

HISSIN JA OVEN INTEGRAATIO HAHMONTUNNISTUSJÄRJESTELMÄSSÄ

Järjestelmän kuvaus ja vaatimusmäärittelyt

Muistipihahanke Kustaankartanon seniorikeskuksessa

Lampela Petri
Boman Marko

Opinnäytetyö

Tietojenkäsittelyn koulutus
Tradenomi (AMK)

2021

Tietojenkäsittely
Tradenomi

Tekijä	Petri Lampela ja Marko Boman	Vuosi	2021
Ohjaaja(t)	Yrjö Koskenniemi		
Toimeksiantaja	Helsingin kaupungin palvelukeskus - liikelaitos		
Työn nimi	Hissin ja oven integraatio hahmontunnistusjärjestelmässä: Järjestelmän kuvaus ja vaatimusmäärittelyt		
Sivu- ja liitesivumäärä	36 + 6		

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli toteuttaa vaatimusmäärittelyt oven ja hissin integraatioon hahmontunnistusjärjestelmässä ja testata järjestelmän ominaisuuksien toimivuutta ja turvallisuutta. Kyseinen hahmojentunnistusjärjestelmä on Muistipihaprojektiin liittyvä toiminnallisuus Kustaankartanon seniorikeskuksessa. Järjestelmää pyritään testaamaan asukkaiden parissa kesällä 2021 ja integraation vaatimusmäärittelyt suoritettiin tämän kevään aikana.

Kehitettävä aineisto kerättiin testivaiheen tietojen perusteella sekä havainnollisella tarkasti tietoja yhdessä testaajien sekä järjestelmän ylläpitäjien kanssa. Eri testivaiheita suoritettiin kevään 2021 aikana ja tuloksia päästiin analysoida aina testien suorituksen toteuduttua.

Testivaiheesta esiin nousseiden tulosten mukaan järjestelmän hahmojentunnistuskameran tunnistus on erittäin tarkka ja tämän tunnisteen tarkkuus on hyvin tärkeä integraatioiden toteutumiselle. Eri testivaiheissa huomattiin, että järjestelmän keskusyksikkö ja verkkoyhteyteen liittyvä reititin tulee sijoittaa lopullisessa ratkaisussa erilliseen lukittuun tilaan, joka edesauttaa järjestelmän ylläpitämistä. Verkkoyhteyteen tehtiin parannuksia fyysisellä kiinnityksellä itse palvelimen ja reitittimen välille, joten näin ollen järjestelmän pysyminen verkossa on luotettavampaa. Kun järjestelmän verkkoyhteys on tarpeeksi kattava, niin kyseisen hankkeen testivaiheen käyttöönotto Kustaankartanon seniorikeskuksen asukkaiden parissa on mahdollista kesällä 2021.

Avainsanat

Integraatio, järjestelmä, vaatimusmäärittely, hahmontunnistus

Degree Programme in Business
Information Technology
Bachelor of Business Administration

Author	Petri Lampela and Marko Boman	Year	2021
Supervisor	Yrjö Koskenniemi		
Commissioned by	Helsingin kaupungin palvelukeskus - liikelaitos		
Subject of thesis	Elevator and door integration in a pattern recognition system: System description and requirements specification.		
Number of pages	36 + 6		

The primary focus of this thesis was to write a software requirements specification document of a door-lift integration in a pattern recognition system and to test the functionality and security of the system. The pattern recognition system is a part of Muistipiha -project which takes place in Kustaankartano senior home. The system is being tested with residents of the senior home during summer 2021 and the software requirement specification of the integration was written the spring.

Material was gathered from a testing phase. The gathered evidence was analyzed with testers and system administrators. Different testing phases were conducted during spring 2021 and the results were analyzed after each phase.

According to the results obtained, the pattern recognition system is very accurate, and the accuracy of the digital signature is very important for the success of the integration. Different testing phases found out that the system unit and router must be stationed in a separate locked space in the finalized version for better maintenance of the system. Internet access was enhanced by physical connection between server and router to improve network uptime. When the network connection is sufficient, testing with the residents of Kustaankartano can begin in summer 2021.

Key words Integration, system, requirements specification, pattern recognition

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	6
2 TIETOTURVA	9
3 JÄRJESTELMÄINTEGRAATIO	12
3.1 Järjestelmäintegraation määritelmä	12
3.2 Hyödyt ja riskit	13
3.3 SWOT-analyysi	13
4 TOIMEKSIANTO	15
4.1 Lähtökohta	15
4.2 Järjestelmän arkkitehtuuri	15
4.3 Tavoitteet	18
4.4 Suunnittelu	19
4.5 Testivaihe	22
5 VAATIMUSMÄÄRITTELY	23
6 OVI-INTEGRAATION VAATIMUSMÄÄRITTELY	25
6.1 Toiminnalliset vaatimukset	25
6.2 Ei-toiminnalliset vaatimukset	26
7 HISSI-INTEGRAATION VAATIMUSMÄÄRITTELY	29
7.1 Toiminnalliset vaatimukset	29
7.2 Ei-toiminnalliset vaatimukset	31
8 POHDINTA	32
LÄHTEET	35
LIITTEET	37

ALKUSANAT

Olemme valmistelleet opinnäytetyötämme kevään 2021 aikana. Olemme saaneet paljon tietoa, sekä yleisellä tasolla hyviä ja opettavaisia vinkkejä aiheeseen liittyen. Ilman Muistipiha-hanketta, hankkeeseen liittyviä sidosryhmiä ja heidän yhteistyötään emme olisi saaneet näin hyvää opinnäytetyön aihetta opiskelijamme saralta. Haluamme kiittää opinnäytetyössämme yhteistyökumppaneita. Iso kiitos Helsingin palvelukeskusliikelayksikölle, Kustaankartanon seniorikeskuskelle ja Empirica Finland Oy:lle sekä organisaatioissa työskenteleville henkilöille.

1 JOHDANTO

Ikäihmisten määrä Suomessa lisääntyy jatkuvasti. Tämä vaikuttaa väestölliseen huoltosuhteeseen eli lasten ja vanhuseläkeläisten määrään suhteessa koko väestöön. Alan nykyiset työntekijät ikääntyvät samaan aikaan. Tästä aiheutuu kysymys siitä, kuinka tulevaisuudessa riittää hoivatyöntekijöitä vanhustenhoitolalle ylläpitämään laadukkaita vanhuspalveluita. Vanhustyö on arvokasta työtä, mutta se on myös kuormittavaa. (Rytkönen 2018, 15–16.)

Teknologia vanhustyössä on lisääntynyt digitalisaation myötä. Teknologian rooli vanhustyössä on helpottaa hoitajien työn kuormittavuutta, parantaa vanhusten turvallisuutta ja edistää vanhusten arkea. Sitä tulee kehittää niin, ettei siitä tule työn rasite. (Rytkönen 2018, 16.)

Toiminnallinen opinnäytetyö on vaihtoehtoinen tutkimusmuoto ammattikorkeakoulun tutkimukselliselle opinnäytetyölle. Toiminnallisella opinnäytetyöllä tavoitellaan ammatillisella kentällä käytännön opastamista, toiminnan ohjeistamista sekä toiminnan järjeistämistä tai järjestelemistä. Toiminnallisen opinnäytetyön yksi tärkeistä kriteereistä on sen yhteneväisyys käytännön toteutuksella ja raportoinnilla eri tutkimusviestinnän keinoin. (Vilkka & Airaksinen 2004, 9.)

Toiminnallisen opinnäytetyön tulisi olla käytännönläheinen, työelämälähtöinen, tietyllä tutkimuksellisella asenteella toteutettu ja sillä tasolla, jolla alan tietojen ja taitojen hallinta on osoitettu riittävällä tietämyksellä. Yksi tavoitteista on luoda ohjautuvuutta ammatillisuuden ja tiettyjen ammatillisten teoretietojen yhdistämiseen, tutkimuskeskeiseen asenteeseen työskentelyssä ja yleisesti opinnäytetyön kirjoittamisessa, sekä koko opinnäytetyöprosessin valmistumisessa (Vilkka & Airaksinen 2004, 10.)

Toiminnallisen opinnäytetyön yksi suositeltavista kriteereistä on, että löytää opinnäytetyölle toimeksiantajan. Ohjaajien kokemus on osoittanut sen, että toimeksi annetulla opinnäytetyönaiheella on koettu tämän lisäävän vastuuntuntoa työn kokonaisuudesta ja sen opettavan tietynlaista projektienhallintaa. Kyseiseen hallintaan kuuluu täsmällinen suunnitelman tekeminen, aikataulutettu toiminta, tietyt toimintaan liittyvät tavoitteet ja ehdot sekä tiimityöskentelytaidot. (Vilkka & Airaksinen 2004, 16–17.)

Toiminnallista opinnäytetyömallia hyödyntäessä tutkimuksellinen selvittäminen kuuluu kokonaisuudessaan idean tai tuotteen toteutustapaan. Toteutustavalla tarkoitetaan keinoja, joilla tietty materiaali esimerkiksi ohjeistuksen, oppaan tai jonkin tapahtuman sisällöksi haalitaan, tai tiettyjä menetelmiä, joilla kyseisten asioiden visuaalinen ilme tai tietyt virikkeet toteutetaan. Yleisellä tasolla toiminnallisessa opinnäytetyössä käytetään hieman vähemmän tutkimuskäytänteitä, kuin taas tutkimuksellisessa opinnäytetyössä tutkimuskäytänteillä on isompi rooli. (Vilka & Airaksinen 2004, 56–57.)

Toteutamme opinnäytetyön toiminnallisin perustein. Vilkan ja Airaksisen mukaan toiminnalliseen opinnäytetyöhön tehdään toimintasuunnitelma, koska opinnäytetyön idean ja tavoitteiden tulee olla työntekijällä harkittuja, perusteltuja, sekä hyvin tiedostettuja. Toimintasuunnitelmassa vastataan pääsääntöisesti kysymyksiin mitä ja miten ollaan tekemässä, sekä miksi kyseistä hanketta tehdään. Suunnitelma on koettu hyväksi aloittaa lähtötilanteen kartoituksella. (Vilka & Airaksinen 2004, 26–27.)

Hahmontunnistusjärjestelmän avulla pyritään mahdollistamaan palveluasumisen piirissä asuvien ihmisten itsenäistä liikkumista ilman erikseen puettavia sensoreita. Järjestelmän toiminta perustuu siihen, että henkilö tunnistetaan hahmontunnistuskameran avustuksella pääovella. Tunnistetieto liikkuu henkilön mukana pihamaa-alueella, ja sovellus ilmoittaa poikkeamista hoitohenkilökunnalle sovellukseen, joka toimii GPS-paikannuksen avustuksella. Oven ja hissien integraation tarkoituksena on automatisoida asukkaan pääsy oikeaan kerrokseen.

Opinnäytetyön aiheena on suunnitella ja tehdä vaatimusmäärittelyt järjestelmän ylläpitäjän kanssa oven ja hissien integraatioihin hahmontunnistusjärjestelmässä. Integraation tarkoituksena on automatisoida oven ja hissien toiminnallisuudet niin, että asukas pääsee kulkemaan pihalta takaisin sisälle ilman hoitajien avustusta.

Aihe soveltuu toiminnalliseksi opinnäytetyöksi hyvin, ja valitsimme aiheen, sillä tämän digitaalisen palvelun avulla pystytään luomaan hyvinvointiin liittyviä positiivisia vaikutuksia ikäihmisen parissa sekä kyseinen järjestelmä helpottaa hoitohenkilökunnan fyysisiä työtehtäviä. Hoitohenkilökunnalle jää myös enemmän aikaa itse hoitotyöhön, joka koetaan tärkeänä ikäihmisten palveluasumisen yhteydessä.

Muistipiha-hankkeen parissa järjestelmän ylläpitäjänä toimii Empirica Finland Oy, joka on suomalainen ohjelmistokehitysalan yritys ja heillä on laaja tietämys erilaisten järjestelmien parista. Muistipiha-hanke on ollut vireillä vuodesta 2020, ja kyseisen järjestelmän tavoitteena on käyttöönottaa palvelu vuoden 2021 aikana. Globaali koronaan liittyvä pandemia tilanne luo hieman haasteita muistipiha-hankkeen parissa, koska esimerkiksi lähikontaktit pitäisi minimalisoida, sekä kasvomaskit peittävät tunnistettavaa aluetta kameroilta.

Palvelun tarkoituksena on siis luoda ikäihmisille vapaata liikkumista pihamaa-alueella. Keväällä 2021 suoritetaan järjestelmän testausvaihe kaksi. Tämän työn aiheena paneudutaan oven ja hissien automatisointiin liittyviin vaatimusmäärittelyihin ja mitä kyseiset integraatiot vaativat toimiakseen. Vaatimusmäärittelyjen ja perusteltujen kuvausten avulla pyritään helpottamaan tulevaisuudessa järjestelmän kehitystä.

Tässä työssä pyrimme tuomaan esille pilotointivaiheessa olevan digitaalisen ratkaisun positiivisia hyötynäkökulmia tulevaisuuden palveluasumisessa ja erityisesti ikäihmisten ja hoitajien hyvinvointiin liittyvistä testituloksista. Järjestelmän käyttöönoton myötä pystytään automatisoimaan tiettyjä työtehtäviä hoitohenkilökunnan parissa sekä luomaan tätä kautta helpotusta erilaisiin työtehtäviin ja resursseihin.

Hahmojentunnistusjärjestelmää testaamalla ja kehittämällä pyritään luomaan mahdollisimman turvallinen ja selkeä ratkaisu liittyen palveluasumiseen sekä itsenäiseen liikkumiseen siellä ulkoiltaessa.

2 TIETOTURVA

Tietoteknisten järjestelmien välillä siirtyvä informaatio on usein yrityksen liiketoimintaan liittyen kriittistä. Informaatio voi sisältää luottamuksellista materiaalia, kuten asiakastietoja. Yrityksen tietotekniset ratkaisut ja hankinnat tulisi olla sidottavissa yrityksen omaan tietoturvapolitiikkaan. Jos tietoturvapolitiikka on määritelty hyvin, tulisi sen sopia tietoteknisen ratkaisun käyttöönottoon, kuten järjestelmäintegraatioon. (Tähtinen 2005, 111.)

Järjestelmäintegraatiossa keskeiset tietoturvan osa-alueet ovat informaation luottamuksellisuus, eheys ja saatavuus. Tässä luottamuksellisuudella tarkoitetaan sitä, että informaatioon pääsevät käsiksi vain oikeutetut henkilöt tai ohjelmistot. Informaation eheys tarkoittaa sitä, että informaatio ei muutu, kun se siirtyy yhdestä järjestelmästä toiseen. Informaation saatavuudella tarkoitetaan sitä, että informaatioon oikeutetut henkilöt ja ohjelmat saavat sen käyttöönsä viiveettä ja ongelmitta. (Tähtinen 2005, 110–111.)

Luottamuksellisella tietoturvallisuudella tarkoitetaan sitä, että tiedot, joita organisaatiot tarvitsevat, ovat vain ja ainoastaan kyseisiä tietoja tarvitsevien henkilöiden käytettävissä. Tietoturvassa luottamuksellisuuteen mielletään se, että tiedon hallussapitoa ei tule loukata, joten tieto ei saa joutua luvatta hyväksikäytettäväksi ulkopuolisten tahojen haltuun. Luottamuksen kadottaminen tietoturvaan liittyen aiheuttaa yrityksille mahdollisesti taloudellisia haittatekijöitä, sekä yrityksen maineelle kohdistuvia ei toivottuja tietoja julkisuuteen. (Miettinen 1999, 25.)

Digitaalisen palvelun tuottamiseen kohdentuvan ympäristön tietoliikenteen rajoittamiselle vain tarpeellisiin yhteyksiin pyritään tavoittelemaan ei niin turvallisista verkoista mahdollisesti tulevien hyökkäysten riskien minimalisoinnista, sekä suojattavan tietoympäristön skaalaamista helposti hallittavaan kokonaisuuteen. Organisaatioiden sisäisten ympäristöjen välisellä suodattamisella pyritään tavoittelemaan mahdollisten tietoturvaan liittyvien poikkeamien tai kyseisten yritysten vahinkojen rajailemista sekä poikkeamien havainnointikykyä. (Kyberturvallisuuskeskus 2019, 7.)

Käyttöoikeuksiin liittyvän hallinnoimisen keskeisimpiä tavoitteita on kyky varmistua siitä, että vain käyttöliittymään oikeutetuilla henkilöillä on mahdollisuus päästä

tietojenkäsittely-ympäristöön ja sitä kautta kyseisen ympäristön sisältöön. Tun-
nusten elinkaaren osalta tulee huomioida se, että vain tarpeelliset tunnukset ovat
käytössä ja aktiivisia, eli turhat käyttämättömät tunnukset tulee poistaa mahdolli-
simman pian. Käyttöoikeuksien hallinnoimisella voidaan vaikuttaa sekä tahatto-
mien että tahallisten tietouhkaan liittyvien toimintojen riskitekijöitä. (Kyberturvalli-
suuskeskus 2019, 7.)

Kyberturvallisuuskeskuksen mukaan vuoden 2021 suurimpia tietoturva-
uhkia organisaatioille ja yrityksille ovat nopeasti rakennetut etätyöratkaisut, kiristyshaitta-
ohjelmahyökkäykset ja tietojenkalastelu. Esimerkiksi Kustaankartanon seuranta-
kameroiden keskusyksikköön pääsee kiinni etänä suorittamaan ylläpito- ja kehi-
tystoimenpiteitä. Etätyössä tärkeintä on noudattaa työnantajan ohjeistusta ja
käyttää vain työnantajan tarjoamia työvälineitä. Tietokone, jolla etätyötä suori-
taan, on pidettävä päivitettyä. Varautumista mahdollisiin häiriötilanteisiin tulisi
myös huolella miettiä. (Kyberturvallisuuskeskus 2021.)

Tietoturva-uhkien ymmärtäminen on tärkeää, sillä se ohjaa tarkoituksellisesti tie-
toturvan kehittämistä. Siihen liittyen tulisi pohtia, mitä mahdollisia vaikuttimia
hyökkääjillä on. Kaikilta uhkilta suojautuminen voi johtaa tehottomiin suojaus-
toimenpiteisiin, joten organisaatiolla tulisi olla tiedossa, minkälaisilta uhkilta pyritään
suojautumaan. Merkittävien uhkien kartoittaminen sujuvoittaa päätöksentekoa
siitä, minkälaisilta uhkilta olisi hyvä suojautua aktiivisesti. Uhkien ymmärtämisen
ja arvioimisen ohella on myös hyvä jakaa tietoa vertaisorganisaatioiden kesken.
(Kyberturvallisuuskeskus 2020.)

WLAN-tekniikan periaatteisiin kuuluu se, että pystytään luomaan langattomia
verkkoja tietyllä tasolla melko vapaasti. WLAN-yhteyden rajoitteisiin kuuluu radio-
liikenteeseen aiheutuvat häiriöt, joita mahdollisuuksien mukaan syntyy vierekkäin
olevien WLAN-asemien päällekkäisyyksistä eri kanaviin liittyen ja eri sallittujen
radioaaltoaajuuksien rajallisesta määrästä. (Kyberturvallisuuskeskus 2014, 4.)

Langattoman verkkoyhteyden tekniikka perustuu radioaaltoihin, jotka etenevät
vapaasti. Vapaan liikkuvuuden takia muutkin WLAN-tukiasemat pystyvät kuule-
maan lähettävän tukiaseman viestin, vaikka jokin kyseinen viesti olisi tarkoitettu

vain ja ainoastaan tietylle asemalle. Edellä mainitun vapaan liikkuvuuden seurauksena tulee pystyä viestejä salakirjoittamaan. (Kyberturvallisuuskeskus 2014, 4.)

Monissa WLAN-yhteydellä varustetuissa tukiasemissa on mahdollisuus valita verkon näkyminen muilta WLAN-käyttäjiltä. Tämä ei kuitenkaan vielä salaa yhteyttä, vaan mahdollistaa kyseisen tukiaseman näkyvyyden muilta käyttäjiltä. Langattoman verkkoliikenteen salaaminen liittyy vain radioaaltoliikenteen salaamiseen eikä vaikuta siihen, miten tukiasemasta fyysisesti lähtevä verkkoliikenne on salattu. (Kyberturvallisuuskeskus 2014, 4.)

Kustaankartanossa toimiva paikallinen laitteisto eli hahmontunnistuskamerat, verkkokamerat ja seurannan keskusyksikkö kommunikoivat keskenään LAN- sekä WLAN-yhteydellä. Paikallisen verkon muodostaa 4G-reititin, joka toimii yhdyskäytävänä internetiin. Langaton verkko on suojattu WPA2 Personal -salauksella ja vahvalla salasanalla. Myös reitittimen käyttöliittymä on suojattu käyttäjätunnuksella ja vahvalla salasanalla. Järjestelmän kehitys ja ylläpito mahdollistetaan etäyhteyden avulla. Tällöin reitittimen porttiin liitetään laite, jolla voidaan muodostaa vahvasti salattu VPN-yhteys kehittäjään. (Empirica 2020.)

Hahmontunnistuskamerajärjestelmän suojattuun verkkoon liittyessään tarvitaan VPN-tunnistautuminen. Tunnistautuminen verkkoon etänä varmistetaan VPN ohjelman kautta ja tunnistautuminen kyseisen yhteyden luomiselle varmistetaan puhelimeen lähetettävällä koodilla, joka mahdollistaa pääsyn turvalliseen verkkoon ja etäyhteyteen.

3 JÄRJESTELMÄINTEGRAATIO

3.1 Järjestelmäintegraation määritelmä

Teknisenä ratkaisuna järjestelmäintegraatiolla tarkoitetaan tapoja ja tekniikoita, joilla saadaan kaksi tai useampia keskenään yhteensopimattomia tietojärjestelmiä kommunikoimaan keskenään. Tämän lisäksi integraatio on joukko toimintatapoja, joilla pyritään tehostamaan yrityksen toimintaa ja lisäämään sen joustavuutta. (Tähtinen 2005, 14.)

Järjestelmäintegraation lähtötilanne on se, että integroitavat järjestelmät toteuttavat itsenäisesti tehtävänsä, eivätkä ne pysty jakamaan informaatiota keskenään. Integraatio on mahdollista vain, jos integroitavat järjestelmät tarjoavat rajapinnat, joista informaatiota voidaan hakea ja joihin informaatiota voidaan syöttää. Rajapintojen kautta välittyvä informaatio täytyy myös olla siirrettävissä jonkun fyysisen siirtokerroksen kautta, kuten internetin välityksellä kulkeva tietoliikenne. (Tähtinen 2005, 50–51.)

Eri järjestelmien yhteisessä kommunikaatiossa tiedon siirtämiseen käytetään usein verkkokerroksen päällä kätevästi toimivaa sanomasiirto- tai etäkutsuarkkitehtuuria. Tämä toiminnallisuus luo mahdollisuuden ohjelmallisten etäkutsujen toteutumisen tai tiedon uudelleen välittämisen muiden käyttöjärjestelmillä toimivien ja erilaisilla tekniikoilla rakennettujen ohjelmistoympäristöjen välille. (Tähtinen 2005, 52.)

Järjestelmät pystyvät jakamaan tietoa keskenään, aina jos ne ymmärtävät toistensa tyylin esittää informaatiota. Kun molemmat tunnistavat samoja kielioppeja ja säännöstöjä, silloin riittävät median sekä rajapintojen olemassaolo ohjelmistojen väliseen suoraviivaiseen kommunikaatioon. (Tähtinen 2005, 56.)

Ohjelmistoja tuottavat useat eri yritykset ja heidän eri ohjelmoijansa, jonka ansiosta sovellukset välittävät tietoa toisilleen erilaisten ohjelmointikielien tai ainakin erilaisten ohjelmointikieliin liittyvien murteiden avustuksella. Näissä tapauksissa informaatiota pystytään siirtämään ainoastaan erilaisia ja erityyppisiä tietomuunnoksia hyödyntämällä. (Tähtinen 2005, 56.)

3.2 Hyödyt ja riskit

Lähes jokaisen yksityisen sekä julkisen yrityksen ja palvelun tavoitteena on kehittää niiden palvelun tehokkuutta, joustavuutta ja raportointia sekä säästää palvelun tuottamisen kustannuksissa. Yksi tyypillisin hyöty on mahdollistaa kustannussäästöjä esimerkiksi informaationkäsittelyn automatisoinnilla. Automatisointi tehostaa palvelua huomattavasti vähentämällä tai poistamalla kokonaan manuaalisia välivaiheita. Välivaiheen poistaminen tarkoittaa, että siihen käytetty työvoima vapautuu ja se voidaan ohjata muihin prosesseihin. (Tähtinen 2005, 22–25.)

Suuri riski järjestelmäintegraatiolle on sen lyhytnäköisyys. Järjestelmäintegraatio on pitkäkestoinen hanke, johon liittyy muun muassa integraatoratkaisun suunnittelu, hankkiminen, sekä jatkokehitys. Integraation taustalla tulee olla tiedostettu tarve ja tarpeet tulee olla hyvin selvillä. Integraatoratkaisu tulisi suunnitella kokonaisvaltaisella näkemyksellä, jossa tiedostetaan yrityksen kokonaisarkkitehtuuri, huomioidaan dokumentointi ja ajatellaan ratkaisun joustavuutta yritysten välisessä järjestelmäintegraatiossa. (Tähtinen 2005.)

Kustaankartanon tapauksessa järjestelmäintegraation yksi tavoite ja selkein hyöty on manuaalisen työn vähentäminen digitaalisen automaation avulla. Asukkaan ulkoilun palvelupolku muuttuu niin, että palvelukodin työntekijöiden työaikaa säästyy muille työtehtäville asukkaan ulkoiluttamisen sijaan. Tämän lisäksi asukas saa mahdollisuuden itsenäiseen ulkoiluun.

3.3 SWOT-analyysi

SWOT-analyysi on työkalu, jolla kartoitetaan kokonaistilannetta yrityksen liiketoiminnasta, sen osa-alueesta tai jostain suunnitelmasta. Siinä listataan neliruutuun analysoitavaan asiaan liittyvät heikkoudet, vahvuudet, mahdollisuudet ja uhat. Heikkoudet ja vahvuudet ovat sisäisiä ominaisuuksia eli aiheen sisältä päin kohdistuvia asioita. Mahdollisuudet ja uhat ovat ulkoisia ominaisuuksia eli aiheeseen ulkoa päin kohdistuvia asioita. (Matkailualan tutkimus- ja koulutusinstituutti 2018.) Kustaankartanoon kehitettävän hissien ja oven integraation kokonaiskuvaa on havainnollistettu SWOT-analyysiä hyödyntäen Taulukossa 1.

Taulukko 1. Kustaankartanon hissien ja oven integraation SWOT-analyysi

Heikkoudet	Vahvuudet
<ul style="list-style-type: none"> - Mahdollinen muutosvastarinta - Uuden tietojärjestelmän investointi on kallista - Järjestelmän ylläpitäminen lisää tietoturvariskejä 	<ul style="list-style-type: none"> - Asukkaan mahdollisuus itsenäiseen ulkoiluun - Työntekijöille jää aikaa tehdä tuottavampia työtehtäviä - Asukkaan valvonta onnistuu ilman työntekijän läsnä olevaa valvontaa - Hahmontunnistusjärjestelmän keräämää biometristä tunnistetta säilytetään haihtuvassa muistissa vain ulkoilun ajan
Mahdollisuudet	Uhat
<ul style="list-style-type: none"> - Jos integraation käyttöönotto sujuu hyvin, sitä voi hyödyntää myös muut toimijat - Asukkaan omanarvon tuntemisen ja itsenäisen toimimiseen liittyvän tunnetilan luominen. 	<ul style="list-style-type: none"> - Järjestelmän keräämää biometristä tunnistetta ei saa luovuttaa kolmansille osapuolille, koska vaarana sen vuotaminen - Hahmontunnistusjärjestelmän keskusyksikköön pääseminen ulkopuolisen toimin tulee estää pitämällä sen suojaukset ajan tasalla

4 TOIMEKSIANTO

4.1 Lähtökohta

”Nykyisen aluehallintoviraston” selvityksen mukaan on havaittu puutteita ulkoilemisessa ja ulkoilun mahdollistamisesta liittyen vanhusten hoitoon. Tämän selvityksen mukaan puutteita on havaittu tarkemmin ottaen terveydenhuollossa, mutta niitä on havaittu myös muissa hoitopaikoissa, varsinkin kaupunkiolosuhteiden parissa. Tietyissä yksityisissä sosiaalipalveluyksiköissä on panostettu itsenäiseen ulkoiluun ja muihinkin ulkoiluun liittyviin virikkeisiin, mutta valvontaan tulisi kiinnittää enemmän huomiota. (Eduskunnan oikeusasiamies 2009, 39.)

Kustaankartanon seniorikeskukseen kehitellään Muistipiha-hanketta, jonka yksi tavoitteista on luoda ja mahdollistaa muistisairaiden ikäihmisten itsenäisempi liikuminen pihamaa-alueella. Tämä ratkaisu perustuu kasvojen ja hahmojen tunnistukseen sekä kamerajärjestelmään, jonka avulla mahdollistetaan asukkaiden turvallinen ulkoileminen itsenäisesti seniorikeskuksen kauniilla puistomaisella pihamaa-alueella. (Helsingin kaupunki 2020.)

Käytännössä muistipihanhanke tarkoittaa sitä, että kehitetään paikannuspalvelua ilman puettavia sensoreita. Tulevassa ratkaisussa asiakas tunnistetaan ulko-ovella ja kyseinen tunnistetieto kulkee hahmotunnistuksen avustuksella asukkaan mukana pihamaalla kulkiessaan, sekä tieto pysyy aina asukkaan mukana, kun hän halutessaan palaa takaisin sisälle. (Helsingin kaupunki 2020.)

Muistipihaprojektia suunnitellaan tällä hetkellä yhteen palvelutaloon, jonka ovet ovat vuorokauden ympäri lukittu ja seniorikeskuksen asukkaat pääsevät liikkumaan pihalla hoitohenkilökunnan saattamana. Hankkeen omatoimisen ulkoilun pyritään vaikuttamaan asukkaiden hyvinvointiin ja vireystilaan. (Helsingin kaupunki 2020.)

4.2 Järjestelmän arkkitehtuuri

Hahmontunnistusjärjestelmä koostuu kameralla varustetusta laitteesta. Sen tehtävä on tunnistaa henkilön kasvot ulko-ovella. Hahmontunnistusmalli rakentuu erillisten kehitystyökalujen avulla kuvamateriaalista. Kameroille siirretään vain

valmis malli, josta ei voi johtaa takaisin kasvokuvia. Kameroiden kuva analysoidaan laitteen muistissa reaaliaikaan, joten se ei tallennu pysyvästi. Kun malli tunnistaa henkilön kasvot, se välittää verkon yli websovellukselle kasvoihin liitetyn uniikin tunniste. (Empirica 2020.)

Seurantakamerat ovat verkkoon liitettyjä valvontakameroita, joiden kuvaa voi vastaanottaa Kustaankartanon paikallisverkossa. Vain samassa verkossa oleva seurannan keskusyksikkö voi vastaanottaa kameroiden kuvaa. Kameroiden videovirta on suojattu käyttäjätunnuksella ja salasanalla. (Empirica 2020.)

Seurannan keskusyksikkö on tietokone, joka vastaanottaa seurantakameroiden videokuvaa ja tunnistaa niistä algoritmien avulla ihmishahmoja, sekä paikantaa niiden sijainteja kameroiden tunnettujen sijaintien ja kuvakulmien pohjalta. Havaitessaan henkilön kuvassa seurantaohjelma antaa sille satunnaisen tunniste, ja seurantakamerat alkavat seuraamaan kohteen sijaintia kyseisellä tunnisteella. Havaittujen kohteiden tunniste ja koordinaatit lähetetään pilvipalvelussa suoritettavalle websovellukselle. (Empirica 2020.)

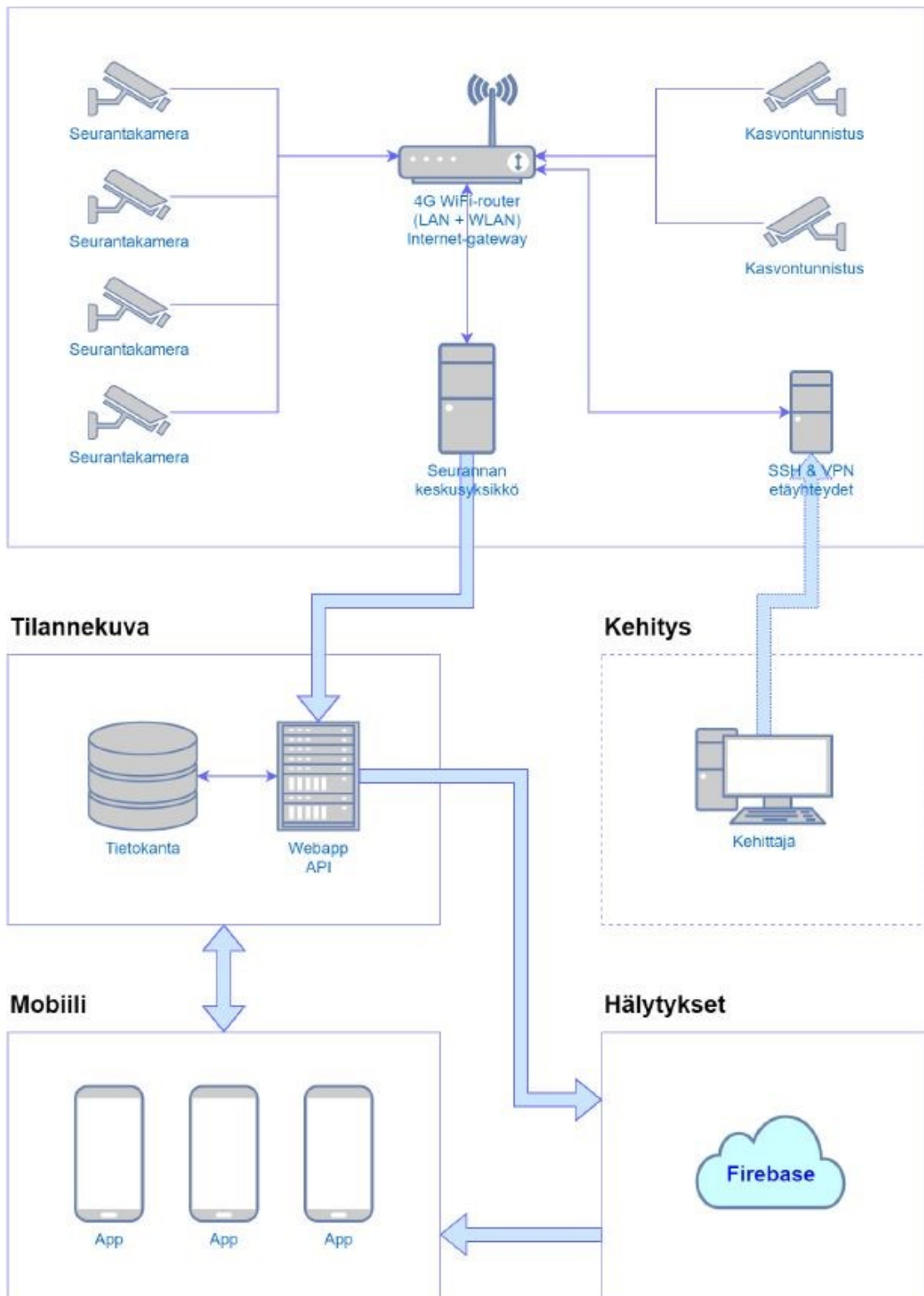
Pilvipalvelussa sijaitsevat systeemin konfiguraatio, käyttäjätunnukset sekä hälytyshistoria. Kuvamateriaalia ei tallenneta pilveen. Havaittujen kohteiden sijaintitietoja ei tallenneta pysyvästi, vaan ne säilytetään seurannan keston ajan haihtuvassa muistissa. (Empirica 2020.)

Tietokannassa on tallennettuna kameroiden sijaintitiedot sekä seurattavaa aluetta ympäröivän virtuaalisen aidan koordinaatit, mobiilisovelluksen käyttäjätunnukset, sekä autentikointiin liittyvät tiedot ja historia järjestelmän luomista hälytyksistä. Tietokanta sisältää myös listan Kustaankartanon tunnetuista asiakkaista. (Empirica 2020.)

Websovellus rakentaa tilannekuvan paikalliselta laitteistolta vastaanotetun tiedon perusteella. Sovellus välittää tilannekuvan järjestelmän mobiilisovelluksille ja tarvittaessa push-ilmoituksia, jos seurattava kohde on ylittänyt virtuaalisen aidan. Push-ilmoitusten välittäminen Android puhelimiin vaatii Firebase -integraation. (Empirica 2020.)

Kustaankartanoon suunniteltavan hahmontunnistusjärjestelmän arkkitehtuuri on havainnollistettu kuviossa 1.

Paikallinen laitteisto



Kuvio 1. Hahmontunnistusjärjestelmän arkkitehtuuri Muistipiha-hankkeessa (Empirica 2020).

4.3 Tavoitteet

Useat IoT:n (esineiden internet) ongelmat heräävät tiedosta, tämän käsittelystä ja tiedon suojaamisesta. Uusimpien teknologioiden käyttöönottoaminen ja erilaiset koulutusmenetelmät tuottavat omat haasteellisuutensa tietyissä tilanteissa. Varsinkin sellaisissa, joissa uusimpia teknologioita implementoidaan nopeampaa tahtia, kuin keretään henkilökuntaa kouluttamaan. (Saarinen 2020, 12.)

Tämän opinnäytetyön tekijöinä ajattelemme, että henkilökunnan resursseja organisaatioissa ei tule vähätellä, liittyen turvallisuuteen terveydenhuoltoalla. Huomatavasti parempi ratkaisu on implementoida teknologiaa turvallisesti ja huolellisesti ajan kanssa, jolloin ikäihmisten turvallisuus ei ole resurssien takia vaakalaudalla.

Yksityisyyden suojalla pyritään tarkastelemaan ja suojaamaan organisaatioiden henkilötietoja liittyen erilaisiin toimintoihin yrityksissä ja heidän sidosryhmissään. Suojausmenetelmällä pyritään suojaamaan yritysten työntekijöiden ja niiden sidosryhmiin kuuluvien henkilöiden arkaluontoisia henkilötietoja ja tällaista arkaluontoista tietoa on esimerkiksi terveyteen liittyvät tiedot. Yksityisyyden suojalla on tarkoituksenaan turvata kaikki arkaluontoinen tieto. Tieto pidetään salassa sellaisilta tahoilta, jotka pystyisivät käyttämään väärin arkaluontoista dataa tai josain määrin hyötymään tämankaltaisesta tiedosta. (Miettinen 1999, 23.)

Palveluasumiseen liittyvä vanhustenhuolto on työvoimavaltainen ala ja alan puitteissa on ennustettu sitä, että tulevaisuudessa alalla tullaan kärsimään työvoimapulasta. Henkilökunnan työhyvinvointi on tärkeä osatekijä koettaessa esimerkiksi rekrytoida alalle uusia työntekijöitä ja pyrittäessä minimalisoimaan alalla jo olevien henkilöstön ennen aikainen eläkkeelle jääminen. Hyvinvoinnin saralla liittyviin tekijöihin tiedetään olevan kohtalaisen suuri vaikutus työpaikkojen jatkuvuuden kannalta. (Sinervo ym. 2010, 26.)

Palveluasumiseen liittyen vanhustenhuollossa työskenteleminen on raskasta ja haastavaa, koska pitkäkestoisen laitoshoidon ympäristössä olevat ikäihmiset kärsivät melko usein monista yhtäaikaista terveyshuolista. Tiettyjen tutkimusten mukaan ikäihmisten palvelumuotoisessa hoidossa työntekijöitä kuormittavat työn fyysisyys, kiire sekä työrooleihin ja työtehtäviin liittyvät erilaiset ristiriitaisuudet.

Edellä mainitut asiat vaikuttavat negatiivissävytteisesti henkilökunnan työkykyyn. (Sinervo ym. 2010, 27.)

Seniorikeskuksen pihamaa - alueelle asennetun hahmontunnistusjärjestelmän tarkoituksena on luoda fyysistä aktiivisuutta ja kohentaa asukkaiden viireystilaa palveluasumisen keskuudessa. Tulevan digitaalisen palvelun avulla pyritään suuntaamaan hoitohenkilökunnan työtehtäviä itse hoitotyöhön, joka on tärkeä kriteeri järjestelmän toimivuuden saavuttamiseksi.

4.4 Suunnittelu

Organisaatioiden ei välttämättä kannata lähteä satsaamaan integraatio-osaamiseen yritysten sisällä. Suomessa toimii lukuisia erilaisia yrityksiä, jotka suuntautuvat teknologia- ja järjestelmäintegraatioprojekteihin. Integraatioprojektien toimittajat sekä edustajat tarjoavat kyseisten projektien lisäksi asiantuntemusta ohjelmistoihin ja integraatioihin perustuen. (Tähtinen 2005, 160.)

Kun puhutaan palvelukeskeisestä arkkitehtuurista, niin usein tulkinta lähtee siitä, että erilaiset ohjelmistot tarjoavat tietynlaisia palveluita eri yritysten kokonaisratkaisujen rakentamiseksi. Teknisesti palvelukeskeisessä arkkitehtuurissa ei ole mitään uutta ja yksinkertaisuudessaan kyse on ohjelmistojen keskinäisestä kommunikoinnista. (Tähtinen 2005, 97.)

Toimivien integraatoratkaisujen tulee kyetä hallinnoimaan eri palveluiden rekisteröintiä ja jakamista aina tulevaisuudessa integroitaville ohjelmistoille, sekä toimivien ratkaisuiden tulee myös pystyä jakamaan tietynlaisia palveluita eri ohjelmien välillä. (Tähtinen 2005, 100.)

Tähtisen (2005, 78) kokemuksen mukaan: ”järjestelmäintegraatioprojektien käytännön toteutus alkaa aivan liian usein yrityksen tietojärjestelmien keskinäisen sekasorron kartoituksella”. Turhan usein organisaatioiden tietotekniikkaan kuuluvalla johdolla on liian vähän ymmärrystä tärkeistä tietojärjestelmien ja niiden keskinäistä yhteneväisyyksistä. Yleisellä tasolla informaatiovirrat olisi hyvä yhdistää koko organisaation kannalta tärkeisiin ja olennaisiin liiketoimintamalleihin. (Tähtinen 2005, 78.)

Kun erilaisten järjestelmien liittämistä toisiinsa lähdetään kehittämään integraation avustuksella, joudutaan erilaisten järjestelmien tietojen erilaisuuteen liittyviä asioita selvittämään, kuten miten järjestelmien välillä erilaiset tietoon liittyvät muunnokset ovat toteutettavissa. Tällaisessa tehtävässä tulee tiedostaa järjestelmien erilaisia tietoformaatteja, sekä niiden vastaavuuksia toisiinsa. (Tähtinen 2005, 79.)

Oven ja hissien integraatiota hahmontunnistusjärjestelmässä kannattaa hyödyntää, sillä automatisoinnin avulla pyritään saamaan mahdollisimman paljon potentiaalia irti digitaalisen palvelun kapasiteetista. Yksi tärkeimmistä kriteereistämme on turvallisuus ja koemme testivaiheet tärkeiksi hankkeen aikana ja haluamme olla täysin varmoja siitä, että kyseinen järjestelmä on tulevaisuudessa turvallinen käytettäväksi.

Integraatioon liittyvien vaatimusmäärittelyjen toteutukselle toimimme käytännössä suunnittelijan roolissa. Tämä tarkoittaa esimerkiksi sitä, että yhteistyössä Empirica Finland Oy:n, sekä Kustaankartanon seniorikeskuksen kanssa suunnitellaan kokonaisuutta ja päätetään kaikille osapuolille soveltuvat testeihin liittyvät kontaktipäivät. Erilaisten testausmenetelmien avulla pyrimme kehittämään kyseisen järjestelmän toimivuutta ja turvallisuutta. Työvälineinä suunnitteluun käytämme pääsääntöisesti puhelimia ja Microsoftin toimisto-ohjelmistopakettien Office 365:n tarjoamia sovelluksia, joiden avulla tarvittavan informaatioyhteyden ylläpitäminen on vaivatonta.

Suunnittelussa otamme huomioon kehityskohteet järjestelmässä, jotka Empirica Finland Oy toteuttaa yhteistyössä kanssamme. Kustaankartanon henkilökuntaa on apuna testaamassa järjestelmää, joka helpottaa testivaiheen toteutumista. Olemme yhteydessä Kustaankartanon palvelukeskukseen, jossa muistipihaa testataan ja tämän avustuksella pystymme suorittamaan opinnäytetyötämme ja edistämään digitaalisen palvelun käyttöönottoa.

Opinnäytetyössämme suunnittelemme hissien ja oven integraatioihin liittyvät vaatimusmäärittelyt, joiden avulla pystytään kehittämään järjestelmää tulevaisuudessa. Integraatioihin liittyen yhteistyökumppaneina toimivat myös sähköisen

ovenavausjärjestelmän organisaatio sekä hissien toimittajan ja ylläpitäjän organisaatio. Suoritamme vaatimusmäärittelyt yhteistyössä Empirica Finland Oy:n kanssa.

Kevään 2021 aikana on tarkoitus testata järjestelmään liittyvän mobiilisovelluksen toimivuutta, ja kartoitettaa sovelluksen toiminnallisuuksia. Tämän ansiosta pystytään testivaiheen tuloksia hyödyntämään tarvittaviin osa-alueisiin ja mahdollisiin kehitysideoihin.

Kevään ensimmäisen testivaiheen suunnittelu oli mutkatonta. Sidosryhmien kanssa yhteistyön tuloksena päätimme, että kevään 2021 ensimmäisessä testivaiheessa on tarpeellista testata hahmontunnistuskameran tarkkuus ja henkilöiden tunnistettavuus ilman kasvomaskeja. Koimme kyseisen vaatimuksen tärkeäksi, sillä aikaisemmin loppuvuodesta 2020 huomasimme kasvomaskien luovan kameralle haasteita tunnistuksen osalta.

Ensimmäisen testivaiheen aikataulutusta oli sujuvaa sillä, saimme kontaktin Kustaankartanolta suhteellisen helposti. Tämän kontaktin avulla pääsimme toteuttamaan testivaiheen aikataulutusten mukaisesti ja edistämään järjestelmän käyttöönottoa testitarkoituksessa asukkaiden parissa kesällä 2021.

Toista testivaihetta suunnitellessa havaitsimme sidosryhmien kanssa, että integraatioita ei välttämättä ole mahdollista toteuttaa aikataulujen puitteissa, mutta tulimme siihen lopputulemaan, että integraatioille on syytä tehdä tarkat vaatimusmäärittelyt järjestelmän tulevaisuutta ajatellen. Vaatimusmäärittelyt kuvataan teknillisillä ja toiminnallisella tasolla.

Toisen testivaiheen suunnittelun tarkoituksena on myös parantaa loppuvuonna 2020 suoritettujen testien osalta havaittuja kehityskohteita. Ensimmäiseksi suunnittelimme ja määrittelimme verkkoyhteyden riittävyttä ja joidenkin kameroiden optimointia uudelleen. Nämä kehitykset ovat järjestelmän tarkkuuden ja turva-alueen määrittämisen parantamiseksi. Tarpeen vaatiessa järjestelmän kokonaisuuteen päivitetään kokonaan uusi ja tehokkaampi reititin, joka on suunniteltu ulkokäyttöön. (Palvelukeskus Helsinki, 2021b.)

Kevään suunnitteluvaiheessa yksi kehityskohde on myös itse mobiilisovellus. Sovelluksella on tietynlaiset vaatimustavoitteet. Hälytyksen tulee olla sellainen,

jonka hoitohenkilökunta huomaa varmasti, sekä sovelluksen vaatimuksena on kerätä tarvittavat tiedot hälytyksen ajankohdasta ja kuka hälytyksen saa aikaiseksi. Hälytyksen aiheita on turva-alueelta poistuminen, kaatuminen, ulkona vietetyn aikamäärään ylittäminen ja sovelluksen seurannasta kadotettu henkilö. Kesällä asukkaiden testivaiheessa kartoitetaan sovelluksen lisätarpeita. (Palvelukeskus Helsinki, 2021a.)

4.5 Testivaihe

Järjestelmää testattiin jo vuonna 2020, mutta kevään 2021 ensimmäiset testit suoritettiin pääovilla sijaitsevaan hahmontunnistuskameraan. Kameraa testattiin itsenäisinä testeinä ilman kasvomaskeja, joten kyseinen testivaihe oli helppo suorittaa koronapandemiaan liittyvien rajoitteiden puitteissa.

Ensimmäinen testivaihe suoritettiin niin, että kukin testihenkilö käveli tietyn määrän ulos ja sisään ovesta, jossa hahmontunnistuskamera sijaitsee. Toistoja järjestelmälle saatiin yli sata, ja tämä on riittävä määrä suorituksia testivaiheen suorittamiseksi.

Data analysoitiin yhdessä järjestelmän ylläpitäjän kanssa ja järjestelmän tunnistus osui 100 prosenttisesti oikeaan kaikissa tunnistetuissa, joissa hahmontunnistus tapahtui. Näin korkea prosenttiluku on vakuuttava. Todellisuudessa on vaikea uskoa, että tällainen prosenttiluku olisi mahdollinen, mutta testin tulokset osoittavan kameran erittäin tarkaksi.

Testivaiheessa huomattiin, että lumi tuottaa kameroiden valaistuksessa erilaisuuksia, joka pitää huomioida tulevan digitaalisen palvelun toimivuuden kannalta tarkasti. Järjestelmän kameroiden valotusasetuksia tulee hallinnoida sääolosuhteiden puitteissa aina järjestelmän tunnistetietojen vaatien. Tämän lisäksi kameroiden valotus pystytään pakottamaan tiettyyn moodiin, jotta tulevaisuudessakin saadaan oikeanlainen tunnistetieto asukkaiden ulkoillessa.

5 VAATIMUSMÄÄRITTELY

Jokainen uusi projekti lähtee alulle tarpeesta. Vaatimusmäärittelyn tarkoitus on pitää huolta, että lopputuotteen vaatimukset ovat täytetty tarpeiden pohjalta. Siinä siis vastataan kysymyksiin mitä halutaan ja miksi halutaan. Vaatimusmäärittelyyn liittyy useita sidosryhmiä, kuten loppukäyttäjät, järjestelmän omistajat ja järjestelmän kehittäjät. Eri sidosryhmien tarpeet tulee olla tunnistettu, jotta vaatimusmäärittely kattaa todelliset vaatimukset. (Kähönen 2016, 4–5.)

Vaatimusmäärittely voidaan toteuttaa taulukkomaisena dokumentaationa tai käyttötapauksena. Taulukoidussa vaatimusmäärittelyssä käytetään luokittelua toiminnallisiin ja ei-toiminnallisiin vaatimuksiin. Onnistunut vaatimusmäärittely varmistaa sen, että järjestelmä vastaa sille asetettuja käyttötarpeita. (Kähönen 2016, 4–5.)

Onnistunut vaatimusmäärittelyprosessi alkaa sidosryhmien tarpeiden tunnistamisella. Sidosryhmien osallistaminen tunnistusvaiheeseen on tärkeä, sillä se ehkäisee eroavaisuuksia loppukäyttäjien mielikuvan ja lopputuotteen välillä. Vaatimusmäärittely tehdään kirjallisena dokumenttina, kuten mainittuna taulukointina. Hyvä vaatimusmäärittely varmistaa sen, että kaikki sidosryhmät ymmärtävät vaatimukset yhtenevällä tavalla. (Kähönen 2016, 5–6.)

Toiminnalliset vaatimusmäärittelyyn liittyvät vaatimukset luokitellaan tiettyihin eri alaotsikoihin. Tämä menetelmä mahdollistaa sen, että erilaisten tarjousten pisteytys ja vertailu on selkeämpää, sekä tiettyjen eri osa-alueiden painotuksia pysyttään tarvittaessa muuttamaan. (Kähönen 2016, 11.)

Erilaiset toiminnalliset vaatimukset pyritään priorisoimaan ja yleisellä tasolla vaatimukset jaetaan kolmeen eri kategoriaan. Kategoriat ovat pakolliset ominaisuudet, jonka kriteeri järjestelmässä on korkea. Toisena kategoriana on mahdollisuuksien mukaan toteutettavat lisäominaisuudet, jonka kriteeri järjestelmässä on keskitaso. Kolmantena kategoriana on jatkokehitysideat, jonka kriteeri järjestelmässä on matala. Vaatimusmäärittelyprojektin aikana pyritään toteuttamaan

kaikki korkean tason vaatimukset. Keskitason vaatimukset lisäävät usein toiminnallisuutta ja nämä huomioimalla luodaan lisäarvoa eri järjestelmissä. Matalan tason vaatimuksia huomioidaan eri järjestelmissä vain myöhempää kehitysvaihetta kartoittaessa ja kyseisiä vaatimuksia toteutetaan ainoastaan aikataulun sen salliessa. (Kähönen 2016, 11.)

Ei-toiminnallisilla vaatimuksilla tarkoitetaan toiminnallisille vaatimuksille määritellyjä rajoituksia, sekä tiettyjä reunaehtoja. Nämä vaatimukset eivät käytännössä keskity niinkään palveluihin, vaan kertovat järjestelmän ehdoista, joita toiminnalliset vaatimukset tarvitsevat toimiakseen. Ei-toiminnalliset vaatimukset ovat yhtä tärkeitä vaatimuksia, kuin toiminnallisetkin, koska kyseisten vaatimusten avulla pystytään luomaan ohjelmistojen laatuun positiivisella tavalla vaikuttavia toiminnallisuuksia. (Kähönen 2016, 12.)

Ei-toiminnalliset vaatimukset pystytään jakamaan tiettyihin kategorioihin. Kategorioita ovat esim. käytettävyys, luotettavuus, suorituskyky, tuettavuus ja laatuvaatimukset. Yksi tärkeimmistä laatuvaatimuksista on käytettävyys, millä tarkoitetaan erilaisten järjestelmien käyttöliittymän toteuttamista käyttäjien näkökulmasta. (Kähönen 2016, 12–13.)

6 OVI-INTEGRAATION VAATIMUSMÄÄRITTELY

Ovi-integraation toiminnalliset ja ei-toiminnalliset vaatimukset on kuvattu liitteessä 1 Ovi-integraation vaatimustaulukko, joka löytyy tämän opinnäytetyön lopusta. Vaatimukset on priorisoitu asteikolla 1–3, jossa aste 1 on kriittinen vaatimus, 2 korkean prioriteetin vaatimus ja 3 matalan prioriteetin vaatimus. Vaatimukset on luokiteltu eri kategorioihin. Vaatimusten prioriteettien ja kategorioiden selitteet löytyvät liitteestä.

Turvallisen ja toimivan integraation toteuttamiselle tulee ottaa huomioon useita eri asioita. Tällaista toiminnallisuutta lähestyessä on hyvä suunnitella ja miettiä näkökulmia laajalla skaalalla koko järjestelmän arkkitehtuurin saralta. Tulee ottaa huomioon esimerkiksi tietoturvaan, tietosuojaan, hahmontunnistukseen, releen ohjautuvuuteen ja toiminnallisuuden, sekä verkkoyhteyteen ja rajapintaan liittyviä asioita. On hyvin tärkeää myös miettiä järjestelmän käytännöllisyyteen liittyviä toiminnallisuuksia.

6.1 Toiminnalliset vaatimukset

Hahmontunnistusjärjestelmän ja sähköisen ovenavausjärjestelmän välillä ei ole automaattisesti rajapintaa, jonka avulla järjestelmät pystyisivät keskustelemaan keskenään. Tähän toiminnallisuuteen vaaditaan tietynlainen mikropiirialusta ja erillinen rele. Näiden komponenttien avulla saadaan luotua rajapinta oven ja kamerajärjestelmän välille, jotta pystytään luomaan järjestelmäintegraatio ja automatisoimaan oven liikkeitä. Mikropiiriin tulee saada järjestelmään tietoa esimerkiksi siitä, että kulkeeko henkilö ulos vai sisälle ja järjestelmän tulee havaita ainoastaan oikeat ja turvalliset tietueet tunnisteista.

Rajapinnassa tulee olla ohjelmituna tietynlaiset käyttöoikeudet, jolla varmistetaan, että etäohjausta käskyttävällä taholla on oikeus käyttää järjestelmää turvallisesti. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että järjestelmässä tulee olla tietynlainen tyyli autentikoida henkilö etäohjukseen esimerkiksi jonkin salausavaimen kautta.

Yleisellä tasolla integraation toteuttamiselle pystytään käyttämään useampia eri protokollia, mutta tämän järjestelmän toiminnallisuudelle pystytään käyttämään esimerkiksi http-protokollaa ja toimivan verkkoyhteyden avulla pystytään oven automatisointiin liittyvä integraatio toteuttamaan.

Releen teknillisten ominaisuuksien perusteella pystytään määrittelemään releen taakse tietueita. Esimerkiksi ovenavausjärjestelmän ohjauslaitteelle sitä, että kuinka kauan ovi on auki integraation toteutuessa. Integraatioon liittyvä toiminnallisuus releelle on tärkeää tämän hankkeen parissa koska, esimerkiksi jos asukkaan liikkumiskyky on heikentynyt, niin kyseisen toiminnallisuuden avulla ovesta on helpompi kulkea sisälle.

Järjestelmän seurannan keskusyksikössä tulee olla tarpeeksi kapasiteettia ottaa tietueita vastaan ja sen tulee käsitellä kamerajärjestelmästä vastaanotettua tietoa erilaisten tietoteknisten kriteereiden kannalta tehokkaasti. Keskusyksikön tulee myös osata tunnistaa ihmishahmoja seurantakameroiden tiettyjen algoritmien perusteella ja hahmontunnistusjärjestelmän keskusyksikössä tulee olla tietokanta. Tietokantaan tallennetaan muun muassa kameroiden sijaintitietueisiin liittyvää tietoa, autentikointiin liittyviä tietueita ja tietoa tunnistettavista henkilöistä.

Http-protokollaa käytettäessä hahmontunnistusjärjestelmän verkkoyhteyden tulee olla tarpeeksi kattava kaikille kameroille. Http-menetelmän ja tarvittavan verkkoyhteyden avulla integraatio pystyy toteutumaan. Hahmontunnistusjärjestelmälle voidaan luoda tarpeeksi kantava langaton verkkoyhteys, mutta jos langattoman verkkoyhteyden kapasiteetti ei ole tarpeeksi riittävä, niin tulee luoda fyysinen kiinnitys reitittimen ja kameroiden välille, jolla varmistetaan järjestelmän pysyminen verkossa. Hahmontunnistusjärjestelmään ohjelmoidun applikaation tulee ilmoittaa poikkeamista myös verkkoyhteyden toiminnasta.

6.2 Ei-toiminnalliset vaatimukset

Hahmontunnistusjärjestelmän tulee integroitua sähköiseen ovenavausjärjestelmään ja antaa järjestelmän keskusyksikölle havaitsemansa oikean tunnisteiden perusteella käsky ovenavausjärjestelmälle, joka avaa oven. Tämän toiminnallisuuden perusteella järjestelmien ja integraation toiminnallisuuksien kapasiteettiä

hyödynnetään enemmän ja automatisoinnin avulla pystytään helpottamaan asukkaiden liikkumista pihamaa-alueelta takaisin sisälle.

Hahmontunnistusjärjestelmän kuvamateriaalia ei tallenneta pilveen, joka helpottaa järjestelmän mahdolliseen kuormittumiseen liittyviä kriteereitä. Havaittujen kohteiden sijaintitietoja ei tallenneta pysyvästi, vaan ne säilytetään seurannan keston ajan haihtuvassa muistissa, jolloin edelle mainittuihin kategorioihin liittyvä tieto järjestelmän toiminnassa käyttäytyy algoritmien perusteella automaattisesti.

Järjestelmän sovelluksen tulee ilmoittaa integraation mahdollisista poikkeavuuksista käyttäjälle, jolloin mahdolliset riskitekijät asukkaiden liikkeissä pystytään minimalisoimaan. Ilmoituksen voi suorittaa esimerkiksi ponnahdusikkunan avulla sovelluksessa ja näin ollen järjestelmän ei toivottuihin vikatilanteisiin pystytään reagoimaan nopeasti aikamääreiden puitteissa ja järjestelmän ylläpitämiseen, turvallisuuteen liittyvät kriteerit täyttyvät.

Järjestelmän kameroiden videovirta tulee olla suojattu käyttäjätunnuksella ja vahvalla salasanalla. Yleisellä tasolla järjestelmien ylläpito etänä vaatii vahvan tunnistautumisen erilaisten järjestelmien käyttämiselle. Hahmontunnistusjärjestelmä vaatii normaalin salausavaimen lisäksi tietoturvaan liittyvän erillisen VPN-yhteyden. Suojauksen avulla lisätään tietoturvaa sekä pystytään varmentamaan oikea käyttäjä järjestelmän etäkäytölle ja näin ollen järjestelmän turvallisuuteen liittyvät kriteerit ovat tiettyjen laatuvaatimusten ja sertifikaattien täyttämiä.

Integraation toteutumiselle yksi vaatimuksista on se, että järjestelmän havaitsevat hahmontunnisteet tulee olla pseudonymisoituja. Tunnisteiden avulla pystytään käyttämään järjestelmään liittyviä tunnisteita kameroiden avulla ja näin ollen pystytään integraatio toteuttamaan, sekä ovenavausmekanismia automatisoimaan. Pseudonymisoidut tunnisteiden auttavat järjestelmää toimimaan tietosuojavaatimusten puitteissa ja tekee järjestelmäintegraatiosta turvallisemman.

Ovenavausjärjestelmän lokitiedot tulee olla saatavilla ja kulkeminen ovesta tulee olla mahdollista myös liikuntarajoitteisille henkilöille. Sisäänkäynnissä tulee olla esimerkiksi jonkinlainen ramppi, jonka kautta asukas pääsee kulkemaan ovesta sisälle. Hahmontunnistuskameran tulee myös havaita asukas tarpeeksi kaukaa, jotta kulkeminen ovesta tuntuisi mahdollisimman luontevalta.

Järjestelmään liittyvän sovelluksen käyttäjille tulee olla riittävästi koulutusta sovelluksen toimivuuteen ja sen käyttämiseen liittyvistä asioista. Hahmontunnistusjärjestelmäapplikaation käyttämisestä on myös hyvä luoda erillinen kirjallinen ohjeistus.

Järjestelmään liittyvät huoltotyöt tulee ottaa huomioon. Mahdollisista huoltotöistä tulee ilmoittaa hahmontunnistuskameroihin liittyvän järjestelmän ylläpitäjille, jotta asukkaiden ulkoileminen ja turvallinen liikkuminen ovesta ei ole vaakalaudalla.

7 HISSI-INTEGRAATION VAATIMUSMÄÄRITTELY

Hissi-integraation toiminnalliset ja ei-toiminnalliset vaatimukset on kuvattu liitteessä 2 Hissi-integraation vaatimustaulukko, joka löytyy tämän opinnäytetyön lopusta. Vaatimukset on priorisoitu asteikolla 1–3, jossa aste 1 on kriittinen vaatimus, 2 korkean prioriteetin vaatimus ja 3 matalan prioriteetin vaatimus. Vaatimukset on luokiteltu eri kategorioihin. Vaatimusten prioriteettien ja kategorioiden selitteet löytyvät liitteestä.

7.1 Toiminnalliset vaatimukset

Asukkaan ulkoillessa seurantakameroiden havaittua henkilölle annetaan satunnainen tunniste, joka kulkee mukana ulkoillessa. Hissi-integraation toteutumiselle yksi vaatimuksista on se, että hahmontunniste järjestelmässä pysyy asukkaan mukana ulkoillessa ja aina takaisin sisälle. Tunnisteen avulla pystytään ohjelmoimaan hissiin automaattista toimintaa, joten tunnisteen oikeanmukaisuus on tärkeä kriteeri integraatioon liittyvien toiminnallisuuksien toteutumiselle.

Hissin ja hahmontunnistusjärjestelmän välille tulee mahdollistaa rajapinta, jotta integraatio on mahdollista toteuttaa. Rajapinta vaatii yhteneväisen puhekielen tai tarvittaessa jonkin komponentin rajapinnan mahdollistamiseksi. Hissijärjestelmän tekniikan kapasiteettiin tulee kuulua tarpeeksi tallennustilaa ja muistia sekä hahmontunnistusjärjestelmän tulee pystyä käskyttämään hissin liikkeitä.

Hissin ja kamerajärjestelmän rajapinnassa tulee olla mekanismi, jolla varmistetaan, että etäohjausta käskyttävällä taholla on oikeus käyttää hahmontunnistusjärjestelmää. Pitää olla jokin tapa autentikoida henkilö, joka voi olla esimerkiksi salausavain tai jokin toinen tietoturvaan liittyvien sertifiointien täyttämä ominaisuus.

Hahmontunnistusjärjestelmän keskusyksikössä pitää olla riittävä teknillinen kapasiteetti prosessoida kamerajärjestelmästä vastaanotettua tietoa, jotta integraatiota pystytään hyödyntämään itse järjestelmän luoman palvelun toiminnallisuuksissa.

Järjestelmässä tulee olla tietokanta, johon tallennetaan muun muassa kameroiden sijaintitiedot, autentikointiin liittyvää tietoa, sekä pseudonymisoituja tietoja tunnistettavista henkilöistä ja asukkaista. Kamerajärjestelmän tulee havaita vain oikeat tunnisteet tietokannasta, jotta järjestelmän tietoturvaan liittyvät kriteerit ja tietosuojan liittyvät sertifikaatit täyttyvät.

Tunnistetietojen pitää tallentua turvallisesti järjestelmään, jotta tunnisteet ovat saatavilla kyseisen järjestelmän tarpeiden näin vaatiessa. Integraation toteutumiseksi keskusyksikössä tulee olla tarpeeksi teknillistä kapasiteettia ja sen pitää osata tunnistaa kameravirrasta ihmishahmoja seurantakameroiden algoritmien ja videotallenteiden perusteella.

Hissijärjestelmän tulee saada tieto siitä, että asukas on ovella odottamassa sisälle pääsyä. Hahmontunnistusjärjestelmän tulee luoda integraatioon ohjelmoitu yhteys oikean algoritmin perusteella hissijärjestelmälle. Eli kun asukas saapuu hahmontunnistuskameran videovirran kohdalle, tulee hahmontunnistusjärjestelmän lähettää signaali hissijärjestelmälle oikean tunnisteiden havaittuaan.

Hissijärjestelmässä tulee olla kapasiteettia ohjata releen toimintaa, eli antaa hissille tunnisteiden avulla käsky kulkea paikasta A paikkaan B. Hissijärjestelmään pitää pystyä luomaan tietue siitä, että hissi kulkee suoraan paikasta A paikkaan B, eikä pysähdy tunnisteiden avulla luodun tietueen välille paikkaan C.

Hissiin rajapintaan liittyvään tekniikkaan tulee pystyä ohjelmoimaan hissien kulkua turvallisesti. Esimerkiksi jos hissi varataan samaan aikaan jostain toisesta kerroksesta, niin tämä toiminnallisuus pitäisi pystyä ohittamaan, niin että asukkaan turvallisuus ja eksyminen ulkoillessa ei vaarannu. Hissi ei saa pysähtyä kerrosten välille silloin kuin integraatio ohjaa hissien liikkumista, vaan sen tulee kulkea suoraan paikasta A paikkaan B.

Hissijärjestelmän kapasiteettiin tulee myös kuulua se, että hissien keskusyksiköön pystytään ohjelmoimaan tietoa hahmontunnistusjärjestelmän tunnisteiden perusteella. Hissien tulee ymmärtää missä kukin asukas asuu ja näin ollen automaattisesti löytää asukkaalle tunnisteiden perusteella oikea asuinkerros. Näin ollen asukas kulkee suoraan oikeaan kerrokseen, jossa hoitaja tarvittaessa pystyy opastamaan asukkaan oikeaan asuinhuoneistoon.

Verkkoyhteyden tulee olla tarpeeksi kattava hahmontunnistuskameralle, jotta integraatio pystyy toteutumaan. Järjestelmän pitää pysyä toimiessaan verkossa ja jos langattoman verkon kapasiteetti ei ole riittävä, niin verkkoyhteyttä voidaan vahvistaa fyysisen kiinnityksen avulla reitittimen ja kameroiden välillä.

7.2 Ei-toiminnalliset vaatimukset

Hahmontunnistusjärjestelmän tulee integroitua hissijärjestelmään niin, että kahden järjestelmän välillä kulkee tieto siitä, koska asukkaan tunniste kulkee sisälle hissiin pihamaalta. Järjestelmän automatisoinnilla pyritään auttamaan asukasta kulkemaan hissillä oikeaan kerrokseen ulkoilun jälkeen.

Kameroiden tallentamaa kuvamateriaalia ei tallenneta pilveen, jolloin järjestelmän kuormittavuus vähentyy. Havaittujen kohteiden sijaintitiedot säilytetään haihtuvassa muistissa seurannan ajan. Sijaintitietojen säilyttäminen ei vaikuta mitenkään järjestelmän toimivuuteen.

Järjestelmään liittyvän applikaatio tulee ilmoittaa mahdollisista poikkeavuuksista käyttäjälle. Näitä ovat esimerkiksi hissien toiminnallisuuksiin liittyvät häiriöt. Sovelluksessa tulee olla ominaisuus, jolla sen ilmoitukset poikkeavuuksista voidaan hyväksyä ja suorittaa. Sovelluksen käyttäjien tulee saada riittävä koulutus sen käyttämisestä ja sovelluksen käytöstä on hyvä olla kirjallinen ohjeistus.

Asukkaiden kulkeminen hissiin tulee olla mahdollista myös liikuntarajoitteisille henkilöille, joten sisäänkäynti taloon ja hissiin tulee olla esteetöntä. Kulkemisen luontevuus ovesta tulee varmistaa tarpeeksi kauaksi ulottuvalla hahmontunnistuksella.

Järjestelmän tietoturva tulee varmistaa suojaamalla kameroiden videovirta sekä järjestelmään liittyvä ohjelmisto vahvalla käyttäjätunnuksella ja salasanalla. Ohjelmistoihin pääsy etäyhteydellä ylläpitotehtävien suorittamiseen tarvitsee vähintään VPN-suojauksen. Hahmontunnistusjärjestelmän lokitiedot tulee olla saatavilla.

8 POHDINTA

Itsemääräämisoikeutta tulee kunnioittaa, jolloin ihmisen oikeutta itsenäiseen ja hyvään elämään pystytään edesauttamaan. Ihmisen osallisuudessa on tietyllä tavalla kyse kokonaisuudesta, mihin liittyy realiteettien eri puolten näkeminen ja tunnustaminen. Lähtökohtana tulee olla se, että kaikkien asiakkaiden ja potilaiden omaa tahtoa pitää kunnioittaa, vaikka ihminen ei kykenisikään päättämään kaikesta itse. (Nevala, Pérez & Lehtinen 2019, 7.)

Elämäntilanteesta riippumatta jokaisella yksilöllä on oltava mahdollisuus kasvuun ja kehitykseen ihmisenä, sekä ihmisen perusoikeuksiin tulisi kuulua oikeus arvokkaaseen ja hyvään elämään. (Nevala ym. 2019, 6.)

Opinnäytetyössämme käsitellyn järjestelmän vaikutukset itsenäiseen ulkoilemiseen voimistaisivat ihmisarvon ja arvokkaan elämän tunnetta palveluasumisessa. Pilottivaiheessa olevan digitaalisen palvelun käyttöönoton testaaminen itse asukkailla olisi suotavaa mahdollisimman pian.

Toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena oli kartoittaa ja testata hahmontunnistusjärjestelmän nykytilaa, sekä suunnitella ja raportoida järjestelmäintegraation mahdollistamat vaatimusmäärittelyt. Järjestelmä on ollut kehitteillä vuodesta 2020 ja tarkoituksena on saada järjestelmästä riittävän turvallinen ja luotettava asukkaiden kokeiluvaiheen toteuttamiseksi kesällä 2021.

Testivaiheissa havaittiin joitakin kehityskohteita ja niitä paranneltiin kevään 2021 aikana. Yksi havaituista kehityskohteista oli verkkoyhteyden parantaminen. Yhteyttä parannettiin fyysisellä kiinnityksellä reitittimen ja keskusyksikön välillä. Liitäntä parantaa verkkoyhteyttä siten, että kameroiden tunnistevirta ei kulje kahta kertaa ns. ilman yli. Fyysinen kiinnitys parantaa yleisellä tasolla järjestelmän pysymistä verkossa ja luo siitä turvallisemman.

Kokeiluvaiheeseen osallistuvien henkilöiden kanssa kirjoitettiin sopimus itse kokeiluvaiheen ja kameratunnistamiseen liittyvän tiedon saralta. Globaali pandemia tilanne tuottaa hieman haasteita hahmontunnistusjärjestelmän kokeiluvaiheen ja

käyttöönoton kannalta, sillä hahmontunnistus kamerassa on heikompi kasvomaskeja käytettäessä.

Erilaisissa kokeiluvaiheissa noudatettiin Suomen valtion suosittamia koronaan liittyviä rajoitteita ja kevään aikana saatiin suoritettua hahmontunnistuskameralle kattavat henkilökohtaiset testit, jotka osoittautuivat hyväksi. Hahmontunnistuskameran tunnistetun henkilöllä oli niin varma, että tämä mahdollistaa integraatioiden toteuttamisen ja tulevaisuudessa integraatioiden luomia ominaisuuksia pystytään hyödyntämään mahdollisuuksien mukaan hahmontunnistusjärjestelmässä.

Opinnäytetyössämme siis toteutimme ns. jatkokehitysideoina vaatimusmäärittelyt sähköisen ovenavausjärjestelmä- ja hissijärjestelmäintegraatioiden osalta. Kartoitimme yhdessä Helsingin Palvelukeskuksen ja Empirica Finland Oy:n kanssa integraatioiden mahdollisuuksia ja yhteistyömme avulla saimme opinnäytetyöllemme hyvän aiheen näiden kahden tehtävän tiimoilta, joten oli selkeää luoda molempien integraatioiden osalta vaatimusmäärittelyt perusteluineen.

Opinnäytetyön aineisto järjestelmän kuvauksesta ja integraation vaatimusmäärittelystä laadittiin ohjelmistoyritys Empirica Finland Oy:n materiaalien ja Muistipiha-hankkeen yhteisten Teams-palaverien pohjalta. Teoriaosuudessa perehdyttiin taustateorioihin järjestelmäintegraatiosta ja tietoturvasta. Opinnäytetyössä raportoitiin hahmontunnistuskameroiden ensimmäinen testivaihe. Testivaiheen tulokset olivat lupaavia ja osoittivat järjestelmän toimivuuden jatkokehitystä varten.

Vaatimusmäärittelydokumentit laadittiin suppeasti, koska hanke ei ole edennyt vielä vaiheeseen, jossa tiedettäisiin tarkempia teknisiä vaatimuksia järjestelmäintegraatiolle. Niiden pohjalta ei voida toteuttaa integraatiota ilman tarkempaa määrittelyä integraatiosta, siihen liittyvistä komponenteista ja toiminnoista. Laadimme vaatimusmäärittelyn olemassa olevan tiedon pohjalta.

Muistipiha-hanke jatkuu vielä opinnäytetyömme jälkeen ja opinnäytetyön hyödynnettävyys korostuu järjestelmän kuvauksen ja vaatimusmäärittelyn yhteydessä. Opinnäytetyön tuloksia voidaan hyödyntää, jos halutaan kehittää hahmontunnis-

tusjärjestelmä, joka integroituu oveen ja hissiin. Työssämme käsitellyt vaatimusmäärittelyihin liittyvät integraatiot eivät ole vielä kokeiluvaiheessa. Globaali pandemia tilanne on valitettavasti hidastanut hankkeen etenemistä, eikä järjestelmäintegraatiot ole vielä edennyt toteutusvaiheeseen.

Laatimamme vaatimusmäärittelydokumentointi esittää välttämättömiä vaatimuksia siitä, mitä täytyy ottaa huomioon tällaisen integraation toteuttamisessa. Opinäytetyön tuloksien pohjalta on siis mahdollista kehittää Kustaankartanoon toteuttavaa oven ja hissin integraatioita vastaavaa ominaisuutta hahmontunnistusjärjestelmässä.

LÄHTEET

Eduskunnan oikeusasiamies 2009. Ympäri vuorokautisessa hoidossa olevien vanhusten hoito ja sen valvonta. Viitattu 17.2.2021 <https://www.oikeusasiamies.fi/r/fi/ratkaisut/-/eoar/213/2009>.

Empirica 2020. Kustaankartano arkkitehtuuri ja tietosuoja. Sähköpostin liitetiedosto.

Helsingin kaupunki 2020. Uutiset. Kustaankartanossa valmistellaan muistisairaiden itsenäisen ulkoilun mahdollistavaa muistipihaa. Viitattu 9.2.2021 https://www.hel.fi/uutiset/fi/palvelukeskus/kustaankartanossa_valmistellaan_muistisairaiden_itsenaisen_ulkoilun_mahdollistavaa_muistipihaa.

Kyberturvallisuuskeskus 2014. Langattomasti, mutta turvallisesti. Viitattu 16.4.2021 https://www.kyberturvallisuuskeskus.fi/sites/default/files/media/file/Langattomasti_mutta_turvallisesti._Langattomien_lahiverkkojen_tietoturvallisuudesta.pdf.

Kyberturvallisuuskeskus 2019. Ohjeita pilvipalvelujen turvallisuudesta. Viitattu 8.2.2021 https://www.kyberturvallisuuskeskus.fi/sites/default/files/media/publication/Ohjeita_pilvipalvelujen_turvallisuudesta_123-2019.pdf.

Kyberturvallisuuskeskus 2020. Kyberturvallisuus ja yrityksen hallituksen vastuu. Traficom:n julkaisuja 2/2020. Viitattu 16.4.2021 https://www.kyberturvallisuuskeskus.fi/sites/default/files/media/publication/T_KyberHV_digiAUK_220120.pdf.

Kyberturvallisuuskeskus 2021. Tietoturva 2021: 3 uhkaa ja 3 ratkaisua jokaiselle. Viitattu 16.4.2021 <https://www.kyberturvallisuuskeskus.fi/fi/ajankoh-taista/tietoturva-2021-3-uhkaa-ja-3-ratkaisua-jokaiselle>.

Kähönen, P. 2016. Vaatimusmäärittely. Pasaati Oy. Viitattu 23.3.2021 https://www.pasaati.com/hubfs/Konvertoivat_materiaalit/2016_11_Vaatimusmaarittely/Projektin_vaatimusmaarittely.pdf.

Matkailualan tutkimus- ja koulutusinstituutti 2018. SWOT ja TOWS. Viitattu 6.5.2021 https://blogi.eoppimispalvelut.fi/tourismabc/files/2018/10/swot_ja_tows.pdf.

Miettinen, J. 1999. Tietoturvallisuuden johtaminen – näin suojaat yrityksesi toiminnan. Helsinki: Kauppakaari OYJ.

Nevala, S. Pérez, J. & Lehtinen, M. 2019. Lähihoitajan eettiset ohjeet. Superliitto. Viitattu 9.5.2021 <https://www.superliitto.fi/site/assets/files/4599/superliitto-lahihoitajan-eettiset-ohjeet-2019.pdf>.

Palvelukeskus Helsinki 2021a. Muistipiha -status check, 25.3.2021. Teams-kokous.

Palvelukeskus Helsinki 2021b. Muistipiha -status check, 15.3.2021. Teams-kokous.

Rytkönen A, 2018. Hoivatyöntekijöiden työn kuormittavuus ja teknologian käyttö vanhustyössä. Tampereen yliopisto. Akateeminen väitöskirja. Viitattu 10.5.2021 <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/104482/978-952-03-0829-2.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Saarinen, S. 2020. Esineiden internet vanhusten hoidon apuvälineenä. Jyväskylän yliopisto. Tietotekniikan kandidaatintutkielma. Viitattu 14.5.2021 <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/68889/1/URN%3ANBN%3Afi%3Aju-202005073099.pdf>.

Sinervo, T., Noro, A., Tynkkynen, L-K., Sulander, J., Taimio, H., Finne-Soveri, H., Lilja, R. & Syrjä, V. 2010. Yksityinen vaikunnallinen palveluasuminen? Kustannukset, asiakasrakenne, hoidon laatu ja henkilöstön hyvinvointi. Raportti 34/2010. Helsinki: Terveystieteiden tutkimuskeskus (THL). Viitattu 2.2.2021 <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/80429/3b5d56f5-e461-414e-bc4d-f70be2952269.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Tähtinen, S. 2005. Järjestelmäintegraatio -Tarve, vaihtoehdot, toteutus. Helsinki: Talentum.

Vilka, H. & Airaksinen, T. 2004. Toiminnallinen oppinäytetyö. Helsinki: Tammi.

LIITTEET

- Liite 1. Ovi – integraation vaatimustaulukko
- Liite 2. Hissi – integraation vaatimustaulukko

HISSIN JA OVEN INTEGRAATIO HAHMONTUNNISTUSJÄRJESTELMÄSSÄ

Liite 1 (1): Ovi -integraation vaatimustaulukko

Toiminnalliset vaatimukset

Luokka	Kategoria	Vaativuudet	Prioriteetti
Toiminnalliset	1. Ovenavausmekanismi	Ovenavausjärjestelmässä tulee olla rele, joka ohjaa ovenavausmekanismeja. Ovi-integraatio on käytännössä releen etäohjaus.	1 - Kriittinen
Toiminnalliset	2. Hahmontunnistus	Oven molemmin puolin on hahmontunnistuskamerat, jotka tunnistavat ovea käyttävän henkilön. Kameroiden syötteestä viestitetään tieto relellä ohjaavalle mikropiirille.	1 - Kriittinen
Toiminnalliset	2. Hahmontunnistus	Tunnistetietojen pitää tallentua turvallisesti järjestelmään, jotta tunnistetut on saatavilla kyseisen järjestelmän tarpeiden näin vaatiessa.	2 - Korkea
Toiminnalliset	2. Hahmontunnistus	Järjestelmän seurannan keskusyksikössä tulee olla riittävä tekninen kapasiteetti prosessoida kamerajärjestelmästä vastaanotettua tietoa.	1 - Kriittinen
Toiminnalliset	2. Hahmontunnistus	Keskusyksikön tulee osata tunnistaa ihmishahmoja seurantakameroiden algoritmien järkevyyden perusteella.	1 - Kriittinen
Toiminnalliset	2. Hahmontunnistus	Seurantakameroiden havaittua henkilölle annetaan satunnainen tunnistus, joka kulkee mukana ulkoisella ja aina henkilön mukana takaisin sisälle.	1 - Kriittinen
Toiminnalliset	2. Hahmontunnistus	Järjestelmässä tulee olla tietokanta, johon tallennetaan mm. kameroiden sijaintitiedot, autentikointiin liittyvää tietoa, sekä pseudonymisoituja tietoja tunnistettavista henkilöistä.	1 - Kriittinen
Toiminnalliset	3. Rajapinta	Rajapinta vaatii releen integraation suorittamiseksi.	1 - Kriittinen
Toiminnalliset	3. Rajapinta	Rajapinta vaatii mikropiirialustan integraation suorittamiseksi.	1 - Kriittinen
Toiminnalliset	3. Rajapinta	Rajapinnassa tulee olla mekanismi, jolla varmistetaan, että etäohjausta käyttävällä taholla on oikeus käyttää etäohjausta. Turvallinen keino autentikoida henkilö (Salasavain, sertifikaatti).	2 - Korkea
Toiminnalliset	4. Releohjaus	Releessä tulee olla kiinni mikropiiri, joka ohjaa releen toimintaa. Eli antaa käskyn avautua tai sulkeutua.	1 - Kriittinen
Toiminnalliset	4. Releohjaus	Mikropiirin tekniikkaan tulee kuulua riittävä määrä tallennustilaa ja muistia.	1 - Kriittinen
Toiminnalliset	4. Releohjaus	Releen mikropiiriin tulee olla voitavissa ohjelmoida rajapinta.	1 - Kriittinen
Toiminnalliset	4. Releohjaus	Mikropiiriin tulee saada tietoa hahmontunnistuskameroiden syötteestä, eli siitä onko henkilö lähdössä ulos vai tulossa sisälle.	1 - Kriittinen
Toiminnalliset	5. Verkkoyhteys	Verkkoyhteyden tulee olla tarpeeksi kattava hahmontunnistus kameralle, jotta integraatio pystyy toteutumaan. Tarvittaessa fyysinen kiinnitys reitittimen ja kameroiden välille, jos langattoman verkon kapasiteetti ei ole riittävä.	1 - Kriittinen

HISSIN JA OVEN INTEGRAATIO HAHMONTUNNISTUSJÄRJESTELMÄSSÄ

Liite 1 (2): Ovi -integraation vaatimustaulukko

Ei-toiminnalliset vaatimukset

Luokka	Kategoria	Vaatimukset	Prioriteetti
Ei-toiminnalliset	1. Yleinen toiminnallisuus	Hahmojentunnistusjärjestelmän tulee integroitua sähköiseen ovenavausjärjestelmään ja antaa oikean tunnisteiden perusteella käsky ovenavausjärjestelmälle.	1 - Kriittinen
Ei-toiminnalliset	1. Yleinen toiminnallisuus	Oven tulee avautua automaattisesti sisälle kuljettaessa hahmojentunnistuksen perusteella.	1 - Kriittinen
Ei-toiminnalliset	1. Yleinen toiminnallisuus	Sovelluksen tulee ilmoittaa integraation mahdollisista poikkeavuuksista käyttäjälle.	2 - Korkea
Ei-toiminnalliset	1. Yleinen toiminnallisuus	Sovelluksessa tulee olla ominaisuus hyväksyä mahdolliset hissintoimintaan ja poikkeavuuksiin liittyvät ilmoitukset.	3 - Matala
Ei-toiminnalliset	1. Yleinen toiminnallisuus	Integraation toteutumiselle tarvittavaa kuvamateriaalia ei tallenneta pilveen. Havaittujen kohteiden sijaintitietoja ei tallenneta pysyvästi, vaan ne säilytetään seurannan keston ajan haihtuvassa muistissa.	2 - Korkea
Ei-toiminnalliset	2. Käytettävyyteen liittyvät vaatimukset	Kulkeminen ovesta tulee olla mahdollista myös liikuntarajoitteisille henkilöille, joten sisäänkäynnissä tulee olla esim. jonkinlainen ramppi, jonka kautta asukas pääsee kulkemaan ovestasisälle.	3 - Matala
Ei-toiminnalliset	2. Käytettävyyteen liittyvät vaatimukset	Hahmontunnistuskameran pitää tunnistaa henkilö tarpeeksi kaukaa, jotta kulkeminen ovesta on luontevaa.	2 - Korkea
Ei-toiminnalliset	2. Käytettävyyteen liittyvät vaatimukset	Järjestelmään liittyvän sovelluksen käyttäjille tulee olla riittävästi koulutusta sovelluksen toimivuuteen ja sen käyttämiseen liittyvistä asioista. Kyseisen applikaation käyttämisestä on myös hyvä luoda erillinen kirjallinen ohjeistus.	2 - Korkea
Ei-toiminnalliset	3. Tietoturvaan liittyvät vaatimukset	Sähköisen ovenavausjärjestelmän lokitiedot tulee olla saatavilla.	2 - Korkea
Ei-toiminnalliset	3. Tietoturvaan liittyvät vaatimukset	Järjestelmän etäyhteydelle tulee olla salattu VPN yhteys.	2 - Korkea
Ei-toiminnalliset	3. Tietoturvaan liittyvät vaatimukset	Kameroiden videovirta tulee olla suojattu käyttäjätunnuksella ja vahvalla salasanalla.	1 - Kriittinen
Ei-toiminnalliset	4. Tietosuojaan liittyvät vaatimukset	Integraation toteutumiselle vaatimuksena olevan järjestelmän havaitsevat hahmontunnisteet tulee olla pseudonymisoituja.	1 - Kriittinen
Ei-toiminnalliset	5. Ylläpitoon liittyvät vaatimukset	Tulee ottaa huomioon järjestelmien mahdolliset huoltotyöt ja päivitykset.	2 - Korkea

HISSIN JA OVEN INTEGRAATIO HAHMONTUNNISTUSJÄRJESTELMÄSSÄ

Liite 1 (3): Ovi -integraation vaatimustaulukko

Selitteet toiminnallisille ja ei-toiminnallisille vaatimuksille sekä prioriteeteille

Ei-toiminnalliset vaatimukset	
1. Yleinen toiminnallisuus	Useita käyttötapauksia koskevat toiminnallisuudet
2. Käytettämiseen liittyvät vaatimukset	Järjestelmän ja loppukäyttäjän vuorovaikutuksen laatua ja toimivuutta kuvaavat vaatimukset
3. Tietoturvaan liittyvät vaatimukset	Järjestelmän tiedon saatavuuden, luottamuksellisuuden ja eheyden ylläpitämiseen liittyvät vaatimukset
4. Tietosuojaan liittyvät vaatimukset	Järjestelmän ratkaisut loppukäyttäjien henkilötietojen suojaamiseen
5. Ylläpitoon liittyvät vaatimukset	Järjestelmän ylläpidettävyyteen ja hallittavuuteen liittyvät vaatimukset
Toiminnalliset vaatimukset	
1. Ovenavausmekanismi	Sähköiseen ovenavausjärjestelmän automatisointiin liittyvät vaatimukset
2. Hahmontunnistus	Järjestelmän käyttäjien tunnistamiseen ja sen tekniikan kapasiteetin kriteereihin liittyvät vaatimukset.
3. Rajapinta	Integraatioon liittyvien järjestelmien keskinäiseen kommunikointiin liittyvät vaatimukset
4. Releohjaus	Releen toiminnallisuuteen ja releen kapasiteetin kriteereihin liittyvät vaatimukset
5. Verkkoyhteys	Turvalliseen verkkoyhteyteen ja järjestelmän verkkoyhteyden kriteereihin liittyvät vaatimukset
Prioriteetti	
1 - Kriittinen prioriteetti	Kriittinen prioriteetti tarkoittaa sitä, että toiminnallisuus on pakollinen kriteeri, jonkin vaatimusmäärittelyyn liittyvän asian toteutumiselle
2 - Korkea prioriteetti	Korkea prioriteetti tarkoittaa sitä, että toiminnallisuus on hyvä toteuttaa vaatimusmäärittelyn perusteella
3 - Matala prioriteetti	Matalan prioriteetin asioita, voivat olla esim. jatkokehitys ideat ja prioriteetinmääritelmät ovat toteutettavissa tarvittaessa

HISSIN JA OVEN INTEGRAATIO HAHMONTUNNISTUSJÄRJESTELMÄSSÄ

Liite 2 (1): Hissi -integraation vaatimustaulukko

Toiminnalliset vaatimukset

Luokka	Kategoria	Vaatimukset	Prioriteetti
Toiminnalliset	1. Rajapinta	Hissin ja kamerajärjestelmän tulee luoda rajapinta integraation suorittamiselle.	1 - Kriittinen
Toiminnalliset	1. Rajapinta	Rajapinta vaatii yhteneväisen puhekielen tai tarvittaessa jonkin komponentin rajapinnan mahdollistamiseksi.	1 - Kriittinen
Toiminnalliset	1. Rajapinta	Rajapinnassa tulee olla mekanismi, jolla varmistetaan, että etäohjausta käyttävällä taholla on oikeus käyttää etäohjausta. Turvallinen keino autentikoida henkilö (Salausavain, sertifikaatti).	2 - Korkea
Toiminnalliset	2. Hissijärjestelmä	Hissijärjestelmään pitää pystyä luomaan tietue siitä, että hissi kulkee suoraan paikasta A paikkaan B, eikä pysähdy tunnisteen avulla luodun tietueen välillä paikkaan C.	1 - Kriittinen
Toiminnalliset	2. Hissijärjestelmä	Hissijärjestelmään tulee voida luoda tietue siitä, missä kukin asukas asuu, jotta kuljetus oikeaan kerrokseen oikean tunnisteen perusteella on mahdollista.	2 - Korkea
Toiminnalliset	2. Hissijärjestelmä	Hissijärjestelmän tekniikan kapasiteettiin tulee kuulua tarpeeksi tallennustilaa ja muistia.	2 - Korkea
Toiminnalliset	2. Hissijärjestelmä	Hissijärjestelmän tekniikkaan tulee olla mahdollisuus ohjelmoida rajapinta.	2 - Korkea
Toiminnalliset	2. Hissijärjestelmä	Hissijärjestelmässä tulee olla kapasiteettia ohjata releen toimintaa. Eli antaa hisseille tunnisteen avulla käsky kulkea paikasta A paikkaan B.	2 - Korkea
Toiminnalliset	2. Hissijärjestelmä	Järjestelmän seurannan keskusyksikössä tulee olla riittävä teknillinen kapasiteetti prosessoida kamerajärjestelmästä vastaanotettua tietoa.	1 - Kriittinen
Toiminnalliset	3. Hahmontunnistus	Hissijärjestelmän tulee saada tieto siitä, että asukas (oikea tunniste) on ovelta odottamassa hissiä. Eli hahmontunnistuskameran tulee käskyttää hissijärjestelmää oikean tunnisteen havaittuaan.	2 - Korkea
Toiminnalliset	3. Hahmontunnistus	Järjestelmässä tulee olla tietokanta, johon tallennetaan mm. kameroiden sijaintitiedot, autentikointiin liittyvää tietoa, pseudonymisoituja tietoja ja tietoa tunnistettavista henkilöistä	2 - Korkea
Toiminnalliset	3. Hahmontunnistus	Kamerajärjestelmän tulee havaita vain oikeat tunnistetietokannasta.	1 - Kriittinen
Toiminnalliset	3. Hahmontunnistus	Tunnistetietojen pitää tallentua turvallisesti järjestelmään, jotta tunnistet on saatavilla järjestelmän tarpeiden näin vaatiessa.	1 - Kriittinen
Toiminnalliset	3. Hahmontunnistus	Keskusyksikön tulee osata tunnistaa kameravirrasta ihmishahmoja seurantakameroiden algoritmien ja videotallenteiden perusteella.	1 - Kriittinen
Toiminnalliset	3. Hahmontunnistus	Seurantakameroiden havaittua henkilölle annetaan satunnainen tunniste, joka kulkee mukana ulkoillessa ja aina henkilön mukana takaisin sisälle.	1 - Kriittinen
Toiminnalliset	4. Verkkoyhteys	Verkkoyhteyden tulee olla tarpeeksi kattava hahmontunnistus kameralle, jotta integraatio pystyy toteutumaan, tarvittaessa fyysinen kiinnitys reitittimen ja kameroiden välille, jos langattoman verkon kapasiteetti ei ole riittävä.	1 - Kriittinen

HISSIN JA OVEN INTEGRAATIO HAHMONTUNNISTUSJÄRJESTELMÄSSÄ

Liite 2 (2): Hissi -integraation vaatimustaulukko

Ei-toiminnalliset vaatimukset

Luokka	Kategoria	Vaatimukset	Prioriteetti
Ei-toiminnalliset	1. Yleinen toiminnallisuus	Kamerajärjestelmän tulee lähettää hissijärjestelmälle tieto siitä, koska asukas (oikea tunnistetietokannasta) kulkee sisälle hissiin pihamaalta.	1 - Kriittinen
Ei-toiminnalliset	1. Yleinen toiminnallisuus	Sovelluksen tulee ilmoittaa integraation mahdollisista poikkeavuuksista käyttäjälle, eli hissien mahdollisista toiminnallisiin liittyvistä häiriöistä tulee saada ilmoitus järjestelmään liittyvän sovelluksen käyttäjille.	1 - Kriittinen
Ei-toiminnalliset	1. Yleinen toiminnallisuus	Sovelluksessa tulee olla ominaisuus hyväksyä mahdolliset hissintoimintaan ja poikkeavuuksiin liittyvät ilmoitukset.	3 - Matala
Ei-toiminnalliset	1. Yleinen toiminnallisuus	Integraation toteutumiselle tarvittavaa kuvamateriaalia ei tallenneta pilveen. Havaittujen kohteiden sijaintitietoja ei tallenneta pysyvästi, vaan ne säilytetään seurannan keston ajan haihtuvassa muistissa.	2 - Korkea
Ei-toiminnalliset	2. Käytettävyyteen liittyvät vaatimukset	Järjestelmään liittyvän sovelluksen käyttäjille tulee olla riittävästi koulutusta sovelluksen toimivuuteen ja sen käyttämiseen liittyvistä asioista. Kyseisen applikaation käyttämisestä on myös hyvä luoda erillinen kirjallinen ohjeistus.	2 - Korkea
Ei-toiminnalliset	2. Käytettävyyteen liittyvät vaatimukset	Kulkeminen hissillä tulee olla mahdollista myös liikuntarajoitteisille henkilöille, joten sisäänkäynnissä tulee olla esim. jonkinlainen ramppi, jotta asukas pääsee kulkemaan helposti hissille.	2 - Korkea
Ei-toiminnalliset	2. Käytettävyyteen liittyvät vaatimukset	Hahmontunnistuskameran pitää tunnistaa henkilö tarpeeksi kaukaa, jotta kulkeminen ovesta on luontevaa ja hissillä on tarpeeksi aikaa liikkua paikasta A paikkaan B.	2 - Korkea
Ei-toiminnalliset	3. Tietoturvaan liittyvät vaatimukset	Integraation toteutumiselle vaadittavien kameroiden videovirta tulee olla suojattu käyttäjätunnuksella ja vahvalla salasanalla.	2 - Korkea
Ei-toiminnalliset	3. Tietoturvaan liittyvät vaatimukset	Hissijärjestelmän ja hahmontunnistusjärjestelmän lokitiedot tulee olla saatavilla.	2 - Korkea
Ei-toiminnalliset	3. Tietoturvaan liittyvät vaatimukset	Hissi- ja kamerajärjestelmään liittyvät ohjelmistot tulee olla suojattu mahdollisimman vahvalla tunnistautumisella ja etäyhteys tarvitsee vähintään turvallisen VPN suojauksen.	1 - Kriittinen
Ei-toiminnalliset	4. Tietosuojaan liittyvät vaatimukset	Integraation toteutumiselle vaatimuksena olevan järjestelmän havaitsevat hahmontunnisteet tulee olla pseudonymisoituja.	2 - Korkea
Ei-toiminnalliset	5. Ylläpitoon liittyvät vaatimukset	Tulee ottaa huomioon mahdolliset huoltotyöt ja päivitykset järjestelmissä.	2 - Korkea

HISSIN JA OVEN INTEGRAATIO HAHMONTUNNISTUSJÄRJESTELMÄSSÄ**Liite 2 (3): Hissi -integraation vaatimustaulukko****Selitteet toiminnallisille ja ei-toiminnallisille vaatimuksille sekä prioriteeteille**

Ei-toiminnalliset vaatimukset	
1. Yleinen toiminnallisuus	Useita käyttötapauksia koskevat toiminnallisuudet
2. Käytettämiseen liittyvät vaatimukset	Järjestelmän ja loppukäyttäjän vuorovaikutuksen laatua ja toimivuutta kuvaavat vaatimukset
3. Tietoturvaan liittyvät vaatimukset	Järjestelmän tiedon saatavuuden, luottamuksellisuuden ja eheyden ylläpitämiseen liittyvät vaatimukset
4. Tietosuojaan liittyvät vaatimukset	Järjestelmän ratkaisut loppukäyttäjien henkilötietojen suojaamiseen
5. Ylläpitoon liittyvät vaatimukset	Järjestelmän ylläpidettävyyteen ja hallittavuuteen liittyvät vaatimukset
Toiminnalliset vaatimukset	
1. Rajapinta	Integraatioon liittyvien järjestelmien keskinäiseen kommunikointiin liittyvät vaatimukset
2. Hissijärjestelmä	Hissijärjestelmän automatisointiin liittyvät vaatimukset
3. Hahmontunnistus	Järjestelmän käyttäjien tunnistamiseen ja sen tekniikan kapasiteetin kriteereihin liittyvät vaatimukset.
4. Verkkoyhteys	Turvalliseen verkkoyhteyteen ja järjestelmän verkkoyhteyden kriteereihin liittyvät vaatimukset
Prioriteetti	
1 - Kriittinen prioriteetti	Kriittinen prioriteetti tarkoittaa sitä, että toiminnallisuus on pakollinen kriteeri, jonkin vaatimusmäärittelyyn liittyvän asian toteutumiselle
2 - Korkea prioriteetti	Korkea prioriteetti tarkoittaa sitä, että toiminnallisuus on hyvä toteuttaa vaatimusmäärittelyn perusteella
3 - Matala prioriteetti	Matalan prioriteetin asioita, voivat olla esim. jatkokehitys ideat ja prioriteetinmääritelmät ovat toteutettavissa tarvittaessa