

Opinnäytetyö (YAMK)

Tradenomi, projektijohtaminen

2023

Taru Wester

Vaatimusmäärittelyt osana opiskelijan digitaalisen palvelun käyttöönottoa



Opinnäytetyö (YAMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Tradenomi, projektijohtaminen

2023 | 77 sivua

Taru Wester

Vaatimusmäärittelyt osana opiskelijan digitaalisen palvelun käyttöönottoa

Digitalisaatiolla on merkittävä rooli niin Turun yliopiston opiskelijoiden kuin yliopiston tutkimus-, opetus- sekä hallinnon henkilökunnan työskentelylle.

Opinnäytetyön tarkoituksena on kartoittaa Turun yliopiston opiskelijoille suunnatun mobiilisovellus Tuudon ei-toiminnallisten vaatimusten toteutumista pääosin opiskelijoiden näkökulmasta. Turun yliopistolla ei ole aiemmin ollut käytössä kaikille opiskelijoille tarjottavaa mobiilisovellusta, jonka hankintaan tämä opinnäytetyö linkittyy.

Syyskuussa 2023 toteutun Webropol-kyselyn tuloksissa painotetaan eri ikäluokkien asenteita suhteessa Tuudon ei-toiminnallisiin ominaisuuksiin. Kyselyn lisäksi keväällä 2023 toteutettiin kaksi haastattelua, joihin osallistui kahden sattumanvaraisesti valikoidun Turun yliopiston yksikön työntekijöitä. Haastattelu tapahtui avointa haastattelua hyödyntäen. Aineiston analysoinnissa käytettiin SPSS-ohjelmaa.

Palvelun tai tuotteen loppukäyttäjä olisi hyvä ottaa mukaan vaatimusten määrittelyyn heti hankkeen alkuvaiheessa, jotta lopputuotos olisi mahdollisimman toimiva ja asianmukainen. Tuudon ei-toiminnalliset vaatimukset vaikuttavat pääosin miellyttävän Turun yliopiston opiskelijoita, sillä Tuudo toimii luontevasti opiskelua tukevana työkaluna.

Asiasanat:

digitalisaatio, käytettävyys, mobiilisovellus, projektijohtaminen, saavutettavuus, tietojärjestelmä, vaatimusmäärittely

Master's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Master of Business Administration, project management

2023 | 77 pages

Taru Wester

Requirement specifications as part of the implementation of the student's digital service

Digitalisation plays a significant role in the work of both the students of the University of Turku and the university's research, teaching and administrative staff. New systems and functions should make everyday life easier for every university student, both from the perspective of studying and working.

The purpose of the thesis is to survey the realisation of the non-functional requirements of Tuudo, a mobile application aimed at students at the University of Turku. The study mainly examines students' perspectives. The University of Turku has not previously used a mobile application offered to all students.

The results of the Webropol survey conducted in September 2023 emphasize the attitudes of different age groups in relation to Tuudo's non-functional requirements. In addition to the survey, two interviews were conducted in spring 2023 with employees of two randomly selected units of the University of Turku. The interview was conducted using an open interview. The SPSS program was used to analyze the data.

The end user of the service or product should be involved in defining the requirements at the very beginning of the project in order to ensure that the end product is as functional and appropriate as possible. The non-functional requirements of Tuudo seem to mainly appeal to the students of the University of Turku, as Tuudo works naturally as a tool that supports studying.

Keywords:

accessibility, digitalization, informations system, mobile application, usability, requirement, requirement specification,

Sisältö

Käytetyt lyhenteet	7
1 Johdanto	8
2 Digitalisaation taustaa	10
2.1 Digitalisaation seuranta ja mittarit	13
2.2 Digivisio 2030	14
3 Tietojärjestelmän vaatimuksia	17
3.1 Vaatimus ja vaatimusmäärittely	17
3.1.1 Vaatimusryhmät	19
3.1.2 Ketterien projektien vaatimusmäärittely	21
3.1.3 Vaatimusmäärittely perinteisissä projekteissa	22
3.2 Teknisen järjestelmän vaatimusmäärittelyn reunaehdot	23
3.2.1 Tietosuoja	24
3.2.2 Tiedonhallinta	24
3.2.3 Riskienhallinta ja muutosten arviointi	26
3.3 Teknisen järjestelmän vaatimustenhallinnan kulku	27
3.4 Vaatimustenmäärittelyn kulku projektipäällikön näkökulmasta	30
4 Katsaus tietojärjestelmän laatuvaatimukseen	35
4.1 Käytettävyys	36
4.2 Saavutettavuus	39
4.3 Käytettävyyden osa-alueisiin liittyviä haasteita	40
4.3.1 Käytettävyyden häiriötilanteiden huomioiminen	40
4.3.2 Huomioitavaa verkkosivujen saavutettavuudessa	41
4.3.3 Hyödyllisyyden tiedostaminen	42
4.3.4 Käytettävyyden vaikuttavuus	43
5 Tutkimusmenetelmät	45
5.1 Tutkimuksen toteutus	47
5.1.1 Käytettävyyden mittareita	48

5.2 Aineiston analysointi	49
6 Tulokset	51
6.1 Saavutettavuushaastattelu	51
6.2 Webropol-kysely	52
6.3 Tutkimuksen reliabiliteetti ja eettisyys	60
7 Pohdinta	63
7.1 Jatkotutkimusehdotus	65
Lähteet	66

Liitteet

Liite 1. Liitteen otsikko

Liite 2. Ohje kaavojen, kuvien, kuvioiden ja taulukoiden käyttämiseen

Liite 3. Tiedoston tallennus saavutettavaan PDF/A-muotoon

Kuvat

Kuva 1. ICT-klusteri eli tieto- ja viestintätekniikkateollisuus ja sen eri toimialat	11
Kuva 2. Digitaalisen yrityksen muotoilu	12
Kuva 3. Turun yliopiston digivision organisaatorakenne	15
Kuva 4. Vaatimusten määrittelyyn valmistautuminen	18
Kuva 5. Vaatimusten ryhmittely	20
Kuva 6. Tiedonhallintalain siirtymäajat	25
Kuva 7. Sosioteknisen järjestelmän rakenteistumisen elementit	28
Kuva 8. Esimerkki vaatimusmäärittelyprosessista	31
Kuva 9. Nielsenin käytettävyyden viitekehys	37
Kuva 10. Morvillen käyttökokemuksen hunajakkeno	38
Kuva 11. Kyselyyn vastanneiden opintojen aloitusvuosihaitarit	53
Kuva 12. Kyselyyn vastanneiden erilaisten mobiilisovellusten käyttötaito ja - tottumukset	54

Kuva 13. Kokemus Tuudon värimaailmasta.	55
Kuva 14. Haettavan tiedon nopea löytyminen Tuudosta.	56
Kuva 15. Tuudon painikkeiden selkeys.	56
Kuva 16. Tuudon loogisuus ja käytettävyys.	57
Kuva 17. Tuudon informatiivisuus.	58
Kuva 18. Tuudon hyödyllisyys.	58
Kuva 19. Turun yliopiston opiskelijoiden eniten käyttämät toiminnot Tuudossa.	59
Kuva 20. Eurooppalaisen tutkimuseettisen ohjeistuksen hyvän tieteellisen käytännön (HTK) peruseriaatteita.	61

Taulukot

Taulukko 1. Arviointimenetelmien tyypilliset luokitukset	13
Taulukko 2. Ketterä ja perinteinen lähestymistapa	21
Taulukko 3. Vaatimustenhallinnan tehtävät	29
Taulukko 4. Liiketoiminnallinen ymmärrys vaatimusmäärittelyn näkökulmasta	32
Taulukko 5. Kyselyn vastaajamäärät tiedekunnittain	52
Taulukko 6. Kyselyyn vastanneiden tutkinnon taso	53
Taulukko 7. Muuta palautetta Tuudosta	59

Käytetyt lyhenteet



SPSS	Statistical Package for the Social Sciences (Tietoarkisto 2024)
WAVE	Web accessibility evaluation tool (WAVE 2023)
WCAG	Web Content Accessibility Guidelines (Aluehallintovirasto 2023)

1 Johdanto

Turun yliopiston tavoitteena on tarjota opiskelijoilleen mahdollisimman laadukkaat sähköiset palvelut. Tämä ilmenee yliopiston strategian 2021-2030 toimenpideohjelmassa, joita on yhteensä neljä 1) innostava oppimiskokemus ja erinomaiset oppimistulokset 2) korkealaatuinen ja vetovoimainen tutkimusympäristö 3) houkutteleva ja vaikuttava kumppani sekä 4) osaava ja hyvinvoiva yhteisö. Toimenpiteiden eräinä läpileikkaavina teemoina ovat yhteistyö, vuorovaikutus sekä digitalisaatio. (Turun yliopisto 2022.)

Tämä tapaustutkimus linkittyy yliopiston digiohjelmaan, jolla toteutetaan yliopiston strategiaa vuosina 2021-2030. Opinnäytetyössä tarkastellaan, millaisia vaatimusmäärittelyjä mobiiliteknologiaan sisältyy sekä niiden vaikutuksia niin projektinhallintaan kuin loppukäyttäjään. Tutkimuskysymykset, joilla tähän tutkimukseen haetaan vastauksia ovat

- Millaisia ei-toiminnallisia vaatimuksia mobiiliteknologialta odotetaan?
- Millaista hyötyä mobiilisovellus tarjoaa opiskelijoille?

Tapaustutkimus liittyy Turun yliopiston teettämään hankkeeseen, jonka tavoitteena oli hankkia opiskelijoiden arjen keskeisten palveluiden apuvälineeksi yliopiston Peppi-opintotietojärjestelmään integroitavissa oleva mobiilisovellus. Opiskelijat vierailevat harvemmin yliopiston intranetissä ja sähköpostiviestillä tavoittelu toimii usein viiveellä, joten sovelluksen tarkoituksena on myös toimia opiskelijat nopeasti tavoittavana viestintävälineenä. Mobiilikäyttöinen sähköinen palvelutyökalu voi parhaimmillaan toimia henkilökunnan ja opiskelijoiden välisenä yhteistyö- ja vuorovaikutustyökaluna sekä yliopiston omien prosessien sujuvoittajana.

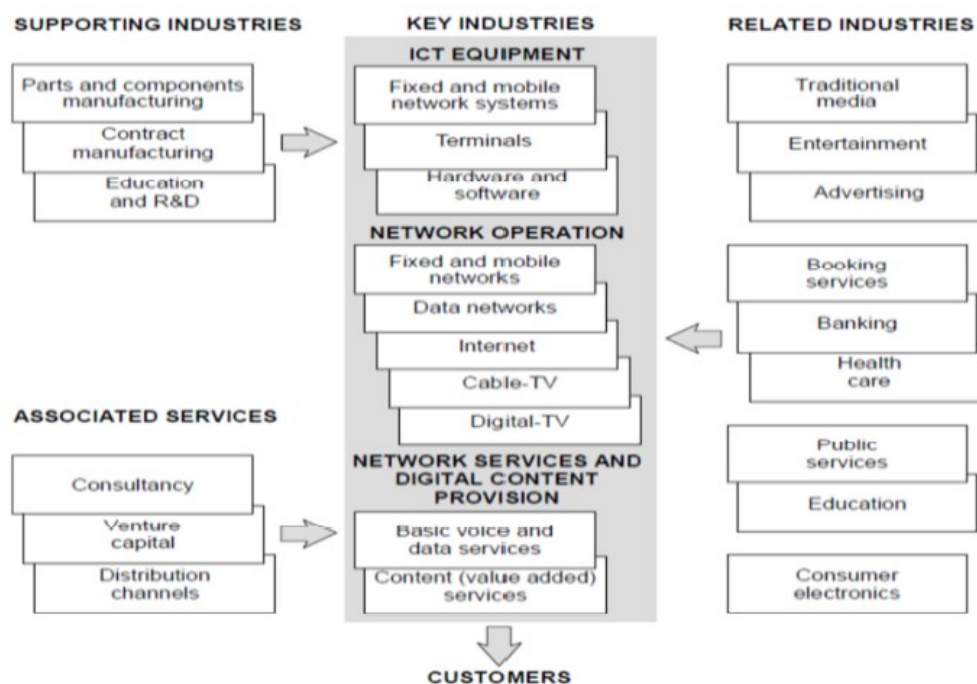
Ohjausryhmälle esiteltiin helmikuun 2022 alkaessa kaksi mobiilisovellusta; My Mobile Tutor sekä Tuudo. Kilpailutusprosessi käynnistyi vauhdilla lokakuussa 2022. Sopimus Tuudon toimittajan kanssa allekirjoitettiin 21.12.2022. Tuudo lanseerattiin opiskelijoille 22.3.2023. Nopean toimituksen taustalla on tietoa ja osaamista, sillä Tuudo on jo aiemmin otettu käyttöön useissa suomalaisissa

korkeakouluissa, joista mainittakoon Oulun yliopisto, Vaasan yliopisto, Metropolia, Turun ammattikorkeakoulu sekä Åbo Akademi.

Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan muutamia Tuudon ei-toiminnallisia ominaisuuksia, kuten saavutettavuus ja käytettävyys. Kyselylomakkeen tuloksissa painotetaan osin vastaajiin liittyvän taustatekijän, kuten iän asettamia asenteita suhteessa Tuudon ei-toiminnallisiin ominaisuuksiin ja osin yleisesti kaikkien vastaajien asenteita kyselyn aiheisiin liittyen.

2 Digitalisaation taustaa

ICT-alaan liittyvä digitalisaatio on nykypäivän ilmiö, jonka tukemana organisaatiot koosta ja toimialasta riippumatta luovat ja toteuttavat arvopohjaista yksittäistä kauppaa niin paikallisilla kuin globaalisti ulkomaisilla markkinoilla. Digitaalisen teknologian avulla fyysiset tuotteet ja palvelut voidaan muuttaa digitaaliseen muotoon lisäämällä digitaalisten alustojen välistä liitettävyyttä. Tutkimukset ovat osoittaneet, että kaupankäynnin digitalisoituminen rikkoo perinteisiä liiketoimintamalleja, poistaa vakiintuneita toimijoita sekä muuttaa organisaatorakenteita. (Ojala & Evers & Rialp 2018, 725-726.) Miettisen (2014) mukaan ICT-alan informaatiopalveluille ei ole olemassa vakiintunutta määritelmää. Informaatiopalveluihin ovat tunnistettavasti vaikuttaneet kuusi megatrendiä, joita ovat työn murrokseen ja teknologiaan liittyvät muutokset, ekologiaan ja kestävän kehityksen ajatteluun liittyvät muutokset, megakriisit sekä yleinen turvattomuus. (Miettinen 2014, 24, 27-28.) Kuva 1 ilmentää tieto- ja viestintätekniikkateollisuuden elementtejä sekä sen eri toimialoja, joiden palveluja kuluttajille tarjotaan.

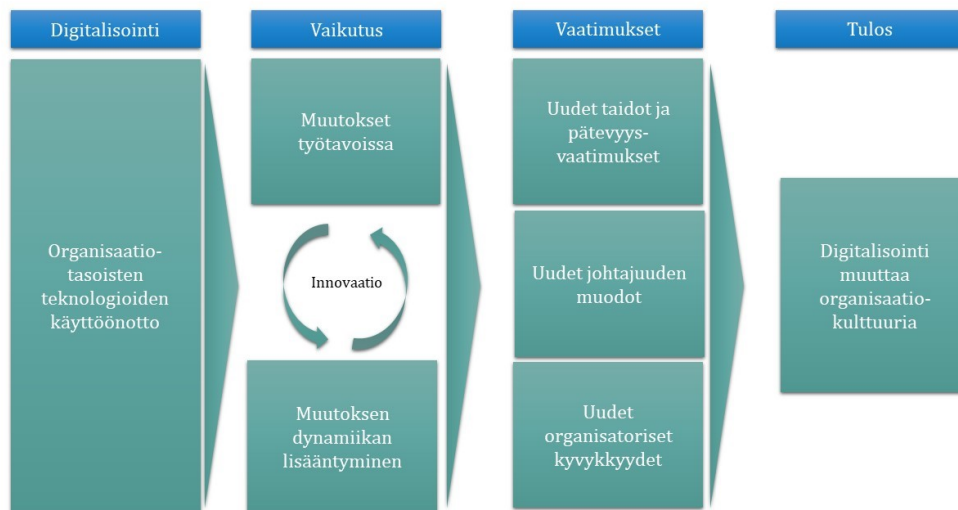


Kuva 1. ICT-klusteri eli tieto- ja viestintätekniikkateollisuus ja sen eri toimialat. (Miettinen 2014, 22)

Digitalisaatio sisältää toimintakulttuurin uudistamista, sisäisten prosessien digitalisointia sekä palveluiden sähköistämistä. Tietotekniikan avulla omaa toimintaa voidaan muuttaa jopa kokonaan toisenlaiseksi. Digitaaliset palvelut suunnitellaan asiakkaan tarpeen näkökulmasta kokonaisuutena. Palvelut toteutetaan aina poikkihallinnollisessa yhteistyössä, mikäli mahdollista. Käyttäjälähtöisyydellä on merkittävä painoarvo digitalisaatiossa. Käyttäjälähtöisyyteen liittyvät myös niin kutsutut On demand -itsepalvelut, jotka ovat digitalisaation ansiosta kuluttajille varsin nopeasti saatavilla ajasta ja paikasta riippumatta. Palveluntarjoajat pyrkivät mukautumaan ja vastaamaan asiakkaiden tarpeisiin samalla, kun kuluttajat yhä enenevässä määrin etsivät elämäänsä mukavuutta, nopeutta ja yksinkertaisuutta. Käyttäjät voivat verkkosivujen tai älypuhelimien sovellusten yhteyksien kautta hankkia, konfiguroida ja ottaa käyttöön sovelluksia pilvipalveluluetteloiden kautta ilman koulutetun henkilön apua. Yrityksille yhtenä On demand -talouden heikkoutena voidaan pitää vaatimuksia ylläpitää ja varmistaa käyttäjien yksityisyys. Kyberhyökkäysten ehkäisy voi olla kallista, mutta merkittävää kuluttajien luottamuksen takaamiseksi. (Wonolo 2018; Sosiaali- ja terveysministeriö 2016, 5, 29.)

Digitalisaation myötä syntyvä kehitys tarvittavine uudistustoimenpiteineen vaatii organisaatioilta ja henkilöstöltä jatkuvaa uudistumista jokaisella toiminnan tasolla. Digitalisaatio vaatii usein ennakkoluulotonta kokeilua, läpinäkyvyyttä ja avoimuutta sekä muutoksia yrityksen toimintakulttuurissa, jotta digitalisaation mahdollisuuksia kyetään parhaiten hyödyntämään. Digitalisaatiolinjausten mahdollisimman hyvin onnistunut toteuttaminen vaatii tuekseen niin muutoksia vallitsevassa johtamisessa, toiminnassa kuin osaamisessa sekä yhdenvertaisten palvelujen tuottamisessa. Johdolla tulee olla näkemys kaikista konkreettisista kehityskohteista, joita digitalisaation avulla pyritään toteuttamaan. Tavoitteiden tulee perustua mitattaviin tuloksiin. Olennaista on, että johto sitoutuu sekä toiminnan uudistamiseen että muutosten johtamiseen. Uudistaminen onnistuu

parhaiten, kun koko hallinnonalan digitalisaatiota ohjataan kokonaisuutena. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2016, 6, 23, 29; Parviainen & Kääriäinen & Honkatukia & Federley 2017, 14-15.) Kuvassa 2 esitetään, miten lisääntynyt digitaalisuus vaikuttaa yrityksen henkilöstön toimintatapojen ja osaamisvaatimusten kautta koko organisaatiokulttuuriin.



Kuva 2. Digitaalisen yrityksen muotoilu (Sytyke 2021)

Organisaatiomuutoksia koskien alle kolmasosa onnistuu parantamaan yrityksen suorituskykyä sekä ylläpitämään tavoitteitaan, kun taas myöhemmät tulokset osoittavat, että digitaalisten muutosten onnistumisprosentti on vielä pienempi. McKinsey Global Survey (2018) luettelee digitaalisia muutoksia koskien kaksikymmentäyksi parasta käytäntöä, jotka mahdollistavat onnistuneen digitaalisen muutoksen. Nämä käytännöt jakautuvat viiteen kategoriaan: johtajuus, kyvykkyyden rakentaminen, työntekijöiden voimaannuttaminen, työkalujen päivittäminen ja viestintä. Kategoriat esittävät missä ja miten yritykset voivat parantaa mahdollisuuksiaan tehdä onnistuvia digitaalisia muutoksia liiketoiminnassaan. Menestysprosentit vaihtelevat myös yrityksen koon mukaan. Alle sadan työntekijän organisaatioissa raportoidaan 2,7 kertaa todennäköisemmin onnistuneesta digitaalisesta muutoksesta kuin organisaatioissa, joilla on yli 50 000 työntekijää. (McKinsey & Company 2018.)

2.1 Digitalisaation seuranta ja mittarit

Olennaista on määritellä digitalisaation päämäärät ja menetelmät tavoitteiden saavuttamisen seuraamiseksi. Digitalisaatioon liitettyjen vaikutusten tunnistaminen tiivistyy kahteen ulottuvuuteen: 1) onko palvelu digitalisoitavissa ja minkä laajuisena ja 2) onko kyseessä toimintatapojen muutos vai kansalais- tai yrityspalvelu. Palvelun tai toiminnon volyyymi on myös syytä huomioida. Digitalisaation kehittymistä on sen kompleksisen luonteen vuoksi hankala ennakoita, mutta sen edistymistä sekä asetettuja tavoitteita voidaan seurata tilannekuvien ja valittujen mittareiden avulla. Tilannekuvatyö etenee kokeilujen, löydösten sekä verkostoyhteistyön ja yhteisen oppimisen kautta. (Paakki 2011, 6; Parviainen ym. 2017, 51, 53; Valtiovarainministeriö 2022a.) Taulukossa 1 kuvataan sekä tutkittavaan kokonaisuuteen että yksittäiseen tulokseen liittyviä arviointimenetelmäluokituksia.

Taulukko 1. Arviointimenetelmien tyypilliset luokitukset. (Parviainen ym. 2017, 52)

Kokonaisuuden arviointimenetelmäluokat	Yksittäisen tuloksen arviointimenetelmäluokat
Tavoitteiden saavuttamisen matriisit, joissa valitut ohjelmat arvotetaan painotettujen tavoitteiden osalta	Käyttäjien tai sidosryhmien tyytyväisyysmuutokset
Tasapainotettuihin tuloskortteihin (balanced scorecard) pohjautuvat mittaristot, jotka arvioivat ohjelmia neljästä tai viidestä näkökulmasta	Muutokset valittujen asioiden tasossa (esim. työllisyys- tai terveystilanne, koulutustulokset)
Hyötyjen ja kustannusten rahallista suuretta ilmaisevat kustannus-hyöty-mallit	Käyttäjien tai sidosryhmien ominaisuusmuutokset (esim. siviilisääty)
Kustannus-tehokkuus-mallit, joissa pyritään arvioimaan mikä kustannuksiltaan saman suuruista strategioista saavuttaa oletettavasti painotetut tavoitteet parhaiten tai mikä yhtä tehokkaista strategioista voidaan toteuttaa pienimmillä kustannuksilla	Käyttäjien tai sidosryhmien asenne- tai mielialamuutokset

Mittaristoja ja arviointimenetelmiä voidaan kohdistaa sekä yksittäiseen tulokseen että kokonaisuuteen. Parviaisen ym. (2017) tehdyn tarkastelun mukaan

digitalisaatiosta koituvien hyötyjen laajempi mittaaminen on puutteellista. Arviointimallilla tulee kyetä todenmukaisesti arvioimaan palveluiden digitalisoinnin mahdollisuuksia, josta on apua yrityksen päätöksentekoon siitä, mitkä palvelut digitalisoidaan ja minkä digitalisoinnista saavutetaan parhaimmat hyödyt. Palvelujen laajempi käyttö on monesti aika hidasta, jonka vuoksi joudutaan ylläpitämään rinnakkaisia järjestelmiä sekä tarjoamaan tukea ja tarvittavaa koulutusta. Palveluiden hyötyjen heikompaan todentamiseen vaikuttaa paljolti palveluiden omistajuuden, käyttöönoton sekä levittämisen liian myöhäinen suunnittelu. Yritykselle suuntautuvat sisäiset hyödyt ovat tärkeitä, mutta arvioinnissa ei tule unohtaa palvelujen loppukäyttäjien saamia hyötyjä. (Parviainen ym. 2017, 17, 51-52.)

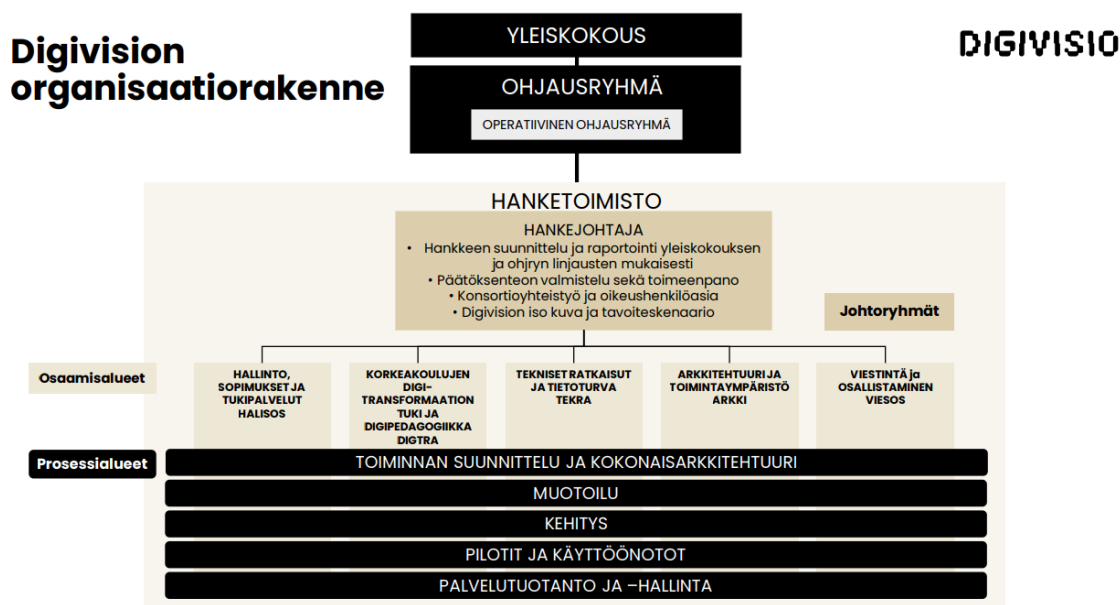
2.2 Digivisio 2030

Turun yliopiston yhtenä strategian 2021-2030 läpileikkaavana teemana toimii digitalisaatio. Yliopiston digiohjelma toimii digitalisaatiotoimenpiteiden tiekarttana luoden digitaalisen ympäristön, jota yhteisön kaikki jäsenet osaavat käyttää. Digiohjelman keskeisinä teemoina toimivat käyttäjälähtöiset ja ajantasaiset ympäristöt, osaamisen ja toimintakulttuurin jatkuva kehittäminen, helposti löydettävä tuki, yhteistyön ja tiedon avoimen jakamisen tukeminen, tiedolla johtaminen sekä sujuvat prosessit. (Turun yliopisto 2023a.)

Digivisio 2030 on oppimisen tulevaisuuteen liittyvä kunnianhimoinen hanke, jossa Turun yliopiston lisäksi ovat mukana myös muut Suomen kolmekymmentäseitsemän korkeakoulua. Hankkeen tavoitteena on nostaa korkeakoulutuksen tasoa sekä luoda korkeakouluille yhteinen digitaalinen palvelualusta, josta hyötyvät niin oppijat kuin opettajat. Tämä tapahtuu yritysten ja yhteiskunnan kanssa vuorovaikutuksessa olevassa oppimisen ekosysteemissä, jossa vastataan oppijan osaamistarpeisiin yli korkeakoulurajojen. Oppija pääsee digitaalisten palvelujen kautta tarkastelemaan korkeakoulujen yhteistä opintotarjontaa ja valitsemaan sieltä haluamansa. Hankkeella pyritään palvelujen vaivattomuuteen sekä

vähentämään erilaisten oppijoiden koulutuksen mahdollisuuteen liittyvää eriarvoisuutta. (Digivisio 2023.)

Vuonna 2020 perustettu hanketoimisto vastaa Digivisio 2030 -hankkeen käytännön kehitystyöstä ja toteutuksesta. Toimintaa ohjaavat hankkeen yleiskokous sekä operatiivista toimintaa ohjaava ohjausryhmä, joka puolestaan on valinnut johtoryhmät sisäisten projektiensa tueksi. (Digivisio 2023.) Kuvassa 3 havainnoidaan Digivision organisaatorakennetta.



Kuva 3. Turun yliopiston digivision organisaatorakenne (Digivisio 2023)

Hankkeen keskeisimpinä muutoksen ajureina ovat toimineet muun muassa teknologinen kehitys, yksilön vastuu omasta osaamisestaan kasvussa, kuluttajistuminen, muutoksen nopeuden kasvu sekä innovaatioiden ja uudistumisen kasvava merkitys, palvelullistuminen ja helppouden vaade sekä informaation määrän kasvu ja avoimuus. Näillä on vaikutuksensa moneen, kuten korkeakoulutuksen verkostojen ja ekosysteemin kasvavaan merkitykseen, yksilöllisiin odotuksiin oppimiselle ja korkeakoulutukselle, itseoppimiseen ja itsepalveluun liittyvien valmiuksien korostumiseen sekä yleisesti digitalisaatioon, jossa tapahtuu oppimisen ympäristöjen sulautumista (blended learning) sekä ilmenee lisääntyntä dataa, AI-pohjaisia ratkaisuja ja automatisaatiota. Moni

organisaatio on sekä pandemian aikana että sen jälkeen joutunut pohtimaan digital first -asetelmaa tuotteidensa, palvelujensa ja elinvoimaisuutensa puolestapuhujana. Asetelma ei edellytä perinteisten mediakanavien, kuten sanomalehtien pois jättämistä vaan perinteisten lisäksi hyödyntämään markkinoinnissa erilaisia digitaalisia kanavia, kuten verkko-, mobiili- ja sosiaalisen median alustoja. (Digivisio 2023; Slack Technologies LLC 2023a; Slack Technologies LLC 2023b; Topdown 2017.)

Vuonna 2030 oppimisen ekosysteemissä toimivat korkeakoulut pystyvät paremmin keskittymään ydintoimintaansa, kun Digivision aikana luotu yhteistyö tehostaa myös niiden taloudellista toimintaa. Oppimisalustan järjestelmät toimivat sulavasti yhteen helpottaen myös oppijaa, joka kykenee osallistumaan opintoihin aika- ja paikkariippumattomasti. (Digivisio 2023.)

3 Tietojärjestelmän vaatimuksia

Vaatimusmäärittelyt ovat keskeisessä roolissa niin ketterissä kuin perinteisissä projekteissa, mutta eri laajuisina projektista ja alasta riippuen. Tässä opinnäytetyön luvussa vaatimusmäärittelyä tarkastellaan projektinhallinnan näkökulmasta. Kirjallisuuskatsaus alkaa aiheen määrittelyllä ja miten vaatimusmäärittely ilmenee perinteisessä ja ketterässä projektimenetelmässä. Seuraavaksi käsitellään vaatimusmäärittelyn reunaehtoja digitaalisesta näkökulmasta, vaatimustenhallinnan kulkua sekä lopuksi projektipäällikön roolia vaatimusmäärittelyprosessissa.

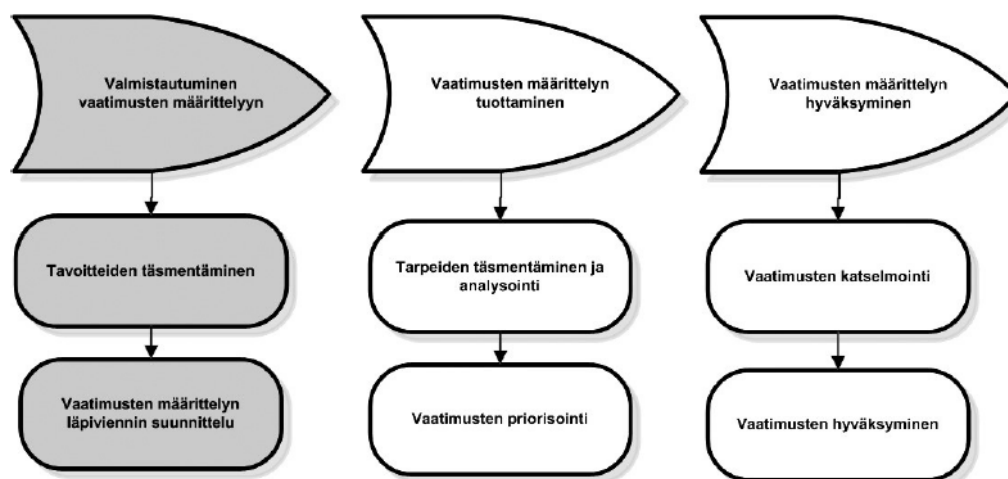
3.1 Vaatimus ja vaatimusmäärittely

Vaatimukset ovat osa kunkin projektin laajuuden hallintaa, jossa pyritään toteuttamaan asiakkaan ja muiden sidosryhmien odotukset tarpeineen mahdollisimman kustannustehokkaasti sekä oman organisaation liiketoimintaa, strategiaa ja tavoitteita silmällä pitäen. Projektin laajuus pitää sisällään tuotteen vaatimusmäärittelyn, ominaisuudet, toiminnallisuudet ja suorituskyvyn. (Artto & Martinsuo & Kujala 2006, 110; Heinonen & Mykkänen 2018, 18.)

Vaatimusmäärittelyä ja sen prosesseja on tutkittu niin Suomessa kuin kansainvälisesti jo useita vuosikymmeniä. Tieteenalana vaatimusmäärittelyä on tarkasteltu 1980-luvun puolivälistä lähtien ja alkuaikoja kurinalaisemmin 1990-luvulta alkupuolelta lähtien. Ensimmäinen empiirinen tutkimus julkaistiin vuonna 1976. (Paakki 2011, 5.)

Ohjelmistotekniikan tutkimusyhteisössä tunnustetaan laajalti, että hyvän ohjelmistojärjestelmän suunnittelussa on ratkaisevaa ymmärtää laitteistovaatimukset. Vaatimusten ymmärtäminen on tärkeää etenkin, kun sopimuksia ulkoistetaan ja kilpailutetaan. Suunnittelun tulee tuottaa mahdollisimman yksiselitteinen (unambiguous), yhtenäinen (consistent), toteuttamiskelpoinen (feasible), valmis (complete), havaittava (traceable) ja toteen näytettävä (verifiable) vaatimusten määrittely. Näiden laadullisten

kriteerien lisäksi hyvän vaatimusmäärittelyn tunnusmerkkejä ovat oikeellisuus, muutettavuus, mitattavuus sekä järjestykseen laitettavuus, jossa tärkeimmät toiminnot ylimpänä. (JUHTA 2018, 20; Mohanani 2019, 21; Paakki 2011, 41-44.)



Kuva 4. Vaatimusten määrittelyyn valmistautuminen (JUHTA 2018, 10)

Yllä kuvassa 4 esitetään vaatimusten määrittelyyn liittyvät toiminnot alun pohdinnoista vaatimusten hyväksymiseen asti. Vaatimuksen määritelmä vaihtelee projektinhallinnan viitekehyksestä riippuen, jolloin vaatimus voi kohderyhmä huomioiden olla esimerkiksi liiketoimintavaatimus, toiminnallinen vaatimus, käyttäjävaatimus, ohjelma- tai järjestelmävaatimus. (Wiegiers & Beatty 2013; Paakki 2011, 21-23; Ruuska 2012, 10.) ISO/IEC/IEEE standardin (2011) mukaan vaatimus on lausunto, jossa pyritään sekä tulkitsemaan että tarkentamaan projektin tarpeet, ehdot ja rajoitukset (ISO/IEC/IEEE 2011, 5; Ruuska 2012, 11).

Aaramaa (2017) kertoo, että yleinen termi vaatimus voidaan jakaa kolmeen kategoriaan, jotka ovat a) tarpeet (needs) b) ominaisuudet (features) ja c) vaatimukset (requirements), joista ensimmäinen kuuluu ongelman piiriin ja kaksi seuraavaa ratkaisun piiriin. Tyypillinen lähestymistapa on kategorioita vaatimukset toiminnallisiin ja ei-toiminnallisiin, joilla viitataan myös vaatimuksen laatuominaisuuksiin. Vaatimusten voidaan katsoa koskevan joko tuotetta tai prosesseja. Nämä määritelmät perustuvat seuraaviin peruskäsitteisiin: 1)

vaatimuksen lähde (source) ja 2) vaatimuksen kohde (target) tai vaatimuksen abstrakti taso (abstract level). (Aaramaa 2017, 33; Ruuska 2012, 11.)

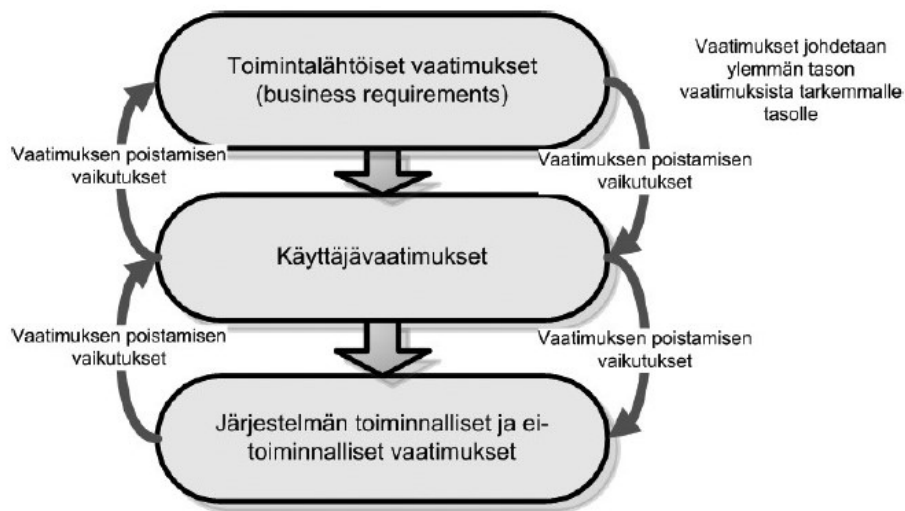
Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunnan (JUHTA) (2018) mukaan vaatimusten määrittelyllä luodaan perusta hankinnalle ja sen avulla määritellään myös miksi sekä millaisia tarpeita kunkin hankinnan tulisi täyttää. Granholm (2013) ehdottaa, että toiminnalliset ja ei-toiminnalliset vaatimukset luokitellaan a) vaatimustyyppin b) lähteen c) vaatimuksen toteuttajan d) prioriteetin e) prosessin ja f) vaatimuksen kohteen mukaan (JUHTA 2018, 3, 6; Granholm 2013, 116-117.)

Ohjelmistokehityksessä vaatimusmäärittelyä kuvataan Rossin ja Schomanin (1977) määritelmässä huolellisena arviointina niistä tarpeista, joita valitun tietojärjestelmän tulee täyttää, kun taas Pohjosen (2002) sekä Kotonyan ja Sommervillen (2002) mukaan vaatimusmäärittelyvaiheesta muodostuu dokumentti, jonka mukaiset vaatimukset määrittelevät eri sidosryhmien tarpeet järjestelmän osalta ottamatta kuitenkaan kantaa siihen, millainen tekninen toteutus tarpeet viimein täyttää. Vaatimusmäärittelyä päivitetään koko sovelluksen elinkaaren ajan. (Granholm 2013, 16; Riekkinen & Reponen & Laitinen 2004, 13; Ruuska 2012, 10, 13.)

3.1.1 Vaatimusryhmät

Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvoston (JUHTA) määrittelemissä **käyttjävaatimuksissa** pyritään analysoimaan nykytilan ongelmat sekä tunnistamaan tarpeet niiden ratkaisemiseksi. Vaatimusten määrittelyn suorittaminen voi pitkittyä ja vaatimusten sisäinen priorisointi sekä hyväksyminen hidastua, mikäli kehitystarpeiden tunnistaminen jätetään vaatimusten määrittelyvaiheen tehtäväksi. Käyttjävaatimukset ottavat myös huomioon ne toimet, joita käyttäjät pääsevät toteuttamaan kyseisen järjestelmän tai sovelluksen avulla. Käyttjävaatimukset voidaan kuvata erilaisten kehityspolkuhahmotelmien, käytötapausten tai toteutuneiden esimerkkien avulla. (JUHTA 2018, 5, 9-10, 26.)

Toimintälähtöiset vaatimukset puolestaan kertovat organisaation tavoitteista, joihin se järjestelmän tai ohjelmiston avulla pyrkii. Toimintälähtöiset vaatimukset kirjataan projektin vision sekä laajuuden avulla ja yleensä kyseiset vaatimukset perustuvat niihin toimintaprosesseihin, joilla odotettu tavoitetilä määritellään. (JUHTA 2018, 9.) Kuvassa 5 havainnoidaan vaatimusten ryhmittelyä, jossa järjestelmän toiminnallisia ja ei-toiminnallisia vaatimuksia määrittelevät niin yrityksen toimintälähtöiset vaatimukset kuin käyttäjävaatimukset.



Kuva 5. Vaatimusten ryhmittely (JUHTA 2018, 9)

Toiminnallisten ja ei-toiminnallisten vaatimusten eroavaisuudet on ajoittain hankala eritellä niissä esiintyvien osittaisten päällekkäisyyksien vuoksi. Asiakkaan ajatustasolla määrittelemä ei-toiminnallinen vaatimus voi yksityiskohtaisemmin tarkasteltuna muuttua toiminnalliseksi vaatimukseksi. **Toiminnallisilla vaatimuksilla** määritellään sovelluksen kehittäjien luoma sovelluksen toiminnallisuus ja näiden vaatimusten tarkoituksena on luoda edellytykset, joilla käyttäjä suoriutuu tarvittavista tehtävistä sovellusta käyttäessään. **Ei-toiminnalliset vaatimukset** määrittelevät toiminnallisuuksiin sitomattomat määrytykset, kuten sovelluksen tietoturvallisuus, luotettavuus ja käytettävyys. Ei-toiminnalliset vaatimukset voidaan jakaa neljään alaluokkaan: 1) laatuvaatimukset 2) yhdenmukaisuusvaatimukset 3) arkkitehtuurivaatimukset sekä 4) kehitysvaatimukset. Epämääräisesti toteutetut ei-toiminnalliset

vaatimukset aiheuttavat usein kustannusten lisääntymistä, projektin toteutumisen viivästymistä sekä sen epäonnistumista. Kaikki järjestelmään haluttavat toiminnallisuudet esitetään vaatimuksina. (Aaramaa 2017, 33; JUHTA 2018, 4, 6, 10; Leppänen 2021; Paakki 2011, 26-34; Ruuska 2012, 11.)

3.1.2 Ketterien projektien vaatimusmäärittely

Ketterät ohjelmistokehityksen periaatteet ja menetelmät ovat 1990-luvun puolivälistä lähtien yhä enenevässä määrin haastaneet perinteisiä sovelluskehitykseen liittyviä näkemyksiä. Ketterä ohjelmistokehitys voidaan luokitella iteratiiviseksi eli toistuvaksi sekä muutosvetoiseksi ohjelmistokehitysmenetelmäksi. Ketteriä ohjelmistokehitysmenetelmiä voidaan pikemminkin pitää keinona vastata ohjelmistokehityksen epävarmuuteen kuin keinona saavuttaa ohjelmistokehitysprojektin aikatauluun, laajuuteen ja budjettiin liittyvää varmuutta. Ohjelmistoprosessin tulee käytäntöineen, menetelmineen ja työkaluineen voida sopeutua kyseessä olevaan viitekehitykseen sekä vastata tarpeen tullen muutoksiin, koskevat ne sitten tuotevaatimuksia tai teknisiä näkökohtia. (Salo 2006, 13, 22, 24, 27, 41.) IT-alan projekteissa hyödynnetään paljon erilaisia ketteriä projektinjohtamismenetelmiä, kuten Scrum, Lean ja Scaled Agile Framework (SAFe). Taulukossa 2 esitellään ketterää ja perinteistä lähestymistapaa suhteessa projektinhallinnan eri toimintoja ja sidosryhmiä.

Taulukko 2. Ketterä ja perinteinen lähestymistapa. (mukaellen Ruuska 2012, 30)

Tarkasteltava kohde	Ketterä lähestymistapa	Perinteinen lähestymistapa
Projektin johtaminen	yhteistyö- ihmiskeskeinen ja	prosessikeskeinen
Yleinen toimintatapa	inkrementaalinen ja iteratiivinen	vaiheittainen
Kehittäjät	joustavia, osaavia, yhteistyökykyisiä	suunnittelukeskeinen, riittävät taidot
Asiakkaat	omistautuneita, kriittisiä, yhteistyökykyisiä, asiantuntevia	yhteistyökykyisiä, yleensä mukana vain vaatimusmäärittelyssä
Projektin suunnittelu	jatkuvaa	etukäteen tehtävää
Arkkitehtuuri	nykyisille vaatimuksille perustuva	tiedossa oleville sekä ennakoitaville vaatimuksille
Toteutus	tärkeysjärjestys	kaikki yhtä tärkeää
Testaus ja integrointi	jatkuvaa	yleensä projektin lopussa

Vaatimusten huolellinen kirjaaminen edesauttaa ketterän kehitystyön laajuuden ja tavoitteiden ymmärtämisessä. Ketterää menetelmää hyödyntävässä projektissa tulee keskittyä erityisesti tietosuoja- ja tietoturvaan vaatimukseen, jonka jälkeen ei tarvitse huolehtia lainvastaisuudesta vaan voidaan rauhassa ryhtyä täsmentämään ominaisuuden vaatimuksia iteratiivisesti projektin sprinteissä. Ketterän projektin vaatimuksia tarkennetaan staging-vaiheessa. Ketterä projekti on joustava, jossa muutoksia tapahtuu yleensä paljon ja lyhyessä ajassa. Näin ollen vaatimuksia ei voida täysin määrittellä etukäteen, johon perinteistä projektinhallintamenetelmää soveltavan projektin sopimusneuvotteluissa useimmiten pyritään. (Helsingin kaupunki 2022; Rintala 2015, 16.; Salo 2006, 21, 41, 57.)

3.1.3 Vaatimusmäärittely perinteisissä projekteissa

Perinteisessä projektissa kuvataan yleensä sekä toiminnalliset että ei-toiminnalliset vaatimukset. Vaatimusten tärkeysjärjestykseen asettamisessa voidaan hyödyntää Minimum Viable Product (MVP) -ajattelua kriteerein: 1)

pakollinen 2) hyödyllinen ja 3) toivottu. Ensimmäinen kriteeri pitää sisällään vaatimuksen, joka uudessa ratkaisussa tulee olla, toisessa taas vaatimuksen, josta toiminnalle on hyötyä ja kolmannessa vaatimus edesauttaa tekemistä, mutta ei ole ratkaisulle tai toiminnalle välttämätön. (Granholm 2013, 17; Helsingin kaupunki 2022.)

Toiminnalliset vaatimukset määrittelevät mitä ohjelmiston tulee tarjota ja kuinka se käyttäytyy sille asetetuissa tilanteissa. Vaatimukset kuvataan vaatimushierarkiana, jossa päätoiminnon vaatimus jakautuu tietyiksi ominaisuuksiksi. (Helsingin kaupunki 2022.)

Ei-toiminnalliset vaatimukset ovat oleellisia projektin suunnittelu- ja toteutustyön vaativuuden ja mitoituksen arvioimiseksi. Nämä vaatimukset määrittelevät toiminnallisten vaatimusten rajoitukset ja reunaehdot siten, että niiden avulla ymmärretään kaikki ne järjestelmän ehdot, joilla toiminnalliset vaatimukset voidaan toteuttaa. (Helsingin kaupunki 2022.)

3.2 Teknisen järjestelmän vaatimusmäärittelyn reunaehdoja

Liiketoiminta sanelee teknisen järjestelmän kehittämiseen liittyvät kriteerit ja tavoitteet. Tekninen järjestelmä on liiketoiminnalle kokonaisuudessaan tärkeä, koska se toteuttaa tietyn tahon tarpeet tai tuottaa organisaatiolle muuta lisäarvoa. Näiden arvojen ominaisuuksina voidaan pitää kokonaisarvoa, taloudellista arvoa, käyttöön liittyvää arvoa, ergonomista ja esteettistä arvoa sekä teknistä arvoa, kuten toiminta ja valmistettavuus. Keskeisimmät reunaehdot laeista ja määräyksistä koskevat tietosuojaa ja tietoturvaa, tiedonhallintaa, riskienhallintaa ja saavutettavuutta. (Granholm 2013, 19; Helsingin kaupunki 2022.)

Tekniset reunaehdot kohdistuvat niin käyttäjien tarpeisiin, kuten työasemiin ja päätteisiin kuin myös organisaation tietohallinnossa suositeltaviin tai vaadittaviin laitteistoihin, ohjelmistoihin ja tietoliikenteeseen. Ohjelmistojen ja laitteistojen reunaehtoina voidaan pitää ohjelmistoarkkitehtuuria, käyttöjärjestelmät ja varusohjelmistot versioineen, kehitys-, testaus-, koulutus- ym. ympäristöjä,

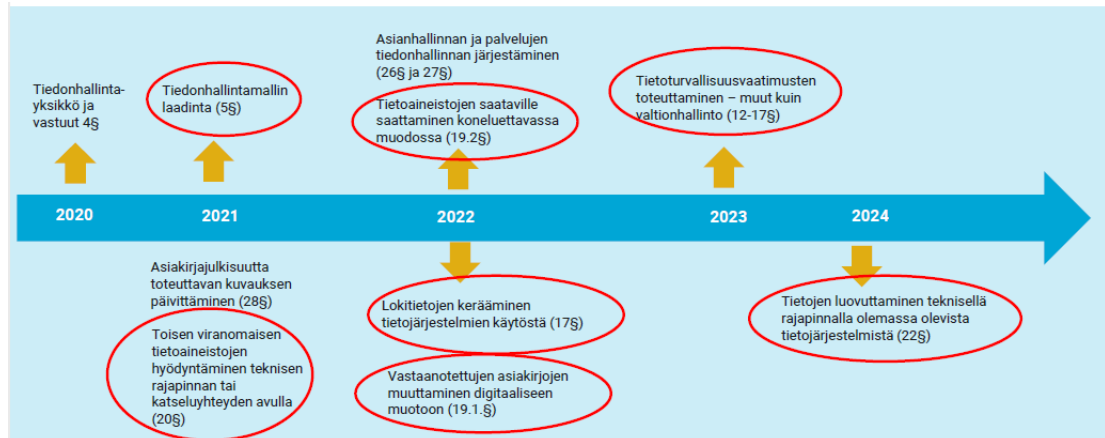
käyttöpalvelun tehtäviä sekä tuotantokäytännön laitteita ja ympäristöjä. (JUHTA 2018, 24.)

3.2.1 Tietosuoja

Henkilötietoihin tai niiden käsittelyyn liittyvät muutokset tulee hoitaa yleisen tietosuoja-asetuksen (2016/679) sekä tietosuojan vaikutustenarvioinnin vaatimusten mukaisesti. Tieto- ja salassapitoliihteen ehtoja tarkennetaan tietosuojan ja tietoturvan vaatimus pohjan sisällöillä. Vaatimus pohjaan kirjatusta toiminnallisista ja ei-toiminnallisista vaatimuksista poimitaan kunkin projektin vaatimusmäärittelylle tarpeelliset vaatimukset, jotka sen jälkeen liitetään tarjouspyynnön ja sopimuksen liitteeksi. Toiminnallinen tietoturva vaatimus voi koskettaa esimerkiksi järjestelmän tunnistautumis- ja sisäänkirjautumisen ominaisuutta, kun taas ei-toiminnallinen vaatimus lokien sisältämien tietojen tai järjestelmän syötteiden laatutarkastuksia. Tieto- ja salassapitoliihte sisällytetään valmiisiin sopimusasiakirjoihin. Valtiovarainministeriön tiedonhallintalautakunta on vuonna 2020 antanut suositukset tiettyjen tietoturvasäädösten soveltamisesta. (Helsingin kaupunki 2022; Valtiovarainministeriö 2020a.)

3.2.2 Tiedonhallinta

Julkisen hallinnan tiedonhallintalaki (906/2019) koskettaa pääosin myös ammattikorkeakoulujen ja yliopistojen soveltamisaloja. Tämä 1.1.2020 voimaan astunut laki edistää tiedonhallinnan digitalisointia, yhdenmukaistamista sekä tietoturvasuutta viranomaistoiminnassa. Laissa säädetään viranomaisten tiedonhallinnan julkisuusperiaatteen ja hyvän hallinnon vaatimusten toteuttamista. (Finlex 2022b; Valtiovarainministeriö 2022c.) Tiedonhallintalain siirtymäajankohdat esitellään kuvassa 6.



Kuva 6. Tiedonhallintalain siirtymäajat. (Kuntaliitto 2019)

Lain tarkoituksena on varmistaa, että viranomaisasemassa toimivat tietävät, missä organisaation käsittelemä tieto liikkuu ja kuka sitä käsittelee. Turun yliopistolle tulee luoda tiedonhallintamalli, jonka avulla organisaation tiedonhallinta kuvataan. Turun yliopistossa hyväksyttiin huhtikuussa 2021 tiedonhallintapolitiikka, jossa määritellään johdon vastuiden toteuttaminen yliopiston tiedonhallinnassa. Tiedonhallintamallin tulee olla päivitettävissä sitä mukaa, kun organisaation toimintaprosessit muuttuvat. (Turun yliopisto 2021.) Valtiovarainministeriön tiedonhallintalautakunta on antanut suosituksen myös tiedonhallintamallista (Valtiovarainministeriö 2020b).

Laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta (306/2019) edistää kyseisten palvelujen saatavuutta, tietoturvallisuutta, laatua sekä julkisen sektorin elinten verkkosivujen ja mobiilisovellusten sisällön saavutettavuutta parantaen kaikkien yhdenvertaisia mahdollisuuksia digitaalisten palvelujen käyttöön. Lakia sovelletaan muun muassa julkisoikeudellisen laitoksen digitaalisiin palveluihin sekä vahvasta sähköisestä tunnistamisesta ja sähköisistä luottamuspalveluista annetun lain (617/2009) 12 §:ssä merkittyjen tunnistuspalvelun tarjoajien tunnistuspalveluihin. (Finlex 2022c; Kuntaliitto 2019.) Turun yliopistossa opiskelijaksi ilmoittautuminen tapahtuu vahvan sähköisen tunnistautumisen kautta.

3.2.3 Riskienhallinta ja muutosten arviointi

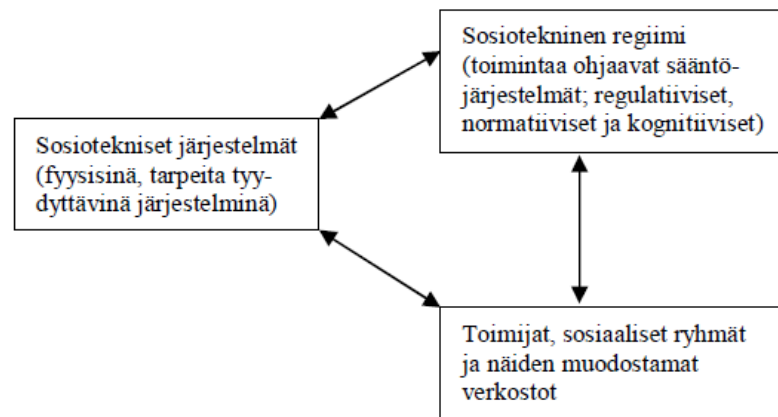
Asianmukaisella riskienhallinnalla turvataan tietoaaineistojen ja tietojärjestelmien riittävä tietoturvallisuuden taso sekä luodaan riittävä tasapaino käyttäjien vaatimusten, kustannusten ja turvallisuuteen kohdistuvan jäännösrisikin välillä. Virheellinen tieto voi osaltaan olla suuri riski, joten tietojen ja tietoaaineistojen laadun varmistaminen on tärkeä osa riskienhallintaa. Riskien hallintaprosessi vaikuttaa myös tiedonhallintayksikön toimintaan ja sen toimenpiteisiin sekä toiminnan tavoitteiden suunnitteluun ja arviointiin. Organisaation koko sekä sen tehtävien ja tietoaaineistojen luonne vaikuttavat riskienhallintaan tarvittavaan resurssitarpeeseen. Erityisesti IT-alan organisaatioissa riskienhallintaan tarvitaan yleensä sekä useiden asiantuntijoiden, keskijohdon että ylemmän johdon työpanosta ja riskienhallintaan liittyviä ohjelmistoja. Valtiovarainministeriön tiedonhallintalautakunta on antanut suosituksensa tiedonhallinnon muutostenvaikutusten arvioinnista. (Valtiovarainministeriö 2020c.)

Tietoriskien hallinnan organisointi ja resursointi on organisaation johdon vastuulla, jonka tulee käsitellä tietoriskit ainakin kerran vuodessa osana muuta riskienhallintaa. Projektin laajuuden hallintaan voivat vaikuttaa suunnitelmien tai spesifikaatioiden jäädytysperiaatteet sekä asiakkaalta edellytettävät hyväksymiset. Oikealaatuinen riskienhallintataso on mahdollista saavuttaa tietojärjestelmien ja tietojen vaikutusten tunnistamisella vaikutusanalyysin avulla, jolloin myös riskien toteutumisen todennäköisyys on otettu huomioon. Muutosten tapahtuessa tulee varmistaa tietoturvallisuuden vaatimusten toteutuminen ja miten aiemmin määritellyt tietoturvallisuusvaatimukset muutoksen jälkeen toteutuvat. Tiedonhallintayksikön on hyvä kuvata tietoriskien hallintaan liittyvät tavoitteet, periaatteet, vastuut sekä ensisijaiset menettelyt. Muutoshallinnan toimintatavat voidaan kuvata projektin pelisäännöissä tai sen laajuuden hallinnan yhteydessä. Kuvaamisessa voidaan hyödyntää yleisiä toimisto-ohjelmistoja. Epätietoisuuden välttämiseksi olennaisinta on, että kaikilla projektissa toimivilla on käytettävissään sama ajantasainen muutoshallintaan liittyvä dokumentaatio. (Arto ym. 2006, 108, 111, 247; Valtiovarainministeriö 2020a.)

3.3 Teknisen järjestelmän vaatimustenhallinnan kulku

Vaatimusmäärittelyn kulkua voidaan kuvata kolmen eri ulottuvuuden avulla. Spesifiointiulottuvuudessa esitetään kehitys, joka syntyy, kun siirrytään ohjelmiston epämääräisistä käsityksistä kohti tarkoin määriteltyjä vaatimuksia. Esittämisulottuvuudessa vaatimusmäärittelyprosessia kuvataan sekä epämuodollisin että muodollisin keinoin, kuten esimerkeillä, puhekielellä, kaavioiden avulla tai kielellä, joka on tarkoin määritelty. Kolmannen ulottuvuuden sopiminen näyttää vaatimusmäärittelyn kulun sen alkutilanepisteestä loppupisteeseen. (Ruuska 2012, 12-13.)

Vaatimusten ensisijaiset käsitteet sisältävät verifiointin, jossa todetaan yksittäinen vaatimus sekä validoinnin, jossa pohditaan palveleeko kokonaisuus alun perin määriteltyä tavoitetta. Projektin vaatimustenhallinnassa tulisi ottaa huomioon myös muutostenhallinta, sillä myös vaatimukset ja niitä koskevat ratkaisut ovat usein muuttuvia. Oikeanlaisen vaatimustenhallinnan soveltamistason löytäminen voi olla haasteellista, mikäli vaatimuksia analysoidaan liian yksityiskohtaisesti, jolloin kokonaisuuden hahmottaminen saattaa heikentyä. Vaatimusten jättäminen, validointi sekä muutosprosessit voivat puolestaan vaikeutua, jos vaatimuksia tarkastellaan liian suurina paloina. Sosioteknisen järjestelmän suunnitteluprosessia vaikeuttaa toimintaympäristön sekä tuotteiden monimutkaistuminen, kun vaatimuksia tulee useista eri lähteistä, kuten loppukäyttäjiltä, standardeista, viranomais määräyksistä, toimituksesta ja asennuksesta sekä tuotteiden moniteknisyydestä. Järjestelmän soveltuvuutta tehtävänsä määrittävät käytönaikaiset ominaisuudet. Näihin ominaisuuksiin lukeutuvat muun muassa luotettavuus, turvallisuus, elinikä, käytettävyys, kustannukset ja huollettavuus. Yksittäisten järjestelmien toiminnallisuudet ja ominaisuudet tulee kyetä suunnittelemaan taitavasti, koska koekappaleen valmistaminen ei useinkaan tule kysymykseen. Tosin suunnitteluvaiheessa vaatimusten ominaisuuksia voidaan tutkia mallipohjaisesti, jossa myös suunnittelijoiden ja tuotannon välisellä vuorovaikutuksella on tärkeä merkitys. (Granholm 2013, 15-16, 29-30; JUHTA 2018, 7; Paakki 2011, 6; Ruuska 2012, 20-21.)



Kuva 7. Sosioteknisen järjestelmän rakenteistumisen elementit (Nieminen ym. 2011, 50)

Yllä kuvassa 7 havainnoidaan sosioteknisen järjestelmän rakenteiset elementit. Järjestelmä on yleensä toiminnallinen kokonaisuus. Sosiotekninen järjestelmä pitää sisällään ihmiset, teknisen järjestelmän sekä aktiivisen ympäristön. Järjestelmän parissa toimii joukko ihmisiä, joilla on tekniseen järjestelmään nähden tiettyjä taitoja, kuten joustavuus eri tilanteissa sekä päätöksenteon kyky rajatun tiedon perusteella. Ihmisten lisäksi järjestelmässä hyödynnetään teknisen järjestelmän vahvuuksia. (Granholm 2013, 14; JUHTA 2018, 7, Paakki 2011, 10, 19.)

Vaatimuksia voidaan kartoittaa esimerkiksi aivoriihien tai haastattelujen merkeissä. Vaatimuksia toteutetaan ja hylätään niin organisaatio-, yksilö- kuin osastotasolla, jolloin voidaan puhua poliittisesta vaikuttamisesta, jossa haetaan oman vaikutusvallan ylläpitämistä tai sen lisäämistä. Vaatimuksia voidaan tarkastella useasta eri näkökulmasta, niin järjestelmä-, tuote-, toiminnallinen- kuin käyttö- ja ylläpito näkökulmasta. Vaatimusmäärittelyä ilmenee useassa muodossa tarkoituksesta tai sitä käsittelevästä henkilöstä riippuen. Se voi olla suunnittelijoiden tarkastelema suunnittelumääräys (design specification), asiakkaan tarjouspyyntö (request for tender), sopimuksen sopimusmäärittely (design contract specification) tai viranomaisten muodollisesti määrittelemä vaatimusmäärittely (requirements specification). Jo olemassa olevia järjestelmiä

koskevat myös valmistus-, testi- sekä käyttömäärittelyt, kuten ohjekirjat. (Granholm 2013, 16-17; JUHTA 2018, 7; Ruuska 2012, 14.)

Teknisen järjestelmän vaatimusmäärittelyssä siihen liittyviä tavoitteita, oletuksia, toiminnallisuutta sekä laatuvaatimuksia ja rajoituksia kartoitetaan, arvioidaan, määritellään, dokumentoidaan, analysoidaan sekä tarpeen vaatiessa myös muutetaan. Vaatimusmäärittelyn tuloksena syntyy vaatimusluettelo, jonka tulee sisältää juoksevilla numeroinnilla toteutetut kunkin vaatimuksen tunnistetiedot ja vaatimuksen esittäjä sekä vaatimuksen omistaja, joka voi olla eri kuin esittäjä. Vaatimusluetteloon kirjataan myös vaatimuksen kriittisyys sen omistajalle asteikolla 1-3, vaatimuksen lisätietona toimivat perustelut sekä toimittajan kommentit, joita tarvitaan kilpailutuksessa. Tällöin taulukkoon kirjataan järjestelmässä valmiina olevat ominaisuudet. Taulukkoon voidaan tarjouksen toimittajan pistelaskun helpottamiseksi lisätä pisteytys jokaiselle ominaisuudelle. (JUHTA 2018, 21-22; Paakki 2011, 4, 35-39.) Vaatimustenhallintaan liittyviä tehtäviä kuvataan taulukossa 3.

Taulukko 3. Vaatimustenhallinnan tehtävät. (Granholm 2013, 29-30)

Vaatimusten kartoitus	asiakkaan, lainsäädännön ja muiden sidosryhmien vaatimusten löytäminen ja niiden järjestelmällinen kirjaaminen
Vaatimuksen kuvaus	hyödynnetään hyvien vaatimuslausemallien sekä diagrammien käyttö
Vaatimusten todentaminen ja kelpuuttaminen	tarkistetaan, että vaatimukset ovat hyvälaatuisia, ja että ne kuvaavat asiakkaan haluaman järjestelmän ja palvelun
Vaatimusanalyysi	vaatimusten muuntaminen mitattaviin ilmaisuihin, joiden perusteella järjestelmän suunnittelu mahdollistetaan
Vaatimusten tarkentaminen ja kohdentaminen arkkitehtuuriin	yksityiskohtaisia toteutettavissa olevia vaatimuksia laitteiston ja ohjelmiston suunnitteluun
Vaatimusten luokittelu ja kommunikointi	erilaisissa muodoissa esitettäviä vaatimusnäkymiä esimerkiksi alihankkijoille tai sidosryhmille

Vaatusprosessin ja vaatimusten elinkaaren hallinta	vaatimusten numerointi ja organisointi, tärkeysjärjestykseen asettaminen ja versionhallinta, suunnitelman ja tuotteen todennus ja kelpuus, vaatimusten työkulun seuranta, jäljitettävyyshallinta; vaatimusten laatijoiden ja käyttäjien yhteistyön hallinta
--	---

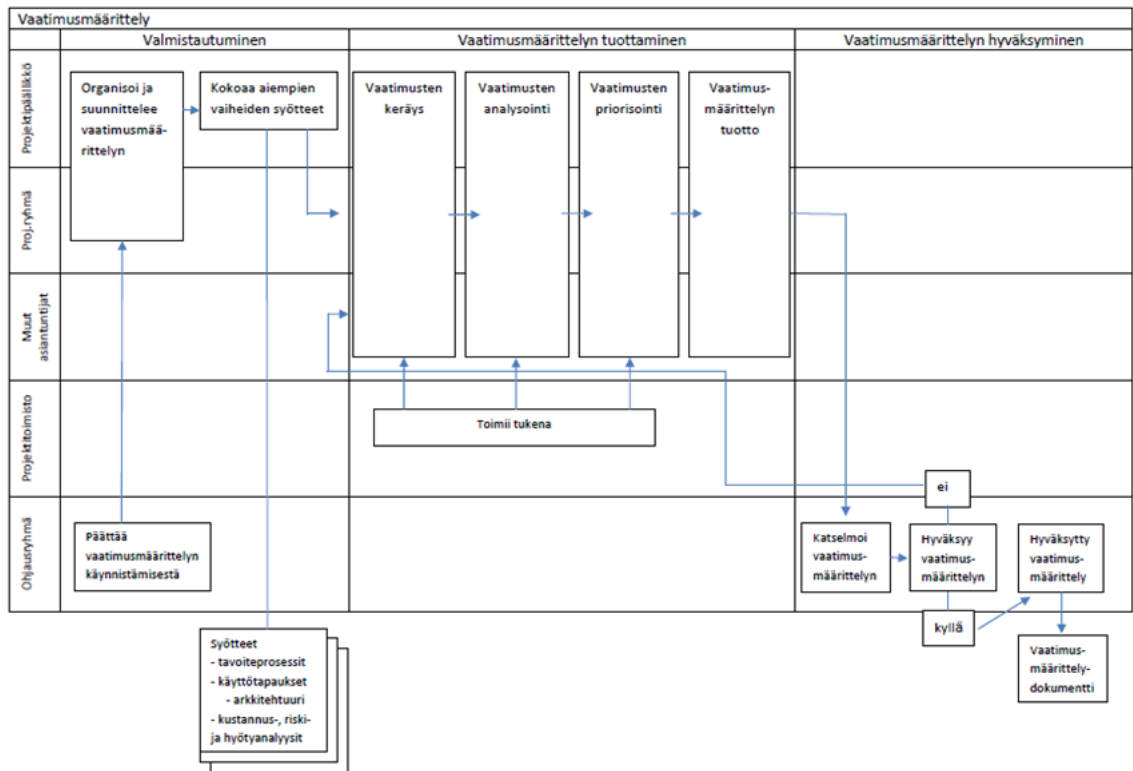
Järjestelmän ominaisuuksia voidaan arvioida sekä laadullisin että kvantitatiivisin menetelmin, kun taas esimerkiksi ulkonäköön liittyen vain subjektiivisesti. Sosioteknisen järjestelmän arviointi on haasteellista, kun se on vielä käsitteellisessä suunnitteluvaiheessa. Tällöin objektiivisen arvioinnin apuna voidaan käyttää mallinnustekniikkaa. (Granholm 2013, 18.)

3.4 Vaatimustenmäärittelyn kulku projektipäällikön näkökulmasta

Projektipäällikköön kohdistuu erinäisiä odotuksia, osaamista ja taitoja läpi projektin elinkaaren. Odotuksia asetetaan niin asiakkaiden, yrityksen johdon kuin projektiryhmän taholta. Asiakkaat odottavat sopimuksen mukaisia ja nopeita tuloksia, kun taas organisaation johto edellyttää kustannustehokkuutta, uusia innovaatioita sekä projektille asetettujen tavoitteiden toteutumista. Projektiryhmä toivoo asiantuntevaa työnjohtoa ja palautetta. Liiketoiminnalliset kumppanit tarvitsevat erityisesti ajantasaista tietoa projektin edistymisestä sekä heille suunnatuista vaatimuksista. Projektipäällikön tulee usein tehdä kompromisseja erilaisten vaatimusten ja odotusten osalta sekä selvittää projektin aikana ilmenevät muutostarpeet ja niiden toteuttaminen. (Arto ym. 2006, 274.)

Projektin käynnistysvaiheessa tulevat esille projektipäällikön ohjaus- ja suunnittelutaidot osana projektin aikataulun, laajuuden ja kustannusten laadintaa. Projektin suunnittelussa on tärkeää panostaa resurssisuunnitteluun, jotta jokaisen työpanoksesta muodostuu projektille mahdollisimman tehokas ja tuottoisa. Tekniset sekä erilaiset sosiaaliset ja johtamiseen liittyvät taidot edesauttavat projektin valmisteluvaiheen neuvottelujen, viestinnän sekä asiakkaan ja projektiryhmän sitouttamisen työstämisessä. Projektin toteutus- ja päättämisen vaiheessa on hyvä hallita seuranta- ja raportointityökalujen käyttö sekä

sujuvat päättämistoimet. Raportointijärjestelmä toimii projektiviestinnän keskeisenä apuvälineenä ja projektin suunnitelmaa sekä toteutumaa verrataan toisiinsa tilanneraporttien kautta. (Arto ym. 2006, 108-109, 281, 286, 294-295.) Kuvassa 8 havainnoidaan esimerkinomaisesti projektinhallinnan vaatimusmäärittelyprosessi sen eri osa-alueet ja toimijat huomioiden.



Kuva 8. Esimerkki vaatimusmäärittelyprosessista (mukaillen Tikkanen 2012, 83)

Teknisen järjestelmän vaatimusten määrittelyssä keskeisimpinä toimijoina ovat projektipäällikkö, järjestelmän omistaja, prosessien omistajat, toimialojen tai yksiköiden asiantuntijat, tietohallinnon suunnittelijat sekä mahdolliset ulkopuoliset asiantuntijat. Projektipäällikön vastuulla on vaatimusten määrittely kokonaisuutena sisältäen projektin ositukset, resurssoinnin sekä viestinnän ja yhteydenpidon eri sidosryhmiin. (JUHTA 2018, 16.)

Itse vaatimusmäärittely alkaa jo ennen varsinaista tuotteen tai palvelun hankintaa, kun johto tai ohjausryhmä määrittelee vaatimusten alustavan tason.

Kilpailutustilanteessa palvelun tarjoaja esittää tarjouksensa juuri hankintailmoituksen liitteenä olevan vaatimusmäärittelyn perusteella. Vaatimusmäärittelyprosessissa projektipäällikön vastuulla on huolehtia kunkin projektin vaatimusten kirjaaminen projektisuunnitelmaan. Vaatimusten huolellinen kirjaaminen edesauttaa projektin laajuuden ja tavoitteiden ymmärtämisessä, jotta osataan ryhtyä tarvittaviin toimenpiteisiin projektille asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi. Projektipäällikkö huolehtii tarvittavien vaatimusten toteutumisesta yhdessä muun projektiryhmän kanssa. Vaatimuksia tarkastellaan läpi projektin elinkaaren projektikatselmusten sekä viikko- tai kuukausitasolla pidettävissä palavereissa, joissa käydään perinteisestä tai ketterästä menetelmästä riippuen läpi projektille asetettujen virstanpylväiden tai sprinttien saavuttamiset toimenpiteineen. Projektipäällikön tulee vaatimusmäärittelyä laatiessaan ymmärtää myös organisaationsa liiketoiminta ja sen tavoitteet. Eduksi on ymmärrys projektissa mukana olevien kumppaneiden sekä asiakkaan/tilaajan liiketoiminnasta. (Arto ym. 2006, 283-284; Helsingin kaupunki 2022; Kosola 2013, 28-30.) Näiden kolmen tahon liiketoiminnallisesta näkökulmasta esitetään kuvaus taulukossa 4.

Taulukko 4. Liiketoiminnallinen ymmärrys vaatimusmäärittelyn näkökulmasta. (Arto 2006, 276-277)

Projektipäällikön liiketoiminnallinen ymmärrys vaatimusmäärittelyvaiheen näkökulmasta		
Oma organisaatio	Asiakas	Kumppanit
Ymmärrys siitä, että <ul style="list-style-type: none"> - vaatimukset toteuttavat strategian ja liiketoiminnan päämääriä - vaatimuksia toteutetaan ja arvioidaan ajantasaisen teknologian avulla - vaatimusten toteuttamisesta aiheutuu kustannusten lisäksi myös ei-taloudellisia hyötyjä, kuten tunnettuutta ja 	Ymmärrys siitä, että <ul style="list-style-type: none"> - asiakasta on kuunneltava ja tämän tarpeet huomioitava - asiakkaat ovat erilaisia eri projekteineen ja vaatimuksineen - asiakkaan liiketoiminnasta voi oppia esimerkiksi uusia toimintatapoja ja saada lisää yhteistyömahdollisuuksia 	Ymmärrys siitä, että <ul style="list-style-type: none"> - kumppanien odotukset ja huolet tulee huomioida - kumppaneiden kannustaminen ja osallistaminen vaatimusmäärittelyvaiheeseen tärkeää - toimiva vuorovaikutus ja viestintä tärkeää myös vaatimuksia määriteltäessä ja toteutettaessa

arvostusta, uusia asiakkaita/sidosryhmiä		
--	--	--

Vaatimusten hallinta vaatii projektipäälliköltä niin laajuuden-, riskin- kuin muutostenhallinnan osaamista. Laajuuden toiminnallisten ja teknisten suunnitelmien sekä spesifikaatioiden pohjalta määritellään tuotteen tai palvelun vaatimukset. Näitä kaikkia tarkastellaan koko projektin elinkaaren ajan. Riskin- ja muutostenhallinnan osaamisen tärkeys ilmenee, kun projektissa havaitaan ongelmia ja muutoksia esimerkiksi sen laajuudessa, resursseissa tai aikataulussa, joilla on olennainen merkitys projektin tavoitteiden saavuttamiseen. Muutostarve vaatii aina analysoinnin ja joko hyväksymisen tai hylkäämisen. Poikkeamaan on myös kyettävä reagoimaan ripeästi ja mieluiten ennakoivasti. Laajuudenhallinnassa määritellään työn laajuus rajaamisineen. Asiakkaiden ja muiden sidosryhmien tarpeiden ja odotusten kautta muodostuu tuotteen kuvaus, joka edesauttaa projektin resurssien ja suunnittelun toteuttamista. (Arto ym. 2006, 110-111, 195-196, 242-243.)

Projektipäällikön viestintätaidot tulevat esille etenkin projektin käynnistys- ja määrittelyvaiheessa, kun neuvotellaan asiakkaiden ja muiden sidosryhmien kanssa projektin sisällöstä ja käytännöistä. Olennainen rooli projektin toimivuuden ja etenemisen kannalta on myös projektipäällikön ja projektitiimin välinen kommunikointi sekä ymmärrys organisaation johtoa unohtamatta. Viestintä pitää sisällään muun muassa toimivat viestintäkanavat, selkeän kommunikoinnin sekä mahdollisimman avoimen yhteydenpidon, kohdennetun ja ajantasaisen raportoinnin sekä palautteen antamisen ja vastaanottamisen. Useimmiten viestinnän haasteet liittyvät osapuolien sosiaalisiin taitoihin sekä tulkinnanvaraisuuteen. (Arto ym. 2006, 48, 232-233.)

Projektin tavoitteisiin ja vaatimuksiin liittyvien toimenpiteiden toteuttamista ajatellen projektipäällikön osaamisalueeseen kuuluu myös ajan- ja resurssienhallinta. Nämä molemmat osa-alueet liittyvät toisiinsa, koska poikkeama toisessa vaikuttaa hyvin todennäköisesti toiseen. Aikatauluhallintaan

sisältyvät muun muassa tehtävien välisten riippuvuuksien ja kestojen määrittäminen, työn ositus sekä aikataulun ohjaus ja muutosten hallinnointi. Resurssienhallinnalla varmistetaan resurssien saatavuus ja riittävyys sekä resurssien tehokas käyttö koko projektin ajan. Aikataulupaineessa yksi suurimmista virheistä on jättää testausvaihe huomiotta. (Artto ym. 2006, 121-122; Dorsey 2000; Paakki 2011, 6.)

4 Katsaus tietojärjestelmän laatuvaatimuksiin

Tietotekniikkaa hyödynnetään yhteiskunnan eri aloilla tuloksellisesti sekä toimintaa täydentävästi. Kotimaisen tietoyhteiskunnan palvelujen ja teknologioiden suunnittelussa kiinnitetään huomioita erityisesti merkityksellisyyteen, turvallisuuteen, esteettömyyteen sekä helppokäyttöisyyteen. Tietojärjestelmälle on useita määritelmiä, mutta pääsääntöisesti tietojärjestelmän tehtävänä on pyrkiä voimistamaan ja sujuvoittamaan toimintaa. (Alasaarela 2020, 45.)

Järjestelmän vaatimusmäärittelyssä tulee kuvata tietojärjestelmien toiminnallisuuksien yhteensopivuus sekä työnkulut. Vaatimusten määrittelyssä ei tule unohtaa laadunhallintaa, jonka puitteissa projektipäällikkö huolehtii projektille asetettujen vaatimusten laadun suunnittelusta, valvonnasta ja varmistuksesta. Laadun ohjaus ja suunnittelu edellyttävät laatukriteerien tunnistamista sekä tarvittavien toimenpiteiden valmistelua. Projektiorganisaatiosta katsoen laadun määrittää aina ulkopuolinen asiakas sekä loppukäyttäjä. Laatua määrittelevät muun muassa käytettävyys, huollettavuus, kestävyys, luotettavuus sekä dokumentoinnin tehokkuus. Vaatimusmäärittelyssä on usein haasteellista kyetä tuottamaan sellaiset vaatimukset, joilla asiakkaan toiveet lopputuotteesta tai palvelusta voidaan toteuttaa. Laadun varmistuksessa eivät riitä ainoastaan organisaation ohjeistusten ja laatustandardien, kuten ISO 9000 ja ISO 10006 olemassaolo, vaan niitä on myös sovellettava. (Alasaarela 2020, 48, 50-51; Artto ym. 2006, 224, 226, 228.)

Toiminnalliset vaatimukset pitävät sisällään ohjelmiston tai tietojärjestelmän tarjoamat toiminnot, kun taas ei-toiminnalliset vaatimukset pääosin ohjelmiston käytettävyyteen ja sen toimintaympäristön asettamiin rajoitteisiin sekä tietoturvaan. Tietojärjestelmän ei-toiminnallisia vaatimukset liittyvät sen sisäisiin ja teknisiin ominaisuuksiin, joka tekee ei-toiminnallisten vaatimusten määrittelystä haasteellisen. Ei-toiminnallisilla vaatimuksilla on merkittävä rooli tietojärjestelmän luotettavuuden, laadun sekä kustannustehokkuuden

varmistamisessa läpi järjestelmän elinkaaren. (Leppänen 2021; Luukkainen 2021).

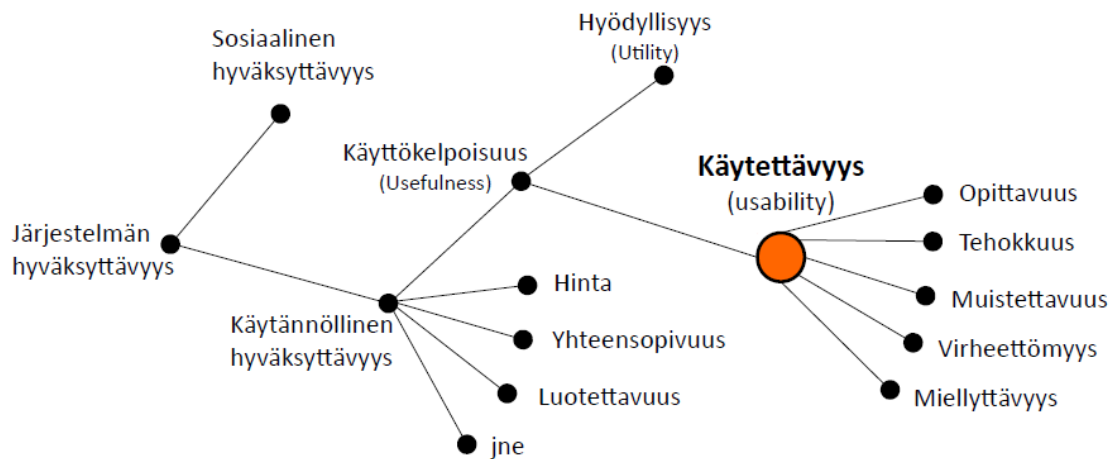
Tämä opinnäytetyö keskittyy tietojärjestelmän ei-toiminnallisiin vaatimuksiin.

4.1 Käytettävyys

Käyttöliittymien käytettävyyteen liittyviä tieteellisiä tutkimuksia teetettiin jo 1950- ja 1960-luvuilla. Tutkimuksissa käsiteltiin esimerkiksi käyttöliittymissä hyödynnettäviä ikkunoita sekä suoraa manipulointia. Käytettävyyteen kohdistuvia ongelmia tutkittiin 1960- ja 1970-lukujen vaihteessa, jolloin puhuttiin käyttäjäystävällisyydestä. Kyseistä termiä ei kuitenkaan koettu sopivaksi, jonka johdosta siirryttiin puhumaan ihmisen ja koneen vuorovaikutuksesta sekä käyttäjäkeskeisestä suunnittelusta. (Myers 1998; Nielsen 1993, 23.)

Tietojärjestelmän käytettävyydelle ei ole yhtä yksittäistä määritelmää, mutta sen kuvaamisessa useimmiten käytettävät määritelmät ovat ISO 9241-11 -standardi sekä Jakob Nielsenin käytettävyyden määritelmät. Nielsenin määritelmien mukaan käytettävyys voidaan helppokäyttöisyyden lisäksi jakaa viiteen alakäsitteeseen, joita ovat tehokkuus, opittavuus, muistettavuus, virheettömyys ja tyytyväisyys. Nielsenin käytettävyyden viitekehystä esitellään kuvassa 9. ISO 9241-11 -standardin mukaan käytettävyys on mitta sille, miten tietyssä käyttöympäristössä tietyt käyttäjät saavuttavat tietyt tavoitteet mahdollisimman tehokkaasti, miellyttävästi ja tulokseksellisesti. Tietojärjestelmän käytettävyyden sisältö on kontekstisidonnaista riippuen siitä missä työtehtävissä tai ammattiryhmässä työskennellään. Näin myös sovelluksen laatua kuvaavan ISO/IEC 9126 -standardin mukaan käytettävyys riippuu käyttäjän, tehtävän ja ympäristön luonteesta. Tuotteella ei kuitenkaan ole luontaista käytettävyyttä vaan ainoastaan kyky tulla käytetyksi sille määritellyssä kontekstissa. Wiion määritelmän mukaan tietojärjestelmän hyvä käytettävyys ilmenee ymmärrettävyytenä, vaivattomuutena, kattavuutena sekä esteettisyytenä. ISO 9241-11 -standardin mukaan käytettävyyttä määrittelevät tarkkuus, tehokkuus ja tyytyväisyys, joiden avulla tietyt käyttäjät saavuttavat tietyt tavoitteet heille

asetetussa ympäristössä. (ISO 2018, 19; Hautamäki 2016, 9; Heinonen & Mykkänen 2018, 16; Niemelä 2023; Kuntola 2006, 14; Mäkelä 2016, 6-10; Nielsen 2012; 16-17; Viljanen 2020.)



Kuva 9. Nielsenin käytettävyyden viitekehys. (Mäkelä, J. 2016, 7)

Käytettävyyden eri aspektit toteutuvat parhaiten niin järjestelmän mahdollistajan kuin loppukäyttäjän näkökulmasta, kun vuorovaikutuksessa olevat järjestelmät komponentteineen ovat onnistuneesti toisiinsa integroitu. Tietojärjestelmän käytettävyyttä kuvataan käyttäjän ja laitteen välisenä vuorovaikutuksena, jossa selviää tavoitetaanko järjestelmällä halutut toiminnot sekä varsinainen käyttötarkoitus. Käytettävyys ymmärretään käyttäjän kannalta helppokäyttöisyytenä, joka syntyy järjestelmän asianmukaisen, toivotun, ymmärrettävän sekä tarkoituksellisen toiminnallisuuden kautta. (Heinonen & Mykkänen 2018, 14-15.)



Kuva 10. Morvillen käyttökokemuksen hunajakkeno. (Viljanen 2020)

Järjestelmää suunniteltaessa tulee ottaa huomioon sen käyttäjät tavoitteineen, käyttöliittymät sekä käyttöympäristö. Käytettävyyden tärkeys nousee tuotekehityksessä esiin olemassa olevan tuotteen jatkokehittelyn yhteydessä tai uutta tuotetta suunniteltaessa. Tällöin on tärkeää kuulla loppukäyttäjän asiantuntemusta järjestelmän toimivuuden ja käytettävyyden osalta. Hyvä käytettävyys edesauttaa yrityksen positiivisen käyttäjä-/asiakaskokemuksen luomisessa, jolla on tärkeä merkitys sen markkinaosuudelle sekä yritykseen liitetyn mielikuvan arvolle. Käytettävyyden sujuvuus luo tuotetta valmistavalle yritykselle usein myös todellista rahansäästöä. Helppokäyttöisyydellä voidaan pienentää käyttövirheiden määrää sekä käyttökoulutuksesta seuraavia kuluja. (Bias & Mayhew 2005, 17-18; Heinonen & Mykkänen 2018, 18-19; Martikainen 2015, 85; Niemelä 2021; Viljanen, V. 2019.) Kuvassa 10 havainnollistetaan käyttöön liittyviä аспекteja, jotka luovat esimerkiksi tietotekniselle järjestelmälle arvoa ja tätä kautta hyvää sitä hyödyntävän yrityksen mielikuvalle.

4.2 Saavutettavuus

Saavutettavuusvaatimukset muodostavat kiinteän osan palvelun tavanomaisia vaatimuksia, joihin kuuluvat niin toiminnalliset kuin ei-toiminnalliset vaatimukset. Saavutettavuus on ominaisuus, jonka perusteella ilmenee miten helposti käyttäjä saa järjestelmän, laitteen, sovelluksen tai palvelun käyttöönsä. Digitaalisten palvelujen tulisi yleisesti ottaen olla jokaisen kansalaisen saatavilla, mutta digitaalinen tuki voi edelleen jäädä suurten alueellisten erojen vuoksi joko kokonaan saamatta tai merkittävästi viivästyneenä. Digituen muotoja ovat a) etätuki, kuten puhelin ja videotuki b) lähituki, kuten asiointipisteet ja kotiin vietävä tuki ja c) verkossa toteutettavat kurssit ja koulutukset. Digi arkeen - neuvottelukunta (2019) korostaa toimintakertomuksessaan paikallisen toiminnan ja alueellisen koordinoinnin tukemisen tärkeyttä digitaalisten palvelujen ja siihen liittyvän tuen saamiseksi. Palvelujen saatavuuden mahdollistaminen kaikille kansalaisille edesauttaa myös yhdenvertaisuuden periaatteiden ja yhdenvertaisuuslain (1325/2014) toteuttamista. Digituen toimintamalliehdotuksessa (2017) kuvataan miten digitukea on saatavilla henkilöille, jotka eivät kykene tai osaa digitaalisia palveluja käyttää. Digitukimallin kehitystyö alkoi vuonna 2018 ja sen jatkokehitystä hallinnoi valtiovarainministeriö. (Finlex 2022d; JUHTA 2018, 5; Helsingin kaupunki 2023;; Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitos 2021; Valtiovarainministeriö 2017; Valtiovarainministeriö 2019, 13, 16-17, 30-31, 52; Valtiovarainministeriö 2022b; Viljanen 2019.) Tässä luvussa keskitytään opiskelijoille suunnatun digitaalisen palvelun saatavuuteen yhdenvertaisuuden näkökulmasta.

Euroopan Unionin vuonna 2016 asettaman saavutettavuusdirektiivin ((EU) 2016/2102) seurauksena Suomessa säädettiin laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta (306/2019). Lain perustana toimi vammaisten henkilöiden yhdenvertaisten mahdollisuuksien edistäminen digitaalisten palvelujen käyttämisessä. Suomalaisissa korkeakouluissa digitaalisille oppimisalustoille ja verkkosivuille tuotetaan sisältöä monen eri toimijan avulla. (Jyväskylän yliopisto 2020b.) Laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta (306/2019) edellyttää viranomaisia toteuttamaan WCAG-verkkosisällön saavutettavuuden A- tai AA-

tason vaatimukset. WCAG on kattava, tekniseen kompetenssiin johdettava saavutettavuusohjeistus. Ohjeistus neuvoo, miten sivujen sisältö voisi parhaiten näkyä erilaisilla päätelaitteilla ja miten käyttäjät saisivat hyödynnettyä palveluita mahdollisista rajoitteistaan huolimatta erilaisten avustavien teknologioiden, kuten ruudunlukijan, avulla. Hankintalaki (1397/2016) velvoittaa tietojärjestelmähankinnoissa huomioimaan saavutettavuuden, jonka lisäksi mobiilisovelluksen tai verkkosivujen käyttäjä voi yhdenvertaisuuslakiin (1325/2014) nojaten vaatia käyttöliittymiin tai järjestelmiin kohtuullisia mukautuksia sujuvan työnteon mahdollistamiseksi. (Aluehallintovirasto 2023a; Aluehallintovirasto 2023b; Finlex 2023; Viljanen 2019.)

Turun yliopiston saavutettavuusohjelmaa vuosille 2020-2024 toteutetaan toimenpidesuunnitelman mukaisesti, jota hallinnoi asiaan erikseen nimetty saavutettavuustyöryhmä (Turun yliopisto 2023b).

4.3 Käytettävyyden osa-alueisiin liittyviä haasteita

Alla tarkastellaan tietojärjestelmän käytettävyyteen vaikuttavien osa-alueiden, kuten saavutettavuuden sekä tuotteen tai palvelun hyödyllisyyteen liittyviä pulmia.

4.3.1 Käytettävyyden häiriötilanteiden huomioiminen

Kriittisenä pidettävän tietojärjestelmän on oltava toimintakuntoinen melkein kaikissa tilanteissa, jolloin valittavien laitteiden, ohjelmistojen, palveluiden ja tietojärjestelmän toiminnassa mukana olevien sidosryhmien luotettavuudelta vaaditaan paljon. Sidosryhmätyöskentely vaatii puolin ja toisin toimivia tiedottamiskäytäntöjä mahdollisten väärinkäsitysten sekä tietokatkojen välttämiseksi. Huolellinen suunnittelu sekä testaus edesauttavat riittävän käytettävyyden takaamisen erilaisissa häiriö- ja poikkeustilanteissa. Mahdolliset häiriötilanteet tulisi kyetä ennakoimaan tietojärjestelmän tilaa seuraamalla.

Huolto- ja ylläpitotoimet tulee pääosin suorittaa käyttöä häiritsemättä. (Mäkelä 2016, 18; Valtiovarainministeriö 2004, 22, 32, 37.)

4.3.2 Huomioitavaa verkkosivujen saavutettavuudessa

Vuonna 2012 ES-VIAL-hankkeessa julkaistun kuuden suomalaisen yliopiston ja yhden ammattikorkeakoulun verkkosivujen saatavuusarvioinnin mukaan korkeakoulujen sivuista kolme oli saavutettavuuden osalta hyväksyttävällä tasolla, kaksi esteellisen rajoilla ja kaksi esteellisiä. Vuosien 2008 ja 2009 aikana toteutetun ESOK-hankkeen mukaan puutteet kuvatiedon tekstivastineissa haittasivat muun muassa näkövammaisten tiedon saantia ja sisältöjen löytämistä. Saavutettavuutta edistävä tekstivastine esittää kuvamuotoisen tiedon tekstinä, kun lukija ei kuuntele tekstisisältöä, ei näe kuvia eikä käytä hakupalvelua. Hankkeen mukaan myös korkeakoulujen esteettömyyden näkyvyys verkkosivuilla esiintyi pirstaleisena. Samaa todettiin vielä vuonna 2017 tehdyssä OHO-hankkeessa, jonka mukaan esteettömyys- ja saavutettavuustieto näkyi myös tiedon määrän ja sisällön vaihtelun vuoksi edelleen hajanaisena. (Jyväskylän yliopisto 2020a.)

Vuonna 2020 toteutettiin Chrome-selaimella arviointi, jossa tarkasteltiin sekä yliopistojen että ammattikorkeakoulujen kotisivujen saavutettavuutta. Kotisivut valikoituivat arvioinnin kohteeksi, koska ne saavat kehittäjiltä eniten huomiota ja kotisivun sekä muiden sivujen ongelmien välillä on todettu olevan yhteys. Arviointi liittyvä testi toteutettiin kahdella toisiaan täydentävällä testisovelluksella WAVE ja Siteimprove. Tulosten mukaan eniten virheilmoituksia syntyi tekstin ja taustan riittämättömästä värikontrastista, josta on haittaa etenkin lukijalle, jolla on heikentynyt näkö, mutta myös mobiilikäyttäjälle, joka hakee sivustoilta tietoa erilaisissa valaistusolosuhteissa. Virheilmoituksia ilmeni myös linkkien, sivujen ulkoasun, kuvien tekstivastineiden sekä lomakkeiden merkinnöistä. Havaittavuuden varmistamiseksi linkeissä suositellaan käytettävän vähintään lihavoitinta tai alleviivausta ja linkkitekstien tulee kertoa selkeästi mitä valinnasta avautuu. (mt.)

Nykypäivänä korkeakoulujen verkkosivut pitävät sisällään neljästä viiteen näyttöruudullista ja monenkirjavaa sisältöä, kun vielä vuonna 2010 kotisivut mahtuivat kokonaisuudessaan tietokoneen näytölle ja ilman pystysuunnassa olevaa vierityspalkkia. Vuonna 2020 tehdyn arvioinnin mukaan sivustojen brändivärien sekä sosiaalisen median syötteiden osalta myös yrityksen viestintäkulttuuri ja viestinnän ohjeistukset tarvitsevat päivittämistä. Saavutettavuuden toteuttaminen edellyttää kulttuurista muutosta, joka vaatii sitoutumista koko korkeakoulu yhteisöltä sekä yhteisön toiminnassa olevien sidosryhmien tukea. (Jyväskylän yliopisto 2020a.)

4.3.3 Hyödyllisyyden tiedostaminen

Tuotteen tai palvelun tarjoamaa etua, apua tai muuta positiivista ominaisuutta voidaan kutsua hyödyksi. Kukin asiakas arvottaa hyödyn tavallaan, johon vaikuttavat tietoisuus tarjotusta hyödystä, ymmärrys miten hän tarjotusta asiasta tai palvelusta voisi hyötyä, koetun hyödyn merkityksellisyys asiakkaalle sekä osaava toimiminen tarjotusta hyödystä saatavan arvon tuottamiseksi.

Usein monenlaisten ohjelmistojen tai laitteiden ominaisuudet jäävät asiakkailta tiedostamatta, koska he eivät ehdi tai jaksa tutustua käyttöohjeisiin tai -videoihin. Ohjelmistojen tai laitteiden tarjoajat saattavat toivoa asiakkaiden tajuavan nämä hyödylliset ominaisuudet siinä ohella, kun harjoittelevat ohjelmiston tai tuotteen käyttöä. Käyttämättä jäävät hyödyt liittyvät sekä merkitykseen että osaamiseen. Asiakas voi olla tietoinen käyttämänsä ohjelmiston tai tuotteen hyödyistä, joita ei kuitenkaan koe itselleen merkityksellisiksi ja arvoa tuottaviksi. Ominaisuuksien merkitysten sisäistäminen omalle työlle tai onnistumiselle edesauttaa hyödyllisen ominaisuuden käyttöönottoa. Tämän vuoksi vaatimuksia määriteltäessä olisi tärkeää ottaa asiakas mukaan heti tuotteen kehittämisen alkuvaiheesta lähtien. (Alasaarela 2020, 47; Lähteenmäki 2023.)

Verkkosivu, tuote tai palvelu voi olla käyttäjälle täysin hyödytön sen erinomaisesta käytettävyydestä huolimatta. Näin esimerkiksi silloin, kun palvelun toiminnallisesta johdonmukaisuudesta ja selkeydestä huolimatta haetulle tiedolle ei löydy toivottua vastinetta. (Viljanen, V. 2020.)

4.3.4 Käytettävyyden vaikuttavuus

IEC 62366:2007 -standardit kuvaavat käytettävyyttä käyttöliittymän ominaisuuksi, joilla luodaan vaikuttavuutta, tehokkuutta sekä käyttäjäystävällisyyttä, jotka näin helpottavat järjestelmän käytön haltuunottoa. Sähköisten palvelujen käytettävyyttä on tutkittu etenkin sosiaali- ja terveydenhoitoalaan liittyen, jossa henkilöstö on jo pitkään kokenut stressiä tietojärjestelmien heikosta käytettävyydestä, järjestelmien paljoudesta sekä tiedonkulun ongelmista. Työntekoa ja tiedonkulkua hidastavat järjestelmien kaatumiset, hitaus, tietojen katoaminen ja käyttökatkokset. Näiden lisäksi erilaisten potilas- ja asiakastietojärjestelmien yhteensopimattomuus, jonka ehkäisemiseksi on olennaista luoda yhteensopivat tietojärjestelmiä sekä integraatiota tukevia luokituksia ja asiakirjarakenteita. Eniten stressiä on ilmennyt perusterveydenhuollossa, kun taas sairaalatyössä sitä on kyetty hillitsemään vuosien 2010-2015 välillä. Asiakkaille on melko lyhyellä aikavälillä tarjottu monenlaisia asiointi- ja omahoitopalveluita. (Hautamäki 2016, 9; Heinonen & Mykkänen 2018, 17; Heponiemi & Vehko & Kujala 2019, 42-43, Martikainen 2015, 85.)

Erilaiset tietojärjestelmät aiheuttavat esimerkiksi henkilökunnan työprosessien suunnitteluun uudenlaisia vaatimuksia aiempiin toimintoihin verrattuna. Tietojärjestelmien aiheuttamaa kuormittavuutta lisäävät usein myös päivystyskuormitus, työkiire, ryhmätyöongelmat, työtyytymättömyys, johtamisveloitteet sekä kognitiivinen työkuorma. Kuormittavuutta lisää informaation käsittelyn kaaos, joka syntyy monenlaisen vastaantulevan tiedon alitai ylikuormituksesta, tiedon hajanaisuudesta ja ristiriitaisuudesta sekä virheellisistä tiedoista. (Heponiemi & Vehko & Kujala 2019, 42-43.)

Toimialasta riippumatta onnistunut digitalisaatio edellyttää ammattilaisten ohella myös esimiesten osaamisen kehittämistä sekä yhteistyötä teknisten kehittäjien kanssa. Organisaation johdon tulisi työhyvinvoinnin ja digitalisaation hyötyjen varmistamiseksi tarjota henkilökunnalleen mahdollisimman helppokäyttöiset tietojärjestelmät ja sähköiset palvelut, riittävän koulutuksen, teknisen ja

työtovereilta saatavan tuen sekä käytössä olevien järjestelmien ja palveluiden yhteensopivuuden. (Heponiemi & Vehko & Kujala 2019, 45.)

5 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusmenetelmäksi valikoitui pääosin laadullinen tutkimus, joka koostuu tutkimuskysymyksiin vastaavasta teoriaosuudesta, tapaus- ja kenttätutkimuksessa käytettyjen menetelmien aineiston analysoinnista sekä opinnäytetyöntekijän omasta pohdinnasta. Laadullinen tutkimus on yleensä ainutkertaista ja tilannesidonnaista. Tilannesidonnaisuudella kuvataan muun muassa sitä, minkälaisiin sosiaalisiin yhteyksiin, ajankohtaan tai kulttuurin ominaisuuksiin käsiteltävä ilmiö liittyy. Tutkimuksen viitekehyksenä toimii pääosin etnografia, jossa kehittämistehtävän tutkija ei varsinaisesti tunne tutkittavaa ilmiötä ja näin ollen toimii oppijana suhteessa opettajana tai asiantuntijana toimivaan tutkittavaan. (Kallinen & Kinnunen 2023; Pitkäranta 2014; Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2009, 40, 43.)

Tietojärjestelmän käytettävyyttä voidaan arvioida erilaisin menetelmin, joissa osan arvioinnista suorittavat asiantuntijat, kun taas osan puolestaan loppukäyttäjät. Asiantuntijat voivat arviointinsa pohjana hyödyntää aiempia tutkimustuloksia, heuristista arviointia tai kognitiivista läpikäyntiä. Asiantuntijoiden arviointia merkittävämpiä ovat kuitenkin loppukäyttäjillä suoritettavat käytettävyytestit, jotka jaetaan kenttätutkimuksiin sekä laboratoriossa valvottuihin testeihin. Kenttätutkimuksessa arvioijat seuraavat tuotteen käyttöä sen varsinaisessa käyttöympäristössä. Käyttäjiltä voidaan kysyä näkemyksiä tuotteen käytöstä kyselylomakkeilla ja haastatteluissa. Henkilökohtaisesti ojennetun, sähköpostin, verkkosivujen tai postin kautta välitetyn kyselylomakkeen voi täyttää itsekseen tai valvottuna, jolloin avustava tutkija on vastaajan tukena. Vastausten subjektiivisuuden vuoksi arvioinnissa ei kuitenkaan kannattaisi luottaa ainoastaan kyselyjen pohjalta saataviin tuloksiin. Verkkosivulle sijoitetun kysymyslomakkeen, jossa kysymykset näkyvät kerralla, on havaittu saatavan korkein vastausprosentti (61 %). Tässä tärkeää roolia on kantanut kyselyn motivoiva ja lyhyt esittelyruutu, jossa vastaajaa neuvotaan selkeästi sekä korostetaan vastaamisen yksinkertaisuutta. (Kuntola 2006, 14-15, 17, 32; Mäkelä, J. 2016, 12-14, 23-26.)

Tapaustutkimusta on käytetty erityisesti sosiaalitieteellisissä tutkimuksissa, joissa tutkitaan koulutuksellisia, sosiologisia ja yhteisöihin perustuvia ongelmia. Nykypäivänä sitä sovelletaan usealla eri alueella ja tieteenalalla. Tapaustutkimuksia kohdistetaan usein muun muassa organisaatioon, projekteihin ja arviointeihin liittyviin tutkimuskohteisiin. Tapaustutkimus keskittyy valittuun tapahtumaan, yksilöön tai rajattuun kokonaisuuteen, jonka ominaispiirteitä, olosuhteita ja taustaa pyritään kuvaamaan mahdollisimman todenmukaisesti ja tarkasti erityisesti miksi- ja miten-kysymyksiä hyödyntäen. Tapaustutkimuksessa käytetään usein erilaisia tiedonkeruu- ja analyysitapoja, jolloin tutkimuksessa voidaan käyttää sekä laadullisia että määrällisiä menetelmiä. Tapaustutkimus auttaa selittämään sekä ilmiön prosessin että lopputuloksen tutkittavien tapausten täydellisen havainnoinnin, rekonstruoinnin ja analysoinnin avulla. Tästä huolimatta tapaustutkimuksen arviointi perustuu yleensä enemmän kvalitatiivisen arvioinnin yksityiskohtiin pois lukien tutkimukset, joissa käytetään ainoastaan kvantitatiivista aineistoa. (Hancock & Algozzine 2016, 9, 15-16; SAGE Journals 2019; Saaranen-Kauppinen & Puusniikka 2009, 43-44; Zaidah 2007, 1.) Tässä tutkimuksessa keskitytään opinnäytetyöntekijän työnantajan digitaalisen järjestelmän ominaisuuksien toteutumisen selvittämiseen opiskelijan näkökulmasta sekä osana korkeakoululle asetettua digiohjelmia.

Tapaustutkimukset sisältävät useita eri luokitteluja, kuten tutkiva, kuvaileva, selittävä, tulkitseva tai arvioiva. Selittävässä tapaustutkimuksessa tutkija tarkastelee dataa sekä pintapuolisesti että syvemmillä tasolla pystyäkseen selittämään datassa esiintyvää ilmiötä. Arvioivissa tapaustutkimuksissa tutkija pyrkii lisäämään harkintaansa aineistosta löytyviin ilmiöihin. Tapaustutkimusta kritisoidaan ajoittain yleistettävyyden puutteesta, mutta on myös ehdotettu, että tapaustutkimuksesta poimitut oivallukset voivat vaikuttaa suoraan toimintaperiaatteisiin, menettelytapoihin ja tulevaan tutkimukseen. (Hancock & Algozzine 2016, 10, 16; Zaidah 2007, 3.) Tätä tutkimusta määrittelevät selittävät sekä arvioivat tapaustutkimusluokittelut.

5.1 Tutkimuksen toteutus

Mobiilisovellushankkeelle perustettiin Teams-kanavan kautta yhteyttä pitävä ohjausryhmä, jonka ensimmäinen kokous pidettiin 20.1.2022. Ohjausryhmään kuuluivat puheenjohtajan lisäksi kaikkien yliopiston yksiköiden sekä ylioppilaskunnan ja tiedekuntatiimien edustajat. Turun yliopiston hankintasäännöt sekä laki julkisista hankinnoista ja käyttöoikeussopimuksista (1397/2016) asettivat hankintaprosessille rajoituksensa sekä määrittelivät käyttöönottoaikataulua. Turun yliopiston Digipalvelut-yksikön hallinnoima integraatioon liittyvä rajapintatyö vaikutti myös osaltaan sovelluksen käyttöönottoaikatauluun.

Tässä tutkimuksessa on Webropol-kyselyn lisäksi hyödynnetty avointa haastattelua ts. teemahaastattelua, jossa kysymykset eivät noudata tarkkaa järjestystä tai muotoa. Näin haastateltavan annetaan puhua vapaasti, mutta asiassa pysyen. Tiedonkeruumuotona haastatteluja voidaan pitää joustavina ja säädeltävinä vallitseva haastattelutilanne huomioiden. (Gustafsson 2016, 45; Hirsjärvi & Remes & Sajavaara 2013, 205, 208; Vilka 2011, 60-61.) Haastattelut järjestettiin ryhmähaastatteluina, joissa kaikki kullakin haastattelukerralla mukana olleet olivat tasavertaisina yhteisessä tilanteessa. Ryhmähaastattelu on hyvä tapa vähentämään mahdollisia väärinymmärtämisä, kun asioita käsitellään ja selvitetään yhdessä. (Gustafsson 2016, 44.) Haastateltavien ajatukset kirjattiin ylös sekä pyrittiin huomioimaan tutkimuksen kehittämistoimenpiteissä.

Työntekijöiden haastattelut

Työntekijähaastatteluja toteutettiin yhteensä kaksi, jotka tallennettiin haastateltavien luvalla vastausten analysointia varten Teams-kokouspalvelun välityksellä. Haastattelut tehtiin maaliskuussa 2023, kun Tuudo oli 21.3.2023 tapahtuneen käyttöönoton jälkeen ollut hetken niin opiskelijoiden kuin henkilökunnan käytettävissä. Haastatteluihin osallistui kerrallaan kahdesta kuuteen haastateltavaa. Haastateltavien vastaukset käsiteltiin anonyymiteetti huomioiden.

Varsinaista haastattelupohjaa ei käytetty, joten haastattelut sujuivat vapaasti vaatimuksista keskustellen, kuten avoin haastattelu on mahdollista toteuttaa. Haastattelujen teemana olivat Tuudon ei-toiminnalliset vaatimukset, jotka liittyvät pääosin sovelluksen käytettävyyteen, kuten ymmärrettävyys, vaivattomuus, kattavuus, tehokkuus, opittavuus, virheettömyys ja tyytyväisyys. Opinnäytetyön tekijää kiinnostaa sovelluksen käytettävyyteen liittyvän näkökulman lisäksi sovelluksen saavutettavuus niin henkilöstön kuin opiskelijan näkökulmasta.

Webropol-kysely

Turun yliopiston opiskelijoille suunnattu Webropol-kysely toteutettiin syyskuussa 2023. Kyselyn vastausaikaa pidennettiin alun perin suunnitellusta kahdesta viikosta miltei kolmeen viikkoon. Tähän syynä vähäinen vastausten määrä potentiaaliseen vastaajamäärään verrattuna. Kyselyä markkinoitiin ensin Tuudossa, jonka jälkeen Turun yliopiston intranetin uutisena, jota vastausajan loppumetreillä tehostettiin vielä Turun yliopiston opiskelijayhdistyksen uutisena heidän omilla sivuillaan. Kehittämistyön suunniteltu valmistumisaikataulu huomioiden opinnäytetyöntekijä päätti tyytyä lopulliseen vastausten määrään, joka on 26. Kysely sisälsi tutkimukseen suostumisen (kysymys 1) lisäksi kymmenen kysymystä, joiden jälkeen oli vielä mahdollista antaa Tuudosta avoin palaute (kohta 12).

Taustakysymyksinä toimivat sukupuoli (kysymys 2), ikä (kysymys 3), vastaajan tiedekunta (kysymys 4), vastaajan tutkinnon taso (kysymys 5) sekä vastaajan opintojen aloitusvuosi (kysymys 6). Näiden lisäksi tiedusteltiin onko vastaaja käyttänyt Tuudoa aiemmin jonkun muun korkeakoulun opiskelijana (kysymys 7) sekä millaiset mobiilisovellusten käyttötaidot ja -tottumukset vastaaja hallitsee (kysymys 8). Kysymykset 8 ja 9 liittyivät vastaajien asenteisiin Tuudon käytettävyyden ja saavutettavuuden näkökulmista.

5.1.1 Käytettävyyden mittareita

Tietojärjestelmän käytettävyyttä on haastellista mitata, jonka vuoksi käytettävyyden testaus ja arviointi jätetään monesti julkisissa hankinnoissa

huomiotta. Käytettävyyden mittaamisella on kuitenkin yritykselle tai organisaatiolle tärkeä merkitys, koska sen avulla saadaan tietoa muun muassa asiakaskokemuksesta, työtyytyväisyydestä sekä tuottavuudesta. Käytettävyyttä ja käyttäjätyytyväisyyttä varten on olemassa valmiita arviointilomakkeita, kuten SUMI (Software Usability Measurement Inventory), QUIS (The Questionnaire for User Interaction Satisfaction), SUS (System Usability Scale), EUCSI (End-User Computing Satisfaction Instrument), PUTQ (Purdue Usability Testing Questionnaire) ja TAM (Technology Acceptance Model). Maksullisen ja myös suomenkielisenä saatavan SUMI-tulostietokannan on todettu mittaavan käytön eri osa-alueita perusteellisimmin. Sen viisi arvioinnin osa-alueita ovat tunne, tehokkuus, avustavuus, hallittavuus sekä opittavuus. (Kuntola 2006, 20; Muroke 2022; Mäkelä 2016, 21-22.) Tämän tutkimuksen aineiston analysoinnissa käytettiin SPSS-ohjelmaa.

5.2 Aineiston analysointi

Webropol-kyselyn vastauksia analysoitiin IBM-omisteisella SPSS-ohjelmalla, joka on usein maksullisuudesta huolimatta käytettävissä työnantajan tarjoamana tai opiskelijoille ladattavana oppilaitoslisenssillä (Tietoarkisto 2023c).

Kyselyssä erilaisten mobiilisovellusten käyttötaitoa ja käyttötottumuksia (kysymys 8) arvioitiin asteikolla 1-3, joista 1 kuvasi kahden ensimmäisen väitteen kohdalla satunnaista/ei kovin sujuvaa ja viimeisen väittämän kohdalla malttamaton. Asteikko 3 kuvasi kahden ensimmäisen väittämän kohdalla päivittäistä/sujuvaa käyttöä ja viimeisen väittämän kohdalla kärsivällistä sovellusten käyttäjää. Asteikko 2 kuvasti kohtalaista käyttötaitoa ja -tottumusta.

Kyselyn kysymykset 9 ja 10 toteutettiin Likertin tyyppisellä asenneasteikolla, joka useimmiten koostuu viidestä eri vastausmuodosta, jotka ovat 1) täysin eri mieltä 2) jokseenkin eri mieltä 3) ei osaa sanoa 4) jokseenkin samaa mieltä ja 5) täysin eri mieltä. Vastaavaa asteikkoa käytetään yleisesti monenlaisten tutkimusten kyselylomakkeissa. Likertin asteikko ei sovi kaikkien tutkimusongelmien arviointiin, mutta se voi tarjota tutkimukselle hyödyllisen alkutilanteen. (JSTOR

2017, 32-33.) Myös tämän opinnäytetyön kyselyssä vastausvaihtoehto 1 kuvasi täysin eri mieltä ja vaihtoehto 5 kuvasi täysin samaa mieltä. Kyselyn asenteita koskevia vastauksia (kysymykset 8 ja 9) ristiintaulukoitiin SPSS-ohjelmalla ikäluokan mukaan. Ristiintaulukoinnin käytön tarkoituksena oli tarkastella voiko iällä olla vaikutusta siihen, miten saavutettavuus ja käytettävyys koetaan.

Vastauksia havainnoitiin ristiintaulukoinnissa prosenttijakaumilla (%). Kyselyssä vastaajien ikä käsitti ikähaarukat alle 20-vuotiaat, 20–29-vuotiaat, 30–39-vuotiaat, 40–49-vuotiaat, 50–59-vuotiaat sekä 60-vuotiaista siitä vanhempiin, joista ne muutettiin saatujen vastausten perusteella lopulta kolmeksi ikäluokaksi, jotka olivat alle 20-vuotiaat, 20-29-vuotiaat sekä 30-39-vuotiaat. Tilastollisessa testauksessa käytettiin Khii-neliötestiä, jonka avulla pyrittiin saamaan p-arvot, joiden perusteella olisi pystytty päättämään testatun kohdan tilastollinen merkitsevyys. Käytetyin merkitsevyystaso (p) on 0,05, jolloin ero on merkitsevä, kun tasoksi muodostuu alle 0,05 ($p \leq 0,05$). (Heikkilä 2014: 184-185.) Kyselyn analysoinnissa havainnoitiin osin myös riippumattomia taustamuuttujia, kuten ikäluokkia että sukupuolijakaumaa suhteessa vastaajiin ja vastauksiin. Kyselyn sukupuolimääritelmänä toimivat Nainen, Mies sekä Muu / En halua vastata.

6 Tulokset

Tässä luvussa esitellään työntekijöiden haastatteluista sekä opiskelijoiden Webropol-kyselystä kerätyt tutkimustulokset, joita peilataan opinnäytetyön tietojärjestelmän vaatimuksia koskeviin elementteihin, joita esitellään tämän opinnäytetyön luvuissa 4.1 Käytettävyys ja 4.2 Saavutettavuus. Tutkijalla on oikeus valita tutkimuksessaan analysoitavat asiat, joten tämän opinnäytetyön tuloksissa kuvaillaan osaa Webropol-kyselyssä esiintyviä saatavuuteen ja käytettävyyteen liittyviä seikkoja loppukäyttäjän (opiskelija) näkökulmasta. Opinnäytetyön tekijää kiinnosti ikäluokkien vertailu suhteessa kyselyn asiakohtiin. Webropol-kysely löytyy kokonaisuudessaan liitteessä 1.

6.1 Saavutettavuushaastattelu

Ensinnäkin työntekijät toivottivat Tuudon tervetulleeksi opiskelun apuvälineeksi, sillä mobiilisovellukset ovat osa nykypäivää. Sen toivotaan myös nopeuttavan tiedonkulkua yliopiston ja opiskelijoiden välillä, kunhan opiskelijat aktivoituvat Tuudon käyttämiseen. Todennäköisesti uudet opiskelijat ovat Tuudon potentiaalisin käyttäjäryhmä. Mitä monikanavaisempaa viestintä on, sitä paremmin tietoa ihmisen tavoittaa.

Työntekijät totesivat Tuudon toimittajalla olevan näkemystä ja osaamista saavutettavuudesta, joka on nähtävillä sovellusta käytettäessä. Tuudon näkymä ei ole liian täyteen ahdettu ja sen valikot ovat selkeitä, mutta otsikoiden nimi sisältöön nähden hieman hämmentävä. Tästä esimerkkinä hyvinvointipalveluita koskevat asiat, jotka löytyvät Tuudon Henkilöt ja palvelut -osiosta Hyvinvointiosion sijasta. Opiskelijan edut -kohdasta löytyy opiskelijan hankintoihin liittyviä etuja opiskelijayhdistyksen tarjoamien palveluiden sijasta, jotka kuitenkin löytyvät toisaalla Tuudossa. On kuitenkin yksilöllistä, millaisena kukin käyttäjä Tuudon logiikan kokee. Esille nousi mietteitä siitä, voiko näkymää personoida itselleen sopivaksi sekä kuinka aktiivisesti opiskelijat lopulta Tuudon ottavat käyttöön ja käytetäänkö siellä lähinnä opiskelija- ja kirjastokorttia, lounaslistoja ja karttoja.

Palvelun tarjoajan toivotaan selkeästi informoivan siitä, miten palveluun saadaan tuotettua sisältöä, joka olisi mahdollisimman hyvin saavutettavaa kaikille sovelluksen käyttäjille.

6.2 Webropol-kysely

Kyselyyn vastasivat lopulta alle 20-vuotiaat, 20–29-vuotiaat sekä 30–39-vuotiaat, jotka täten toimivat tutkimuksen tarkastelun todellisina ikäluokkina. Enemmistö kyselyyn vastaajista sijoittui ikäjakaumaan 20–29-vuotiaat (58 %). Vastaajista naisia oli 81 %, miehiä 15 % ja loput 4 % ilmoittivat sukupuolimääritelmäkseen Muu / En halua vastata.

Taulukossa 5 esitetään suurimman joukkion kyselyyn vastanneista opiskelleen humanistisessa tiedekunnassa, teknillisessä tiedekunnassa sekä matemaattis-luonnontieteellisessä tiedekunnassa. Kahdeksasta tiedekunnasta ainoastaan oikeustieteellisestä tiedekunnasta ja Turun kauppakorkeakoulusta ei kyselyyn vastaajia saatu. Avoimesta yliopistosta ei niinkään saatu vastauksia, vaikka Tuudo on saatavilla myös avoimen opiskelijoille. Taulukossa 1 n kuvastaa vastaajien lukumäärää.

Taulukko 5. Kyselyn vastaajamäärät tiedekunnittain.

	n
<i>Humanistinen tiedekunta</i>	7
<i>Kasvatustieteiden tiedekunta</i>	3
<i>Lääketieteellinen tiedekunta</i>	3
<i>Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta</i>	5
<i>Oikeustieteellinen tiedekunta</i>	
<i>Teknillinen tiedekunta</i>	6
<i>Turun kauppakorkeakoulu</i>	
<i>Yhteiskuntatieteellinen tiedekunta</i>	2
<i>Avoin yliopisto</i>	

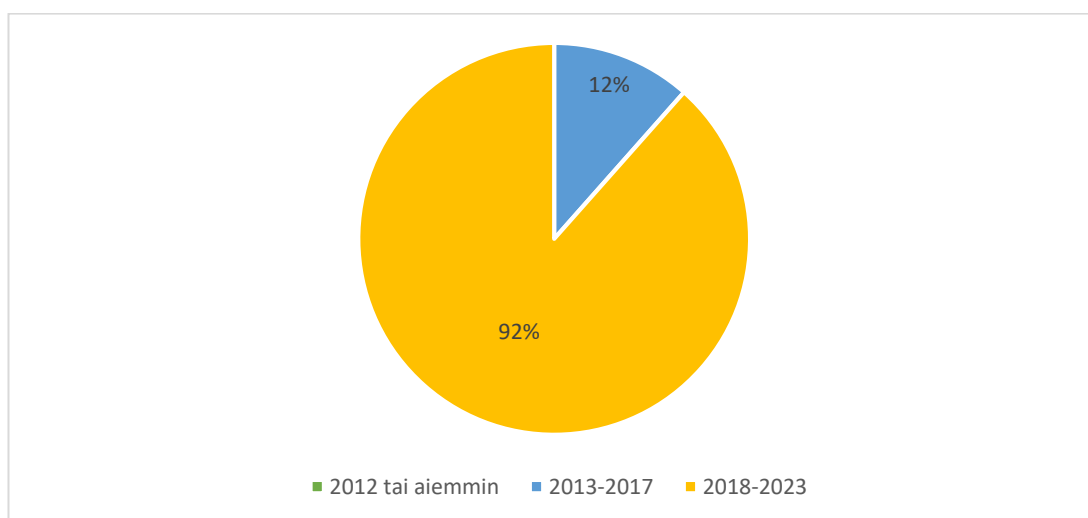
Kyselyn ollessa käynnissä suurin osa vastaajista suoritti taulukon 6 todentamana alempaa korkeakoulututkintoa. Tulos käy yhteen työntekijähaastatteluiden kanssa, jossa haastatellut henkilöt arvioivat uusien ja näin pääsääntöisesti

alempaa korkeakoulututkintoa suorittavien opiskelijoiden olevan aktiivisimpia Tuudon eri toimintojen käyttäjiä. Taulukossa 2 n kuvastaa vastaajien lukumäärää.

Taulukko 6. Kyselyyn vastanneiden tutkinnon taso.

	n
<i>Alempi korkeakoulututkinto</i>	19
<i>Ylempi korkeakoulututkinto</i>	5
<i>Tieteellinen jatkotutkinto</i>	2

Enemmistö vastaajista kuului vuosien 2018-2023 aikavälillä opintonsa aloittaneisiin, kuten kuvassa 11 todetaan. Vastaushetkellä syyskuussa 2023 opintonsa olivat juuri aloittaneet Turun yliopiston uudet tutkinto-opiskelijat, mutta vuosilukuhaitarit huomioiden vastaajina ovat voineet toimia myös toisen ja kolmannen vuoden opiskelijat.



Kuva 11. Kyselyyn vastanneiden opintojen aloitusvuosihaitarit.

Yhtä vastaajaa lukuun ottamatta valtaosa kyselyyn vastanneista ei ollut käyttänyt Tuudoa toisen korkeakoulun opiskelijana.

Kuvassa 12 esitetään suurimman vastaajamäärän arvioineen mobiilisovellusten käyttötaitonsa sujuvaksi (3). Näin myös käyttötottumusta koskien, jolloin valtaosa arvioi mobiilisovellusten käyttämisen vähäisen käytön (1) sijasta olevan päivittäistä (3). Enemmistö vastaajista arvioi kysymyksen viimeinen osion miltei

tasaa asteikolla 2 ja 3. Kysymys koski sitä, millaisena sovellusten käyttäjänä itseään pitää. Kysymyksen osioita arvioitiin asteikolla 1-3, josta tarkemmin opinnäytetyön luvussa 5.2. Aineiston analysointi.

	1	2	3	
Käyttö satunnaista		7	19	Käyttö päivittäistä
Käyttö ei kovin sujuvaa		1	25	Käyttö sujuvaa
Malttamaton sovellusten käyttäjä	3	11	12	Kärsivällinen sovellusten käyttäjä

Kuva 12. Kyselyyn vastanneiden erilaisten mobiilisovellusten käyttötaito ja -tottumukset.

Vastaajista suurin osa arvioi mobiilisovellusten käyttötaitonsa ja -tottumusten olleen hyvällä tolalla (asteikko 3), ainoastaan kolmannen väittämän kohdalla arviointi jakautui melko tasaisesti asteikkoja 2 ja 3 välillä, mutta myös malttamattomuutta esiintyi (asteikko 1). Tämä voi hyvin liittyä käsillä olevan sovelluksen käytettävyyden helppouteen, nopeuteen sekä erilaisten tietojen löytymiseen, joiden puute tai vähäisyys saattaa turhauttaa sovelluksen käyttäjää, jolloin myös sovelluksen käyttö saattaa lopulta jäädä olemattomaksi.

Tuudon saavutettavuus

Kyselyyn vastanneiden asenteita arvioitiin Tuudon saavutettavuuden elementtien osalta Likertin tyyppisellä asteikoilla 1-5, josta tarkemmin opinnäytetyön luvussa 5.2. Aineiston analysointi.

Tuudon mobiilisovelluksen pohjaväri on yliopiston lila, musta ja valkoinen. Sovellusta avattaessa löytyy erilaisilla väreillä olevia tekstejä sekä tehostepohjavärejä. Vastaajilta ei kyselyssä tiedusteltu taipuvuutta esimerkiksi punavihersiokuteen, jolla on luonnollisesti vaikutusta siihen, miten Tuudon käyttäjä sovelluksessa olevat tekstit näkee sekä löytää etsimänsä informaation tai toiminnon.

Tästä huolimatta kuvan 13 esittämänä Tuudon värimaailma vaikutti miellyttävän etenkin 20-29-vuotiaita sekä 30-39-vuotiaita, jotka arvioivat sitä toiseksi parhaimmalla asteikolla (4). Alle 20-vuotiaista enemmistö oli Tuudon värimaailmaan joko erittäin tyytyväinen tai toisaalta ei osannut asiaan täysin ottaa kantaa. Neutraali kanta saattaa kuvastaa värimaailman olevan kuitenkin vähintään tyydyttävä.

Tuudon saavutettavuus:Miellyttävä ja selkeä värimaailma

Ikäluokka		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Alle 20 v.	Valid 3	2	40,0	40,0	40,0
	4	1	20,0	20,0	60,0
	5	2	40,0	40,0	100,0
	Total	5	100,0	100,0	
20-29 v.	Valid 3	2	13,3	13,3	13,3
	4	8	53,3	53,3	66,7
	5	5	33,3	33,3	100,0
	Total	15	100,0	100,0	
30-39 v.	Valid 3	1	16,7	16,7	16,7
	4	5	83,3	83,3	100,0
	Total	6	100,0	100,0	

Kuva 13. Kokemus Tuudon värimaailmasta.

Tiedon löytyminen Tuudosta levitti kaikkien vastaajien kesken hieman enemmän Likert-asteikon käyttöä jättäen pois ainoastaan asteikon 1 (täysin eri mieltä). Tiedon löytyminen koettiin myös haastateltavien keskuudessa hieman hämmentäväksi, kun sovelluksessa olevan otsikon alta ei löytynytäkään tietoa, jota haastateltava sieltä alun perin oletti löytävänsä. Tästä lisää opinnäytetyön osiossa 6.1 Saavutettavuushaastattelu. Kyselyssä yksi vastasi asteikolla 2 (jokseenkin eri mieltä) ja kolme asteikolla 3 (ei osaa sanoa). Tuudo saattoi kyselyyn vastaamisen aikoihin olla osalle vielä melko tuore tuttavuus, joskin alla kuvassa 14 todetaan asteikkojen 4 (jokseenkin samaa mieltä) ja 5 (täysin samaa mieltä) kuvaavan pääosin vastaajien asenteita siitä, miten nopeana he kokivat tarvittavan tiedon Tuudosta löytyvän.

Tuudon saavutettavuus:Haettava tieto löytyy nopeasti

Ikäluokka		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Alle 20 v.	Valid	2	1	20,0	20,0
		3	1	20,0	40,0
		4	1	20,0	60,0
		5	2	40,0	100,0
		Total	5	100,0	100,0
20-29 v.	Valid	3	2	13,3	13,3
		4	6	40,0	53,3
		5	7	46,7	100,0
		Total	15	100,0	100,0
30-39 v.	Valid	4	4	66,7	66,7
		5	2	33,3	100,0
		Total	6	100,0	100,0

Kuva 14. Haettavan tiedon nopea löytyminen Tuudosta.

Kuvassa 15 esitetään enemmistön alle 20-vuotiaista sekä 20-29-vuotiaista pitävän niin Tuudon painikkeiden otsikoiteja kuin niiden takaa löytyviä tietoja hyvin selkeinä (5 = täysin samaa mieltä). 30-39-vuotiaista suurin osa oli asiasta jokseenkin samaa mieltä ja ainoastaan yksi vastaajista ei osannut ilmaista mielipidettään asiasta.

Tuudon saavutettavuus:Painikkeet selkeät ja sisällöt nimetyn mukaiset

Ikäluokka		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Alle 20 v.	Valid	3	1	20,0	20,0
		4	1	20,0	40,0
		5	3	60,0	100,0
		Total	5	100,0	100,0
20-29 v.	Valid	4	4	26,7	26,7
		5	11	73,3	100,0
		Total	15	100,0	100,0
30-39 v.	Valid	4	4	66,7	66,7
		5	2	33,3	100,0
		Total	6	100,0	100,0

Kuva 15. Tuudon painikkeiden selkeys.

Myös haastatellut työntekijät kokivat Tuudon painikkeiden olevan selkeitä ja sisällön asianmukaisen, joskin osa haetusta tiedosta löytyi muualta kuin mistä haastateltava alun perin oletti sen löytyvän.

Tuudon käytettävyys

Webropol-kyselyssä tarkasteltiin myös Tuudon käytettävyyttä, jota vastaajat arvioivat saavutettavuuden lailla Likertin tyyppisen asteikon mukaan. Vastausvaihtoehto 1 kuvasi täysin eri mieltä ja vaihtoehto 5 kuvasi täysin samaa mieltä. Tuudon käytettävyyteen liittyviä vastauksia on testattu SPSS-ohjelmalla kyselyyn vastanneiden ikäluokkien mukaan.

Tuudon käytettävyys:Tuudo on looginen ja helppokäyttöinen

Ikäluokka		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Alle 20 v.	Valid 3	1	20,0	20,0	20,0
	4	3	60,0	60,0	80,0
	5	1	20,0	20,0	100,0
	Total	5	100,0	100,0	
20-29 v.	Valid 3	2	13,3	13,3	13,3
	4	6	40,0	40,0	53,3
	5	7	46,7	46,7	100,0
	Total	15	100,0	100,0	
30-39 v.	Valid 3	1	16,7	16,7	16,7
	4	4	66,7	66,7	83,3
	5	1	16,7	16,7	100,0
	Total	6	100,0	100,0	

Kuva 16. Tuudon loogisuus ja käytettävyys.

Haastatteluissa mainittiin, että Tuudon loogisuus koetaan yksilöllisesti. Kuvassa 16 esitetään enemmistön kyselyyn vastanneiden opiskelijoiden pitävän Tuudoa kuitenkin suhteellisen (asteikko 4) loogisena ja helppokäyttöisenä, vaikka Tuudo oli kyselyyn vastaamisen aikaan ollut varsin vähän aikaa etenkin uusien syksyllä 2023 opintonsa aloittaneiden käytettävissä.

Kysymys Tuudon sisältämän tiedon riittävydestä ja informatiivisuudesta jakoi myös vastaajien asenteita siten, että ainoastaan Likert-asteikko 2 jäi pois. Kuvassa 17 huomataan, että valtaosa vastaajista oli kuitenkin väittämän kanssa jokseenkin mieltä (4). Tätä tukee myös haastatteluissa esille otettu kommentti, jonka mukaan Tuudon sisältö on melko selkeää eikä ylitsepursuavaa.

Tuudon käytettävyys:Tuudon sisältämä tieto riittävää ja informatiivista

Ikäluokka		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Alle 20 v.	Valid	1	1	20,0	20,0
		4	3	60,0	80,0
		5	1	20,0	100,0
		Total	5	100,0	100,0
20-29 v.	Valid	3	1	6,7	6,7
		4	9	60,0	66,7
		5	5	33,3	100,0
		Total	15	100,0	100,0
30-39 v.	Valid	3	1	16,7	16,7
		4	4	66,7	83,3
		5	1	16,7	100,0
		Total	6	100,0	100,0

Kuva 17. Tuudon informatiivisuus.

Kuten kuvassa 18 esitetään valtaosa vastaajista piti Tuudoa hyödyllisenä opiskeluun ja opiskelijan arkeen liittyvien asiointien ja toimintojen tukityökaluna. Tuudon hyödyllisyyden merkitykseen vaikuttanee ainakin osin kriittiset kommentit, jotka mainitaan alla Tuudoa koskevan avoimen palautekysymyksen 11 vastauksissa.

Tuudon käytettävyys:Tuudo on minulle hyödyllinen

Ikäluokka		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Alle 20 v.	Valid	1	1	20,0	20,0
		2	1	20,0	40,0
		5	3	60,0	100,0
		Total	5	100,0	100,0
20-29 v.	Valid	4	3	20,0	20,0
		5	12	80,0	100,0
		Total	15	100,0	100,0
30-39 v.	Valid	4	1	16,7	16,7
		5	5	83,3	100,0
		Total	6	100,0	100,0

Kuva 18. Tuudon hyödyllisyys.

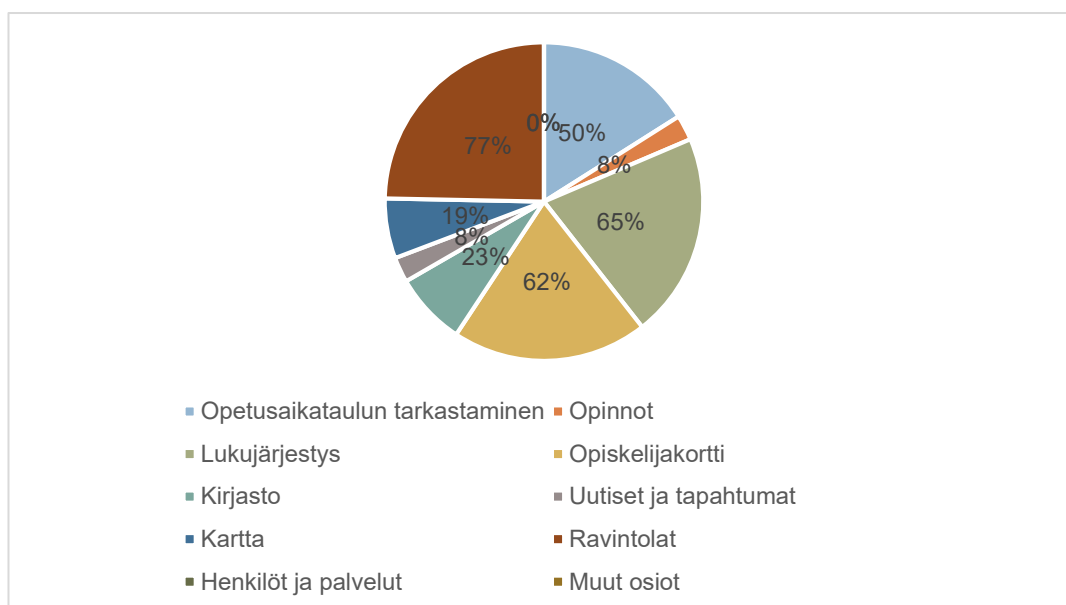
Tuudoa koskeva avoin palautekysymys 12

Kyselyn kahdestakymmenestäkuudesta vastaajasta viisi vastasi Tuudoon kohdistuvaan avoimeen palautteeseen, joita kuvataan taulukossa 7.

Taulukko 7. Muuta palautetta Tuudosta.

Palautteen vastaukset
<i>Aivan ihana <3</i>
<i>Kirjastotietokanta toimii todella hitaasti/ei ollenkaan.</i>
<i>Ei pysy perässä asetusten kanssa, esim. Puhelimeni on normaalisti espanjaksi, mutta vaihtoin tuudon asetuksistaan suomeksi. Nyt osa painikkeista on espanjaksi ja osa suomeksi.</i>
<i>Oikein käytännöllinen.</i>
<i>Turun ulkopuolella asuvalle väitöskirjatutkijalle sovelluksesta ei ole juuri mitään hyötyä. Asensin sen uteliaisuudesta, mutta taidan poistaa turhana. Perustutkinto-opiskelijalle varmaan varsin näppärä apuväline.</i>

Vastauksissa näkyvä kolmas kommentti on sikäli mielenkiintoinen, sillä opinnäytetyön kysely toteutettiin ainoastaan suomeksi. Tämä siksi, koska Webropol-kyselyn kysymysten kääntäminen esimerkiksi englannin kielelle jätettiin opinnäytetyön tekijän tutkintoon valmistumiseen liittyvän aikataulun vuoksi tekemättä, jolloin kysely suunnattiin ainoastaan tutkinto-opiskelijoille sekä avoimen yliopiston opiskelijoille. Opinnäytetyön kyselyssä ei tiedusteltu vastaajan äidinkieltä, joten vastaaja on toki voinut olla kaksikielinen.



Kuva 19. Turun yliopiston opiskelijoiden eniten käyttämät toiminnot Tuudossa.

Turun yliopiston opiskelijoiden on mahdollista hyödyntää Tuudossa kymmentä eri osiota, jotka esitetään kuvassa 19. Näistä ainoastaan kahta (Muut osiot sekä Henkilöt ja palvelut) ei kyselyn hetkellä vastaajista kukaan ollut käyttänyt. Muut osiot pitävät sisällään muun muassa joukkoliikenteen aikataulut, opiskelijoiden hyvinvointiin liittyvää materiaalia sekä työ- ja harjoittelupaikkoja. Henkilöt ja palvelut osiosta löytyy tietoa opiskelijoille tärkeimmistä palveluista. Sähköpostiosoitteet ja puhelinnumerot toimivat linkkeinä, joita hyödyntämällä opiskelija voi tavoitella tarvitsemaansa palvelua tarjoavia henkilöitä. Palvelun sijainti löytyy Tuudo kampuskartalta.

Sen sijaan opiskelijat tarkastelivat Tuudossa viisikymmentä prosenttia ja sitä enemmän opetusaikatauluja (50 %), lukujärjestystä (65 %) sekä ravintoloiden antia (77 %), joista jälkimmäisessä hyödynnettiin Tuudoon integroitua opiskelijakorttia (62 %).

Haastattelun yhteydessä pohdittiin myös käytetäänkö Tuudossa lähinnä opiskelija- ja kirjastokorttia, lounaslistoja sekä karttoja. Kirjastokortin saa Tuudossa liitettyä käyttäjän profiiliin.

6.3 Tutkimuksen reliabiliteetti ja eettisyys

Reliabiliteetti tarkoittaa tutkimuksen luotettavuutta, jolloin valituissa olosuhteissa luotettavuuden arviointikriteereinä toimivat tutkimusmenetelmän ja tulosten johdonmukaisuus sekä luotettavuus. Reliabiliteettiin liittyy kaksi osatekijää, jotka ovat stabiliteetti ja konsistenssi. Stabiliteetti käsittää mittarin ajassa pysyvyyttä. Epästabiili mittari näyttää erilaisten satunnaisvirheiden lisäksi muun muassa olosuhteiden sekä vastaajan mielialan vaikutukset. Mittarin pysyvyyttä on mahdollista arvioida vertaamalla useita ajallisesti peräkkäin suoritettavia mittauksia, mutta tämä ei ole tutkimuksissa niinkään toteuttamiskelpoinen mittaustapa. Mittarin validiteetti tarkoittaa sen pätevyyttä kyetä mahdollisimman tehokkaasti ja kattavasti mittaamaan tutkittavaa asiaa. (Tietoarkisto 2023a.)

Ristiintaulukointi sopii enintään kolmen yksittäisen muuttujan välisten yhteyksien tutkiskeluun. Khiin neliötesti soveltuu hyvin ristiintaulukoinnin tilastollisen merkitsevyyden testausmenetelmäksi. Kyseessä on niin kutsuttu riippumattomuustesti, jossa muuttujien välinen riippumattomuus toimii nollaoletuksena. Testin avulla tarkastellaan kuinka paljon havaitut ja odotetut frekvenssit eroavat toisistaan. Erot eivät ole ainoastaan sattumaa, vaan ovat todennäköisesti löydettävissä myös perusjoukossa, mikäli havaitut erot ovat riittävän suuria. Esimerkiksi sukupuoli ja kiinnostus politiikkaa kohtaan olisivat toisistaan riippumattomia muuttujia. (Taanila 2019; Tietoarkisto 2023b.) Khiin neliötesti ei alun perin suunnitellun mukaisesti lopulta kuitenkaan toiminut tämän opinnäytetyön kyselyn testinä, koska aineiston koko jäi liian pieneksi tarvittavan tilastollisen merkitsevyyden (p) 0,05 toteamiseksi. Tämä todentui kysymysten 8 ja 9 asenteiden merkitsevyyttä mitattaessa, joka muodostui odotetuilta frekvensseiltään kaikilta osin yli 20 % suurimmiksi kuin 5. Asiasta lisää opinnäytetyön osiossa 5.2 Aineiston analysointi. Tämän vuoksi aineiston tuloksia tyydyttiin tulkitsemaan SPSS-ohjelmalla kuvailevasti ja ikäluokkia tarkastellen.



Kuva 20. Eurooppalaisen tutkimuseettisen ohjeistuksen hyvän tieteellisen käytännön (HTK) peruseriaatteita.

Opinnäytetyön eettisyys noudattaa Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (TENK) ihmiseen kohdistuvan tutkimuksen eettisiä periaatteita muun muassa tutkittavan kohteluun ja oikeuksiin liittyen sekä eurooppalaisen tutkimuseettisen ohjeistuksen mukaisia hyvän tieteellisen käytännön (HTK) peruseriaatteita, jotka esitetään kuvassa 20. (TENK 2019, 7-8; TENK 2023, 11.).

Opinnäytetyön tutkimustyölle haettiin lupa Turun yliopiston ihmistieteiden eettiseltä toimikunnalta. Haastateltavilta pyydettiin haastattelujen alussa lupa vastausten tallentamiselle analysointia varten. Haastattelujen vastaukset käsiteltiin anonymisti. Webropol-kyselyn alkuun lisättiin tiedote tutkimuksesta sekä kohta (kysymys 1), jossa kyselyn vastaanottajan tuli antaa suostumuksensa kyselyyn ennen siihen vastaamista. Kyselyn vastaukset vastaanotettiin anonymieina, joka on mahdollista määrittellä Webropol-lomakkeelle jo kyselyn luontivaiheessa. Haastatteluihin sekä kyselyyn vastaaminen perustui vapaaehtoisuuteen. Haastatteluista otetut Teams-tallenteita sekä Webropol-kyselyn vastauksia säilytettiin ainoastaan opinnäytetyöntekijällä ja ne hävitettiin vastausten analysoinnin jälkeen, joka tapahtui 31.10.2023 mennessä.

7 Pohdinta

Teknologia mahdollistaa nykyään monenlaisia asioita ja palveluja, mutta digitalisaation suomat edut saavutetaan usein toimintakulttuurin uudistamisen kautta. Digitalisaation kehittämistä ohjaavat asiakaslähtöisyys sekä voimavarat, jolloin palvelut suunnitellaan kokonaisuuksina asiakkaan tarpeen ja tilanteen mukaan. Toimintakulttuurin uudistaminen edellyttää niin yrityksen johdon kuin koko organisaation ja sen sidosryhmien osalta muun muassa muutosmyönteisyyttä sekä kokeilu- ja kehittämishaluista asennetta. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2016, 24, 29-30.)

Alati kehittyvä ja uudistuva digitalisaatio luo sen palvelujen hyötyjen lisäksi myös paineita toimialan kilpailussa pärjäämiselle ja siten yrityksen toiminnan ylläpitämiselle. Muuttuva digitalisaatio erilaisine järjestelmineen ja toimintoineen edellyttää asianmukaisen kouluksen ja perehdytyksen järjestämistä organisaatiossa toimiville. Ajantasainen osaaminen sekä työskentelylle otollinen työympäristö toimivine työkaluineen tukevat henkilökunnan hyvinvointia sekä työnteon sujuvuutta ilman turhia liiketoimintaa hidastavia ongelmatilanteita.

Turun yliopisto on monen muun organisaation lailla velvollinen tarjoamaan niin henkilökunnalle kuin opiskelijoille sen menestymistä ja toimintaa tukevat puitteet erilaisine työkaluineen. Digitalisaatio toimii merkittävässä roolissa niin opiskelijoiden kuin yliopiston tutkimus-, opetus- sekä hallinnon henkilökunnan työskentelylle. Näin ollen digitalisaation myötä käyttöön otettavien järjestelmien ja toimintojen tulisi taata helpotusta jokaisen yliopistolaisen arkeen opiskelun ja työnteon näkökulmasta. Tämä ei toteudu etenkään silloin, jos uudistuksiin perehdyttäminen tapahtuu liian myöhään tai puutteellinen järjestelmä aiheuttaa käyttöönoton jälkeen aiempaa enemmän ylimääräistä työtä hartaasti odotetun helpotuksen sijaan.

Projektinhallinnassa vaatimusten määrittely on usein aikaa vievää ja haasteellista, koska määrittelyllä on laaja vaikutus niin palvelun tai tuotteen toimittajalle kuin sen tilaajalle ja loppukäyttäjälle. Vaatimusten määrittelyyn olisi jo heti hankkeen alkuvaiheessa tärkeää ottaa mukaan myös palvelun tai tuotteen

loppukäyttäjä. Suunnitteluvaiheessa ei luonnollisesti aina pystytä kaikkia toiminnallisuuksia ei-toiminnallisten vaatimusten ohella ottamaan huomioon, kun ollaan kehittämässä uutta tuotetta tai palvelua. Tämän vuoksi testivaihetta ei tulisi ohittaa, jotta ennen tuotteen tai palvelun lanseerausta pystytään vielä muokkaamaan sen ominaisuuksia mahdollisimman saavutettavaksi, käytettäväksi ja miellyttäväksi. Tuotteesta tai palvelusta syntyvä positiivinen mielikuva edesauttaa sen käytön jatkamista ja luo mainetta niin tuotteen tai palvelun toimittajalle kuin sen tilaajalle, jonka loppukäyttäjänä toimivat asiakkaat, kuten tämän tutkimuksen tapauksessa Turun yliopiston tutkinto-opiskelijat ja avoimen yliopiston opiskelijat sekä osin myös henkilöstö.

Tuudo opiskelijoiden kätevästä apuvälineenä istuu omalla pienellä, mutta tärkeällä tavalla hyvin Digivision 2023 tavoitteisiin, jonka yhtenä tarkoituksena on luoda usealle korkeakoululle yhteensopiva mobiilialusta. Digivision yhtenä tavoitteena on tarjota oppijalle oppimisalusta, jonka avulla oppija voi osallistua opintoihin aika- ja paikkariippumattomasti, jonka myös Tuudo mahdollistaa. Opiskelija pystyy kirjautumaan Tuudon eri opiskelijatunnuksin, mikäli hänellä on käytössään useampi opinto-oikeus. Tuudon kirjautuminen käy kätevästi ja näin myös kuhunkin opiskeluoikeuteen kuuluvia opintoja pääsee tarkastelemaan nopeasti. Tämän tutkimuksen tulosten mukaan Tuudon ei-toiminnalliset vaatimukset vaikuttavat pääosin miellyttävään opiskelijoita ja olevan heille hyödyllisiä. Tuudossa haut toimivat nopeasti, jonka lisäksi sieltä on löydettävissä riittävän kattavasti sekä sopivassa määrin opiskelijalle oleellista informaatiota sekä toimintoja. Jälkimmäisistä mainittakoon kirjasto- ja opiskelijakortti, mahdollisuus opintojen ja aikataulujen tarkastamiseen sekä opintojaksoille ilmoittautuminen.

Opinnäytetyö tallennettiin PDF/A-muotoon, jolloin huomioidaan sähköisten dokumenttien saavutettavuuskriteeri dokumentin luettavuuden ja arkistoitavuuden osalta.

7.1 Jatkotutkimusehdotus

Tutkimukselle ei ole suunnitteilla jatkotutkimusta, jossa hyödynnettäisiin tämän tutkimuksen tuloksia. Tämän vuoksi tutkimuksessa kerättyä aineistoa ei ollut tarpeen arkistoida myöhempää käyttöä varten. Kaikki tutkimuksessa kerätty aineisto hävitettiin asianomaisesti aineiston analysoinnin päättymisen jälkeen.

Opinnäytetyö itsessään sekä sen tulokset antavat kuitenkin Turun yliopiston Opiskelun tuki -osastolle suuntaa antavaa tietoa Tuudon ei-toiminnallisista vaatimuksista, kuten tässä opinnäytetyössä pääosin käytettävyyteen ja saavutettavuuteen liittyvistä seikoista.

Tuudon värimaailmassa lienee Tuudon toimittajan osalta hieman kehitettävää, kun mietitään sisällön näkyvyyttä esimerkiksi punavihersokeus huomioiden. Painikkeiden kuvaavuuden tulee olla mahdollisimman hyvin sisältöä kuvaavaa, joka puolestaan helpottaa tiedon hakua opiskelijoilla, joilla lukemiseen liittyviä vaikeuksia. Sisällön informatiivisuuteen osallistuvat yliopiston sisällöntuottajat, joilla tulee olla tarvittava osaaminen sekä ymmärrys siitä, miten saavutettava sisältöä sähköiseen järjestelmään tuotetaan. Opinnäytetyön tekijä on omalta osaltaan pyrkinyt saavutettavuuden ottamaan huomioon etenkin opinnäytetyön kuvien, taulukoiden ja graafiikan osalta.

Jollain aikavälillä olisi mielenkiintoista tarkastella opiskelijoiden käyttäytymisen muuttumisen osalta pysyvätkö Tuudon toimintojen kiinnostuksen kohteet heillä samoina ja toimintojen käyttäminen tämän tutkimuksen kyselyn tulosten tavoin jotakuinkin samalla tasolla. Samalla voidaan arvioida Tuudon käyttöastetta suhteessa alun käyttöönoton.

Lähteet

Aaramaa, S. 2017. Developing a requirements architecting method for the requirement screening process in the Very Large-Scale Requirements Engineering Context. Oulun yliopisto, tieto- ja sähkötekniikan tiedekunta. Väitöstyö. Viitattu 12.5.2023. Saatavilla: [Developing a requirements architecting method for the requirement screening process in the Very Large-Scale Requirements Engineering Context \(oulu.fi\)](#)

Alasaarela, M. 2020. Tietojärjestelmän käytön vaikutus laatuun ja tuottavuuteen sairaalaorganisaatiossa palveluhenkilöstön kokemana. Oulun yliopisto, tieto- ja sähkötekniikan tiedekunta. Väitöstyö. Viitattu 12.5.2023. Saatavilla: [Tietojärjestelmän käytön vaikutus laatuun ja tuottavuuteen sairaalaorganisaatiossa palveluhenkilöstön kokemana \(oulu.fi\)](#)

Aluehallintovirasto 2023a. Mitä palveluja ja sisältöjä laki koskee? Viitattu 4.12.2023. Saatavilla: [Mitä palveluja ja sisältöjä laki koskee? - Saavutettavuusvaatimukset](#)

Aluehallintovirasto 2023b. WCAG 2.1: lain vaatimukset. Viitattu 25.4.2023. Saatavilla: [WCAG 2.1: lain vaatimukset - Saavutettavuusvaatimukset](#)

Arto K., Martinsuo M., Kujala J., 2006 (2. painos: 2008). Projektiliiketoiminta. Viitattu 20.5.2022. Saatavilla: [\[cover page\] \(aalto.fi\)](#)

Bias, R. & Mayhew, D. 2005. Cost-justifying usability: an update for an Internet age. Boston: Morgan Kaufman.

Digivisio 2030. Perustietoa Digivisio 2030 -hankkeesta. Viitattu 27.3.2023. Saatavilla: [Perustietoa Digivisio 2030 -hankkeesta - Digivisio2030](#)

Dorsey, P. 2000. Top 10 Reasons Why Systems Projects Fail. Viitattu 15.11.2020. Saatavilla: [Step-by-Step: Template \(dulcian.com\)](#)

Finlex 2022a. Laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta (306/2019). Viitattu 24.1.2022. Saatavilla: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2019/20190306>

Finlex 2022b. Laki julkisen hallinnon tiedonhallinnasta (906/2019). Viitattu 24.1.2022. Saatavilla: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2019/20190906>

Finlex 2022c. Laki vahvasta sähköisestä tunnistamisesta ja sähköisistä luottamuspalveluista (617/2009). Viitattu 24.1.2022. Saatavilla: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2009/20090617>

Finlex 2022d. Yhdenvertaisuuslaki 1325/2014. Viitattu 26.1.2022. Saatavilla: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20141325>

Finlex 2023. Laki julkisista hankinnoista ja käyttöoikeussopimuksista 1397/2016. Viitattu 4.12.2023. Saatavilla: [Laki julkisista hankinnoista ja... 1397/2016 - Säädökset alkuperäisinä - FINLEX®](#)

Niemelä, A. 2023. Miten ja miksi käytettävyyttä tutkitaan? Johdanto käytettävyyden ja käyttäjäkokemuksen tutkimiseen. Blogikirjoitus. Viitattu 31.3.2023. Saatavilla: [Miten ja](#)

[miksi käytettävyyttä tutkitaan? Johdanto käytettävyyden ja käyttäjäkokemuksen tutkimiseen - Fraktio](#)

Lähteenmäki, T. 2023. Hyöty ei aina tuota arvoa asiakkaalle. Blogikirjoitus. Viitattu 25.4.2023. Saatavilla: [Hyöty ei aina tuota arvoa asiakkaalle - Funnel](#)

Granholm, G. 2013 (toim.). Katsaus kompleksisten järjestelmien elinkaaren suunnitteluun. VTT Technology 121. Viitattu 13.2.2023. Saatavilla: [Katsaus kompleksisten järjestelmien elinkaaren suunnitteluun \[A look into the life-cycle design of complex systems \] \(vtt.fi\)](#)

Gustafsson, E. 2016. Projektinhallinnan kehittäminen – Projektin suunnittelun ja ohjauksen näkökulma. Viitattu 17.10.2023. Saatavilla: [Emmi Gustafsson.pdf \(theseus.fi\)](#)

Hautamäki, E. 2016 Tietojärjestelmien käytettävyyteen liittyvät käyttövirheet vaaratapahtumissa. Viitattu 31.3.2023. Itä-Suomen yliopisto, yhteiskuntatieteiden ja kauppatieteiden tiedekunta. Pro gradu. Viitattu 15.2.2023. Saatavilla: [TUTKIELMAN NIMI \[Kansiteksti\] \(uef.fi\) TUTKIELMAN NIMI \[Kansiteksti\] \(uef.fi\)](#)

Heikkilä, T. 2014. Tilastollinen tutkimus. 9. uudistettu painos. Helsinki: Edita Prima Oy

Helsingin kaupunki 2023. Helsingin saavutettavuusmalli. Viitattu 26.4.2023. Saatavilla: [Helsingin saavutettavuusmalli - Saavutettavuusmalli - Helsingin kaupunki](#)

Heponiemi, T., Vehko, T. & Kujala, S. 2019. Tietojärjestelmien käytettävyys ja osaaminen luovat edellytyksiä terveydenhuollon ammattilaisten työn muutoksen johtamiseen. Viitattu 15.7.2023. Saatavilla: [Tietojärjestelmien käytettävyys ja osaaminen luovat edellytyksiä terveydenhuollon ammattilaisten työn muutoksen johtamiseen \(julkari.fi\)](#)

Heinonen, T. & Mykkänen, M. 2018. Tietojärjestelmien käytettävyys. Anestesia- ja leikkausyksikön erillisjärjestelmät Etelä-Karjalan keskussairaalassa käyttäjien kokemana. Saimaan ammattikorkeakoulu, sosiaali- ja terveysala. Opinnäytetyö. Viitattu 15.2.2023. Saatavilla: [Heinonen Mykkanen.pdf \(theseus.fi\)](#)

Hancock D. R., Algozzine, B. 2016. Doing case study research: A practical guide for beginning researchers. New York, NY: Teachers College Press. Viitattu 29.3.2023. Saatavilla: [Doing Case Study Research: A Practical Guide for Beginning Researchers - Dawson R. Hancock, Bob Algozzine, Jae Hoon Lim - Google-kirjat](#)

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2013. Tutki ja kirjoita. 15. painos. Helsinki: Tammi

IEEE 830-1998. 1998. IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications. Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. (IEEE). Viitattu 11.2.2014. Saatavilla: <http://www.math.uaa.alaska.edu/~afkjm/cs401/IEEE830.pdf>

ISO 2018. ISO 9241-11:2018 Ergonomics of human-system interaction – Part 11 Usability: Definitions and concepts. Viitattu 25.4.2023. Saatavilla: [ISO 9241-11:2018\(en\), Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts](#)

JSTOR 2017. The Likert Scale What It Is and How To Use It. Viitattu 30.10.2023. Saatavilla: [The Likert Scale What It Is and How To Use It \(jstor.org\)](https://www.jstor.org/stable/23456789), s. 32-39.

Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta (JUHTA) 2018. JHS 173 ICT-palvelujen kehittäminen: Vaatimusmäärittely. Viitattu 15.7.2023. Saatavilla: [JHS173.doc \(live.com\)](https://www.juhta.fi/juhta/173-ict-palvelujen-kehittaminen-vaatimusmaarittely)

Jyväskylän yliopisto 2020a. Korkeakoulujen verkkosivujen saavutettavuuskartoitus 2020. Viitattu 11.2.2022. <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/68851/index.html?sequence=23&isAllowed=y>

Jyväskylän yliopisto 2020b. Korkeakoulujen saavutettavuusselosteet 2020. Viitattu 11.2.2022. <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/72562/index.html?sequence=5&isAllowed=y>

Kallinen, T. & Kinnunen, T. 2023. Etnografinen havainnointiaineisto. Teoksessa Jaana Vuori (toim.) Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoaarkisto. Viitattu 28.3.2023. Saatavilla: [Etnografinen havainnointiaineisto - Tietoaarkisto \(tuni.fi\)](https://tietoaarkisto.tuni.fi/etnografinen-havainnointiaineisto)

Kuntaliitto 2019. Tiedonhallintalain vaikutukset tietoturvaan. Viitattu 19.2.2022. Saatavilla: [tiedonhallintalain-vaikutukset-tietoturvaan-esitelma-2019-10-22.pdf](https://www.kuntaliitto.fi/tiedonhallintalain-vaikutukset-tietoturvaan-esitelma-2019-10-22.pdf)

Kuntola, J. 2006. Tietoverkossa toteutettava kysely. Oulun yliopisto, tietojenkäsittelytieteiden laitos. Pro gradu. Viitattu 15.4.2023. Saatavilla: [Tietojärjestelmän käyttöönottotutkimus: \(avana.fi\)](https://www.progradu.fi/tietojarjestelman-kayttoonotto-tutkimus)

Leppänen, T. 2021. Mihin tarvitaan ei-toiminnallisia IT-vaatimuksia? Blogikirjoitus. Viitattu 28.3.2023. Saatavilla: [Mihin tarvitaan ei-toiminnallisia IT-vaatimuksia? – Cheetah Consulting Blogi](https://cheetahconsulting.com/blog/mihin-tarvitaan-ei-toiminnallisia-it-vaatimuksia)

Luukkainen, M. 2021. Ohjelmistotuotanto 2021. Vaatimusmäärittely. Viitattu 20.4.2022. Saatavilla: <https://ohjelmistotuotanto-hy.github.io/osa2/>

Martikainen, S. 2015. Towards better usability. Usability and End-User Participation in Healthcare Information Technology Systems Development. Itä-Suomen yliopisto, tietojenkäsittelytieteen laitos. Väitöstyö. Saatavilla: [urn isbn 978-952-61-1981-6.pdf \(uef.fi\)](https://urn.fi/urn:isbn:978-952-61-1981-6)

McKinsey & Company 2018. Unlocking success in digital transformations. Viitattu 10.2.2022. Saatavilla: <https://www.mckinsey.com/business-functions/people-and-organizational-performance/our-insights/unlocking-success-in-digital-transformations>

Miettinen, M. 2014. Informaatiopalveluiden muutosvoimat, muutokset ja liikkuvuusesteet. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, kauppa- ja korkeakoulu. Pro gradu. Viitattu 10.7.2023. Saatavilla: [Informaatiopalveluiden muutosvoimat, muutokset ja liikkuvuusesteet \(lut.fi\)](https://www.lut.fi/infomaatiopalveluiden-muutosvoimat-muutokset-ja-liikkuvuusesteet)

Mohanani, R. P. 2019. Requirements fixation: The effect of specification formality on design creativity. tieto- ja sähkötekniikan tiedekunta. Väitöstyö. [Requirements fixation: the effect of specification formality on design creativity \(oulu.fi\)](https://oulu.fi/requirements-fixation-the-effect-of-specification-formality-on-design-creativity)

Muroke, T. 2022. Huomioi käytettävyys IT-hankinnoissa. Viitattu 1.12.2023. Saatavilla: [Huomioi käytettävyys it-hankinnoissa \(eficode.com\)](https://eficode.com)

Myers, B. A. 1998. A Brief History of Human-Computer Interaction Technology. New York: ACM Interactions 5(2),. Viitattu 20.1.2022. Saatavilla: [A brief history of human-computer interaction technology \(acm.org\)](https://acm.org), s. 44–54.

Mäkelä, J. 2016. Tietojärjestelmän käyttöliittymän käytettävyyden merkitys tietojärjestelmää hyödyntävälle organisaatiolle. Viitattu 2.5.2023. Tampereen teknillinen yliopisto, tietotekniikan koulutusohjelma. Diplomityö. Saatavilla: [Tietojärjestelmän käyttöliittymän käytettävyyden merkitys tietojärjestelmää hyödyntävälle organisaatiolle - Trepo \(tuni.fi\)](https://tuni.fi)

Nielsen J. 1993. Usability Engineering. New York: Academic press

Nielsen, J. 2012. Usability 101: Introduction to Usability. Viitattu 10.3.2023. Saatavilla: [Usability 101: Introduction to Usability \(nngroup.com\)](https://nngroup.com)

Nieminen, M., Valovirta, V. & Pelkonen, A. 2011. (toim.) Uksjoki, L. Systemiset innovaatiot ja sosiotekninen muutos. Kirjallisuuskatsaus. VTT Tiedotteita - Research Notes 2593. Viitattu 10.3.2023. Saatavilla: [Systemiset innovaatiot ja sosiotekninen muutos. Kirjallisuuskatsaus \[Systemic innovations and socio-technical change. Literature review\] \(vtt.fi\)](https://vtt.fi)

Ojala, A., Evers, N. & Rialp, A. 2018. Extending the international new venture phenomenon to digital platform providers: A longitudinal case study. Viitattu 30.3.2022. Saatavilla: [Extending the international new venture phenomenon to digital platform providers A longitudinal case study | Elsevier Enhanced Reader](https://elsevier.com), s.725-735.

Paakki, J. 2011. Ohjelmistojen vaatimusmäärittely. Viitattu 2.3.2022. Saatavilla: <https://www.cs.helsinki.fi/u/paakki/Vaatimus-11-Luentokalvot-1.pdf>

Parviainen, P., Kääriäinen, J., Honkatukia, J. & Federley, M. 2017. Julkishallinnon digitalisaatio – tuottavuus ja hyötyjen mittaaminen. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 3/2017. Viitattu 10.3.2023. Saatavilla: [Julkishallinnon digitalisaatio - tuottavuus ja hyötyjen mittaaminen.pdf \(valtioneuvosto.fi\)](https://valtioneuvosto.fi)

Pitkäranta, A. 2014. Laadullinen tutkimus opinnäytetyönä. Työkirja ammattikorkeakouluun. Viitattu 28.3.2023. Saatavilla: [\(PDF\) LAADULLINEN TUTKIMUS OPINNÄYTETYÖNÄ TYÖKIRJA AMMATTIKORKEAKOULUUN | Ari Pitkäranta - Academia.edu](https://academia.edu)

Riekkinen, A., Reponen, K. & Laitinen, P. 2004. Vaatimusmäärittely arkkitehtuuri- ja komponenttisuunnittelun näkökulmasta. Teoksessa Riekkinen, A., Karvinen, K., Virkanen, H., Reponen, K., Ikävalko, P., Silvennoinen, R., Savolainen, S., Porrasmäe, J. & Laitinen, P. Soveltamiskokemuksia ohjelmistotuotannon menetelmistä. Vaatimusmäärittely, käyttöliittymäsuunnittelu, arkkitehtuurisuunnittelu, toteutus ja testaus. Kuopio: Kopijyvä Oy, s.13-23.

Rintala, M. 2015. Ketterä projektinhallinta Hämeen ammattikorkeakoulussa. Kokemuksia WWW-palvelujen uudistamisesta. Hämeen ammattikorkeakoulu, Tietojärjestelmäosaamisen koulutus. Opinnäytetyö. Viitattu 20.2.2022. Saatavilla: <https://www.theseus.fi/handle/10024/101394>

Ruuska, T. 2012. Vaatimusmäärittely ketterässä ohjelmistokehityksessä. Jyväskylän yliopisto, Tietojenkäsittelytieteiden laitos. Pro gradu. Viitattu 10.3.2022. Saatavilla: [Vaatimusmäärittely ketterässä ohjelmistokehityksessä \(jyu.fi\)](#)

Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. 2009. Tapaustutkimus. Kvalitatiivisten aineistojen verkko-oppikirja. Yhteiskuntatieteellisen tietoarkiston julkaisuja 2009. Viitattu 19.2.2023. Saatavilla: [kvalimotv.pdf \(tuni.fi\)](#)

SAGE Journals. 2019. (toim.) Rashid, Y., Rashid, A., Warraich, M.A., Sabir, S.S., Waseem, A. Case Study Method: A Step-by-Step Guide for Business Researchers. International Journal of Qualitative Methods Volume 18, January-December 2019. Viitattu 10.7.2023. Saatavilla: [Case Study Method: A Step-by-Step Guide for Business Researchers - Yasir Rashid, Ammar Rashid, Muhammad Akib Warraich, Sana Sameen Sabir, Ansar Waseem, 2019 \(sagepub.com\)](#)

Salo, O. 2006. Enabling Software Process Improvement in Agile Software Development Teams and Organisations. Espoo: VTT Publications 618. Viitattu 24.1.2022. Saatavilla: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/publications/2006/P618.pdf>

SeAMK verkkolehti 2021. Niemelä, H. (toim.) Käyttäjäkeskeinen suunnittelu. Viitattu 20.3.2023. Saatavilla: [Käyttäjäkeskeinen suunnittelu | @SeAMK-verkkolehti](#)

Slack Technologies LLC 2023a. Five pillars of a digital-first mindset. Viitattu 27.3.2023. Saatavilla: [Five pillars of a digital-first mindset | Slack](#)

Slack Technologies LLC 2023b. Four tips for building a digital-first culture. Viitattu 27.3.2023. Saatavilla: [Four tips for building a digital-first culture | Slack](#)

Sosiaali- ja terveysministeriö 2016. Digitalisaatio terveyden ja hyvinvoinnin tukena. Sosiaali- ja terveysministeriön digitalisaatiolinjaukset 2025. Viitattu 10.4.2023. Saatavilla: [pdf \(valtioneuvosto.fi\)](#)

Sytyke 2021. Systemisyydestä tukea digitaaliseen transformointiin. Viitattu 10.2.2022. Saatavilla: <https://www.sytyke.org/digitalisaatio/systemisyydesta-tukea-digitaaliseen-transformointiin/>

Taanila, A. 2019. Ristiintaulukointi ja khiin neliö -testi. Akin menetelmäblogi. Viitattu 3.11.2023. Saatavilla: [Ristiintaulukointi ja khiin neliö -testi | Akin menetelmäblogi \(wordpress.com\)](#)

TENK 2019. Ihmiseen kohdistuvan tutkimuksen eettiset periaatteet ja ihmistieteiden eettinen ennakoarviointi Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje 2019. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan julkaisuja 3/2019. Viitattu 31.10.2023. Saatavilla: [Ihmiseen kohdistuvan tutkimuksen eettiset periaatteet ja ihmistieteiden eettinen ennakoarviointi Suomessa \(tenk.fi\)](#)

TENK 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan julkaisuja 2/2023. Viitattu 31.10.2023. Saatavilla: [Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa \(tenk.fi\)](#)

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2021. Yhdenvertaisuus. Viitattu 26.1.2022. Saatavilla: <https://thl.fi/fi/web/sote-uudistus/palvelujen-jarjestaminen/yhdenvertaisuus>

Tietoarkisto 2023b. Ristiintaulukointi. Viitattu 3.11.2023. Saatavilla: [Ristiintaulukointi - Tietoarkisto \(tuni.fi\)](#)

Tietoarkisto 2023a. Mittaaminen – mittarin luotettavuus. Viitattu 3.11.2023. Saatavilla: [Mittaaminen: Mittarin luotettavuus - Tietoarkisto \(tuni.fi\)](#)

Tietoarkisto 2023c. Tilasto-ohjelmat. Viitattu 27.10.2023. Saatavilla: [Tilasto-ohjelmat - Tietoarkisto \(tuni.fi\)](#)

Topdown 2017. What Does “Digital First” Mean in Digital CX? Viitattu 27.3.2023. Saatavilla: [What Does “Digital First” Mean in Digital CX? \(topdownsystems.com\)](#)

Turun yliopisto 2022. Turun yliopiston strategia 2030. Viitattu 8.2.2022. Saatavilla: <https://www.utu.fi/fi/yliopisto/turun-yliopiston-strategia-2030>

Turun yliopisto 2021. Turun yliopiston tiedonhallintapolitiikka. Viitattu 27.2.2023. Saatavilla: [TY tiedonhallintapolitiikka.pdf \(utu.fi\)](#)

Turun yliopisto 2023a. Turun yliopiston digiohjelma. Viitattu 27.3.2023. Saatavilla: [Turun yliopiston digiohjelma | Turun yliopisto \(utu.fi\)](#)

Turun yliopisto 2023b. Saavutettavuus ja Turun yliopiston saavutettavuusohjelma. Viitattu 27.3.2023. Saatavilla: [Saavutettavuus ja Turun yliopiston saavutettavuusohjelma \(utu.fi\)](#)

Zaidah, Z. 2007. Case study as a research method. Viitattu 15.3.2023. Saatavilla: [\(PDF\) Case study as a research method \(researchgate.net\)](#)

Valtiovarainministeriö 2004. Valtionhallinnon keskeisten tietojärjestelmien turvaaminen. Viitattu 2.5.2023. Saatavilla: [mainbook 5 2004.pdf \(suomidigi.fi\)](#)

Valtiovarainministeriö 2017. Digituen toimintamalliehdotus. AUTA-hankkeen projektiryhmän loppuraportti. Viitattu 26.1.2022. Saatavilla: <https://vm.fi/digituki-ja-digituen-toimintamalli>

Valtiovarainministeriö 2019. Digitaalinen Suomi – Yhdenvertainen kaikille. Digi arkeen –neuvottelukunnan toimintakertomus. Valtiovarainministeriön julkaisuja 2019:23. Viitattu 26.1.2022. Saatavilla: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161486>

Valtiovarainministeriö 2020a. Suosituskokoelma tiettyjen tietoturvaluusäädösten soveltamisesta. Valtiovarainministeriön julkaisuja 2020:21. Helsinki. Viitattu 25.1.2022. Saatavilla: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/162150>

Valtiovarainministeriö 2020b. Suositus tiedonhallintamallista. Valtiovarainministeriön julkaisuja 2020:29. Viitattu 24.1.2022. Saatavilla: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/162176>

Valtiovarainministeriö 2020c. Suositus tiedonhallinnan muutostenvaikutusten arvioinnista. Valtiovarainministeriön julkaisuja 2020:53. Viitattu 9.2.2022. Saatavilla: [Suositus tiedonhallinnan muutosvaikutusten arvioinnista \(valtioneuvosto.fi\)](#)

Valtiovarainministeriö 2022a. Digitalisaation mittarit ja tilannekuva. Viitattu 9.2.2022. Saatavilla: <https://vm.fi/digitalisaation-mittarit-ja-tilannekuva>

Valtiovarainministeriö 2022b. Digituki ja digituen toimintamalli. Viitattu 26.1.2022. Saatavilla: <DVV-Digituki-Toimintamalli-2022-23> (valtioneuvosto.fi)

Valtiovarainministeriö 2022c. Tiedonhallintalaki. Viitattu 24.1.2022. Saatavilla: <https://vm.fi/tiedonhallintalaki>

Viljanen V. 2019. Saavutettavuus verkossa. Viitattu 25.4.2023. Saatavilla: <Saavutettavuus verkossa - Valkohattu>

Viljanen V. 2020. Käytettävyys ja käyttökokemus. artikkeli? Viitattu 25.4.2023. Saatavilla: <Käytettävyys ja käyttökokemus - Valkohattu>

Vilka, H. 2011. (toim.) Laadullisen tutkimuksen kenttätömenetelmät. Viitattu 28.3.2023. Saatavilla: [Laadullisen tutkimuksen kenttätömenetelmät \(vilka.fi\)](Laadullisen tutkimuksen kenttätömenetelmät (vilka.fi))

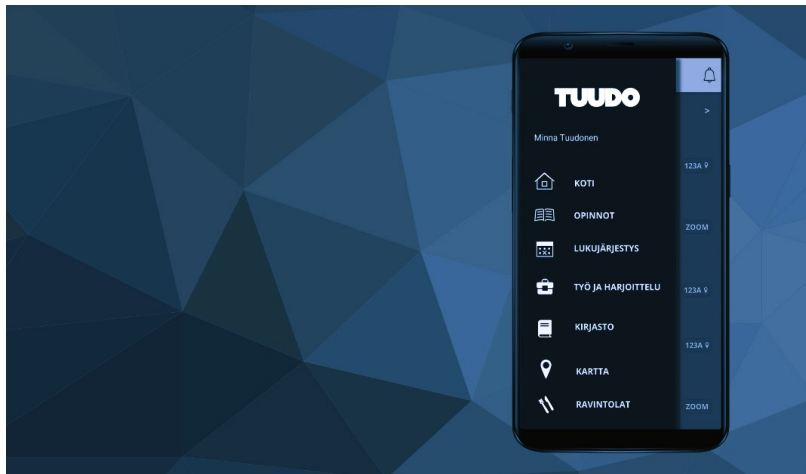
WAVE 2023. Web accessibility evaluation tool. Saatavilla: [WAVE Web Accessibility Evaluation Tools \(webaim.org\)](WAVE Web Accessibility Evaluation Tools (webaim.org))

Wieggers, K. & Beatty, J. 2013. Software Requirements 3. Redmond: Micro-soft Press. Viitattu 28.2.2023. Saatavilla:

<http://proquestcombo.safaribooksonline.com/book/software-engineering-and-development/software-requirements/9780735679658/software-requirements/id564448?uicode=hamep>

Wonolo 2018. What Is the On-Demand Economy? Viitattu 16.2.2022. Saatavilla: <https://www.wonolo.com/blog/what-is-the-on-demand-economy/>

Tuudon käyttäjäkysely



Hyvä [Tuudon](#) käyttäjä

Vastaathan opinnäytetyöhön liittyvään kyselyyn, joka on avoinna 20.9.2023 asti. Kyselyyn vastaaminen kestää max. 10 minuuttia.

Kysely toteutetaan osana Turun ammattikorkeakoulun projektijohtamisen koulutuksen (Tradenomi, YAMK) opinnäytetyötä. Kyselyn tavoitteena on selvittää avoimen yliopiston, alempaa ja ylempää korkeakoulututkintoa sekä jatkotutkintoa suorittavien opiskelijoiden ajatuksia mobiilisovelluksen ([Tuudo](#)) käytettävyydestä sovelluksen saavutettavuus huomioon otuna. Käytettävyys merkitsee sitä, miten helppoa jotakin palvelua, tuotetta tai asiaa on käyttää. Saavutettavuus [Tuudossa](#) käsittää sovelluksen sisällön selkeyttä ja ymmärrettävyyttä sekä ruudunlukuapuvälineillä luettavuutta.

TUTKIMUKSEN TIEDOTE

Pyyntö osallistua tutkimukseen

Sinua pyydetään mukaan Turun ammattikorkeakoulun opinnäytetyön tekijän tutkimukseen 'Vaatusmäärittelyt osana opiskelijan digitaalista palvelua', jossa tarkastellaan millaisia ovat koulutusalan mobiiliteknologiaan (tässä [Tuudo](#)) liittyvät ei-toiminnalliset vaatimusmäärittelyt sekä niiden vaikutukset ja toteutuminen niin projektinhallintaan kuin myös loppukäyttäjään. Tutkimuksessa ei käsitellä tietosuojasetuksen asettamia suoria henkilötietoja. Kyselyn alussa kerätään kuitenkin epäsuoria tunnistetietoja (esim. ikä, sukupuoli, tiedekunta). Kysely toteutetaan anonymisti jakamalla kyselyn linkki [Tuudossa](#), josta tutkimukseen osallistuva voi siihen täysin

vapaaehtoisesti osallistua. Hänellä on myöhemmin myös oikeus perua osallistumisensa. Tutkimuksen aineiston analysointi ja käsittely tapahtuu vastaajia tunnistamatta. Tutkimusaineisto on koko tutkimuksen ajan ainoastaan opinnäytetyöntekijän hallussa, jonka jälkeen aineisto poistetaan, viimeistään 31.10.2023.

Tämä on yksittäinen tutkimus eikä kyselyyn vastanneisiin oteta myöhemmin uudestaan yhteyttä.

Vapaaehtoisuus

Tähän tutkimukseen osallistuminen on vapaaehtoista. Voit kieltäytyä osallistumasta tutkimukseen, keskeyttää osallistumisen tai peruuttaa jo antamasi suostumuksen syytä ilmoittamatta, milloin tahansa tutkimuksen aikana.

Keskeyttäessäsi tutkimukseen osallistumisesi tai peruuttaessasi antamasi suostumuksen, vastauksestasi siihen mennessä kerättyjä tietoja voidaan käyttää osana tutkimusaineistoa, kun se on välttämätöntä tutkimustulosten varmistamiseksi.

Tutkimuksen kulku

Tutkimus päättyy 31.10.2023. Tutkimuksen tavoitteena on tarkastella millaisia ei-toiminnallisia vaatimuksia Turun yliopiston koulutusalan mobiiliteknologiaan (=Tuudoon) liittyy sekä niiden vaikutuksia ja toteutumista niin projektinhallintaan kuin myös loppukäyttäjään eli opiskelijoihin. Ei-toiminnalliset vaatimukset pitävät sisällään muun muassa mobiilisovelluksen saavutettavuuden sekä Webropol-kyselyyn vastaaminen kestää noin kymmenen minuuttia. Kyselystä tiedotetaan Tuudossa, johon lisätään linkki kyselyyn. Näin kyselyyn voivat vastata kaikki halukkaat vapaavalintaisesti ja -ehtoisesti, ei pakottaen tai henkilörekisteriä hyödyntäen.

Tutkimuksen kustannukset ja korvaukset tutkittavalle sekä tutkimuksen rahoitus

Tutkimukseen osallistumisesta ei makseta palkkiota.

Tutkimustuloksista tiedottaminen ja tutkimustulokset

Tutkimuksesta valmistuu tieteellinen Turun ammattikorkeakoulun projektijohtamiseen suuntautuva (Tradenomi, YAMK) opinnäytetyö. Turun yliopiston Koulutuksen toimiala -yksikkö voi halutessaan hyödyntää tutkimuksen tuloksia.

Lisätietojen antajan yhteystiedot

Taru Wester, taru.wester@edu.turkuamk.fi

1. Vahvistan osallistumiseni tähän tutkimukseen *

Olen lukenut tutkimustiedotteen ja suostun vapaaehtoiseksi tutkimushenkilöksi

2. Sukupuoli *

- Nainen
 Mies
 Muu / En halua vastata

3. Ikä *

- alle 20
 20-29
 30-39
 40-49
 50-59
 60-

4. Opiskelen (tarvittaessa useampi vaihtoehto) *

- Humanistisessa tiedekunnassa
 Kasvatustieteiden tiedekunnassa
 Lääketieteellisessä tiedekunnassa
 Matemaattis-luonnontieteellisessä tiedekunnassa
 Oikeustieteellisessä tiedekunnassa
 Teknisessä tiedekunnassa
 Turun kauppakorkeakoulussa
 Yhteiskuntatieteellisessä tiedekunnassa
 Avoimessa yliopistossa

5. Suoritan TY:ssä tällä hetkellä *

- alemmaa korkeakoulututkintoa
 ylempää korkeakoulututkintoa
 tieteellistä jatkotutkintoa

6. Opintojen aloitusvuosi *

- 2012 tai aiemmin
 2013-2017
 2018-2023

7. Olen käyttänyt Tuudoa aiemmin (muualla kuin TY:ssä) *

- Kyllä
 En

8. Erialaisten mobiilisovellusten käyttötaito ja -tottumukset*

2=vaihtelee sen perusteella onko kyse esim. pelistä, tiedonhausta tai sovelluksen käyttöönoton/käytön ohjeista

	1	2	3	
Käyttö satunnaista	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Käyttö päivittäistä
Käyttö ei kovin sujuvaa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Käyttö sujuvaa
Malttamaton sovellusten käyttäjä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Kärsivällinen sovellusten käyttäjä

9. Tuudon saavutettavuus *

1=täysin eri mieltä 5=täysin samaa mieltä

	1	2	3	4	5
Miellyttävä ja selkeä värimaailma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Helposti opittava ja ymmärrettävä	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Haettava tieto löytyy nopeasti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Painikkeet selkeät ja sisällöt nimetyt mukaiset	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tiedostan <u>Tuudon</u> käyttömahdollisuudet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. Tuudon käytettävyys *

1=täysin eri mieltä 5=täysin samaa mieltä

	1	2	3	4	5
<u>Tuudon</u> lataaminen sujuvaa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<u>Tuudon</u> hakutoiminnot nopeita	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<u>Tuudo</u> on looginen ja helppokäyttöinen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<u>Tuudon</u> sisältämä tieto riittävää ja informatiivista	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<u>Tuudo</u> on kokonaisuudeltaan toimiva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<u>Tuudo</u> on minulle hyödyllinen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. Mitä Tuudon toimintoja käytät eniten? (valitse enintään neljä) *

- Opetusaikataulun tarkastaminen
- Opinnot
- Lukujärjestys
- Opiskelijakortti
- Kirjasto
- Uutiset ja tapahtumat
- Kartta
- Ravintolat
- Henkilöt ja palvelut
- Muut osiot

12. Muuta palautetta Tuudosta

¶ Osan vaihto (seuraava sivu).....