

# Katsastus- ja tarkastustoiminnan digitalisointi puolustusvoimissa

Rolf Eriksson

Opinnäytetyö  
Toukokuu 2020  
Tekniikan ja liikenteen ala  
Insinööri (ylempi AMK), logistiikan tutkinto-ohjelma

Tekijä(t) Eriksson, Rolf	Julkaisun laji Opinnäytetyö, ylempi AMK	Päivämäärä Toukokuu 2020
	Sivumäärä 59	Julkaisun kieli Suomi
		Verkkojulkaisulupa myönnetty: Kyllä
Työn nimi <b>Katsastus- ja tarkastustoiminnan digitalisointi puolustusvoimissa</b>		
Tutkinto-ohjelma Insinööri (ylempi AMK), Logistiikan tutkinto-ohjelma		
Työn ohjaaja(t) Aarresola, Eero		
Toimeksiantaja Puolustusvoimat		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Puolustusvoimat omistaa tuhansia ajoneuvoja sen lakisääteisiä tehtäviä varten. Ajoneuvot katsastetaan tai tarkastetaan määräajoin, jolla varmistetaan niiden liikennekelpoisuus ja kunto osana liikenneturvallisuutta. Suoritettujen katsastuksien ja vuositarkastuksien tiedot dokumentoidaan Pääesikunnan ylläpitämään sotilasajoneuvorekisteriin.</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia digitalisaation hyödyntämisen mahdollisuuksia katsastus- ja tarkastustoiminnassa ja tuottaa määrittelydokumentti applikaatiosta, jolla katsastuksien ja vuositarkastuksien dokumentointi voitaisiin suorittaa sotilasajoneuvorekisteriin siellä, missä katsastus- ja tarkastustyö tehdään.</p> <p>Tutkimus oli tapaustutkimus, jossa tutkimusmenetelmänä käytettiin kyselyä sekä haastatteluja. Kyselyn tulokset analysoitiin määrällisesti ja haastattelut teemoittain. Tuloksista ilmeni, että katsastus- ja tarkastustoiminnan digitalisointi on varsin ajankohtaista. Applikaation avulla voidaan tehostaa toimintaa, nopeuttaa dokumentointia ja lisätä tilannetietoisuutta. Dokumentoitujen tietojen hyödyntäminen applikaation kautta mahdollistaa vikatilastojen sekä ajoneuvojen käyttörajoitetietojen tarkastelun. Applikaatio toimii informaatiokanavana, jota voidaan hyödyntää myös sotilasajoneuvoliikenteen valvonnassa.</p> <p>Johtopäätösten perusteella laadittiin applikaation määrittelyperusteet. Applikaation käyttöönotto tulee helpottamaan henkilöstön työkuormaa. Papereiden käytöstä, leimaamisesta sekä arkistoinnista voidaan pääosin luopua. Digitaalisessa toimintamallissa kerran kirjattuja tietoja voidaan hyödyntää muun muassa kunnossapitotilauksen pohjana, tilannekuvan muodostamisessa, erilaisissa tilastoissa ja koulutustapahtumissa, joka on tietojen tehokasta käyttöä.</p>		
Avainsanat  Määräaikaikatsastus, katsastus, vuositarkastus, ajoneuvo, applikaatio, digitalisointi		
Muut tiedot		

Author(s) Eriksson, Rolf	Type of publication Master's thesis	Date May 2020
		Language of publication: Finnish
	Number of pages 59	Permission for web publication: Yes
Title of publication <b>Digitalisation of inspection activities in the Finnish Defence Forces</b>		
Degree programme Master's Degree Programme in Logistics		
Supervisor(s) Aarresola, Eero		
Assigned by Finnish Defence Forces		
<p>Abstract</p> <p>Finnish Defence Forces owns thousands of vehicles for its statutory duties. Vehicles are inspected periodically to ensure their roadworthiness and compliance to traffic safety requirements. Information on inspections performed is documented in the military vehicle register maintained by Finnish Defence Forces Headquarters.</p> <p>The aim of the thesis was to study the possibilities of digitalization of inspection activities and to produce a specification document from an application to be used to store the documentation of inspections in the military vehicle register at the site of actual inspection work.</p> <p>The study was a case study in which a survey and interviews were used as the research method. The results of the survey were quantified, and the interviews analysed thematically. The results showed that the digitalisation of inspection activities is quite topical. The application can be used to streamline operations, speed up documentation and increase situational awareness. Utilization of documented data through the application makes it possible to view fault statistics as well as vehicle restriction data. The application acts as an information channel that can also be utilized in military vehicle traffic control.</p> <p>Based on the conclusions, the criteria for defining the application were set. Deploying the application will ease the workload of the staff. The use, stamping and archiving of papers can be largely avoided. The data once recorded in the digital operating model can be used, among other things, as a basis for a maintenance request, in situation awareness, in various statistical reports and in training events, which all make the use of the data very effective.</p>		
Keywords/tags (subjects) Digitization, digitalisation, applications, vehicle inspection		
Miscellaneous		

## Sisältö

<b>1</b>	<b>Johdanto.....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Tutkimusasetelma .....</b>	<b>8</b>
2.1	Opinnäytetyön tavoite ja tutkimuskysymykset.....	8
2.2	Tietoperustan määrittely ja rajaukset .....	9
2.3	Tutkimus- ja analyysimenetelmät .....	10
<b>3</b>	<b>Määräaikaishatsastukset ja vuositarkastukset puolustusvoimissa.....</b>	<b>11</b>
3.1	Puolustusvoimien ajoneuvot.....	11
3.2	Katsastus- ja tarkastustoiminnan perusteet .....	13
3.3	Katsastus- ja tarkastustoiminta puolustusvoimissa .....	15
<b>4</b>	<b>Toimintojen digitalisoiminen .....</b>	<b>16</b>
4.1	Digitalisaatio teknologian näkökulmasta .....	16
4.2	Automatisaatio .....	17
4.3	Teollinen internet.....	18
<b>5</b>	<b>Applikaatioiden hyödyntäminen tietojen dokumentoinnissa .....</b>	<b>20</b>
5.1	Natiiviapplikaatio.....	20
5.2	Hybridiapplikaatio .....	21
5.3	Progressiivinen verkkosovellus.....	23
<b>6</b>	<b>Tutkimuksen toteutus.....</b>	<b>26</b>
6.1	Kyselytutkimuksen toteuttaminen .....	26
6.2	Haastattelututkimuksen toteutus .....	27
<b>7</b>	<b>Tutkimustulokset.....</b>	<b>29</b>
7.1	Kyselytutkimuksen tulokset.....	29
7.2	Haastattelututkimuksen tulokset.....	37
<b>8</b>	<b>Johtopäätökset.....</b>	<b>44</b>
8.1	Digitalisaation hyödyntäminen katsastus- ja tarkastustoiminnassa .....	44
8.2	Katsastus- ja tarkastustietojen dokumentointi applikaatiolla .....	46
8.3	Dokumentoidun tiedon tehokas käyttö .....	49

<b>9</b>	<b>Pohdinta .....</b>	<b>51</b>
9.1	Tavoite .....	51
9.2	Tutkimus .....	52
9.3	Tulokset .....	53
	<b>Lähteet.....</b>	<b>54</b>
	<b>Liitteet .....</b>	<b>56</b>
	Liite 1. Kyselylomakkeen kysymykset .....	56
	Liite 2. Haastattelun kysymykset.....	57
	Liite 3. Tietovarastotaulukko.....	58
	Liite 4. Applikaation määrittelydokumentti .....	59
	<b>Kuviot</b>	
	Kuvio 1. Opinnäytetyön tutkimusprosessi.....	9
	Kuvio 2. Autojen luokat.....	11
	Kuvio 3. Hinattavien ajoneuvojen jaottelu .....	12
	Kuvio 4. Intelin Vaunt -älylasit .....	20
	Kuvio 5. Hybridiapplikaation arkkitehtuuri.....	22
	Kuvio 6. Google Chromen tukemat ominaisuudet .....	25
	Kuvio 7. Ensimmäinen kysymys .....	29
	Kuvio 8. Toinen kysymys.....	30
	Kuvio 9. Kolmas kysymys .....	30
	Kuvio 10. Neljäs kysymys .....	31
	Kuvio 11. Viides kysymys .....	32
	Kuvio 12. Kuudes kysymys .....	32
	Kuvio 13. Seitsemäs kysymys.....	33
	Kuvio 14. Kahdeksas kysymys .....	34
	Kuvio 15. Yhdeksäs kysymys .....	34
	Kuvio 16. Kymmenes kysymys .....	35
	Kuvio 17. Yhdestoista kysymys .....	36

**Taulukot**

Taulukko 1. Progressiivisen verkkosovelluksen ominaisuuksia .....	24
Taulukko 2. Dokumentaatio teeman havainnot haastatteluissa.....	39
Taulukko 3. Vika teeman havainnot haastatteluissa .....	41
Taulukko 4. Tilannekuva teeman havainnot haastatteluissa .....	43
Taulukko 5. Applikaatio teeman havainnot haastatteluissa .....	44

# 1 Johdanto

Opinnäytetyö on tehty puolustusvoimille ja työssä käsitellään vain julkisia asioita. Ensimmäisessä luvussa johdatellaan aiheeseen. Työn toisessa luvussa tarkastellaan opinnäytetyön tavoitteita ja tutkimuskysymyksiä, kolmannessa luvussa käsitellään puolustusvoimien ajoneuvojen katsastus- ja tarkastustoimintaa, neljännessä toimintojen digitalisointia. Viides luku käsittelee applikaation hyödyntämistä tietojen dokumentoinnissa, jossa näkökulma on hyvin teknologiapainotteinen. Varsinainen tutkimus oli kvantitatiivinen ja kvalitatiivinen, sisältäen kyselytutkimuksen sekä haastattelututkimuksen katsastus- ja tarkastustoiminnan digitalisoimisesta puolustusvoimissa. Opinnäytetyön lopussa esitetään tutkimuksien tulokset ja johtopäätökset. Työn päättää pohdinta.

Puolustusvoimien yksi lakisääteisistä tehtävistä on Suomen sotilaallinen puolustaminen (Laki puolustusvoimista 551/2017). Puolustusvoimat omistaa ja hankkii ajoneuvoja kansallisen turvallisuuden sekä uskottavan suorituskyvyn takaamiseksi. Puolustusvoimilla on paljon erilaisia ajoneuvoja muun muassa mopoja, maastomönkijöitä, moottorikelkkoja, maasto-moottoripyöriä, traktoreita, trukkeja, moottorityökoneita, henkilö- ja pakettiautoja, kuorma-autoja, maastokuorma-autoja, perävaunuja, sotilasperävaunuja, hinattavia laitteita, hinattavia sotilaslaitteita, erikoisajoneuvoja, hälytysajoneuvoja sekä panssariajoneuvoja (Ajoneuvolaki 1090/2002 sekä asetus sotilasajoneuvoista 180/2006).

Puolustusvoimien ajoneuvot joko määräaikaskatsastetaan tai tarkastetaan vuosittain katsastusdirektiivin 2014/45/EU, ajoneuvolain 1090/2002, lain ajoneuvojen katsastustoiminnasta 957/2013, puolustusministeriön asetuksen 65/2015 ja 121/2020 sekä puolustusvoimien määräyksen HL157 mukaisesti. Puolustusvoimien ajoneuvot katsastaa ja vuositarkastaa puolustusvoimien ajoneuvotarkastajat. Osa puolustusvoimien ajoneuvoista kuitenkin katsastetaan kaupallisilla katsastustoimipaikoilla, tällaisia ajoneuvoja ovat henkilöautot, pakettiautot, kuorma- ja linja-autot (Puolustusministeriön asetus 65/2015).

## 2 Tutkimusasetelma

### 2.1 Opinnäytetyön tavoite ja tutkimuskysymykset

Puolustusvoimilla on omistuksessaan tuhansia erilaisia ajoneuvoja, jotka katsastetaan tai tarkastetaan vuosittain. Katsastukset ja vuositarkastukset tehdään puolustusvoimien tiloissa eri puolilla Suomea ja osittain siviilissä katsastustoimipaikoilla. Niissä todetaan ajoneuvojen liikennekelpoisuus ja kunto osana liikenneturvallisuutta. Tiedot ajoneuvojen määräaikais-, muutos- tai vaarallisten aineiden kuljetuksiin (VAK) liittyvistä katsastuksista sekä ajoneuvojen vuositarkastuksista dokumentoidaan Pääesikunnan ylläpitämään sotilasajoneuvorekisteriin. Opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa digitalisaation hyödyntämisen mahdollisuuksia katsastus- ja tarkastustoiminnassa ja tuottaa määrittelydokumentti applikaatiosta, jolla katsastuksien ja vuositarkastuksien dokumentointi voitaisiin suorittaa sotilasajoneuvorekisteriin siellä, missä katsastus- ja tarkastustyö tehdään.

Opinnäytetyössä oli kolme tutkimuskysymystä. Ensimmäinen tutkimuskysymys oli, miten digitalisaatiota voidaan hyödyntää katsastus- ja tarkastustoiminnassa? Katsastuksissa ja tarkastuksissa havainnot ajoneuvon kunnosta muodostetaan pääosin silmämääräisesti, mutta myös testaamalla ja osin mittaamalla. Katsastusten yhteydessä tarkastetaan, täytetään, leimataan sekä allekirjoitetaan ajoneuvoon liittyvät paperiset dokumentit, kuten rekisteriote tai -kortti, huoltokirja, panssariajoneuvojen kantakortti, jarrumittauspöytäkirja sekä ajoneuvojen paperinen tarkastuskortti, joka arkistoidaan kolmeksi vuodeksi ajoneuvon haltijan toimesta.

Toinen tutkimuskysymys oli millainen applikaation tulisi olla, että katsastuksien ja vuositarkastuksien dokumentointi olisi helppoa ja mahdollista sotilasajoneuvorekisteriin? Dokumentoitavia tietoja ovat muun muassa hyväksytty, hylätty, katsastuksen tai vuositarkastuksen suorittaja, päivämäärä sekä ajoneuvon kuntoluokitus.

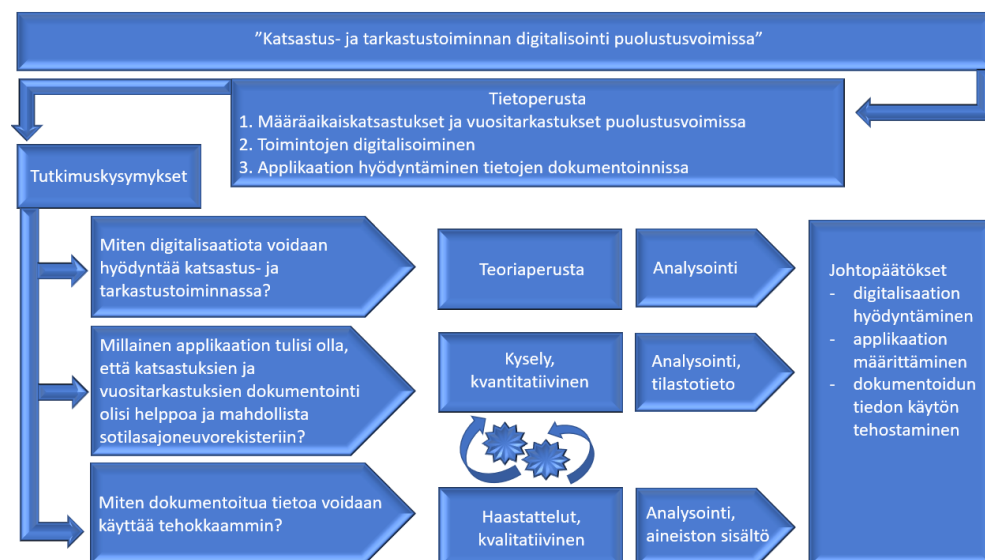
Kolmas tutkimuskysymys oli, miten dokumentoitua tietoa voidaan käyttää tehokkaammin? Katsastuksista ja vuositarkastuksista kertynyttä tietoa dokumentoidaan



paperille, tietojärjestelmiin, katsastajan tai vuositarkastajan muistiin, joka on niin sanottua hiljaista tietoa. Miten tätä tietoa voitaisiin käyttää tehokkaammin?

## 2.2 Tietoperustan määrittely ja rajaukset

Opinnäytetyön tietoperusta koostuu kolmesta teemasta, joista ensimmäisessä käsitellään määräaikaikatsastuksien ja vuositarkastuksien toimintaympäristöä puolustusvoimissa. Toinen teema käsittelee digitalisaatiota teknologian näkökulmasta, jossa aiheen tarkastelu on rajattu opinnäytetyön kannalta oleellisiin asioihin. Kolmas teema on applikaatiot ja niiden hyödyntäminen tietojen dokumentoinnissa. Applikaatiot on esitetty opinnäytetyössä teknologiapainotteisesti. Opinnäytetyössä on rajattu pois ajoneuvojen muutos- ja VAK -katsastuksien rekisterimuutokset, koska ne tehdään varsinaisessa sotilasajoneuvorekisterissä. Tietojärjestelmiä ja applikaatioita tarkastellessa tietoturva on erittäin tärkeä merkitys. Tässä opinnäytetyössä ei käsitellä puolustusvoimien tietojärjestelmien eikä mahdollisen applikaation tietoturvaan liittyviä asioita. Kuviossa 1 on kuvattuna opinnäytetyö tutkimusprosessin ja opinnäytetyön eteneminen aiheesta – johtopäätöksiin.



Kuvio 1. Opinnäytetyön tutkimusprosessi

## 2.3 Tutkimus- ja analyysimenetelmät

Opinnäytetyön tutkimus oli tapaustutkimus, jossa tutkittiin katsastus- ja tarkastustoiminnan digitalisoimisen mahdollisuutta puolustusvoimissa. Tapaustutkimuksessa pyritään lisäämään jonkun tietyn ilmiön ymmärrettävyyttä, aiheen konteksti huomioiden (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006). Tutkimus oli määrällinen ja laadullinen. Tutkimuksen aineistonkeruumetelminä käytettiin sekä kyselyä että haastatteluja. Kyselytutkimus kohdistettiin 112 puolustusvoimien henkilökuntaan kuuluvalle, joiden työtehtäviin kuuluivat katsastuksien tai vuositarkastuksien tekeminen. Edellä mainituilla henkilöillä oli voimassa Pääesikunnan myöntämä ajoneuvotarkastajan valtakirja. Haastattelut toteutettiin kymmenelle puolustusvoimissa työskentelevälle henkilölle, jotka työtehtävissään olivat katsastus- ja vuositarkastusprosessien kanssa tekemisissä. Haastatellut henkilöt olivat laaja-alaisia osajia, jotka työskentelivät eri organisaatiotasolla. Haastatelluista henkilöistä 80% omasi Pääesikunnan myöntämän ajoneuvotarkastajan valtakirjan.

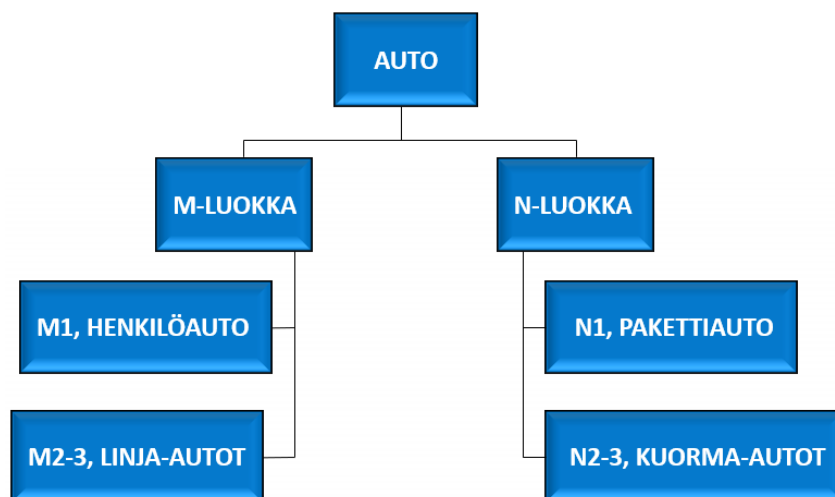
Opinnäytetyön ensimmäiseen tutkimuskysymykseen oli tarkoitus saada vastauksia tietoperustasta, toiseen tutkimuskysymykseen kyselystä ja kolmanteen haastattelujen avulla. Tutkimusaineiston kerääminen kyselytutkimuksen avulla mahdollistaa suuren tutkimusaineiston keräämisen tehokkaasti, säästäten tutkijan resursseja. Kyselytutkimuksen heikkoutena pidetään aineiston pinnallisuutta, koska siinä ei voida varmistua vastaajan suhtautumista tutkimukseen tai esimerkiksi sitä, miten annetut vastausvaihtoehdot koetaan vastaajien taholta. Tutkimusaineistoa on siksi laajennettu haastattelujen avulla. Haastattelun etuna on aineiston keruun säädeltävyys tuottamaan vastauksia monitahoisesti (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2007, 190-200).

Kyselyn tulokset analysoitiin tietokoneen avulla tilastollisesti ja haastattelut sisälönanalyysin keinoin teemoittamalla, muodostamalla alateemoja, etsimällä yhdistäviä tai erottavia seikkoja sekä lopuksi kokoamalla vastaukset (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006).

### 3 Määräaikaistarkastukset ja vuositarkastukset puolustusvoimissa

#### 3.1 Puolustusvoimien ajoneuvot

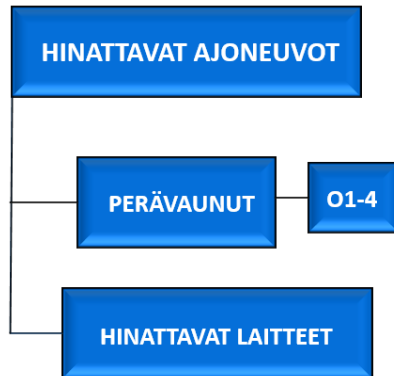
Puolustusvoimilla on lakisääteisiin tehtäviinsä liittyen paljon erilaisia sotilasajoneuvoja. Ajoneuvot omistaa puolustusvoimien Logistiikkalaitos, mutta haltijat määräytyvät hallintoyksiköiden mukaan. Ajoneuvot luokitellaan erilaisiin luokkiin ajoneuvolain mukaisesti. Autot kuuluvat M- ja N-luokkiin. M1 ja M1G -luokan ajoneuvot ovat henkilöautoja, M2 ja M3 -luokan ajoneuvot ovat linja-autoja, N1 -luokan ajoneuvot ovat pakettiautoja, N2/N2G ja N3/N3G -luokan ajoneuvot ovat kuorma-autoja. G kirjain tässä yhteydessä tarkoittaa, että ajoneuvot ovat maastokelpoisia. L1eB -luokan ajoneuvot ovat mopoja ja L7eB -luokan ajoneuvot ovat maastomönkijöitä (Ajoneuvolaki 1090/2002, 10-11§). Kuviossa 2 havainnollistetaan autojen luokat.



Kuvio 2. Autojen luokat

Hinattavia ajoneuvoja on useita erilaisia. Hinattavat ajoneuvot jaetaan perävaunuihin ja hinattaviin laitteisiin. Perävaunut luokitellaan O1-4 -luokkiin niiden massojen mukaisesti. Perävaunuja ovat varsinaiset perävaunut, puoliperävaunut ja keskiakseliperävaunut. Kompressori- ja voimakonevaunut ovat hinattavia laitteita (Ajoneuvolaki

1090/2002, 17§). Hinattavat sotilaslaitteet ovat puolustusvoimien erikoiskalustoa, jotka on tehty nimenomaan sotilaskäyttöä varten. Tällaisia ajoneuvoja on esimerkiksi tykit ja kenttäkeittimet (Sotilasajoneuvoasetus 180/2006, 2§). Kuviossa 3 havainnollistetaan hinattavien ajoneuvojen jakautuminen sen eri alakohtiin ajoneuvolain 1090/2002 mukaan.



Kuvio 3. Hinattavien ajoneuvojen jaottelu

Puolustusministeriön sotilasajoneuvoasetuksesta selviää, että puolustusvoimilla on sen toimintaan tarkoitettuja erikoisajoneuvoja. Tällaisia ajoneuvoja ovat esimerkiksi erikoisajoneuvot, panssariajoneuvot, maastoautot, maastokäyttöön tarkoitetut moottoripyörät, sotilasperävaunut, hinattavat sotilaslaitteet ja hälytysajoneuvot. Hälytysajoneuvoja ovat pelastusajoneuvot, ambulanssit sekä sotilaspoliisiajoneuvot (Sotilasajoneuvoasetus 180/2006, 2-3§). Edellä mainittujen ajoneuvojen lisäksi ovat vielä trukit, traktorit ja niiden erilaiset perävaunut, moottorityökoneet, moottorikelkat sekä moottorireet (Ajoneuvolaki 1090/2002, 14-16§).

### 3.2 Katsastus- ja tarkastustoiminnan perusteet

Katsastustoimintaa säätelee Euroopan parlamentin ja -neuvoston direktiivi 2014/45/EU, joka harmonisoi katsastustoimitaa jäsenvaltioiden kesken. Katsastusdirektiivissä on esitetty muun muassa se, mitä ajoneuvoista on tarkastettava katsastuksen yhteydessä. Jäsenvaltiot on veloitettu ottamaan direktiivin sisällön omaan kansalliseen lainsäädäntöönsä (Katsastusdirektiivi 45/2014).

Puolustusvoimien ajoneuvojen katsastamiseen liittyvät erilaiset katsastukset ja tarkastukset perustuvat ajoneuvolain 3§:n kohtiin 7-16 sekä kohdissa 25-28 määriteltyihin toimenpiteisiin (Ajoneuvolaki 1090/2002, 3§. HL157, 3). Tietyille ajoneuvoille suoritetaan määräaikaikatsastuksen sijaan vuositarkastus, jolla tarkoitetaan puolustusministeriön asetuksen 65/2015 24§:n mukaista vuosittaista tarkastusta, joka on esitetty alla:

*”Vuositarkastus. Muille kun 15 §:ssä tarkoitettulle ja yleisen määräaikaikaisvelvollisuuden piirissä olevalle sotilasajoneuvolle suoritetaan vuosittain tarkastus ajoneuvolain 9 §:ssä tarkoitettun liikennekelpoisuuden varmistamiseksi.”*

Alla on esitetty vuositarkastuksen sisältöä Pääesikunnan asiakirjan HL157, s. 6 mukaan:

*”Vuositarkastuksessa tarkastetaan soveltuvien osien samat kohteet kuin määräaikaikatsastuksessa. Erityisesti on tarkastettava ohjaus- ja jarrulaitteet sekä veto-/kytkentälaitteet; lisäksi tarkastetaan (tarvittaessa korjataan) ajoneuvon tunnistetiedot.”*

Puolustusvoimien ajoneuvojen määräaikaikatsastuksista on säädetty laissa, jossa käsketään ajoneuvojen katsastustoiminnasta. Katsastuslain soveltamisesta on annettu puolustusministeriön asetus sotilasajoneuvojen katsastustoiminnasta ja liikennekelpoisuuden valvonnasta puolustusvoimissa 65/2015, jota on muutettu vuonna 2020 asetuksella puolustusministeriön asetuksen muuttamisesta 121/2020.

Laissa ajoneuvojen katsastustoiminnasta annetaan toimivaltuudet puolustusministeriölle määrittää omassa asetuksessaan, mitkä puolustusvoimien ajoneuvot katsastetaan siviilikatsastustoimipaikoissa ja mitkä ajoneuvot puolustusvoimat katsastaa itse (Laki ajoneuvojen katsastustoiminnasta 957/2013, 2§). Liikenne- ja viestintävirasto Traficom osaltaan valvoo ja ohjaa katsastustoimintaa Suomessa. Traficom on julkaissut katsastuksen arvosteluperusteet, jotka antavat yksityiskohtaiset tiedot siitä, mitä määräaikaikatsastuksessa tulee tarkastaa ja millä perusteilla annetaan korjauskehoitus tai määrätään ajoneuvo ajokieltoon (TRAFI/664120/2018). Pääesikunnan asiakirjassa HL157 kuitenkin annetaan toimivaltuudet Logistiikkalaitoksen esikunnalle, julkaisemaan tarvittaessa ajoneuvojen yksityiskohtaiset katsastus- ja tarkastusohjeet puolustusvoimissa (HL157,7).

Puolustusvoimien katsastustoimintaa johtaa Pääesikunta. Pääesikunnan apuna katsastus- ja tarkastustoiminnassa ovat ajoneuvotarkastajat sekä panssarintarkastajat, jotka virkavastuulla katsastavat tai vuositarkastavat erilaisia sotilasajoneuvoja. Sotilasajoneuvo on määritelty tieliikennelain 2a§:ssä ja sotilasajoneuvolla tarkoitetaan:

*”sotilasajoneuvolla puolustusvoimien hallinnassa olevaa ajoneuvoa sekä Suomessa olevaa Yhdistyneiden kansakuntien rauhanturvaamistoimintaan tarkoitettua ajoneuvoa.”*

Edellä mainittujen sotilasajoneuvojen määräaikaikatsastuksen tai vuositarkastuksen suorittamisen jälkeen, tehty työ dokumentoidaan Pääesikunnan hallinnoimaan sotilasajoneuvorekisteriin. Sotilasajoneuvorekisteriin dokumentoidaan määräaikaikatsastuksista ja vuositarkastuksista niiden hyväksyntä, hylkäys ja ajokieltoa koskevat tiedot (Puolustusministeriön asetus 65/2015, 21§).

### 3.3 Katsastus- ja tarkastustoiminta puolustusvoimissa

Puolustusministeriön asetuksessa on lueteltu yhteensä viisi erilaista katsastuslajia. Niiden suorittamiseen liittyvät oikeudet myöntää Pääesikunta ja ne myönnetään katsastushenkilölle hänen koulutuksensa ja kokemuksensa mukaan. Vuositarkastusoikeus myönnetään pätevyysvaatimukset omaavalle henkilölle hänen hakemuksestaan. Vuositarkastusoikeuteen liittyvät pätevyysvaatimukset on tarkemmin esitetty puolustusministeriön asetuksessa. Edellä mainitut katsastuslajit on esitetty alla (Puolustusministeriön asetus 65/2015, 3§):

- 1) *määräaikaiskatsastus*
- 2) *rekisteröinti-, muutos-, ja kytkentäkatsastus*
- 3) *raskaiden ajoneuvojen jarrujen laaja tarkastus*
- 4) *tela-alustaisen panssariajoneuvon määräaikaiskatsastus*
- 5) *puolustusvoimien vaarallisten aineiden kuljetukseen käytettävän ajoneuvon katsastus*

Pääesikunnan hallinnollisissa normissa on mainittu myös seuraavista puolustusvoimissa sotilasajoneuvoille tehtävistä katsastuksista, jotka ovat esitetty alla (HL157, 5):

- 1) *erikois- ja panssariajoneuvojen, eräiden maastoajoneuvojen sekä sotilasperävau-  
nujen ja hinattavien sotilaslaitteiden yksittäis- tai tyyppihyväksynnän edellyttä-  
mät katsastukset, ja*
- 2) *museoajoneuvojen rekisteröintikatsastukset*

Määräaikaiskatsastuksia ja vuositarkastuksia voidaan tehdä vain Pääesikunnan määräämissä paikoissa. Puolustusvoimien oma henkilöstö suorittaa erikoisempien sotilasajoneuvojen määräaikaiskatsastukset. Perusteet näiden ajoneuvojen tarkastuksista on esitetty puolustusministeriön asetuksen 65/2015 pykälissä 15§ ja 16§. Osa puolustusvoimien omistamista sotilasajoneuvoista katsastetaan kuitenkin kaupallisilla katsastustoimipaikoilla. Tällaisia ajoneuvoja ovat henkilöautot, pakettiautot, maasto- ja maantiekuorma-autot sekä linja-autot (Puolustusministeriön asetus 65/2015, 15-16§). Ajoneuvoja huolletaan huolto-ohjelmien mukaisesti sopimuskorjaamoilla ja huollon yhteyteen liitetään usein määräaikaiskatsastus katsastustoimipaikalla.

Ajoneuvoille suoritetaan esitarkastus ajoneuvoista vastaavan henkilön toimesta, ennen varsinaista katsastusta tai vuositarkastusta. Esitarkastuksen tarkoitus on havaita

selvät viat ja korjata ne ennen varsinaista katsastusta tai vuositarkastusta. Esitarkastuksella on keskeinen merkitys sujuvan katsastuksen tai vuositarkastuksen toteuttamisessa. Useille ajoneuvoille tilataan vuosittainen huolto sopimuskumppanilta ennen määräaikaikatsastusta, jonka yhteydessä mitataan ajoneuvon jarrujen toiminta jarrudynamometrillä ja mittaustulokset dokumentoidaan paperille. Jarrumittauspöytäkirja esitetään määräaikaikatsastuksessa työn suorittajalle (BQ818/2020).

Ajoneuvoista vastaava henkilö tulostaa ajoneuvon tarkastuskortin ja kirjaa siihen tarvittavat taustatiedot sekä liittää sen asiapapereihin, jotka esitetään katsastajalle tai vuositarkastajalle. Ajoneuvon tarkastuskorttiin merkitään katsastuksessa tai vuositarkastuksessa havaitut viat, joko korjauskehoituksena tai hylkäävänä seikkana, jolloin ajoneuvo määrätään ajokieltoon. Ajoneuvoille suoritetaan katsastuksen ja vuositarkastuksen yhteydessä myös kuntotarkastus ja niille määritetään sen perusteella kuntoluokka. Kuntoluokalla voidaan määritellä muun muassa ajoneuvon elinkaarta (BQ818/2020 ja puolustusvoimien ajoneuvon tarkastuskortti 7550-428-1031).

## **4 Toimintojen digitalisoiminen**

### **4.1 Digitalisaatio teknologian näkökulmasta**

Digitalisaatio muuttaa nopeasti toimintaamme. Internetin mobiilikäyttö on ollut siinä erittäin suuri muutoksen ajuri tällä vuosikymmenellä. Työ on vahvassa murroksessa, sillä ihmisten tekemää työtä korvataan erilaisilla toimilla, joista yksi keskeisin on toimintojen digitalisoiminen. Arvokkaalta ja tärkeältä tuntunut työ vaihtuu toiminnanohjausjärjestelmien ja robottien tekemäksi. Toimintojen digitalisoinnin takana on tarkoitus säästää rahaa, parantaa laadullisia seikkoja, nopeuttaa prosesseja ja vähentää virheitä (Ilmarinen & Koskela 2015; 31,126).

Valtioneuvoston julkaisusarjassa 2019 on esitetty, että palvelujen digitalisoimisella ei varmuudella saavuteta säästöjä, mutta se kuitenkin mahdollistaa tiedon keräämistä digitaalisesti (Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 7/2019).



Suomen hallitusohjelmassa 10.12.2019 on määritetty tavoitteeksi, että Suomi on edelläkävijä digitalisaatiossa. Suomen tulee ohjelman mukaan myös kehittää hallintoa siten, että toimilla mahdollistetaan digitalisaation laaja kokeilukulttuuri (VN\_2019\_31). Kirjassa Digitalisaatio 2019 verrataan dataa öljyyn. Raakaöljy ei sellaisenaan ole hyödynnettävissä moneenkaan käyttötarkoitukseen mutta ne, jotka osaa- vat jalostaa sitä edelleen ja kehittävät siitä erilaisia tuotteita, niin he menestyvät (Lindgren, Mokka, Neuvonen&Toponen 2019, 18).

Digitalisaatiolla osaltaan tarkoitetaan analogisten tietojen muuttamista digitaaliseen muotoon. Yrityksille digitalisaatio tarkoittaa toiminnan uudistamista. Suomi on ollut digitalisaatiossa vahva kehittyjä ja on vuoden 2019 Digibarometrin mukaan kolman- tena verrokkimaiden listauksessa. Digibarometrin tarkoituksena on mitata verrokki- maiden kykyä hyödyntää digitaalisuutta (Digibarometri 2019). Digitalisaatio mahdol- listaa toimintojen automatisoinnin. Dokumentoitua dataa syntyy yhä enemmän ja sitä voidaan käsitellä ja hyödyntää erilaisten algoritmien eli tekoälyn keinoin (Martti- nen 2018, 64).

## 4.2 Automatisaatio

Erilaisia teollisuuden toimintoja on automatisoitu jo 1900 -luvun alusta, jotta saavu- tettaisiin muun muassa tasalaatuinen tuotanto. Toisen maailman sodan takia lisään- tynyt teollinen tuotanto on ollut edesauttamassa toimintojen automatisointia. Sen kehittyminen on vaatinut siihen liittyvää tutkimusta ja kehitystyötä. Automatisoinnin kehittyminen on hyödyttänyt teollisuusyrityksiä parantamaan toistettavana olevaa tuotantoaan sekä kehittämään sitä edelleen (Marttinen 2018, 65).

Tietokoneet ohjelmineen ovat automatisoineet jo pitkään ihmisten tekemiä töitä. Ra- joitteita toimintojen laajenemiselle on ollut aikoinaan ohjelmistojen kirjoittajien osaaminen ja kyvykyys tehdä uusia ohjelmistoja. Nykyisin tekniset rajoitteet eivät estä toimintojen ja tehtävien automatisointia ohjelmistoilla. Uudeksi kyvykyyydeksi on noussut massadatan hyödyntäminen. Tekoälystä käytetään lyhennettä AI, Artifi-

cial Intelligence. AI ja sen muunnos niin kutsuttu koneoppiminen on nykyaikaa. Koneet osaavat tutkia dataa ja tehdä annettujen algoritmien mukaan päätelmiä (Marttinen 2018, 68).

Ilmarinen ja Koskela esittää kirjassaan, että automatisointi on tietojärjestelmien kehittämistä ja prosessien digitalisoimista, mutta toteavat sen olevan paljon muutakin. Toimintojen automatisointi edellyttää siitä saavutettavia hyötyjä, joita ovat muun muassa toimintojen parantaminen, niiden optimointi, prosessien mittaaminen sekä niiden johtaminen. Yritykset ovat voineet hyödyntää järjestelmiin tallentamistaan digitaalisista tiedoista esimerkiksi erilaisten automaattisten raporttien muodossa. Yritykset ovat pyrkineet paperittomaan toimintaan, jolloin heidän on täytynyt siirtää toimintaa asiakirjapohjaisesta tietojen käsittelystä digitaalisten tietojen ja dokumenttien käyttöön. Digitaalisten tietojen eheyden vahvistamiseen on kehitetty digitaalisia varmistuskeinoja, joita ovat pankin verkkopalvelutunnukset, digitaaliset allekirjoitukset sekä digitaaliset henkilökortit (Ilmarinen&Koskela 2015, 124).

Automaation kehittyminen on puhuttanut ihmisiä jo pitkään. Pelkona on ollut työtehtävien ja jopa työpaikkojen menettäminen. Nykyajan työtehtävät ovat vahvassa murroksessa myös siksi, että tietotekniikkaa hyödynnetään yhä enemmän. Tekniikan syrjäyttäessä työntekijöiden aikaisemmin suorittamia tehtäviä on heidän työpanoksensa voitu kohdentaa muuhun yritystä hyödyttävään toimintaan (Marttinen 2018, 65).

#### 4.3 Teollinen internet

Teollisuudessa koneet ja laitteet ovat nykyään osana internettiä erilaisten sensoreiden ja antureiden kautta. Collin ja Saarelainen kirjassaan Teollinen internet kirjoittavat ennakoivasta huollosta, jolta on odotettu paljon. Se tarvitsee toimiakseen etäyhteyden ja mahdollisesti etähallinnan sekä optimoinnin. Mittarit ja anturit tuottavat dataa, joka tallentuu esimerkiksi pilvipalveluun. Dataa analysoimalla voidaan havaita poikkeavuuksia, jotka luonnollisesti aiheuttavat hälytyksen esimerkiksi huoltohenkilöstölle. Dokumentoidusta datasta saadaan erilaisia tietoja kuten sen, miten ajoneu-

voa tai konetta on käytetty. Ennakoiva huolto ja kunnossapito parantaa käyttövarmuutta, mutta hankalaksi toiminnan hyödyntämisen tekee datan luovuttamisen toiselle osapuolelle (Collin, Saarelainen 2016, 73-74).

Myös ajoneuvojen käyttöä, nopeutta, sijaintia ja niiden teknistä kuntoa voidaan valvoa ja optimoida etänä. Raskaisiin ajoneuvoihin on sijoitettu teollisen internetin mukaisia mittareita ja antureita sekä toimintaa ohjaavia laitteita, joita huoltohenkilöstö on voi seurata ja tehdä hälytyksen ilmaannuttua parametreihin muutoksia, jolloin ajoneuvon kuljettamista voidaan jatkaa määränpäähän tai seuraavalle lähimmälle huoltopaikalle. Antureiden tietoja analysoivaan ohjelmistoon on tallennettu niiden ilmoittamat normaalit arvot. Poikkeavuudet muuttuvat havainnoiksi, joihin voidaan reagoida halutulla tavalla. Havainto voi olla sellainen, että jokin neste on vähissä tai ylikuumentunut tai jokin laite on menossa epäkuntoon. Tällöin epäkuntoon menevä osa voidaan vaihtaa uuteen huollossa ennen sen rikkoutumista, jolloin syntyy kustannussäästöjä, kun ajoneuvo ei hajoa kuljetustehtävän aikana (Levitt 2018).

Ihmisten oppimista, työn tekemistä ja koettua todellisuutta on toteutettu virtuaalisen ja lisätyn todellisuuden keinoin. Tämä tapahtuu niin kutsutuilla älylaseilla tai älykypärällä, joihin voidaan heijastaa työntekijälle esimerkiksi ohjeita. Virtuaalisesta todellisuudesta käytetään lyhennettä VR, joka tulee sanoista Virtual Reality ja puolestaan lisätystä todellisuudesta käytetään lyhennettä AR, Augmented Reality. Lisättyä todellisuutta (AR) on käytetty esimerkiksi autoteollisuudessa ja sodankäynnissä, kun toimintaohjeet ovat näkökentässä, ihminen voi operoida kädet vapaina (Marttinen, 167).

Suomessa on testattu autokaupan asiakkaila älylasien käyttöä. Älylasit tunnistavat kyseisen ajoneuvon rekisterikilven tietojen perusteella ja lasit näyttävät erilaisia tietoja ajoneuvosta, kuten menestymisen katsastustilastoissa. Samat tiedot ovat mahdollista saada myös älypuhelinsovellukseen (Karkimo 2015). Intelin kehittämät Vaunt-älylasit muistuttavat tavallisia silmälaseja, mutta sisältävät teknologiaa. Näissä älylasissa kuvaa ei heijasteta linssiin vaan suoraan ihmisen verkkokalvoille (Jensen 2018).

Kuviossa 4 havainnollistetaan älylasien ja silmälasien designin yhtenevyyttä.



Kuvio 4. Intelin Vaunt -älylasit. Kuvakaappaus on otettu Kotimikro -sivustolta.

## **5 Applikaatioiden hyödyntäminen tietojen dokumentoinnissa**

### **5.1 Natiiviapplikaatio**

Natiiviapplikaation eli alkuperäissovelluksen kehitystyöhön kuuluu se, että valmistettava applikaatio hyväksytetään kehitysalustan mukaisella sovelluskauppialla, joita ovat muun muassa Microsoft, Google ja Apple. Kuluttaja voi halutessaan ladata sovelluskauppiaan hyväksymät natiiviapplikaatiot omalle mobiililaitteelleen. Applikaation lataaminen tapahtuu esimerkiksi Googlen Play:sta tai Applen App Store:sta riippuen siitä, kenen valmistama päätelaite on kysymyksessä (Brenda Stokes Barron).

Vuoden 2019 lopulla Googlen sovelluskaupasta oli mahdollista ladata 2,57 miljoonaa erilaista sovellusta Android -laitteisiin. Applen App Store:sta vastaava luku oli 1,84 miljoonaa sovellusta iOS -käyttäjille (Clement 2020). Sovelluskaupoista löytyy paljon erilaisia tietojen dokumentointiin liittyviä ilmaisia tai maksullisia applikaatioita. Ennen applikaation lataamista kuluttaja joutuu hyväksymään kyseisen applikaation

käyttöehdot, jolloin annetaan pääsy käyttöehdoissa mainittuihin päätelaitteen ominaisuuksiin. Natiiviapplikaation ensimmäinen latauskerta vie aikaa, mutta myöhemmin applikaatio aukeaa nopeasti (Google\_a).

Natiiviapplikaatioita on mahdollista valmistaa siten, että mobiililaitteen ominaisuuksia voidaan hyödyntää. Edellä mainittuja ominaisuuksia ovat muun muassa mobiililaitteen GPS -signaalin hyödyntäminen, kameran ja mikrofoniin käyttö sekä kiihtyvyyssanturin tietojen käyttö. Natiiviapplikaatiot on kiinnitetty mobiililaitteen alkunäyttöön, josta ne käynnistetään. Natiiviapplikaatiot toimivat myös silloin, kuin päätelaite ei ole yhteydessä internet verkkoon (Raluca Budiu 2016).

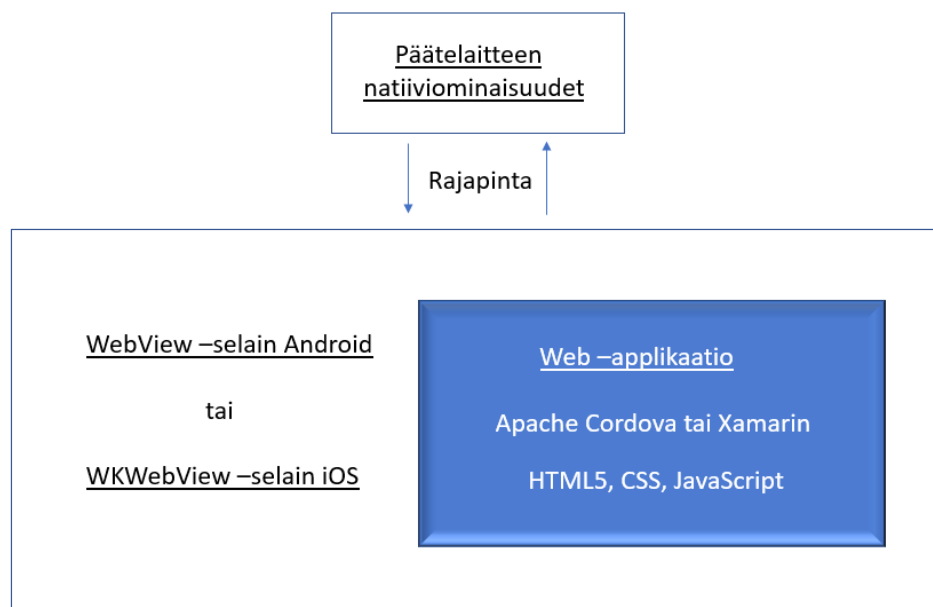
Natiiviapplikaatioiden ohjelmointikieliä Android -alustalle ovat Java ja Kotlin, kun taas iOS applikaatiot kirjoitetaan Objective C- sekä Swift -kielillä. React Native -kielellä kirjoitetut applikaatiot saadaan käännettyä natiiveiksi, jolloin applikaatioita ei tarvitse kirjoittaa usealla kielellä (Haikonen 2017).

React Native on Facebookin valmistama kehitystyöväline erilaisten alustojen kesken. Siinä käytetään yhdessä useita kieliä, joita ovat JavaScript JSX-, Cascading Style Sheets (CSS) ja Hypertext Markup Language (HTML) -kieliä. React Native on avoimen lähdekoodin tuote (Akshat&Abhieshek 2019, 22). React Nativella kirjoitetut applikaatiot ovat natiivin ja hybridiapplikaation välimaastosta (Haikonen 2017). Natiiviapplikaation kirjoittamiseen käytetty kieli on nopeampaa kuin Javascript tai HTML -kieli. Tällä seikalla on merkitystä silloin kun sovelluksen tarkoituksena on esittää vaativia kuvia tai esityksiä kuten pelejä (Ionic eBook, 18).

## 5.2 Hybridiapplikaatio

Hybridiapplikaatioita kehitetään siksi, että applikaation valmistaja haluaa tuotteensa toimivan eri ekosysteemeissä, joita ovat Microsoft, Google ja Apple. Hybridiapplikaatio on sovellus, jossa on yhdistetty erilaisten sovellusten ominaisuuksia. Hybridiapplikaatio muodostetaan nimittäin natiiviapplikaation sekä verkkosovelluksen ominaisuuksista. Hybridiapplikaatiot ladataan natiiviapplikaatioiden tapaan sovelluskau-pasta (Raluca Budiu 2016).

Hybridiapplikaatio sisältää natiiviapplikaation koodia, joilla saavutetaan pääsy päätelaitteen ominaisuuksiin, kuten kameraan, galleriaan, muistikorttiin, ääninauhuriin jne. Natiiviosuuden ja hybridiosuuden yhdistää erityinen silta, toimien rajapintana applikaation sisällä. Hybridiapplikaation rakenne on kerroksittainen ja sen yksi kerros on sovelluskehys, joka toimii puolestaan rajapintana eri ekosysteemien tarvitsemiin koodeihin. Yksi applikaatioissa käytetty sovelluskehys on nimeltään Apache Cordova ja toinen on Xamarin. Hybridiapplikaation sisällä on verkkoselain, joka ominaisuuksiensa puolesta antaa samanlaisen näkymän eli käyttäjäkokemuksen kuin natiiviapplikaatio. Hybridiapplikaation yhden kerroksista muodostaa käyttöliittymä nimeltään Webview, joka toimii Android ympäristössä. IOS:lla vastaava käyttöliittymä on nimeltään WKWebView. Verkkokatselu tapahtuu päätelaitteen selaimella, jolloin Chrome -selain on Androidille keskeinen ja Safari Applelle sekä IE Windows Phonelle (Panhale 2016, 1-34,95). Kuviossa 5 kuvataan hybridiapplikaation arkkitehtuuria.



Kuvio 5. Hybridiapplikaation arkkitehtuuri

### 5.3 Progressiivinen verkkosovellus

Progressiivinen verkkosovellus eli Progressive Web App on mobiilisovelluksen tapainen applikaatio, joka toimii verkkoselaimissa. Progressiivinen Web App lyhennetään teksteissä PWA:ksi. Suomen kielen sana progressiivinen tarkoittaa kielitohtori -sivuston mukaan uutta luovaa, edistysellistä ja kokeilevaa (Kielitohtori).

Bob Frankstonin kirjoittamassa artikkelissa puolestaan kerrotaan, että sana progressiivinen tarkoittaa oikeastaan sovellusympäristössä olevien ominaisuuksien hyödyntämistä (Frankston 2018). Googlen palveluksessa oleva insinööri nimeltään Alex Russell käytti ensimmäisen kerran nimitystä progressiivinen verkkosovellus vuonna 2015 (Russell 2015).

Applikaatioon kirjaudutaan selaimessa sen URL -ositteen kautta. PWA:n aloituskuvakkeen voi käyttäjä halutessaan asentaa päätelaitteen alkunäyttöön, jolloin applikaation sivustolle siirtyminen on kokemuksena kuin natiiviapplikaation aukaisu. Verkkoselaimia on paljon erilaisia ja niiden kehitysaste ja mahdollisuudet tukea verkkosovelluksia vaihtelee. Progressiivisia verkkosovelluksia tukevat muun muassa Chrome, Safari, Firefox, Opera, Edge (Sheppard 2017, 7-9).

PWA:lla on kolme ominaisuutta, jotka erottavat tavallisen verkkosovelluksen progressiivisesta verkkosovelluksesta. Nämä ominaisuudet ovat seuraavat; Service Worker, HTTP -varmenne sekä Web App Manifest -tiedosto. Web App Manifest -tiedosto tuottaa progressiiviseen verkkosovellukseen aloituskuvakkeen (Bar Adam\_1). Progressiiviseen verkkosovellukseen sisällytetään Service Worker, jonka avulla määritellään applikaation verkkopyyntöjä. Service Worker:ien toiminta tarvitsee toimiakseen HTTPS -yhteyden, joka puolestaan on applikaation käyttäjän näkökulmasta osa käytöturvallisuutta (Google\_b).

PWA:ssa on käyttäjän hyväksynnän jälkeen mahdollisuus vastaanottaa push -viestejä. Palvelunestohyökkäyksien estämiseksi viestit reititetään palveluntarjoajan palvelimelta päätelaitteen selaimelle (Sheppard 2017,108-118).

Progressiivisen verkkosovelluksen nimityksen saadakseen sovellus testataan Googlen Majakalla, jossa on useita tarkastettavia teemoja kuten esitys, saavutettavuus, parhaat käytännöt sekä hakukoneoptimointi (Google\_c). Alla olevassa taulukossa on lueteltu progressiivisen verkkosovelluksen ominaisuuksia, joiden löytyessä verkkosovelluksesta voidaan käyttää nimitystä progressiivinen verkkosovellus (Ionic Dogs).

Taulukko 1. Progressiivisen verkkosovelluksen ominaisuuksia

1.	Progressiivinen ja toimii eri selaimilla
2.	Responsiivinen, mukautuu erilaisille näytöille
3.	Toimii off line -tilassa
4.	Sovellusmainen, nopea
5.	Tuore, ajan tasalla päivitysprosessin ansiosta
6.	Turvallinen, toimii HTTPS -sivustolla
7.	Löydettävissä, hakukoneet löytävät sovelluksen
8.	Push -ilmoitukset mahdollisia
9.	Asennettavissa, mahdollisuus lisätä sovelluksen kuvake aloitusnäyttöön



Progressiiviset verkkosovellukset toimivat päätelaitteen selaimen kautta. Selaimet tukevat päätelaitteen monia ominaisuuksia. Google Chrome -selaimen tukemat ominaisuudet selviävät alla olevasta kuvasta, jotka ovat lueteltu teemoittain. Käyttäjä antaa progressiiviselle verkkosovellukselle erikseen luvan käyttää päätelaitteen ominaisuuksia (Adam Bar\_2).

Kuviossa 6 havainnollistetaan Google Chrome -selaimen tukemia päätelaitteen ominaisuuksia esimerkiksi applikaatioiden käytön yhteydessä. Tarkastelemalla selaimia [whatwebcando.today](https://whatwebcando.today) -sivustolla, voi huomata niiden ominaisuuksien tuennan erot.

<b>Kamera ja mikrofoni</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ääni- ja videotallennus KYLLÄ ✓</li> <li>Advanced Camera Controls KYLLÄ ✓</li> <li>Tallennusvälineet KYLLÄ ✓</li> <li>Reaaliaikainen viestintä KYLLÄ ✓</li> </ul>	<b>Ympäristö</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bluetooth KYLLÄ ✓</li> <li>USB KYLLÄ ✓</li> <li>NFC- NUMERO ✗</li> <li>Ympäristön valo EI ✗</li> </ul>	<b>Laitteen ominaisuudet</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verkkotyyppi ja nopeus KYLLÄ ✓</li> <li>Verkkovaltio KYLLÄ ✓</li> <li>Tärinä KYLLÄ ✓</li> <li>Akun tila KYLLÄ ✓</li> <li>Laitemuisti KYLLÄ ✓</li> </ul>
<b>Alkuperäinen käyttäytyminen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Paikalliset ilmoitukset KYLLÄ ✓</li> <li>Push Messages KYLLÄ ✓</li> <li>Kotinäytön asennus KYLLÄ ✓</li> <li>Etualan tunnistus KYLLÄ ✓</li> <li>Luvat KYLLÄ ✓</li> </ul>	<b>Käyttöjärjestelmä</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Varastointi offline-tilassa KYLLÄ ✓</li> <li>Tiedostojen käyttö KYLLÄ ✓</li> <li>Yhteydet EI ✗</li> <li>SMS / MMS- NUMERO ✗</li> <li>Varastointikiintiöt KYLLÄ ✓</li> <li>Tehtäväaikataulu EI ✗</li> </ul>	<b>panos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kosketa Eleet KYLLÄ ✓</li> <li>Puheentunnistus KYLLÄ ✓</li> <li>Leikepöytä (kopioi ja liitä) KYLLÄ ✓</li> <li>Osoitinlaitteen mukauttaminen KYLLÄ ✓</li> </ul>
<b>Saumaton kokemus</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Offline-tilassa KYLLÄ ✓</li> <li>Taustasynkronointi KYLLÄ ✓</li> <li>Sovellusten välinen tiedonanto NRO ✗</li> <li>Maksut KYLLÄ ✓</li> <li>Valtakirjat KYLLÄ ✓</li> </ul>	<b>Sijainti ja sijainti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Maantieteellinen sijainti KYLLÄ ✓</li> <li>Geofencing EI ✗</li> <li>Laitteen sijainti KYLLÄ ✓</li> <li>Device Motion KYLLÄ ✓</li> <li>Läheisyysanturit EI ✗</li> </ul>	<b>Näyttö ja lähtö</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Virtuaali- ja lisätty todellisuus KYLLÄ ✓</li> <li>Koko näyttö KYLLÄ ✓</li> <li>Näytön suunta ja lukitus KYLLÄ ✓</li> <li>Herätyslukitus KYLLÄ ✓</li> <li>Esittelyominaisuudet KYLLÄ ✓</li> </ul>

Kuvio 6. Google Chromen tukemat ominaisuudet. Kuvan kaappaus on otettu [whatwebcando.today](https://whatwebcando.today) -sivustolta.

## 6 Tutkimuksen toteutus

### 6.1 Kyselytutkimuksen toteuttaminen

Tutkimusaineisto hankittiin lähettämällä kysely 112 puolustusvoimissa työskentelevälle henkilölle, joilla oli voimassa oleva Pääesikunnan myöntämä ajoneuvotarkastajan valtakirja. Tutkimusaineiston hankkiminen kyselyn avulla puoltaa paikkaansa siksi, että sillä tavoitetaan suuri joukko suhteellisen pienellä vaivalla. Perusjoukko muodostui katsastuksien ja vuositarkastuksien asiantuntijoista. Kysely toteutettiin siten, että se valmisteltiin puolustusvoimien omaan PVMOODLE -nimiseen opintoportaaliin. Kysymyksien asettelu tarkentui iteroiden, koska niiden tuli olla sellaisia, jotka tuottaisivat vastauksia tutkimuskysymyksiin. Kyselyn lopulliseen versioon jäi yhteensä 11 kysymystä. Tutkimuskyselyn viimeisen kysymyksen yhteyteen lisättiin vapaakenttä, jolloin vastaajilla oli mahdollisuus kirjoittaa oma vastaus, mikäli annetuista vaihtoehtoista ei löytynyt sopivaa vaihtoehtoa vastaajan näkökulmasta. Edellä mainitulla kysymyksellä kartoitettiin applikaatiosta saatavaa hyötyä. Kyselytutkimuksen kysymykset on esitetty liitteessä 1.

Kyselyn tarkoituksena oli saada vastauksia siihen, millainen applikaation tulisi olla, jotta katsastuksien ja vuositarkastuksien dokumentointi olisi helppoa ja mahdollista sotilasajoneuvorekisteriin. Kyselytutkimuksen aineiston kautta tavoitteena oli saada suuremman perusjoukon näkemyksiä mahdollisen applikaation ominaisuuksista. Kyselytutkimus muodosti opinnäytetyön kvantitatiivisen osuuden.

Puolustusvoimien omaan opintoportaaliin laaditulla kyselyllä toivottiin saavutettavan korkea vastausprosentti, koska kysely toteutettiin henkilöstön tuntemassa ympäristössä ja liittyi toimialan kehittämiseen. Kyselyyn valmisteltiin myös vaihtoehtoinen tapa vastata, sillä kyselystä laadittiin Microsoft Word -asiakirja, jonka lähetettiin 30.1.2020 kyselytutkimuksesta kertovan sähköpostin liitetiedostona edellä mainituille 112 ajoneuvotarkastajalle.

Kyselytutkimuksesta lähetettiin muistutus sähköpostilla 17.2.2020, jolloin vastauksien määrä kohosi. Tutkimuskyselyyn vastasi yhteensä 46 henkilöä. PVMOODLE - opintoportaalista saadut vastaukset yhdistettiin sähköpostin kautta saapuneiden vastauksien kanssa Microsoft Excel -ohjelmaan, jonka avulla kyselytutkimuksen aineisto analysoitiin määrällisesti. Ensimmäisessä kysymyksessä annettiin kolme vastausvaihtoehtoa, jolloin vastaukset jakaantuivat kolmen teeman kesken. Vastausten määristä laskettiin jokaiselle teemalle vastausprosentit. Osassa kysymyksistä kysyttiin mielipidettä Likert-asteikolla 0-5, jolloin vastauksista laskettiin vastauksien keskiarvo sekä keskihajonta. Yhdessä kysymyksessä oli annettu viisi eri vastausvaihtoehtoa. Vastaukset jakaantuivat jokaiselle teemalle ja niistä laskettiin vastausprosentit. Yhdessä kysymyksessä annettiin vastausvaihtoehdot sekä siinä oli mahdollisuus kirjoittaa oma vastaus, mikäli annetuista vaihtoehdoista ei löytynyt sopivaa vaihtoehtoa. Vastausvaihtoehdoista laskettiin vastausprosentit eri teemoille. Kirjoitetut vastaukset huomioitiin tekstinä tulosten esittelyn yhteydessä ja löytyvät sivulta 36.

## 6.2 Haastattelututkimuksen toteutus

Tutkimusaineistoa laajennettiin haastattelemalla kymmentä henkilöä, jotka olivat eri organisaatiotasoilla katsastus- ja vuositarkastusprosessien kanssa työskenteleviä henkilöitä. Haastattelututkimuksen luetettavuutta lisäsi se, että valitut henkilöt olivat alansa asiantuntijoita. Haastateltavat henkilöt työskentelivät eri puolilla Suomea, jolloin tutkimuksessa saatiin eri alueiden näkemyksiä. Haastateltavista 80% oli ajoneuvotarkastajia. Haastatteluista 50% pystyttiin toteuttamaan tapaamalla haastateltava. Pitkien välimatkojen ja aikatauluista johtuvien haasteiden vuoksi, loput haastatteluista suoritettiin etäyhteyksien varassa. Haastattelut vaihtelivat 15 – 48 minuutin välillä. Haastateltaville kerrottiin, että keskustelut taltioidaan aineiston analysointia varten ja korostettiin heidän anonymiteettiään. Tutkimusluvan ehdoissa oli kirjattu, ettei henkilöiden nimiä saa mainita tai heitä tunnistaa. Haastattelujen kautta oli tarkoitus saada vastauksia opinnäytetyön kolmanteen tutkimuskysymykseen selvittäen, miten dokumentoitua tietoa voidaan käyttää tehokkaammin? Haastattelussa käytetyt kysymykset on esitetty liitteessä 2. Haastattelut muodostivat opinnäytetyön kvalitatiivisen osuuden.

Haastatteluaineiston analysoinnin menetelmänä käytettiin sisällönanalyysiä, jossa aineisto tiivistetään, käsitteellistetään ja järjestellään uudelleen. Haastattelujen osalta aineiston analysointi vaati keskusteluiden litteroinnin eli kirjoittamisen puheesta – tekstiksi tekstinkäsittelyohjelmalla. Haastattelumateriaalia kertyi yhteensä 3,5 tuntia. Aineisto litteroitiin karkealla tasolla siten, että selkeästi aiheeseen kuulumattomat osuudet jätettiin pois, mutta aiheeseen liittyvä puhe litteroitiin tarkasti. Litteroitu aineisto siirrettiin Microsoft Exel -ohjelmaan, johon muodostui 175 riviä haastattelussa mainittuja lauseita.

Lauseita siirrettiin systemaattisesti ja johdonmukaisesti eri teemojen alle. Tällöin asioita oli vielä vaikea hahmottaa ja siksi teemojen lisäksi muodostettiin alateemoja saaden Microsoft Exel -rivien määrän kohtuulliseksi. Analysoinnin edetessä haastattelussa mainittuja lauseita siirrettiin vielä asiakokonaisuutta paremmin kuvaavan teeman tai alateeman yhteyteen. Aineistosta etsittiin yhteisiä nimittäjiä sekä yhdistäviä tai erottavia seikkoja. Teemojen ja alateemojen sisällöstä muodostettiin lopuksi haastattelututkimuksen tulokset. Havaintojen määrät teemoittain ja alateemoittain kirjattiin tuloksien yhteyteen.

## 7 Tutkimustulokset

### 7.1 Kyselytutkimuksen tulokset

Kyselytutkimuksessa oli yhteensä 11 kysymystä. Kyselyyn vastasi 112 henkilöstä yhteensä 46 henkilöä, jolloin vastausprosentti oli 41%. Kyselytutkimuksen vastausten kato oli 66 henkilöä eli 59% kokonaismäärästä. Edellä mainitut kyselyyn vastaajat olivat ajoneuvotarkastajia, jotka katsastavat tai vuositarkastavat puolustusvoimien ajoneuvoja. Katsastusten ja vuositarkastusten jälkeen ajoneuvojen päätöstiedot dokumentoidaan sotilasajoneuvorekisteriin. Ensimmäisellä kysymyksellä selvitettiin dokumentoivatko ajoneuvotarkastajat itse katsastamansa tai tarkastamansa ajoneuvojen tiedot? Kyselytutkimukseen vastanneista ajoneuvotarkastajista 50% dokumentoi päätökset itse, 41% vastasi tekevänsä sen harvoin ja 9% ei koskaan.

Kuviossa 7 havainnollistetaan ajoneuvotarkastajien suorittamien katsastusten tai vuositarkastusten dokumentoinnin jakautumista.



Kuvio 7. Ensimmäinen kysymys

Kyselytutkimuksen toinen kysymys liittyi applikaation käyttökokemuksen kartoittamiseen. Vastauksista selviää, että kyselytutkimukseen vastanneet pääosin olivat täysin samaa mieltä ja viisi vastaajaa jokseenkin samaa mieltä siitä, että applikaation kautta

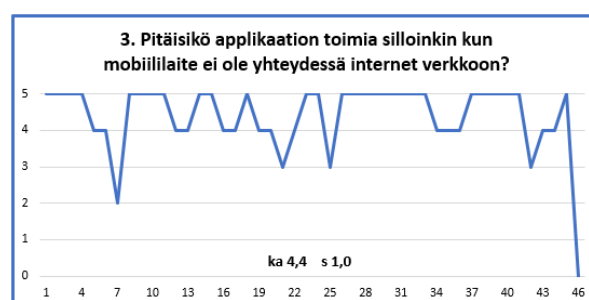
suoritettava katsastuksien ja vuositarkastuksien dokumentointi on kokemuksena oltava mahdollisimman yksinkertaista. Vastausten keskiarvo oli 4,9 ja keskihajonta oli hyvin pieni 0,3. Kysymyksen vastausvaihtoehdot olivat seuraavat: (0) en osaa sanoa, (1) täysin eri mieltä, (2) joihinkin eri mieltä, (3) ei samaa eikä eri mieltä, (4) joihinkin samaa mieltä ja (5) täysin samaa mieltä. Vastausvaihtoehdot olivat samat kysymyksissä 2-9.

Kuviossa 8 havainnollistetaan mielipiteiden jakautumista siitä, pitäisikö applikaation kautta suoritettava dokumentointi oltava mahdollisimman yksinkertaista.



Kuvio 8. Toinen kysymys

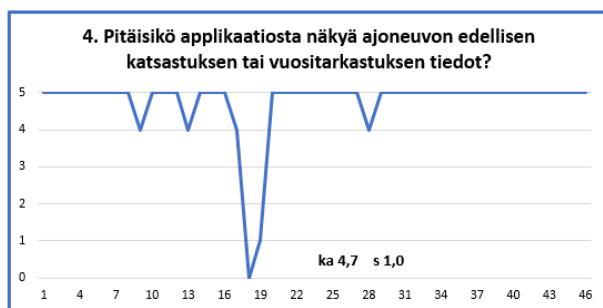
Kolmas kysymys liittyi applikaation käytettävyyteen siten, että pitäisikö mahdollisen applikaation vaatimuksena oltava offline -työskentelymahdollisuus vai ei? Vastaukset vaihtelivat joihinkin eri mieltä – täysin samaa mieltä vaihtoehtojen välillä. Yksi vastaajista ei osannut sanoa, pitäisikö applikaation toimia offline -tilassa. Kuviossa 9 havainnollistetaan offline -työskentelyn mielipiteen jakautumista.



Kuvio 9. Kolmas kysymys

Katsastuksien ja vuositarkastuksien tiedot dokumentoidaan nykyisellään ajoneuvon tarkastuskorttiin ja sotilasajoneuvorekisteriin. Ajoneuvojen paperiset tarkastuskortit ovat katsastuksien tai vuositarkastusten jälkeen veloitettu säilyttämään kolme vuotta. Neljäs kysymys liittyi siihen, että pitäisikö mahdollisesta applikaatiosta olla löydettävissä edellisen katsastuksen tai vuositarkastuksen tiedot? Vastauksien perusteella voidaan todeta, että pääosa vastaajista on täysin samaa mieltä ja kolme henkilöä on jokseenkin samaa mieltä siitä, että applikaatiosta tulee löytyä edellisen katsastuksen tai vuositarkastusten tiedot ajoneuvon osalta. Yhdellä vastaajista ei ollut kysymykseen mielipidettä ja yksi henkilö oli jokseenkin eri mieltä asiasta. Vastausten keskiarvo oli 4,7.

Kuviossa 10 havainnollistetaan mielipiteiden jakautumista siitä, pitäisikö applikaatiossa löytyä edellisen katsastuksien tai vuositarkastuksien tiedot.



Kuvio 10. Neljäs kysymys

Edellisessä neljännessä kysymyksessä käsiteltiin ajoneuvon tarkastuskorttien lukemisen mahdollisuutta applikaation kautta. Ajoneuvojen tarkastuskortit ovat A4 kokoisia paperisia puolustusvoimien lomakkeita. Panssarivaunujen sekä pyöräpanssarivaunujen tarkastuskortit (7550-448-8674) poikkeavat hieman yleisestä ajoneuvojen tarkastuskortista. Viides kysymys liittyi ajoneuvojen tarkastuskorttien täyttämiseen applikaatiolla. Vastauksissa enemmistö oli jokseenkin samaan mieltä tai täysin samaa mieltä, että applikaation tulisi sisältää sekä ajoneuvojen että panssareiden tarkastuskortit ja ne täydennettäisiin sovelluksessa. Neljä vastasi neutraalisti ja kaksi vastaajaa oli jokseenkin erimieltä asiasta. Kysymyksen keskiarvo oli 4,2.

Kuviossa 11 havainnollistetaan mielipiteitä ajoneuvojen ja panssareiden tarkastuskorttien täyttämiseen applikaation kautta.



Kuvio 11. Viides kysymys

Kuudes kysymys liittyi poikkeaviin olosuhteisiin, jolloin eri syistä toiminta häiriintyy. Poikkeava olosuhde voi olla silloin, kun tietojärjestelmiä huolletaan tai päätelaite ei toimi. Toiminnassa arvioidaan usein riskejä ja kartoitetaan vaihtoehtoisia tapoja toimia. Tutkimuskyselyn kuudes kysymys liittyi poikkeavaan toimintaan. Vastaajista pääosa oli täysin samaa mieltä tai jokseenkin samaa mieltä siitä, että poikkeavia olosuhteita varten pitää olla vaihtoehtoinen toimintamalli. Yhdellä vastaajista oli neutraali kanta, kolme vastaajaa oli jokseenkin eri mieltä ja yksi oli täysin eri mieltä asiasta. Kysymyksen keskiarvo oli 4,5.

Kuviossa 12 havainnollistetaan mielipiteitä siitä, että pitäisikö olla käytettävissä vaihtoehtoinen tapa dokumentoida katsastukset ja vuositarkastukset.



Kuvio 12. Kuudes kysymys



Valokuvaamalla voidaan dokumentoida paljon erilaista tietoa. Applikaatiot mahdollistavat kuvien ottamisen ja tallentamisen dokumentteihin. Seitsemäs kysymys liittyi vikojen dokumentoimiseen valokuvien avulla. Kysymykseen vastanneista ajoneuvotarkastajista pääosa oli täysin samaa tai jokseenkin samaa mieltä siitä, että applikaatiolla voisi valokuvata ajoneuvoissa havaittua epäkohtaa. Vastaajista kuusi oli valinnut neutraalin kannan asiaan. Kolme vastaajaa oli jokseenkin eri mieltä ja yksi täysin erimieltä asiasta. Vastauksien keskiarvo oli 4,1.

Kuviossa 13 havainnollistetaan mielipiteitä siitä, että pitäisikö applikaatiolla pystyä valokuvaamaan ajoneuvossa havaittua vikaa.



Kuvio 13. Seitsemäs kysymys

Kahdeksas kysymys liittyi vikojen dokumentointiin videoleikkeiden avulla. Videoihin saadaan liitettyä tarpeen mukaan myös puhetta ja videokuvalla on mahdollista havainnoida paremmin esimerkiksi toiminnallisia vikoja. Kysymykseen vastanneista 30% oli muodostanut asiaan neutraalin kannan. Täysin samaa mieltä asiasta oli yhteensä 24%. Jokseenkin samaa mieltä oli 22% vastaajista. Jokseenkin eri mieltä asiasta oli 15% vastaajista ja täysin eri mieltä 9%. Kysymyksen keskiarvo oli 3,4 ja keskihajonta oli 1,3.

Kuviossa 14 havainnollistetaan mielipiteitä siitä, että pitäisikö applikaatiolla pystyä taltioimaan ajoneuvossa havaittua vikaa videokuvan avulla.



Kuvio 14. Kahdeksas kysymys

Katsastus- ja vuositarkastuksien yhteydessä ajoneuvoista ilmenee erilaisia vikoja. Yhdeksäs kysymys liittyi tyypillisten vikojen tietoisuuteen. Vastanneista 22 henkilöä oli täysin samaa mieltä ja 15 vastaajaa oli pääosin samaa mieltä siitä, että applikaatiossa olisi hyvä löytyä tilasto katsastettavien ja vuositarkastettavien ajoneuvojen aiemmin havaituista vioista. Kolme vastaajaa oli valinnut neutraalin kannan asiaan. Pääosin eri mieltä asiasta oli neljä henkilöä. Kaksi henkilöä oli täysin eri mieltä asiasta. Kysymyksen keskiarvo oli 4,1 ja keskihajonta 1,1.

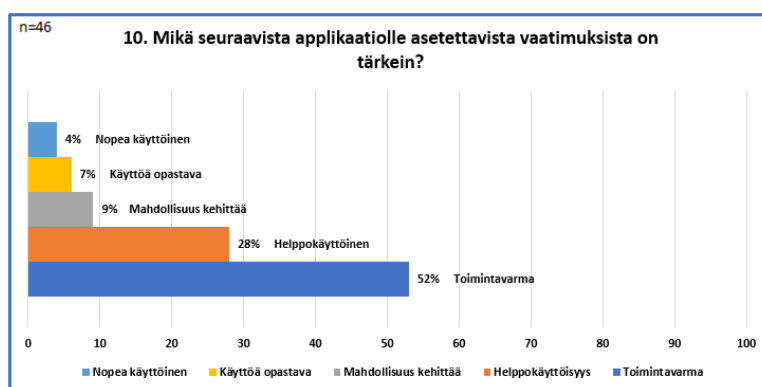
Kuviossa 15 havainnollistetaan mielipiteitä siitä, että pitäisikö applikaatiosta löytyä tilasto ajoneuvojen aiemmin havaituista vioista.



Kuvio 15. Yhdeksäs kysymys

Kyselytutkimukseen vastanneet joutuivat valitsemaan applikaatiolle tärkeimmän vaatimuksen annetuista vaihtoehtoista, jotka olivat a) nopea käyttöinen, b) helppokäyttöinen, c) käyttöä opastava, d) toimintavarma ja e) mahdollisuus kehittää. Vastaajista 52% oli sitä mieltä, että toimintavarmuus on tärkein applikaatiolle asetettavista vaatimuksista. Helppokäyttöisyyden puolesta vastasi 28%. Kehittämisen mahdollisuuden valitsi 9% vastanneista. Käyttöä opastava oli 7% mielestä tärkeintä. Nopea käyttöisyys oli 4%:n mielestä tärkein vaatimus applikaatiolle.

Kuviossa 16 havainnollistetaan tärkeimmästä applikaatiolle asetettavasta vaatimuksesta.



Kuvio 16. Kymmenes kysymys

Kyselytutkimuksen viimeinen kysymys liittyi applikaatiosta saatavaan lisäarvoon. Ajo-neuvotarkastajat saivat viisi erilaista valmista vaihtoehtoa siitä, että mikä kuvaa parhaiten applikaatiosta saatavaa hyötyä. Tämän lisäksi oli mahdollisuus kirjoittaa oma vastaus, mikäli annetut vaihtoehdot eivät kohtaa vastaajan näkemystä. Valmiiksi annetut vaihtoehdot olivat a) nopeutta dokumentointia sotilasajoneuvorekisteriin, b) parantaa tiedon käytettävyyttä, c) helpottaa omaa työtä, d) kun tieto löytyy applikaatiosta, parantaa sotilasajoneuvoliikenteen valvontaa, koska applikaatiosta selviää niiden aiemmat viat, e) epäkohtien kuvaaminen sovelluksella ja niiden hyödyntäminen, f) ei mikään edellisistä, kirjoita vastaus.

Vastanneista 2% ei osannut sanoa, mikä olisi kuvaisi parhaiten applikaatiosta saatavaa hyötyä. Oman vastauksen kirjoitti 2 vastaajaa eli 4% vastanneista. Omista vastauksista toinen vastaus oli tyyppivikojen paikallistaminen ja toinen vastaus sisälsi kannanoton kynän, paperin ja leimasimen vaihtoehtoisesta käyttämisestä edelleenkin. Useat vastaajat olivat kirjoittaneet tekstiä, mutta olivat ensisijaisesti valinneet annetuista vaihtoehdoista mieleisen vaihtoehdon. Vapaasti kirjoitetut tekstit esitetään jäljempänä. Tiedon käytettävyyden oli valinnut 15% vastanneista ja parantaa sotilasajoneuvoliikenteen valvontaa oli valinnut 20% vastanneista. Nopeuttaa dokumentointia sotilasajoneuvorekisteriin kuvasi 26%:n mielestä parhaiten applikaatiosta saatavaa hyötyä. Oman työn helpottaminen oli 33%:n mielestä applikaation hyödyistä parhain.

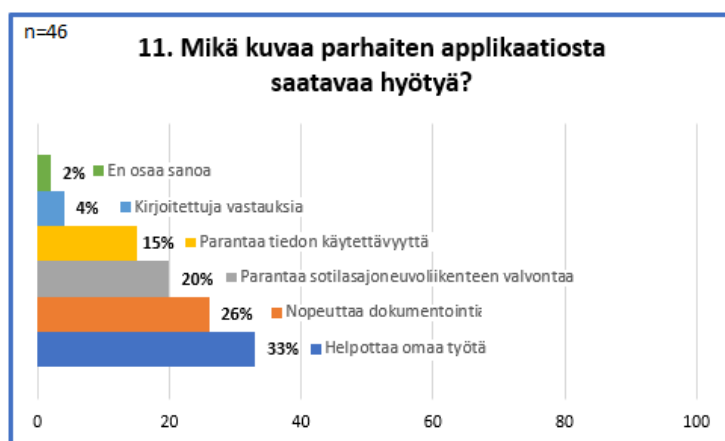
#### **Alla vapaasti kirjoitetut tekstit:**

1. Tyyppivikojen paikallistaminen, 2. Ohjaus materiaalivastuullisille, 3. Ajantasainen tieto käytettävissä, 4. Ennakoiva varaosien hankinta, 5. Toimiva, luotettava ja helppokäyttöinen, 6. Applikaatioon ominaisuus kerätä ajoneuvoissa havaittuja vikoja, 7. Kansio tyyppivioista, helpottaa työtä.

#### **Muita huomioita vapaasti kirjoitetuissa teksteissä:**

8. Ajoneuvon tarkastuskortit löydyttävä, mahdollistaa Ajovarman ja K1:n käytön, 9. Ei saa tulla liian raskaaksi, että toimii, 10. Ajoneuvon tunnistus viivakoodilla tai QR-koodilla, 11. Mahdollisuus hakea arvosteluperusteita tietokannasta, 12. Päästö-, OBD- ja jarrutietojen siirtyminen laitteeseen, 13. Kuvaamisen rajaaminen per vika-kohde, 14. Kuvaaminen ja videot eivät saa rajoittaa toimivuutta, 15. Videoille ei ole tarvetta.

Kuviossa 17 havainnollistetaan applikaatiosta parhaiten saatavaa hyötyä.



Kuvio 17. Yhdestoista kysymys

## 7.2 Haastattelututkimuksen tulokset

Puolustusvoimien ajoneuvot omistaa Logistiikkalaitoksen esikunta. Ajoneuvot ovat jaettu puolustusvoimien sisällä sen eri organisaatioille, jotka toimivat niiden haltijoina. Puolustusvoimien ajoneuvot katsastavat ja tarkastaa ajoneuvotarkastajat. Osa ajoneuvoista katsastetaan myös siviilikatsastusasemilla. Puolustusvoimien kunnossapito on pääosin ulkoistettu Millog Oy:lle, mutta käyttökunnossapitoa kuitenkin tehdään itse. Puolustusvoimien ajoneuvot hankkii puolustusvoimien Järjestelmäkeskus. Logistiikkalaitoksen esikunnalla on vastuu ajoneuvon elinkaaren hallinnasta ja käyttökelpoisuuden ylläpidosta.

### **Dokumentaatio**

Katsastuksissa ja vuositarkastuksissa todetaan ajoneuvon kunto osana liikenneturvallisuuksi. Ennen määräaikaikatsastusta tai vuositarkastusta ajoneuvolle tehdään esitarkastus ajoneuvoista vastaavan toimesta. Ajoneuvojen esitarkastuksen merkitystä halutaan korostaa siksi, että selkeät viat havaitaan ja korjataan ennen varsinaista katsastusta tai vuositarkastusta. Ajoneuvoista toisinaan löytyy epäkohtia, jotka johtavat katsastuksessa hylkäykseen ja ajoneuvo määrätään ajokieltoon siihen asti, kunnes viat ovat korjattu ja ajoneuvo uusintakatsastettu. Pienempien puutteiden takia ajoneuvoille on mahdollista määrätä korjauskehotus, jolloin ajoneuvoa ei määrätä ajokieltoon. Kunnossapidon toimia tarvitaan silloin, kun ajoneuvo on hylätty katsastuksessa tai vuositarkastuksessa ja sen liikennekelpoisuus halutaan palauttaa. Korjauskehotuksen saanut ajoneuvo voidaan useimmissa tapauksissa kunnostaa käyttöhuollon toimenpitein itse. Ellei itse suoritettu käyttöhuolto riitä, silloin laaditaan kunnossapitotilaus ja odotetaan ajoneuvon pääsyä korjaamolle.

Haastatteluissa nousi esitys applikaation ominaisuudesta, jossa katsastuksen tai vuositarkastuksen päätös eli ajoneuvon tarkastuskortti hyödynnettäisiin kunnossapitotilauksen pohjana. Päätös sisältää valmiiksi ajoneuvon hylkäys- tai korjauskehotustiedot. Tiedot olisivat ajoneuvoista vastaavan henkilön käytettävissä heti katsastuksen tai vuositarkastuksen jälkeen, jolloin vastuuhenkilö voisi halutessaan lähettää kun-

nossapitotilauksen sitä suorittavalle taholle. Kun päätöksen eli ajoneuvon tarkastuskortin tiedot ovat käytettävissä, tietoja ei tarvitse uudelleen kirjoittaa toiseen ohjelmaan, jolla tehdään kunnossapitotilaus.

Ajoneuvoista vastaavan henkilön pitää saada päättää, lähettääkö hän korjaustilauksen vai ei, koska ”kunnossapitoilmoituksen tekee aina materiaalivastuullinen henkilö”. Ajoneuvoista vastaavan henkilön kunnostettua korjauskehotuksessa mainitut viat, hän voisi tehdä siitä merkinnän applikaatioon, että korjauskehotuksessa mainitut viat on korjattu ja ajoneuvo on jälleen liikennekelpoinen. Hylätty katsastus tai vuositarkastus vaatii kuitenkin aina uusintakatsastuksen tai -tarkastuksen.

Katsastusten ja vuositarkastusten yhteydessä otettujen valokuvien hyödyntäminen on perusteltua, koska ”valokuva kertoo enemmän kuin 1000 sanaa”. Kuvien hyödyntäminen ja lisääminen ajoneuvon tarkastuskorttiin lisää ymmärrettävyyttä ja tiedon käytettävyyttä. Hyvänlaatuisella kuvalla tieto välittyy erinomaisesti ja tarvittaessa kuvan yhteyteen voidaan kirjoittaa pieni selvennys siitä, miten vika on havaittu tai missä yhteydessä vika tulee esiin. Ajoneuvon tarkastuskortin sisältämällä tiedoilla ja siihen liitetyillä riittävän laadukkailla kuvilla voidaan jatkoselvittää havaittuja vikoja esimerkiksi toimittajan tai valmistajan kanssa ja näin ollen hyödyntää dokumentoitua tietoa. ”Valokuvaaminen pitää ohjeistaa, sillä valokuvien ottaminen ei ole itseisarvo”. Dokumentoituja valokuvia voidaan myös hyödyntää puolustusvoimien eri koulutuksien yhteydessä. Mikäli applikaatiolla voitaisiin dokumentoida videokuvaa, niin sitä voisi hyödyntää erityisesti toiminnallisten vikojen havainnollistamiseen. Videokuva vasta voidaan havaita, miten vika tai oire esiintyy. Videoihin saadaan liitettyä myös ääni, jota voidaan hyödyntää vian kuvaamisen lisäksi. Dokumentoinnin kannalta videoleike vie enemmän tallennustilaa kuin valokuva.

Katsastuksista ja vuositarkastuksien tiedot dokumentoidaan paperiseen ajoneuvon tarkastuskorttiin ja myöhemmin sotilasajoneuvorekisteriin. Ajoneuvon tarkastuskortilla on ollut selkeä ja tärkeä merkitys dokumentoinnin osalta. Tarkastuskortit tulostetaan tietojärjestelmästä tai monistetaan katsastukseen tai vuositarkastukseen valmistautuessa. Asiakirjojen valmistelu vie aikaa materiaalivastuussa olevalta henki-

löltä sillä, ”papereiden tulostus katsastusta varten vie noin 5-10 minuuttia”. Applikaation sisältäessä tarkastuskortin ja tuottaessa lopuksi dokumentin päätöksestä, jäisi turhat asiakirjojen valmistelut pois. Ajoneuvojen tarkastuskortin paperiversiota voisi jatkossa hyödyntää ajoneuvojen esitarkastuksien yhteydessä esimerkiksi tarkastuslistana.

Applikaation halutaan hyödyntävän viivakoodin lukijaa, QR-koodia tai RFID -tunnistetta, haettaessa katsastettavan tai vuositarkastettavan ajoneuvon tietoja erityisesti siksi, koska silloin voidaan välttyä näppäilyvirheiltä. Applikaatiota käytettäessä yksittäisen vian kirjaamisen tarkkuus pitää ohjeistaa, koska muuten kirjaaminen vie aikaa. Applikaation tarkoitus on kuitenkin helpottaa toimintaa. Alkavat viat tulee kirjata vian seuraamisen näkökulmasta, vaikka ne eivät vaikuttaisi liikenneturvallisuuteen ja ajoneuvoa voisi edelleen käyttää.

Applikaation kautta dokumentoituja vikatietoja voitaisiin hyödyntää siten, että ajoneuvotarkastaja voisi etukäteen etsiä informaatiota ajoneuvoista, joita tulee katsastamaan tai vuositarkastamaan ja tämän informaation perusteella ajoneuvotarkastaja osaisi paremmin kiinnittää huomiota tärkeisiin asioihin. Samoja tietoja voisi hyödyntää myös ajoneuvojen tyyppikoulutuksessa. Ajoneuvojen katsastusten tai vuositarkastusten päätöstietoja voitaisiin hyödyntää myös seuraamalla esimerkiksi hylkäysprosentteja, jotka toimisivat asiantuntijoille indikaationa mahdollisesti selvitettävistä asioista.

Taulukko 2. Dokumentaatio teeman havainnot haastatteluissa

Teemat	Havaintojen määrät
Dokumentaatio	96
<b>Alateemat</b>	
Dokumentit	20
Korjaustilaus	15
Tarkastuskortti	9
Valokuva	21
Filmi	10
Valokuva	21

## Viat

Puolustusvoimilla on määrällisesti paljon merkiltään ja malliltaan erilaisia ajoneuvoja, jotka vuosittain katsastetaan tai tarkastetaan. ”Uuden henkilön perehtymistä ajoneuvotarkastajan tehtävään, hyödyttäisi kirjasto ajoneuvojen tyyppillisimmistä vioista”. Katsastusten ja vuositarkastusten yhteydessä havaittuja vikoja ei kuitenkaan tilastoida valtakunnallisesti. Valtakunnallisesti tarkasteltuna ajoneuvotarkastajien työtä helpottaisi, jos dokumentoitua tieto kerättäisiin selkeästi tiettyyn paikkaan, josta tieto olisi helposti löydettävissä, hyödynnettävissä ja jaettavissa tarvitsijoiden kesken. Applikaation käytössä voisi hyödyntää sellaista ominaisuutta, että päätelaitteen näytölle nousisi ajoneuvoihin liittyviä ajankohtaisia rajoitustietoja.

”Applikaatiossa olisi hyvä olla ominaisuus, ettei ajoneuvoa voi laittaa ajoon, ennekuin korjauskehotus on kuitattu tehdyksi”. Tämä toimenpide liittyy katsastuksissa ja vuositarkastuksissa havaittuihin vikoihin. Useilla kuljetusupseereilla on materiaalivastuullaan esimerkiksi 100 ajoneuvoa. Applikaation tai tietojärjestelmän avulla voidaan halutessa varmistaa, että viat ovat korjattu ennen kuin ajoneuvot luovutetaan ajotehtäviin katsastuksen tai vuositarkastuksen jälkeen.

Puolustusvoimien omistamissa ajoneuvoissa toisinaan huomataan tyyppivikoja, joloin vikainformaatio tulee sattumanvaraisesti käyttäjältä esimerkiksi ajoneuvotarkastajan tai Järjestelmäkeskuksen tietoon. Virallisesti asiasta tulee laatia vaurioilmoitusasiakirja Järjestelmäkeskukselle, muuten asiaa ei ole olemassa. Joukko-osastoissa työskentelevät ajoneuvoista materiaalivastuussa olevat henkilöt kokevat asiakirjan tekemisen työlääksi ja siksi he ovat lähettäneet suoraan sähköpostia Järjestelmäkeskukseen, ajoneuvojen maahantuojalta tai suoraan valmistajille.

Vaurioilmoituksen myötä Järjestelmäkeskus laatii tarvittaessa asiasta valtakunnallisen käyttökielto tai -rajoite asiakirjan ja jatkaa asian hoitamista. Asioiden selvittyä ja korjaustoimenpiteiden tultua suoritetuksi, Järjestelmäkeskus purkaa käyttökiellon tai -rajoitteen virallisella asiakirjalla. Edellä mainittu tieto ei aina kohtaa, sillä ajoneuvoista materiaalivastuussa olevat henkilöt suorittavat erilaisia työnantajan järjestämiä opintoja ja ovat poissa työtehtävistään. Poissaolon aikana ajoneuvoihin saataan asettaa käyttörajoitteita.



Käyttörajoituksiin liittyvän informaation pitäisi olla sähköisessä muodossa ja jonkun tulisi indikoida sitä, että käyttörajoitetta ei ole kumottu tai vikaa korjattu. Tätä informaatioita voidaan tällöin hyödyntää katsastuksien tai vuositarkastusten yhteydessä hyväksynnän tai hylätyn päätöksen tekemisessä. Ajoneuvojen takaisinkutsukampanjoiden käyttöönotto puolustusvoimissa nähtiin hyödylliseksi. Informaatiokanavana voisi toimia applikaatio. Mikäli ajoneuvo asetetaan käyttörajoitteelle ja korjaavaa toimenpidettä ei ole tehty, niin katsastus tai vuositarkastus ei voisi olla mahdollista.

Taulukko 3. Vika teeman havainnot haastatteluissa

Teemat	Havaintojen määrät
Viat	30
<b>Alateemat</b>	
Ajoneuvojen viat	12
Vikainformaatio	18

### Tilannekuva

Ajoneuvojen katsastus- ja vuositarkastusten tiedot dokumentoidaan sotilasajoneuvorekisteriin, josta on mahdollista saada erilaisia raportteja tilannekuvan muodostamiseen. Kuntoluokan määrittäminen tehdään ajoneuvon tarkastuskortin kääntöpuolella olevien ohjeiden mukaan. Kunnan määrittäminen on ”silmämääräistä arviointia ajoneuvon todellisesta kunnosta ja se ei sisällä mittauksia moottorille, vaihteistolle tai voimansiirrolle”. Kuntoluokituksesta on ollut aikanaan merkitystä ajoneuvon elinkaaren jatkamisen näkökulmasta. Kuntoluokan määrittäminen vastasi aikaa, jolloin tehtiin pitkiä perushuoltoja ja korjauksia tietyn ajanjakson tai määrättyjen kilometrien välein.

Eri ajoneuvotyypeissä kuntoluokan määrittämisen tapa on aina poikennut toisistaan, sillä esimerkiksi telavaunujen kuntoluokan aleneminen tapahtuu automaattisesti aina yhden käyttöjakson jälkeen, kun taas muissa ajoneuvoissa se arvioidaan joka vuosi.

Kuntoluokitusta ohjeistava asiakirja on vanhentunut, mutta kuntoluokkien määrittämisestä on jatkettu vakiintuneen käytännön mukaisesti. Kuntoluokan määrittämisellä ei ole haastattelujen perusteella merkitystä ajoneuvojen materiaaliveivastuussa oleville kuljetusupseereille tai joukkueenjohtajille, mutta osa haastatelluista asiantuntijoista näkevät sen edelleen tärkeäksi ja ovat kannustaneet käyttämään kuntoluokituksia. Osa haastatelluista ovat valmiita kehittämään kuntoluokkien määrittämisestä ja näkevät asiassa valtakunnallista merkitystä. Osa haastatelluista näkee asian turhana ja heidän mielestään tehtävä voidaan poistaa, koska ”jos joukko-osaston hallinnassa oleva ajoneuvo ei ole enää käyttökuntoinen, niin se esitetään hylättäväksi”.

Ajoneuvotarkastajien tehtäviin kuuluu sotilasajoneuvoliikenteen valvonta, jossa ajoneuvotarkastajat valvovat sotilasajoneuvojen liikennekelpoisuutta, asiakirjojen oikeellisuutta, katsastus- ja vuositarkastusten voimassaoloa sekä kuljettajille asetettujen velvoitteiden toteutumista. Liikennevalvontaa suoritetaan toisinaan tehostetusti osana muuta harjoitustoimintaa. Liikenteenvalvonnassa katsastus- ja vuositarkastustiedot selviävät rekisteriotteesta tai -kortista.

Osa puolustusvoimien ajoneuvoista katsastetaan siviilikatsastusasemilla. Siviilissä katsastuksen jälkeen annetaan katsastustodistus, joka on veloitettu pitämään siviili-ajoneuvon mukana liikenteessä. Siviilissä annettavan katsastustodistuksen vastaava dokumentti puolustusvoimissa on ajoneuvon tarkastuskortti, mutta sitä ei ole veloitettu pidettäväksi ajoneuvossa mukana. Applikaatio olisi sotilasajoneuvoliikenteen valvonnassa hyödyllinen. Jos applikaatiosta näkisi, että onko ajoneuvo katsastettu, minkälaisia vikoja ajoneuvossa on ollut ja onko mahdollisen korjauskehotuksen mukaiset viat korjattu.

Taulukko 4. Tilannekuva teeman havainnot haastatteluissa

Teemat	Havaintojen määrät
Tilannekuva	43
<b>Alateemat</b>	
Tilannekuva vioista	14
Sotilasajoneuvo liikenteen valvonta	8
Kuntoluokka	21

### Applikaatio

Applikaatioita hankittaessa on syytä laatia määrittelydokumentti, sillä ”perinteisesti moni softa on pilattu sillä, kun sen on haluttu tekevän kaiken”. Applikaation käyttöönotto kehittäisi toimialan työskentelyä. Se myös nopeuttaisi katsastusten ja vuositarkastusten dokumentointia sotilasajoneuvorekisteriin sekä hyödyttäisi liikenteessä suoritettavaa sotilasajoneuvoliikenteen valvontaa. Applikaation käyttö ei kuitenkaan saa olla liian kankeaa. Applikaation on sisällettävä sähköinen ajoneuvon tarkastuskortti, joka voidaan lähettää tarkastuksen jälkeen PDF:nä ajoneuvoista materiaalivastuussa oleville henkilöille. Tämä dokumentti voisi toimia kunnossapitotilauksen pohjana. Applikaatiolla tulisi pystyä tunnistamaan ajoneuvo joko QR -koodilla tai viivakoodilla sekä hakea mahdollisia arvosteluperusteita tietokannoista. Ajoneuvoista pitäisi päästä lukemaan OBD -portin kautta ajoneuvon keräämää dataa sekä siihen on oltava liitettävissä jarrujen toimintaan liittyvää tietoa ja lisäksi applikaatioon tulisi olla liitettävissä valmiit jarrumittausdokumentit. Applikaatiolla dokumentoiduista tyypillisimmistä ajoneuvojen vikatiedoista voisi muodostaa kirjaston. Ennen kaikkea applikaation on oltava toimiva, luotettava ja helppokäyttöinen. Applikaatiosta pitää nähdä edellisen tarkastuskortin tiedot seuraavan katsastuksen yhteydessä. Applikaatiossa on oltava hyvät hakuominaisuudet.

Taulukko 5. Applikaatio teeman havainnot haastatteluissa

Teemat	Havaintojen määrät
Applikaatio	37

## 8 Johtopäätökset

### 8.1 Digitalisaation hyödyntäminen katsastus- ja tarkastustoiminnassa

Puolustusvoimien ajoneuvoja katsastavat ja vuositarkastavat puolustusvoimien ajoneuvotarkastajat. Osa heistä työskentelee tehtävässä päätoimisesti, mutta toiset varsinaisen työnsä ohella. Kaikilla ajoneuvotarkastajilla on velvoite ylläpitää omaa osamista osallistumalla riittävästi ajoneuvotarkastajan tehtäviin ja määrättyihin koulutustapahtumiin, joissa käsitellään muun muassa toimialalla muuttuneita asioita.

Katsastusten tai vuositarkastusten suorittamisen jälkeen tapahtumat dokumentoidaan sotilasajoneuvorekisteriin. Tutkimuksen perusteella kaikki ajoneuvotarkastajat eivät kuitenkaan dokumentoi itse suorittamiaan katsastuksia ja näin ollen dokumentoinnin suorittaa toinen henkilö. Applikaation kehittäminen ja hankkiminen on digitalisaation hyödyntämistä. Applikaation yksi tärkeimmistä ominaisuuksista on katsastuksien ja vuositarkastuksien dokumentointi sotilasajoneuvorekisteriin siellä, missä katsastus ja tarkastustyökin tehdään. Katsastusten ja vuositarkastusten dokumentointi applikaatiolla tulee vähentämään aikaisemmin dokumentoinnin tehneiden henkilöiden työkuormaa ja nopeuttaa tiedon dokumentointia rekisteriin turhien välivaiheiden poistuttua. Digitalisoinnin avulla voidaan vähentää papereiden täyttööä, leimaamista, allekirjoittamista sekä niiden arkistointia, kun hyödynnetään digitaalista tallennustilaa ja sähköisiä varmenteita.

Edellä mainitut turhat välivaiheet ovat muun muassa ajoneuvon tarkastuskortin skannaaminen ja lähettämisen sähköpostilla dokumentointia suorittavalle henkilölle

tai paperin kopioiminen ja sen kuljettaminen esimerkiksi useiden kilometrien päähän henkilölle, joka dokumentoi tiedot sotilasajoneuvorekisteriin. Mikäli ajoneuvo on hylätty katsastuksessa ja ajoneuvon viat korjataan kunnossapidossa, niin silloin joissain tapauksissa on viety yksi kopio ajoneuvon tarkastuskortista korjaamon henkilöstölle. Lopuksi alkuperäinen ajoneuvon tarkastuskortti on viety arkistoitavaksi, jossa sitä on velvoitettu säilyttämään kolme vuotta. Valtakunnallisesti tarkasteltuna työvaiheen poistamisella saavutetaan merkittävä ajansäästö sekä resurssien vapauttaminen tärkeämpien tehtävien hoitamiseen.

Ajoneuvotekniikan kehittyessä ajoneuvot sisältävät paljon erilaisia antureita, jotka keräävät informaatiota ajoneuvon sisältämiin tietojärjestelmiin. Näitä tietoja siirretään ajoneuvosta OBD -portin kautta ja luetaan päätelaitteen näytöltä. Ajoneuvoista saatavan datan hyödyntäminen katsastuksien ja vuositarkastusten yhteydessä olisi mahdollista uudemmissa ajoneuvoissa. Tulevaisuuden ajoneuvot sisältävät yhä enemmän antureita, joita on mahdollista seurata etänä. Anturien keräämien tietojen perusteella voidaan osittain muodostaa käsitys ajoneuvojen liikennekelpoisuudesta, erilaisten järjestelmien ja komponenttien toimivuudesta esimerkiksi katsastuksien yhteydessä. Edellä mainittua teknologiaa tulisi hyödyntää puolustusvoimien suorittamissa katsastuksissa.

Puolustusvoimien ajoneuvojen rekisterikorttia kannattaa kehittää siten, että siihen lisätään viivakoodi, jolloin mahdollisella applikaatiolla voidaan lukea kyseinen viivakoodi ja hakea ajoneuvoa koskevat tiedot applikaatioon. Ajoneuvojen tietojen haku viivakoodin avulla vähentää kirjaamisessa tapahtuvia virheitä ja nopeuttaa hieman toimintaa käyttökokemuksen näkökulmasta.

Älylasien ja lisätyn todellisuuden hyödyntäminen voisi tulevaisuudessa olla katsastustoiminnassa tuottamassa lisäarvoa. Tekniikka ja järjestelmät kehittyvät koko ajan ja esimerkkejä niiden hyödyntämisestä löytyy myös Suomesta. Älylaseja ja lisättyä todellisuutta voitaisiin hyödyntää tulevaisuudessa katsastustoiminnan lisäksi ajoneuvotarkastajien koulutuksessa. Digitalisaation hyödyntämisen lähtökohdassa, josta osittain luovutaan kynästä, paperista ja leimasimesta, älylasien ja lisätyn todellisuuden käyttöönotto on vielä etäinen, mutta tunnistettu mahdollisuus.

## 8.2 Katsastus- ja tarkastustietojen dokumentointi applikaatiolla

Katsastuksien ja vuositarkastusten yhteydessä havaitut viat dokumentoidaan ajoneuvon tarkastuskortille. Paperisessa tarkastuskortissa on laaja luettelo ajoneuvoon liittyviä asioita, kuten asiakirjat, rekisteritunnukset, valot, tuulilasi, pesulaiteet, moottori, voimansiirto, alusta, renkaat, vanteet, jarrut ja ohjauslaitteet jne. Kehitettävässä applikaatiossa kannattaa hyödyntää ajoneuvon tarkastuskorttia ja rakentaa toimintaa sen ympärille. Applikaation tulee tuottaa myös edellä mainittu dokumentti PDF -muodossa. Applikaatiossa tapahtuvan tietojen dokumentoimisen yhteydessä tulisi hyödyntää toimintojen automatisointia siten, että applikaatio lähettää käsittelyn loppuksi tarvittavat tiedot haluttuihin sähköpostiosoitteisiin ja tietokantoihin.

Tutkimuksissa nousi esille tarve vaihtoehtoisen tavan säilyttämiseen. Ohjelmien ja päätelaitteiden ongelmat voisi johtaa siihen, että tehtävät siirtyisivät myöhemmin suoritettavaksi. Vaihtoehtoinen tapa toimia tarkoittaisi kynän, paperin ja leimasimen käytön mahdollisuutta, jolloin resilienssi näkökulma on otettu huomioon. Tietojen dokumentointi tapahtuisi myöhemmin. Paperinen ajoneuvon tarkastuskortti kannattaa säilyttää ja hyödyntää ajoneuvojen esitarkastusten yhteydessä esimerkiksi tarkastuslistana.

Tulevan applikaation on oltava arkkitehtuuriltaan yksinkertainen, johdonmukaisesti etenevä ja selkeästi vaiheistettu ohjelma. Käyttökokemukseen on ehdottomasti kiinnitettävä huomiota. Applikaation tulee toimia osittain offline -tilassa, koska verkko-yhteydet voivat tilapäisesti vaihdella, kun tarkastellaan koko Suomen aluetta. Mikäli applikaatiota käytettävä päätelaite ei ole yhteydessä internettiin, toiminnan sujuvan etenemisen näkökulmasta applikaatioon kirjatut tiedot tulisi tallentua välimuistiin, kunnes päätelaite on jälleen yhteydessä internettiin ja tietojen lähettäminen on mahdollista. Progressiivinen verkkosovellus mahdollistaa työskentelyn offline -tilassa ja on ominaisuuksiensa puolesta suositeltava alusta tulevalle applikaatiolle.

Ajoneuvojen edellisen katsastus- tai tarkastusdokumentin löytyminen applikaatiosta hyödyttää katsastusta tai tarkastusta tekevää henkilöä, koska tietojen löytyminen

mahdollistaa huomion kiinnittämisen aiempiin vikakohtiin ja silloin voidaan havainnoida ovatko viat toistuneet. Tämä ominaisuus mahdollistaisi asioiden seurannan sellaisessa tapauksessa, jossa ajoneuvossa on alkava vika, joka ei vaikuta oleellisesti liikenneturvallisuuteen, mutta asiaa kannattaa seurata jatkossa. Edellisen katsastus- tai tarkastusdokumentin lukemisen mahdollisuus applikaatiosta antaisi lisäarvoa jatkuvuuden näkökulmasta. Lisäarvo realisoituu tilanteessa, jossa seuraavan kerran kyseistä ajoneuvoa katsastamaan tai vuositarkastamaan saapuu eri henkilö kuin aiemmin. Tämä ominaisuus vaatii applikaation interaktiivista tiedon vaihtoa ”Master datan” kanssa. Näin ollen applikaation on oltava aluksi ja lopuksi yhteydessä internetiin, jolloin applikaatio hakee tarvittavat tiedot ajoneuvon rekisteritietojen perusteella päätelaitteelle nähtäväksi ja lähettää täytetyt tiedot eteenpäin.

Ajoneuvojen katsastuksien ja vuositarkastusten yhteydessä toisinaan havaitaan sellaisia vikoja, joista on syytä informoida käyttäjille, ajoneuvoista vastaaville henkilöille, kunnossapidolle, ylemmille esikunnille sekä ajoneuvojen maahantuoille ja valmistajille. Valokuva sisältää paljon informaatiota ja on erittäin käyttökelpoinen tapa viestiä havainnosta. Valokuvista saadaan paljon lisäarvoa jatkotyöskentelyyn ja siksi applikaation on tuettava valokuvaamista. Applikaation kautta tai siihen erikseen liitettävien valokuvien avulla, lisätään ajoneuvossa havaitun vian ymmärrettävyyttä. Valokuvien dokumentointi tulee ohjeistaa hyvin, koska turhien kuvien ottaminen kuormittaa tietojärjestelmiä. Puolustusvoimien kohteissa valokuvaaminen on rajoitettua ja toiminnasta on omat ohjeistuksensa, jotka on otettava huomioon tulevan applikaation käytössä.

Videoiden hyödyntämien on perusteltua toiminnallisten vikojen havainnollistamisessa. Videot tarvitsevat paljon tallennustilaa, jonka vuoksi videoleikkeiden käyttöä on syytä pohtia tarkkaan. Videoiden yhteyteen voidaan tallentaa ääntä, jota voidaan pitää lisäarvona. Videokuvan dokumentointi vaikuttaa käyttökokemukseen heikentävästi, jos dokumentointi on hidasta. Videoleikkeiden käytön mahdollisuus voisi olla ominaisuutena myöhemmin, kun hyvään käyttökokemukseen liittyvät perusasiat ovat kunnossa.

Tutkimuksen mukaan applikaation tärkein ominaisuus on sen toimintavarmuus. Applikaatiolla suoritettavat kirjaukset on voitava suorittaa siten, että applikaatio toimii luotettavasti. Applikaation tulee olla helppokäyttöinen. Helppokäyttöisyyteen auttaa selkeä visuaalinen ilme ja applikaatiossa suoritettavien kirjausten looginen eteneminen. Applikaation käyttöönotto koetetaan helpottavan ajoneuvotarkastajien työkentelyä, nopeuttavan dokumentointia, hyödyttävän sotilasajoneuvoliikenteen valvontaa sekä parantavan tiedon käytettävyyttä.

Applikaatioon voidaan rakentaa sellainen malli, jossa korjauskehotuksien sisältämien toimenpiteiden valmistuttua, rajoite kuitataan tietojärjestelmässä tai applikaatiossa tehdyksi. Kirjaamisen suorittaisi ajoneuvoista materiaalivehikössä oleva henkilö. Tällainen ominaisuus lisäisi tilannekuvaa ajoneuvojen liikennekelpoisuudesta ja varmistaisi vikojen korjauksen, ennen ajoneuvon liikennekäyttöön siirtämistä. Järjestelmään voisi jäädä merkintä siitä, kuka henkilö on asian kuitannut tehdyksi. Katsastuksessa tai vuositarkastuksessa hylkäys puolestaan johtaa uusintaan, jolloin siitä ei tarvitse tehdä erillistä merkintää korjausten suorittamisesta, koska uusintakatsastuksen tai vuositarkastuksen merkintä on joko hyväksytty tai hylätty.

Ajoneuvojen keräämää dataa pitäisi hyödyntää ja päästä lukemaan päätelaitteella ajoneuvon OBD -portin kautta. Mikäli applikaation kautta pystyttäisiin myös lukemaan jarrudynamometrillä mitatut lukemat, se olisi suuri edistys. Puolustusvoimien ajoneuvojen katsastuspaikkoja on niin paljon, että edellä mainittu edistysaskel ei ole realistinen. Applikaatioon tulisi kuitenkin olla liitettävissä korjaamoiden laatimat jarrumittausdokumentit ajoneuvokohtaisesti. Applikaation on oltava ennen kaikkea toimiva, luotettava ja helppokäyttöinen sekä varustettu riittävillä hakuominaisuuksilla.

Applikaation tulevat käyttäjät, puolustusvoimien ajoneuvotarkastajat ovat saaneet osallistua applikaation kehitystyöhön osallistumalla kysely- ja haastattelututkimukseen. Muutosjohtamisen näkökulmasta heidät on sitoutettu tulevaan kehitykseen ja he ovat saaneet olla vaikuttamassa applikaation määrittämiseen. Applikaatiota voidaan kehittää edelleen, käyttöönoton jälkeen saatujen havaintojen perusteella. Applikaatiolla on varsin merkittävä vaikutus toimialan kehityksessä puolustusvoimissa. Puolustusvoimien ajoneuvojen katsastus- ja tarkastuksien volyyymiin suhteutettuna



applikaatio tulee säästämään merkittävän paljon henkilöstöresursseja. Henkilöstöressurssien säästö koostuu koko puolustusvoimien ajoneuvotarkastajien, ajoneuvojen materiaalivastuussa olevien sekä katsastus- ja tarkastustietojen dokumentoinnista vastanneiden henkilöiden tekemästä työstä.

### 8.3 Dokumentoidun tiedon tehokas käyttö

Ajoneuvojen elinkaaresta ja käyttökelpoisuudesta vastaava organisaatio ylläpitää toimialansa tilannekuvaa. Tilannekuvan muodostamiseen on käytettävissä muun muassa sotilasajoneuvorekisteri. Valtakunnallista ajoneuvokohtaista vikarekisteriä ei ole olemassa, mutta sellaisen luominen olisi toteutettavissa mahdollisen applikaation yhteyteen. Kyselytutkimuksessa kartoitettiin sitä, että olisiko siitä ajoneuvotarkastajille hyötyä, jos applikaatiosta löytyisi tilastoa ajoneuvoista aiemmin havaituista vioista. Tilastolla on selvä tarve. Ajoneuvokohtainen vikarekisteri helpottaisi ajoneuvotarkastajia, mutta myös materiaalivastuussa olevaa henkilöstöä. Tilasto tai vikakirjasto helpottaisi uusia tai harvemmin ajoneuvotarkastajan tehtäviä hoitavia henkilöitä, kun heillä olisi helposti käytettävissään dokumentoitua aineistoa tai mahdollisuus hakea ajoneuvojen arvosteluperusteita applikaation kautta. Applikaation tulisi generoida ajoneuvokohtaisesti tyypillisimpiä vikoja määrättyyn tietokantaan, jotka olisivat käytettävissä tilastona tai jonkinlaisena kirjastona tietoa etsivälle henkilölle.

Ajoneuvoille tehdään ennen katsastusta tai vuositarkastusta esitarkastus, jonka yhteydessä havaitut viat korjataan tai suunniteltua katsastusta joudutaan siirtämään ja ajoneuvolle tilataan korjaustilaus kunnossapitoon. Monille ajoneuvoille suunnitellaan huolto ja katsastuskorjaukset ennen katsastusta tai vuositarkastusta. Tällöin monet viat on jo korjattu ennen kuin ajoneuvoa tuodaan varsinaiseen katsastukseen. Vikatietojen keräämiseen kannattaa ottaa mukaan ajoneuvoista vastaavat henkilöt sekä kunnossapito. Applikaatio voisi toimia tässä informaation keräämisessä alustana.

Applikaatiossa voisi olla oma kohtansa takaisinkutsukampanjoille tai informaatiokanava käyttörajoituksille, josta voisi varmistaa ajoneuvotyyppin sen hetkiset rajoitteet. Applikaation kautta tulevat push -viestit lisäisivät ajankohtaisten asioiden tietoi-

suutta. Edellä mainittu takaisinkutsukampanjan käyttöön ottaminen puolustusvoimissa olisi järkevää. Tämä olisi myös mahdollista toteuttaa applikaation ohjelmiston kautta. Katsastusten tai vuositarkastusten yhteydessä applikaation tulisi ilmoittaa, että ajoneuvoon liittyy parhaillaan erityisiä rajoitteita, jolloin siinä yhteydessä voitaisiin keskeyttää toiminta tai tarkastaa, että vaatimusten mukaiset toimenpiteet on suoritettu kyseisessä ajoneuvossa. Tällöin voitaisiin jatkaa katsastus tai vuositarkastustoimenpide loppuun.

Mahdolliseen applikaatioon voisi rakentaa sellaisen ominaisuuden, että applikaation tuottama katsastuspäätös tai applikaation muodostama ajoneuvon tarkastuskortti toimisi tarvittaessa kunnossapitotilauksena Millog Oy:lle. Kunnossapitotilaus voi tapahtua toisessakin järjestelmässä, mutta uudelleen kirjaamista tulisi välttää, koska ajoneuvojen tarkastuskortissa on jo tarvittavat tiedot kirjattuna. Tilausnäkyvän lisäksi voisi olla korkeintaan sopiva lisätietokenttä, jonkun tärkeän informaation kirjaamista varten. Mikäli materiaalivastuussa oleva henkilö ei itse syystä tai toisesta pysty korjaamaan vikoja, niin hänellä olisi mahdollisuus lähettää ajoneuvon tarkastuskortin sisältämät tiedot kunnossapitotilauksena sitä suorittavalle taholle. Kunnossapitotilauksen pohjana tai tilauksen liitetiedostona voisi toimia applikaation tuottama PDF -dokumentti ajoneuvon tarkastuskortista ja prosessissa hyödynnettäisiin tietojen automatisointia.

Dokumentoitua tietoa kuten tilastoja, valokuvia voitaisiin hyödyntää erilaisissa koulutustapahtumissa, kuten puolustusvoimien kuljettajaopetuksessa ja -koulutuksessa, varusmiesten asentajakoulutuksissa sekä ajoneuvotarkastajien täydennyskoulutuksissa. Paperisesta tarkastuskortista luovuttaessa ja mahdollisen applikaation käyttöönotossa on perusteltua arvioida ajoneuvojen kuntoluokituksen tärkeyttä osana ajoneuvojen käyttökelpoisuuden tilannekuvaa. Asiakirja, jossa määritetään kuntoluokituksen tekeminen, tulee päivittää ajan tasalle.

Ajoneuvotarkastajien tehtäviin kuuluu sotilasajoneuvoliikenteen valvonta. Liikenteenvalvonnessa katsastus- ja vuositarkastustiedot selviävät rekisteriotteesta tai kortista. Katsastustodistusta ei ole velvoitettu säilyttämään sotilasajoneuvon mukana. Applikaatio tuottaisi lisäarvoa ajoneuvotarkastajalle sillä, että applikaatiosta

olisi nähtävissä ajoneuvon katsastus tai vuositarkastustiedot ja sen, että korjauskehoutuksessa mainitut viat on kuitattu tehdyiksi, jolloin vertailu tietojen oikeellisuudesta olisi mahdollista.

## 9 Pohdinta

### 9.1 Tavoite

Puolustusvoimilla on tuhansia ajoneuvoja, jotka katsastetaan tai tarkastetaan vuosittain niiden liikennekelpoisuuden varmistamiseksi. Ajoneuvoja katsastavat tai vuositarkastavat puolustusvoimien ajoneuvotarkastajat. Osa puolustusvoimien ajoneuvoista kuitenkin katsastetaan kaupallisilla katsastustoimipaikoilla. Tällaisia ajoneuvoja ovat henkilö-, paketti-, kuorma- ja linja-autot. Kaikkien ajoneuvojen katsastus- ja tarkastuspäätökset dokumentoidaan sotilasajoneuvorekisteriin. Opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa digitalisaation hyödyntämisen mahdollisuuksia katsastus- ja tarkastustoiminnassa ja tuottaa määrittelydokumentti applikaatiosta, jolla katsastuksien ja vuositarkastuksien dokumentointi voitaisiin suorittaa sotilasajoneuvorekisteriini siellä, missä katsastus- ja tarkastustyökin tehdään. Opinnäytetyössä rajattiin tietoturvallisuuteen sekä VAK- ja muutostarkastuksiin liittyvät seikat pois ja siinä käsiteltiin vain julkisia asioita.

Opinnäytetyössä oli kolme tutkimuskysymystä, joista ensimmäiseen haettiin vastauksia tietoperustan kautta, toiseen kyselyn kautta ja kolmanteen haastattelujen kautta. Useamman tutkimusmenetelmän käyttäminen oli aineiston keruun ja tutkimuksen luotettavuuden kannalta järkevä valinta. Opinnäytetyön tavoite saavutettiin ja applikaation määrittelydokumentti laadittiin. Tuleva applikaatio on merkityksellinen puolustusvoimissa, koska sillä saavutetaan toimialalle merkittävää edistystä tiedon dokumentoinnissa, tiedon käytettävyydessä, automatisoimisessa, tilastoissa sekä tiedottamisessa. Applikaation käyttö tulee vapauttamaan paljon henkilöstöresursseja, jotka voidaan kohdentaa muiden tärkeiden tehtävien hoitamiseen.

Jatkotutkimuksena kannattaa tutkia siviilikatsastustoimipaikoilla tapahtuvien puolustusvoimien ajoneuvojen katsastustietojen dokumentointia siten, että hyödynnettäisiin Traficomien tietojärjestelmiä.

## 9.2 Tutkimus

Opinnäytetyön tutkimusmenetelmäksi valittiin kysely- ja haastattelututkimukset, jolloin tutkimusaineistoa saatiin hankittua kattavammin. Opinnäytetyölle asetettiin tutkimuskysymykset, jolla haettiin vastauksia edellä mainittuun tavoitteeseen. Ensimmäiseen tutkimuskysymykseen oli tarkoitus saada vastauksia tietoperustasta. Opinnäytetyön tietoperustaan hankittiin tietoa suomen- ja englanninkielistä materiaaleista, jotka liittyivät keskeisesti opinnäytetyön aiheisiin. Tietoa olisi voinut hankkia tietotieteen ja tietojenkäsittelytieteen tieteellisistä artikkeleista ja väitöskirjoista, joten tietoperusta jäi niiltä osin suppeaksi.

Tutkimusaineisto kerättiin kyselyn avulla sekä haastatteleamalla asiantuntijoita. Kyselytutkimus julkaistiin puolustusvoimien henkilöstön tuntemassa PVMOODLE -opintoportaalissa sekä sähköpostin liitetiedostona lähetetyllä Microsoft Word -asiakirjalla. Kyselyyn vastasi 112 ajoneuvotarkastajasta vain 46 henkilöä. Vastausprosentti olisi voinut olla parempi, jos mielenkiintoa olisi herätetty ennalta esimerkiksi sähköpostilla myöhemmin julkaistavasta kyselytutkimuksesta. Varsinaisen kyselytutkimuksen julkaisun jälkeen ajoneuvotarkastajille lähetettiin muistutusviesti, jolloin vastausten määrä kohosi. Kysymyksien laadinta oli tehtävä siten, että ne ymmärretään oikein ja kysymyksien kautta saadaan vastauksia opinnäytetyön tutkimuskysymykseen. Kyselytutkimuksen kysymyksien määrä oli varsin maltillinen ja muutamien kysymyksien muotoa olisi voinut osin tarkentaa. Kahdesta kanavasta saapuvan materiaalin yhdistämisessä korostui huolellisuus. Ristiriita vastauksien kokonaismäärässä vaati aineiston uudelleen tarkastamisen. Tämä olisi ollut vältettävissä, jos kysely olisi toteutettu hyväksi todetulla kaupallisella kysely- ja raportointityökalulla. Haastattelut olivat vuorovaikutteisia ja niistä taltioitu aineisto palveli opinnäytetyön tiedonhankintaa erittäin hyvin.

### 9.3 Tulokset

Ajoneuvojen katsastus- ja tarkastustoiminnan kehittäminen ja digitalisaation hyödyntäminen on varsin ajankohtaista puolustusvoimissa. Siirtyminen paperista, kynästä ja leimasimien käytöstä - applikaation käyttöön on tärkeä askel toimialan kehittämisessä. Varsinainen katsastus- ja tarkastustyö on jatkossakin saman kaltaista, mutta applikaation tuoma lisäarvo on merkittävä valtakunnallisesti arvioituna. Applikaatio tulee lisäämään ajoneuvotarkastajien tilannetietoisuutta, tiedon käytettävyyttä nousee uudelle tasolle, dokumentointi nopeutuu ja työkuormaa saadaan kevennettyä ja uudelleen kohdistettua. Progressiivinen verkkosovellus sopii erinomaisesti ominaisuuksiensa puolesta applikaation alustaksi.

Tutkimuskysely suunnattiin tulevan applikaation käyttäjille, jotka olivat puolustusvoimien ajoneuvotarkastajia. Näin ollen tulevat käyttäjät ovat saaneet osallistua applikaation määrittämiseen osallistumalla kysely- ja haastattelututkimukseen. Haastattelututkimukseen osallistuneet henkilöt edustivat laaja-alaista osaamista ja he työskentelivät puolustusvoimien eri organisaatiotasoilla. Suurin osa haastatelluista oli myös ajoneuvotarkastajan valtakirjan omaavia henkilöitä. Ajoneuvotarkastajien vahva osallistuminen tulevan applikaation määrittämiseen ja tietojen hyödyntämisen selvittämiseen on muutosjohtamisen näkökulmasta tärkeää. Tutkimusaineisto hankittiin eri menetelmiä käyttämällä ja siten paransi tutkimuksen luotettavuutta. Tutkimustuloksen ovat käyttökelpoisia ja sellaisenaan hyödynnettävissä puolustusvoimissa, jossa katsastus- ja tarkastustoimintaa määrittävät lait, asetukset ja puolustusvoimien omat määräykset sekä toimintatavat.

Tulevaisuuden ajoneuvot sisältävät yhä enemmän antureita. Anturien keräämien tietojen perusteella voidaan osittain muodostaa käsitystä ajoneuvojen liikennekelpoisuudesta. Edellä mainittua teknologiaa tulisi hyödyntää puolustusvoimien katsastuksissa. Älylaseja ja lisättyä todellisuutta voitaisiin hyödyntää tulevaisuudessa katsastustoiminnan lisäksi myös ajoneuvotarkastajien koulutuksessa. Digitalisaation hyödyntämisen lähtökohdassa, josta osittain luovutaan kynästä, paperista ja leimasimista, älylasien ja lisätyn todellisuuden käyttöönotto on vielä etäinen, mutta tunnistettu mahdollisuus.

## Lähteet

Ajoneuvolaki 1090/2002

Akshat&Abhieshek, 2019. React Native for Mobile Development

Saaranen-Kauppinen&Puusniekka. Verkkojulkaisu. Viitattu 18.4.2020.  
<https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/>

Bar, A\_1. Artikkelit whatwebcando -sivustolla. Viitattu 18.2.2020.  
<https://whatwebcando.today/articles/progressive-web-apps-standard-or-buzzword/>

Bar, A\_2. Selaimen ominaisuudet, jotka esitetty whatwebcando -sivustolla. Viitattu 28.2.2020. <https://whatwebcando.today/>

Barron, B. How Do Progressive Web Apps Really Compare to Native Apps? Artikkelit mobiloud.com -sivustolla. Viitattu 15.1.2020.  
<https://www.mobiloud.com/blog/progressive-web-apps-vs-native-apps/>

Clement J, 2020. Viitattu 10.2.2020.  
<https://www.statista.com/statistics/276623/number-of-apps-available-in-leading-app-stores/>

Digibarometri 2019. Business Finland, Liikenne- ja viestintäministeriö, Teknologiateollisuus, Ohjelmisto E Business Finland ja Elinkeinoelämän keskusliitto. Helsinki. Viitattu 16.12.2019. <https://www.etla.fi/wp-content/uploads/Digibarometri-2019.pdf>

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2014/45/EU

Frankston B, 2018. Progressive Web App, Bits Versus Electrons. IEEE Consumer Electronics Magazine.

Google\_a. Artikkelit google.com -sivustolla. Viitattu 24.2.2020.  
<https://support.google.com/googleplay/answer/6270602?hl=fi>

Google\_b. Artikkelit google.com -sivustolla. Viitattu 18.2.2020.  
<https://developers.google.com/web/fundamentals/primers/service-workers>

Google\_c. Artikkelit google.com -sivustolla. Viitattu 15.1.2020.  
<https://codelabs.developers.google.com/codelabs/your-first-pwapp/#0>

Haikonen J, 2017. Natiivi, hybridi vai React Native? Mobiilisovellukset vertailussa. Viitattu 10.2020. <https://sysart.fi/blog/2017/11/30/natiivi-hybridi-vai-react-native-mobiilisovellustyytit-vertailussa/>

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi.

Ionic eBook. Native vs. Hybridi. Viitattu 15.1.2020.  
<https://ionicframework.com/books/hybrid-vs-native>

Ionic Dogs. Progressive Web App. Ionicframework -verkkosivusto. Viitattu 24.2.2020.  
<https://ionicframework.com/docs/intro/what-are-progressive-web-apps>

Jensen P, 2018. Artikkelit Kotimikro -sivustolla. Viitattu 28.2.2020.  
<https://kotimikro.fi/yhteiskunta/uusi-tekniikka/intelin-uudet-alylasit-nayttavat-tavallisilta-silmalaseilta>

Katsastuksen arvosteluperusteet TRAFI/664120/03.04.03.00/2018

Karkimo A, 2015. Artikkelit Tietoviikko -sivustolla. Viitattu 28.2.2020.  
<https://www.tivi.fi/uutiset/olisiko-tuossa-minun-autoni-alylasit-apuna-suomalaisessa-autokaupassa/c53e3513-289f-30bb-921c-859209fd6bec>

Kielitohtori. Kielitohtori -verkkosivu. Viitattu 20.2.2020.  
<http://www.kielitohtori.fi/suomen-kielenhuollon-kysymys/mit%C3%A4-tarkoittaa-progressiivinen>

Laki ajoneuvojen katsastustoiminnasta 957/2013

Laki puolustusvoimista 551/2017

Levitt J, 2018. How Data Can Improve Fleet Maintenance. Artikkelit vehicleservicepros.com -sivustolla. Viitattu 16.12.2019.  
<https://www.vehicleservicepros.com/.../21006659/how-data-can-improve-fleet-maintenance>

Panhale M, 2016. Beginning Hybrid Mobile Application Development

Puolustusministeriön asetus sotilasajoneuvoista 14.3.2006/180.

Raluca B, 2016. Artikkelit nngroup.com -sivustolla. Viitattu 15.1.2020.  
<https://www.nngroup.com/articles/mobile-native-apps/>

Russell A, 2015. Kirjoitus medium.com -sivustolla. Viitattu 24.2.2020.  
<https://medium.com/@slightlylate/progressive-apps-escaping-tabs-without-losing-our-soul-3b93a8561955>

Sheppard D, 2017. Beginning Progressive Web App Development.

Sotilasajoneuvojen katsastustoiminta ja liikennekelpoisuuden valvonta (HL157)

Suomen hallitusohjelma 10.12.2019, (VN\_2019\_31)

Puolustusvoimien asiakirja BQ818. 1. Katsastus- ja tutkintoalueen kuljettajatutkintojen ja ajoluvan loppukokeiden vastaanotto sekä määräaikaikatsastusten ja vuositarkastusten suorittaminen vuonna 2020

Puolustusvoimien lomake 7550-428-1031: Ajoneuvon tarkastuskortti

Puolustusvoimien lomake 7550-448-8674: Panssareiden tarkastuskortti

## Liitteet

### Liite 1. Kyselylomakkeen kysymykset



- 1) Oletko aiemmin itse dokumentoinut suorittamasi katsastukset tai vuositarkastukset sotilasajoneuvorekisteriin?
- 2) Katsastuksien ja vuositarkastuksien dokumentointi applikaatiolla pitäisi olla mahdollisimman yksinkertaista?
- 3) Pitäisikö applikaation toimia silloinkin, kun mobiililaitte ei ole yhteydessä internet verkkoon?
- 4) Pitäisikö applikaatiosta näkyä ajoneuvon edellisen katsastuksen tai vuositarkastuksen tiedot?
- 5) Pidätkö hyödyllisenä sitä, että applikaatio sisältäisi ajoneuvojen tai panssareiden tarkastuskortit ja ne täydennettäisiin sovelluksessa?
- 6) Pitäisikö poikkeavia olosuhteita varten kuitenkin olla vaihtoehtoinen toimintamalli, joka toimii aina?
- 7) Pidätkö hyödyllisenä sellaista ominaisuutta, että applikaatiolla voisi valokuvata ajoneuvossa havaittua epäkohtaa?
- 8) Pidätkö hyödyllisenä sellaista ominaisuutta, että applikaatiolla voisi dokumentoida ajoneuvossa havaitun toiminnallisen vian videokuvaamalla?
- 9) Pidätkö hyödyllisenä sitä, että applikaatiosta selviäisi tilasto kyseisen ajoneuvotyyppin aiemmin havaituista vioista?
- 10) Mikä seuraavista applikaatiolle asetettavista vaatimuksista on tärkein? a) nopeakäyttöinen b) helppokäyttöinen c) käyttöä opastava d) toimintavarma e) mahdollisuus kehittää.
- 11) Mikä kuvaa mielestäsi parhaiten applikaatiosta saatavaa hyötyä? a) nopeuttaa dokumentointia sotilasajoneuvorekisteriin b) parantaa tiedon käytettävyyttä c) helpottaa omaa työtä d) kun tieto löytyy applikaatiosta, parantaa ajoneuvojen liikennekelpoisuuden valvontaa, koska applikaatiosta selviää niiden aiemmat viat e) epäkohtien kuvaaminen sovelluksella ja kuvien hyödyntäminen f) ei mikään edellä mainituista, kirjoita vastaus:



## Liite 2. Haastattelun kysymykset



- 1) Missä yhteydessä dokumentoitua tietoa voitaisiin hyödyntää myöhemmin?
- 2) Miten dokumentoitua tietoa voitaisiin käyttää tehokkaammin?
- 3) Miten hyödyntäisit katsastuksessa tai vuositarkastuksessa havaitsemasi epäkohdan valokuvaa jatkotoimissa?
- 4) Pitäisikö katsastuksessa tai vuositarkastuksessa hylätyn ajoneuvon tietyt tiedot automaattisesti "nousta" esimerkiksi korjaamolle nähtäväksi?
- 5) Näetkö ajoneuvojen kuntoluokan määrittämisellä sekä dokumentoimisella erilaisia käyttötarkoituksia?

## Liite 3. Tietovarastotaulukko

Tietotyyppi	Lähde	Aika	Vastaajia	Tiedon tarkoitus
Haastattelu 1	Johtava ajoneuvotarkastaja	22.1.2020	1	Tutkimusaineisto
Haastattelu 2	Kuljetusupseeri, ajoneuvovastaava	22.1.2020	1	Tutkimusaineisto
Haastattelu 3	Johtava ajoneuvotarkastaja	23.1.2020	1	Tutkimusaineisto
Haastattelu 4	Ajoneuvotarkastaja	23.1.2020	1	Tutkimusaineisto
Haastattelu 5	Johtava ajoneuvotarkastaja	24.1.2020	1	Tutkimusaineisto
Haastattelu 6	Ajoneuvotarkastaja	24.1.2020	1	Tutkimusaineisto
Haastattelu 7	Ajoneuvotarkastaja	24.1.2020	1	Tutkimusaineisto
Haastattelu 8	Logistiikkalaitoksen järjestelmäinsinööri	31.1.2020	1	Tutkimusaineisto
Haastattelu 9	Logistiikkalaitoksen järjestelmätekniikko	3.2.2020	1	Tutkimusaineisto
Haastattelu 10	Ajoneuvojoukkueenjohtaja	25.2.2020	1	Tutkimusaineisto
Kysely	Puolustusvoimien katsastajat ja vuositarkastajat	30.1.-8.3.2020	46	Tutkimusaineisto

## Liite 4. Applikaation määrittelydokumentti

Toiminnallisuus		Kehitysvaihe
1	Applikaatioon kirjaudutaan omilla tunnuksilla.	1
2	Kirjautujan tiedot siirtyvät automaattisesti applikaatioissa katsastuksen tai vuositarkastuksen suorittajaksi. Henkilö on oltava vaihdettavissa.	1
3	Ajoneuvon rekisteritunnus voitava kirjata käsin.	1
4	Ajoneuvon rekisteritunnus voitava hakea 1. viivakodilla, 2. QR -koodilla tai 3. RFID -tunnisteella.	2
5	Applikaation haettava Master datasta edellisen katsastuksen tai vuositarkastuksen tiedot luettavaksi jatkuvuuden näkökulmasta.	1
6	Applikaation hyödynnettävä ajoneuvojen tietoja, jotka luetaan ajoneuvon OBD -portin kautta.	2
7	Applikaatioon voitava liittää voimassa olevan jarrumittauspöytäkirjan tiedot, oltava luettavissa katsastuksen yhteydessä, uudelleen kirjaamista vältettävä, kuva pöytäkirjasta, paikka liitteelle.	1
8	Tarkastuskortit toimivat applikaation pohjana (ajoneuvot/panssari), vaihtuu mahdollisesti rekisteritunnuksen mukaan.	1
9	Applikaatioon kirjataan puolustusministeriön asetuksen 65/2015 vaaditut tiedot.	1
10	Päätöksen ollessa hylätty, valitaan applikaation valikoista vikaa kuvaava vian kategoria/kategoriat.	1
11	Vikatietojen kirjoittamiseen tarkoitettu huomautuskenttä oltava, mutta kirjoittamisen tarve oltava mahdollisimman vähäistä.	1
12	Edellä mainittuun kohtaan voitava ottaa päätelaitteen kameralla kuva viasta, joka tallentuu applikaatioissa valittuun vikakategorian kohtaan. Kuvien määrää voitava rajoittaa.	1
13	Hylätty päätös vaatii aina uusintakatsastuksen tai -tarkastuksen.	1
14	Videoleikkeiden dokumentoinnin mahdollisuus myöhemmässä vaiheessa. Harkittava erikseen.	2
15	Päätöstiedot katsastuksista ja vuositarkastuksista siirtyvät ja tallentuvat lopuksi erikseen määritetyllä tavalla sotilasajoneuvorekisteriin sekä ”Master dataan”.	1
Tiedon hyödyntäminen		
16	Applikaation muodostettava katsastuspäätöksestä (sähköisestä tarkastuskortista) PDF -dokumentti, joka on voitava lähettää haluttuun sähköposti osoitteeseen.	1
17	Hylätystä katsastuspäätöksestä ohjelman on muodostettava automaattisesti kunnossapitotilaus, jonka ajoneuvoista vastaava henkilö voi halutessaan lähettää kunnossapitoon.	2
18	Korjauskehotuksessa kirjatut viat kuitattava applikaatioon tehdyksi, ennen ajoneuvon liikennekäyttöön ottamista.	1
19	Edellä mainitun kuittauksen tekee ajoneuvoista materiaalivevissä oleva henkilö tai kunnossapito korjaustoimenpiteiden jälkeen.	1
20	Applikaation tulee generoida ajoneuvojen vikatilastoa ja muodostaa vikakirjastoa.	1
21	Applikaation kautta on oltava saatavissa katsastuksen arvosteluperusteet, ohjeavrot, työohjeet.	2
22	Applikaatioon on rakennettava kanava ajoneuvojen takaisinkutsukampanjoille.	1
23	Applikaation tuettava Push -viestien käyttöä informoitaessa tärkeimmistä huomioitavista asioista.	1
24	Ajoneuvoille asetetut käyttörajoitteet on oltava luettavissa applikaatiosta. Katsastus voi edetä loppuun, kun käyttörajoitteesta mainitut korjaavat toimenpiteet havaitaan tehdyiksi.	2
Käyttökokemus		
25	Applikaation oltava arkkitehtuuriltaan yksinkertainen, johdonmukaisesti etenevä ja selkeästi vaiheistettu ohjelma.	1
26	Applikaation on oltava toimintavarma.	1
27	Applikaation toimittava ainakin osittain off line -tilassa.	1