Tampereen yliopisto

Juuso Mutikainen

SÄHKÖPOTKULAUTAILUN TURVALLISUUS

Kandidaatintyö
Johtamisen ja talouden tiedekunta
Tarkastaja: Hannele Väyrynen
Joulukuu 2020

TIIVISTELMÄ

Juuso Mutikainen: Sähköpotkulautailun turvallisuus
Kandidaatintyö
Tampereen yliopisto
Tietojohtaminen
Joulukuu 2020

Vuonna 2017 kuluttajille esiteltyjen sähköpotkulautojen käyttö on yleistynyt viime vuosina merkittävästi. Mobiilisovelluksella vuokrattavat sähköpotkulaudat ovat todella helppokäyttöisiä. Tämän helppokäyttöisen liikkumismuodon turvallisuus on kuitenkin herättänyt yhteiskunnallista keskustelua. Lisäksi sähköpotkulautailu uudehkona liikkumismuotona on tutkimusaiheena ajankohtainen ja merkityksellinen. Tämän tutkimuksen tavoite on selvittää, millaisia onnettomuuksia sähköpotkulautojen käyttäjille tapahtuu ja miten näitä onnettomuuksia pystyttäisiin ennaltaehkäisemään.

Tämä tutkimus toteutettiin kirjallisuuskatsauksena hyödyntäen Arlene Finkin prosessimallia. Tutkimuksen melko uuden aiheen vuoksi tutkimusaineiston kasaaminen oli haasteellista. Tämä näkyy osittain siinä, että tutkimusaineisto koostuu pääasiassa tieteellisistä artikkeleista, jotka on julkaistu viimeisen kahden vuoden aikana.

Tutkimusaineiston perusteella ei voida määritellä kuinka suuri osa sähköpotkulaudalla tehdyistä matkoista päättyy onnettomuuteen. Tutkimusaineiston perusteella voidaan kuitenkin todeta, että merkittävässä osassa sattuneista onnettomuuksista seuraa vakavia vammoja. Sähköpotkulautailu siis aiheuttaa kuljettajalleen erilaisia turvallisuusriskejä ja näiden riskien ennaltaehkäisemiseen tarvitaan keinoja riskien välttämiseksi.

Tutkimustulosten pohjalta voidaan todeta esimerkiksi, että useamman sähköpotkulaudan kuljettajan pitäisi käyttää kypärää. Myös alkoholin vaikutuksen alaisena sähköpotkulaudan kuljettamista pitäisi pystyä säätelemään. Tutkimusaineistosta ei saada konkreettisia keinoja, miten sähköpotkulautailun turvallisuutta voitaisiin parantaa. Tutkimusaineistossa esitellään joitain potentiaalisia keinoja turvallisuuden parantamiseen, mutta näiden toimivuutta tulisi tutkia lisää.

Avainsanat: sähköpotkulauta, onnettomuus, turvallisuusriski

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

ABSTRACT

Juuso Mutikainen: Safety of electric scooters
Bachelors thesis
Tampere University
Information and knowledge management
December 2020

In 2017 consumers were introduced with electric scooters or e-scooters. In the last years, the use of these e-scooters has grown rapidly. E-scooters are rented with a mobile application and they are extremely easy to use. With the growing number of users, the safety of e-scooters has raised questions. The purpose of this study is to examine what kind of safety risks the use of e-scooters creates and how we could avoid them.

This study is conducted as a literary review by utilizing Arlene Fink's process model. As this is a relatively new field of study, the collecting of the research material was a bit difficult. This is shown by the fact that most of the research material are articles that have been published within the last two years.

Based on the research material we cannot say what portion of e-scooter trips end in an accident. What we can say is that a remarkable number of the accidents that do happen result in severe injuries. The use of e-scooters creates safety risks to its users, and we need ways to prevent these risks.

Based on the results we can say that most the e-scooter users do not use a helmet, but they should. We can also say that we need ways to prevent the use of e-scooters when intoxicated. We did not find concrete ways to improve the safety of e-scooters in this study. We did however find some potential actions to improve the safety, but the viability of these actions requires more research.

Keywords: electric scooter, e-scooter, accidents, safety

The originality of this thesis has been checked using the Turnitin OriginalityCheck service.

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO 1
1.1 Tutkimuksen taustat ja merkitys 1
1.2 Tutkimusongelma ja rajaukset 2
1.3 Työn rakenne 2
2. TUTKIMUSMENETELMÄ JA -AINEISTO 4
2.1 Tutkimusmenetelmän kuvaus 4
2.2 Tutkimusaineiston esittely 5
3. SÄHKÖPOTKULAUTAILU 7
3.1 Sähköpotkulaudan esittely 7
3.2 Sähköpotkulaudalla liikkuminen 8
4. SÄHKÖPOTKULAUTAONNETTOMUUDET 10
4.1 Tapahtuneet onnettomuudet ja vammat 10
4.2 Onnettomuuksien ja vammojen syyt 13
4.3 Onnettomuuksien ja vammojen ennaltaehkäisy 15
5. YHTEENVETO JA PÄÄTELMÄT 17
5.1 Sähköpotkulautailun turvallisuusriskit onnettomuuksien valossa 17
5.2 Sähköpotkulautailun turvallisuuden parantaminen 17
5.3 Tutkimuksen arviointi 18
5.4 Jatkotutkimusehdotukset 19
LÄHTEET 20

1. JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen taustat ja merkitys

Kuluttajille vuonna 2017 esiteltyjen sähköpotkulautojen suosio liikkumismuotona on kasvanut merkittävästi (Kobayashi et al. 2019). Sähköpotkulauta on kevyt sähköajoneuvo, jonka päällä seistään (Brownson et al. 2019; Traficom 2019). Sähköpotkulaudat ovat suunniteltu lyhyiden matkojen siirtymisiin ja niiden vuokraaminen tapahtuu mobiilisovelluksella (English et al. 2020). Sähköpotkulautaa esitellään tarkemmin luvussa 3.

Sähköpotkulautojen helppokäyttöisyydellä on myös kääntöpuoli. Useissa tutkimuksissa on todettu, että niiden käytöstä on seurannut merkittävästi loukkaantumisia. Mitchell et al (2019) suorittivat kahdeksan viikkoa kestäneen tutkimuksen, jossa tarkasteltiin yhden sairaalan potilaita Brisbanessa. Tutkimusjakson aikana löydettiin 56 sairaalahoitoa vaatinutta vammaa, jotka liittyivät sähköpotkulautojen käyttämiseen. Calgaryssa taas sattui kesällä 2019 671 onnettomuutta sähköpotkulautailijoille, jotka vaativat sairaalahoitoa (Basky 2020). Esimerkkejä loukkaantumisista sähköpotkulautaa käyttäessä löytyy vielä enemmänkin, ja niitä esitellään myöhemmin tässä tutkimuksessa.

Sähköpotkulautailu uutena ja helppokäyttöisenä liikkumismuotona on kasvattanut suosiotaan ja tämän myötä on havaittu myös useita loukkaantumisia. Loukkaantumismäärien kasvaessa on ilmennyt tarve tutkia loukkaantumisien syitä tarkemmin. Miksi loukkaantumisia tapahtuu ja miten niitä voitaisiin minimoida?

Sähköpotkulautojen käytön yleistyessä liikkumismuotona maailmanlaajuisesti on merkittävää tutkia tapahtuneita onnettomuuksia. Löytämällä mahdollisia ongelmakohtia sähköpotkulautojen käytössä voidaan pyrkiä löytämään ratkaisuja, joilla voidaan parantaa sähköpotkulautojen käytön turvallisuutta. Laajemmin tarkasteltuna mahdollisten ratkaisujen löytäminen ja siten turvallisuuden parantaminen olisi todella merkittävää jo pelkästään ihmisten terveyden kannalta.

Tutkimuksessa on paljon uutuusarvoa, sillä sähköpotkulautojen käyttö on yleistynyt vasta viime vuosina merkittävästi. Tutkimuksen uutuusarvo tekeekin tutkimuksesta merkittävää. Tutkimuksessa pyritään löytämään konkreettisia keinoja, jolla sähköpotkulautailun turvallisuutta voitaisiin parantaa.

1.2 Tutkimusongelma ja rajaukset

Tutkimuksen päätavoite on selvittää, millaisia turvallisuusriskejä sähköpotkulautojen käyttö luo ja miten mahdollisia turvallisuusriskejä voitaisiin vähentää tai poistaa kokonaan. Turvallisuusriskillä tässä tutkimuksessa tarkoitetaan riskiä henkilön turvallisuutta kohtaan. Tutkimus rajataan käsittelemään turvallisuusriskejä terveyden näkökulmasta. Tutkimusta aloittaessa tutkimuksessa oli tarkoitus tarkastella sähköpotkulautailun aiheuttamia turvallisuusriskejä sekä kuljettajan, että kanssaliikkujien näkökulmasta. Tutkimuksen edetessä päätettiin kuitenkin rajata kanssaliikkujien näkökulmasta tarkastelu tutkimuksen ulkopuolelle.

Tutkimuksen tavoitetta lähdetään saavuttamaan tutkimuskysymysten avulla, joihin vastataan tutkimuskirjallisuuden pohjalta. Tutkimuksen päätutkimuskysymys on: *Miten sähköpotkulautailun turvallisuuteen voidaan vaikuttaa?* Jotta päätutkimuskysymykseen voidaan saada vastauksia, täytyy tutustua onnettomuushistoriaan. Tutkimusongelmaan haetaan vastauksia vastaamalla ensin alatutkimuskysymykseen, joka on: *Millaisia onnettomuuksia sähköpotkulautailu on aiheuttanut sen kuljettajille?*

1.3 Työn rakenne

Tutkimuksen toisessa pääluvussa esitellään tutkimusmenetelmä ja tutkimusaineisto. Alaluvussa 2.1 perehdytään tarkemmin kirjallisuuskatsauksen määritelmään ja esitellään tässä tutkimuksessa käytetty prosessimalli. Alaluvussa 2.2 kerrotaan tutkimusaineistosta ja esitellään tutkimuksen tärkeimmät lähteet.

Kolmannessa pääluvussa perehdytään sähköpotkulautaan. Tämän pääluvun ensimmäisessä alaluvussa (3.1) kerrotaan sähköpotkulaudan määritelmä ja sen ominaisuuksia. Alaluvussa 3.2 esitellään, miten sähköpotkulaudalla liikutaan ja millaisia liikennesääntöjä sähköpotkulaudalla liikkumiseen Suomessa on.

Tutkimuksen neljännessä pääluvussa perehdytään sähköpotkulautailussa sattuneisiin onnettomuuksiin sekä vammoihin. Neljännen pääluvun ensimmäisessä alaluvussa (4.1) tutustutaan sähköpotkulautailussa sattuneisiin onnettomuuksiin ja vammoihin tutkimusaineiston perusteella. Alaluvussa 4.2. tutkitaan edellisessä alaluvussa esiteltyjen onnettomuuksien ja vammojen syitä. Osion kolmannessa ja viimeisessä alaluvussa (4.3) pohditaan miten sähköpotkulautailussa sattuneita onnettomuuksia ja vammoja voitaisiin ehkäistä.

Viidennessä ja viimeisessä pääluvussa tehdään yhteenveto tutkimuksen tuloksista ja esitellään tutkimuksen päätelmät. Pääluvun ensimmäisessä alaluvussa (5.1) pyritään

vastaamaan alatutkimuskysymykseen tutkimusaineiston avulla. Alaluvussa 5.2 pohditaan, miten sähköpotkulautailun turvallisuutta voitaisiin parantaa ja pyritään vastaamaan päätutkimuskysymykseen. Kolmannessa alaluvussa (5.3) arvioidaan tehtyä tutkimusta. Osion viimeisessä alaluvussa (5.4) esitellään tutkimuksessa nousseet jatkotutkimusehdotukset.

2. TUTKIMUSMENETELMÄ JA -AINEISTO

2.1 Tutkimusmenetelmän kuvaus

Tutkimus suoritettiin kirjallisuuskatsauksena. Kirjallisuuskatsauksella tarkoitetaan systemaattista tutkimusta tieteelliseen kirjallisuuteen valitusta aiheesta. Kyseisellä tutkimusmenetelmällä analysoidaan, arvioidaan ja yhdistetään tutkimuslöydöksiä, teorioita ja tutkijoiden käytäntöjä, jotka liittyvät tutkimuksen aiheeseen. Kirjallisuuskatsaus voi olla itsenäinen tai yhdistettynä johonkin tutkimukseen. (Efron & Ravid 2018) Tässä tutkimuksessa kirjallisuuskatsaus toteutettiin seuraten Arlene Finkin (2014) prosessimallia, jonka vaiheet ovat:

1. Tutkimuskysymyksien muodostaminen
2. Kirjallisuustutkimuksessa käytettävien tietokantojen ja muiden mahdollisten lähteiden valitseminen
3. Hakutermien ja -algoritmien valinta ja muodostus
4. Käytännöllinen seula: asetetaan hakukriteerit (kieli, tekstilaji ja julkaisuiden aikajänne)
5. Metodologinen seula: varmistetaan lähteiden tieteellinen laatu (tutkimustapa, datan keruu, datan analysointi, tulokset, päätelmät) sekä sopivuus tutkimusaiheeseen
6. Hakutulosten katselmus
7. Tulosten yhdisteleminen.

Prosessin ensimmäisessä vaiheessa muodostettiin tutkimuskysymykset. Tämän tutkimuksen tutkimuskysymyksillä selvitetään, miten sähköpotkulautailun turvallisuuteen voidaan vaikuttaa sekä millaisia onnettomuuksia sähköpotkulautojen kuljettajille on tapahtunut. Toisessa vaiheessa prosessia valittiin käytettävät tietokannat, joita käytettiin lähdeaineiston etsimiseen. Tässä tutkimuksessa lähdeaineiston hakemiseen on käytetty pääasiassa Tampereen yliopiston tiedonhakuportaali Andoria.

Prosessin kolmannessa osiossa pohdittiin käytettäviä hakutermejä ja muodostettiin käytettävät hakulausekkeet. Tutkimuksen aihe on melko uusi, joten tutkimusaineistoa ei löytynyt juuri ollenkaan suomenkielisillä hakulausekkeilla. Tästä syystä hakulausekkeissa on käytetty englanninkielisiä termejä. Lähdeaineiston etsimiseen käytetyt hakulausekkeet ja niillä saatujen tulosten lukumäärä on esitelty taulukossa 1.

Taulukko 1. *Käytetyt hakulausekkeet ja tulosten lukumäärä*

Hakulauseke	Hakutuloksien määrä (kpl)
”electric scooter” AND safety	5899
”electric scooter” AND risks	4030
”standing electric scooter”	49
e-scooter AND (safety OR risks)	3488

Neljännessä vaiheessa asetettiin hakukriteerejä. Tutkimusaiheen ollessa melko uusi, ei ollut tarvetta rajata hakutuloksia julkaisuajankohdan mukaan. Käytettävä lähdeaineisto on pääosin englanninkielisiä, koska suomenkielistä lähdeaineistoa ei juurikaan löytynyt. Hakutuloksia rajattiin ainoastaan ottamalla huomioon vain vertaisarvioidut artikkelit, jotta saisimme mahdollisimman luotettavia lähteitä. Tällä rajauksella saatujen hakutuloksien lukumäärät on esitelty taulukossa 2.

Taulukko 2. *Vertaisarvioitujen hakutulosten lukumäärät*

Hakulauseke	Hakutuloksien määrä (kpl)
”electric scooter” AND safety	321
”electric scooter” AND risks	299
”standing electric scooter”	16
e-scooter AND (safety OR risks)	130

Prosessin viides vaihe oli metodologinen seula. Tässä vaiheessa varmistettiin lähteiden tieteellinen laatu. Tässä kohdassa prosessia arvioitiin muun muassa lähteiden tutkimustapaa, datan keruu, datan analysointi sekä lähdeaineisto. Lähdeaineistoa tarkasteltaessa löydettiin myös uusia lähteitä tälle tutkimukselle. Tutkimukseen lopulta valikoitunutta aineistoa on esitelty tarkemmin kappaleessa *2.2 Tutkimusaineiston esittely*.

Toiseksi viimeisessä vaiheessa tutustuttiin tutkimusaineistoon tarkemmin. Lähdeteokset luettiin läpi ja analysoitiin niissä esiteltyjä faktoja. Prosessin seitsemännessä ja viimeisessä vaiheessa yhdisteltiin saatuja tuloksia ja tehtiin johtopäätöksiä tutkimuksen alussa määriteltyihin tutkimuskysymyksiin.

2.2 Tutkimusaineiston esittely

Valittua prosessimallia seuraamalla saatiin tässä tutkimuksessa käytetty tutkimusaineisto. Tutkimusaineiston kasaaminen oli haastavaa, koska tutkittava aihe on melko uusi. Tutkimusaineisto koostuu tieteellisistä artikkeleista. Tutkimusaineisto on julkaistu pääosin viimeisen kahden vuoden aikana, mikä kertoo myös tutkimuksen aiheen uutuudesta. Tutkimuksen tärkeimmät lähteet on esitelty taulukossa 3.

Taulukko 3. *Tutkimuksen tärkeimmät lähteet.*

Kirjoittaja(t)	Otsikko	Julkaistu	Sisältö
BADEAU, A., CARMAN, C., NEWMAN, M., STEENBLIK, J., CARLSON, M. and MADSEN, T.	Emergency department visits for electric scooter-related injuries after introduction of an urban rental program	2019	Salt Lake Cityssä suoritettu tutkimus sähköpotkulautojen turvallisuudesta.
BLOOM, M.B., NOOZAD, A., LIN, C., LITTLE, M., LEE, E.Y., MARGULIES, D.R. and TORBATI, S.S.	Standing electric scooter injuries: Impact on a community	2020	Tutkimus sähköpotkulautojen turvallisuudesta.
BROWNSON, A.B.S., FAGAN, P.V.B., DICKSON, S. and CIVIL, I.D.S.	Electric scooter injuries at Auckland City Hospital	2019	Aucklandissa suoritettu tutkimus sähköpotkulautojen turvallisuudesta.
ENGLISH, K.C., ALLEN, J.R., RIX, K., ZANE, D.F., ZIEBELL, C.M., BROWN, C.V.R. and BROWN, L.H.	The characteristics of dockless electric rental scooter-related injuries in a large U.S. city.	2020	Austinissa suoritettu tutkimus sähköpotkulautojen turvallisuudesta.
FARAJI, F., LEE, J.H., FARAJI, F., MACDONALD, B., OVIEDO, P., STUART, E., BAXTER, M., VUONG, C.L., LANCE, S.H., GOSMAN, A.A., CASTILLO, E.M. and HOM, D.B.	Electric scooter craniofacial trauma	2020	San Diegossa suoritettu tutkimus sähköpotkulautailun turvallisuudesta.
KOBAYASHI, L.M., WILLIAMS, E., BROWN, C.V., EMIGH, B.J., BANSAL, V., BADIEE, J., CHECCHI, K.D., CASTILLO, E.M. and DOUCET, J.	The e-merging e-pidemic of e-scooters	2019	Sähköpotkulautojen turvallisuutta tarkasteleva tutkimus.
MITCHELL, G., TSAO, H., RANDELL, T., MARKS, J. and MACKAY, P.	Impact of electric scooters to a tertiary emergency department: 8-week review after implementation of a scooter share scheme	2019	Brisbanessa suoritettu tutkimus sähköpotkulautojen turvallisuudesta.
MOFTAKHAR, T., WANZEL, M., VOJCSIK, A., KRALINGER, F., MOUSAVI, M., HAJDU, S., ALDRIAN, S. and STARLINGER, J.	Incidence and severity of electric scooter related injuries after introduction of an urban rental programme in Vienna: a retrospective multicentre study	2020	Wienissä suoritettu tutkimus sähköpotkulautojen turvallisuudesta.
PUZIO, T.J., MURPHY, P.B., GAZZETTA, J., DINEEN, H.A., SAVAGE, S.A., STREIB, E.W. and ZARZAUR, B.L.	The electric scooter: A surging new mode of transportation that comes with risk to riders	2020	Indianassa suoritettu tutkimus sähköpotkulautojen turvallisuudesta.
SIOW, M.Y., LAVOIE-GAGNE, O., POLITZER, C.S., MITCHELL, B.C., HARKIN, W.E., FLO-RES, A.R., SCHWARTZ, A.K., GIRARD, P.J. and KENT	Electric Scooter Orthopaedic Injury Demographics at an Urban Level I Trauma Center	2020	Sähköpotkulautojen turvallisuutta käsittelevä tutkimus.

3. SÄHKÖPOTKULAUTAILU

3.1 Sähköpotkulaudan esittely

Suomessa sähköisiä ajoneuvoja jaotellaan niiden maksiminopeuden ja maksimitehon mukaan. Jalankulkua avustavat / korvaavat liikkumisvälineet ovat kulkuneuvoja, joissa saa olla tehoa maksimissaan 1kW ja joiden maksiminopeus saa olla enintään 15 km/h. Tällaisia kulkuneuvoja ovat esimerkiksi sähköpotkulaudat. (Traficom 2019)

Jalankulkua avustavista / korvaavista liikkumisvälineistä seuraava liikkumismuoto on kevyet sähköajoneuvot. Kevyet sähköajoneuvot ovat kulkuneuvoja, joilla saa olla tehoa maksimissaan 1 kW ja joiden maksiminopeus saa olla enintään 25 km/h. Kevyitä sähköajoneuvoja ovat muun muassa sähkörollaattorit sekä sähköpotkulaudat. (Traficom 2019)

Englishin et al (2020) mukaan sähköpotkulautojen maksiminopeus on yleensä noin 24 km/h. Tämän määritelmän mukaan sähköpotkulaudat ovat siis kevyitä sähköajoneuvoja. Tässä tutkimuksessa sähköpotkulauta määritellään kevyeksi sähköajoneuvoksi. Suomessa kevyissä sähköajoneuvoissa täytyy olla etuvalo, äänimerkinantolaite sekä heijastimet (Traficom 2019). Sähköpotkulaudoista täytyy siis Suomessa löytyä nämä edellä mainitut varustelut.

Sähköpotkulaudan päällä seistään yhdellä tai kahdella jalalla. Liikkeelle lähdetään potkaisemalla vauhtia toisella jalalla. Kaasu ja jarru löytyvät noin vyötärönkorkeudella olevasta ohjaustangosta. (Brownson et al. 2019) Sähköpotkulaudat on suunniteltu lyhyiden matkojen kulkemiseen. Sähköpotkulaudoissa on kaksi rengasta ja ne toimivat sähköllä. Kulkuneuvot saavat virtaa niissä olevista akuista. Sähköpotkulaudan saa vuokrattua käyttöönsä mobiilisovelluksen avulla. (English et al. 2020) Sähköpotkulauta on esitelty kuvassa 1.

Kuva 1. *Sähköpotkulauta (Tier 2020).*

3.2 Sähköpotkulaudalla liikkuminen

Suomessa kevyitä sähköajoneuvoja käytetään polkupyöräilijän liikennesäännöillä. Sähköpotkulauta on kevyt sähköajoneuvo, joten sähköpotkulautoja käytettäessä tulee siis noudattaa polkupyöräilijän liikennesääntöjä. (Traficom 2019) Polkupyöräilijän liikennesääntöjen mukaan sähköpotkulaudalla tulee ajaa ensisijaisesti ajoradalla, pyöräkaistalla tai pyörätiellä (Traficom 2020).

Ajoradalla tarkoitetaan ajoneuvoliikenteelle tarkoitettua, yhden tai useamman ajokaistan käsittävää tienosaa. Pyöräkaistalla taas tarkoitetaan polkupyöräliikenteelle tarkoitettua, tiemerkinnöin osoitettua pituussuuntaista osaa ajoradasta. Pyörätiellä tarkoitetaan polkupyöräilijöille tarkoitettua, liikennemerkeillä osoitettua, erillistä tien osaa tai tietä. (Tieliikennelaki 729/2018, 1 luku 2 §)

Pyörätiellä ja pyöräkaistalla liikuttaessa tulee ajaa pyörätien tai pyöräkaistan oikeassa reunassa. Ajoradalla liikuttaessa taas tulee ajaa ensisijaisesti tien oikeassa reunassa tai

pientareella. Kaupunkien kaduilla ei välttämättä ole piennarta. Tässä tilanteessa kuljettajan tulee ajaa kaistan keskikohdan oikealla puolella. Jos liikutaan yhdistetyllä pyöratiellä ja jalkakäytävällä, jalankulkijoille tulee antaa turvallinen tila. Mahdollisesta ohituksesta tulee tarvittaessa ilmoittaa soittokellolla. (Traficom 2020) Pientareella tarkoitetaan ajoradasta tien pituussuunnassa reunaviivalla erotettua osaa (Tieliikennelaki 729/2018, 1 luku 2 §).

Jalkakäytävä on jalankulkijoille tarkoitettu tien osa tai tie, ja jalankulkijalla tarkoitetaan jalan liikkuvaa henkilöä, jalankulkua avustavan tai korvaavan liikkumisvälineen tai vastaavan käyttäjää taikka polkupyörän taluttajaa (Tieliikennelaki 729/2018, 1 luku 2 §). Jalkakäytävällä pyöräily on liikennesääntöjen mukaan kielletty, joten sähköpotkulaudalla on myös kiellettyä ajaa jalkakäytävällä. Jalkakäytävä on erotettu ajoradasta reunakivellä. Jalkakäytävälle ei ole aina liikennemerkkiä. Polkupyörällä ajaminen voidaan kieltää liikennemerkillä. (Traficom 2020) Polkupyörällä ja sähköpotkulaudalla ajamisen kieltävät liikennemerkit on esitelty kuvassa 2.

Kuva 2. *Polkupyörällä ja sähköpotkulaudalla ajo kielletty (Traficom 2020).*

Lisäksi nämä liikennesäännöt määrittelevät muun muassa, että sähköpotkulautaa käytettäessä kypärän käyttäminen on suositeltavaa, mutta sen käyttämättä jättäminen ei ole rangaistavaa. Polkupyöräilijän liikennesääntöjen mukaan sähköpotkulautaa ei saa kuljettaa päihtyneenä. (Traficom 2020) Alkoholin tai muun huumaavan aineen vaikutuksen alaisena sähköpotkulautaa kuljettava voidaan tuomita sakkoon tai jopa vankeusrangaistukseen, jos hän aiheuttaa vaaraa toisen turvallisuudelle (Liikenneturva 2020).

4. SÄHKÖPOTKULAUTAONNETTOMUUDET

4.1 Tapahtuneet onnettomuudet ja vammat

Sähköpotkulautojen käytön yleistyessä myös onnettomuuksien määrä on kasvanut. Esimerkiksi vuosina 2014–2018 Yhdysvalloissa 18–34-vuotiaiden sairaalaan kirjautumiset sähköpotkulautailussa sattuneen onnettomuuden vuoksi kasvoi 354 % (Namiri et al. 2020). Salt Lake Cityssä Yhdysvalloissa suoritetun tutkimuksen mukaan taas sähköpotkulaudan käytön seurauksena ensiavussa vierailleiden henkilöiden määrä on kasvanut 625 % sen jälkeen, kun mobiililaitteilla vuokrattavat sähköpotkulaudat esiteltiin alueella (Badeau et al. 2019). Jotta pystytään arvioimaan sähköpotkulautailun turvallisuutta, täytyy ensin tarkkailla sähköpotkulautailussa sattuneita onnettomuuksia.

Salt Lake Cityssä suoritetussa tutkimuksessa tarkasteltiin kahden eri sairaalan ensiapuun tulleita potilaita, joiden vammat olivat aiheutuneet sähköpotkulautaa käytettäessä. Tutkimuksessa tarkasteltiin vammoja, jotka olivat sattuneet kahdella eri aikavälillä: 15.6.2017–15.11.2017 sekä 15.6.2018–15.11.2018. Vuoden 2017 tarkastelujakson aikana mobiilisovelluksella vuokrattavia sähköpotkulautoja ei ollut vielä saatavilla tutkimusalueella, joten tässä tutkimuksessa katsotaan vain vuoden 2018 tarkastelujaksolta saatuja lukuja. Tarkastelujakson aikana kirjattiin 50 sähköpotkulaudalla sattunutta tapaturmaa. Näistä potilaista neljä kärsi vakavan päävamman ja seitsemän vaati leikkaushoitoa. (Badeau et al. 2019) Jopa 14 % potilaista siis koki sellaisia vammoja, jotka vaativat leikkaushoitoa ja 8 % vakavan päävamman.

Siow et al. (2020) suorittivat tutkimuksen, jossa he tarkkailivat sähköpotkulaudan käyttäjille sattuneita onnettomuuksia 27 kuukauden aikajaksolla. Tällä ajanjaksolla kirjattiin 485 potilasta, jotka täyttivät tutkimuksen kriteerit. Tarkasteltavista potilaista 49,3 % kärsi jonkinlaisesta murtumasta ja 15,9 % kaikista potilaista kärsi vammoja, jotka vaativat leikkaushoitoa. 3,1 % potilaista sai aivotärähdyksen ja valitettavasti myös yksi kuolonuhri löytyi. (Siow et al. 2020)

Brownson et al. (2019) tutkivat Aucklandissa, Uudessa-Seelannissa sattuneita sähköpotkulautaonnettomuuksia. Tutkimuksessa tarkasteltiin potilaita, joita oli hoidettu Aucklandin sairaalassa aikavälillä 15.10.2018–22.2.2019, ja joiden vammat olivat tulleet sähköpotkulautaa käyttäessä. Käytetyllä ajanjaksolla tunnistettiin 180 potilasta, jotka täyttivät tutkimuksen kriteerit. Potilaista 41,7 % kärsi jonkinlaisesta murtumasta ja 17,2 % potilaista oli kärsinyt päävamman. 22,2 % vammoista oli niin vakavia, että ne vaativat

leikkausoperointia. (Brownson et al. 2019) Jälleen merkittävä sattuneista onnettomuuksista johti vammoihin, jotka sisälsivät luun murtumia tai päävammoja ja noin joka viides vamma vaati leikkaushoitoa.

Faraji et al. (2020) tutkivat huhtikuun 2018 ja syyskuun 2019 välisenä aikana San Diegossa tapahtuneita onnettomuuksia. Tutkimuksessa otettiin huomioon kaikki tuolla aikavälillä UCSD:n (University of California San Diego) sairaalassa hoidetut päävammat, joiden potilaskertomuksissa mainittiin sähköpotkulauta. Kokonaisuudessaan tutkimuksessa otettiin huomioon 203 potilasta, joilla oli sähköpotkulautailusta johtuneita vammoja. Tutkimuksen mukaan sähköpotkulaudalla sattuneissa onnettomuuksissa tulee usein päävammoja, koska sähköpotkulaudalla ajettaessa ollaan seisaaltaan. (Faraji et al. 2020)

Mitchell et al. (2019) suorittivat tutkimuksen Brisbanessa Australiassa. Kaksi kuukautta kestäneellä tutkimusjaksolla kirjattiin 54 onnettomuutta sähköpotkulautojen käyttäjille. Kymmenestä onnettomuudesta seurasi lieviä päävammoja ja 16 onnettomuudesta sijoiltaan meno tai murtumia. (Mitchell et al. 2019)

Moftakhar et al. (2020) tutkivat Wienissä Itävallassa toukokuun 2018 ja syyskuun 2019 välillä sattuneita sähköpotkulautaonnettomuuksia. Tutkimuksen aikana tapahtui 175 onnettomuutta. Onnettomuuksien uhreista 47 tarvitsivat sairaalahoitoa ja näistä 23 vammat olivat niin vakavia, että ne vaativat leikkaushoitoa. Tutkimuksen mukaan noin 50 % onnettomuuksista tapahtui yöaikaan (klo 20:00-08:00). (Moftakhar et al. 2020)

Bloom et al. (2020) suorittivat tutkimuksen, jossa sähköpotkulautaonnettomuuksien vaikutuksia yhteisöön aikavälillä 1.2.2018-1.12.2018. Tutkimuksessa löydettiin 248 potilasta, joiden vammat olivat koituneet sähköpotkulaudan käyttämisen seurauksena. Tutkimuksessa löydetyistä vammoista yleisin oli murtuma. Pääosa murtumista kohdistui värttinäluuhun (11 %), nilkkaan (4 %) sekä sääriluuhun (3 %). (Bloom et al. 2020)

English et al. (2020) tutkivat Austinissa Yhdysvalloissa sähköpotkulaudoilla sattuneita onnettomuuksia. Tutkimuksessa käsiteltyjen onnettomuuksien vammoista yhteensä noin 18 % kohdistui päähän ja noin 33 % kasvoihin. Puzio et al. (2020) suorittamassa tutkimuksessa taas onnettomuuksista seurasi päävammoja noin 12 % ja vammoja kasvoihin tuli noin 18 %.

Edellä esiteltyjen tutkimusten pohjalta voidaan todeta, että sähköpotkulautailusta johtuvissa onnettomuuksissa tapahtuu melko vakavia loukkaantumisia. Monissa tutkimuksissa todettiin onnettomuuksien aiheuttaneen päävammoja tai murtumia. Leikkaushoitoa vaativia vammoja oli erään tutkimuksen mukaan noin joka viides (Brownson et al. 2019). Tutkimusaineistosta löytyviä lukuja on esitelty vielä tarkemmin taulukossa 4.

Taulukko 4: Tutkimusaineistossa esiteltyjä lukuja.

Tutkimus	Faraji, Lee et al. 2020	Siow, Lavoie-Gagne et al. 2020	Brownson, Fakan et al. 2019	Badeau, Carman et al. 2019	Mitchell, Tsao et al. 2019	Moftakhar, Wanzel et al. 2020	Bloom, Noorzad et al. 2020	English, Allen et al. 2020	Puzio, Murphy et al. 2020	Yhteensä	Prosenttia
Kokonaismäärä	203	485	180	50	54	175	248	124	92	1611	100 %
Miehet	119	300	108	25	28	115	142	74	52	963	60 %
Naiset	84	185	72	25	26	60	106	50	40	648	40 %
Potkulaudan kuljettajia	201				53	166		122		542	97 %
Alkoholin tai muun vaikutuksen alaisena	110	141	42	8	15	7	18	18	30	389	24 %
Kypärä käytössä		14	3	0	25		8	2	0	52	4 %
Keski-ikä	36	37	28	34		34,4	35,8	30	30		

Taulukon 4 ensimmäisellä rivillä esitellään tutkimuksen tekijät, joiden tutkimukseen kyseisessä sarakkeessa viitataan. Taulukon toisella rivillä kerrotaan kyseisessä tutkimuksessa tarkasteltujen onnettomuuksien kokonaismäärä. Kolmannella rivillä kerrotaan, kuinka moni tutkimusaineistossa käsitellyistä uhreista oli miehiä, ja rivillä neljä kerrotaan, kuinka moni heistä oli naisia. Taulukon viidennellä rivillä esiintyvä luku kertoo, kuinka moni henkilö onnettomuuksien kokonaismäärästä oli potkulaudan kuljettaja. Tyhjä ja harmaalla maalattu ruutu tarkoittaa, että kyseistä tietoa ei ollut tutkimuksessa saatavilla. Rivillä kuusi esitellään, kuinka moni uhreista oli tutkimuksen mukaan alkoholin tai jonkin muun huumaavan aineen vaikutuksen alaisena onnettomuushetkellä. Seitsemännellä rivillä esitellään, kuinka moni uhreista käytti kypärää. Ja viimeisellä rivillä kerrotaan tutkimuksessa käsiteltyjen uhrien keski-ikä. Taulukon oikeassa reunassa on laskettu rivien lukumäärät yhteen, sekä niiden prosentuaalinen osuus kokonaismäärästä. Prosentuaalista osuutta laskettaessa on otettu huomioon tyhjät solut.

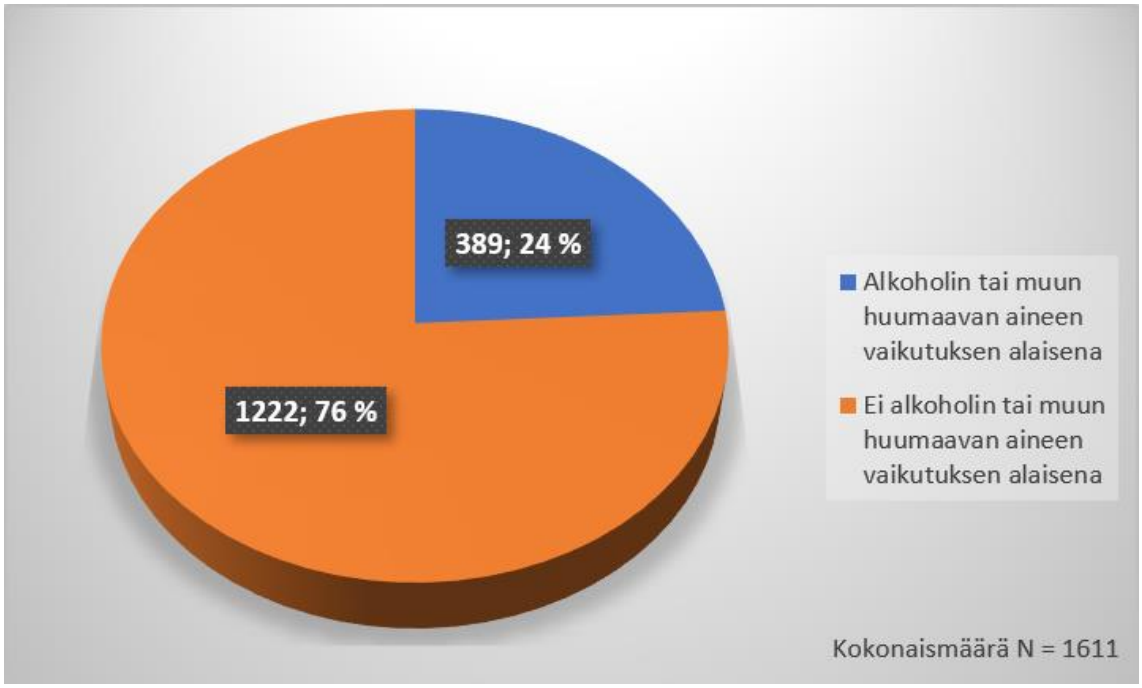
Taulukosta nähdään, että jokaisessa tutkimuksessa onnettomuuksien uhrien keski-ikä on miltei sama. Lisäksi nähdään, että kokonaisuudessaan uhreista miehiä on noin 60 % ja naisia on noin 40 %. Tästä nähdään, että tutkimusaineiston perusteella miehille on sattunut enemmän onnettomuuksia. Tästä ei voi kuitenkaan tehdä johtopäätöksiä, sillä ei tiedetä, miten sähköpotkulautojen käyttö jakaantuu sukupuolten välillä kokonaisuudessaan.

Taulukosta 4 näemme, että tutkimusaineistossa käsitellyistä onnettomuuksista jopa 97 % sattui sähköpotkulaudan kuljettajalle. Onnettomuuksista suurin osa siis tapahtuu pot-

kulaudan kuljettajille. Muille kuin sähköpotkulaudan kuljettajille tapahtuneiden onnettomuuksien määrä on taulukon 4 mukaan vain 3 % ja niiden onnettomuuksien tarkasteleminen jätettiin tämän tutkimuksen ulkopuolelle.

4.2 Onnettomuuksien ja vammojen syyt

Sähköpotkulautaonnettomuuksista seuraa tutkimusaineiston perusteella merkittävä määrä vakavia vammoja. Jotta voidaan etsiä keinoja, miten onnettomuuksia voisi ennaltaehkäistä, täytyy ensin ymmärtää mistä onnettomuudet ja vammat johtuvat. Taulukossa 4 esiteltiin tutkimusaineistossa esiteltyjä lukuja onnettomuuksille. Taulukossa esiteltiin onnettomuustapauksissa alkoholin tai muun vastaavan huumaavan aineen vaikutuksen alaisena olleiden lukumäärät. Alkoholin ja vastaavien huumaavien aineiden osuutta tutkimusaineiston onnettomuuksista esitellään tarkemmin kuvassa 3.



Kuva 3. *Alkoholin tai muun huumaavan aineen vaikutuksen alaisena sähköpotkulautaa kuljettaneiden osuus kaikista tutkimusaineiston uhreista.*

Faraji et al. (2020) toteavat, että suuri osa sähköpotkulaudoilla sattuneiden onnettomuuksien uhreista on ollut alkoholin tai muun huumaavan aineen vaikutuksen alaisena. Kuvasta 3 näemme, että kokonaisuudessaan 24 % tutkimusaineiston onnettomuuksista uhri on ollut alkoholin tai muun huumaavan aineen vaikutuksen alaisena. Melkein neljänneksessä tapahtuneista onnettomuuksista on siis ollut osallisena alkoholi tai jokin muu huumaava aine.

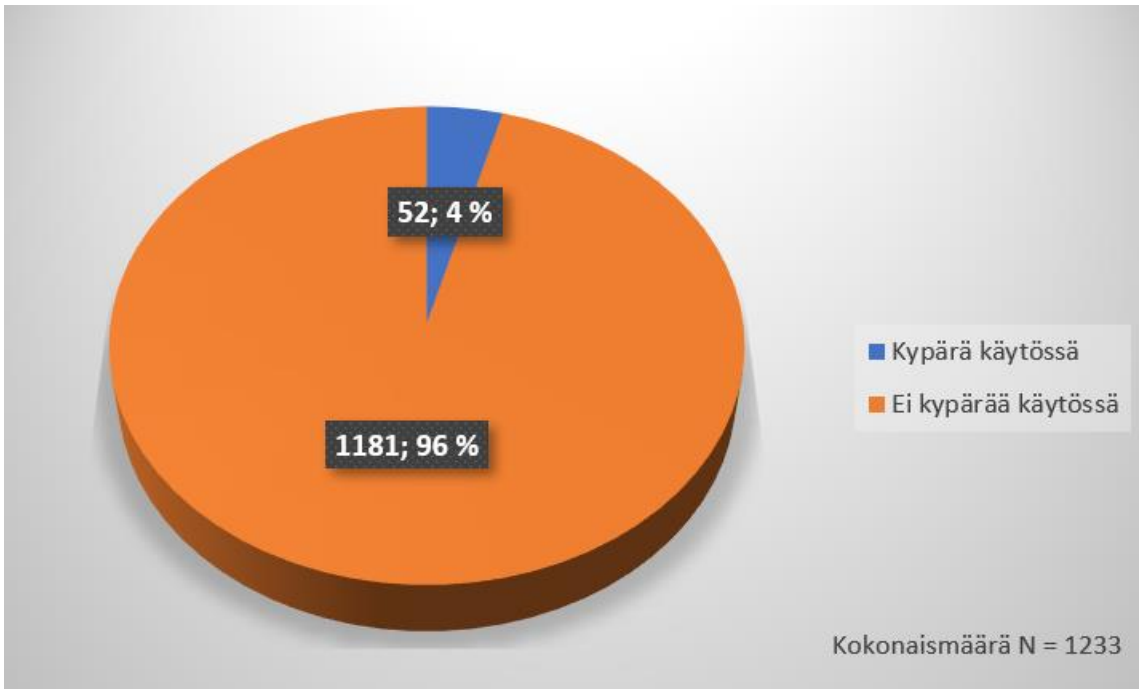
Bloom et al. (2020) tutkimuksessa 49 % onnettomuuksista johtui tasapainon menettämisestä. Brownson et al. (2019) tutkimuksesta puolestaan ilmenee, että yleisin syy vammoille oli kaatuminen, johon ei liittynyt muita henkilöitä tai ajoneuvoja. Näihin kaatumisiin liittyi muun muassa sivuluisuun joutuminen, jarruttaminen ja reunakivetykseen, viemäriin tai kuoppaan törmääminen.

Siow et al. (2020) tutkimuksen mukaan 26,6 % sattuneista onnettomuuksista tapahtui epätasaisella alustalla. Bloom et al. (2020) tutkimuksen mukaan taas 10 % onnettomuuksista tapahtui, kun tien päällyste oli epätasainen. Sähköpotkulaudoilla sattuvien onnettomuuksien yksi osasyy on siis epätasainen ajoalusta.

Siow et al. (2020) tutkimuksen mukaan 6,2 % sattuneista onnettomuuksista sähköpotkulaudassa oli jonkinlainen toimintahäiriö. Brownson et al. (2019) tutkimuksessa taas vain kuusi onnettomuuksista johtui sähköpotkulaudan toimintahäiriöstä. Tutkimuksen onnettomuuksien kokonaismäärä oli 180, joten tämä on vain noin 3 % kaikista onnettomuuksita. Näistä viidessä potkulauta oli yllättäen jarruttanut ja yhdessä ohjaustanko oli irronnut. Bloom et al. (2020) tutkimuksessa käsiteltiin kokonaisuudessaan 248 onnettomuutta ja näistä 7 % johtui sähköpotkulaudan toimintahäiriöstä. Voidaan siis päätellä, että sähköpotkulaudan toimintahäiriöt aiheuttavat melko pienen osan sähköpotkulautaonnettomuuksista.

Brownson et al. (2019) tutkimuksessa esiteltiin kaikkiaan 180 onnettomuutta ja näistä viidessä oli osallisena auto. Bloom et al. (2020) suorittamassa tutkimuksessa taas esiteltiin kaikkiaan 248 onnettomuutta ja näistä 14 % oli osallisena sähköpotkulaudan kuljettaja sekä auto. Osassa onnettomuuksista on siis osallisena sekä sähköpotkulautailija ja auto. Auton ja sähköpotkulaudan yhteistörmäyksessä voi sattua merkittäviä vammoja, joten näiden onnettomuuksien ennaltaehkäisy on tärkeää.

Tarkastelemalla tutkimusaineistoa voidaan todeta, että sähköpotkulautaonnettomuuksista seuraa päävammoja. Faraji et al. (2020) kertovat tutkimuksessaan, että sähköpotkulaudalla sattuneissa onnettomuuksissa tulee usein päävammoja, koska sähköpotkulaudalla ajettaessa ollaan seisaaltaan. Taulukossa 4 esiteltiin, kuinka monella uhrilla on ollut kypärä onnettomuuden sattuessa. Tätä määrää on avattu tarkemmin kuvassa 4.



Kuva 4. *Kypärän käytön osuus sähköpotkulautaonnettomuuksissa.*

Kuvasta neljä nähdään, että vain 4 % tutkimusaineiston tapauksista käytettiin kypärää. Mitchell et al. (2019) tutkimuksessa huomattiin, että potilaat, jotka olivat käyttäneet kypärää kärsivät epätodennäköisemmin päävammoja kuin potilaat, jotka eivät olleet käyttäneet kypärää. Kypärän käytöllä voidaan siis ennaltaehkäistä päävammoja. Mitchell et al. (2019) kertovat tutkimuksessaan myös kaksi syytä miksi kypäriä ei käytetty. Ensimmäinen oli, että aluksi tutkimusalueella kypärän käyttö ei ollut pakollista, sitä vain suositeltiin. Toinen syy oli, että kypärä ei ollut saatavilla sähköpotkulautaa käyttäessä.

Yhteenvetona onnettomuuksien syistä voidaan todeta, että onnettomuuksille on monia eri syitä. Tutkimusaineiston perusteella voidaan nostaa esille tasapainon menettäminen, sähköpotkulaudan käyttäminen alkoholin vaikutuksen alaisena, auton kanssa kolarointi sekä sähköpotkulaudan toimintahäiriö. Vammat ovat suoraa seurasta onnettomuuksista, mutta päävammojen osasyynä on se, että suuri osa sähköpotkulaudan kuljettajista ei käytä kypärää. Tapoja ennaltaehkäistä näitä onnettomuuksia ja vammoja käsitellään seuraavassa luvussa.

4.3 Onnettomuuksien ja vammojen ennaltaehkäisy

Jotta voitaisiin parantaa sähköpotkulautailun turvallisuutta, täytyy määritellä keinoja, joilla ennaltaehkäistä näitä onnettomuuksia ja vammoja. Tutkimusaineistosta löytyi useampia syitä onnettomuuksille ja vammoille. Yksi näistä oli auton kanssa kolaroiminen. Tällaisia onnettomuuksia voidaan ennaltaehkäistä noudattamalla liikennesääntöjä ja ole-

malla huolellinen liikenteessä. Esimerkiksi Suomessa pyöräilijän tulee lain mukaan sopeuttaa nopeutensa olosuhteisiin, ja noudattaa huolellisuutta ja varovaisuutta (Traficom 2020).

Kuten kuvassa 3 esiteltiin, jopa 24 % tutkimusaineistossa käsiteltyjen onnettomuuksien uhreista oli alkoholin tai muun huumaavan aineen vaikutuksen alaisena onnettomuushetkellä. Brownson et al. (2019) ehdottavat, että sähköpotkulautailua tulisi säädellä enemmän. Tämä tarkoittaisi muun muassa nollatoleranssia alkoholin suhteen.

Moftakhar et al. (2020) tutkimuksessa onnettomuuksista jopa noin 50 % tapahtui yöaikaan, joten he ehdottavat, että sähköpotkulautojen käyttäminen kiellettäisiin yöaikaan. Heidän tutkimuksessaan todetaan myös, että kaikki onnettomuudet, joissa alkoholi oli osallisena, sattuivat yöaikaan. (Moftakhar et al. 2020) Tällä toimenpiteellä voitaisiin siis mahdollisesti myös vaikuttaa sähköpotkulautojen käyttöön alkoholin vaikutuksen alaisena.

Kuvassa 4 esiteltiin, kuinka suuri osuus tutkimusaineistossa käsiteltyjen onnettomuuksien uhreista oli käyttänyt kypärää. Tämä osuus oli vain 4 %. Brownson et al. (2019) sekä Moftakhar et al (2020) ehdottavat, että kypärän käyttö olisi pakollista sähköpotkulaudalla ajaessa. Tekemällä kypärän käytöstä pakollista voitaisiin mahdollisesti ehkäistä onnettomuuksissa tapahtuneita päävammoja. Kobayashi et al. (2019) kertovat, että osa sähköpotkulautoja vuokraavista yhtiöistä on alkanut tarjoamaan kypäriä lainalle, tai huomattavalla alennuksella. Heidän mukaansa on myös kokoontaitettavia kypäriä, jotka voisivat tehdä kypärän käyttämisestä käytännöllisempää.

5. YHTEENVETO JA PÄÄTELMÄT

5.1 Sähköpotkulautailun turvallisuusriskit onnettomuuksien valossa

Tutkimustulokset osoittavat, että sähköpotkulautailu on aiheuttanut sähköpotkulaudan kuljettajalle monenlaisia vammoja. Osa aiheutuneista vammoista on ollut vakavampia kuin toiset. Voidaan kuitenkin sanoa, että merkittävä osa vammoista on ollut vakavia. Kuten tutkimuksessa on esitelty, niin monissa tapauksissa on seurannut päävammoja tai luun murtumia (Siow et al. 2020; Brownson et al. 2019; Mitchell et al. 2019). Badeau, Carman et al. (2019) tutkimuksen mukaan onnettomuuksista seurasi vakava päävamma 8 % tapauksista.

Yhden tutkimuksen tapauksissa jopa viidesosassa onnettomuuksista seurasi niin vakavia vammoja, että ne vaativat leikkaushoitoa (Brownson et al. 2019). Badeau et al. (2019) tutkimuksen mukaan taas onnettomuuksista seuranneista vammoista 14 % oli niin vakavia, että ne vaativat leikkaushoitoa. Toisaalta tutkimusaineiston perusteella kuolemantapaukset sähköpotkulautaonnettomuuksissa ovat erittäin harvinaisia. Tutkimusaineistossa nousi esiin vain yksi onnettomuus, joka oli johtanut uhrin kuolemaan (Siow et al. 2020).

Tutkimusaineiston perusteella ei voida arvioida kuinka suuri osuus sähköpotkulaudoilla tehdyistä matkoista päättyy onnettomuuteen. Tutkimusaineiston pohjalta esiteltyjen onnettomuuksien pohjalta voidaan kuitenkin todeta, että sähköpotkulautailu aiheuttaa merkittäviä turvallisuusriskejä sähköpotkulaudan kuljettajalle. Tutkimusaineistossa esiin nousseiden turvallisuusriskien vähentämisen tapoja on pohdittu seuraavassa kappaleessa.

5.2 Sähköpotkulautailun turvallisuuden parantaminen

Tutkimusaineistosta nousee esiin useampia syitä onnettomuuksille. Faraji et al. (2020) mukaan suuri osa sähköpotkulautaonnettomuuksien uhreista on ollut alkoholin tai muun huumaavan aineen vaikutuksen alaisena. Toinen syy mikä tutkimusaineistosta nousee esille, on epätasainen ajoalusta (Siow et al. 2020; Bloom et al. 2020). Toisaalta tutkimusaineistosta nousee esille, että pieni osa onnettomuuksista on seurausta sähköpotkulaudan toimintahäiriöstä (Siow et al. 2020; Brownson et al. 2019; Bloom et al. 2020). Brownson et al. (2019) sekä Bloom et al. (2020) kertovat, että osassa onnettomuuksista on osallisena toinen ajoneuvo.

Tutkimusaineistosta ei kuitenkaan löydy konkreettisia keinoja, joilla pystyttäisiin vähentämään onnettomuuksien määrää. Brownson et al. (2019) ehdottavat, että sähköpotkulautaa käyttäessä olisi nollatoleranssi alkoholin suhteen. Moftakhar et al. (2020) taas ehdottavat, että sähköpotkulautojen käyttäminen kiellettäisiin yöaikaan. Tutkimusaineistosta ei kuitenkaan selviä miten tällainen säätely vaikuttaisi sähköpotkulautailun turvallisuuteen. Ehdotuksien toimivuuden arviointi vaatisi lisää tutkimusta.

Tutkimusaineistosta selviää, että huolestuttavan pieni määrä sähköpotkulautojen kuljettajista käyttää kypärää, kuten kuvassa 4 esiteltiin. Mitchell et al. (2019) toteavat, että kypärää käyttämällä voitaisiin pienentää päävamman todennäköisyyttä. Brownson et al. (2019) sekä Moftakhar et al (2020) tekisivät kypärän käytöstä pakollista. Esimerkiksi Suomessa kypärän käyttäminen on jo pakollista, mutta sen käyttämättä jättäminen ei ole rangaistavaa (Traficom 2020). Tutkimusaineiston pohjalta voidaan sanoa, että kypärää käytetään vain pienessä osassa sähköpotkulaudalla tehdyistä matkoista. Voidaan myös todeta, että kypärän käyttäminen parantaisi sähköpotkulautailun turvallisuutta, mutta tutkimusaineiston perusteella ei kuitenkaan pystytä tarjoamaan toimivia keinoja kypärän käytön lisäämiseksi.

5.3 Tutkimuksen arviointi

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, millaisia turvallisuusriskejä sähköpotkulaudan käyttäminen aiheuttaa sen kuljettajalle ja miten mahdollisia turvallisuusriskejä voitaisiin minimoida. Tutkimuksen päätutkimuskysymys oli: *Miten sähköpotkulautailun turvallisuuteen voidaan vaikuttaa?* Päätutkimuskysymyksen apuna oli yksi alatutkimuskysymys: *Millaisia onnettomuuksia sähköpotkulautailu on aiheuttanut sen kuljettajille?*

Tutkimuskysymyksiin haettiin vastauksia tutkimusaineistosta, joka kasatiin valittua prosessimallia seuraamalla. Tutkimuksen melko uusi aihe näkyi haasteena tutkimusaineistoa kasattaessa. Tästä huolimatta saatiin kasattua riittävästi luotettavia lähteitä tutkimusaineistoon ja pystyttiin tarkastelemaan tutkimuskysymyksiä valitun aineiston pohjalta.

Tutkimusaineiston pohjalta saatiin selville millaisia onnettomuuksia sähköpotkulautailu aiheuttaa sen kuljettajille. Tutkimusaineiston pohjalta saatiin myös selville joitain syitä näille onnettomuuksille. Tutkimusaineiston perusteella ei kuitenkaan löydetty konkreettisia keinoja, joilla sähköpotkulautailun turvallisuuteen voitaisiin vaikuttaa. Tutkimuksessa löydetyt ehdotukset turvallisuuden parantamiseen vaativat jatkotutkimusta. Tutkimuksen tavoitteisiin ei siis täysin päästy.

Tutkimuksessa saadut tulokset olivat pitkälti odotettuja. Tutkimuksen tulokset mukailevat jo olemassa olevia tutkimuksia ja eivät siis tarjoa paljoa uutuusarvoa. Löydetyt jatkotutkimusehdotukset ovat kuitenkin merkittäviä sähköpotkulautailun turvallisuuden parantamisen kannalta.

5.4 Jatkotutkimusehdotukset

Tässä tutkielmassa tarkasteltiin yksilölle eli sähköpotkulaudan käyttäjälle aiheutuneita onnettomuuksia ja turvallisuusriskejä. Yksi jatkotutkimusehdotus olisi tutkia, millaisia turvallisuusriskejä sähköpotkulaudan käyttäjät aiheuttavat kanssaliikkujilleen. Tämän tutkimuksen yhteydessä voisi tutkia, miten sähköpotkulaudat vaikuttavat liikenneturvallisuuteen, kun ne eivät ole käytössä.

Tutkimuksen tuloksissa esitellyn säätelyn vaikutuksia sähköpotkulautailun turvallisuuteen tulisi tutkia lisää. Tutkimusaineistosta nousi esiin ideoita kieltää alkoholin käyttö sähköpotkulautaa kuljettaessa, sekä sähköpotkulautojen käytön kieltäminen yöaikaan. Jollain tasolla tällaisia säätelyjä on jo olemassa, mutta niiden toimivuuden arviointi vaatisi jatkotutkimuksia. Lisäksi yksi mielenkiintoinen aihe voisi olla, että pystyisikö mobiilisovelluksiin lisäämään jonkinlaisen päihtymysmittarin. Myös keinoja kypärän käytön lisäämiseksi tulisi tutkia lisää.

LÄHTEET

Badeau, A., Carman, C., Newman, M., Steenblik, J., Carlson, M. and Madsen, T., 2019. Emergency department visits for electric scooter-related injuries after introduction of an urban rental program. The American Journal of Emergency Medicine; Am J Emerg Med, 37(8), pp. 1531–1533.

Basky, G., 2020. Spike in e-scooter injuries linked to ride-share boom. Canadian Medical As-sociation journal (CMAJ); CMAJ, 192(8), pp. E195–E196.

Bloom, M.B., Noorzad, A., Lin, C., Little, M., Lee, E.Y., Margulied, D.R. & Torbati, S.S., 2020. Standing electric scooter injuries: Impact on a community. The American journal of surgery.

Brownson, A.B.S., Fagan, P.V.B., Dickson, S. and Civil, I.D.S., 2019. Electric scooter injuries at Auckland City Hospital. The New Zealand Medical Journal (Online), 132(1505), pp. 62–72.

Efron, S.E. and Ravid, R., 2018. Writing the Literature Review: A Practical Guide. New York: Guilford Publications.

English, K.C., Allen, J.R., Rix, K., Zane, D.F., Ziebell, C.M., Brown, C.V.R. and Brown, L.H., 2020. The characteristics of dockless electric rental scooter-related injuries in a large U.S. city. Traffic injury prevention, 21(7), pp. 476–481.

Faraji, F., Lee, J.H., Faraji, F., MacDonald, B., Oviedo, P., Stuart, E., Baxter, M., Vuong, C.L., Lance, S.H., Gosman, A.A., Castillo, E.M. and Hom, D.B., 2020. Electric scooter craniofacial trauma. Laryngoscope investigative otolaryngology, 5(3), pp. 390–395.

Fink, A., 2014. Conducting research literature reviews: from the Internet to paper. 4 edn. Thousand Oaks (Calif.): Sage.

Kobayashi, L.M., Williams, E., Brown, C.V., Emigh, B.J., Bansal, V., Badiee, J., Checchi, K.D., Castillo, E.M. and Doucet, J., 2019. The e-merging e-pidemic of e-scooters. Trauma Surgery & Acute Care Open, 4(1), pp. e000337.

Liikenneturva, 2020, Tankojuopumus. Saatavissa: https://www.liikenneturva.fi/fi/tagit/tankojuopumus. (Viitattu 24.11.2020).

Mitchell, G., Tsao, H., Randell, T., Marks, J. and Mackay, P., 2019. Impact of electric scooters to a tertiary emergency department: 8-week review after implementation of a scooter share scheme. Emergency medicine Australasia; Emerg Med Australas, 31(6), pp. 930–934.

Moftakhar, T., Wanzel, M., Vojcsik, A., Kralinger, F., Mousavi, M., Hajdu, S., Aldrian, S. and Starlinger, J., 2020. Incidence and severity of electric scooter related injuries after introduction of an urban rental programme in Vienna: a retrospective multicentre study. Archives of orthopaedic and trauma surgery.

Namiri, N.K., Lui, H., Tangney, T., Allen, I.E., Cohen, A.J. and Breyer, B.N., 2020. Electric Scooter Injuries and Hospital Admissions in the United States, 2014-2018. JAMA surge-ry; JAMA Surg, 155(4), pp. 357–359.

Puzio, T.J., Murphy, P.B., Gazzetta, J., Dineen, H.A., Savage, S.A., Streib, E.W. and Zarzaur, B.L., 2020. The electric scooter: A surging new mode of transportation that comes with risk to riders. Traffic injury prevention; Traffic Inj Prev, 21(2), pp. 1–4.

Siow, M.Y., Lavoie-Gagne, O., Politzer, C.S., Mitchell, B.C., Harkin, W.E., Flores, A.R., Schwartz, A.K., Girard, P.J. and Kent, W.T., 2020. Electric Scooter Ortho-paedic Injury Demographics at an Urban Level I Trauma Center. Journal of orthopaedic trauma; J Orthop Trauma, 34(11), pp. e424–e429.

Tieliikennelaki (2018). L 10.8.2018/729. Saatavissa: https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2018/20180729.

Tier, 2020, Press photos. Saatavissa: https://www.tier.app/press. (Viitattu 10.11.2020).

Traficom, 2020. Pyöräilijän liikennesäännöt.

Traficom, 2019, Sähköiset liikkumisvälineet. Saatavissa: https://www.traficom.fi/fi/liikenne/tieliikenne/sahkoiset-liikkumisvalineet. (Viitattu 12.11.2020).