

Miia Mättö

Liikennevahinkoasioiden kunnossapitoprosessi Karjalan prikaatissa

Opinnäytetyö

Tekniikan ammattikorkeakoulututkinto

Logistiikka

2026



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tutkintonimike	Insinööri (AMK)
Tekijä/Tekijät	Miia Mättö
Työn nimi	Liikennevahinkoasioiden kunnossapitoprosessi Karjalan prikaatissa
Toimeksiantaja	Puolustusvoimat
Vuosi	2026
Sivut	48 sivua, liitteitä 10 sivua
Työn ohjaaja(t)	Jouni Ropponen

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyössä tutkittiin liikennevahinkoprosessin kunnossapitotoimia Karjalan prikaatissa. Aihetta tarkasteltiin lean-ajattelun näkökulmasta. Tutkimuksen tavoitteena oli kartoittaa prosessin eri vaiheet materiaalivastuullisen näkökulmasta ja selkeyttää niitä sekä tunnistaa prosessissa muodostuvat pullonkaulat ja hukka. Tutkimuksen havaintojen perusteella luotiin kehitysehdotukset prosessin kehittämiseksi virtaustehokkuutta ja lean-ajattelua myötäillen.

Opinnäytetyön tutkimusongelman ratkomiseen valittiin kvalitatiivinen lähestymistapa. Kuitenkin moniulotteisen tutkimusongelman vuoksi ja luotettavuuden lisäämiseksi aineistonkeruumenetelmissä hyödynnettiin monimenetelmäisyyttä. Näin ollen tutkimuksen aineisto kerättiin prosessin kuvaamisen ja mittaamisen keinoin sekä materiaalivastuullisille suunnatun käyttäjäkyselyn avulla.

Teoreettinen viitekehys koostui logistiikan alan keskeisistä projekti- ja prosessijohtamisen teorioista. Ensimmäinen osuus käsittelee prosessin kehittämistä lean-ajattelun mukaisten asiakaslähtöisten menetelmien kautta ja toinen osa prosessien virtaustehokkuuden lainalaisuuksia. Teoreettista viitekehystä täydentää Puolustusvoimien määräykset ajoneuvojen käytön, liikenneturvallisuuden sekä liikennevahinkoasioiden käsittelyn osalta.

Työssä onnistuttiin vastaamaan tutkimuskysymyksiin, ja tutkimustuloksiin peilaamalla annettiin parannusehdotuksia prosessin kehittämiseksi. Prosessimittauksen myötä prosessista tunnistettiin useita pullonkauloja tuottavia vaiheita sekä lean-ajattelun mukainen hukan muoto, odottaminen. Kyselytutkimuksesta saatiin mittaustuloksia tukevia ja täydentäviä vastauksia. Prosessin monivaiheisuus ja useiden toimijoiden työskentely kuormittaa ja osaltaan aiheuttaa prosessissa viivästyksiä. Tämän lisäksi monien menetelmien käyttö vahinkoasian dokumentoimiseen ja vireillepanoon aiheuttaa käyttäjän näkökulmasta ylimääräistä työskentelyä. Kehitysehdotuksiksi toimeksiantajalle annettiin tehtävänjaon selkeyttäminen käsittelyn osalta liikenneturvallisuusupseerin ja materiaalivastuullisen välillä, prosessin siirtäminen kokonaisuudessaan sähköiseen muotoon, prosessin käynnistämiseen vaadittavan henkilöstön minimointi odottelun poistamiseksi sekä vaiheittaisen perehdytysmateriaalin laatiminen liikenneturvallisuusupseereille ja materiaalivastuullisille.

Asiasanat: lean-ajattelu, logistiikka, virtaustehokkuus, prosessijohtaminen

Tutkintonimike	Insinööri (AMK)
Tekijä/Tekijät	Miia Mättö
Työn nimi	Liikennevahinkoasioiden kunnossapitoprosessi Karjalan prikaatissa
Toimeksiantaja	the Finnish Defence Forces
Vuosi	2026
Sivut	48 pages, 10 pages of appendices
Työn ohjaaja(t)	Jouni Ropponen

ABSTRACT

The objective of this thesis was to study the process of traffic accidents' maintenance actions at the Karelia brigade. The topic was studied from the perspective of lean thinking. The aim of the study was to map the different stages of the process from the perspective of the people responsible for the vehicles and to clarify them, as well as identify the bottlenecks and waste forming in the process. Through the findings of the study, development suggestions were made to improve the process in line with flow efficiency and lean thinking.

A qualitative approach was chosen to solve the thesis' research problem. However, due to a multidimensional research problem and to increase reliability, a mixed method approach was used to collect data. Thus, the research material was collected by means of process description and measuring, as well as a user survey aimed at those responsible for vehicles.

The theoretical framework consisted of the key theories regarding project and process management in the field of logistics. The first section consists of process improvement through customer-oriented methods in line with lean thinking, and the second section deals with the laws of process flow efficiency. The framework is supplemented by the regulations of the Finnish Defence Forces regarding vehicle usage, traffic safety and handling of traffic accident cases.

Research questions were answered in the thesis, and by mirroring the research results, suggestions for improvement of the process were made. With process measurement, several phases producing bottlenecks were identified in the process, as well as a form of waste recognized through lean thinking, waiting. The survey provided supporting and complementary responses to the measurement results. The multi-phase nature of the process and the work of several operators create strain and contribute to delays in the process. In addition to this, the use of many methods for documenting and initiating a damage case causes additional work from the user's point of view. The development proposals were to clarify the division of tasks between the traffic safety officer and the person responsible for the vehicles, to transfer the process in its entirety to an electronic format, to minimize the personnel required to launch the process in order to eliminate waiting, and to create step-by-step induction material for traffic safety officers and those responsible for the vehicles.

Keywords: lean thinking, logistics, flow efficiency, process management

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	TUTKIMUKSEN TAUSTA	7
2.1	Aihe ja rajaus	7
2.2	Tutkimuksen tavoite ja tutkimuskysymykset.....	8
2.3	Tutkimusote ja -menetelmät.....	8
2.3.1	Tutkimusote	9
2.3.2	Aineistonkeruumenetelmät.....	9
2.4	Teoreettinen viitekehys	12
3	LEAN-AJATTELU	13
3.1	Hukka.....	14
3.2	Kanban	15
3.3	PDCA.....	16
4	VIRTAUSTEHOKKUUDEN LAIT	18
4.1	Littlen laki.....	18
4.2	Pullonkaulateoria.....	19
4.3	Kingmanin kaava	21
5	PUOLUSTUSVOIMIEN MÄÄRÄYKSET	23
5.1	Puolustusvoimien liikenneturvallisuusmääräys HT679	23
5.2	Puolustusvoimien ajoneuvojen käyttö HT97	25
5.3	Liikennevahinkoasioiden käsittely Puolustusvoimissa HJ925	26
6	LIIKENNEVAHINKOPROSESSIN KULKU.....	27
7	TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN JA TUTKIMUSTULOKSET	29
7.1	Tutkimuksen suunnittelu	29
7.2	Tutkimuksen toteutus ja aineistonkeruu.....	30
7.3	Läpimenoajan mittaus ja tulokset.....	31
7.4	Kyselytutkimuksen tulokset.....	34
8	JOHTOPÄÄTÖKSET	43

9	POHDINTA	45
	LÄHTEET	47

KUVALUETTELO

LIITTEET

- Liite 1. Liikennevahinkoilmoitus
- Liite 2. Karttapiirros
- Liite 3. Kuljetusupseerin lausunto
- Liite 4. Tutkimuskyselyn saatekirje
- Liite 5. Tutkimuskyselyn lomake

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön aiheena on tutkia liikennevahinkoasioiden kunnossapitoprosessia Karjalan prikaatissa. Tutkimuksen tarkoituksena on kartoittaa prosessin eri vaiheet materiaalivastuullisen, eli ajoneuvoista vastuussa olevan henkilön, näkökulmasta, selkeyttää niitä sekä helpottaa ja nopeuttaa kunnossapitoprosessin kulkua kaikkien toimijoiden osalta etsimällä prosessin mahdolliset pullonkaulat ja prosessissa muodostuva hukka.

Aihe on ajankohtainen, sillä kuljetussuoritteiden lisääntyä Karjalan prikaatissa myös liikennevahinkojen määrä on kasvanut. Kasvaneiden vahinkotapausten myötä on huomattu, että prosessin kulkua olisi syytä tarkastella kehityskohtien löytämiseksi. Prosessi kokonaisuudessaan on moniulotteinen ja vaatii useamman eri toimijan osallistumista prosessin eri vaiheisiin niin Puolustusvoimilta kuin Millog Oy:ltä. Ruohonjuuritasolla on mahdoton hahmottaa prosessin laajuutta, sekä niitä tekijöitä, jotka vaikuttavat prosessin etenemisen haasteisiin.

Tällä hetkellä prosessi koetaan monimutkaisena ja hitaana, sekä erityisesti materiaalivastuullisten osalta äärimmäisen kuormittavana. Prosessi noudattelee Puolustusvoimien ohjeiden ja määräysten mukaista menettelytapaa, josta ei voida poiketa. Tämä luo oman haasteensa prosessin kehittämisen osalta. Prosessia tutkitaan vain Karjalan prikaatin osalta, mutta valtakunnan muiden joukko-osastojen toimet liikennevahinkoasioissa noudattelevat hyvin samankaltaista kaavaa.

Prosessin kulkua tarkastellaan tässä opinnäytetyössä lean-ajattelun sekä prosessien virtaustehokkuuden näkökulmasta, joihin myös työn teoriaosuus perustuu. Teoriaosuuden tarkoituksena on avata lukijalle lean-ajattelun keskeisintä termistöä, sekä lainalaisuuksia prosessin virtaavuuden näkökulmasta. Teoriaosuudessa käsitellään myös Puolustusvoimien määräyksiä, jotka luovat pohjan ajoneuvojen käytölle, ajoneuvoilla liikkumiselle, liikennevahinkoprosessin kululle, sekä eri toimijoiden vastuulle prosessin aikana. Työssä käytettävät Puolustusvoimien asiakirjat ovat julkisia asiakirjoja.

Teoriaosuutta käsitellään luvuissa 1–5 ja luvussa 6 kuvataan prosessin kulku nykytilassa Karjalan prikaatissa. Luvussa 7 on kuvattu tutkimuksen toteuttaminen, sekä tutkimuksessa käytetyistä menetelmistä saadut tulokset. Luvussa 8 on esitetty tutkimuksen tuloksista saadut johtopäätökset, sekä kehitysehdotukset. Lopuksi luvussa 9 pohditaan työn toteutusta ja saatua lopputulosta.

2 TUTKIMUKSEN TAUSTA

Tässä luvussa käsitellään tutkimuksen toteuttamisen kannalta keskeiset osat alueet, joiden pohjalta tämän työn tutkimus rakentuu. Näihin sisältyvät aiheen valinta ja rajaukset, tutkimuksen tavoite ja tutkimuskysymykset, tutkimukseen valittu tutkimusote ja -menetelmät, sekä tutkimusta tukeva teoriaosuus.

2.1 Aihe ja rajaus

Opinnäytetyön aiheena on tutkia liikennevahinkoprosessin kunnossapitotoimien prosessia ja tunnistaa prosessissa ilmenevät haasteet. Tutkimuksen myötä tavoitteena on tuottaa kehitysehdotuksia prosessin tehostamiseksi.

Työssä tutkitaan prosessin etenemistä liikennevahingon sattumisesta, liikennevahinkoasian käynnistämisestä ja kunnossapitopyynnön luomisesta SAP-järjestelmässä, aina ajoneuvon palautumiseen varuskuntaan kunnostettuna tai hylättynä.

Kunnossapitoprosessiin liittyvät myös ajoneuvon hylkäämisprosessin toimet, jossa ajoneuvo poistetaan kokonaan käytöstä ja siirretään Millog Oy:n Kalkun toimipisteelle. Tämän lisäksi prosessi käsittää kurinpito- ja oikeudenhoidollisen prosessi, jossa arvioidaan tarve suorittaa esitutkintaa, sekä arvioidaan kuljettajan velvollisuus vahingosta syntyneiden kustannusten korvauksiin. Myös strateginen kumppani Millog Oy on osallinen kunnossapitotoimissa, toimien linkkinä Puolustusvoimien ja ulkoisten toimittajien välillä. Edellä mainitut toimijat ja vaiheet poistavat osan alkuperäisistä toimijoista, sekä tuovat prosessiin muutamia eri toimijoita lisää. Kuitenkaan työn tutkimuskysymysten kannalta nämä osuudet eivät ole olennaisia vaiheita kokonaisuudessa, joten nämä kokonaisuudet rajataan tutkimuksen

ulkopuolelle. Rajaukset on tehty prosessikuvauksen yksinkertaistamiseksi ja työn päätutkimuskysymyksen kannalta vain oleellisten prosessin vaiheiden kuvaamiseksi. Prosessikuvauksessa nämä toimijat on huomioitu niiltä osin, kuin kokonaiskuvan muodostamisen kannalta on tarpeellista.

2.2 Tutkimuksen tavoite ja tutkimuskysymykset

Työn tavoitteena on selventää kunnossapitoprosessin kulkua sekä löytää ne ongelmakohdat, jotka hidastavat prosessin etenemistä ja luovat tiedonkulkuun selkeitä katkoksia. Toisena tavoitteena on selkeyttää prosessin kulkua materiaalivastuullisten näkökulmasta. Näiden ongelmakohtien myötä luodaan kehitysehdotuksia prosessin tehostamiseksi ja prosessin kuvaamisen yksinkertaistamiseksi.

Tutkimus perustuu aina johonkin tutkimusongelmaan, jonka pohjalta voidaan luoda tutkimuskysymys. Yksi tutkimuskysymys sellaisenaan ei yleensä ole riittävä, vaan päätutkimuskysymykselle on luotava myös alatutkimuskysymyksiä. Näiden kysymysten pohjalta tutkimukselle rakentuvat aineistonkeruumenetelmät sekä varsinainen tutkimuksen kulku. (Kananen 2014, 35–37.)

Työn päätutkimuskysymyksenä on “Kuinka prosessin etenemistä voidaan kehittää?”. Työhön liittyvät alatutkimuskysymykset ovat: “minkälainen on prosessin kulun nykytilanne?” ja ”mitä hidastavia tekijöitä kunnossapitoprosessissa esiintyy?”.

2.3 Tutkimusote ja -menetelmät

Tutkimusotteen valinta on tärkeimpiä vaiheita tutkimuksen suunnittelun aikana. Päätöksentekoa ohjaavat tutkimusongelman myötä syntyvät tutkimuskysymykset, sekä tutkimuksessa käytetyt menetelmät. Tutkimusote ja aineistonkeruumenetelmät muodostavat kokonaisuuden, joilla tutkimusongelma voidaan ratkaista. (Kananen 2015, 63.)

2.3.1 Tutkimusote

Perinteisesti tutkimusotteet jaetaan joko laadullisiin tai määrällisiin tutkimuksiin. Laadullisen ja määrällisen tutkimuksen erottaa toisistaan aineistonkeruumenetelmillä, sekä niiden määrällä. Yleensä laadullisessa tutkimuksessa aineiston määrä on pienempi ja aineiston laadukkuus on määräävämpi tekijä. Laadullisessa tutkimuksessa pyritään vastaamaan kysymyksiin “miksi?” ja “miten?”. Määrällisessä tutkimuksessa aineiston määrä on huomattavasti laajempi ja perustuu enemmän numeraalisiin aineistoihin, kuten tilastoihin. Määrällisessä tutkimuksessa pyritään selvittämään vastauksia kysymyksiin “Kuinka paljon?” ja “montako?”. (Tutkijan ABC 2015.)

Tutkimusotteen valintaa ohjaavat tutkimusongelma ja tutkimuskysymykset. Tämän vuoksi tutkimusongelman ja siitä syntyvien tutkimuskysymysten harkinta on äärimmäisen tärkeää. Tutkimusotteen valinta on voitava perustella ja sen menetelmien tulee tukea tutkittavaa ilmiötä. Tutkimusmenetelmät voivat tutkimusotteesta huolimatta noudattaa sekä laadullisen että määrällisen otteen menetelmiä. (Kananen 2015, 65–67.)

Tämän tutkimuksen lähestymistapa noudattaa enemmän kvalitatiivista, eli laadullista näkökulmaa. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää mitä prosessin varrella tapahtuu, miksi tapahtuu ja millä keinoin prosessia voidaan kehittää. Laadullisen tutkimuksen tarkoituksena on tutkia vain yhtä havaintoyksikköä ja laajentaa ymmärrystä tämän kohteen kautta (Kananen 2014, 19). Tutkimus on tapaustutkimus. Kyseessä on yksittäinen prosessi, jonka kulkua ja ongelmakohtia tutkitaan sekä kehitetään. (Kananen 2015, 76.)

2.3.2 Aineistonkeruumenetelmät

Tutkimuksen aineistonkeruu toteutetaan prosessimittaamisen ja verkkokyselyn kautta. Tutkimuksessa hyödynnetään triangulaatiota, eli monimenetelmäistä lähestymistapaa. Aineistoa kerätään havainnoimalla prosessia läpimenoajan mittaamisella ja tutkimustuloksia täydennetään verkkokyselystä saaduilla tuloksilla. Koska kyseessä on laadullinen tutkimus ja työn tulosten luotettavuutta ei voida varmasti taata, on monimenetelmäisyyden käyttö perusteltua luotettavuuden kasvattamiseksi. (Kananen 2015, 326–328.)

Kyselytutkimus

Kyselytutkimus on yksi erilaisista aineistonkeruumenetelmistä.

Kyselytutkimuksen etuihin lukeutuu kustannustehokkuus tilanteissa, joissa vastaajaryhmä on hajallaan ja heitä on paljon. Kyselyn etuja ovat myös vastaajien anonymiteetti, sekä tulosten nopea saatavuus. (Kananen 2015, 202.)

Kyselytutkimus noudattelee enimmäkseen määrällisen, eli kvantitatiivisen, tutkimuksen mukaisia tilastollisia menetelmiä. Kysymysten vastaukset ovat pääsääntöisesti numeerisia ja saatua tietoa tuetaan sanallisilla vastauksilla. (Vehkalahti 2014, 13.)

Kyselytutkimukselle ominaista on kysymysten vakiointi. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että kaikille vastaajille esitetään täysin samat kysymykset. Tutkimuksen toteuttaminen on verrattain helppoa ja sen kontrollointi, sekä seuranta edesauttavat nopeaa tutkimuksen toteutusta. Tutkimuksen haittapuoliin lukeutuu mahdollisesti alhainen vastaajaprocentti, sekä puutteet vastaajien osaamistasossa, joiden vuoksi tutkimuksesta saatu aineisto voi jäädä pintapuoliseksi. Tutkijalle onkin tärkeää panostaa oikeanlaiseen vastaajaotantaan ja kyselylomakkeen koostamiseen. (Kananen 2015, 212–215.)

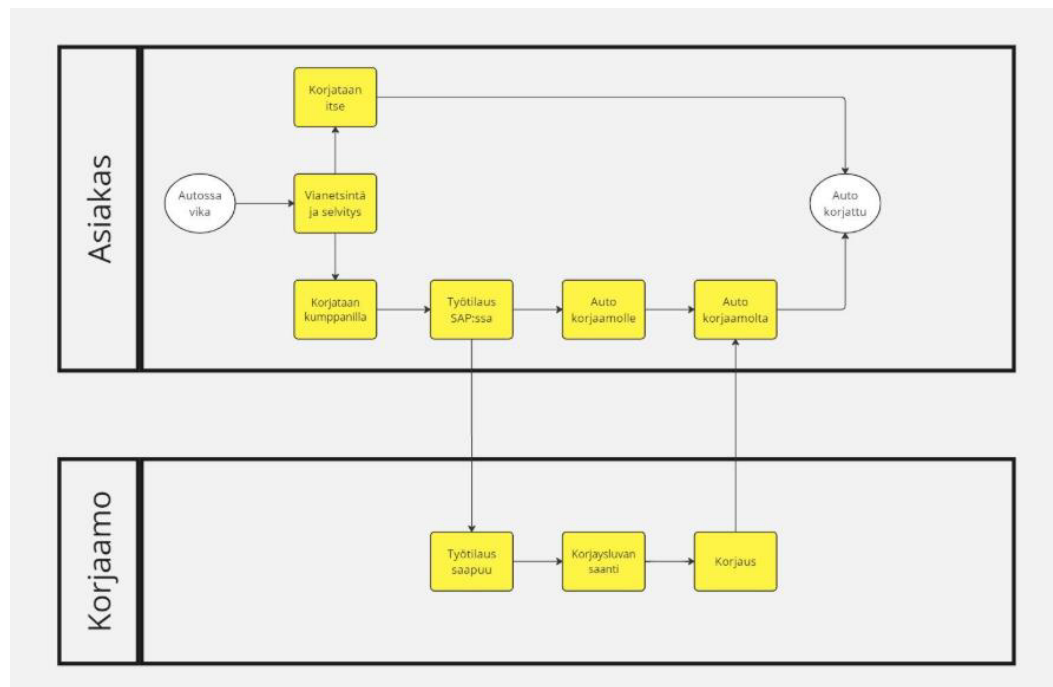
Tässä tutkimuksessa kysely toteutetaan niin, ettei se sisällä vastaajien henkilötietoja, eivätkä vastaajat ole aineistonkeruumenetelmien kautta tunnistettavissa työssä. Opinnäytetyöhön sisältymätön aineisto hävitetään. Tulosten analysoinnissa hyödynnetään muun muassa vastaajaprocenttia, Excel-ohjelman taulukointiominaisuuksia ja mahdolliset kirjalliset vastaukset kyselystä analysoidaan sellaisenaan, sekä muiden vastauksiin vertailemalla.

Prosessin kuvaaminen ja mittaaminen

Prosessin kuvaaminen ja mittaaminen ovat keskeisiä työkaluja prosessin tehokkuuden selvittämisessä. Prosessin kuvaamisen pohjana on prosessin tunnistaminen. Prosessilla on alku ja loppu, sekä siihen sisältyvät välivaiheet.

Tämän lisäksi prosessin kuvaamiseen on sisällytettävä ne tahot, jotka prosessin kulkuun vaikuttavat. (Kettunen & Simons 2001, 172.)

Prosessin kuvaamisen työkaluna voidaan käyttää prosessikaaviota. Kaaviossa esitetään prosessin vaiheet ja siihen osallistuvat toimijat graafisessa muodossa. Kaavio voidaan kuvata esimerkiksi uimaratakaaviona, jossa vasempaan reunaan kuvataan toimijat ja prosessin vaiheet järjestyksessä eri toimijoiden kohdalle (kuva 1). Prosessin kuvaamisessa kriittistä on pitää kaavio mahdollisimman pelkistettynä ja yksinkertaisena, jotta se on helposti tulkittavissa. (Aro 2009, 12.)



Kuva 1. Prosessikaavio

Prosessin mittaamiseen voidaan hyödyntää menetelmää, jota kutsutaan nimellä Process cycle efficiency. Tämän menetelmän tavoitteena on laskea prosessin läpimenoaika ja verrata sitä arvoa tuottaviin prosessin vaiheisiin. PCE-luku ilmoitetaan prosentteina. Mitä suurempi luku, sitä tehokkaampi prosessi on. Tämän mittausmenetelmän avulla voidaan tunnistaa myös prosessin hukka ja pullonkaulat. (Huether s.a.)

Process cycle efficiency -laskukaava voidaan esittää yhtälön 1 mukaisesti:

$$\text{Prosessin arvoa tuottava osa} \div \text{löpimenoaika} \times 100 = \text{PCE} (\%) \quad (1)$$

Tässä tutkimuksessa prosessimittaaminen toteutetaan kuvaamalla kahden vastaavanlaisen prosessin vaiheet ja laskemalla niiden PCE-luku. Prosesseja vertaillaan keskenään ja pyritään tunnistamaan yhtenevät hukkaa ja pullonkauloja muodostavat vaiheet.

2.4 Teoreettinen viitekehys

Teoria perustuu tutkimuksen kannalta olennaisimpaan ajattelutapaan, eli lean-ajatteluun. Lean-ajattelua tarkastellaan prosessin kehittämisen eri näkökulmista. Teorian avulla kyetään hahmottamaan prosessin virtaustehokkuus nykytilassa ja löytämään ne pullonkaulat sekä hukat, jotka kuormittavat prosessin etenemistä. Muita tutkimuksen kannalta oleellisia teoreettisia työkaluja ovat virtaustehokkuus ja siihen liittyvät lainalaisuudet. Näitä lainalaisuuksia ovat Littlen laki (läpimenoaika), pullonkaulojenlaki (esteiden teoria) sekä laki vaihtelun vaikutuksesta prosessiin (Kingmanin kaava). Prosessin kehittämistä peilataan jatkuvan parantamisen malliin, eli PDCA-sykliin.

Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys rakentuu logistiikan kirjallisuuden kautta. Työssä hyödynnetään sekä suomenkielistä, että englanninkielistä arvostettujen tekijöiden luomaa lähdemateriaalia. Tämän lisäksi työssä hyödynnetään toissijaista verkkolähteistä löytyvää materiaalia tukemaan teoriaa.

Teoriaosuutta täydennetään Puolustusvoimien määräyksillä ja ohjeilla ajoneuvojen käyttöön, sekä liikennevahinkoasioiden hallintaan liittyen. Näihin lukeutuvat tärkeimpinä Puolustusvoimien ajoneuvojen käyttö (HT97), Puolustusvoimien liikenneturvallisuusmääräys (HT679) sekä liikennevahinkoasioiden käsittely Puolustusvoimissa (HJ925). Nämä asiakirjat auttavat avaamaan tutkittavan prosessin kulkua, termistöä ja ymmärtämään prosessin kulkuun liittyviä Puolustusvoimien ohjenuoria.

3 LEAN-AJATTELU

Lean-ajattelu juontaa juurensa Toyotan tehtaalla työskennelleen Taiichi Ohnon kehittämään Toyota Production systeemiin. Hän aloitti uransa tehtaalla vuonna 1932 ja alkoi loogista ajattelua ja maalaisjärkeä hyödyntäen kehittämään tuotantojärjestelmää tehokkaammaksi 60 vuoden ajan. Ensimmäinen kirja tätä tuotantofilosofiaa koskien julkaistiin vuonna 1978 ja tänäkin päivänä se on Toyotan luetuin kirja. Kirja julkaistiin aluksi ainoastaan japanin kielellä ja vuonna 1988 teoksesta ilmestyi englanninkielinen versio.

Samaisena vuonna lean-tuotantojärjestelmä esiteltiin ensimmäisen kerran John Krafcikin julkaisun kautta, jossa hän vertasi eri autonvalmistajien tuotantojärjestelmiä toisiinsa. Hän käytti näistä termejä ”järeä” ja ”hauras”. Kirjoituksessaan hän osoitti, että Toyotan kaltaiset tehtaot, joilla on pienet varastot sekä yksinkertaiset tekniikat, päihittävät tuotannon tehokkuudessa ja laadussa tehtaot, joilla on käytössään huipputekniikkaa ja valtaiset varastot. Termi ”hauras” ei kuitenkaan antanut sellaista vaikutelmaa, johon Krafcik tähtäsi, vaan hän antoi hauralle tuotantojärjestelmälle nimen ”Lean Production”. (Modig & Åhlström 2016, 78–79.)

Lean-ajattelun keskiössä on asiakaslähtöisyys ja lisäarvon tuottaminen asiakkaalle. Tähän pureudutaan keskittymällä siihen osa-alueeseen, jossa asiakkaalle tuotettu arvo todella syntyy ja kehitetään sitä. Kehittämällä halutaan saavuttaa täsmällisyyttä, loogisuutta ja tarkoituksenmukaisuutta prosesseissa sekä toiminnassa. Tarkoituksena ei kuitenkaan ole luoda työstä niin kutsuttua ”liukuhihnatyötä”, karsia kaikesta mistä voidaan tai valvoa kustannuksia. Tavoitteisiin lukeutuvat lisäarvon tuottamisen lisäksi myös työolosuhteiden parantaminen ja kilpailukyvyn parantaminen. (Kouri 2009, 6–7.)

Tyypillinen kehityksen etenemistapa on Kourin (2009, 8–9) mukaan seuraavanlainen:

1. Arvo. Tuotteen tai palvelun arvon määrittämiseen käytetään asiakkaan näkökulmaa. Näin voidaan arvioida, mistä asiakas on valmis

maksamaan ja mitä hän edellyttää vastineeksi. Samalla nähdään mikä asiakkaan näkökulmasta saattaa olla vähemmän tärkeä ominaisuus.

2. Arvoketju. Arvoketju kuvataan, jolloin nähdään ne prosessit, joissa asiakkaalle tuotettava arvo syntyy. Prosessit, jotka eivät tuota arvoa, voidaan poistaa ja arvoja tuottavia taas tehostaa.
3. Virtautus. Tällä halutaan saavuttaa prosessin maksimaalinen liikkuvuus. Vähennetään ylimääräisiä välivarastoja, sekä turhaa liikettä. Kun prosessissa tarvittavien koneiden ja laitteiden sijoittelu on optimi, saadaan aikaan tuotteelle virtaus ilman pysähdyksiä.
4. Imu. Tuotteen tai komponentin valmistus tapahtuu vain tarpeesta, jotta voidaan pienentää varastoja.
5. Täydellisyyden tavoittelu. Kehittämistyö on jatkuvaa ongelmia ratkaisemalla sekä poistamalla. Tehtävien toteutuksessa tavoitteena on laadukkuus ja tehokkuus.

3.1 Hukka

Tyypillinen tapa ajatella tehostamista on lisätä työtahtia. Kuitenkin lean-ajattelun keskiössä on tuotannon "hukkailmiöiden" poistaminen prosessin tehostamisen työkaluna. Hukalla tarkoitetaan prosessin aikana tapahtuvaa ylimääräistä ja arvoa tuomatonta työtä. Hukka voidaan jakaa Kourin (2009, 10–11) mukaan seitsemään eri luokkaan:

1. Ylituotanto. Ylituotannolla tarkoitetaan tilannetta, jossa tuotteita valmistetaan sen hetkistä tarvetta enemmän. Tämä hukan muoto vaikuttaa myös muiden hukkien syntymiseen.
2. Odottaminen ja viivästyksset. Tähän vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa laitehäiriöt ja rikkoutumiset sekä komponenttien ja muiden materiaalien puutteet.

3. Tarpeeton kuljettaminen. Tämä ilmenee tuotteiden tai materiaalien ylimääräisenä liikutteluna tuotannon eri vaiheissa.
4. Laatuvirheet. Nämä kuluttavat sekä resursseja, että kapasiteettiä ja johtavat lähes väistämättä samalla myös asiakkaan tyytymättömyyteen.
5. Tarpeettomat varastot. Nämä ovat ylituotannosta johtuvaa hukkaa. Tarpeettomat varastot tuottavat ylimääräisiä kustannuksia, peittävät muuta hukkaa ja pidentävät osaltaan myös läpimenoaikoja.
6. Ylikäsittely. Tuotteen tai materiaalien tehotonta käsittelyä esimerkiksi huonojen työkalujen vaikutuksesta tai tuotteen arvon näkökulmasta merkityksettömien työvaiheiden suorittamista. Kokonaisuudessaan tuotteen ylikäsittely ei tuo asiakkaalle lisäarvoa.
7. Tarpeeton liike työskentelyssä. Jos liike ei tuota lisäarvoa tuotteelle, voidaan se silloin määritellä hukaksi.

Toisaalta hukkaan voidaan lukea myös kahdeksas muoto, eli työntekijän luovuuden käyttämättä jättäminen. Työntekijät ovat viime kädessä oman työvaiheensa ammattilaisia ja tuntevat sen toiminnot sekä ongelmakohdat parhaiten. Heidän näkemyksiään tulisi siis kuulla, jotta hukkaa voidaan tehokkaasti poistaa ja prosesseja kehittää. Kiteytettynä voidaan todeta hukan olevan kaikkea toimintaa, joka ei tuota lisäarvoa, eikä näin ollen asiakas ole valmis maksamaan siitä.

3.2 Kanban

Hukan muodoista keskeisimmässä roolissa on ylituotanto. Ylituotannon hillitsemiseksi on kehitetty toimintamalli, jota kutsutaan imuohjaukseksi. Imuohjauksen tavoitteena on hillitä tuotantoa ja varastojen syntymistä panostamalla tarpeen mukaiseen tuotantoon. Viesti tuotantovaiheen toimenpiteiden aloittamisesta voidaan antaa imuohjausimpulssin avulla. Tällainen impulssi voi olla esimerkiksi kanban-kortti tai vaikkapa kyltti. Kuvassa 2 voidaan nähdä yksi esimerkki kanban-kortista tuotannossa. Mallin keskiössä ei kuitenkaan ole tällainen fyysinen kortti, vaan ennemminkin

ajattelutapa, jolla toiminta saadaan vakiinnutettua ja tuotantoa hallittua. Yksinkertaisuudessaan impulssin antaminen, eli osien valmistuksen aloittaminen, tapahtuu seuraavassa työvaiheessa, kun jokin laatikko tyhjenee tai kanban-kortin mukainen tuotteen vähimmäismäärä saavutetaan.

manufactus		Product Line 1		KANBAN		Control cycle / Regelleisnummer 0906928 - C1
Supply source / Quelle PWH-MSTK		Demand source / Senke VERZ				
Material 0906928	Materialdescription / Materialkurztext Bosch Polkern 1 263 104 811					
	Size / Menge 320'000		Base unit / Mengeneinheit ST			
	Shipping unit / Transporteinhel					
	1 x 14 x					
Printed / Gedruckt: 02082009				Kanban ID: 0906928C110022		

Kuva 2. Kanban-kortti (Manufactus s.a.)

Imuohjauksella voidaan muun muassa

- Yksinkertaistaa omaa materiaali-ohjausta sekä pienentää varastoja
- Lyhentää tuotannon läpimenoaikoja
- Virtaviivaistaa tuotantoa,
- Sekä parantaa sen joustavuutta ja lisätä asiakaslähtöisyyttä.

Kanbanin tavoitteena pitkällä tähtäimellä on vähentää kanban-korttien ja tyhjien laatikoiden määrää, jotta edellä mainittuja tavoitteita voidaan saavuttaa. (Kouri 2009, 22–23.)

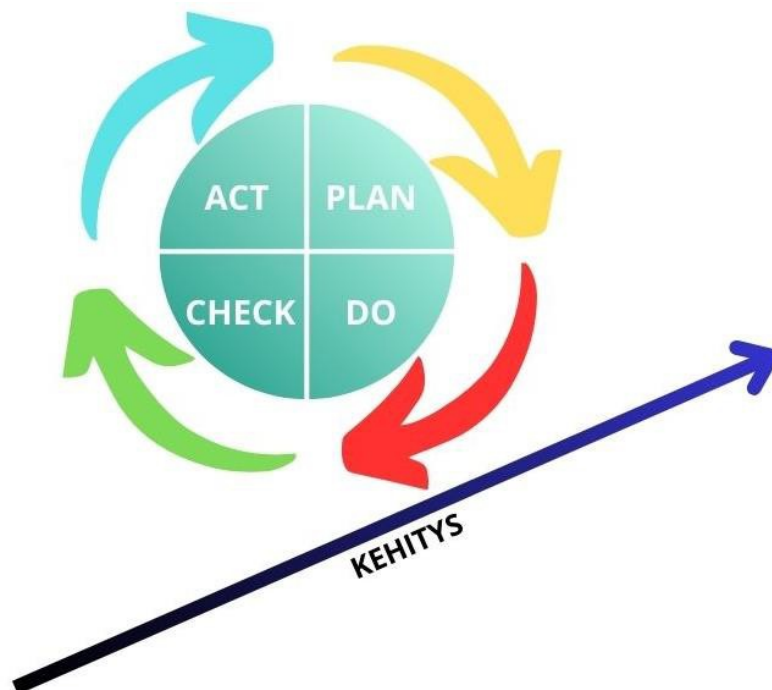
3.3 PDCA

PDCA:n, eli jatkuvan kehittämisen mallin, kehittäjän pidetään tilastotieteilijä William Edward Demingiä, joka tunnetaan työstään Japanissa toisen maailmansodan jälkeisenä aikana. Siellä hän työskenteli Toyotalla kouluttaen henkilöstöä laadunparantamisen menetelmistä ja tilastollisesta prosessinohjauksesta. (Womack, Jones & Roos 2007, 291.) PDCA-malli muodostuu sanoista *plan*, *do*, *check* ja *act*, eli suunnittele, suorita, arvioi ja toteuta. Tarkoituksena on siirtää vastuu jokaiselle työntekijälle laadun ja kehitystyön osalta. Kehitystoimintaa tehdään pienryhmissä, eikä ajatuksena ole luoda uusia mullistavia tapoja kehittää toimintaa, vaan kehittäminen voi

perustua hyvinkin yksinkertaisiin arkisiin toimiin. Voidaan kysyä itseltä esimerkiksi:

- Miten voisin helpottaa työtäni tai tehdä sen paremmin?
 - Mikä työskentelyäni haittaa?
 - Onko edellisessä vaiheessa asioita, jotka voisi tehdä toisin työn jäljen kehittämiseksi tai oman työskentelyn helpottamiseksi?
 - Voiko työvaiheiden välistä yhteistyötä kehittää ja miten?
- (Kouri 2009, 14.)

Lean-filosofian mukaisesti ongelmat nähdään mahdollisuutena kehittää prosessien eri vaiheita laadullisesti sekä työtehokkuuden ja työturvallisuuden näkökulmasta. Kuvassa 3 on havainnollistettu PDCA-syklin eri vaiheet ja niiden eteneminen. Nimensä mukaisesti jatkuvan kehittämisen mallissa kaavan etenee vaihe vaiheelta ja toistuu aina uudelleen, jolloin kehitystoiminta ei koskaan pysähdy ja kehityksen suunta jatkaa matkaansa ylöspäin.



Kuva 3. PDCA-sykli (Kouri 2009)

PDCA-syklissä vaiheet jaetaan viiteen kohtaan:

1. Suunnittele, parannustoimenpide prosessin kehittämiseksi
2. Suorita, suunniteltu toimenpide
3. Arvioi, toimenpiteen aiheuttamat muutokset ja mahdolliset ongelmat
4. Toteuta, tarvittavat parannukset havaituissa ongelmakohdissa
5. Jatka, toiminnan kehittämistä ja seuraamista.

(Kouri 2009, 15.)

Työntekijöiden sitouttaminen tällaiseen malliin on äärimmäisen tehokasta, josta todisteena on Toyotan suuret laadun ja tuottavuuden parannukset. Tämä onnistuminen ei edellyttänyt yritykseltä suuria hankkeita ja mullistuksia, vaan menestys perustui pienten uudistusten tuottamaan kehitykseen. (Liker 2012, 109.)

4 VIRTAUSTEHOKKUUDEN LAIT

Virtaustehokkuus tavoittelee maksimaalista arvoa tuottavaa toimintaa suhteessa läpimenoaikaan. Virtaustehokkuudesta puhuttaessa keskeisessä roolissa ovat termit läpimenoaika, sekä arvoa tuottava toiminta. Kun prosessin arvoa tuottava toiminta jaetaan prosessin läpimenoajalla, saadaan prosenttiluku, joka kertoo prosessin arvon siirron tiheyden. Kaiken kaikkiaan virtaustehokkuudella ei haeta arvoa tuottavien toimintojen nopeuttamista, vaan halutaan maksimoida arvon siirron tiheys ja poistaa arvoa tuottamattomat toiminnot prosessista. (Modig & Åhlström 2016, 26–28.)

Virtaustehokkuutta voidaan kuvata erilaisten lakien ja teorioiden kautta. Kukin näistä käsittelevät prosessin virtaustehokkuutta eri näkökulmista tarkasteltuna ja yhdessä muodostavat kokonaisuuden, jonka avulla prosesseja voidaan hallita sekä kehittää. On hyvä huomata, että näiden teorioiden ja lakien soveltamisessa on tunnistettava ongelmakohdat juurisyyneen, jotta virtaustehokkuutta voidaan parantaa.

4.1 Littlen laki

Modig & Åhlström (2016, 34) määrittelevät Littlen lain peilaamalla läpimenoaikaa aiemmassa kappaleessa käsitellyn virtausyksikköön suhteessa jaksoaikaan. Tästä saadaan aikaiseksi laskukaava:

Läpimenoaika = Keskenkäiset virtausyksiköt x jaksoaika

Kaavaa voidaan havainnollistaa esimerkin kautta paremman ymmärryksen takaamiseksi. Tässä esimerkissä olet kaupassa ja valitsemasa kassajonoa. Toisessa jonossa on 10 asiakasta ja toisessa 20 asiakasta. Valitset jonon,

jossa on 10 asiakasta. Kuitenkin huomaat, että toinen jono etenee nopeammin. Tämä johtuu siitä, että läpimenoajassa ei otettu huomioon yhdeltä virtausyksiköltä, eli asiakkaalta, kulunutta aikaa kassalla. Pidemmässä jonossa tämä oli keskimäärin 1 minuutti asiakasta kohti ja lyhyemmässä jonossa 3 minuuttia asiakasta kohti. Mikäli virtausyksiköltä kuluva jaksoaika olisi otettu huomioon, olisi läpimenoajaksi saatu kaavan kautta:

Jono 1 = 20 asiakasta x 1 minuutti = 20 minuuttia

Jono 2 = 10 asiakasta x 3 minuuttia = 30 minuuttia

Littlen lain avulla voidaan osoittaa, että keskeneräisten virtausyksiköiden sekä jaksoajan muutoksilla on suora vaikutus läpimenoaikaan. Jaksoajan pitenemistä voidaan selittää kapasiteetin puutteella, sekä liian hitaalla virtauksella, eli kyvyllä työskennellä vain tiettyä vauhtia. Virtausyksiköiden lisääminen prosessiin aiheuttaa yhtä lailla läpimenoajan pitenemistä, olettaen jaksoajan olevan vakio. (Modig & Åhlström 2016, 34–36.)

4.2 Pullonkulateoria

Teoria pullonkaloista perustuu nimensä mukaisesti prosessin vaiheisiin, joissa syntyy jonoja, eli pullonkaloja. Pullonkaloa voidaan havainnollistaa lentokenttäesimerkin kautta. Edetessäsi kohti lentokonetta, tulee kentällä useita pysähdyksiä matkan varrella, kuten lähtöselvitys, turvatarkastus ja lentokoneeseen nousu. Näihin paikkoihin muodostuu jonoja, eli pullonkaloja. Pullonkaloat rajoittavat prosessin läpimenoaika ja ne voivat olla prosessin osaprosesseja tai yksittäisiä toimintoja. (Modig ym. 2016, 37.)

Pullonkalan vaikutus prosessiin on selkeä. Pullonkalan kohdalla läpivirtaus on pienintä, eli läpimenoaika kasvaa. Pullonkaloille ominaista on kaksi piirrettä:

- 1) Pullonkalan kohdalle muodostuu aina jonoa. Tästä syystä pullonkaloat ovat usein verrattain helppoja tunnistaa prosessista. Tunnistamista helpottaa, mikäli prosessin virtausyksikkönä toimii ihmiset tai materiaali.
- 2) Odotus kasaantuu pullonkalan jälkeiseen toimintoon. Tällöin kyseisen toiminnon kapasiteettia ei voida täysin hyödyntää, vaikka teoreettinen mahdollisuus siihen olisi. (Modig ym. 2016, 38.)

Pullonkauloista tekee ongelmallisen niiden luonne. Aina yhden pullonkaulan poistuessa, uusi ilmaantuu jossakin toisessa prosessin osavaiheessa tai toiminnossa. Pullonkauloja voidaan pyrkiä poistamaan lisäämällä resursseja tai vaihtoehtoisesti jouduttamalla toiminnon työskentelyaikaa, eli lyhentämällä toiminnon jaksoaikaa. Mikäli jaksoaikaa ei lyhennetä ja virtausyksiköitä lisätään, seuraa väistämättä läpimenoajan piteneminen. Pullonkaulasta muodostuva läpimenoajan piteneminen aiheuttaa odottamista. Tämä ei ole arvoa tuottavaa aikaa toiminnalle. (Modig ym. 2016, 38–39.)

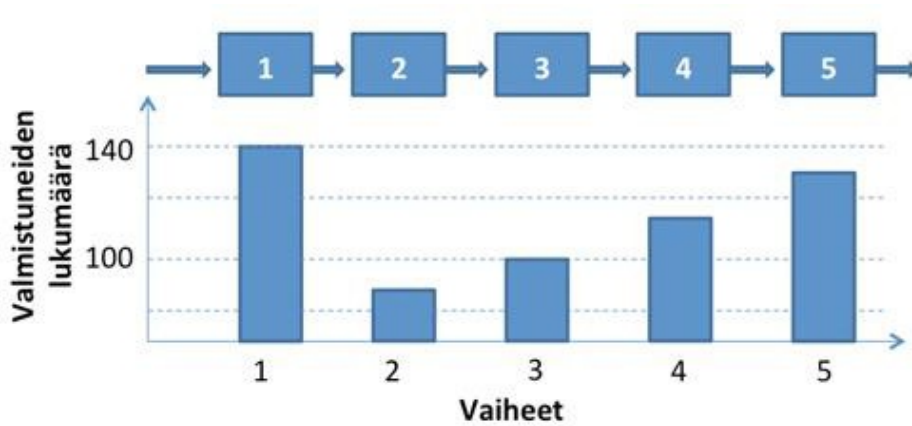
Pullonkaulojen lakia vastaa myös teoria esteistä. Toisin kuin pullonkaulojen laissa, tässä teoriassa kuvataan pullonkauloja esteinä. Esteiden teorialle keskeistä on toimiva johtamissysteemi, jonka avulla suorituskykyä voidaan nostaa. (Esteiden teoria s.a.)

Yksinkertaistetusti esteiden teorian kehitysmenetelmä voidaan esittää viidessä vaiheessa:

- Tunnista prosessin osa, joka rajoittaa nopeutta
- Tee nopeita parannuksia esteeseen niillä resursseilla, jotka ovat käytössä
- Tarkastele muita vaiheita prosessissa, jotta ne ovat synkronoitu suhteessa esteeseen
- Jatka kehitystoimia, kunnes este on poistettu
- Toista näitä vaiheita muiden havaittujen esteiden kanssa, jotta prosessin kehittäminen on systemaattista

(Theory of Constraints s.a.)

Perinteisesti esteitä nähdään vain yksi, joka määrittää samalla koko prosessin suorituskyvyn. Kun estettä kuormitetaan, voidaan huomata, että esteen etupuolelle alkaa kertymään liikaa asioita ja läpimenoaika alkaa kasvamaan. Kuvassa 4 esitetään viisi eri vaihetta sisältävä prosessi ja pullonkaulan vaikutuksesta prosessin etenemiseen. (Esteiden teoria s.a.)



- Vaihe 2 on pullonkaula. Virtausta rajoittava tekijä.
- Prosessi ei pysty pitkällä aikavälillä tuottamaan enemmän kuin vaihe 2 kykenee tuottamaan. Vaihe 2 määrittää systeemin suorituskyvyn
- Parannustoimenpiteet tulee keskittää vaiheeseen 2.
- Vaiheissa 1, 3, 4 ja 5 parannustoimenpiteet ovat liki tarpeettomia. Niissä saavutetaan joitain säästöjä, mutta ei kasvua eikä varsinaista parannusta.

Kuva 4. Esteiden teoria. (Six sigma s.a.)

Kuten kuvasta 4 voidaan havaita, on prosessin este muodostunut vaiheeseen kaksi. Parannustoimenpiteet on myös tällöin suunnattava siihen, jotta este saadaan murrettua ja prosessi virtaamaan tehokkaasti.

4.3 Kingmanin kaava

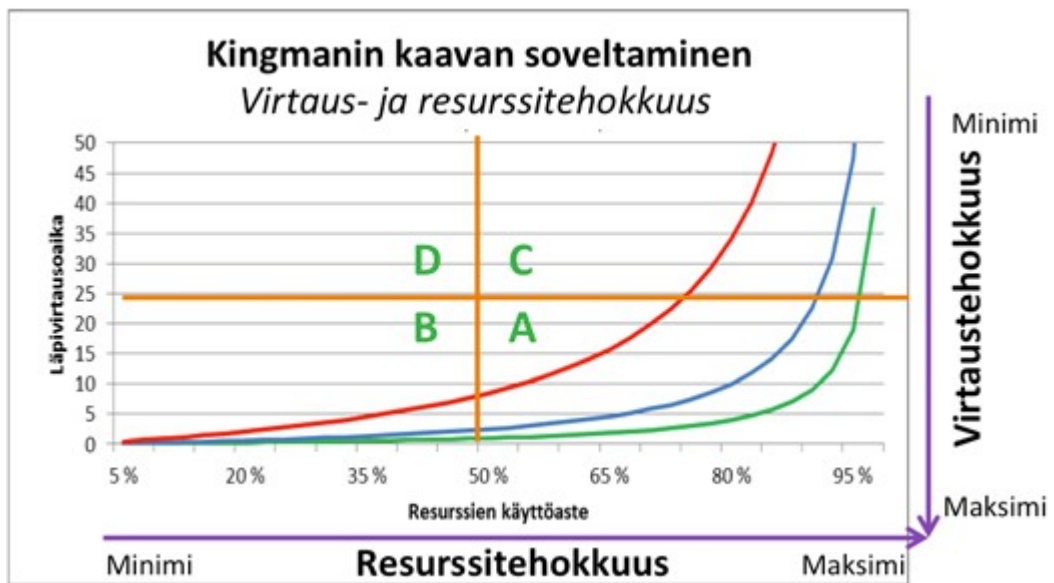
Kolmas laki, jota tarvitaan virtaustehokkuuden ymmärtämisessä, on laki vaihtelun vaikutuksesta. Vaihtelulla tarkoitetaan muutosta prosessissa, joka vaikuttaa negatiivisesti läpimenoaikaan. Vaihtelua aiheuttavat tekijät voidaan jakaa kolmeen päätekijään, joita ovat käytössä olevat resurssit, prosessin virtausyksiköt sekä muut ulkoiset seikat. Nämä päätekijät näyttäytyvät vaihtelussa eri tavoin:

Resursseilla tarkoitetaan esimerkiksi yrityksen käytössä olevia koneita sekä laitteistoja, sekä henkilöstöä. Koneet saattavat toisinaan olla epäkunnossa ja henkilöstön työteho puutteellinen inhimillisten tekijöiden vuoksi. (Modig 2016, 40–41.)

Virtausyksiköitä tässä tapauksessa voivat olla esimerkiksi autokorjaamoon tuotavat autot tai jäätelökioskin asiakkaat. Autoissa on erilaisia vikoja ja toisinaan kiireellisenä tulevat työt menevät muiden edelle luoden prosessiin jonoja ja odottamista.

Ulkoisiin seikkoihin lukeutuvat esimerkiksi erilaiset myyntisesongit. Joulun alla joulukalentereiden myynti on merkittävää, muina kausina taas ei. Tämän lisäksi hyvä esimerkki on myös pikaruokaravintolat, joissa asiakasmäärä saattaa hetkessä kasvaa odottamatta merkittävästi. Vaihtelun kasvaessa virtaustehokkuus kärsii ja läpimenoaika kasvaa väistämättä. (Liker 2012, 40–42.)

Kingmanin kaavaa voidaan kuvata kuvassa 5 esitettyyn tapaan:



Kuva 5. Kingmanin yhtälön soveltaminen. (Sixsigma s.a.)

Kuvassa diagrammi on jaettu neljään kenttään resurssitehokkuuden sekä virtaustehokkuuden mukaan:

- A korkea resurssitehokkuus ja korkea virtaustehokkuus
- B alhainen resurssitehokkuus ja korkea virtaustehokkuus
- C korkea resurssitehokkuus ja alhainen virtaustehokkuus
- D alhainen resurssitehokkuus ja alhainen virtaustehokkuus

Lean-ajattelussa tavoitellaan kenttää A, jossa resurssien käyttöaste on mahdollisimman korkea ja läpimenoaika mahdollisimman alhainen. Mikäli prosessissa on paljon vaihtelua, alkaa käyrä kasvamaan epälineaarisesti ylöspäin. Tällöin virtaustehokkuus, sekä resurssitehokkuus alkavat kärsimään. Lopputuloksena on läpimenoajan kasvaminen. Virtaustehokkuutta ei voida parantaa lisäämällä resurssitehokkuutta. Keskeistä onkin ymmärtää vaihtelun

vaikutus prosessin virtaavuuteen ja tunnistaa, sekä reagoida siihen. (Modig & Åhlström 2015, 40–46.)

5 PUOLUSTUSVOIMIEN MÄÄRÄYKSET

Kaikkea Puolustusvoimien toimintaa ohjaavat erilaiset määräykset, normit ja ohjeet, jotka pohjautuvat valtion lakeihin sekä asetuksiin. Näiden avulla voidaan yhtenäistää sotilaskoulutusta, sekä muuta tukitoimintaa sen ympärillä. Liikenneturvallisuus ja siihen liittyvät toimet ovat viime vuosina puhuttaneet paljon kilometrisuoritteiden kasvaessa ja asiaan on suhtauduttu entistä vakavammalla otteella. Tästä syystä monia määräyksiä ja ohjeita on päivitetty vastaamaan nykyaikaisia toimintatapoja, sekä parantamaan kokonaisvaltaisesti liikenneturvallisuutta, kuljettajakoulutusta ja ajoneuvokoulutusta.

5.1 Puolustusvoimien liikenneturvallisuusmääräys HT679

Liikenneturvallisuusmääräys pitää sisällään kaiken, mikä koskettaa ajoneuvoin tai jalan liikkumista. Puolustusvoimissa liikenneturvallisuustyön keskiössä on kaiken vaaran ja haitan ennaltaehkäisy, joka voi aiheutua liikuttaessa ajoneuvoin, tai muulla tavoin liikenteessä ja maastossa, tai muutoin oltaessa ajoneuvojen kanssa kosketuksissa. Tämä määräys ja liikenneturvallisuustyö yleisesti ovat keskiössä palvelusturvallisuuden edistämisessä.

Otettaessa ajotehtävälle Puolustusvoimien ajoneuvoa, on kuljettajalla oltava ajoneuville ajomääräys, sekä kyseistä ajoneuvoluokkaa vastaava Puolustusvoimien ajolupa ja erityislupa, mikäli kyseessä on erikoisajoneuvo. Ajomääräyksestä ilmenee käyttöön annettu ajoneuvo rekisteritunnuksen tarkkuudella, ajoaika, ajoreitti, käytön tarkoitus, sekä kuljettajan ja varakuljettajien tiedot. Ajoneuvoa saa käyttää vain ajoajan puitteissa ja annetulla reitillä, ajomääräyksessä nimettyjen kuljettajien toimesta.

Kuljettajan vastuulla ajotehtävän aikana on huolehtia ajoneuvon tai ajoneuvoyhdistelmän liikenneturvallisesta kunnosta tarkastuksin, kuljetettavan materiaalin kuormaamisesta, kuljetettavan henkilöstön

palvelusturvallisuudesta, ajoneuvon oikeasta käytöstä sekä omasta ajokunnostaan.

Kuljettaja saa ajaa vuorokauden aikana yhteensä 9 tuntia, joka on jaettava vähintään kahteen 4,5 tunnin mittaiseen ajojaksoon. Näiden jaksojen välissä on oltava yksi vähintään 45 minuutin mittainen tauko. Ajoaika voidaan tarvittaessa pidentää 10 tuntiin kaksi kertaa viikossa.

Vuorokausilepo on määräyksessä jaettu sotilaalliseen koulutukseen kuulumattomien ja sotilaalliseen koulutukseen kuuluvien ajotehtävien mukaan. Sotilaallisessa koulutuksessa kuljettajalle on taattava vähintään 6 tuntia yhdenjaksoista lepoa vuorokaudessa ja sotilaalliseen koulutukseen kuulumattomien ajotehtävien aikana levon on oltava vähintään 8 tuntia yhtäjaksoisesti vuorokaudessa. Lepo voidaan sotilaallisessa koulutuksessa jakaa kerran viikossa kahteen osaan, joista ensimmäisen osan on oltava vähintään kolme tuntia ja toinen osa vähintään viisi tuntia. Lepo on tapahduttava rakennuksessa, teltassa tai muussa vastaavassa lämpimässä paikassa, jossa lepoon on tosiasiallinen mahdollisuus.

Ajo- ja lepoaikojen lisäksi kuljettajan on noudatettava nollatoleranssia alkoholin suhteen. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että kuljettajalla ei saa olla yli 0 promillea alkoholia veressä eikä yli 0 milligrammaa alkoholia litrassa uloshengitysilmaa.

Kuljetettavan materiaalin tulee ajoneuvoissa olla oikein sijoitettu sekä varmistettu. Henkilökuljetusten osalta kuormaa koskee sama velvollisuus, jonka lisäksi kuljettajalla on velvollisuus huolehtia kuljetettavien turvavyön käytöstä ja sijoittumisesta henkilökuljetustilan istuimille varusteineen. Poikkeuksena edellä mainitusta on tilanne, jossa henkilöstöä kuljetetaan kuormatilassa yhdessä kaluston ja toimintavalmiuteen kiinnitetyn aseiden kanssa. Kuormatilaan sijoittumisesta antaa ohjeen erilaiset taisteluoppaat.

Kuljettajan ja panssariajoneuvoissa myös johtajan velvollisuus on huolehtia ajoneuvon taustan varmistamisesta peruutuksen yhteydessä. Mikäli taustaa ei voida luotettavasti varmistaa, on kuljettajan käytettävä erillistä varmistajaa, joka huolehtii peruutuksen aikana, ettei ajoneuvo osu lähellä oleviin esteisiin.

Tilanteessa, jossa kumpikaan edellä mainituista keinoista ei ole mahdollista toteuttaa, on kuljettajan jalkauduttava ajoneuvosta riittävän usein varmistaakseen taustan.

5.2 Puolustusvoimien ajoneuvojen käyttö HT97

Puolustusvoimien ajoneuvon käytön määräys ohjaa ajoneuvojen tilaamista, käyttöä ja vahinkovastuuta liikennevahinkotapauksissa. Määräyksessä tuodaan ilmi, että Puolustusvoimien ajoneuvoja saa käyttää ainoastaan virkakäyttöön ja palvelustehtävien hoitamiseen kuuluviin ajotehtäviin. Ajoneuvon käytön tulee perustua tarpeeseen, olla suunniteltua ja tarkoituksenmukaista, sekä ottaa huomioon taloudellisuus.

Ajoneuvot tulee tilata kuljetusalan tietojärjestelmän kautta seurannan vuoksi. Tilaukseen yksilöidään ajomääräyksen edellyttämät tiedot, sekä käyttäjän tiedot. Käyttäjän vastuulla on tietää, kuka tosiasiallisesti on ajanut. Käyttäjän on myös ylläpidettävä luetteloa, josta voidaan myöhemmin todeta, kuka milläkin hetkellä on kuljettanut ajoneuvoa.

Kuljettaminen edellyttää ajomääräystä. Ajomääräyksestä tulee ilmetä alku- ja loppuaika, ajoneuvon tiedot, reitti, käyttäjän tiedot, kuljettajien tiedot sekä ajon tarkoitus. Kuitenkin ilman ajomääräystä voidaan suorittaa ajoneuvon kunnossapitoon, varastointiin tai siirtoon liittyviä ajotehtäviä varten. Ajon on tällöin tapahduttava varuskunta- tai sotilasalueella, joka on hallintoyksikön ohjeissa nimetty. Myös katsastuksiin ja tarkastuksiin liittyviä koeajoja voidaan suorittaa ilman ajomääräystä.

Puolustusvoimien ajoneuvot ovat vakuutettu Valtiokonttorin toimesta. Vahingot korvataan valtion varoista, ellei korvausvastuu ole kuljettajalla itsellään. Kuljettaja on velvollinen korvaamaan aiheuttamansa vahingon, mikäli hän on virheellään tai laiminlyönnillään sen aiheuttanut. Määräyksessä sanotaan seuraavasti: "Korvaus harkitaan kohtuulliseksi huomioiden vahingon suuruus, teon laatu, vahingon aiheuttajan asema, vahingon kärsineen tarve sekä muut olosuhteet."

5.3 Liikennevahinkoasioiden käsittely Puolustusvoimissa HJ925

Liikennevahingolla tarkoitetaan tapausta, jossa moottoriajoneuvon käytöstä liikenteessä on aiheutunut henkilö- tai omaisuusvahinkoa. Liikennevahingoksi luokitellaan myös törmäys eläimen kanssa, josta on aiheutunut vahinkoa moottorikäyttöiselle ajoneuvolle tai hinattavalle laitteelle.

Liikennevahinkopaikalla suoritettavat toimenpiteet ovat jaoteltu kullekin henkilölle erikseen, asemansa mukaisesti. Ajoneuvon kuljettajan on:

1. Pysäytettävä, autettava loukkaantuneita sekä osallistuttava muihin liikennevahingosta aiheutuneisiin toimenpiteisiin, kuten liikenteen ohjaukseen
2. Estettävä lisävahingot
3. Poliisi on kutsuttava, mikäli liikennevahinko on aiheutunut tieliikennelain 2 §:n mukaisella tiellä, on aiheutunut henkilövahinkoja tai vahingossa on vaurioitunut muuta kuin valtion omaisuutta
4. Todistajilta on otettava yhteystiedot tai pyytää heitä jäämään paikalle
5. Täytettävä liikennevahinkoilmoitus
6. Jos ajoneuvo on paikassa, jossa pysäyttäminen tai pysäköinti on kielletty tai ajoneuvosta aiheutuu haittaa taikka vaaraa muulle liikenteelle, on kuljettajan huolehdittava ajoneuvon siirto toisaalle.
7. Ajoneuvoa ei saa siirtää tai olosuhteita muutoin muuttaa ilman poliisin lupaa, mikäli joku on menehtynyt tai vakavasti loukkaantunut onnettomuudessa. Ajoneuvoa voidaan siirtää ainoastaan syystä, jossa arvokkaan omaisuuden, muun liikenteen, tai henkilöiden suojaamisen kannalta siirto on välttämätön.
8. Liikennevahingosta on ilmoitettava käyttäjälle ja ajoneuvon haltijajoukko-osastoon

Ajoneuvon käyttäjän tehtävä on avustaa kuljettajaa ja tukea häntä vahingon aiheuttamien välittömien toimenpiteiden toteuttamisessa, sekä tarvittaessa vahingon selvittämisessä.

Liikenneturvallisuusupseeri tai joukon liikenneturvallisuudesta vastaava henkilö tulee kutsua paikalle, mikäli vahingosta on aiheutunut suuria omaisuusvahinkoja tai henkilövahinkoja. Liikenneturvallisuusupseerin on:

1. Selvitettävä vahinkoa kuljettajan kanssa
2. Oltava yhteyshenkilönä muuhun viranomaiseen, kuten poliisiin ja harjoituksen johtoon
3. Päättää ajoneuvon evakuointiin liittyvistä toimenpiteistä
4. Tiedottaa tapahtuneesta tarvittaessa muille harjoitusjoukoille ja Tienkäyttäjän linjalle, mikäli häiriö ja kesto on oleellinen
5. Kirjaa oman lausuntonsa liikennevahinkoasiasta ja siihen vaikuttaneista tekijöistä

Liikennevahinkoilmoitus tulee löytyä määräysten mukaisesti jokaisesta ajoneuvosta, ja se on täytettävä pikimmiten vahingon tapahduttua. Paikan päällä ilmoitukseen on merkittävä vähintään seuraavat asiat:

1. Vastapuolen kuljettajan ja ajoneuvon tiedot
2. Mahdolliset henkilövahingot
3. Karttapiirros tapahtumapaikalta
4. Aika, paikka ja olosuhteet
5. Selvitys vahingon syntymisestä
6. Poliisin tutkintaa koskevat tiedot
7. Todistajat
8. Allekirjoitukset

Materiaalista vastuussa olevan henkilön tehtävä on huolehtia ajoneuvon liikennekelpoisuudesta, sekä huolloista ja tarkastuksista. Hänen vastuunsa liikennevahinkotapauksessa on myös:

1. Tarkastaa liikennevahinkoilmoitus yhdessä kuljettajan kanssa
2. Toimittaa ajoneuvo pikimmiten vahinkotarkastukseen ja korjattavaksi
3. Toimittaa liikennevahinkoilmoituslomakkeen oikealle käsittelijälle kolmen arkivuorokauden kuluessa tapahtuneesta.
4. Sekä toimittaa vahinkoarvion käsittelijälle arvion valmistuttua.

Vahinkoasioiden käsittelijä on hallintoyksikön henkilö, joka vastaa:

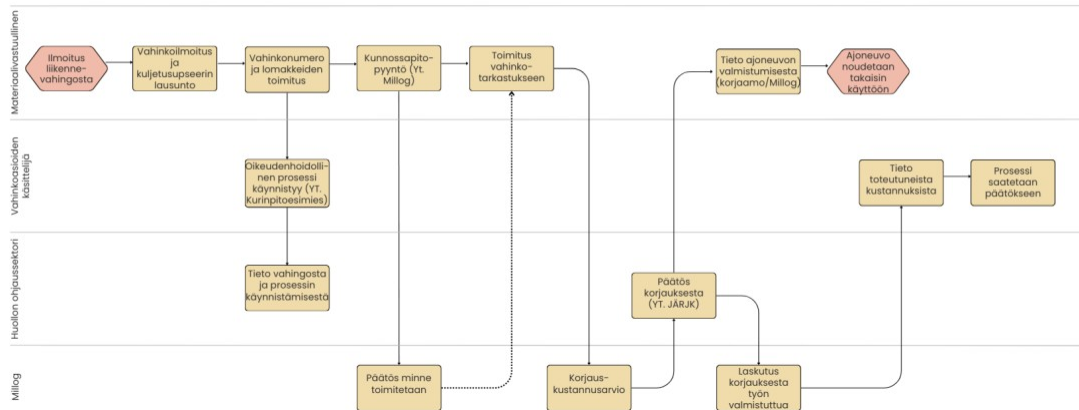
1. Asiantuntijalausunnon hankkimisesta tai tekemisestä vahinkoilmoituksen liitteeksi
2. Pyytää ajoneuvon käyttäjältä tai kuljettajalta lausunnon tapahtuneesta
3. Esittelee vahinkoilmoituksen kokonaisuudessaan asiaa käsittelevälle taholle, kuten sotilaslakimiehelle tai Valtiokonttorille
4. Seuraa vahinkoasian etenemistä
5. Vastaa vahinkoasian asianmukaisesta taltioinnista
6. Ilmoittaa vahingosta kuljettajan kurinpitoesimiehelle
7. Tekee vahinkoasiasta päätösesittelyn

Sotilaskurinpitoesimies on henkilö, joka tekee päätöksen liikennevahinkoasiaan mahdollisesti liittyvästä esitutkinnasta. Mikäli tapauksessa on syytä epäillä rikkomusta, on esitutkinta suoritettava. Sotilaskurinpitoesimies voi olla esimerkiksi varusmieskuljettajan tapauksessa hänen perusyksikkönsä päällikkö.

6 LIIKENNEVAHINKOPROSESSIN KULKU

Kuvan 6 kaaviossa on esitetty tyypillisen liikennevahinkoprosessin kulku vaiheittain, sekä nimetty vaiheiden vastuuhenkilöt.

Liikennevahinkoasian kunnossapitoprosessi



Kuva 6. Liikennevahinkoasian kunnossapitoprosessi. (Mättö 2025)

Liikennevahingon sattuessa prosessi käynnistyy ilmoituksesta.

Pääsääntöisesti ilmoitus tulee tapahtumapaikalla olevalta kouluttajalta, muussa tapauksessa ilmoituksen tekee kuljettaja itse. Ilmoitus tehdään harjoituksen aikana joukon vastaavalle liikenneturvallisuusupseerille ja muissa tilanteissa joukon omalle kuljetusupseerille tai materiaalivastuulliselle henkilölle. Ilmoituksen vastaanottaja antaa tarvittavat toimintaohjeet ajoneuvon mahdolliseen pelastamiseen ja evakuointiin liittyen, sekä käy paikan päällä tarkastamassa syntyneet vauriot ja arvioimassa tapahtumien kulkuun liittyviä seikkoja. Liikennevahingosta täytetään liikennevahinkoilmoitus ilmoituksen vastaanottajan avustuksella mahdollisimman pian tapahtuman jälkeen. Ilmoitukseen sisältyy myös kuljetusupseerin lausunto, johon sisällytetään aiemmin tapahtumapaikalta saatu tilannekuva tapahtumien etenemisestä. Liikennevahinkoilmoitus, karttapiirros sekä kuljetusupseerin lausunto ovat esitetty liitteissä 1–3.

Tässä vaiheessa vahinkoasioiden käsittelijä liittyy prosessiin. Häneltä pyydetään vahinkoasialle järjestysnumero ja vahinkoilmoituksesta muodostuneet dokumentit toimitetaan hänelle. Hän vastaa tämän jälkeen vahinkoasian seurannasta ja hoitaa kurinpitoesimiehen kanssa mahdolliseen esitutkintaan liittyviä asioita.

Materiaalivastuullinen henkilö jatkaa työskentelyä ajoneuvon liikennekelpoiseksi saattamisen eteen. Hän toimittaa ajoneuvon vahinkotarkastukseen, jonka perusteella tehdään päätös ajoneuvon

kunnostamisesta tai hylkäämisestä. Tässä prosessin vaiheessa materiaalivastuullisen kanssa yhteistyötä tekevät Millog Oy:n edustaja, sekä huollon ohjaussektori prikaatin esikunnasta.

Ajoneuvo noudetaan takaisin varuskuntaan sen valmistuttua vahinkotarkastuksesta ja vauriokorjauksesta, jonka jälkeen korjauksesta syntyneet kustannukset dokumentoidaan. Vahinkoasian käsittelijä saattaa vahinkoasian päätökseen kunnossapito- ja kurinpitotoimien päätyttyä.

7 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN JA TUTKIMUSTULOKSET

Tässä luvussa käsitellään tutkimuksen toteutusta ja tutkimuksesta saatuja tuloksia. Lisäksi tutkimusmenetelmien tuloksia verrataan toisiinsa.

7.1 Tutkimuksen suunnittelu

Suunnitteluprosessi tutkimuksen toteuttamiselle käynnistyi heti keväällä 2025, kun toimeksianto opinnäytetyölle oli saatu. Suunnittelun keskiössä oli valita sellaiset tutkimusmenetelmät, joilla olisi paras vaste tutkimuskysymysten ratkomiseksi. Parhaan lopputuloksen takaamiseksi tutkimus päädyttiin toteuttamaan kahdella eri tavalla: läpimenoajan mittaamisella sekä käyttäjäkyselyllä. Läpimenoajan mittaamisella saadaan konkreettisesti selville, mitkä vaiheet tuottavat prosessissa eniten hukkaa ja missä vaiheissa. Kyselytutkimuksella arvioidaan käyttäjän näkökulmasta prosessia ja sen haasteita.

Toimeksiannon tavoitteena tutkimukselle oli luoda kehitysehdotuksia prosessin tehostamiseksi, sekä yksinkertaistamiseksi. Tutkimuksen suunnittelun myötä oli myös selvää mitkä rajaukset aiheelle olisi tehtävä, jotta tutkimus olisi järkevästi toteutettavissa eikä työ kasvaisi liian suureksi.

Opinnäytetyölle kirjoitettiin sopimus ja koska kyseessä on Puolustusvoimille tehtävä opinnäytetyö, oli työlle haettava myös tutkimuslupa. Tutkimusluvan saamisessa kesti noin viikon verran ja luvan saamisen jälkeen työn tosiasiallinen toteutus oli mahdollista aloittaa. Suunnittelutyö jatkui sopivan teoreettisen viitekehyksen ideoinnilla, sekä sopivien tutkimusmenetelmien

valitsemisella. Tutkimusmenetelmien valinnassa korostuivat ongelman ratkaisun edellytykset ja tieteellisestä näkökulmasta tutkimuksen luotettavuus. Alusta asti oli selvää, että tutkimuksessa tullaan hyödyntämään sekä kvalitatiivista, että kvantitatiivista lähestymistapaa. Valitut menetelmät eivät kumpikaan itsessään riitä antamaan luotettavaa tietoa tutkimusongelman ratkaisuun, mutta kokonaisuutena tutkimuksen onnistumiselle oli olemassa onnistumisen edellytykset.

Teoreettisen viitekehyksen luominen oli verrattain helppoa aiheeseen peilaten. Teoria tulikin painottumaan hyvin pitkälti lean-filosofian, sekä prosessin virtaavuuden lainalaisuuksiin. Näihin oli mahdollista peilata tutkimuskyselystä saatuja tuloksia. Aineistoon sisällytin myös otteita aiheeseen liittyvistä keskeisimmistä Puolustusvoimien määräyksistä, jotta tuloksien myötä syntyvät kehitysehdotukset ovat linjassa Puolustusvoimien määräysten kanssa. Tätä kokonaisuutta hyödyntäen pyrin tuomaan teoreettisen, sekä empiirisen osuuden yhteen.

7.2 Tutkimuksen toteutus ja aineistonkeruu

Tutkimuksen toteuttaminen alkoi teoriaan perehtymisellä ja kirjoittamisella 5.3.2025. Teoriaosuuden kirjoittaminen oli suunniteltua pidempi prosessi muun elämän mukanaan tuomien haasteiden vuoksi ja teoriaosuus valmistuikin lopulta vasta 20.9.2025. Teoriaosuuden kirjoitusvaiheen ollessa käynnissä, aloitin aineiston keruun jo huhtikuussa 2025 prosessin mittaamisen osalta. Päätin ottaa tutkittavaksi kaksi eri aikoihin syntyvää tapausta, joita voi verrata keskenään. Prosessin kulku molemmissa tapauksissa oli täysin sama, vain aikajänteet erosivat toisistaan. Näin ollen tapauksia oli mahdollista verrata luotettavasti toisiinsa. Näistä tapauksista saadut tulokset valmistuivat 31.10.2025, jonka jälkeen alkoi tulosten analysointi ja varsinainen prosessin mittaaminen.

Kyselytutkimuksen ideointi alkoi marraskuussa 2025 kysymysten ja vastaajaryhmän valinnalla. Ajan puutteen ja kiireellisen ajankohdan vuoksi kyselyn teettäminen viivästyi ja siirtyi alkuvuoteen 2026. Kysely laadittiin Webropol-ohjelmalla ja vastaajaryhmäksi valikoitui Karjalan prikaatin henkilöstö, jotka käsittelevät liikennevahinkotapauksia joko

materiaalivastuullisen tai liikenneturvallisuusupseerin näkökulmasta. Kyselyn saatekirje ja kyselylomake ovat esitettyinä liitteissä 4 ja 5.

Kysely lähetettiin vastaajille ensimmäisen kerran 20.1.2026 ja vastausaikaa oli 11 vuorokautta. Vastaajaryhmä koostui 26 materiaalivastuullisena tai liikenneturvallisuusupseerin tehtävissä työskentelevistä henkilöistä. Otanta on tieteellisestä näkökulmasta suppea, mutta otantaan on sisällytetty vain henkilöstöä, jotka kohtaavat prosessin työssään. 31.1.2026 kysely sulkeutui ja tällöin havaittiin vastaajia olleen vain 7 kaiken kaikkiaan. Heikon vastaajaprocentin myötä päädyin avaamaan kyselyn uudelleen vastattavaksi ja lähetin muistutusviestin vastaajille. Kyselyn vastausaikaa jatkettiin 17.2.2025 asti. Kyselyn päättyessä vastaajien määrä oli noussut 15 vastaajaan, joka nosti lopullisen vastaajaprocentin 58 prosenttiin. Kokonaisuutena voi todeta vastausinnon olleen vaisu, vaikka kysely osoitettiin vastaajaryhmälle, jotka prosessin parissa työskentelevät. Tuloksia ei täysin voida pitää luotettavina sellaisenaan pienen vastaajaryhmän ja kohtalaisen vastaajaprocentin vuoksi. Tuloksilla voidaan kuitenkin täydentää tutkimusta riittävältä osin.

7.3 Läpimenoajan mittaus ja tulokset

Tässä alaluvussa kuvataan tutkitut prosessit vaiheittain ja käsitellään niistä saadut tutkimustulokset läpimenoajan mittaamisen kautta. Lopuksi tapauksia verrataan keskenään yhteneväisyyksien tunnistamiseksi.

Vahinkotapaus 1

Vahinkotapauksessa ajoneuvolla oli peruutettu puuta päin. Vahinko itsessään syntyi harjoituksessa perjantaina 25.4. yöllä kello 00:30. Ilmoitus tapahtuneesta tavoitti liikenneturvallisuusupseerin vasta seuraavana aamuna kello 9:00. Prosessi käynnistettiin samana päivänä liikennevahinkoilmoituksen täytöllä. Tapahtumapäivä tällä liikennevahingolla oli perjantai, joten vahinkolomakkeet ja seurantataulukon täyttö siirtyivät tulevalle maanantaille hoidettavaksi. Tässä vaiheessa tapahtumasta oli kulunut jo 3 päivää. Lopulta lomakkeet toimitettiin eteenpäin tiistaina 29.4., 4 päivää vahingon syntymisen jälkeen.

Ajoneuvon toimittaminen korjaamolle tarkastukseen ja korjaukseen ei tapahtunut välittömästi vahingon syntymisen yhteydessä. Vaurioitunut ajoneuvo on osa kalustoa, jolle ei korvaavaa yksilöä löydy. Tämä johtuu kalustopulasta voimakkaisiin henkilöstövolyymeihin nähden. Ajoneuvolle syntyneet vauriot todettiin vähäisiksi ja lähinnä kosmeettiseksi haitaksi, eivätkä ne vaikuttaneet ajoneuvon liikennekelpoisuuteen. Näin ollen ajoneuvon kunnostus päätettiin siirtää kesän alkuun, jolloin sille ei harjoitusten ja muun koulutuksen osalta ollut tosiasiallista käyttötarvetta.

Ajoneuvolle tehtiin kunnossapitopyyntö 10.6.2025 vaurion korjaukseen. Samassa yhteydessä ajoneuvolle tehtäisiin tarvittavat huollot. Ajoneuvo toimitettiin korjaamolle 12.6.2025. Kesän ollessa perinteisesti ruuhkaista aikaa ajoneuvojen kunnostuksen osalta ja lomakauden vaikuttaessa korjaamoiden henkilöstöön, oli täysin odotettavissa, että ajoneuvon valmistuminen saattaa kestää. Ajoneuvo ilmoitettiin valmiiksi 24.7.2025 ja nouto takaisin varuskuntaan toteutettiin samana päivänä 24.7.2025.

	Vauriotarkastus ja lomakkeet	Prosessin käynnistys YT. Vahinkoasioiden käsittelijä	Kunnossapitopyyntö	Ajoneuvon vieni korjaamolle	Ajoneuvon nouto korjaamolta	
8 tuntia ja 30 minuuttia	3 päivää ja 20 tuntia	42 päivää ja 3 tuntia	2 päivää ja 1 tunti	42 päivää	90 päivää, 8 tuntia ja 30 minuuttia	
3 tuntia	1 tunti	30 minuuttia	50 minuuttia	50 minuuttia	6 tuntia ja 10 minuuttia	

Kuva 7. Läpimenoaika vahinkotapauksessa 1. (Mättö 2025)

Läpimenoaika ajoneuvolla oli 90 päivää, 14 tuntia ja 40 minuuttia. Tämän liikennevahinkoasian PCE (Process cycle efficiency) oli 0,28 %. (Kuva 7.)

Vahinkotapaus 2

Tässä vahinkotapauksessa ajoneuvolla oli osuttu kantoon, jonka seurauksena ajoneuvon etupuskuri ja lasinpesunestesäiliö vaurioituivat. Vahinko sattui harjoituksessa tiistaina 21.10.2025 kello 12 ja ilmoitus vahingosta tuli heti tapahtumapaikalta liikenneturvallisuusupseerille. Prosessi käynnistettiin harjoituksen päätyttyä perjantaina 24.10.2025 kello 10 aamulla lomakkeiden täytöllä. Ohessa käsiteltiin toista vahinkotapausta, jonka prosessi saatiin käynnistettyä vasta tiistaina 28.10.2025. Ajoneuvolle luotiin samana päivänä kunnossapitopyyntö ja se toimitettiin vauriotarkastukseen, sekä korjaukseen.

Korjaamon joustavuuden myötä kunnossapitotoimet oli mahdollista toteuttaa nopealla aikataululla kesken kiivaan harjoitusjakson. Ajoneuvon korjaustoimet saatettiin loppuun heti saman viikon torstaina 28.10.2025 ja ajoneuvo palautui takaisin varuskuntaan.

	Vauriotarkastus ja lomakkeet		Prosessin käynnistys YT, Vahinkoasioiden käsittelijä		Kunnossapitopyyntö		Ajoneuvon vieni korjaamolle		Ajoneuvon nouto korjaamolta	
2 päivää ja 22 tuntia	2 tuntia	3 päivää ja 20 tuntia	1 tunti	2 tuntia	30 minuuttia	3 tuntia	50 minuuttia	1 päivä ja 21 tuntia	50 minuuttia	8 päivää ja 20 tuntia 5 tuntia ja 10 minuuttia

Kuva 8. Läpimenoaika vahinkotapauksessa 2. (Mättö 2025)

Läpimenoaika ajoneuvolla oli 8 päivää ja 20 tuntia. Tämän liikennevahinkoasian PCE (Process cycle efficiency) oli 2,44 %. (Kuva 8)

Tapauksen vertailu ja tulokset

Ensimmäisessä tapauksessa ilmoitus tuli tapahtuman jälkeen vasta kahdeksan tuntia myöhemmin. Toisessa tapauksessa ilmoitus tuli lähes välittömästi tapahtumapaikalta. Vaikka ennakoilmoitus ensimmäisessä tapauksessa tuli myöhemmin, pystyttiin prosessin ensimmäiset vaiheet käynnistämään saman päivän aikana.

Vaurioiden tarkastaminen ja vaadittujen lomakkeiden täyttö vei molemmissa tapauksissa lähes yhtä kauan. Molemmissa tapauksissa vahinkoasiaa lähdettiin työstämään perjantaina, jolloin vahinkoasioiden käsittelijä ei ollut tavoitettavissa. Näin ollen kummassakin tapauksessa prosessin virallinen käynnistäminen tapahtui vasta seuraavalla viikolla. Asianhoitoon käytetty aika prosessin käynnistämisen osalta vei molemmissa tapauksissa tunnin verran.

Tämän vaiheen jälkeen on havaittavissa merkittävin ero prosessin kulussa tapauksien välillä. Toisessa tapauksessa kunnossapitotoimet ajoneuvon osalta aloitettiin lähes saman tien, kun taas ensimmäisessä tapauksessa kunnostusta päätettiin lykätä myöhempään ajankohtaan tietoisien päätösten kautta. Varsinaiset toimenpiteet kunnostuksen edistämiseen veivät molemmissa tapauksissa yhtä kauan, eli 50 minuuttia.

Seuraava selkeä eroavaisuus on havaittavissa ajoneuvon viennin ja noudon välisessä ajassa. Ensimmäisessä tapauksessa aikaa kului 42 päivää, kun taas

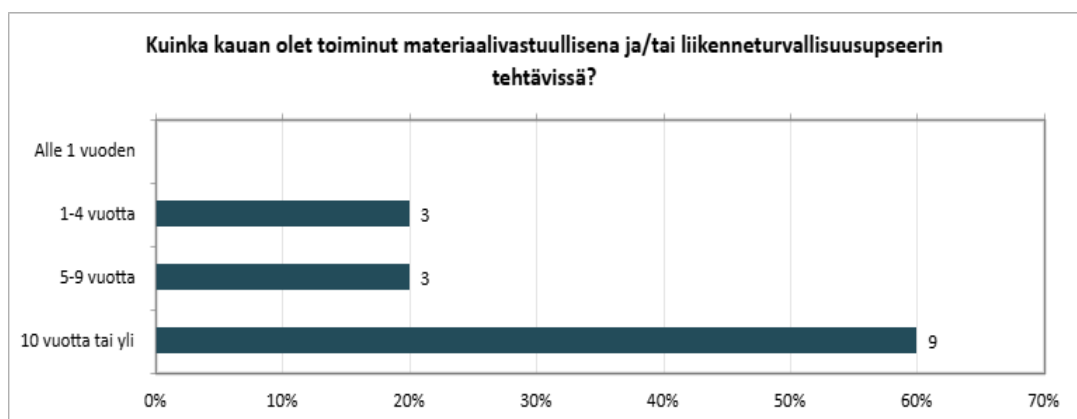
toisessa tapauksessa kunnostus vei alle 2 päivää. Noutoaika ajoneuvojen osalta oli sama.

Prosessin selkeät pullonkaulat kohdistuvat prosessin käynnistämiseen ilmoituksen saapumisesta, sekä ajoneuvon kunnostuksen vasteaikaan. Ensimmäisen tapauksen läpimenoajasta voidaan päätellä pullonkaulan muodostuvan myös ennen kunnossapitotoimien aloittamista.

Prosessista voidaan tunnistaa myös lean-ajatteluun perustuva hukan muoto, odottaminen. Keskimäärin prosessissa arvoa tuottavat toiminnot kestävät noin 5–6 tuntia. Loput läpimenoajasta koostuu odottamisesta, vaikka toisinaan se olisikin tietoinen päätös. Molemmissa tapauksissa process cycle efficiency-luku jää alle 3 %:n, mikä kertoo prosessissa olevan liikaa arvoa tuottamatonta toimintaa, eli hukkaa.

7.4 Kyselytutkimuksen tulokset

Kyselyn alussa kartoitettiin vastaajien kokemusta työtehtävissä, joissa joutuu työskentelemään tutkittavan prosessin parissa joko materiaalivastuullisena, tai liikenneturvallisuusupseerina (kuva 9). Vastaajista 60 prosenttia on työskennellyt tällaisessa tehtävässä 10 vuotta tai kauemmin. 20 prosenttia on työskennellyt tehtävässä 5–9 vuotta ja 20 prosenttia 1–4 vuotta. Vastaajista valtaosaa voidaan pitää organisaatiossa kokeneina työntekijöinä.



Kuva 9. Vastaajien työkokemus (Mättö 2026)

Toisessa taustakysymyksessä haluttiin selvittää, kuinka monta liikennevahinkoasia vastaajat käsittelevät oman arvionsa mukaan

vuositasolla (kuva 10). Vastaajista viidennes (20 %) kokee käsittelevänsä parhaimmillaan yli 11 tapausta vuoden aikana, eli keskimäärin yhden vahinkoasian kuukaudessa. Yli puolet (53,3 %) käsittelevät alle 6 tapausta vuodessa ja reilu neljännes (26,7 %) vastaajista käsittelee 6–10 tapausta vuodessa. Vastaajilta voidaan siis edellyttää osittaista prosessin tuntemusta jakauman perusteella.



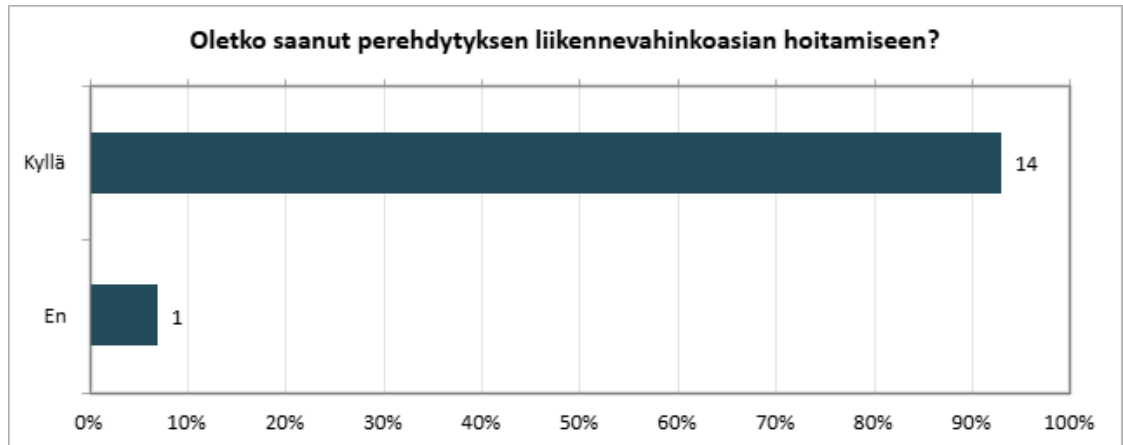
Kuva 10. Vuositasolla käsiteltävien liikennevahinkoasioiden määrä (Mättö 2026)

Taustakysymysten jälkeen haluttiin kerätä tietoa vastaajien perehtyneisyydestä prosessia koskevien määräysten, sekä ohjeiden osalta. Määräyksistä käy ilmi muun muassa prosessin toimijoiden vastualueet, sekä velvoitteet määräaikojen osalta. Vastausten jakauma painottui selkeästi kahteen vastausvaihtoehtoon (kuva 11). Lähes 90 prosenttia vastaajista kokee olevansa perehtynyt määräyksiin, sekä ohjeisiin hyvin tai kohtalaisesti. Vain 13,3 % vastaajista kokee, että perehtyneisyyttä on vain osittain.



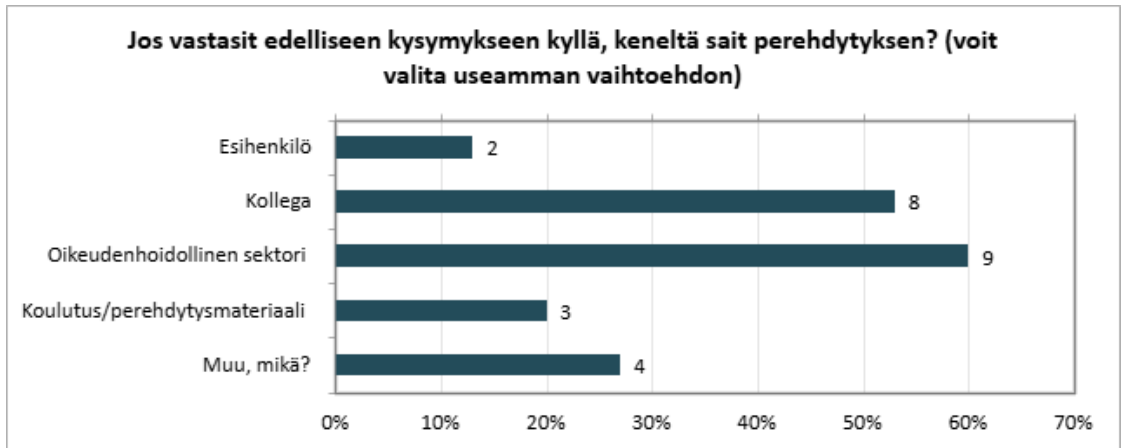
Kuva 11. Liikennevahinkoasioiden määräysten ja ohjeiden perehtyneisyys (Mättö 2026)

Ohjeiden ja määräysten lisäksi tehtävähaltijoille on järjestetty perehdytystä työorganisaation puolesta erilaisin keinoin. Aiheeseen liittyen kysymyksiä teetettiin kaksi, joista ensimmäinen oli suljettu kysymys vastausvaihtoehdoilla “kyllä” tai “en”. Lähes kaikki vastaajista ovat saaneet perehdytyksen liikennevahinkoasioiden hoitamiseen ja vain 1 vastaajista kertoo, ettei ole saanut tehtävän hoitamiseen perehdytystä. (Kuva 12)



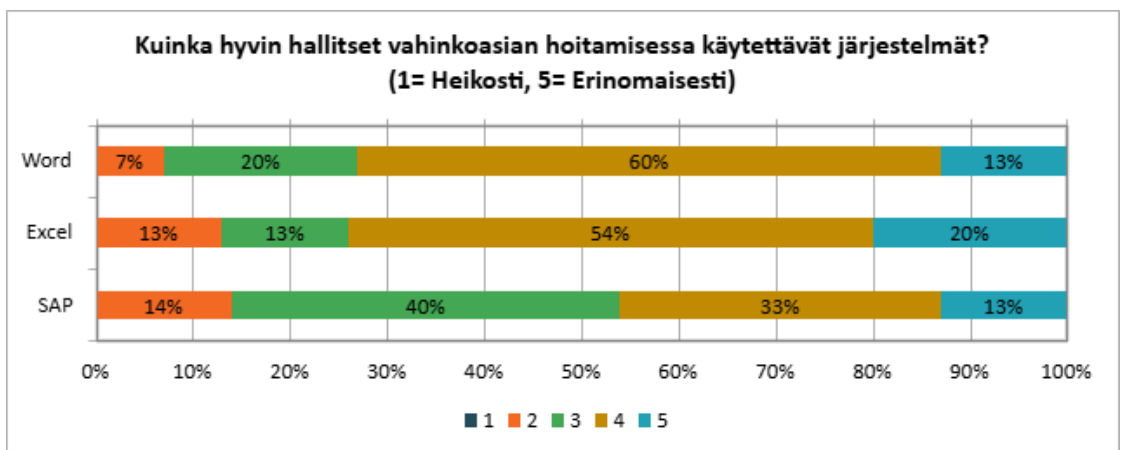
Kuva 12. Saatu perehdytys liikennevahinkoasioiden hoitamiseen (Mättö 2026)

Seuraavassa kysymyksessä vastaajilta haluttiin selvittää mistä perehdytys liikennevahinkoasioiden hoitamiseen on saatu (kuva 13). Vastaajilla oli mahdollisuus valita useampi vastausvaihtoehdoista ja jakauma olikin merkittävä. Pääsääntöisesti vastaajat olivat saaneet perehdytystä omalta kollegaltaan tai oikeudenhoidolliselta sektorilta, tarkemmin vahinkoasioiden käsittelijältä. Perehdytystä on antanut myös vastaajien esihenkilöt. 20 % vastaajista on hyödyntänyt perehdytyksessä koulutusmateriaalia. Vastaajat, jotka kokevat saaneensa perehdytyksen muilla tavoin kertovat perehtyneensä itseopiskelulla, ohjeilla tai työnjohdolliselta esimieheltään.



Kuva 13. Saadun perehdytyksen muoto (Mättö 2026)

Prosessin aikana tehtävähaltijat hyödyntävät useampia eri järjestelmiä. Vahinkoilmoitus laaditaan Word-pohjalle sekä käsin, että sähköisesti, prosessin etenemistä seurataan Excel-taulukkoa hyödyntäen ja kunnossapitopyynnöt luodaan SAP-järjestelmää käyttäen. Vastaajilta haluttiin selvittää heidän arvionsa omasta osaamisestaan näiden järjestelmien käytön osalta. Valtaosa vastaajista koki Office-järjestelmien (Word ja excel) olevan hallinnassa erinomaisesti tai lähes erinomaisesti. Vain reilu neljännes koki niiden hallinnan olevan keskivertoisella tai hiukan heikommalla tasolla. SAP-järjestelmä jakoi enemmän vastaajien näkemyksiä. Karkeasti sama määrä vastaajia koki järjestelmän olevan hallussa erinomaisesti ja kymmenes vastaajista kokivat osaamisen olevan hieman keskivertoa alemmalla tasolla. Loput vastaajista arvioivat osaamisensa keskitasolla, tai hieman korkeammalle. Kukaan vastaajista ei arvioinut osaamisensa olevan heikkoa minkään järjestelmän osalta. (Kuva 14)



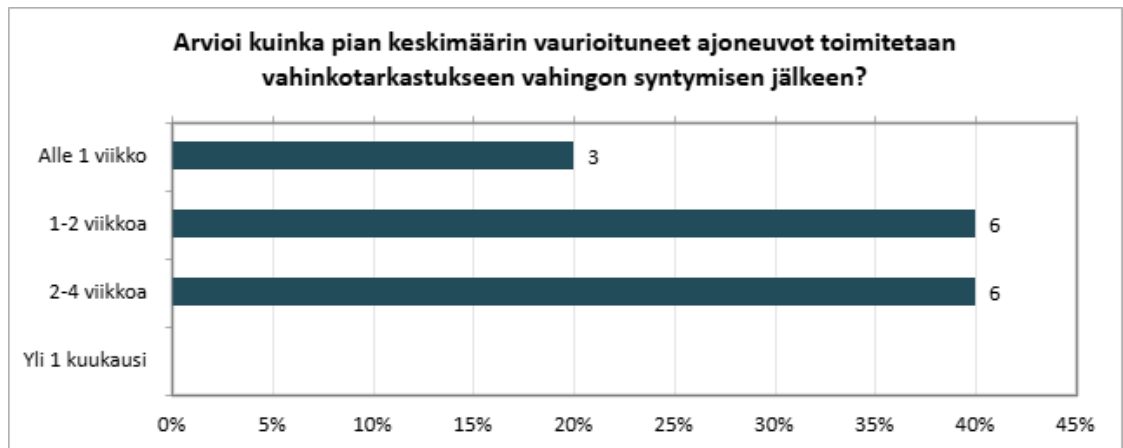
Kuva 14. Järjestelmien käytön osaaminen (Mättö 2026)

Seuraavassa kahdessa kysymyksessä arvioidaan prosessin etenemistä tehtävähaltijan toimenpiteisiin peilaten. Liikennevahinkoasioiden käsittelyn ohjeessa annettu vasteaika prosessin käynnistämiseksi ja vaadittujen lomakkeiden toimittamiselle on 3 arkivuorokautta. Vastaajilta kysyttiin heidän arvioitaan keskimääräisestä prosessin käynnistämiseen kuluva ajasta (kuva 15). Vastaajista 60 % arvioi toimeenpanon tapahtuvan 4–7 vuorokautta ilmoituksen jälkeen. 26,7 % arvioi toimeenpanon tapahtuvan ohjeiden mukaisesti 1–3 vuorokaudessa ilmoituksesta ja 13,3 % arvioi prosessin käynnistyvän vasta 1–2 viikon kuluttua ilmoituksesta.



Kuva 15. Prosessin toimeenpanon vasteaika (Mättö 2026)

Prosessin toimeenpanon jälkeen siirrytään suorittamaan varsinaisia kunnossapitotoimia vaurioituneelle ajoneuvolle. Toimenpiteistä keskeisin on ajoneuvon toimitus vahinkotarkastukseen. Vastaajia pyydettiin arvioimaan, kuinka pian vahingon syntymisen jälkeen ajoneuvo toimitetaan tarkastettavaksi. Viidennes vastaajista arvioivat tämän tapahtuvan alle viikko vahinkotapauksen jälkeen. Loput vastaukset jakautuivat tasaisesti kahteen vastausvaihtoehtoon. 40 % arvioi tämän tapahtuvan 1–2 viikkoa vahinkotapauksesta ja 40 % 2–4 viikkoa vahinkotapauksesta. (Kuva 16)



Kuva 16. Kunnossapitotoimien aloittamisen vasteaika (Mättö 2026)

Vastaajilta kysyttiin heidän arviotaan kunnossapitotoimien keston ulkoisen toimijan osalta. Vastaukset jakautuivat tasaisesti kolmen vaihtoehdon välillä. 40 % vastaajista arvioi kunnossapitotoimien kestävän korjaamoilla keskimäärin kahdesta neljään viikkoa. Kolmannes, eli 33,3 %, arvioi toimenpiteiden kestävän keskimäärin yli 2 kuukautta ja loput 26,7 % arvioivat niiden kestävän 1–2 kuukautta. (Kuva 17)



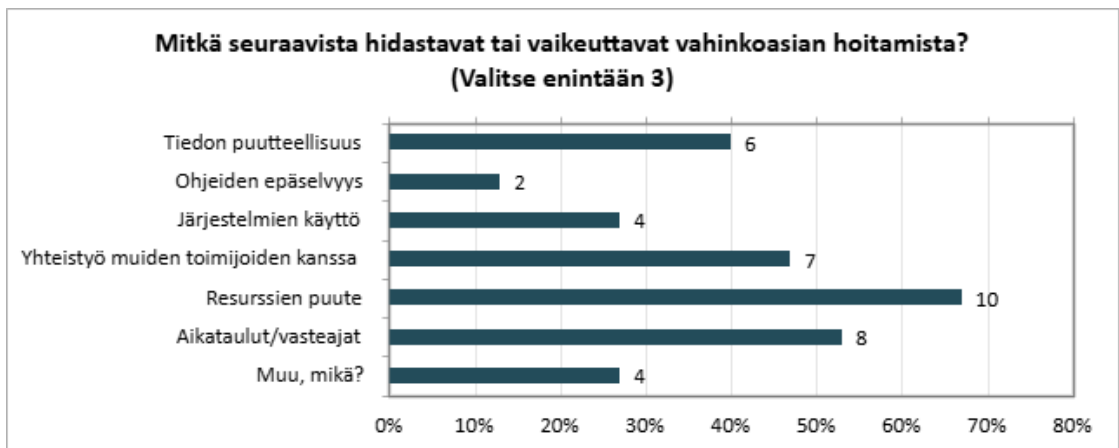
Kuva 17. Korjaamojen kunnossapitotoimien vasteaika (Mättö 2026)

Tutkimuksen lopuksi vastaajilta haluttiin kerätä näkemyksiä prosessin haasteiden osalta. Vastaajia pyydettiin arvioimaan prosessia hidastavia tai vaikeuttavia tekijöitä. Vastaajia pyydettiin valitsemaan heidän näkökulmastaan enintään 3 tärkeintä tai keskeisintä vaihtoehtoa.

Vastaajien mielestä neljä nousi selkeästi muiden yläpuolelle. Tiedon puutteellisuus, yhteistyö muiden toimijoiden kanssa, resurssien puute ja

aikataulut/vasteajat nousivat selkeästi muiden yli. Näistä eniten haasteita tuottavaksi koettiin resurssien puute, eli toisin sanoen henkilöstöpula.

Vain reilu kymmenennes vastaajista koki ohjeiden olevan epäselviä ja reilu neljännes järjestelmien käytön hankaloittavan työskentelyä. Muita haasteelliseksi koettuja tekijöitä olivat vastaajien mielestä prosessin parissa työskentelevät henkilöt, tiedonkulun haasteet, huonosti täytetyt dokumentit sekä prosessin monimutkainen rakenne. (Kuva 18)



Kuva 18. Prosessin haasteet (Mättö 2026)

Viimeisenä vastaajilta pyydettiin avointa palautetta heidän näkemyksistään prosessin kehittämiseksi käytännössä. Kehitysehdotuksia tuli yhteensä 8 kappaletta, jotka on esitetty alla olevassa taulukossa 1. (Taulukko 1.)

Taulukko 1. Avoimet vastaukset kehitysehdotuksiin

Vastaukset
Varusmiehet täyttävät edelleen vahingon tiedot käsin paperille. Joudun tulkitsemaan hieroglyfejä sitten itse wordiin. Jos täyttäminen olisi suoraan sähköisesti helpottaisi se.
Yksinkertaistaa koko prosessia, esimerkiksi nimetä tietty henkilö tehtävään. Vahinkoja tapahtuu kuitenkin suhteellisen vähän ja joka kertainen prosessin aloittaminen vaatii muistelua. Hyvä ja kattava opetustilaisuus, jossa käydään vahinkoprosessi kokonaisuudessaan läpi sekä vanhempien tekijöiden läsnäolo ja tuki ensimmäisten kertojen aikana.

KÄSKETTÄVÄ SELKEÄSTI, ETTÄ VASTUU

LIIKENNEVAHINKOPROSESSIN LÄPIVIEMISEKSI ALUSTA LOPPUUN ON

1. HARJOITUKSESSA OLEVAN VASTUULLISEN LIIKTURVUPS.

HOIDETTAVA

2. VAHINGON SATTUNEEN JYKS:N KULJETUSVASTAAVAN

HOIDETTAVA JA VASTA

3. TUNTEMATTOMASTA SYYSTÄ AIHEUTUNEEN VAHINGON

SATTUESSA MATERIAALIVASTUUSSA OLEVAN

KULJETUSTOIMIHENKILÖN HOIDETTAVAKSI. NYT USEIN ESIM.

HARJOITUKSESSA OLLUT LIIKTURV. VASTAAVA EHKÄ ALOITTA

ASIAN JA MATERIAALIVASTUUSSA OLEVA HOITAA SEN LOPPUUN,

SAADESSAAN HUOMAUTUKSEN MIKSI EI OLE ASIA EDENNYT. LISÄKSI

VAHINKOASIASSA EI TULISI OTTAA KANTAA

KORVAUSVELVOLLISUUTEEN OLLENKAAN VAAN SE ON VAIN JA

AINOASTAAN MAHDOLLISEN ESITUTKINNAN TULOS.

1. Vahinkoilmoituksen alulle panijan pitäisi hoitaa homma kerralla loppuun harjoituksessa/sijaistaessa/vast. Eikä pitäisi olla mitenkään epäselvää, kenen tehtävä on hoitaa vahinkoilmoitus loppuun asti.

2. Kalustovastuulliselle täytyisi tulla tarvittavat tiedot vahingosta, jotta tarvittaessa on tietoinen vahingosta. Näin ollen kalustovastaava voisi järjestää ajoneuvon tarkastukseen, kun vahinkoilmoituksen ensimmäinen lausuja hoitaisi riittävät tiedot vahingosta kalustovastaavalle.

3. Utopistinen eikä välttämättä meillä realistinen ajatus, mutta olisikohan mahdollista saada koko vahinkoilmoitus sähköiseksi? Niin, että kuljettaja voi erikseen vaikka sähköisesti allekirjoittaa vahinkoilmoituksen? Kuva olisi vain tässä tilanteessa se suurin homma, että sen saisi ns. piirrettyä järjestelmään. Siviiliyhtiöiden vahinkoilmoitukset ovat jo valmiiksi sähköisiä, joten kai pitäisi olla meilläkin mahdollista? Paperiset tietenkin pysyisi "suttupapereina" onnettomuuspaikalla, mutta järjestelmä antaisi automaattisesti vahinkonumeron ja sen avulla pääsisi kuljetusupseerin/vast. käsittelemään ilmoitusta ja lausunnon jälkeen automaattisesti lomake siirtyisi vahinkoasioiden käsittelijälle kuljettajan sähköisen allekirjoituksen jälkeen.

4. Vahinkoasioiden käsittelijän sijaisuusjärjestelyt ovat osaltani ainakin kerran viivästyttänyt neljällä arkipäivällä vahinkonumeron saamista ja vahinkoilmoituksen eteenpäin saattamista. Tästä myös kysymys, että eikö vahinkonumeroa olisi käsittelijöiden mahdollista saada itse, jotta sillä ei tarvitsisi kuormittaa muita? Samalla vahinkoilmoituksen täyttäjät täyttäisi tarvittavat tiedot vahinkoseurantataulukkoon.

Prosessi on mielestäni selkeä. Resurssien saaminen prosessin noudattamiselle on mielestäni tässä se asian pihvi. Toinen epäkohta on, että nuoret asioiden hoitajat eivät priorisoi näitä vahinkoasioita kovinkaan korkealle vaan näkevät nämä ennemminkin omaa toimintaa haittaavana byrokrationa jota vältellään epämukavana. Tähän ei auta muu kun että aletaan vaatia voimakkaammin ja tarvittaessa tutkia jos ei mene hyvällä. Virkamiehellä on vastuunsa.

-Jätettäisiin sähköinen vahinkoilmoitus pois ja riittäisi pelkkä käsintäytetty vahinkoilmoitus ja lausunto
 -Selkeästi pienvahingot esim.2000€ alle vahingot ei tarvitsisi lausuntoa ja vahinkonumeroa
 -Samalla sap ilmoituksella voisi hoitaa huollot ja muut korjaukset, ja korjaamo osaisi itse eritellä vahingosta syntyneen laskun.

mielestäni liikennevahingot voisi hoitaa yksi henkilö eikä niin että se menee monen ihmisen kautta. Tämä sujuvoittaisi prosessia eikä tulisi niin sanottua viivettä.

Ne henkilöt jotka kyseisen ilmoituksen laatii pitää olla koulutettu asiaan ja siihen toimintaan kyvykkyys. Osa toimii tehtävissä, paperillinen pätevyys mutta ei osaamista.

Tämä ei toimi. Jos olet nimetty harjoitukseen liikenneturvallisuus upseeriksi tai henkilöksi niin sinun vastuulla on hoitaa koko prosessi. Ilmoituksen täyttö, lausunto, vahinkonumeron hankinta, sap-tilaus kustannusarvio, vienti korjaukseen sekä sen nouto.

Asiaa ei voi hoitaa siten että etkö ole lukenut s-postia tai soitinhan minä että tää kolaroitin jossain ja hoida homma.

Vastaajien esiin tuomat kehitysehdotukset olivat monipuolisia. Vastauksissa korostui erityisesti monien toimijoiden osallisuus prosessiin ja sen mukanaan tuomat haasteet. Myös liikennevahinkoilmoituksen täyttö koettiin

haasteelliseksi, sillä lomake vaaditaan toimitettavaksi käsin kirjoitettuna ja sähköisenä versiona. Osan vastaajien silmissä myös riittämätön pätevyys tehtävän hoitamiseen nousi esille.

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksen tavoitteena oli kartoittaa Karjalan prikaatin liikennevahinkoasioiden kunnossapitoprosessin vaiheita ja tunnistaa prosessin kulun haasteet. Prosessin kulkua peilattiin virtaustehokkuuteen, sekä lean-ajattelun mukaiseen arvoa tuottavaan prosessiin.

Läpimenoajan mittaamista ja kyselytutkimuksen tuloksia vertaamalla, on tuloksissa havaittavissa yhtäläisyyttä. Prosessin läpimenoajoissa havaittavat pullonkaulat ja odottaminen korostuivat myös käyttäjien kyselyn vastauksissa, ja niitä voidaankin pitää yhtenä prosessin suurimmista ongelmakohtista. Läpimenoajan mittaamisessa pullonkaulat muodostuivat prosessin toimeenpanon kohdalle, sekä korjaamojen kunnossapitotoimien vasteaikaan. Sama ilmiö on havaittavissa myös kyselytutkimuksen tuloksissa, kun prosessin käynnistäminen tapahtuu yleisimmin 4–7 päivää vahingon syntymisestä ja korjaamojen vasteaika arvioitiin olevan vähintään 2 viikkoa ja pahimmillaan yli 2 kuukautta. Pitkät odotus- ja vasteajat johtavat tilanteeseen, jossa ajoneuvo on pitkiä aikoja pois käytöstä ja organisaation suorituskyky laskee hetkellisesti.

Vastaajat kokivat käytännön työskentelyn näkökulmasta prosessia hidastaviksi tekijöiksi resurssien puutteen, vasteajat sekä yhteistyön muiden prosessin toimijoiden kanssa. Monissa tapauksissa liikennevahinkoprosessin käynnistää joukon liikenneturvallisuusupseeri, mutta ohjeen (HJ925) mukaan prosessia jatkaa kalustosta materiaalivastuussa oleva henkilö. Avoimista kehitysehdotuksista voidaankin tulkita tämän olevan yksi selkeä rasiutusta aiheuttava tekijä.

Prosessin vaiheita seurattaessa voidaan havaita valtaosan toimista kohdistuvan materiaalivastuulliseen henkilöön tai liikenneturvallisuusupseeriin. Kyselyn vastauksista on tulkittavissa prosessin kuormittavuus myös useiden järjestelmien käytön vuoksi, joka voidaan rinnastaa lean-ajattelun mukaiseen

hukkaan, eli ylikäsittelyyn. Tämän lisäksi prosessin käynnistäminen edellyttää liikennevahingon järjestysnumeron saamista, josta vastaa liikennevahinkoasioiden käsittelijä. Läpimenoajan mittauksesta, sekä kyselyn vastauksista käy ilmi, että toisinaan prosessin virtaavuus kärsii tässä vaiheessa.

Vastaajat kokivat olevansa pääosin perehtyneitä vahinkoasioiden käsittelyn osalta ja perehtyminen on ollut monipuolista. Myös järjestelmien käytön koettiin pääosin olevan hallussa, eikä läpimenoajan mittauksessa ollut havaittavissa merkittävää poikkeamaa prosessille arvoa tuottavan työskentelyn osalta.

Kehitysehdotukset

Yhtenä tutkimuksen tavoitteena oli selkeyttää prosessin kulkua vaihe vaiheelta. Kulku on kuvattu materiaalivastuullisen näkökulmasta luvussa 6. Kirjoituksen tueksi loin kaavion prosessin vaiheista eri toimijoiden osalta, jota voisi jatkojalostaa organisaatiossa koulutus- ja perehdytysmateriaaliksi.

Toisena tavoitteena oli tunnistaa prosessin pullonkaulat, sekä prosessissa muodostuva hukka ja tarjota kehitysehdotuksia prosessin virtaavuuden edistämiseksi sekä hukan poistamiseksi. Alla lueteltuna ehdotuksia, joilla prosessia voisi parantaa:

- Tehtävänjaon selkeytys prosessin käsittelyn osalta liikenneturvallisuusupseerin ja materiaalivastuullisen välillä.
- Prosessin tuominen täysin sähköiseen muotoon.
- Prosessin käynnistämiseen vaadittavan henkilöstön minimointi odottelun poistamiseksi.
- Ohjeistus liikenneturvallisuusupseereille sekä materiaalivastuullisille vaihe vaiheelta perehdytysmateriaaliin.

Edellä mainituissa kehitysehdotuksissa korostuu virtaavuuden kehittäminen ja samalla myös tutkimuksen aikana tunnistetun hukan poistaminen.

Kehitysehdotusten ei tule kuitenkaan jäädä lopulliseksi ratkaisuksi ongelmaan, vaan prosessia olisi syytä tarkastella aika ajoin jatkuvan parantamisen aatteen mukaisesti.

9 POHDINTA

Työssä saavutettiin vastauksia tutkimuskysymysten kautta tutkimusongelmaan. Läpimenoajan mittauksella nähtiin konkreettisesti esimerkkien kautta prosessin haasteet, siinä muodostuvan hukan ja pullonkaulojen osalta. Havaintojen ja tutkimustulosten kautta prosessin kehittämiseksi saatiin luotua konkreettisia parannusehdotuksia, joilla prosessin kulun virtaavuutta voidaan kehittää ja rasitusta vähentää huomioimalla teoriaosuudessa esitettyjä lainalaisuuksia. Prosessin nykytilassa virtaavan prosessin lainalaisuuksia ei ole juurikaan huomioitu, joten kehitystoimenpiteet voivat osoittautua haasteellisiksi.

Tutkimuksen luotettavuutta on pyritty parantamaan valitsemalla oikeanlaiset tutkimusmenetelmät ja triangulaatiota hyödyntämällä, dokumentoimalla tutkimuksista saadut tulokset tarkasti ja suhtautumalla niihin kriittisesti. Tulosten luotettavuutta nostaa tutkimuskyselyn kohtalainen vastausprosentti, sekä konkreettiset havainnot läpimenoajan mittauksesta. Näin ollen monimenetelmäinen ote tutkimukselle saatiin toteutettua.

Tutkimuksen luotettavuutta heikentävät virheiden mahdollisuus tutkimusten tulosten tulkinnassa, jota on kuitenkin pyritty välttämään vertaamalla molemmista tutkimuksista saatuja tuloksia toisiinsa. Tutkimustulosten tiiviin vertailun myötä tutkimustuloksia voidaan kuitenkin pitää suhteellisen luotettavina.

Puolustusvoimat voivat jatkossa hyödyntää työssä käytettyä teoreettista viitekehystä prosessien virtaavuuden parantamiseksi ja suosittelun jatkotoimenpiteeksi tälle prosessille kehitysehdotusten testausta, sekä niistä saadun hyödyn vertaamista nykytilanteeseen.

Tutkimus toteutui odotetulla tavalla, vaikka kyselytutkimuksen osalta vastausprosentti jäikin toivottua alhaisemmaksi. Vastausprosentin nostaminen ei kuitenkaan suoranaisesti ole mahdollista vastaajaryhmän kasvattamisella, sillä prosessin parissa työskentelevä kohderyhmä Karjalan prikaatissa on

kohtuullisen pieni ja kyselyyn kutsutut kattoivat nykytilassa käytännössä kaikki prikaatissa prosessin parissa työskentelevät materiaalivastuulliset henkilöt.

Opinnäytetyön kirjoittaminen oli haastava, mutta mielenkiintoinen prosessi. Työssä korostui projekti- ja prosessijohtamisen opit, joita kohtaan mielenkiinto nousi jo aikaisemmin opiskelujen aikana. Motivaatiota työn tekemiseen nosti mielenkiintoinen aihe, jonka tutkiminen avasi silmiä täysin uudella tavalla. Tieteellinen kirjoittaminen ja tutkimuksen tekeminen tuntui prosessin alussa pelottavalta ajatukselta, mutta reippaalla otteella sekä oikealla asenteella tästäkin pelosta päästiin yli. Työn alkuvaiheessa eteneminen tuntui kestään ikuisuuden, kuitenkin työn edetessä motivaatio vain jatkoi kasvamistaan. Haluan kiittää työn edistämistä edesauttaneita henkilöitä. Yksin tätä työtä ei olisi saatettu päätökseen.

LÄHTEET

Aro, T. 2009. Liiketoimintaprosessien kehittäminen: case: Suomen Jätevesi Oy. Lahden ammattikorkeakoulu. Yrityshallinto. Opinnäytetyö. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-200912077244> [viitattu 7.12.2025].

Deming Cycle, PDCA. s.a. Isixsigma. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.isixsigma.com/dictionary/deming-cycle-pdca/> [viitattu 5.3.2025].

Eskola, J. & Suoranta, J. 1998. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Tampere: Vastapaino. E-kirja. Saatavissa: [=5257177477#versions](https://www.kirjasto.sci.fi/5257177477#versions).

Esteiden teoria. s.a. Sixsigma. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://sixsigma.fi/esteiden-teoria-toc/> [viitattu 7.3.2025].

Fieldman, K. s.a. A Guide to Process Cycle Efficiency: Optimizing Your Process. Isixsigma. WWW-dokumentti. Päivitetty 17.2.2025. Saatavissa: <https://www.isixsigma.com/dictionary/process-cycle-efficiency-pce/>.

Huether, D. S.a. Process Cycle Efficiency (PCE) Metric. Liminalarc. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.liminalarc.co//> [viitattu 7.12.2025].

Kananen, J. 2013. Case-tutkimus opinnäytetyönä. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja 143. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Kananen, J. 2014. Laadullinen tutkimus opinnäytetyönä. Miten kirjoitan kvalitatiivisen opinnäytetyön vaihe vaiheelta. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja 176. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. [viitattu 8.12.2025].

Kananen, J. 2015. Opinnäytetyön kirjoittajan opas. Näin kirjoitan opinnäytetyön tai pro gradunalusta loppuun. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja 202. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu [viitattu 7.12.2025].

Kettunen, J. & Simons, M. 2001. Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto pkyrityksessä. Espoo: Valtion teknillinen tutkimuskeskus. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://publications.vtt.fi/pdf/julkaisut/2001/J854.pdf>.

Kingmanin yhtälö. Sixsigma. s.a. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://sixsigma.fi/kingmanin-yhtalo/> [viitattu 8.3.2025].

Kouri, I. 2009. Lean taskukirja. Helsinki: Teknologiainfo Teknova Oy. [viitattu 17.8.2025].

Liikennevahinkoasioiden käsittely Puolustusvoimissa HJ925 [viitattu 4.7.2025].

Laamanen, K. 2001. Johda liiketoimintaa prosessien verkkona: ideasta käytäntöön. Helsinki: Laatu keskus.

Liker, J. 2012. Toyotan tapaan. Suomentanut Marko Niemi. Helsinki: Readme.fi [viitattu 7.3.2025].

Modig, N. & Åhlström P. 2016. Tätä on Lean – Ratkaisu tehokkuusparadoksiin. 6. painos. Tukholma: Rheologica Publishing. [viitattu 5.3.2025].

Puolustusvoimien ajoneuvojen käyttö HT97 [viitattu 4.7.2025].

Puolustusvoimien liikenneturvallisuusmääräys HT679 [viitattu 4.7.2025].

Theory of Constraints. s.a. Lean Production. What is the Theory of Constraints. WWW-dokumentti. Saatavissa: [https://www.leanproduction.](https://www.leanproduction) [viitattu 10.4.2025].

Tutkijan ABC. 2015. Tee tutkimus. RajatOn. WWW-dokumentti. Saatavissa: [/](#) [viitattu 8.12.2025].

Tätä on Lean. s.a. Six Sigma. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.sixsigma.fi/index.php/fi/lean/lean/> [viitattu 9.3.2025].

Vaihtelu ja PDCA. s.a. Six Sigma. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.sixsigma.fi/index.php/fi/lean/vaihtelu-ja-pdca/> [viitattu 9.3.2025].

Vehkalahti, K. 2014. Kyselytutkimuksen mittarit ja menetelmät. Helsinki: Finn Lectura Ab.

Vilka, H. 2007. Tutki ja mittaa: määrällisen tutkimuksen perusteet. Tampere: Tampereen yliopisto. E-kirja. Saatavissa: [https://kaakkuri.finna.fi/Record/kaakkuri.225641?sid=5257770325.](https://kaakkuri.finna.fi/Record/kaakkuri.225641?sid=5257770325)

Womack, J., Jones, D. & Roos, D. 2007. The Machine That Changed the World. Lontoo: Simon & Schuster UK Ltd [viitattu 10.4.2025].

KUVALUETTELO

Kuva 1. Prosessikaavio.

Kuva 2. Kanban-kortti. Manufactu. s.a. Saatavissa:
<https://www.manufactus.com/examples-for-kanban-cards/?lang=en>
<https://www.manufactus.com/examples-for-kanban-cards/?lang=en>
<https://www.manufactus.com/examples-for-kanban-cards/?lang=en>

Kuva 3. PDCA-sykli. Kouri, I. 2009. Lean taskukirja. Helsinki: Teknologiainfo Teknova Oy.

Kuva 4. Esteiden teoria. Six sigma. s.a. Saatavissa:
<https://sixsigma.fi/esteiden-teoria-toc/>

Kuva 5. Kingmanin yhtälön soveltaminen. Sixsigma. s.a. Saatavissa:
<https://sixsigma.fi/kingmanin-yhtalo/>

Kuva 6. Liikennevahinkoasian kunnossapitoprosessi. Mättö, M. 4.12.2025

Kuva 7. Läpimenoaika vahinkotapauksessa 1. Mättö, M. 5.8.2025

Kuva 8. Läpimenoaika vahinkotapauksessa 2. Mättö, M. 11.11.2025

Kuva 9. Vastaajien työkokemus. Mättö, M. 19.2.2026

Kuva 10. Vuositasolla käsiteltävien liikennevahinkoasioiden määrä. Mättö, M. 19.2.2026

Kuva 11. Liikennevahinkoasioiden määräysten ja ohjeiden perehtyneisyys. Mättö, M. 19.2.2026

Kuva 12. Saatu perehdytys liikennevahinkoasioiden hoitamiseen. Mättö, M. 19.2.2026

Kuva 13. Saadun perehdytyksen muoto. Mättö, M. 19.2.2026

Kuva 14. Järjestelmien käytön osaaminen. Mättö, M. 19.2.2026

Kuva 15. Prosessin toimeenpanon vasteaika. Mättö, M. 19.2.2026

Kuva 16. Kunnossapitotoimien aloittamisen vasteaika. Mättö, M. 19.2.2026

Kuva 17. Korjaamojen kunnossapitotoimien vasteaika. Mättö, M. 19.2.2026

Kuva 18. Prosessin haasteet. Mättö, M. 19.2.2026

Taulukko 1. Avoimet vastaukset kehitysehdotuksiin. Mättö, M. 19.2.2026

Liikennevahinkoilmoitus 1(2)



Puolustusvoimat

Vahinkoilmoitus
Liikenne- tai ajoneuvovahinko

1 (2)

Joukko-osasto (vast)		Vahinkoilmoituksen numero ____/____	
Omatiedot (kuljettaja)		Vastapuolentiedot	
Arvo ja nimi	Syntymäaika	Nimi	
Puhelinnumero	Sähköpostiosoite	Puhelinnumero	Sähköpostiosoite
Lähiosoite	Postinumero ja -toimipaikka	Lähiosoite	Postinumero ja -toimipaikka
Perusyksikkö ja joukkoyksikkö	Kotuttamispäivä	Ajoneuvon merkki ja malli	Rekisteritunnus
Siviilijokortin luokka, myöntämispäivä ja myöntäjä		Ajoneuvon laji	Liikennevakuutusyhtiö
Puolustusvoimien ajokortti/lupa		Ajoneuvon haltija ja omistaja	
Puolustusvoimien ajoneuvo			
Rekisteritunnus	Ajoneuvon merkki ja malli	Ajoneuvon laji	Ensimmäinen käyttöönottovuosi
L i i k e n n e v a k u u t u s y h t i ö	Autovakuutusyhtiö	Leasing-ajoneuvo <input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	
Matkustajien lukumäärä kuljettajan lisäksi	Kuorman laatu	Kuormansidonta tehty <input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	
Ajoneuvon haltija	Ajoneuvon omistaja		
Puolustusvoimien perävaunu			
Rekisteritunnus	Perävaunun merkki ja malli		
L i i k e n n e v a k u u t u s y h t i ö	Autovakuutusyhtiö	Haltija/omistaja sama kuin vetoautolla <input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei, kuka:	
Kuorman laatu	Kuormansidonta tehty <input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei		
Ajomääräys			
Ajomääräysnumero	Ajoneuvon käyttäjä	Ajoneuvon kuljettaja ja varakuljettaja(t)	
Ajon tarkoitus	Ajoreitti		
Ajoneuvon vauriot (kirjoitettuna)		Vastapuolen ajoneuvon tai muun omaisuuden vauriot (kirjoitettuna)	
Mikä osa ajoneuvosta osui mihin			
Henkilövahingot			
Omassa ajoneuvossa _____ kpl	Muissa ajoneuvoissa _____ kpl	Ajoneuvojen ulkopuolella _____ kpl	

Liikennevahinkoilmoitus 2(2)

Vahinkoilmoitus
Liikenne- tai ajoneuvovahinko

2 (2)

Miten vahinko tapahtui (kuljettaja)

Tapahtumakuvauksen vaihe vaiheelta

Vahinkoon vaikuttaneet tekijät (kuljettajan mielestä)

 Piirros vahinkopaikalta erillisessä liitteessä

Aika, paikka ja olosuhteet

Vahinkopäivämäärä ja kellonaika	Vahingon sattumiskunta	Tarkka vahinkopaikka	
Alue	Nopeusrajoitus vahinkoalueella	Oma nopeus ennen vaaratilannetta	Vastapuolen nopeus ennen vaaratilannetta
<input type="checkbox"/> Sotilasalue <input type="checkbox"/> Yleinen tie/alue	km/h	km/h	km/h
Tien pinta			
<input type="checkbox"/> Sora <input type="checkbox"/> Asfaltti <input type="checkbox"/> Paljas, kuiva <input type="checkbox"/> Paljas, märkä <input type="checkbox"/> Luminen, jäinen			
Valaistus		Liikennevalot	
<input type="checkbox"/> Päivänvalo <input type="checkbox"/> Hämärä <input type="checkbox"/> Pimeä, tie valaistu <input type="checkbox"/> Pimeä, tie valaisematon		<input type="checkbox"/> Ei liikennevaloja <input type="checkbox"/> Liikennevalot ohjasivat <input type="checkbox"/> Liikennevalot eivät ohjanneet	
Kiikakeljujenkäyttö	Ajoneuvon liikenneturvallisuustarkastus tehty	Havaitisiko puutteita liikenneturvallisuustarkastuksessa	
<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	<input type="checkbox"/> Kyllä, havaitut puutteet: <input type="checkbox"/> Ei	
Kykeneväsuorittamaan ajotehtävää			
<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei			

Peruutus

Varmistikkokuljettaja peruutettaessa ajoneuvon taustan?	Mahdollisuus käyttää opastajaa?	Käyttikö kuljettaja opastajaa?
<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei

Alkoholi

Oliiko joku vahinkotapahtuman osallistuneista alkoholin vaikutuksen alainen	Onkopoliisille ilmoitettu	Kävikö poliisi paikalla
<input type="checkbox"/> Kyllä, kuka: _____ <input type="checkbox"/> Ei	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei

Poliisitukinta

Todistajat

Arvo janini	Lähiosoite, postinnumero ja -toimipaikka	Puhelinnumero	Sähköpostiosoite

Allekirjoitus

Paikkajaika	Allekirjoitus ja nimenselvennys

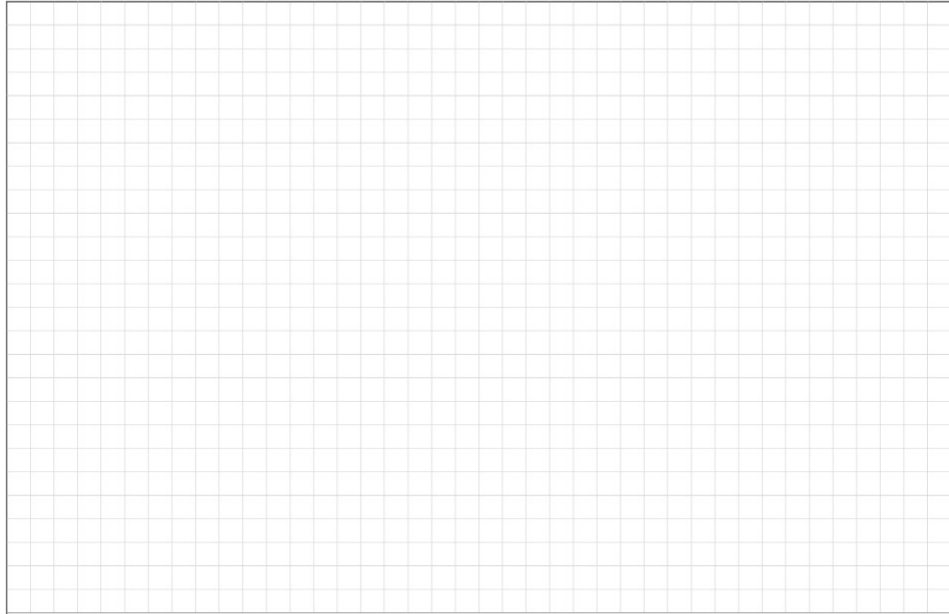
Karttapiirros 1(2)

Puolustusvoimat

Liite Vahinkoilmoituslomakkeeseen
Liikenne- tai ajoneuvovahinko
Karttapiirros vahinkopaikalta

Vahinkoilmoituksennumero ____ / ____
Vahinkopäivämäärä ja vahingon sattumiskunta
Kuljettaja

Karttapiirros vahinkopaikalta Mittakaava 1 : 200 (1 ruutu = 1 m luonnossa)



Piirroksen laati
Paikkaja aika

Ohjeita piirrokseen:

Karttapiirrokseen merkitään

- kadut ja tiet nimineen
- ajoneuvojen sijainti vahinkohetkellä
- tulosuunnat nuolella
- liikennemerkkit
- oma ajoneuvo ja vieras ajoneuvo

Mahdollisuuksien mukaan piirrosta täydennetään valokuvilla

- vauriokohdat (oma ja vastapuoli)
- tapahtumakohdan alku ja loppu (ojaan ajo)
- onnettomuuspaikan yleiskuva
- tienpidosta johtuvat seikat todennettava valokuvalla (esim. yliauraus)

Karttapiirros 2(2)

Ohjeita Vahinkoilmoituksen täyttämiseen:

Ajoneuvon vauriot

- kerrotaan selkeästi näkyvissä olevat vauriot ja osumakohdat.

Vastapuolen ajoneuvon tai muun omaisuuden vauriot

- kerrotaan selkeästi näkyvissä olevat vauriot ja osumakohdat.

Kuljettajan suorittamat toimenpiteet ennen vahinkoa ja sen aikana

- esim. taustan varmistaminen, ajattajan käyttäminen, korjausliikkeiden tekeminen, nopeuden pudottaminen x km/h mutkaan ajaessa jne.

Vahinkoon vaikuttaneet tekijät (kuljettajan mielestä)

- esim. liian suuri ajonopeus, taustan varmistamatta jättäminen. Huom. keskittymisen herpaantuminen: Miksi keskittyminen herpaantui/ mikä sen aiheutti. Kuljettajan käsitys siitä, mikä vaikutti siihen, että hän päätyi toimintatapaan, josta vahinko aiheutui.
- esimiehen ohjeistus tai annetut käskyt ajotehtävään nähden ja kuljettajan suorittamat toimenpiteet ennen vahinkoa ja sen aikana

Mikä osa ajoneuvosta osui mihin

- esim. ajoneuvon vasen etukulma osui puuhun

Tarkka vahinkopaikka

- katuosoite, risteys, paikan nimi jne

Tietyyppi ja tien kunto

- asfaltti, sora, jäinen, kuiva

Kuljetusupseerin lausunto 2(2)

Ohjeita Kuljetusupseerin (vast.) lausunnon täyttämiseen:

Muut korvausvaatimukset

- Esim. valtion omaisuuden vaurioituminen (Valtiokonttori ei korvaa). Varsinkin sotilasalueella olevien rakennusten tai muun omaisuuden vaurioituminen: selvitys onko valtion omaisuutta vai muun tahon.
- Vastapuolen ajoneuvon tai muun omaisuuden vauriot

Lausunto (liikenneturvallisuusupseeri, kuljetusupseeri, materiaalivastaava tai vast.)

- Arvio kuljettajan toiminnasta, olosuhteista ja hänen esille tuomistaan seikoista.
- Selvitys, onko ollut ajomääräyksen mukaisessa tehtävässä.
- Onko noudatettu ajo- ja lepoaikamääräyksiä.
- Kuljettajan ajokokemus ja asian kannalta oleellinen koulutus tai niiden puuttuminen.
- Tarvittaessa arvio siitä, voidaanko tapahtumakuvauksessa esille tuotuja seikkoja pitää uskottavina; esim. ajonopeus, olosuhteiden hankaluus jne.
- Ei ole pakko ottaa kantaa siihen, onko asiassa kyse lievästä tai tavallisesta tuottamuksesta, mutta lausunnossa voi tuoda esille seikkoja, joiden perusteella vahinko olisi ollut vältettävissä tai sitä ei olisi voinut välttää. tai se olisi ollut hankalaa, vaikka henkilö olisi toiminut toisella tavalla.
- Muita lausunnonantajan mielestä asiassa relevantteja seikkoja, jotka tulisi ottaa huomioon asian käsittelyssä.

Tutkimuskyselyn saatekirje

Arvon vastaanottaja!

Miten liikennevahinkoprosessia voisi yksinkertaistaa ja kehittää?

Tällä kyselyllä pyrimme löytämään kysymykseen vastauksia. Kysely toteutetaan osana opinnäytetyötäni, jonka toimeksiantajana toimii Karjalan prikaati. Opinnäytetyön ohjaajina toimeksiantajan puolesta toimii kapteeni Juha Kelloniitty ja Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun osalta työn ohjaaja on logistiikan lehtori Jouni Roppola. Opinnäytetyön aiheena on tutkia liikennevahinkoasioiden kunnossapitoprosessia aina vahingon syntymisestä, ajoneuvon kunnostukseen tai hylkäämiseen saakka. Vastausten perusteella pyritään löytämään prosessin kulun haasteet ja luomaan kehitysehdotuksia prosessin jouhevoittamiseksi, sekä yksinkertaistamiseksi.

Kysely toteutetaan Webropol-ohjelmalla ja siihen pääset vastaamaan alla olevan linkin kautta. Vastaamiseen kuluu aikaa noin 15 minuuttia. Vastaaminen on vapaaehtoista, mutta vastauksella on merkittävä vaikutus tutkimuksen onnistumiselle. Vastaukset käsitellään luottamuksellisesti ja hyvän tutkimusmenetelmän mukaisesti. Aineistoa tutkitaan ja arvioidaan kvalitatiivisesti. Kyselyn vastaajien anonyymiteetti säilytetään poistamalla kaikki mahdolliset tunnistetiedot. Vastausaikaa kyselyyn on 31.1.2026 saakka.

[SurveyLink]

Yhteistyöstä kiittäen

Ylikersantti Miia Mättö / Karjalan prikaati

emima032@edu.xamk.fi

Käyttäjäkysely 2026 - Liikennevahinkoasian hoito Karjalan prikaatissa

Pakolliset kysymykset merkitty tähdellä (*)

Tämän kyselyn tarkoituksena on selvittää vahinkoprosessin toimivuus materiaalivastuullisen, sekä liikenneturvallisuusupseerien näkökulmasta. Vastaamalla kyselyyn voit vaikuttaa prosessin kehitystyöhön. Kiitos vastauksestasi!

1. Kuinka kauan olet toiminut materiaalivastuullisena ja/tai liikenneturvallisuusupseerin tehtävissä? *

- Alle 1 vuoden
- 1-4 vuotta 5-9
- vuotta 10
- vuotta tai yli

2. Arvioi kuinka monta liikennevahinkoasiaa käsittelet keskimäärin vuodessa? *

- 0-5
- 6-10
- 11-20
- Yli 20

3. Kuinka hyvin olet perehtynyt liikennevahinkoasioita koskeviin ohjeisiin ja määräyksiin? *

- Hyvin
- Kohtalaisesti
- Osittain
- Huonosti

4. Oletko saanut perehdytyksen liikennevahinkoasian hoitamiseen? *

- Kyllä
 En

5. Jos vastasit edelliseen kysymykseen kyllä, keneltä sait perehdytyksen? (voit valita useamman vaihtoehdon) *

- Esihenkilö
 Kollega
 Oikeudenhoidollinen sektori
 Koulutus/perehdytysmateriaali
 Muu, mikä? _____

6. Kuinka hyvin hallitset vahinkoasian hoitamisessa käytettävät järjestelmät? (1= Heikosti, 5= Erinomaisesti) *

	1	2	3	4	5
Word	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Excel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
SAP	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. Arvioi kuinka kauan liikennevahinkoasian toimeenpano keskimäärin kestää? *

- 1-3 päivää
 4-7 päivää
 1-2 viikkoa
 Yli 2 viikkoa

8. Arvioi kuinka pian keskimäärin vaurioituneet ajoneuvot toimitetaan vahinkotarkastukseen vahingon syntymisen jälkeen? *

- Alle 1 viikko
- 1-2 viikkoa
- 2-4 viikkoa
- Yli 1 kuukausi

9. Arvioi kuinka pian keskimäärin ajoneuvo palautuu varuskuntaan kunnostettuna/hylättynä? *

- Alle 2 viikkoa
- 2-4 viikkoa
- 1-2 kuukautta
- Yli 2 kuukautta

10. Mitkä seuraavista hidastavat tai vaikeuttavat vahinkoasian hoitamista? (Valitse mielestäsi 3 tärkeintä) *

- Tiedon puutteellisuus
- Ohjeiden epäselvyys
- Järjestelmien käyttö
- Yhteistyö muiden toimijoiden kanssa
- Resurssien puute
- Aikataulut/vasteajat
- Muu, mikä? _____

11. Miten liikennevahinkoprosessia voisi mielestäsi kehittää?
