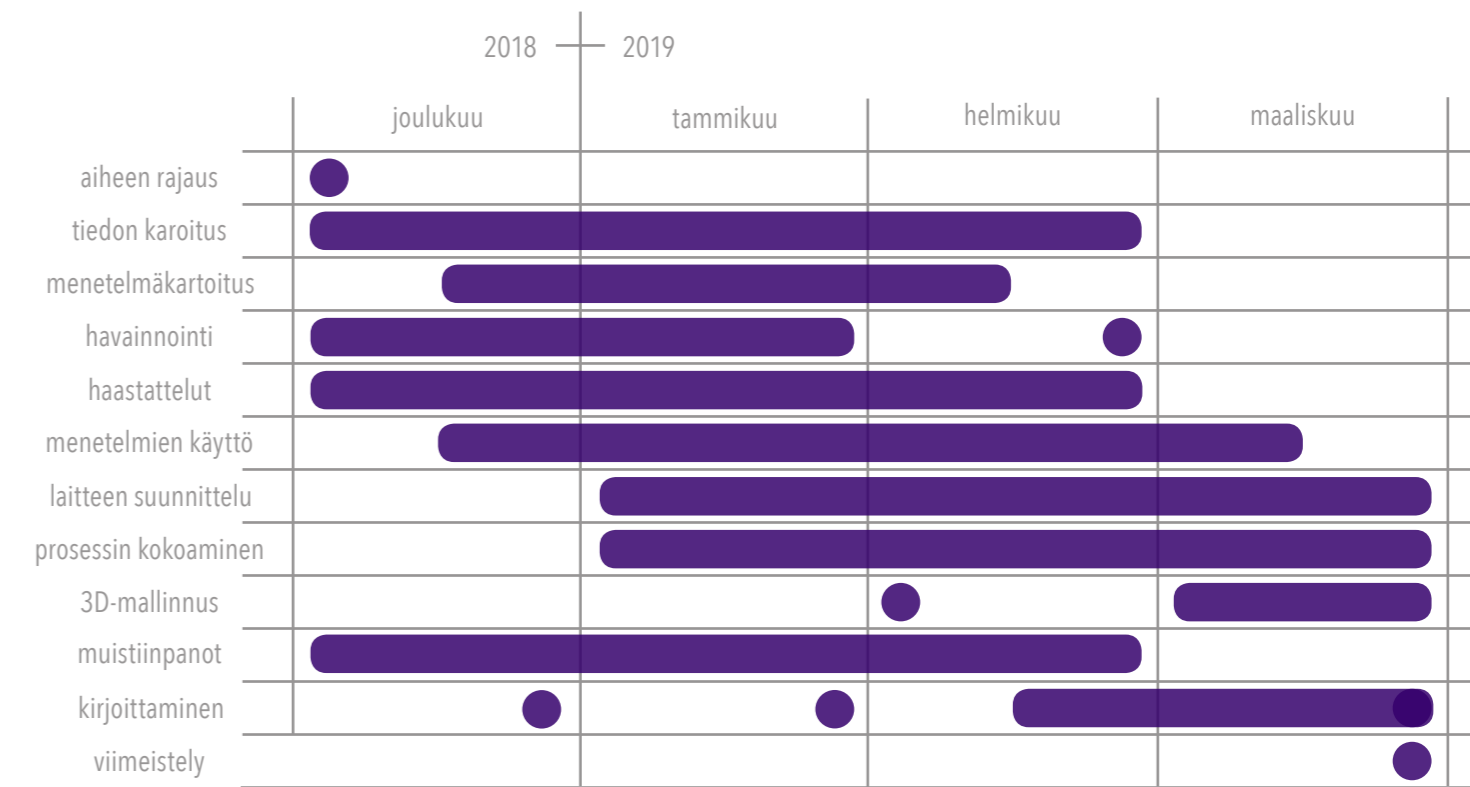
Tietoperustan ja menetelmien pohjalta, sekä niiden avulla, toteutetaan kokoava-luontoinen muotoiluprosessi, joka esitellään muotoiluprosessi-luvussa. Koonnin yhteydessä suoritetaan luovaa ajattelua, jonka toivotaan johtavan oivalluksiin ja ideointiin. Tieto ja menetelmämallit siis muutetaan käytäntöön, ja jalostetaan käytettäväksi niin, että tiedon osat tukevat toisiaan. Vaikka tieto on pirstaloitunutta, pyritään tietoa näin prosessoimalla valjastamaan mahdollisimman tehokkaasti. Kokoaikainen kysely ja asioiden kyseenalaistaminen on henkilökohtaisesti luontevaa ja tätä tapaa olen pyrkinyt hyödyntämään opinnäytteessä. Olen sisällyttänyt tämän kysy-vastaa -käytännön myös opinnäytteen muotoiluprosessin rakenteeseen. Nämä konkreettiset prosessin luomat hyödyt esittelen tuloksissa. Tuloksia ja tavoitteisiin vastaamista käsitellään kokoavaa tarkastelua -luvussa, jossa pyritään myös arvioimaan kokonaisuutta luoden

siitä johtopäätökset. Kokoavaa tarkastelua -luvussa käsitellään myös opinnäytetyön luotettavuutta ja mahdollisia jatkotutkimusaiheita.

Seuraavalla aukeamalla esitellään kuvioin koko opinnäytetyön työjärjestys sekä projektin aikataulu (sivut 20-21).



Kuvio 1. Työjärjestyskaavio



Kuvio 2. Aikataulukkaavio



### 3. TIETOPERUSTA

### 3.1 MENETELMÄMALLIT

#### 5D-polkumenetelmä

5D-polkumenetelmä on jäsentelyä ja selkeyttä lisäävä prosessin lähestymistapa. Asioiden tunnistus sekä niiden priorisointi helpottuvat menetelmän avulla. Vaikka menetelmä on hyvinkin yksinkertainen, se on varsin analyttinen. Menetelmä sitoo ja yhdistää asioita kokonaisuuksiksi. (Analysis + creativity = results 2018.)

Polku jakautuu viiteen toiminta-askeleeseen sekä lähtötilanteeseen, joka on yleinen ongelman kuvaus.

Ensimmäinen askel on löydä (discover). Tavoitteena on löytää mahdollisimman paljon tietoa alkuperäiseen ongelman kuvaukseen liittyen. Tämä tieto on polun resurssi, eli raaka-aine, jota polku pyrkii käsittelemään. (Aquino 2017.)

Toinen askel on määritä (define). Tässä askeleessa pyritään raaka-aineesta löytämään trendejä ja oivalluksia, jotka kattavat eri käyttäjät sekä skenaariot. Tunnista, sisäistä ja hylkää liian kalliit ja kunnianhimoiset haasteet, mutta pyri valitsemaan ongelmat joihin vastaamalla pystyt aiheuttamaan

suurimmat vaikutukset. Valitse paras ongelma ratkaistavaksi. (Aquino 2017.)

Kolmas askel on muotoile (design). Tämä askel pyrkii ensin vastaamaan määritettyyn ongelmaan mahdollisimman monilla tavoilla. Näitä tapoja ovat aivoriihet sekä luonnostelu- ja ideointimetodit. Näistä monista vaihtoehdoista pyritään löytämään trendejä ja valitsemaan toteutukseen sopivimpia vaihtoehtoja, niiden rajoituksiin vastaavuuden perusteella. Näitä rajoituksia ovat esimerkiksi toteutettavuus ja vaikutusten laatu. (Aquino 2017.)

Neljäs askel on toimita (deliver). Askeleen tarkoitus on toimeenpanna määritettyjä ominaisuuksia ja testata niitä, jotka johtavat ymmärrykseen. Tämä ei ole kuitenkaan suoraviivainen selkeä askel, vaan sisältää monitahoista arviointia ja mahdollisesti ulkoista kritiikkiä. (Aquino 2017.)

Viides askel on tieto (data). Tämä on siis yhden ongelman kuvauksen lopputulos. Lopputulos sisältää polussa saavutetun tiedon. Tämä tieto vie takaisin polun toiseen askeleeseen, mikäli tietoa halutaan analysoida tai tätä halutaan hyödyntää toisen ongelman kuvauksen määrittämiseen. (Aquino 2017.)

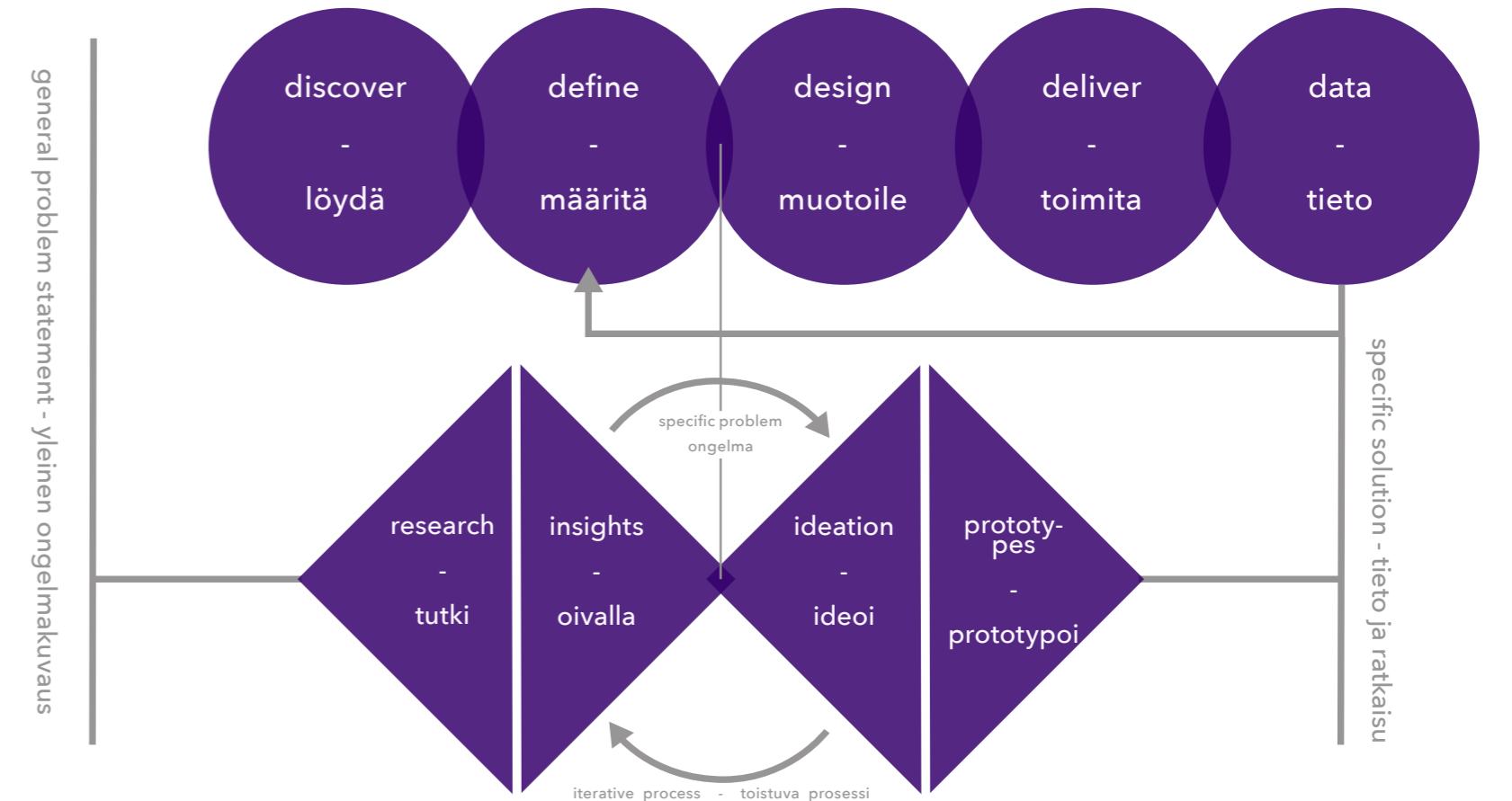
Tutkittavia asioita, toisin sanoen ongelma-

kuvauksia voi olla yhdessä ongelman kuvauksessa monia ja niiden laajuus voi vaihdella. Ongelmien käsitteleminen omina polkuina saa aikaan kuitenkin menetelmän hyödyt myös pienemmissä ongelmissa. Tämä ongelmiksi pilkkominen ja yksilöiminen on osa suuren ongelman määritä-askelta. Pienempien polkujen toimeenpano ja käsittely voi tapahtua samanaikaisesti. On kuitenkin tärkeää pitää polut erillään, jotta keskitytään yhteen asiakokonaisuuteen, eli ongelman kuvaukseen kerrallaan. Polun tieto-askel on itse ratkaisu, johon kyseisellä polulla ollaan pyritty. Tieto voidaan käyttää tarvittaessa toisen tai useamman kokonaisuuden määritä-askeleessa. Näin ollen pienemmät ratkaisut tukevat suuren kokonaisratkaisun syntymä. Ongelmien ja niiden ratkaisujen tunnistaminen ja tärkeys priorisoituu.

Liitteessä 1. alkuperäinen menetelmän kuvaaja. (Analysis + creativity = results 2018.)

#### Double Diamond

Menetelmämalli on hyvin samankaltainen kuin edellä kuvattu 5D-polkumenetelmä. Sen lineaarinen kulku, vaihe vaiheelta, vastaa täysin polun askeleita. Pieni ero on analyttinen lähestyminen, jota double diamond malli painottaa 5D-mallia enemmän. Selkein ero on kuitenkin, ettei double diamond



Kuvio 3. Menetelmämallit yhdistettynä

-menetelmämallia hyödynnetä tiedon uudelleen käyttöön itsessään. Toki tämäkin on mahdollista, muttei tätä ole kirjattu itse menetelmämallin kuvaukseen. Double diamond -timattimuodon tarkoitus on kuvata polun sisäisten vaiheiden katsantakulman vaihtuvuutta. Aukeavissa ”tutki” ja ”ideoi” osissa pyritään keräämään kaikki mahdollisuudet, kun taas supistuvissa ”oivalla” ja ”prototypoi” osissa on pyrkimys määrittää ja perustellusti valita parhaat vaihtoehdot. Mallien yhdenmukaisuudesta, mutta myös yhdistettävyydestä kertoo vaiheiden ja askeleiden termien sekoittuminen monissa lähteissä ja tapauksissa.

Alkuperäisen menetelmämallin kehittäjä on iso-britonialainen Design Council yritys (Design Council 2015). Menetelmää on myös varioitu enemmän ja sen osia on pilkottu huomattavasti pienempiin osiin. Sen yhdisteltävyys muihin muotoilullisiin lähestymistapoihin on osoittautunut joustavaksi. (Nestler 2016)

Menetelmämallia myös kuvataan nopeaksi ja edulliseksi tavaksi kokeilla ja prototypoida ideoita erinäisiin ongelmiin (Stanwick, 2019).

Laajasti katseltuna menetelmämalli sisältää koko muotoilujattelun ja muotoiluproses-

sin. Alkuperäinen malli on luotu luovien prosessien kuvaamiseen ja yksinkertaistamiseen (Design Council 2015). Muotoilun prosessin tutkiva luonne on sisällytetty menetelmämalliin, lähestymistapa parhaista valikoiduista ongelmista tai mahdollisuuksista, josta edetään kohti ratkaisujen suunnittelua. Ensin tarkastellaan asioita laajasti ilman rajoja ja vasta sen jälkeen valikoidusti keskitetään resurssit parhaiden ratkaisujen saavuttamiseksi. (Kosonen 2018)

Liitteessä 1 menetelmämallin kuvaaja (Stanwick, 2019) sekä hyvin laaja ja alkupe-raisestä Design Council:in mallista muun- neltu menetelmämallin kuvaaja. (Nestler 2016)

## 3.2 TIEDON KESKIÖSSÄ

### Käyttäjä

Jotta teknologia olisi onnistunutta, se vaatii syvällistä ymmärrystä käyttäjien toimista, tavoista ja toiveista (Hyysalo 2009, 7). Suunnitelija työssään kuitenkin usein olettaa käyttäjän toiveita, ja tämä ennakkokäsitys ei ole yleensä aivan todenmukainen (Huotari 2003, 9). Tuotekehityksen heikoin lenkki on yhä tutkimuksen mukaan suomalaisissa innovaatioprosesseissa käytön ymmärrys.

Tutkimus osoittaa myös käytön ymmärtämisen merkittävyyden kilpailutekijänä. (Hyysalo 2006, 2)

Käyttäjälähtöinen suunnittelu on käyttäjän kanssa koko projektin jonkinlaisessa vuorovaikutuksessa tehtyä tuotteen tai palvelun suunnittelua (Keinonen 2015). Tämä toimintamalli on otettu osaksi nykyaikaista suunnittelua. Saavutetut hyödyt ovat suunnitteluprosessin avoimuus sekä prosessien tehostuminen. (Hätönen 2015)

Käytettävyys tarkoittaa tuotteen ja käyttäjän välisen vuorovaikutuksen tehokkuutta, vaikuttavuutta ja tyydytyksen tuottamista. Käytettävyuden suunnittelu onkin tämän vuorovaikutuksen suunnittelua. (Keinonen 2000, 9.) Käytettävyyskäsitteen ydin ja sisältö, sen suppeimman tulkinnan kautta, on helppokäyttöisyys (Keinonen 2000, 94). Kyse on siis karkeasti hyvin teknisistä seikoista, kuten laadusta ja tehokkuudesta, eli millaista käyttö on (Kokkonen 2017).

Käyttäjäkokemus on tuotteen käyttöön liittyvä kokonaisvaltainen elämys. Tämä sisältää käyttäjän tunteet ja ei ole ajallisesti sidottu vain hetkeen jolloin käyttäjä tuotetta käyttää. (Käytettävydestä yleensä 2019.) Käyttäjäkokemus on käytettävyyttä laajempi käsite, joka on sidoksissa käytettävy-

teen, mutta on selkeästi henkilökohtainen. Käyttäjäkokemukseen voidaan liittää termit bränditeko, palvelu, myynti ja markkinointi. Näin voidaan parhaimmillaan saavuttaa miellyttävä elämys ja pahimmillaan käyttäjälle hyvin negatiivisia tunteita. (Kokkonen 2017)

*”Käyttäjiä ja käyttöä koskeva tiedonkeruu on yksi tuotekehityksen avaintaidoista”* (Hyysalo 2006, 1).

### Valo

Valosta puhuttaessa yleisesti puhutaan ihmisen silmän havaitsemasta sähkömagneettisen säteilyn aallonpituusalueen, eli spektrin, osasta (Tuomela 2015). Valo ja siis myös sähkömagneettinen säteily koostuu fotoneista. Fotonit, eli valokvantit, ovat sähkömagneettisen vuorovaikutuksen välittäjiä. Kaikki aallonpituudet liikkuvat valonnopeutta, mutta taittavat eri tavalla. Aallonpituuden pituus vaikuttaa sen sisältämään energiamäärään. Mitä lyhyempi aallonpituus, sitä enemmän se sisältää energiaa. Aallonpituudet on jaettu seitsemään osaan, jotka ovat lyhimmästä pisimpään: gammasäteily, röntgensäteily, ultravioletti-säteily, valo (ihmissilmin havaittava säteily), infrapunasäteily, mikroaallot ja radioaallot. (Heikkinen 2016) Ihmisen havaitsema val-

koinen valo sisältää kaikkia värejä, eli kattaa aallonpituusalueen 380–780 nanometriä, jonka ihminen havaitsee. (Rantanen 2015, 24 & Spektri, 2019)

Valolla on monia aineeseen vaikuttavia tekijöitä, mutta aine myös vaikuttaa valoon. Aineet voivat heijastaa, imeä, taittaa tai taivuttaa valoa. Värien havaitseminen johtuu aineiden valikoivasta tavasta heijastaa valoa takaisin. (Rantanen 2015, 23–24) Näin on silloin kun puhutaan valosta, joka sisältää kaikkia ihmissilmän havaitsemia aallonpituuksia, toisin sanoen valkoisesta valosta. Eri aallonpituudet vastavat eri värejä, ne ovat aallonpituuksittain lyhimmästä suurimpään: violetti (380–450nm), sininen (450–490nm), vihreä (490–560nm), keltainen (560–590nm), oranssi (590–630nm), punainen (630–760nm). (Valo ja Spektri 2019)

Valon säteiden heijastuminen pinnoista on yksinkertainen sääntö, sillä ne kulkevat suoraviivaisesti. Tulokulma on kulma, joka on tulevan säteen ja pinnan normaalin välillä. Heijastuskulma taas on kulma, joka on pinnan normaalin ja heijastuneen säteen välillä. Tulokulma ja heijastuskulma ovat aina yhtä suuria. (Rantanen 2015, 27)

Valonlähteet voivat lähettää erityyppisiä spektrejä, niissä siis vaihtelee värien suhde.

Vaihtoehtoisesti ne voivat lähettää monogromaattista, eli yksiväristä, valoa. Tämä monogromaattisuus, eli kapealle aallonpituusalueelle rajoittuminen, on ledien erikoisominaisuus. (Led-valon värit 2019) Led, eli valodiodi, teknisenä valonlähteenä perustuu puolijohtavien kiteiden, eli materiaalien, kerrosten läpi johdettavasta tasavirrasta. Tällöin aktiivisesta kerroksesta syntyy valoa. Kideyhdisteiden koostumus määrää synnyttävän valon aallonpituuden eli värin. Valkoiseen valoon päästään kahdella tavalla, joko yhdistämällä kolme valodiodia (punainen, vihreä ja sininen = RGB) tai erillisellä fluerisoivan kerroksen käytöllä sinisen ledin kanssa, joka synnyttää säteilyllään joukkoon keltaista matalaenergempää valoa. (Led-perustietoa 2019)

Led Tailor INNOVA7ION käyttää juuri led-tekniikka valonlähteinään niiden hallittavuuden ja spektrin määritettävyyden takia. Yritys on keskittynyt fotonidesinfiointiin, eli valolla puhdistamiseen, siihen liittyvien ratkaisuiden kehittämiseen sekä valmistukseen.

”Sinisen valon antimikrobinen vaikutus perustuu sen erittäin tehokkaaseen kykyyn energisoida luonnollisesti valoherkkiä porfyriinejä ja flaviineja mikro-organismien sisällä siten, että ne alkavat tuottaa solun sisälle reaktiivisia happiradikaaleja, ROS (engl. reactive oxygen species, ROS). Happiradikaalit ovat hyvin reaktiivisia ja ne tuhoavat solun sen sisäpuolelta. Erittäin energiatiheä sininen valo on ominaisuuksiltaan niin läpitunkeutuvaa, että fotonidesinfiointijärjestelmän valaisimilla pystytään energisoimaan valoherkkiä yhdisteitä jopa bakteerien muodostaman biofilminläpi.”

(Led Tailor 2018)

Sinisen valon vaikutusta desinfiointissa voidaan lisätä katalyysipinnoitteen avulla. Vaikutus perustuu fotokatalyysi-ilmiöön, jossa valon energian avulla käynnistyy pinnoitteessa kemiallinen reaktio. Tässä reaktiossa syntyy reaktiivisia happiyhdisteitä, jotka ovat luonteeltaan lyhytikäisiä. Happiyhdisteet reagoivat pinnalla olevien mikrobin ja VOC-yhdisteiden kanssa, jolloin ne hajoavat ja happiyhdisteet neutralisoituvat vedeksi ja hiilidioksidiksi. Tämän reaktion

käynnistämiseen tarvitaan siis myös katalyysinä toimiva aine, joka yrityksen pinnoitteessa on titaanidioksidi (TiO<sub>2</sub>). Tämä kyseinen aine on hyvin yleisesti käytössä, kuten elintarvikeväriinä (E171) ja ainesosana aurinkovoiteissa. Aine levitetään nanopinnoitteena, joten se on väritön ja näkymätön. (Led Tailor 2018)

### 3.3 YMPÄRISTÖ, KÄYTTÄJÄ JA OSAAMINEN

#### Havainnointi

Havainnointi on tutkimusmenetelmä, jota käytetään laajasti tutkimuksessa. Se on yleistynyt tuotekehityksessä vasta 1980-luvulla. Menetelmä tarkoittaa ihmisten toimien seuraamista tiettyssä heille ominaisessa ympäristössä. Tarkoituksena on kerätä tietoa, mitä havainnoitavat henkilöt tekevät, miksi he näin toimivat ja mistä heidän ympäristönsä koostuu. Kartoitettava asia on myös tunne; millaisia tunteita toiminta ja ympäristö herättää. Tavoitteena on saavuttaa käsitys suunniteltavan tuotteen käyttöön ja käsittelyyn liittyvistä asioista, niin ympäristön kuin käyttäjän toimien perusteella. (Hyysalo 2006, 100)

Havainnoinnin etuihin kuuluu tarkka konk-

reettisen toimintaympäristön kartoitus suunnittelun pohjatiedoksi, nopeus ja sen edullisuus, varsinkin sen yksinkertaisimmista muodoissa. (Hyysalo 2006, 101) Eduksi lasketaan myös, että voidaan saada esiin tietoa, jota käyttäjä ei osaa itse suunnittelijalle kertoa ja havainnoinnin antama tuki muille menetelmille. (Huotari 2003, 53)

Rajoitteita havainnoinnilla kuitenkin myös on. Suurimpina varmasti ne, ettei kaikkea voi suoraan havainnoiden kartoittaa ja virhetulkintoihin on mahdollisuus. Havainnointi tarvitseekin tuekseen muita muotoilun menetelmiä. Huomioinnin kiinnittyminen omiin lähtöodotuksiin sekä niiden todistaminen saattavat myös koitua havainnoinnin riskeiksi. Liian nopeat yleistykset voivat olla myös havainnoitsijan ongelmana. (Hyysalo 2006, 102)

Havainnoinnin perusaskeleiden tiedostaminen on kuitenkin tärkeää, näin saadaan paras tulos. Havainnoin aihe ja tarkoitus on tietysti sen lähtökohta. Tästä aloitetaan havainnoinnin suunnittelu. Pitää myös päästä havainnointipaikkaan, tämä vaatii aikataulun sopimista ja lupien saamista, mikäli kyseessä ei ole julkinen alue. Näiden onnistuttua tapahtuu itse havainnointi. Havainnoinnin jälkeen alkaa muistiinpanojen ja mahdollisten tallenteiden analysointi ja tulosten kirja-

us. Vaiheet voidaan myös kehämäisesti kiertää, mikäli halutaan jostain havainnosta lisätietoa. On myös erilaisia havainnointimenetelmiä, joista yleisimpiä ovat passiivinen havainnointi, varjostaminen, osallistuva havainnointi ja havainnointihaastattelut. Oikean havainnointimenetelmän valinta ei tarvitse olla selkeää, vaan eri menetelmiä voi yhdistellä. Selkeyttä kuitenkin lisää suunnitelmallisuus. (Hyysalo 2006, 104-109)

#### Haastattelu

Haastattelut ovat tärkeitä tiedon ja käyttäjätiedon keräämisen perusmenetelmiä. Haastatteluita voidaan toteuttaa itsenäisesti tai täydentämään muita menetelmiä. (Huotari 2006, 28) Haastattelun ja kyselemisen muodot sisältyvät lähes kaikkiin käyttäjätiedon keräämisen lähestymistapoihin, mikä todistaa niiden tärkeyden sinällään tai välillisenä keinona. Arkipäiväiset vastineet haastattelulle ovat keskustelu ja kyseleminen. Haastattelu eroaa näistä huomattavasti luonnollisemmille vastineille harkinnan ja suunnitelmallisuuden osalta.

”Käyttäjät tutkiessa oleellista on pitää mielessä, että jutustelu ei ole haastatteleminen.”

(Huotari 2003, 10)

Selkeät haastatteluiden vahvuudet ovat helppous ja joustavuus eri tilanteisiin. Haastattelut eivät myöskään ole sidottuja mihinkään tiettyyn aiheeseen tai ympäristöön ja ne toimivat hyvään yleiskuvan luontiin. Haastattelu on myös lähtökohtaisesti edullista. Vaaroja ja rajoitteita haastattelu silti sisältää. Johdattelevuus kysymysasettelussa ja haastateltavien valinta ovat haastattelijan kompastuskiviä. Samoin haastattelijan tulee ottaa huomioon, ettei haastateltava välttämättä itsekään tiedä vastausta kysymyksiin tai ole tietoinen omasta toiminnastaan. (Hyysalo 2006, 119&133)

Erilaisia haastattelumenetelmiä on monia. Haastatteluilla on myös yleisiä sääntöjä niiden kulkuun ja sisältöön liittyen. Näitä sääntöjä voi tietyissä tilanteissa rikkoa. (Hyysalo 2006, 122-131)

Haastattelun onnistumiseksi tärkeää on sisäistää inhimillisyys. Haastateltavat kertovat vain sen minkä kykenevät ja haluavat, sanallisen kuvauksen rajoissa. Ihmiset haluavat puhua enemmän siitä mitä heidän pitäisi tehdä, tuntea ja haluta, kuin todellisesta tilanteesta. Teknologiasta puhuttaessa, ihmiset sortuvat helposti tehno-babble:ksi kutsuttuun ilmiöön, jossa uudesta puhutaan, kuten siitä ”kuuluu puhua” ulkoisten lähteiden kertoman perusteella. Saman tyyppi-

nen ilmiö koskee myös monia ammattiryhmiä, jotka helposti kertovat ulkopuolisille tahoille ”idealisoituja satuja”, kunnes tahot osoittavat tietämyksensä alasta. (Hyysalo 2006, 119&131)

#### Dokumenttianalyysi

Dokumenttianalyysillä tarkoitetaan jo olemassa olevan dokumenttiaineiston käyttämistä tutkimuksen lähdeaineistona. Dokumenttien pitää olla todennettavia ja niillä voidaan korvata aineistoa, jota muuten ei pystytä todentamaan esimerkiksi resurssien takia. Käytännössä valmiin jo olemassa olevan dokumenttiaineiston analysointi on hyvää lähdetietoa esitutkimukseen ja kartoittamaan mitä ollaan jo tehty. Menetelmä toimii siis hyvin varsinkin uutta asiaa tutkittaessa, kun pyritään kartoittamaan mitä ennestään tähän aiheeseen liittyvää dataa on jo olemassa. Analysoinnissa pitää ottaa huomioon, että tämä kaikki on jo olemassa olevaa, eli periaatteessa historiaa. Aineiston alkuperäinen käyttötarkoitus on hyvä pitää mielessä koko tutkimuksen ajan, samoin kuin ettei tätä jo tehtyä lähdeaineistoa voi muuksi muuttaa. Juuri oikean aineiston löytäminen ja analysointi voi olla työlästä. Dokumenttianalysointi voi olla määrällistä tai laadullista. Kattokäsitteen alle sisältyy monta erityylisten näkökannan sisältävää



menetelmää. Tavanomainen dokumenttianalyysi soveltuu kuitenkin jo monentyyppisen kuva- ja tekstiaineiston käsittelyyn. Aiemmin ja toisen tekemään aineistoon on kuitenkin suhtauduttava aina lähdekriittisesti. (Anttila 1996)

### 3.4 MUOTOILUA EDISTÄVÄT MENETELMÄT

#### Benchmarking

Benchmarking eli vertailukehittäminen tai vertailuanalyysi tarkoittaa yksinkertaisuudessaan organisaation tai sen osan, kuten esimerkiksi toiminnan, tuotteen, palvelun tai prosessin, vertaamista toiseen organisaatioon tai sen osaan, joka yleensä on jollain tasolla paremmassa asemassa. Opimista hyviltä esikuvilta ja oman työn arviointia ja kehittämistä. (Itä-Suomen Yliopisto 2019) Tapoja toteuttaa tämä on monia ja mielikuvitus on vain rajana soveltamisessa. Benchmarkauksen haasteet painottuvat tiedon saantiin ja erityisesti havaittujen kehityskohteiden tai huomioiden hyödynnettävyyteen ja käytäntöön viemisessä. Hyöty rakentuu ajatuksen ympärille; menestys rakentuu pienten oivallusten ympärille ja nämä löytää helpoiten kilpailijoilta, jotka jo menestyvät. (Fulmore 2019).

#### Product journey map

Tuotteen kulkukartoitus on menetelmä, jossa pyritään pilkkomaan tuotteen matka pieniin palasiin, jotka taas voidaan pilkkoa pienempiin ja niin edelleen. Tarkoituksena on siis luoda karttamainen polku, joka kulkee koko tuotteeseen liitettävissä olevan matkan. Näin saavutetaan parempi kokonaiskuva matkasta ja sen vaiheista. Samalla pyritään monitahoiseen suunnitteluun ja kehittämiseen. Menetelmän avulla löydetään tuotteeseen liittyvät erilaiset näkökulmat, tarpeet ja mahdolliset ongelmat. Onnistuminen vaatii kokonaiskuvan hahmottamista, liitettävän tiedon saantia, heittäytymistä ja kykyä samaistua muihin, oli kyseessä sitten käyttäjä tai vaikka ali-hankintayrityksen työntekijä. Pelkkiin oletamukseen ja samaistumiseen menetelmää ei kannata rakentaa, vaan käyttää sitä prosessin eri vaiheissa ja täydentää ja muokata tiedonkeruun edistyttyä. Menetelmään voidaan lisätä paljon muuttujia, joka parantaa sen kattavuutta. Tämän menetelmän nimi on vain suuntaa-antava, sillä kyseisen käsitteen alta löytyy erittäin suuri määrä variaatioita ja eri lähestymissuuntia. Opin-näytteessä käytetyssä menetelmässä yhdistyvät kolme menetelmää ja näiden lähteiden käyttämät linjat ja lähestymistavat.

Product journey map tuotteen materiaallinen kiertokulku ja ympäristö keskiössä. Elämänkaari, korjaus, uudelleenkäyttö ja materiaalit ovat tämän lähestymistavat avainsanoja. Saako polusta muutettua kehän? (Ideo 2019)

Menetelmän keskiössä ja tarkoituksena luoda ns. MVP tuote eli minimum viable product = mahdollisimman pieni toimiva tuote. Yksinkertaistettu tuote helpottaa tuotteen kulunkartoitusta ja pitää fokuksen tärkeimmissä seikoissa. (Zanini 2017)

Käyttäjän näkäkulmasta katseltuna, voidaan menetelmää kutsua customer journey map:ksi (palvelupolku). Tämä on hyvin yleinen ja vakiintunut menetelmä palvelumuotoilun alalla. Saadut hyödyt toimivat erittäin hyvin myös tuotteiden suunnittelussa. (Cross 2018) Palvelumuotoilun pikkutarkuus sisältyy, kiteytyy palvelupolussa ja tarkoituksena onkin löytää kaikki mahdolliset tuotteeseen vaikuttavat asiahaarat. (Kokko 2017)

#### Tarvekartoitus

Menetelmä on sovellus tietotekniikan kehittämisen ja myyntityön aloilta. Sen tarkoituksena on kartoittaa todellisia tarpeita vaikutuspiiriin kuuluvilta tahoilta.

Kartoituksella pyritään selvittämään tuotteen tavoitteet ja reunaehdot. Pyritään vastaamaan: Mitä kukin tuotteelta tarvitsee ja mitä tarvetta tuote tyydyttää? Vastaamalla näihin kysymyksiin, tulosten analysoinnilla ja niiden havainnollistamisella pyritään ottamaan objektiivisesti ja perustellen kantaa toteutuksen järkevyyteen. (Santanen 2017)

Myyntityön puolella tarvekartoitus on kiteytetty: *”Asiakkaalle ei siis heti aleta myymään tuotteita, vaan selvitetään mitä he ovat valilla.”* (Metropolia 2011) Tämä vapaasti muuttettuna tuotesuunnitteluun kuuluisi: Ei ruveta heti suunnittelemaan, vaan selvitetään mitä vaikutuspiiri on vailla.

#### Mielle- ja käsitekartat

Menetelmänä mielle- ja käsitekartat (mind-map) ovat omiaan ideoinnin, ajatusten ja rakenteiden hahmottamisessa. Näitä käytetään laajasti esimerkiksi organisoimiseen, ongelmanratkaisun, päätöksenteon ja kirjoittamisen apuna. Yhteyksien ja kokonaisuuksien pilkkominen ja monitasoinen esittämistapa helpottavat jäsentelyä, liitettävyyttä ja auttavat asiakokonaisuuden presentaatioita. (Kajaanin ammattikorkeakoulu 2019 & Opetushallitus 2019) Mielle- ja käsitekarttojen ero on yksiselitteinen. Käsitekarttoissa käsitteiden suhteet ovat

hierarkisia ja käsitteiden välillä on määritetyt suhteet. Miellekartat ovat huomattavasti vapaampia, assosiaatioiden muodostumista tukevia ja yksilöllisiä. (Pitkänen 2016)

#### SWOT-analyysi

Analyysitekniikkaa käytetään kartoittamaan yrityksen tai sen osan tilannetta suhteessa ympäristötekijöihin. Nelikantakartoituksen osa-alueet ovat vahvuudet, heikkoudet, mahdollisuudet ja uhat. Osa-alueita tarkastellaan sisäisten ja ulkoisten ympäristöjen kautta. Listattujen asioiden pohjalta aloitetaan vasta analysointi ja toiminta, joiden tarkoitus on oivaltaa jotain uutta ja tiedostaa sekä varautua mahdollisiin riskitekijöihin. (Koivisto 2018) Swot-analyysin tulokset voivat olla hyvin subjektiivisia, eli harvoin kaksi ihmistä saavuttaa samoilla tiedoilla samoja tuloksia. Tulokset kuuluukin käyttää suuntaa antavina linjoina, eikä määrittävinä päätöksinä. (Opetushallitus 2019)

#### PESTEL-analyysi

Pestel-analyysillä kartoitetaan yrityksen toimintaympäristöä, eli makroympäristöä, niin nyt kuin tulevaisuudessa. Menetelmän tarkoituksena on varautua, seurata ja reagoida yritykseen tai sen osaan vaikuttavia tekijöitä. Sitä käytetään usein yhteistyös-

sä muiden analyttisten liiketoiminta- tai muotoilutyökalujen kanssa. PESTEL on lyhenne, joka edustaa poliittisia, ekonomisia, sosiaalisia, teknologisia, ekologisia ja laillisia tekijöitä. (B2U 2016) Vaikka työkalu on hyvin markkinakeskeinen ja sitä käytetään yleisesti taloudellisen ja kilpailullisen aseman tarkasteluun, niin toimivat sen tuottamat tulokset yleisesti yrityksen strategiaan päätöksiin. Tällaisia yleisesti ovat uusien linjojen, palveluiden tai tuotteiden kehittäminen ja lanseeraukset. Tarkoituksena ei ole vain tarkastella ja ymmärtää makroympäristöä, vaan tuottaa analyysin pohjalta ja strategisen johtamisen avulla määrittely ja luoda organisaatiolle tai sen osalle tavoitteet ja strategiat. Menetelmästä on paljon erilaisia muunnelmia, joissa kartoitettavien tekijöiden määrä ja itse tekijät muuttuvat. Työkaluna Pestel-analyysi tukee muita liiketoiminta- ja muotoilumenetelmiä, antaen laajemman lintuperspektiivin kehitettävän asian ympäristöstä ja sen vaikutustekijöistä. (What is PESTLE Analysis? 2019)



## 4. MUOTOILUPROSESSI

Tämä luvun tarkoitus on kuvata liukuportaiden käsikaiteen fotonidesinfiointiyksikön muotoiluprosessin vaiheita ja sen suorittamisesta saatuja tuloksia. Esittäminen on toteutettu selkeyttä ja havainnollistamista edistäen, niin kuvallisesti kuin sanallisesti.

Prosessiosio on rakennettu sen määrittävien kysymysten ympärille. Pyrkimyksenä selvittää johdonmukaisesti muotoiluprosessiin vaikuttavia seikkoja ja kertoa kokonaisuus selkeästi. Kysymykset on järjestetty aika- ja kehityssuhteessa, vaikka prosessissa osittaisia päällekkäisyyksiä ilmenikin. Runkona on siis: Esitetään kysymys ja vastataan siihen. Vastaukset ovat syntyneet lähdetiedon sekä tutkimusmenetelmien käytön ja niillä tuotetun tiedon prosessoinnilla.

Tuloksissa esitetään kysymysten vastausten pohjalta luodut ratkaisut.

#### 4.1 PROSESSI

Mitkä ovat tuotekehitysprojektin osapuolet ja miten sen vaikutuspiiri rakentuu?

Muotoilullisen hahmottamisen helpottamiseksi projekti ja sen osapuolet on hyvä

selvittää. Osapuolten roolit ja sitoutuminen niihin, eli täten keskinäisvaikutus, on selvennettävä sen ymmärrystä lisäävän vaikutuksen ansiosta. Kuvaamisen helpottamiseksi on käsitekartan avulla luotu kuvio edellä mainituista rooleista, sisältäen yksinkertaiset suhteet roolien välillä. Tämä rooli- ja suhdekartta on esitetty sivulla 37.

Muotoilija on tässä projektissa toimeksiantajatahon ulkopuolinen tekijä, pyrkien hahmottamaan kokonaisuutta ja antamaan panoksellaan ulkoisen näkemyksen organisaation toiminnasta. Pää tavoitteena toimeksiantajan kanssa yhteistyössä kehittää tuote ja siihen liittyvää ympäristöä. Muotoilija on työn vastaanottaessaan luvannut toteuttaa tämän palvelun.

Toimeksiantaja on sopinut yhteistyöstä niin muotoilijan kuin tilaajan kanssa. Näin ollen tämä on antanut palvelulupauksen tilaajataholle kehittää tuotetta heille.

Tilaajalla on edellä mainittu yhteistyö toimeksiantajan kanssa. Tilaajalla on itse liukuportaiden käyttäjään ja tietysti heiltä tuotteen hankkivalle taholle olemassa palvelulupaus valmistaa laadukkaita ja hyvin palvelevia laitteita. Palvelulupauksen välityksellä hankkijan yli suoraan käyttäjälle johtuu täysin tuotteiden valmistajan liitet-

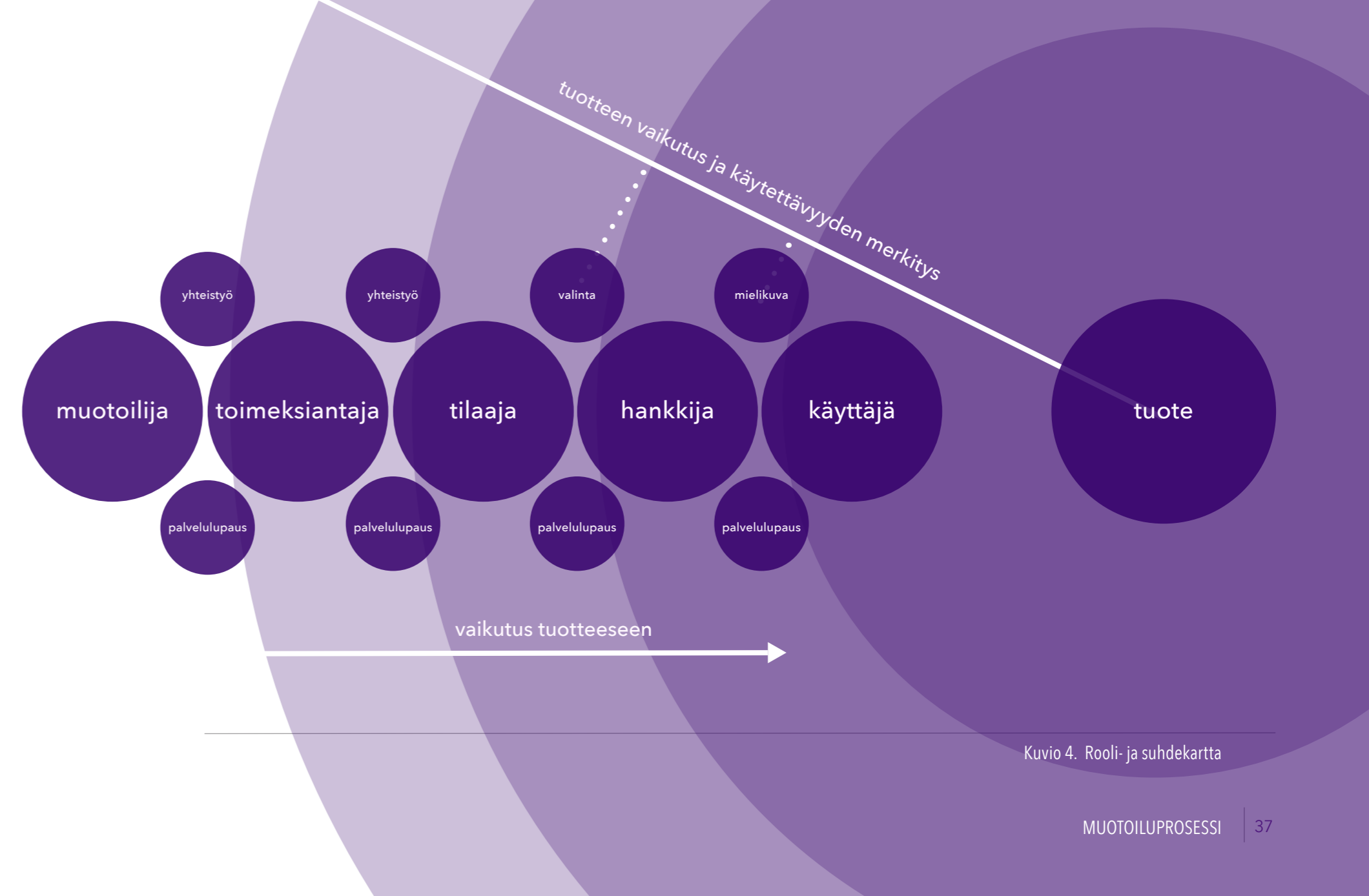
tävyydestä tuotteeseen, joka on osa brändäystä ja markkinointia, (eli miksi tuotteen valmistaja ylipäätään on näkyvillä missään tuotteessa).

Myös hankkija omaa palvelulupauksen käyttäjälle, että heidän hallinnoimassaan tilassa on laadukkaat ja toimivat liukuportaat. Hankkija kuitenkin valitsee liukuportaiden valmistajan. Tähän päätökseen vaikuttavat monet tekijät, kuten palvelevuus, tarjoukset/raha, laatu, toimivuus ja mielikuvat.

Liukuportaiden käyttäjällä on olemassa mielikuva niin tilaaja- kuin hankkijatahosta. Mielikuva rakentuu monista osista, kuten esimerkiksi käyttökokemuksista.

Vaikuttaminen tuotteeseen ja sen osa-alueisiin etenee muotoilijasta käyttäjään. Tuotteen vaikutus ja käytettävyys kuitenkin etenevät täysin päinvastaisessa järjestyksessä. Tämän tiedostaminen helpottaa ymmärtämään suunnittelun tärkeyttä ja sen vaikuttavuutta.

Mikäli jokainen taho muotoilijasta tilaajaan hoitaa yhteistyö- sekä palvelulupauksensa, ymmärtää tuotteeseen vaikuttavuuden ja tuotteen vaikutuksen ja käytettävyyden on sillä silloin suora vaikutus mielikuviin ja valintaprosessiin.



Kuvio 4. Rooli- ja suhdekartta

Hankkijataho on rajattu prosessista tässä vaiheessa pois, osaksi sen ennalta-arvattuuden ja markkinataloudellisten normien ja hyötynäkökulmien mukaan toimimisen johdosta, mutta myös tiedon ja sopimusteknisten lähteiden puuttumisen vuoksi. Kuviota tulkittaessa voidaan myös päätellä että palvelulupauspolku jatkuu hankkijan yli käyttäjälle ja mielikuva käyttäjästä tilaajaa kohti. Täten vaikuttavista asioista supistuu vain hankkijan valinta liukuporrastoimittajasta, eli tilaajasta. Tämä ei ole suunniteltavan tuotteen kannalta merkittävää, varsinkin kun on selkeää, että tarkoituksena on luoda lisäelementti liukuportaisiin, ja näin ollen parempi ja kilpailukykyisempi tuotekokonaisuus, jota tilaaja markkinoi omilla keinoillaan.

Mitkä ovat projektin osapuolten tarpeet?

Tarpeiden selvittämisellä pyritään kartoittamaan, mitä tuotteelta edellytetään, mitä projekti osapuolille tarjoaa ja mitä tuotteen olemassa olo tarkoittaa. Tarpeisiin pyritään vastaamaan ja näin ollen ne otetaan huomioon prosessin edetessä.

Muotoilijan tarpeet ovat tässä prosessissa hyvin filosofiset, kuten oma kehitys, maailmasta paremman luominen tarpeisiin vastaamalla sekä osapuolten palvelu. Näihin

pyritään tehokkaasti, kuitenkin kuormittamatta liikaa muita osapuolia tai itseään.

Toimeksiantajan tarpeet ovat tietysti enemmän kaupalliset, onhan kyseessä yritys-toiminta. On kuitenkin selvästi luettavissa yleinen kehittymisen tarve, joka ei itsessään ole kaupallisesti merkittävä, mutta jota voidaan siinä hyödyntää. Tämä ilmenee palvelun ja lisäarvon tarjoamisena, joka on osa teknologian ja maailman kehittyvyyttä.

Kaupalliset normit ovat tilaajan kannalta myös tarpeita, mutta kuten toimeksiantajankin kohdalla, oli tilaajankin tarpeissa piirteitä edelläkävijyyteen ja kehittymiseen. Menetelmän avulla tarpeeksi todettiin myös helppous, joka korostuu monessa nykymaailman tuotantoketjussa, jossa alihankinta on enemmän normi kuin poikkeus.

Käyttäjän näkökulmasta tarpeet painottuvat turvallisuuden ja lisäarvon toteutumiseen. Tämä tapahtuu esimerkiksi kemikaalittomuutena, hygienian lisääntymisenä ja parempana käyttökokemuksena. Ihmisellä on kuitenkin selkeä tarve tiedostaa asia, ennen kuin voi siitä hyötyä tai sitä arvostaa.

Tarvekartoituksessa ei ilmennyt selkeitä kipupisteitä, eli risteävyyksiä tai ettei osapuolten tarpeilla olisi realistisia mahdolli-

suuksia toteutua. Tärkeimpänä huomiona on tekniikan ja laitteen toiminnan tiedostamisen tarve sekä niiden vaikutusten ymmärtäminen. Tämä palvelisi kaikkia osapuolia ja toimisi toimeksiantaja- ja tilaajayrityksille markkinoinnin tukena.

Tarvekartoituksesta ilmeni, että tarpeet tukevat toisiaan ja havaitut tarpeet olivat realistisia. Realistisuudella tarkoitetaan, että tarpeiden toisiaan tukeminen yleisesti edistää prosessin ja koko projektin kulkua huomattavasti sekä niiden toteutumisedellytykset voidaan täyttää. Tarvekartoituksen visualisointi on esitetty sivulla 39.

Tarvekartoituksen pohjana käytettiin Led Tailorin sisäisiä haastatteluja sekä dokumenttianalyysejä ja liukuportaiden käytön havainnointia. Osa tarvekartoituksen tuloksista perustuu hypoteeseihin, tämä on kuitenkin tarvekartoituksen toiminnan- ja tarkoituksenmukaista.

muotoilija	palvelu	tarpeisiin vastaaminen	kehittyminen	tehokkuus						
toimeksiantaja	palvelu	tuoteperheen laajennus	lisäarvon tarjoaminen	osien saatavuus	kustannus- tehokkuus	moni- käyttöisyys	yksinkertaisuus	kokoonpano- varmuus	myynnin lisäys	kehittyminen
tilaaja	palvelu	helppous	toimivuus	huolto- varmuus	myynnin lisääminen	asennus- varmuus	lisäarvo	myynnin lisäys	kehittyminen	
käyttäjä	turvallisuus	lisäarvo	helppous	toimivuus	tiedostus					

Kuvio 5. Tarvekartta

Mikä on tuotteen suhde teoreettiseen ympäristöön toimeksiantajan näkökulmasta ja sen merkitys?

Tuotteen suhdetta ympäristöön ja vaikutuksia yritykseen tutkittiin sekä havainnoitiin SWOT-analyysin avulla. Analyysin funktio kokonaisuudessa on edistää toimeksiantajayrityksen tietoista pyrkimystä positiiviseen lopputulokseen tuotekehityksessä ja varautumista sen mahdollisiin negatiivisiin vaikutuksiin.

Toimeksiantajan hallinnoima osaaminen ja olemassa olevan tekniikan uudenlainen käyttötarkoitus ovat tuotteen suurimmat mahdollisuudet. Tuotekehitys on yksinkertaisuudessaan siis, tekniikan jalostaminen kohdetta palvelevaksi tuotteeksi. Tuote teknisenä ratkaisuna tai innovaationa on vain yksi lähestymissuunta. Taloudellisesti tuotteelle on olemassa jo suuri käyttökohdeympäristö, vain tilaajatahonkin puolesta. Tekniikan kaikkia mahdollisia käyttökohteita ei ole vielä kattavasti kartoitettu tai hyödynnetty. Kohteita tai käyttötarkoituksia ajatellen on kysymys aina tekniikan suhteesta sen ympäristöön. Filosofisemmin kyseessä on parempien ratkaisujen jakamisesta ihmisten käyttöön ja täten heidän palvelelukseensa.

Yrityksen tuotteet ovat osa sen yrityskuvaa. Tuotteen tulee sopia jo olemassa olevaan yrityskuvaan tai pyrkiä kehittämään tätä haluttuun suuntaan. Osa yrityskuvaa ovat myös yrityksen tuottamat palvelut. Laite itsessään on yrityksen toimintamallien mukaankin palvelu tilauskohtaisen räätälöinnin takia. Yrityskuva itsessään ei rajoitu näihin huomioihin, vaan nämä ovat vain tärkeimpiä suunniteltavan tuotteen kohdalla.

Aina tuotteesta ja yrityksestä puhuttaessa on huomioitava taloudelliset vaikutukset. Uuden tuotteen kehitykseen ja julkaisuun liittyvät riskit voi kiteyttää tässä projektissa näin; liitettävien resurssien kiinnityksen suhde ennustettaviin tuloksiin. Yrityksen pidemmän linjan kehitys ja kasvu ovat suhteessa sen uusiutuvuuteen ja kehittyvyyteen. Tähän suurilta osin ympäristön määrittämään paineeseen pyritään vastaamaan yrityksen strategisilla avuilla.

Yhteistyötoiminta jakaa tuotteeseen ja sen kehittämiseen liittyviä riskejä. Tuotteelle tulee yhteistyön myötä automaattisesti asiakkuus ja näin ollen markkina. Yritysten ydinosaaminen painottuu, mikä lisää onnistumismahdollisuuksia. Yhteistyö tuo mukanaan mahdollisesti uusia tekniikan käyttökohteita, jonka tämäkin tuotekehitysprojekti jo itsessään todistaa. Mahdolliset

yhteistyön riskit liittyvät yhteistyön kestävyteen ja riippuvuuteen. Toimeksiantajan tulee pyrkiä viestittämään, ettei tämä yhteistyö ja tekniikan käyttökohde ole sen ainut keskittymis- ja kehityssuunta, näin vältetään yrityksen leimaantuminen suppealle alalle.

Näkyvyys on osa markkinointia, ja näin suoraan suhteessa yrityksen kehittämiseen ja myyntiin. Uusi tuote lisää jo itsessään näkyvyyttä päästyään markkinoille. Tuotekehityksen yhteistyömallin tulisi tukea osapuolten tasavertaista näkyvyyttä, ja näin kehittää yritysten tarpeita markkinoinnin osa-alueella.

Tuotteen mahdollinen uutuusarvo tuo mukanaan riskejä, mutta ennen kaikkea mahdollisuuksia. Tekniikan uusi käyttöympäristö luo kilpailuedun, suhteessa muihin alan toimijoihin. Tuotteella yritys pystyy myös kertomaan halusta kehittyä, yhteistyökyyvystä suuren toimijan kanssa sekä kasvatamaan yleistä tietoutta tekniikasta ja sen hyödynnettävyydestä.

Laitteen mahdolliset positiiviset vaikutukset suhteessa negatiivisiin ovat suurempia ja todennäköisempiä. Yksityiskohtaisempia analyysin havaintoja ja tuloksia esitellään kuviossa sivulla 41.

## sisäiset

positiiviset	<b>vahvuudet</b>	olemassa oleva toimiva tekniikka, uusi käyttötarkoitus tekniikalle, kehitys yrityksenä, tuoteperheen laajennus, uutuusaspektit, valmis asiakkuus, osaamisen laajempi hyödyntäminen	<b>heikkoudet</b>	taloudelliset riskit, resurssien kiinnittäminen, Tukeeko yrityksen kehityssuuntaa/strategiaa? (ei tietoa) tuotteen uutuus markkinoilla, uusi ja erilainen kohde tekniikalle yhteistyöstä riippuvaisuus
	<b>mahdollisuudet</b>	kohteiden määrä, näkyvyyden lisääntyminen, yrityksen kasvu, palvelun paraneminen, uusien asiakassuhteiden luominen, myynnin kasvu, tekniikan hyödyn jakaminen,	<b>uhat</b>	projektin loppuminen, asiakassuhteiden kärsiminen, yhteistyön kariutuminen, yrityksen leimaantuminen vain tähän kohteeseen ja tekniikan hyödynnettävyyteen, näkyvyysedut yhteistyötahoille

## ulkoiset

Kuvio 6. SWOT-analyysi

Mitkä ovat tuotteen vaikutusympäristön tekijöitä ja mikä on niiden suhde tuotteeseen?

Tuotteen menestymisen edellytysten kannalta on tuotteen makroympäristöä tutkittava. Havaitut asiat huomioidaan tuotteen suunnittelussa, jolla tuotteen perustelu- ja suhde sekä valmius ulkoiseen ympäristöön paranevat.

Poliittista ympäristöä tarkastellessa on tässä tilanteessa huomioitavaa sen suhde yleisesti tuotanto- ja tekniikkatalouteen. Tällä hetkellä esimerkiksi yritys- ja tutkimustuet ovat suurorganisaatiokeskeisiä. Toimeksiantajayritystä ei luokitella suuryritykseksi. Poliittista ympäristöä saattaa ajoittain vaihtaa myös kehitysvastaisuus, joka lisääntyy konservatiivisen poliittisen enemmistön vallitessa. Nämä edellä mainitut seikat ovat tuotetta ja sen tekniikkaa koskevia uhkia. Positiivisia poliittisia vaikutuksia ilmenee, kun tuotetta ja sen tekniikkaa lähestytään ympäristö- tai terveystieteiltä suunnilta.

Ekonomiset mahdollisuudet ovat tekniikka-keskeisiä ja tämä tuote on vain yksi kohde, jossa tekniikkaa voidaan hyödyntää. Yhteistyö markkinoilla tilansa vakiinnuttaneen tilaajatahon kanssa tukee ekonomisten mahdollisuuksien toteutumista. Yleinen taloustilanne on mittavassa suhteessa uusien

teknologiatuotteiden menestymiseen. Yksittäisten toimijoiden vaikuttaminen tähän globaaliin ilmiöön on mahdotonta, joten tähän ei voi kuin varautua.

Kun infektioriski pienenee terveydelliset ja tästä johtuen myös sosiaaliset vaikutukset tulevat toteutumaan ilman ihmisten tietouttakin. Tähän kuitenkin liittyy selkeä uhka. Ihmisten tulee tiedostaa tekniikan ja laitteen toimintamekanismi, jotta he voivat sitä arvostaa. Tämän tiedon lisääminen tulee olla aktiivista ja tapahtua yrityksen kanavien lisäksi valamedioiden tasolla. Sosiaaliset ympäristövaikutukset ovat tuotteelle edellytys, jotka mahdollistavat hyväksynnän.

Teknologiset mahdollisuudet ovat suuret ja niissä painottuu yrityksen tausta. Kehitystyötä on edelleen jatkettava ja aikaisempi edelläkävijyyden rooli pidettävä, jotta näiden luoma synergiaetu säilytetään. Teknologian kehitys, uudet käyttökohteet ja käytön lisääntyminen johtavat muidenkin analysoitavien lähestymissuuntien mahdollisuuksien kasvuun.

Ekologisen ympäristön tuottamat paineet ja rajoittavat tekijät uusille tuotteille ovat ilmeisiä. Ekologinen perusteltavuus on tuotteelle tärkeää. Saavutettavat edut muodostuvat tekniikan tuomien etujen myötä lähes

itsestään. Suunniteltavan laitteen ympärille muodostuvan muun tarvittavan rakenteen tulee myös tukea tekniikkaa ja sen roolia. Roolin mukaista olisi täysi kierrätettävyys ja mahdollisimman pieni negatiivinen ympäristövaikutus.

Laillisia estoja ei laitteelle ole, mutta poliittiset uhat saattavat kulminoitua laillisiksi. Mahdollisuudet lain näkökulmasta tuotteelle on ja ne voivat huomattavasti lisääntyä tuotteen teknisiiä mahdollisuuksia peilattaessa kemikaaleihin. Kemikaalittomuuden edistämiseksi ei laillisesti ainakaan vielä valitettavasti ole aktiivisesti tehty työtä.

Kaikkien lähestymissuuntien kannalta mahdollisuudet ovat uhkia suurempia. Suurimmat uhat ovat ekonomiset, mutta tämä on yrityksen ja liiketalouden normien mukaista. Tarkemmat huomiot ja analyysin tulokset on esitelty kuviossa sivulla 43.

## lähestymissuunta

## mahdollisuudet

## uhat

<b>poliittiset</b>	tekniikan tunnustaminen ja tukeminen, kemikaalien systemaattinen vähentäminen, ympäristöpolitiikka, tukimahdollisuudet	tekniikan vähättely, suuryrityskeskeisyys, tekniikkaa ei tiedosteta tai noteerata vaihtoehdoksi, kehitysvastaisuus
<b>ekonomiset</b>	tekniikan yleistyminen ja vakiintuminen, myynnin kasvu, liukuportaiden määrä ja määrän ennustettu kasvu, palvelu, voitto	tilajariippuvuus, hinta, taloudelliset riskit yleinen taloustilanne
<b>sosiaaliset</b>	sairastumisten väheneminen, urbanisaatio asiakastyytyväisyys, julkisuus tekniikalle ja yritykselle	tekniikkaa, laitetta tai hyötyjä ei tiedosteta, muutosvastaisuus
<b>teknologiset</b>	yleistyminen, kehittyminen, teollisuus tekniikan ympärillä	kilpailuasetelmat, teknologian vaikutusten tiedostamattomuus
<b>ekologiset</b>	kemikaalien väheneminen, veden käyttö vähenee, resurssitehokkuus, kierretettävyys	mikrobiresistanssin kasvu valoa vastaan (ei viitteitä tutkimuksissa)
<b>lailliset</b>	kemikaalien käytön kieltäminen tapauksissa, joissa vaihtoehtoisia menetelmiä	kehitysvastaisuus

Kuvio 7. PESTEL-analyysi

Onko vastaavia tuotteita markkinoilla?

Markkinoilla tai ainakin julkaistuna on yksi liukuportaiden käsikaiteen fotonidesinfiointilaite. Kyseinen laite on Ideacity nimisen etelä-korealainen yrityksen ja teknologiajätti LG:n yhteistyön tulos. Tuote on esitelty vuonna 2017 tuotemerkillä/-nimellä Clear Win. Kyseinen laite käyttää LG:n valmistamia ultraviolettisäteileviä ledejä (UV-Led). Laite ottaa virtansa generaattorin ja jousikiristeisen rullan avulla itse käsikaiteesta. Laite sijoitetaan mekaanisesti kiinnittäen ulkoisesti liukuportaiden käsikaiteeseen tulo- tai lähtökaareen ja on varsin kompakti. (Ong 2017 & Ideacity 2018)

Toinen hyvin samantyyppinen ratkaisu, joka lähdetietojen perusteella on vielä idea- ja/ tai prototyypitasolla, on Sanitouch nimeä kantava laite. Konseptin takana on yhdysvaltalainen Huijie Zhou, joka opiskeluaikanaan vuonna 2014 ideoi laitteen. Tämäkin laite perustuu UV-tekniikkaan, mutta ei led-tekniikkaan vaan vanhahtavaan loisteputkin toteutettuun ratkaisuun. Sanitouch ei lähteiden mukaan käytä generaattoria, vaan ottaa virtansa verkosta. Laite on Clear Win laitteeseen verrattuna kookas, asennus tapahtuu liukuportaiden pätyyn, niin että laite syleilee käsikaidetta noin 50 senttimetrin matkalta. (If 2019 & Idsa 2014)

Samainen Huijie Zhou on esitellyt saman tasoisen suunnittelukonseptin laitteesta, joka levittää ja pyörivän pesusienimäisen rullan avulla levittää desinfiointiaineen liukuportaiden käsikaiteeseen automaattisesti käyttäjän poistuessa portaista. Julkaisuvuosi ja tarkemmat tiedot puuttuvat. (If 2019)

Mitä huomioita ja oppia vertailukehittäminen toi muotoiluprosessiin?

Yhdessäkin samankaltaisessa tuotteesta ei ole tietojen mukaan otettu huomioitu käsikaiteen kolmiulotteista muotoa, vaan desinfiointi alue rajoittuu käsikaiteen yläpintaan.

Generaattoriratkaisu on varsin kompakti ja mahdollistaa tuotteen sijoittamisen kaiteeseen liukuportaiden valmistajasta riippumatta. Erillisiä sähkövetoja ei tarvita generaattorin vuoksi, mikä tekee asennuksesta erittäin yksinkertaista. Energiankulutukseen tällä ratkaisulla ei ole selkeää merkitystä. Laitteesta saatuihin tietoihin perustuen, laitteeseen ja sen toimintaan liittyy erittäin suuri turvallisuusriski. Riskinä on sormien puristuminen laitteen rullan ja käsikaiteen väliin, tämä riski kasvaa erityisesti lapsien kohdalla. Sormet eivät ole ainoa asia, jotka voivat joutua kyseiseen väliin. Vaatteet, asusteet tai jopa hiukset saattavat olla vaarassa.

UV-Ledien käyttöikä on huomattavasti lyhyempi, niiden käyttämisen suuren energian takia, verrattuna sinistävaloa tuottaviin ledeihin. Tilaaja myös epäilee UV-Ledien tehon vaikuttavan haurastuttavasti käsikaiteen kumimateriaaliin, eikä haluaisi sitä käytettävän teknisenä toteutuksena. Huijie Zhou toteaa yhdessä lähteessä että valon ja kaiteen välillä on etäisyyttä ja näin valo ei vahingoittaisi materiaalia. Hän ei kuitenkaan perustele väitettään mitenkään. Laitteiden huoltoa tai kierrätettävyyttä ei kommentoida yhdessäkin löydettyssä tietolähteessä. Kotelomaisten ja tiiviiden kuorien sisälle kerääntyy pölyä ja likaa. Tätä puhdistettavuuden tarvetta ei myöskään kommentoida.

Sanitouch omaa miellyttävän ja liukuportaiden muotoiluun erittäin saumattomasti yhteensopivan muotokielen. Se on samanaikaisesti futuristinen ja klassinen, sisältäen liukuportaiden rungon tunnusomaiset pokkaukset.

Desinfiointiaineenlevittäjä ei teknisesti ole kilpaileva tuote, mutta vastaa desinfiointitarpeeseen, kylläkin huomattavasti heikoimmin ja vanhahtavin keinoin. Tuote ei myöskään vähennä kemikaaleja tai tarvittavaa työvoimaa, sillä laite tarvitsee huoltoa ja täyttöä. Kuvat vertailukehittämisessä käytetyistä tuotteista liitteessä 3.

Millainen on tuotteen uutuusarvo?

Vertailukehittämiseen sekä markkinoihin tutustumisen ja Led Tailorilta saatujen tietojen perusteella voidaan olettaa, että suunniteltavan tuotteen uutuusarvo on suuri.

Siniseen valoon ja sen tehokkuuteen perustuvaa ratkaisua ei ole julkaistu edes konseptitasolla. Ultraviolettisäteilyyn verrattuna sinisen valon etuna on pidempi toiminta-aika, ja näin ollen huoltoväli. Käytettävän tehon suhde desinfiointitulokseen myös pienenee sinisen valon käytöllä UV-Ledeihin verrattuna. Epäilyt materiaali-vaikutuksista myös heikentävät UV-Ledeihin pohjautuvien laitteiden houkuttelevuutta.

Laittevalmistajakohtainen suunnittelu parantaa tuotteen saumattomuutta ympäristön kanssa, jolla pyritään saavuttaamaan paras hyöty. Tätä ei ole kukaan muu tehnyt saavutetun tiedon perusteella, vaan pyrkinyt tulemaan markkinoille kaikkien valmistajien liukuportaiden kanssa yhteensopivilla tuotteilla.

Markkinoilla olevasta Clear Win laitteesta havaitut turvallisuusriskit ovat selvät ja näin ollen erilainen lähestyminen on tärkeä uutuusarvoon vaikuttava tekijä.

Mikä on tuotteen merkitys?

Tuotteella olisi käytössä monia positiivisia ja nykyisiä käytäntöjä muokkaavia merkityksiä.

Kemikaalittomuuden lisääminen vaikuttaa monin tavoin. Ihmisten altistuminen, ja täten herkistymisriski kemikaaleille vähenee. Mikrobin kehittyminen ja vastustuskyky kemikaaleja vastaan vähenee, kun desinfiointi tehdään valolla. Tartuntariski pienenee selkeästi valon vaikutusten ollessa tehokkaammat kuin yleisimmillä puhdistus/-desinfiointiaineilla. Tartuntariskin selkeä pieneminen on käyttäjille ja ympäristölle suurin tuotteen tuoma merkitys. Tällä on myös suurempi yhteiskunnallinen merkitys, kun sairastumisia ja niitä aiheuttavien mikrobin leviämistä voidaan vähentää.

Käyttömukavuus paranee kun ihmiset tiedostavat käsikaiteen puhtauden. On huomattavissa, että moni välttää käsikaiteeseen koskemista tällä hetkellä. Tämä väite perustuu havainnointiin, keskusteluihin aiheesta useiden ihmisten kanssa ja medioissa käytyihin keskusteluihin. Uutisointia aiheesta on maailmanlaajuisesti runsaasti. Tutkimuksen perusteella 43% liukuportaiden käsikaiteista, sisältää suuren tarttumisriskin omaavan määrän mikrobeja (Weisul 2011).

Työvoiman ja resurssin säästö tapahtuu käsin tapahtuvan siivoustarpeen vähenemisenä ja kun kemikaalien hankintatarve loppuu.

Tuotteella on merkitystä tietysti myös toimeksiantaja-, tilaaja- ja ostajaosapuolille liiketaloudellisesti. Palvelun ja tuotteiden paraneminen johtaa houkuttelevuuden ja kilpailuaseman paranemiseen, joka johtaa taloudelliseen hyötyyn.

Kuka tuotetta käyttää?

Liukuportaiden käyttäjä on selkein käyttäjäryhmä. Heidän roolinsa on kuitenkin hyötyvä osapuolena olo, laitteen tuoman hyödyn keskittymisenä heidän terveyteensä ja käyttömukavuuteensa. He eivät kuitenkaan suoranaisesti käytä laitetta. Tältä käyttäjäryhmältä ei vaadita mitään laitteen toimintaan tai sen vaikutuksiin liittyen. Tämän vuoksi käyttäjiin liittyvää prosessia laajennettiin kysymällä: Ketkä ovat laitteen kanssa kosketuksissa ja miten?

Laitteen osien ja lopullisen kokoonpanon kokoaja on selkeä käyttäjä. Tilaajatahon asentaja, joka kiinnittää laitteen liukuportaisiin ja kytkee sen toimintaan on myös laitetta käsittelevä käyttäjä. Selkeä käyttäjärooli on myös huoltoa suorittavalla taholla.

Millainen on tuotteen ympäristö?

Tuotteen ympäristö voidaan jakaa kahteen tyyppiin, toiminnalliseen ja fyysiseen.

Fyysisenä ympäristönä toimii laitteen sijoitusympäristö, eli osana liukuportaita niiden toimintaympäristössä. Prosessissa ilmeni monia mahdollisuuksia laitteen erinäisille kiinnitys- ja sijoituspaikoille liukuportaissa. Tilajatahon toivomus on kuitenkin laitteen sopivuus saumattomasti omaan kokonaisuutensa. Tämän ja vertailukehittämisessä huomioitujen turvallisuuteen ja käytäntöihin liittyvien seikkojen perusteella kiinnityspaikaksi valikoitui liukuportaiden sisäinen rakenne. Näin itse laite ei aiheuta mitään riskejä liukuportaiden käyttäjille. Laitteen toiminta ei häiriinny tai sen rakenteet eivät ole myöskään ulkoisten rasitustekijöiden kohteena, kun se sijoitetaan jo ulkoiseen ympäristöön soveltuvan suojaavan kuorirakenteen sisään. Liukuportaiden piirroksista ilmeni, että laitteelle olisi selkeästi tilaa sisäisissä rakenteissa.

Päätös sijoittaa fotonidesinfiointiyksikkö liukuportaiden sisään syntyi, kun otettiin huomioon laitteen toiminta ja liukuportaiden ominaisrakenne, mutta näiden teknisten huomioiden lisäksi myös käyttö-, huolto-, organisaatiollinen ja yksilöllinen näkökanta.

Monia teknisiä suunnitelmaan vaikuttavia huomioita sijoittamisessa rakenteisiin kuitenkin on, jotta laite ja liukuportaat toimivat saumattomasti yhteen. Tärkein huomioitava yksittäinen asia on kuitenkin laitteen ja sen hyötyjen tiedostettavuus käyttäjälle. Rakenteisiin sijoittaminen aiheuttaa sen, ettei liukuportaiden käyttäjä ole tietoinen laitteesta tai sen hyödyistä. Tämä ei tue minkään tahon etuja, sillä vaikka laite toimisi täydellisesti sen tiedostaminen on tärkeää, jotta saavutetaan niin kilpailulliset kuin käyttäjän toimintamuutoksenkin tuomat edut.

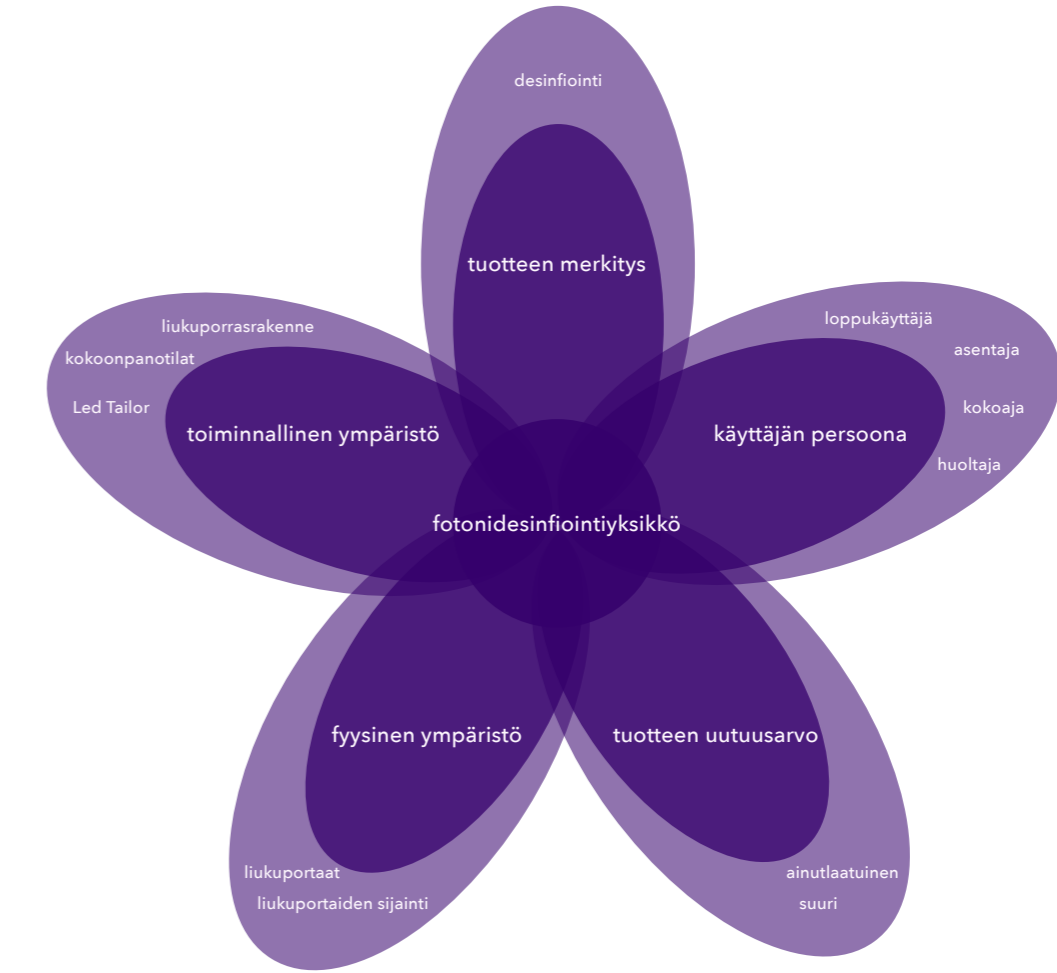
Toiminnallista ympäristöä tutkiessani päätin lähestyä asiaa havaittujen eri käyttäjäryhmien kannalta.

Laitteen koonti ja mahdolliset loppuvalmistukselliset työvaiheet tapahtuvat Led Tailorin tiloissa. Tiloja havainnoidessa kävi selväksi, että laitteen osien ja kokoonpanon suunnittelulla on suuri vaikutus kustannustehokkuuteen ja että laite on ylipäättään mahdollista tilojen ja henkilöstöresurssien myötä koota. Tilat ovat siis rajalliset, kuten myös valmistuskapasiteetti. Työvaiheiden minimointi ja työprosessin selkeys ovat siis tavoitteita. Alihankintana tapahtuva koonti on myös yksi vaihtoehto, mikäli koetaan uuden tuotteen hankaloittavan tällä hetkellä koottavien tuotteiden valmistusta.

Asentaja toimii pääsääntöisesti teollisissa kokoonpanotiloissa ja joissain tilanteissa liukuportaiden asennusympäristössä. Varsin kompakti ja paikoin ahdas liukuportaiden rakenne pakottaa laitteen osien suunnittelun olevan täysin räätälöityä asennettavaan kokonaisuuteen. Asentajalle laite tuo mukanaan lisätöyväiteitä liukuportaiden kokoamisen kokonaistyöhön. Laitteen asennuksen työvaiheellinen sijoittaminen oikeaan vaiheeseen liukuportaiden kokoaamista on tärkeää, jottei siitä koidu haittaa asennusprosessille. Asennukselle ja liitännöille tulee laatia tarkka ohjeistus.

Huoltaja toimii laitteen fyysisessä ympäristössä. Huoltoon tilajataholla on selkeät ohjeistukset työtapoineen. Tähän fotonidesinfiointiyksikön tulee vastata ja sitä varten on luotava omansa, jotta itse liukuportaiden huolto ei hankaloidu ja laitteen huoltaminen on mahdollista osana kokonaisuutta.

Käyttäjälle toiminnallinen ympäristö muuttuu vain turvallisemmaksi infektioriskin pienentyttyä mikrobimäärän laskun ansiosta. Liukuportaiden fyysinen ulkoinen olemus tai muotokieli ei laitteen asennuksen myötä muutu mitenkään. Täten myöskään käytettävyyteen liittyvät asiat eivät muutu, muuten kuin käsikaiteen hygieniaturvallisuuden lisääntymisen myötä.



Kuvio 8. Käyttökokemuskaavio



Millainen on laitteen ulkonäkö?

Laitteen ulkonäölle suhteessa liukuportaisiin ei ole käyttäjälle tai tilaajataholla liittyviä suoria pakotteita. Sen ei tarvitse täyttää yleisiä tuotteen ulkoisia ilmentämiskeinoja, vaan ulkonäkö rakentuu funktioiden pohjalta. Tuotteen tulee kuitenkin tukea myös ulkoisesti, niin toimeksiantajayrityksen tuoteperhettä ja imagoa, sekä tilaajatahon kokonaisuutta. Laitteen tulee ilmentää tekniikkaa ja sen toimintaa eri käyttäjille. Materiaalit vaikuttavat suuresti tuotteen sopivuuteen sen ympäristöönsä.

Mitä desinfioidaan?

Liukuportaiden käsikaidetta, joka on materiaaliltaan kumia, eli synteettinen polymeeriseos. Muodoltaan käsikaide on ovaalimainen pitkä suljettu silmukka. Liukuportaissa käsikaiteita on aina kaksi kulkusuunnan molemmin puolin. Käsikaide pyörii samassa rytmissä portaiden kanssa ja on aina liikkeessä portaiden ollessa päällä. Yhdestä kierroksesta käsikaide on näkyvillä alle puolet sen kokonaisympäryysmitasta. Kierrosnopeus riippuu liukuportaiden nopeudesta ja pituudesta. Käsikaide altistuu kosketukselle ja näin mikrobeille monesta eri suunnasta, kokonaan sen näkyvillä ja kosketukselle alttiina olevalta alueelta.

Mitä teknisiä osia laite vaatii?

Piirilevyn, johon ledit sijoitetaan. Piirilevy suunnitellaan laitetta varten, joten sen muoto ei ole rajoittava tekijä. Ledien määrä ja täten piirilevyn pinta-ala on merkittävä tekijä, jotta desinfiointitulokset saavutetaan.

Muuntajan, jolla jännite ja virta muunnetaan lähteestä piirilevyn tarvitsemaksi.

Mahdolliset ohjaimet ja kytkimet, joilla voidaan piirilevyn toimintoja automatisoida ja sen toimintaa etäohjata. Automatisoinnilla tarkoitetaan säätävyyttä esimerkiksi käsikaiteen pyörimisnopeuteen tai automaattista virrankatkaisua.

Vaativatko osat jotain toimiakseen?

Laite tarvitsee ulkoisen virtalähteen, sekä osat liitettävyyden sähköjohtimin keskenään.

Ledit ja näin ollen koko piirilevy tuottaa käytettävällä tehoalueella toimiessaan huomattavan määrän lämpöä, joten jäähdytys ja/tai lämmönjohtavuus on huomioitava.

Miten valo jakaantuu koko desinfioitavaan pintaan?

Käsikaiteen monitahoisesta muodosta johdun valo pitää jakaa niin, että se saavuttaa koko ihmisen kosketukselle alttiin pinnan. Tämä voidaan toteuttaa jakamalla piirilevy moneen erilliseen osaan ja sijoittaa eri kulmiin toisiinsa nähden. Vaihtoehto edellyttää vähintään kolmen piirilevyn käyttöä.

Toinen vaihtoehto on käyttää joustavaa piirilevyä, jolloin piirilevy voidaan muotoilla ja mitoittaa tarpeen mukaan ja saavuttaa haluttu valon jakautuminen.

Kolmas vaihtoehto on käyttää valoa heijastavaa materiaalia, niin että valo jakautuu kaikille halutuille pinnoille oikeassa suhteessa. Materiaali- tai pinnoitevaihtoehto jakautumisen suorittamiseen näissä heijastimissa on monia.

Miten osat voidaan sijoittaa suhteessa toisiinsa?

Osat tulee olla liitettävissä toisiinsa, mutta liitännöiden etäisyyksillä ei ole itsessään suurta merkitystä. Piirilevyn lämmöntuoton takia on sen ympärille jätettävä jäähdytyksen määrittelemä etäisyys niin, etteivät muut komponentit vahingoitu piirilevyn tuottamasta lämmöstä.

Miten laite kiinnitetään?

Liukuportaiden sisäinen rakenne määrittelee sijoituspaikan. Rakenne myös määrittää kiinnitystavan. Tässä tulee huomioida asennustehokkuus, laitteen varma kiinnitys ja kustannustehokkuus.

Millaiset ovat laitteen fyysiset mitat?

Liukuportaiden sisäinen rakenne, käytettävien komponenttien ja vaadittava valon teho määrittävät laitteen mitat. Käytettävyys, käsittely ja toimittaminen on myös huomioitava mitoituksessa.

Mitkä materiaalit toimivat laitteessa?

Liukuportaiden rakenne on pitkälti erilaisten metallien kokonaisuus, sisältäen pääosin alumiiniseoksia ja ruostumatonta terästä. Materiaalien sopivuus käyttökohteeseen on perusteltua ja ne ovat osoittautuneet toimiviksi. Laitteen sopivuutta tähän ympäristöön voidaan siis lisätä samojen materiaalien käytöllä.

Lämmönjohdinmateriaalina paljon käytetty alumiini omaa hyvän lämmönjohtavuuden, esimerkiksi teräkseen nähden tämä on viisikertainen, ollessaan 236 W/(K\*m). Alumiinisten jäähdytinelementtien valikoima on

markkinoilla suuri, sekä yksilöidyn ratkaisun toteuttaminen alihankintana myös mahdollista. Yleistynyt pursotustekniikka (extrude) on madaltanut suuresti valmistuskustannuksia ja lisännyt mahdollisuuksia suhteessa esimerkiksi muottivalamiseen. Alumiinin etuja ovat myös hyvä lujuus suhteessa painoon sekä korroosiokestävyys useimmissa olosuhteissa johtuen sen tiiviistä oksidikerroksesta. Alumiini soveltuu näin monin tavoin laitteeseen ja sen kuorirakenteisiin.

Materiaalien tulee myös soveltua Led Tailorin jo entuudestaan käyttämiin materiaaleihin. Näin valmiit yhteistyösuhteet, toimintatavat ja valmistukselliset aspektit säilyvät ja vahvistuvat.

Mitä rasitteita laitteeseen kohdistuu?

Vaikka laite sijoitetaan liukuportaiden rakenteiden sisään, jotka ovat ympäristöön suunniteltuja ja rakenteita suojaavia, on mahdollista että ulkoista likaa ja pieniä määriä kosteutta kulkeutuu laitteelle. Toimituksessa, asennuksessa ja kokoamisessa laitteeseen ja sen osiin saattaa kohdistua pieniä määriä normaaleja mekaanisia rasitteita.

Millainen on tuotteen komponenttien elinkaari?

Sinistä valoa tuottavien tarvittavalla desinfiiovalla tehoalueella toimivien ledien toiminta-aika on vähintään 30 000 tuntia. Tämä tarkoittaa siis vähintään yli kolmen vuoden yhtäjaksoista käyttöä. Liukuportaiden päivittäinen käyttöaika vaihtelee kuitenkin kohdekohtaisesti hyvin suuresti. Julkistilojen kaltaisten suurkohteiden, kuten lentoasemien liukuportaiden käyttö on ympärivuorokautista. Kohteiden joissa käyttäjämäärät ja aukioloajat ovat pienempiä on usein käytössä automatisoidut liikkeestä aktivoituvat liukuportaat. Näissä kohteissa päivittäinen käyttöaika voi jäädä hyvinkin vähäiseen.

Liitäntälaitteen komponenttien ikä on vähintään 50 000 tuntia, eli huomattavasti pidempi itse ledien luvattua toiminta-aikaa.

Runkomateriaalien, heijastimien ja johtimien käyttöikä on komponenttien elinkaaren nähden moninkertainen.

VAIHE	TARVE	TILAUS	SUUNNITTELU	TESTAUS	OSAT	KOONTI	TESTAUS	PAKKAUS	TOIMITUS	ASENNUS	KÄYTTÖ	HUOLTO	VAIHTO	PURKU	HÄVITYS
YMPÄRISTÖ	ASIOIDEN SUMMA	YHTEISTYÖ	LED TAILOR/YHT.TYÖ	LED TAILOR/YHT.TYÖ	ALINKINTA	LED TAILOR/ALIHANK.	LED TAILOR	LED TAILOR/ALIHANK.	LÄHTÖ-KULJETUS-SAAP.	TEHDAS/LIUK.P YMP.	LIUKUPORTAAT	LIUKUPORTAAT	LIUKUPORTAAT	LIUKUPORTAAT	KIERRÄTYSLAITOS
KÄYTTÄJÄ	LED TAILOR / SUUN. HENK.	SOPIMUSOSAPUOLET	LED TAILOR/YHT.TYÖ	TUOTEKEHITYSTYÖNT.	ALIHANK.TYÖNTEK.	KOKOAJA	TUOTEKEH./KOKOAJA	KOKOAJA/PAKKAAJA	KULJETUSYHT.TYÖNT.	ASENTAJA	LIUK.PORT. KÄYTTÄJÄ	HUOLTAJA	HUOLTAJA	HUOLTAJA/PURKUT.	MATER.KÄSITTELIJÄ
KOKEMUS	KEHITYS	KAUPPA/KEHITYS	VAIVATON YHT.TYÖ	ONNISTUMINEN	HELPOITAVA/TOIMIVA	VAIVATTOMUUS	VARMUUS	HELPOUS/TEHOKKUUS	VARMUUS/HUOLELLIS.	SELKEYS/YKSINKERT.	TURVAL./TIEDOSTETTU	LAITE EI HÄIRITSE	YKSINKERT./SELKEÄ	YKSINKERT./TEHOKAS	TEHOKAS/SELKEÄ
TAPAHTUMAT JA TEHTÄVÄT	PUNNITSEMINEN, ARVIOINTI, KARTOITUS, HYÖTYJEN SUHDE TARPEISIIN	TARKOITUS, SOPIMUS, TAVOITTEET, TYÖJÄRJESTELYT	KOKONAISUUDEN HAHMOTUS, SUUNNITTELU, OSAPUOLIEN TULKITSEMINEN	SUUNNITELMA TOIMIVUUS, ETENEMISEN VARMISTUS, VIIMEISTELY, OSAPUOLIEN MIETTEET	TILAUS, VALMISTUS, TOIMITUS,	OSIEN LIITÄMINEN, LAADUNTARKKAILU, TYÖJÄRJESTEYS,	LAITTEIDEN LAADUN JA TOIMIVUUDEN VARMISTUS	TUKIPISTE TILAUS KOHTAINEN, PAKKAUKSEN LAATU, JÄRJESTELMÄ	TUKIPISTE JÄRJESTELMÄ, VALMIUS, NOUTO	OSAKSI LIUKUPORTAITA, TEKNINEN LIITÄMINEN, SELKEÄ KUULUVUUS	DESINFOINTI, LIUKUPORTAIDEN NORMAALI KÄYTTÖ, HYÖDYT KÄYTÄNTÖÖN	MAHDOLLINEN KIERRÄTYSMALLI LIUKUPORTAIDEN JA SEN OSIEN KÄYTTÖKUN- NON VARMISTUS, LAITE KUULUU KOKONAISUUTEEN	KÄYTTÖIÄN LOPUTTUA UUSIMINEN, LAITE VAIHTUU, YKSINKERTAINEN TOIMENPIDE JOKA KUU- LUU KOKONAISUUTEEN	LIUKUPORTAIDEN PURUSSA LAITE ON OSA KOKONAISUUTTA, IRROITUS, LAJITTELU	SÄHKÖ- JA ELEKTRONIIKKAROMU TAI ERITTELY ALUMIINI- JA PIIRILEVIYKSI
AJATUKSET	RIIPPUMATON, TULEVAISUUSKESKEI- SYYS, HYÖDYLLISYYS	YHTEISTYÖ, SELKEYS, SOPIMUKSET, TOIMIN- TAMALLI, HYÖDYT	ENNAKOINTI, KOKO- NAISUUS, RESURSSIEN HYÖDYNTÄMINEN	PROTOTYPOINNIN KAUTTA, VARMUUS, TEHOKKUUS	SELKEYS, TOIMIVAT SUHTEET, VARMUUS, LAATU	SELKEYS, HELPOUS, MAHDOLLISIMMAN VÄHÄN VAIHEITA	LAADUN VARMISTUS, YKSINKERTAISTA,	HELPOUS, TEHO- KUUS, PAKETOINTIMÄÄ- RÄ RIIPPUU KOHTEESTA	KULJETUSYHTIÖ, YKSIN- KERTAISTA, TOIMIVAA	HELPOO, SELKEÄ, TEHO- KAS, KANNUSTAA	TIEDOSTUS, TEHO- KUUS, TURVALLISUUS	EI OLE TIELLÄ, KERTOO ITSESTÄÄN LIUKUPOR- TAIDEN SISÄLLÄ	SELKEÄ, JOHTIMIA EI VAIHDETA, TOIMIVAT LIITÄNNÄT JA ASENNUS	YKSINKERTAINEN, TE- HOKKUUS, KIERRÄTYS TEHOKKUUS	HELPOO, VALMIIT PROSESSIT, TUOTE KERTOO ITSESTÄÄN
TUNTEMUKSET	HALU KEHITTÄÄ, MITEN PÄÄSTÄÄN ETEENPÄIN?, KEITÄ JA MITÄ VOIMME AUTTAA?	LUOTTAMUS, TEHDÄÄN TÄMÄ YHDESSÄ, JAE- TAAAN HYÖDYT JA RISKIT	LUOVUUS, IDEOINTI, AVOIMUUS	OLLAANKO VALMIIT ETENEMÄÄN?, VARMUUS, ONNISTUMINEN JO TEHDYSTÄ TYÖSTÄ	MUISTA RIIPPUVAI- SUUS, KULMINOITTAAN SUUNNITELMAT FYYSI- SIKSI	JÄRJESTELMÄLLINEN, TYÖ ETENEE, TIETOUS KOKO VAIHEESTA	VARMUUS OMASTA TYÖSTÄ, TUOTE EDUSTAA YRITYSTÄ JA MINUA	LOOGINEN, HELPOO, TIETO MITÄ TEHDÄ, MINNE MIKÄKIN MENE	TIETO MITÄ TEHDÄ, MINNE MIKÄKIN MENE	VOI TOTEUTTAA TYÖJÄRJESTYSTÄ, SUJUVAA	TURVALLINEN, LUOT- TAMUS, VARMUUS, KEHITYKSEN HAHMOTUS	TIETOISUUS, SELKEÄ TYÖN SUORITTAMINEN, EI KUORMITA	TIETOISUUS, SELKEÄ TYÖN SUORITTAMINEN, HELPOUS	TIETOISUUS, SELKEÄ TYÖN SUORITTAMINEN	HELPOUS, SELKEYS, SOPIVUUS

Kuvio 9. Kaavio tuotteen kulkukartoituksesta

Millainen on tuotteen kulku?

Tuotteen kulkuun vaikuttaa suuri määrä muuttujia. Muuttujien hallinnalla ja hallittavuudella on suuri merkitys tuotteen onnistumiselle. Kulkukartoituksen luoda kaavio on sivuilla 50-51.

Laitteen vaikutuspiiriin kuuluu monia organisaatioita, kuten toimeksiantaja, tilaaja, osien ja komponenttien valmistajat sekä muut mahdolliset näiden organisaatioiden alihankkijat. Näiden kaikkien tahojen tulisi toimia saumattomasti yhteen, jotta saavutetaan paras lopputulos. Muotoilu osana tuotekehitystä on suuressa roolissa tehtäessä tätä kokonaisuutta toimivaksi. Tuotekehityksen työ ja ratkaisut määrittävät tuotteen kulkuun vaikuttavat askeleet ja tekevät muiden osapuolten työstä helpompaa ja selkeämpää. Jokaisen osapuolen on hoidettava oma vastuunsa, muuten koko tuotteen kulku vaarantuu.

Käyttäjärühmille tuotteen kulku ilmenee hyvin eri tavoin, johtuen käyttäjien erilaisista näkökulmista ja kosketuspisteistä suhteessa koko kulkuun. Loppukäyttäjä ei myöskään itsessään tiedosta laitteenkulkua, jollei sitä heille tiedoteta.

Tuotteen tulisi nykyisten trendien mukaan

olla mahdollisimman uudelleen käytettävä, joko suoraan tai materiaalisen kierrätettävyyden ansiosta. Ledien ja komponenttien luvattu toiminta-aika suhteessa laitteen tarvitsemiin muihin osiin ei ole suhteessa. Osittainen uudelleenkäyttö olisi kuitenkin mahdollista, mutta tämä vaatii tarkoitusta varten suunnitellun järjestelmän. Tällainen järjestelmä voi yksinkertaisuudessaan olla tuotteen toiminta-ajan loputtua vaihtolanteessa tapahtuva valmistajalle palautus. Eli vaihtolaitteen asennuksen yhteydessä huoltaja pakkaa vanhan laitteen uuden laitteen toimituspakkaukseen ja lähettää sen takaisin valmistajalle. Valmistaja voi näin prosessoida vanhan laitteen, joilloin uudelleenkäytön ja kierrätyksen mahdollisuus nousee lähes sataan prosenttiin. Tämän järjestelmän toimivuutta voidaan parantaa muotoilullisin keinoin, huomioiden laitteen rakenne, liitännät, toimitukset ja käyttäjät.

Miten koota yhteen asiat ja prosessoida ne?

Prosessi menetelmien on tuottanut paljon määrittävää tietoa. Tiedon pohjalta itsessään syntyi oivalluksia, jotka johtivat ongelmakohtien määrittämiseen. Tiedon ja ongelmien prosessoinnissa toimitettavaan ja havainnollistamisen mahdollistavaan muotoon käytettiin monia eri menetelmiä. Menetelminä tässä muotoilullisessa vai-

heessa käytettiin avattujen menetelmien ja esitettyjen kuvaajien lisäksi kokoavia mielle- ja ajatuskarttoja, luonnostelua ja nopeaa prototypointia. Muotoiluaskel ja ideointi itsessään pohjautuu pitkälti ajatteluun, jossa pyrittiin harkitusti löytämään kokonaisuuden keräävät linjat sisältäen eritoten toistuvat määritteet suhteessa rajoitteisiin.

Miten havainnollistaa tuloksia?

Itse laitteen muotoiluprosessissa saavutettu suunnitelman havainnollistaminen tapahtui 3D-piirrosten avulla, joilla pystytään kuvallisesti välittämään muotoiluprosessin tuloksia. Ohjelmaksi piirtämiseen valikoitui ranskalaisyritys Dassault Systemesin parametrinen 3D-mekaniikkasuunnitteluohjelmisto SolidWorks. Toimeksiantajan ohjelmiston käyttö, maailmanlaajuinen vaikiintunut ja yhteensopiva käyttöympäristö sekä opinnäytteen tekijän henkilökohtainen kehityshalu vaikuttivat ohjelmiston valintaan. Piirrookset on avattu myös kirjallisesti osana opinnäytteen tuloksia. Laitteen havainnollistaminen suhteessa sijoitusympäristöön tapahtuu yksinkertaisen mallikuvan avulla. Muotoilullisen prosessin muut laitteita koskevat tulokset havainnollistetaan kirjallisesti ja muut toimeksiantajaa koskevat kehitysideat on avattu kirjallisesti ja toimitettu yritykselle laajemmin.

## 4.2 TULOKSET

Millaiset muotoilun menetelmät tukevat ja tuovat lisäarvoa Led Tailor INNOVA7IONin tuotekehitysprosesseihin?

Konkreettiset prosessin hyödyt ilmentyvät prosessin tuloksissa. Tulokseen pääsyyn vaikuttaa koko prosessin kulku kaikkine yksityiskohtineen, mutta muotoilulliset menetelmät korostuvat.

Tutkimusmenetelmät ja analyysit todistavat toimivuutensa muuntamalla jo olevassa olevan tiedon sekä havainnot käytettävään ja uuteen muotoon. Tämä mahdollistaa ideoinnit ja oivallukset, mutta myös prosessin organisoinnin. Kaikki opinnäytteessä käytetyt menetelmät tuottivat kokonaisuudelle jollain tavalla merkittävää tietoa tai toimivat prosessin rakennetta edistävässä sekä kokoavassa roolissa. Tutustumiskäynti Masamuovi Oy:ssä ei suoranaisesti täyttänyt näitä kriteerejä, mutta tuki henkilötason kehittymistä sekä tutustumista tuontantoteknisiin asioihin ja toimeksiantajan yhteistyökumppaneihin.

Led Tailorin tuotekehityksen kannalta kehityminen järjestelmällisempään ja sisäisesti avoimempaan sekä selkeämpään suuntaan

tuottaisi resurssien hallintaa. Tätä kehitystä edesauttaisi opinnäytteessä käytetyistä menetelmistä parhaiten Double Diamond -menetelmämalli ja tuotteen kulkukartoitus.

Double Diamond -menetelmämallin etuina ovat ongelmanratkaisun systemaattisuus ja luovuuden strukturaalinen lisääntyminen. Mallin monikäyttöisyys lisää sen sovellusmahdollisuuksia ja sopivuutta tuotekehityksen eri vaiheiden tarpeisiin. Käytöltään mallia ei ole sidottu tarpeiden kokoluokkaan tai rakenteisiin, tämä varmistaa hyödynnettävyyden niin suurissa kokonaisuuksissa kuin pienissä yksityiskohtissa. Monitahoinen lisäarvon tuotto, yksinkertaisuus ja liitettävyyys toisiin toimintamalleihin lisäävät mallin sopivuutta juuri Led Tailorin tarpeisiin.

Tuotteen kulkukartoitus, eli product journey map, on joustava tapa hahmottaa kokonaisuus erittäin kattavasti. Hahmottamisen lisäksi menetelmä tarjoaa lisätietoa ja tukea suunnitteluun oivallusten ja ongelmakohtien löytymisen myötä. Näkökulmien lisääminen ja muokkaus juuri suunnittelun kohdetta vastaavaksi ovat menetelmän selkeät hyödyt. Käyttäjänäkökulman sisäistäminen menetelmän avulla Led Tailorin tuotekehitykseen on helppoa. Malli toimii projekti-kohtaisen mallin luotua myös erittäin hyvin työryhmille, lisäten selkeyttä ja avoimuutta.

Mitkä suunnittelun ratkaisut vaikuttavat laitteen käyttökokemukseen?

Käyttäjä käyttöympäristöineen on otettu huomioon koko laitteen suunnittelussa. Nämä laitteen rakenteelliset yksityiskohdat ovat avattu kuvien ja tekstin avulla sivuilla 54-60.

Muotoiluprosessi osoitti että laitteella on monia käyttäjäryhmiä. Laitteen suunnittelman ja palvelevuuden kannalta nämä käyttäjäryhmät tuli huomioida laajasti. Itse liukuportaiden käyttäjät ovat laitteen kannalta hyvin pienessä roolissa, vaikka juuri heidän tarpeisiin laitetta suunnitellaan. Käyttäjäryhmänä he vain hyötyvät laitteesta. Liukuportaiden käyttö muuttuu laitteen myötä turvallisemmaksi, mutta itse käyttökokemus ei. Käyttökokemuksen muutos vaatisi käyttäjältä tiedostuksen laitteen hyödyistä, sillä mikrobitason muutoksia ei pystytä kokemaan fyysisesti. Tähän tiedostuksen tarpeeseen opinnäyte ei tuottanut tuloksia.

Muotoilumenetelmien ja koko muotoiluprosessin tuloksena kokoajat, asentajat ja huoltajat painottuivat käyttäjinä. Laitteen onnistumisen kannalta heidän käyttäjäkokemuksensa tulisi olla onnistunut ja tehokas. Tämän näkökulman kannalta laitetta suunniteltiin.

Millainen on liukuportaiden käsikaiteen fotonidesinfiointiyksikkö?

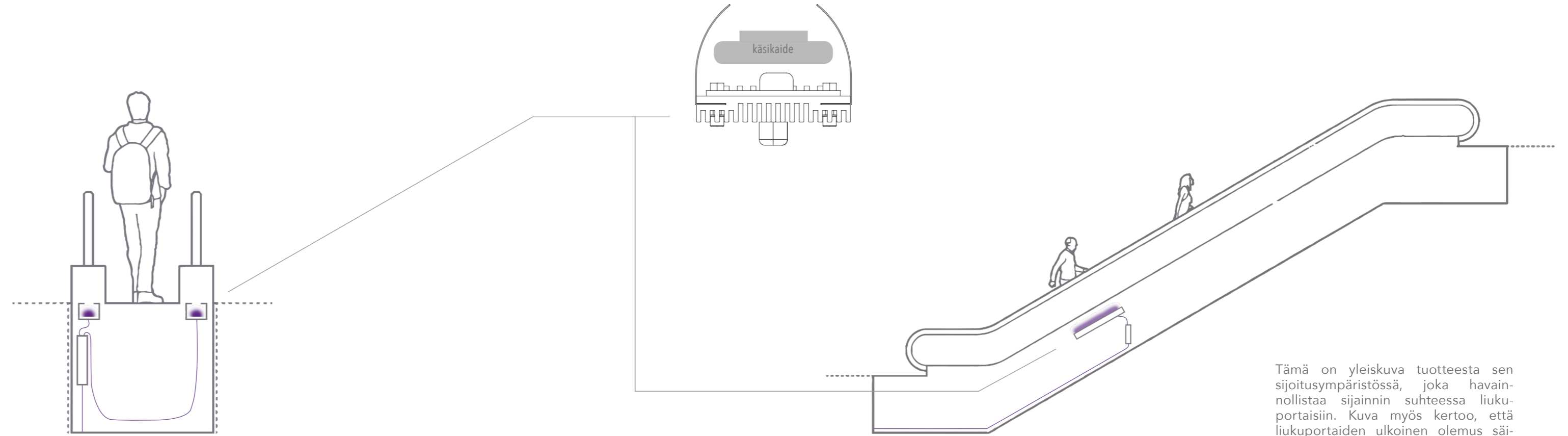
Laite on käyttäjälähtöinen palvellessaan käyttäjäryhmien tarpeita. Helppokäyttöisyys ilmenee laitteen automaattisena toimintana osana liukuportaita, mutta myös kokoonpanon ja asennuksen helppoutena. Liukuportaiden käyttäjälle laite on näkymätön, kun käyttäjät eivät havaitse sen toimintaa tai tuloksia.

Muotoiluprosessi tuotti selkeät linjat fotonidesinfiointiyksikölle kulminoittaen sen määrittäet konkreettisiksi piirroksiksi. Suunnitelma ei ole ehdoton ja piirrokset eivät ole mittatarkkoja, vaan kyseessä on tuotekehityksen kannalta tärkeä määrittävä suunnitelmataso. Nämä tuloksina syntyneet piirrokset perusteluineen esitellään seuraavilla sivuilla (sivut 54-60).

Rakenteen suunnittelussa painoittuivat laitteen kanssa toimivat käyttäjät, ympäristö ja tekniset ominaisuudet. Rakenteen osakokonaisuudessa huomioitiin monimuotoisesti toimeksiantajan käytännöt ja kustannustehokkuuteen vaikuttavat yksityiskohdat. Yhtenäisyys ja kokonaisuutta tukevat piirteet saavutettiin pitkälti näitä linjoja noudattamalla.

Laitteen suunnittelussa huomioitiin kierrätyksellinen näkökanta, joka ilmenee painotumisella yhteen kierrätettävään päämateriaaliin, alumiiniin.

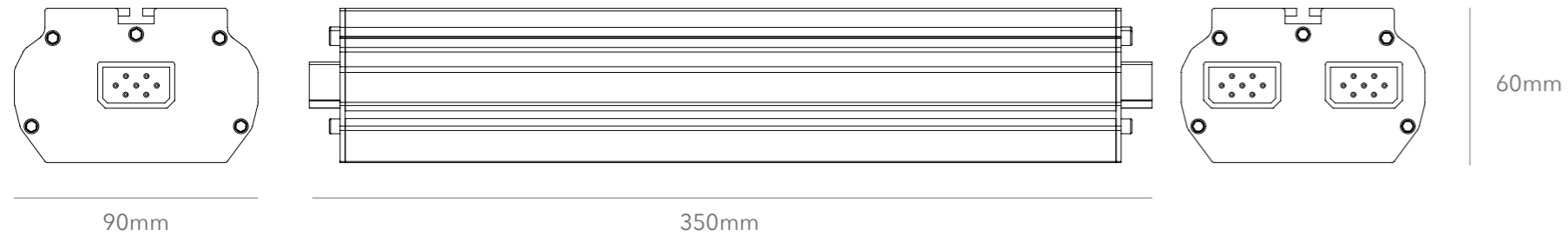
Tekniikkaan perehtymisen myötä olisi perusteltua käyttää laitteen kanssa sen tehoa lisäävää katalyyttipinnoitetta. Tämän levittämistä ja kulutuksen kestosta juuri liukuportaiden käsikaiteen materiaaliin ei ole suoraan verrattavaa tietoa. Laite ei vaa di pinnoitteen käyttöä toimiakseen, joten mikäli pinnoitteen levitys ja ylläpito osoit tautuvat suhteettoman hankalaksi voidaan kaide jättää myös käsittelemättä. Tässä tulee punnita tarpeen, resurssien ja hyötyjen suhteita.



Tämä on yleiskuva tuotteesta sen sijoitusympäristössä, joka havainnollistaa sijainnin suhteessa liukuportaisiin. Kuva myös kertoo, että liukuportaiden ulkoinen olemus säilyy muuttumattomana ja käyttäjällä ei ole tietoutta laitteen toiminnasta.

Kuva 5. Yksikkö sijoitusympäristössä

Kuva 6. Yksikkö kokonaissijoitusympäristössä



#### Runko

Runkona liitäntälaitteessa käytetään Led Tailorin monissa tuotteissa käyttämää alumiinista pursotustekniikalla valmistettua kokoonpanoprofiilia. Hankintavarmuus, resurssitehokkuus ja profiilin joustavuus olivat sen suurimmat vaikuttaneet valintakriteerit. Työtävät profiilin kanssa olivat myös jo yritykselle ja työntekijöille tuttuja, sisältäen esimerkiksi työstömenetelmät.

#### Päätykappaleet

Liitäntälaitteeseen valikoidut päätykappaleet ovat myös käytössä muissa tuotteissa profiilin kanssa. Aiemmin käytettyjä päätykappaleita joudutaan kuitenkin hieman soveltamaan reikien porauksella liittimille. Päädyt kiinnitetään koneruuvien avulla.

#### Liittimet

Liitäntälaitteessa käytetään kahden tyyppisiä liittimiä. Tulovirrälle laitteen toisessa päädyssä on yksi liitin. Toisessa päädyssä valonlähteille lähtevälle ohjauksivirrälle on kaksi liitintä. Kaikki liittimet ovat vedonpoistavia, lukittuvia sekä IP-luokitukseltaan vähintään IP-44 tason täyttäviä. Yksinkertainen liitettävyyden ja irroitus on huomioitava tarkemman liitintyyppien valinnassa, jotta asennus- ja huoltotyö on jouhevaa lukittautumisesta sekä IP-luokitukseltaan huolimatta.

#### Asennuslevy

Muuntajien ja ohjaimien kiinnitysalustaksi rungon sisään valittiin alumiininen reikälevy helpottamaan komponenttien kiinnitystä profiiliin. Tarvittavat elementit liitäntöineen

voidaan koota levyyn ja sen ympärille ensin, jonka jälkeen saavutettu kokonaisuus voidaan liittää profiiliin. Tämä helpottaa kokoamisprosessia nopeuttaen sitä ja antaen kokoajalle tilaa liitäntöjen tekemiseen.

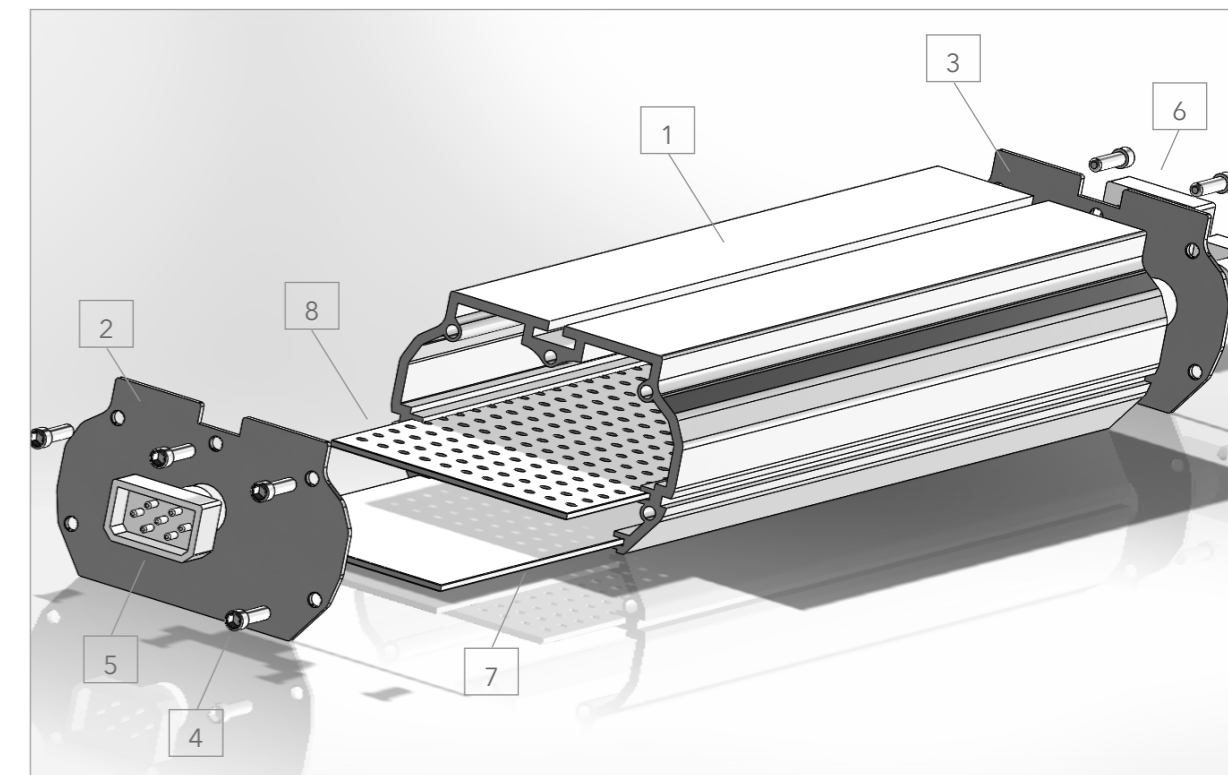
#### Kansi

Yksinkertainen paikalleen liu'utettava alumiinikansi sulkee profiilin avoimen pinnan. Alumiini sopii kokonaisuuteen ulkoisesti, luoden kokonaan samaa materiaalia olevan kuoren. Asennuslevyn tavoin kansilevy on helppo asentaa ja ne ovat erittäin kustannustehokkaita. Kannen avulla laite on helppo identifioida juuri Led Tailorin valmistamaksi. Tähän vaihtoehtoja on monia, esimerkiksi tarroitus, maalaus tai kaiverrus.

num.	osa	määrä	materiaali
1	runko	1	alumiini
2	päätykappale 1	1	alumiini
3	päätykappale 2	1	alumiini
4	4mm koneruuvi	10	rst
5	liitin 1	1	monia mat.
6	liitin 2	2	monia mat.
7	kansi	1	alumiini
8	asennuslevy	1	alumiini
	kiinnitysosat		
	komponentit		

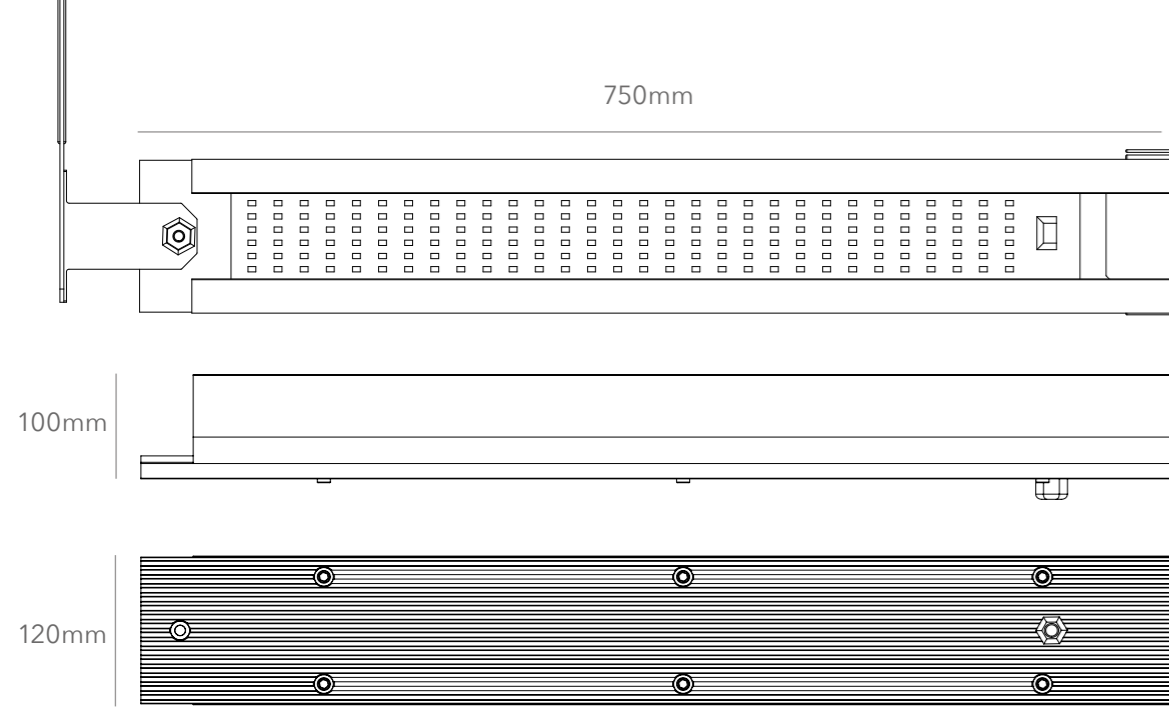
#### Kiinnitys

Profiilin omaava T-ura mahdollistaa monia kiinnitysvaihtoehtoja. Led Tailorilla on valmiita ratkaisuja niin seinä- kuin kattokiinnityksiin. Liu'uttamiseen perustuva kiinnitys on helppoa ja nopeaa. Laitteen kiinnitys tapahtuu liukuportaiden sisärakenteeseen. Yksi mahdollisista kiinnityskohdista on valonlähteen kiinnityslevy, joka tuo liitäntälaitteen lähelle toista valonlähdettä. Tämä selkeyttää rakennetta ja johtimia.



Kuva 7. Liitäntälaitte

Kuva 8. Liitäntälaitteen rakennekuva



#### Runko

Runko toimii myös piirilevyn vaatimana jäähdyttimenä. Runko on alumiinia ja valmistettu pursottamalla ja jatkokyöstetty kahdeksalla reiän porauksella sekä muotouputuksella. Muotouputukset ovat yksinkertaisia sylinterinmuotoisia porauksia siilmäisen jäähdytysrimoituksen läpi kiinteään alumiiniin asti. Reiät ja upotukset ovat liittintä sekä kokoamis- ja asennusruuveja varten.

#### Heijastin

Heijastin valikoitui muiden valonjakamistapojen joukosta sen kustannusten ja yksinkertaisen rakenteen takia. Materiaaliltaan se on pinnoitettua alumiinia. Heijastimia valonlähteessä on kaksi ja ne ovat identtisiä. Muodoltaan se on kulmaan taitettu levy, jonka toisen sivun kaari on optimi jakamaan valo käsikaiteen koko pinnalle. Toisella sivulla ovat kolme kiinnityksen vaatimaa reikää.

#### Piirilevy

Laitetta varten suunnitellaan oma piirilevy. Kokoamisen helpottamiseksi piirilevyn sijoitetaan kiinteästi mutterit, jotka toimivat kokoonpanossa käytettävien ruuvien vastakappaleina. Sähköliitäntä tapahtuu rungon läpi piirilevyn pohjaan, joka yksinkertaistaa laitteen asentamista sekä varmistaa johtimien erossa pysymisen käsikaiteesta. Liittimenä tulppamainen, vedonpoistava, lukittuva sekä IP-luokituksestaan vähintään IP-44 tason täyttävä liitin. Piirilevyn suojauksena käytetään piirilevylakkaa, joka suojaa mahdolliselta kulkeutuvalta liialta ja kosteudelta. Rungon ja piirilevyn väliin levitetään koonnin yhteydessä lämmönjohtopasta, jonka avulla lämmön kulkeutuminen jäähdyttimeneen toimivaan runkoon tehostuu.

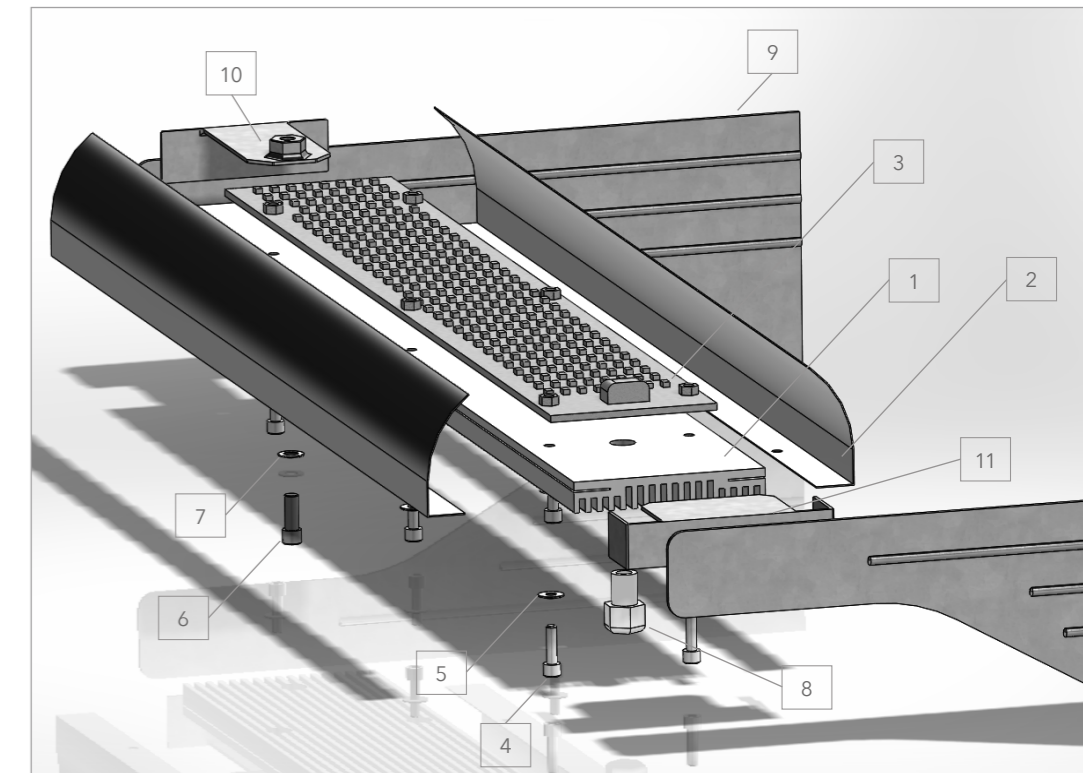
#### Rakenne

Osien kokoaminen valonlähteeksi sisältää todella vähän työvaiheita. Työn kulku jota voidaan tehostaa vielä yksinkertaisella koontijigillä menee yksinkertaisuudessa: pastan levitys piirilevyn, piirilevy runkoa vasten, liitin kohdistaa piirilevyn oikeaan kohtaan, heijastimet uriin ja päädyn linjaan sekä ruuvien kiinnitys alakautta.

num.	osa	määrä	materiaali
1	runko / jäähdytin	1	alumiini
2	heijastin	2	alumiini
3	piirilevy	1	monia mat.
4	6mm koneruuvi	6	rst
5	6mm aluslaatta	6	rst
6	8mm koneruuvi	1	rst
7	8mm aluslaatta	1	rst
8	johtimen pään liitin	1	monia mat.
9	kiinnityslevy	2	galv. teräs
10	kiinnityskulma	1	galv. teräs
11	kiinnityspesä	1	galv. teräs

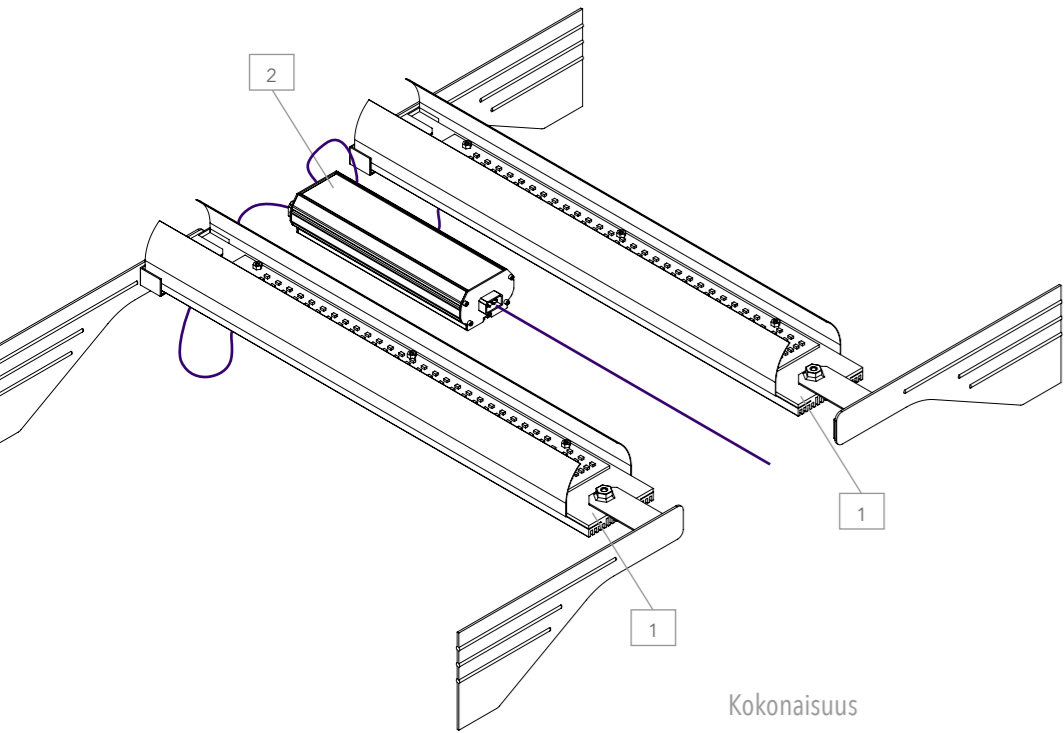
#### Kiinnitystuet

Tukiraudat koostuvat kiinnityslevystä, joka kiinnittyy liukuportaiden rakenteeseen. Levyä on vahvistettu stanssautuksin. Yhden valonlähteen kiinnitykseen tarvitaan kaksi levyä. Alapuolen levyn päähän pistehitsataan pesämäinen kiinnitystuki, johon valonlähde sopii. Yläpuolen levyyn pistehitsataan kulman muotoinen kiinnitystuki. Kiinnityskulmassa on hitsimutteri, johon valonlähde kiinnitetään.




Kuva 9. Valonlähde

Kuva 10. Valonlähteen rakennekuva



### Kokonaisuus

Liukuportaisiin asennettava kokonaisuus on kaksi valonlähdeä ja yksi liitäntälaitte johdimeineen ja kiinnitystukineen. Näistä rakentuu liukuportaiden käsikaiteen fotonidesinfiointiyksikkö. Rakenteet ovat yksinkertaisia ja kevyitä. Nämä vaikuttavat laitteen pakkaukseen, kuljettamiseen ja asentamiseen sekä ennenkaikkea kokoamiseen. Laitteessa yhdistyy Led Tailorin jo käyttämät ja juuri kohdetta varten räätälöidyt osat.

num.	osa	määrä
1	valonlähde	2
2	liitäntälaitte	1
	johtimet	3

Kuva havainnollistaa kokonaisuutta, osat eivät ole sijoitettu toisiinsa nähden kuten asennuksessa.

### Kiinnitys

Valonlähteiden kiinnitystuet ja erillinen liitäntälaitteen kiinnityskappale kiinnitetään liukuportaisiin ensin. Johtimet asennetaan muiden sähkövetojen yhteydessä. Liitäntälaitte liu'utetaan paikalleen ja lukitaan. Liitäntälaitteeseen kytketään johtimet, joita kolme kappaletta. Valonlähde kiinnitetään seuraavasti: valonlähde kalliistetaan kiinnitystukien välissä käsikaiteen pääsyksi heijastimien väliin. Tässä auttaa heijastimien joustavuus. Tämän jälkeen valonlähde liu'utetaan alaspäin, jolloin pääty menee pesämäiseen kiinnitystukeen. Yläpää painetaan kulmaa vasten ja 8 mm kiinnitysruuvi kiinnitetään. Tämän jälkeen kiinnitetään liitin valonlähteen pohjaan. Toinen valonlähde kiinnitetään vastaavasti toiselle puolelle liukuportaita käsikaiteen ympärille/alapuolelle.

Kuva 11. Kuva liukuportaisiin asennettavasta kokonaisuudesta

Millaisia muita varteenotettavia käyttökohteita suunniteltavalle laitteelle voisi olla?

Muita käyttökohteita muotoilussa on tärkeää ottaa huomioon tuotteen rakenteelliset identifioivat piirteet. Piirteisillä vaikuttaa suuresti sen alkuperäinen käyttöympäristö ja -tarkoitus. Laitteen muokattavuutta ja muuntautumista tulee arvioida, vaikka tässä tuotekehitysprosessissa ne on otettu huomioon jo laitteen alkuperäisessä suunnittelussa.

Laitteen yksinkertaistettu käyttötarkoitus on desinfioida koko toiminta-ajan liikkuvaa kehämäistä pintaa, jolloin desinfiointivaikutus pintaan on toistuvaa kehän pituudesta ja liikkumisnopeudesta riippuen. Kiinnitystavan, asemoinnin, desinfiointitehon muunneltavuuden ja vaikutusta lisäävän katalyyttipinnoitteen ansiosta suunniteltu laite on erittäin joustava. Muunneltavuus mahdollistuu laitteen sisältämien osien muokkauksella, vaihdolla tai soveltuvuudella. Runkomateriaalien valmistus pursotustekniikalla mahdollistaa niiden käytön myös eri pituusmitassa, niin pidempänä tai lyhyempänä suhteessa liukuportaiden käsikaiteen desinfiointiyksikköön. Tämä mahdollistaa erilaisten komponenttikokoonpanojen käytön ja sopivuuden moniin ympäristöihin. Valoa jakavien heijastepintojen vaihdolla voidaan

varmistaa valon jautuminen kohteen määritteisiin sopivaksi. Laitekokonaisuuden jakaminen kahteen erilliseen osaan tuo mukanaan joustavia variointimahdollisuuksia.

Materiaalisten ominaisuuksien sopivuuden myötä tarkastellaan muiden käyttökohteiden tarpeita suhteessa laitteen hyötyihin. Selkeät hyödyt ovat hygieniatason parantaminen, resurssiensäästö ja liikkuvan sekä mahdollisesti vaikeasti puhdistettavan muodon omaavan pinnan desinfiointi. Parhaita tällaisia korkeaa hygieniatasoa vaativia sekä ihmisten kontaktipisteitä ja liikkuvia pintoja sisältäviä kohteita olisivat teollisuuden kuljettimet. Aloina eritoten elintarviketeollisuus, lääketieteeseen liitettävä teollisuus ja puhtaanapitolaitokset painottuvat niiden hygienivaatimustason takia. Tarkemmin rajattuja kohteita olisivat mahdollisesti lääketehaat, teurastamot, pesulat, instrumenttivalmistus ja -puhdistus ja korkeatasoinen teknologiateollisuus. Yksittäisenä varteenotettavana kohteena esiin nousi myös kauppojen kassahihnat.

Teollisuudessa tuotteeseen kohdistuvan hygieniatason lisääntymisen lisäksi tuotteella voidaan saavuttaa sosiaalisena vaikutuksena sairaspöissaolajen väheneminen, eli tiivissä teollisessa ympäristössä helposti kehittyvän infektioriskin pieneminen.

Mitä kehitysideoita muotoillinen havainnointi tuottaa Led Tailor INNOVA7IONille?

Muotoiluprosessin toteuttamisen kannalta pakollinen yritykseen perehtyminen, ja sen kokonaisvaltaista ympäristöä tutkittaessa, havainnointi ei keskity aina vain prosessille vaikuttaviin tekijöihin. Tämä muotoillinen kokonaisvaltainen havainnointi tuottaa projektin sekä yrityksen kannalta ulkopuolisia näkökulmia ja havaintoja, joilla on arvoa yritykselle. Ammatillisen lähestymisen kannalta olisi soveltuimatonta olla listaamatta näitä asioita ja toimittaa niitä yritykselle tuottaen yrityskuvalle ja kehitykselle hyödyllistä sisältöä.

Prosessi tuotti pääosin kehitysideoita ja huomioita Led Tailorin yrityskuvaan ja sen ilmentämiseen liittyen. Markkinoinnin ja tiedotuksen sisällön sekä kuvallisen ja graafisen ilmaisun palvelevuutta voitaisiin tehostaa ja saattaa tekniikan tasolle. Tuottemerkkien ja yksittäisten tuotteiden markkinointiin liittyvä vertaistaisanalyysin tarve saatiin selville. Verkkosivujen toimivuus rakenteellisesti tulisi saattaa valmiimmaksi kokonaisuudeksi. Tietosuojaa koskeva kehitysidea saavutettiin tiedonhankinnan tuloksena. Nämä havainnot yksityiskohtaisesti ja laajemmin on välitetty toimeksiantajalle erillisellä dokumentilla.



## 5. KOKOAVAA TARKASTELUA



## 5.1 JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyötä ohjasivat koulutuksen ja toimeksiantajan tarjoamat kehykset. Tulevaisuus ja muotoilu sekä tuotekehityksen perusteet nousivat johdattaviksi tekemistä eteenpäin kuljettaviksi voimiksi kehysten sisällä. Muotoilukokonaisuuden avulla toimeksiantaja pääsee saattamaan työn loppuun ja harkitsemaan muotoilun soveltuvuutta kiinteäksi osaksi tuotekehitystään. Fotonidesinfiointiyksikön piirteet myötäilevät Led Tailorin muita tuotteita ja tukevat yrityksen ja tilaajan yhteistyömallia. Suunnitelma mahdollistaa yrityksen tehokkaan resurssien käytön ja yhteistyön laitteen makroympäristössä. Muotoiluprosessi palveli yritystä sen kehitystä vaativilla osa-alueilla edistäen tuotekehityksen luovuutta sekä perusteltavuutta. Laitteen edut ovat selkeät, kehittäen kasvavan ympäristön turvallisuutta. Näin luodaan parempaa tulevaisuutta yhteiskunnalle, yrityksen tästä kehityksestä hyötyen.

Liukuportaiden käsikaiteen fotonidesinfiointiyksikön tehtävä on palvella sen vaikutusympäristöä sen sisältämine tahoineen. Liukuportaiden käyttäjä saa laitteen avulla turvallisemman käyttöympäristön. Fotonidesinfiointiyksikön kanssa työtään

tekevät käyttäjät, kokoonpanijat, asentajat ja huoltajat, pystyvät suorittamaan työsä selkeästi ja tehokkaasti. Tilaajan toiveet ja laitteen sijoitusympäristö on huomioitu laitteen suunnittelussa, mikä varmistaa sen sopivuuden. Toimeksiantaja hyötyy laitteesta laajasti ja se on suunniteltu heidän tuotteeseen. Muotoiluprosessissa tehdyt valinnat sekä ratkaisut mahdollistivat tuotteen suunnittelun. Luodun suunnitelman pohjalta toimeksiantajayritys pystyy vaivattomasti jatkamaan tuotekehitysprosessia. Kokonaisuuden hahmotus toi muotoilullisen analysoinnin avulla tuotteelle sekä yritykselle perusteltavuutta. Nämä määrittävät ja selkeyttävät lisäävät perustelut voidaan hyödyntää tukemaan myyntiä ja yrityksen kehitystä.

Fotonidesinfiointiyksikkö on rakenteeltaan yksinkertainen ja käytettävyydeltään selkeä. Laite vastaa sille osoitettuihin tarpeisiin. Osien määrän minimointi ja kokoonpanon selkeys vaikuttavat laitteen käyttökokemukseen. Laitteen tarjoamien hyötyjen suhde muiden kohteiden tarpeisiin mahdollistaa sen käytön toisaalla. Varteenotettavia kohteita ovat yleisesti kuljettimet, esimerkiksi kassahihnat. Opinnäytteessä käytetyistä muotoilullisista menetelmistä lisäarvoa ja tukevuutta Led Tailorin tuotekehitykselle tuovat double diamond -menetelmämalli ja

tuotteen kulkukartoitus. Muotoilullinen havainnointi tuotti prosessin yhteydessä toimeksiantajalle yrityskuvan välittämiseen ja tukemiseen liittyviä kehitysideoita.

## 5.2 LUOTETTAVUUS JA JATKOTUTKIMUS

Tämän opinnäytteen tarkoitus oli selvittää, millainen liukuportaiden käsikaiteen fotonidesinfiointiyksikkö on sekä miten muotoilulliset menetelmät palvelevat toimeksiantajayritystä tuotekehityksessä ja osana laajempaa kokonaisuutta, ja näissä onnistuttiin.

Tutkimuksen toteuttaminen opinnäytteen tekijän toimesta, ilman laajempaa työryhmää rajoittaa näkökulmaa. Tulokset, suunnitelmaehdotus sekä johtopäätökset perustuvat opinnäytteen tekijän analysointiin ja päätelmiin, jotka puolestaan pohjautuvat lähdemateriaaliin ja muotoiluprosessin tuottamiin tietoihin. Ammattimainen ote perustuu koulutuksessa määritettyihin elementteihin, ja toteuttaa siltä osin objektiivisuutta. Henkilökohtainen näkemys ei ole vaikuttanut johtopäätöksiin ja tekijä on pyrkinyt käsittelemään aihetta tietoineen kriittisesti. Muotoiluprosessi ja suunnitelmaehdotus toteuttavat opinnäytteen tekijän

näkemyksiä sekä tuovat esiin suunnitelman yksilöllisyyden.

Muotoiluprosessin edetessä huomioitiin ja kirjattiin esiin tulleet kehityskohteet. Jatko-tutkimusaiheita voisi olla esimerkiksi seuraavat:

- Miten välittää liukuportaiden käsikaiteen fotonidesinfiointiyksikön olemassaolo ja tulokset käyttäjälle?
- Miten liukuportaiden käsikaiteeseen desinfiointituloksia tehostava katalyyttipinnoite levitetään?
- Miten tehostaa tuotteen ja yrityksen muiden tuotteiden uudelleen käyttöä ja kierrätystä?
- Tarvitaanko yrityksen tuotekehityksen tueksi yleinen kommunikaatiota lisäävä työvaihekartta?

## 5.3 PÄÄTELMIÄ

Ihmisten keskittyminen kaupunkeihin ja sen tuomat hygieniariskit ovat kasvavassa määrin esillä. Puhdas ja turvallinen ympäristö tulisi olla kaikkien saavutettavissa. Näin

ihmiset sairastuvat vähemmän ja voivat paremmin. Fotonidesinfioinnilla tämä on saavutettavissa ja liukuportaiden käsikaide on yksi sen sovellettavuuskohteista. Tämän takia opinnäyte ja tuotekehitysyhteistyö oli tekemisen arvoista.

Tuotekehityksen avulla toimeksiantajayritys pystyy ylläpitämään teknisen edelläkävijän roolin palvelun muuttuvaa yhteiskuntaa. Resurssitehokkaat ratkaisut parantavat maailman tilaa palvelun myös yrityksen asemaa. Valon toiminnan valjastaminen uusissa teknologiainnovaatioissa uskotaan olevan mullistavaa. Osana tätä kehitystä, yritys on mukana uutta teknologista valtakautta.

*”Kun tutustumme optikkaan ja fotonikkaan, ymmärrämme entistä paremmin, miten tiede, tekniikka, talous, kulttuuri ja jokapäiväinen elämä muuttuvat nyt ja tulevaisuudessa. Entistä suurempia muutoksia on käynnissä ja tulossa. Optiikan, valotekniikan ja fotonikan valtakausi on vasta alkamassa.”*

(Rantanen 2015, 19)

Tulevaisuuden tulkintaa täydentääkseen talouteen ja tieteeseen pohjautuvan yrityksen tulee nähdä tekniikan ulkopuolelle, ymmärtää inhimillisyys. Kulttuurin ja elämän tulkitseminen on laaja ja moniulotteinen kokonaisuus, jonka takana ovat ihmiset.

Muotoilu vastaa tähän monin keinoin. Käyttäjälähtöisyys ja ergonomia ovat olleet muotoilun kulmakiviä jo pitkään. Uusimpana trendinä on käyttäjäkokemuksen tutkiminen, eli palvelumuotoilu. Ihmisen kehon ja mielen tulkinta ovat siis muotoilullisia välikoita.

Tulevaisuuden kannalta kehittyminen vaatii kokonaisvaltaista ymmärrystä. Saavuttaakseen tämän ymmärryksen, tulee yrityksen ja sen tuotekehityksen sisällyttää inhimillisyys, ja näin ollen muotoilu, osaksi prosessejaan. Vasta muotoilun avulla saavutetaan tuotekehityksessä piste, jossa se vastaa tulevaisuuden kuvaa, eli teknologista valtakautta.

Varmaa on, että teknologinen valtakausi on humaani niin kauan kuin sen teemme me; ihmiset.



LÄHTEET

### Kirjallisuuslähteet

Keinonen, T. 2000. Miten käytettävyys muotoillaan. Taideteollinen korkeakoulu TaiK:n julkaisu B 61. Helsinki:Nokia

Huotari, P., Laitakari-Svärd, I., Laakko, J. & Koskinen, I. 2003. Käyttäjäkeskeinen tuotesuunnittelu. Taideteollisen korkeakoulun julkaisu B 74. Saarijärvi:Gummerus Kirjapaino

Hyysalo, S. 2006. Käyttäjätieto ja käyttäjätutkimuksen menetelmät. Helsinki:Edita Publishing

Hyysalo, S. 2009. Käyttäjä tuotekehityksessä. Taideteollisen korkeakoulun julkaisu B 97. Keuruu:Otava

Rantanen, K. 2015. Valo ja sen hyödyntäminen ennen ja nyt. Helsinki:Art House

## Verkkolähteet

Analysis + creativity = results. 2018. Menetelmäkuvaus Re:group Inc. yrityksen verkkosivuilla. Viitattu 12.3.2019. <https://regroup.us/regroup/our-process/>

Anttila, P. 1996. Tutkimisen taito ja tiedon hankinta. Verkkoaineisto. Viitattu 2.2.2019. <https://metodix.fi/2014/05/17/anttila-pirkko-tutkimisen-taito-ja-tiedon-hankinta/#9.2.4%20Dokumenttianalyysi>

Aquino, A. 2017. What is the Design Process?. Medium 3.6.2017. Viitattu 12.3.2019. <https://medium.com/intro-to-digital-product-design/lecture-2-accidentally-uploaded-from-phone-c23ef4aca05c>

B2U. 2016. Scanning the Environment: PESTEL Analysis artikkeli Business-to-you verkkosivuilla. Viitattu 22.3.2019. <https://www.business-to-you.com/scanning-the-environment-pestel-analysis/>

Cross, A. 2018. How to Create a Customer Journey Map artikkeli NGDATA yrityksen verkkosivuilla. Viitattu 13.3.2019. <https://www.ngdata.com/how-to-create-a-customer-journey-map/>

Design Council. 2015. The Design Process: What is the Double Diamond? Viitattu 1.3.2019. <https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/design-process-what-double-diamond>

Fulmore. 2019. Mitä on benchmarking? Fulmore yrityksen verkkosivuilla. Viitattu 14.2.2019. <https://fulmore.fi/uncategorized/kilpailijat-osa-2-mita-on-benchmarking/?cookie-state-change=1553260417511>Itä-Suomen Yliopisto. 2019. Organisaation kuvaus benchmarking:ista. Viitattu 22.3.2019. <https://www.uef.fi/benchmarking>

Heikkinen, J. 2016. Tuttu ja tuntematon valo. Erikoisartikkeli tähtitieteellinen yhdistys Ursan verkkosivuilla. Viitattu 2.2.2019. <https://www.ursa.fi/blogi/zeniitti/2016/12/18/tuttu-ja-tuntematon-valo/>

Hätönen, J. 2015. Käyttäjälähtöisellä suunnittelulla yhdenvertaista osallisuutta. Artikkelijulkaistu 3.2015. Viitattu 12.3.2019. <https://www.aspa.fi/fi/suuntaaja/suuntaaja-32015/kayttajalahoitaisella-suunnittelulla-yhdenvertaista-osallisuutta>

Ideacity. 2018. Yrityksen verkkosivut. Viitattu 4.1.2019. <http://www.ideacity.co.kr>

Idsa. 2014. Industrial Designers Society Of America - kilpailun palkintoinfo. Viitattu 7.1.2019. <https://www.idsa.org/awards/idea/graduate-student-designs/sanitouch>

Ideo. 2019. Product Journey Mapping, Ideon ja Ellen MacArthur Foundationin Circular design methods verkkosivustolla. Viitattu 12.2.2019 <https://www.circulardesignguide.com/post/product-lifecycle-mapping>

If. 2019. If World Design Guide kilpailuorganisaation verkkojulkaisu. Viitattu 7.1.2019 <https://ifworlddesignguide.com/entry/196517-sanitouch>

If. 2019. If World Design Guide kilpailuorganisaation verkkojulkaisu. Viitattu 7.1.2019 <https://ifworlddesignguide.com/entry/145539-ster>

Kajaanin ammattikorkeakoulu. 2019. Miellekartta, menetelmän kuvaus verkkosivuilla. Viitattu 26.2.2019. <https://www.kamk.fi/oppiminen/Oppimisen-tyokalupakki/Kirjoittamisen-tyokalut/Kirjoittamisen-avut/Miellekartta>

Keinonen, T. 2015. Mistä kyse: Käyttäjälähtöinen suunnittelu. Viitattu 1.2.2019 <https://www.muotoilutarinat.fi/fi/artikkeli/kayttajalahoitainen-suunnittelu/>

Koivisto, J. 2018. Soluessee: Kilpailija-analyysi. Viitattu 20.3.2019 <http://essee pankki.proakatemia.fi/soluessee-kilpailija-analyysi-4/>

Kosonen, J-M. 2018. Design thinking - näin vältät 5 muotoiluajattelun tyypillisintä sudenkuoppaa. Siili Solution Oyj: verkkosivuilla 3.4.2018 Viitattu 11.2.2019. <https://www.siili.com/fi/tarinat/design-thinking-nain-valtat-5-muotoiluajattelun-tyypillisinta-sudenkuoppaa>

Kokko, T. 2017. Mikä ihmeen palvelumuotoilu? Tapahtumien ja toimistojen ammattilehti Eventon artikkeli verkkosivuilla. Viitattu 13.3.2019. <https://eventolehti.fi/artikkelit/mika-ihmeen-palvelumuotoilu/>

Kokkonen, A. 2017. Käyttäjälähtöinen suunnittelu vs. käyttökokemuksen suunnittelu. Julkaistu 24.4.2017 artikkeli Agenda yrityksen verkkosivuilla. <https://agendahelsinki.fi/artikkelit/2017/kayttajalahoitainen-suunnittelu-vs-kayttokokemuksen-suunnittelu/>

Käytettävyydestä yleensä. 2019. Käytettävyysspalveluiden kuvaus UX GUIder yrityksen verkkosivuilla. Viitattu 20.3.2019. <https://uxguider.fi/kayttavyydesta.html>

Led Tailor. 2018. Yrityksen esitemateriaali verkkosivuilla. Viitattu 4.1.2019. <http://ledtailor.fi/wordpress/wp-content/uploads/LTI-teknologia-esite.pdf>

Led Tailor. 2018 Yrityksen verkkosivut. Viitattu 22.3.2019. <http://ledtailor.fi/fi/>

Led-perustietoa. 2019. Tuotetietoa Ledvance yrityksen verkkosivuilla. Viitattu 21.3.2019. <https://www.ledvance.fi/tuotteet/tuotetiedot/led-perustiedot/led-perustietoa/index.jsp>

Led-valon värit. 2019. Tuotetietoa ammattilaisille Ledvance yrityksen verkkosivuilla. Viitattu 21.3.2019. <https://www.ledvance.fi/tuotteet/tuotetiedot/led-perustiedot/led-valojen-vaarit/index.jsp>

Nestler, D 2016. How to apply a design thinking, HCD, UX or any creative process from scratch. Menetelmämallin kuvaaja. Viitattu 10.2.2019. <https://medium.com/digital-experience-design/how-to-apply-a-design-thinking-hcd-ux-or-any-creative-process-from-scratch-b8786e-fbf812>

Ong, T. 2017. Uutuustuote-esittely the Verge lehden verkkosivuilla. Viitattu 3.1.2019. <https://www.theverge.com/2017/7/17/15981010/lg-escaltor-sterilizer-uv-led-clearwin>

Opetushallitus. 2019. Mind Map, työkalun kuvaus opetushallituksen verkkosivuilla. Viitattu 26.2.2019. [https://www.oph.fi/saadokset\\_ja\\_ohjeet/laadunhallinnan\\_tuki/wbl-toi/menetelmia\\_ja\\_tyovalineita/mind\\_map](https://www.oph.fi/saadokset_ja_ohjeet/laadunhallinnan_tuki/wbl-toi/menetelmia_ja_tyovalineita/mind_map)

Opetushallitus. 2019. Työvälineohjeet swot-analyysistä opetushallituksen verkkosivuilla. Viitattu 22.3.2019. [https://www.oph.fi/saadokset\\_ja\\_ohjeet/laadunhallinnan\\_tuki/wbl-toi/menetelmia\\_ja\\_tyovalineita/swot-analyysi](https://www.oph.fi/saadokset_ja_ohjeet/laadunhallinnan_tuki/wbl-toi/menetelmia_ja_tyovalineita/swot-analyysi)

Pitkänen, S.H. 2015. Käsite- ja miellekartat oppimisen arviointimenetelminä, Itä-Suomen yliopiston verkkosivuilla. Viitattu 1.3.2019. <https://wiki.uef.fi/pages/viewpage.action?pagelid=11600854>

Spektri. 2019. Spektri, selvenneartikkeli Glamox yrityksen verkkosivuilla. Viitattu 21.3.2019. <https://glamox.com/fi/spektri>

Santanen, J-P. 2017. Tarvekartoitus ja vaatimusten analyysi. Jyväskylän yliopiston oppimateriaali. Viitattu 16.3.2019. <http://www.mit.jyu.fi/>

palvelut/sovellusprojektit/luennot/TarvekartoitusVaatimustenAnalyysi2s.pdf

Stanwick, 2019. Design thinking, creative thinking and action. Menetelmäkuvaus Stanwick yrityksen verkkosivuilla. Viitattu 20.2.2019. <https://stanwick.be/en/blog/design-thinking-creative-thinking-and-action>

Tuomela, A. 2015. Mitä valo on? Millä tavoin se meihin vaikuttaa? Artikkelin Oulun yliopiston LUMA-keskuksen verkkosivuilla. Viitattu 31.1.2019. <https://ouluma.fi/2015/11/mita-valo-on-milla-tavoin-se-meihin-vaikuttaa/>

Valo ja spektri. 2019. Ilmatieteenlaitoksen oppimateriaali. Viitattu 21.3.2019. <http://www.geo.fmi.fi/oppimateriaali/envisat/valonsade/spektri.html>

Weisul, K. 2011. The Germiest Parts of Your Work Day - uutisartikkeli tutkimuksesta CBS News:in verkkosivuilla. Viitattu 13.2.2019 <https://www.cbsnews.com/news/the-germiest-parts-of-your-work-day/>

What is PESTLE Analysis?. 2019. What is PESTLE Analysis? A Tool for Business Analysis.Viitattu 20.3.2019. <https://pestleanalysis.com/what-is-pestle-analysis/>

Zanini, V. 2017. How Product Journey Maps can help planning your next MVP artikkeli 5D Vision yrityksen verkkosivuilla. Viitattu 13.3.2019. <https://www.5dvision.com/post/using-product-journey-maps-to-plan-your-product-mvp/>

## Kuvalähteet

Kansikuva. (muokattu ja rajattu). <https://pixabay.com/images/download/metro-station-1680577/>

Kuva 1. Kuvituskuva (muokattu ja rajattu). <https://pixabay.com/photos/escalator-down-building-stairs-828621/>

Kuva 2. Kuvituskuva (muokattu ja rajattu). <https://pixabay.com/photos/escalators-metro-railway-station-3863163/>

Kuva 3. Kuvituskuva (muokattu ja rajattu). <https://pixabay.com/photos/escalator-metro-handrails-movement-891252/>

Kuva 4. Kuvituskuva (muokattu ja rajattu). <https://pixabay.com/photos/escalators-shopping-mall-up-stairs-594463/>

Kuva 5. Yksikkö sijoitusympäristössä. Lähdekuva (muokattu ja rajattu). <https://dimensionsguide.s3.amazonaws.com/08-BUILDINGS/ESCALATORS/WIDTHS/Dimensions-Guide-Buildings-Escalator-Widths.jpg>

Kuva 6. Yksikkö kokonaissijoitusympäristössä. Lähdekuva (muokattu ja rajattu). <https://dimensionsguide.s3.amazonaws.com/08-BUILDINGS/ESCALATORS/ESCALATORS/Dimensions-Guide-Buildings-Escalators.jpg>

Kuva 12. Kuvituskuva (muokattu ja rajattu). <https://pixabay.com/photos/architecture-blur-building-1845536/>

Kuva 13. Kuvituskuva (muokattu ja rajattu). <https://pixabay.com/photos/leipzig-s-bahn-high-tech-1256514/>

Kuva 14. Kuvituskuva (muokattu ja rajattu). <https://pixabay.com/photos/architecture-building-infrastructure-2587772/>

Kuvio 8. Käyttökokemuskaavio. Käytetty lähteenä menetelmäkuvaajan luontiin. Hyysalo, S. 2009. Sivulla 35, Käyttökokemuksen osat maailmoina. Taideteollisen korkeakoulun julkaisu B 97. Keuruu:Otava

Liitteessä 1. Nestler, D 2016. Laaja menetelmämallin kuvaaja. How to apply a design thinking, HCD, UX or any creative process from scratch. Liite lisätty 10.2.2019. <https://medium.com/digital-experience-design/how-to-apply-a-design-thinking-hcd-ux-or-any-creative-process-from-scratch-b8786efbf812>

Liitteessä 1. Analysis + creativity = results. 2018. 5D-menetelmän kuvaaja Re:group Inc. yrityksen verkkosivuilla. Liite lisätty 12.3.2019. <https://regroup.us/regroup/our-process/>

Liitteessä 1. Stanwick, 2019. Yhdistelmä menetelmämalleista, kuvaaja. Design thinking, creative thinking and action. Liite lisätty 20.2.2019. <https://stanwick.be/en/blog/design-thinking-creative-thinking-and-action>

<https://medium.com/digital-experience-design/how-to-apply-a-design-thinking-hcd-ux-or-any-creative-process-from-scratch-b8786efbf812>

Liitteessä 3. Benchmarking-tuote (rajattu). <https://ifworlddesignguide.com/entry/145539-ster>

Liitteessä 3. Benchmarking-tuote (rajattu). <https://ifworlddesignguide.com/entry/196517-sanitouch>

Liitteessä 3. Benchmarking-tuote (rajattu). [http://tms-europe.com/cm4all/iproc.php/HANDRAIL%20STERILIZER%2003.png/download\\_size\\_1280\\_0/HANDRAIL%20STERILIZER%2003.png](http://tms-europe.com/cm4all/iproc.php/HANDRAIL%20STERILIZER%2003.png/download_size_1280_0/HANDRAIL%20STERILIZER%2003.png)

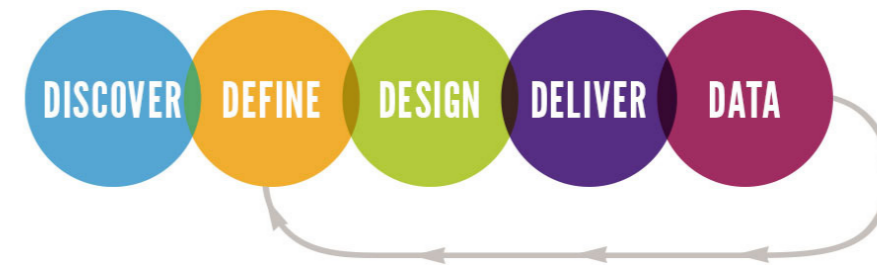
Liitteessä 4. Tuotekuva. <http://ledtailor.fi/fi/fotonidesinfointi/>

Liitteessä 4. Tuotekuva. <http://ledtailor.fi/wordpress/wp-content/uploads/PURE-COMPLEXiON-768x528.png>

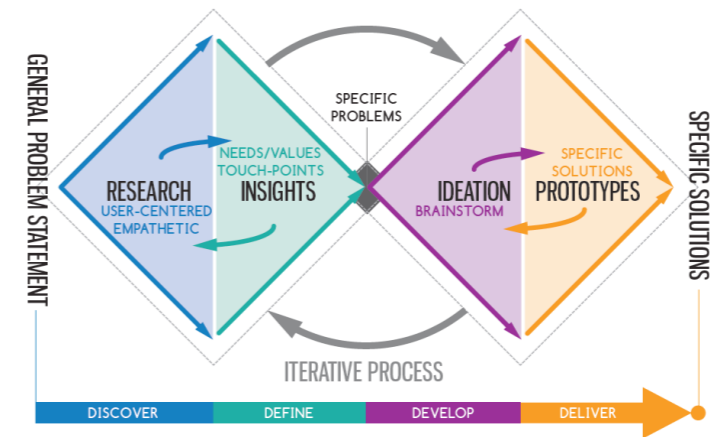
Liitteessä 4. Tuotekuva. <http://ledtailor.fi/wordpress/wp-content/uploads/antibac-tube-01.png>



LIITTEET



### Double Diamond DESIGN PROCESS



	Designing the right thing			Designing things right		
Activity	Discover	Define	Develop	Deliver		
Phase	Research	Synthesis	Ideation	Implementation		
	Diverging	Converging	Diverging	Converging		
(A)	Rip the brief	Primary Research	Insights	Ideation	Evaluation	(B)
	Cluster topics	Themes	Opportunity areas	Build, test, iterate	Build, test, iterate	
	Secondary Research	HMW		Build, test, iterate	Build, test, iterate	
Don't know						Do know
Could be						Should be
	Question, Challenge, Client brief	Unstructured research findings	Final brief, HMW-Question	Ideas	Answer, product, solution	

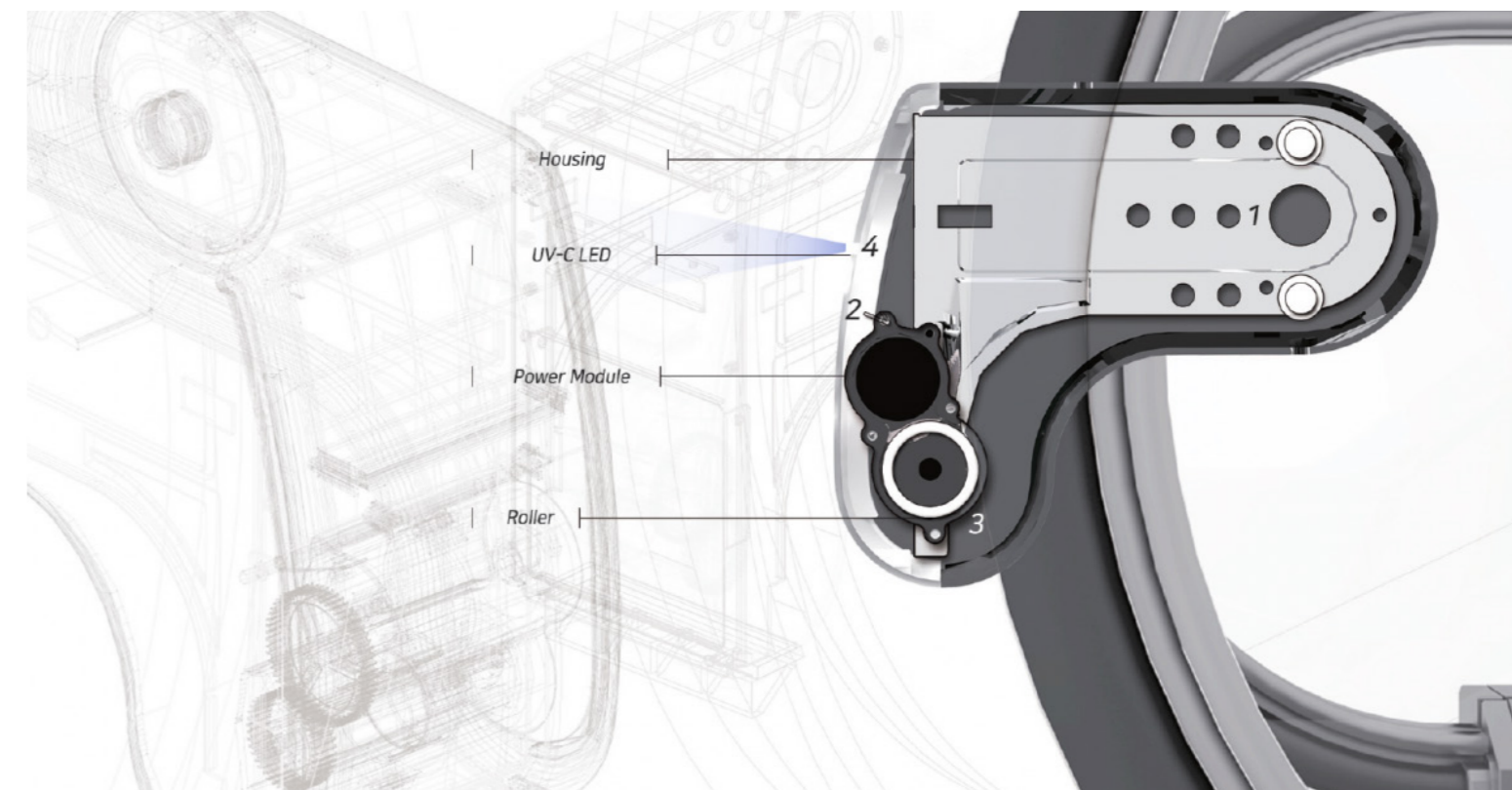
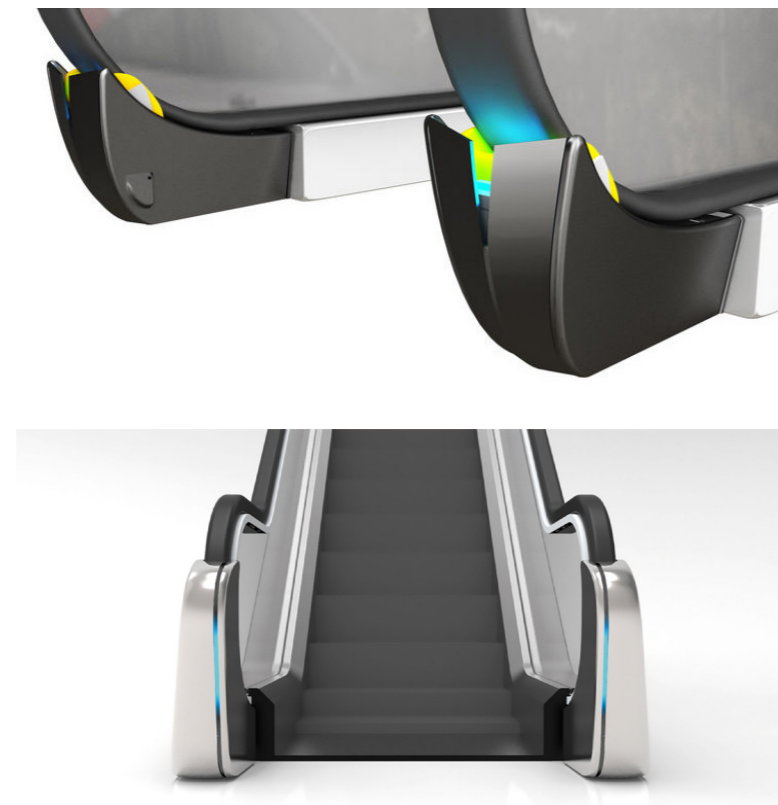
LIITE 1. Menetelmällikuvaajat

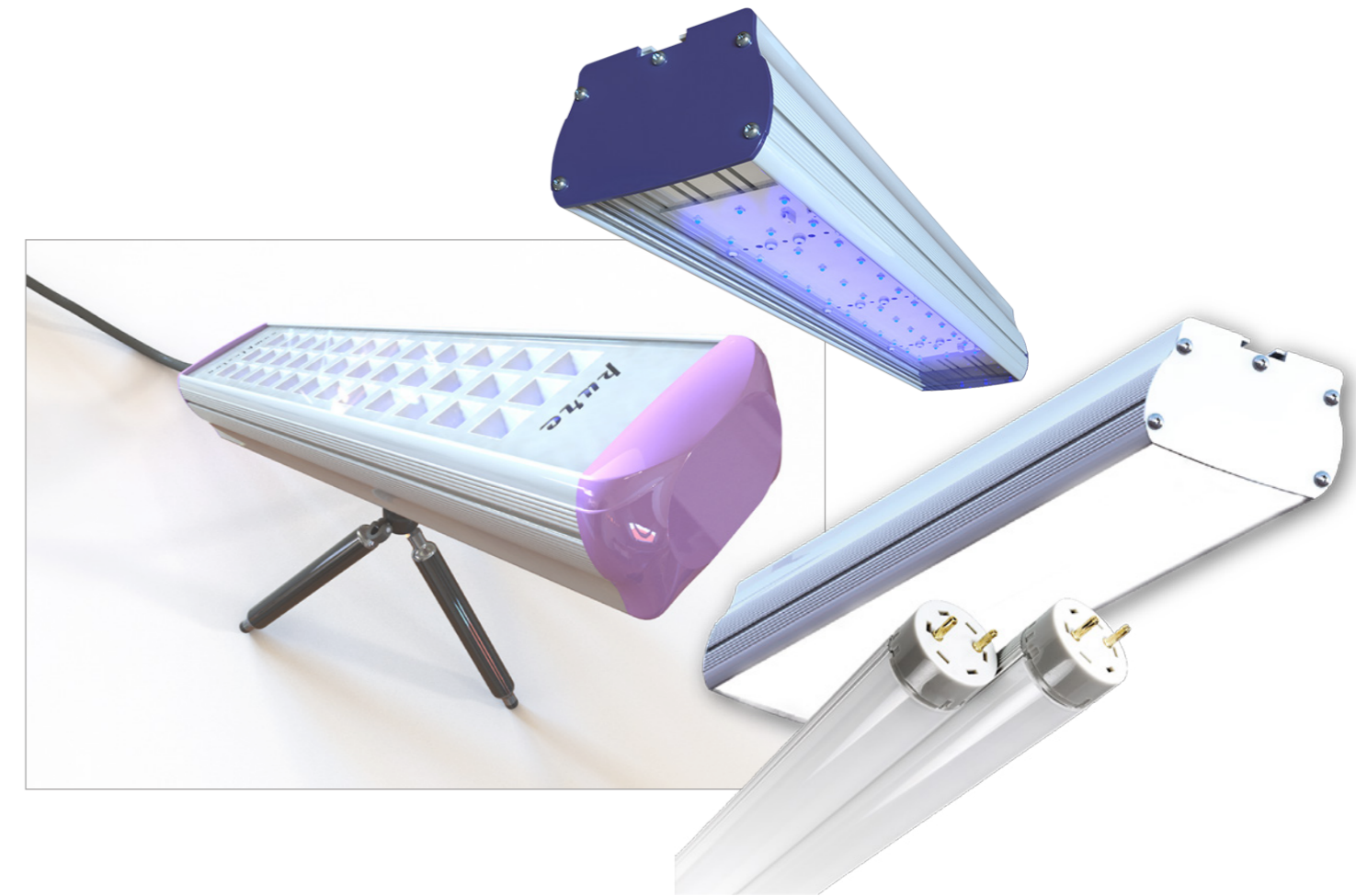


KÄYTTÄJÄHAVAINNOINTI	KAUPPAKESKUS PLAZA SALO 12.1.2019 OTOS 200 HENKILÖÄ	KAUPPAKESKUS SKANSSI TURKU 16.1.2019 OTOS 200 HENKILÖÄ	YHTEENSÄ OTOS 400 HENKILÖÄ
KUINKA MONI KÄYTTÄÄ KÄSIKAIDETTA?	32%	38,5%	35,25%
KUINKA MONI KÄYTTÄJISTÄ KOSKETTAA KAITEEN ALAPINTAA?	90%	88%	89%
KUINKA MONI KÄYTTÄJISTÄ SELKEÄSTI TUKEUTUU KAITEESEEN?	28,5%	14,5%	21,5%
KUINKA MONI KÄYTTÄÄ ÄLYPUHELINTA LIUKUPORTAISSA?	13,5%	21%	17,25%
KUINKA MONI KANTAA KÄDESSÄÄN JOTAIN? (ESIM. KAUPPAKASSI)	21%	42,5%	31,75%

LIITE 2. Havainnointi, haastattelu ja vierailu

Havainnointi	Haastattelut	Vierailu
Led Tailor INNOVA7ION yrityksen kokonaishavainnointi Lairolantie 11, Halikko	Led Tailor INNOVA7ION sisäiset haastattelut tuotekehitysinsinööri Niko Huhtinen hallituksenjäsen Mika Nummenpalo monia erillisiä kertoja	Masamuovi Oy 6.2.2019 Yhteyshenkilönä CTO Tomi Heinonen
Tavoite:  Tilojen ymmärrys Työtavat Tutkimustapoihin tutustuminen Yrityksen toiminta	Tavoite:  Yrityksen kokonaisvaltainen hahmotus Työtavat Tekniikan ymmärtäminen Projektin tiedot Komponenttien vaatimukset Muut tuotteet	Tavoite:  Yhteistyökumppaniin tutustuminen Muovin valmistus-/muokkaukseen Perehtyminen Oppiminen Verkostoituminen
Havainnointitapa:  passiivinen havainnointi	Haastattelutapa:  puolistrukturoitu haastattelu, pyrkien välttämään ns. techno-babble -ilmiö.	





LIITE 4. Led Tailorin tuotteita



