



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Hanna Niemi-Korpi

LIIKENNEVAKUUTTAMISEN KUSTANNUS-
TEN MUUTOS AUTOKANNAN SÄHKÖISTY-
ESSÄ

Case: Keskinäinen Vakuutusyhtiö Fennia

Liiketalous
2020

TIIVISTELMÄ

Tekijä	Hanna Niemi-Korpi
Opinnäytetyön nimi	Liikennevakuuttamisen kustannusten muutos autokannan sähköistyessä
Vuosi	2020
Kieli	suomi
Sivumäärä	31
Ohjaaja	Jukka Paldanius

Tutkimus toteutettiin toimeksiantona Keskinäinen Vakuutusyhtiö Fennialle, joka on yksi suurista vakuutusyhtiöistä Suomessa. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää kuinka liikennevahingot, jotka tapahtuvat sähköautoille tai sähköautoihin verrattavissa oleville ajoneuvoille kuten hybrideille, eroavat vahinkomäärissä ja vahinkokustannuksissa niihin vahinkoihin, jotka tapahtuvat polttomoottoriajoneuvoille. Tavoitteena oli selvittää kuinka ero vaikuttaa vakuutusyhtiöihin ja mitä niiden tulee huomioida tehdessään vakuutuksia sähköautoille.

Suomessa on totuttu ajamaan polttomoottoriajoneuvoilla, sillä välimatkat ovat pitkiä ja vaikka sähköajoneuvot ovat yleistyneet, on niiden määrä Suomessa vielä pieni. Ottaen kuitenkin huomioon tulevat päästörajojen tiukennukset, niin voidaan todeta, että sähköajoneuvojen määrä tulee kasvamaan myös Suomessa. Tästä syystä on tärkeää tarkastella myös sähköajoneuvojen liikenneturvallisuutta ja vakuuttamista.

Tutkimuksessa on käytetty sekundaariaineistoa ja tuloksia on analysoitu havainnoinnin avulla. Tutkimusaineistona on käytetty vanhaa tutkimusaineistoa sekä runsaasti myös ulkomaalaisia lähteitä.

ABSTRACT

Author	Hanna Niemi-Korpi
Title	The changes in vehicle insurances in an electrifying car fleet
Year	2020
Language	Finnish
Pages	31
Name of Supervisor	Jukka Paldanius

This thesis was done as an assignment for Mutual Insurance Company Fennia which is one of the big insurance companies in Finland. The aim of this thesis was to find out how traffic damages that happen to electric cars or cars that can be compared to them (hybrid cars) are different to the traffic damages that happen to internal combustion engine vehicles in amount and costs. The goal was to see how the difference affects insurance companies and what they need to take into consideration when providing insurances to electric vehicles.

In Finland we are used to driving internal combustion engine vehicles. The distances are long and even if electric vehicles are becoming more common, the numbers in Finland are still small. Taking the future tightening emission limits into consideration we can note that the number of electric vehicles in Finland will be growing. Because of this it's important to review the traffic security and traffic insurances of electric cars.

The research was based on secondary materials and perceptions. Old research materials and foreign sources were used as research material.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO.....	7
	1.1 Tutkimuksen tausta.....	7
	1.2 Tutkimuksen tavoite	8
	1.3 Tutkimuksen rajaus.....	8
	1.4 Tutkimusmenetelmä ja tutkimusaineisto	8
2	TUTKIMUKSESSA KÄYTETTYJÄ KÄSITTEITÄ.....	9
	2.1 Liikennevakuutus	9
	2.2 Vapaaehtoinen vakuutus	9
	2.3 Sähköajoneuvo.....	9
	2.4 Hybridi.....	9
	2.5 Polttomoottoriajoneuvo	10
3	SÄHKÖAJONEUVOJEN VALIKOIMA SUOMESSA.....	11
4	VAHINKOJEN MÄÄRÄT JA RISKITEKIJÄT.....	13
	4.1 Sähköautojen riskitekijät ja vahinkomäärät	15
	4.2 Liikennevahinkojen määrien kehittyminen	16
5	VAHINKOJEN KUSTANNUKSET.....	17
	5.1 Sähköautojen vahinkojen kustannukset.....	17
	5.2 Polttomoottoriajoneuvojen vahinkojen kustannukset.....	19
6	SÄHKÖAUTOKANNAN KEHITYS.....	20
	6.1 Sähköautokannan kehityksen rajoittavat tekijät.....	21
	6.2 Sähköautokannan kehittymisen edistävät tekijät	23
	6.3 Norjan malli.....	23
7	VAKUUTUSYHTIÖN KUSTANNUSTEN KEHITTYMINEN.....	25
8	JOHTOPÄÄTÖKSET	26
	8.1 Vahinkomäärät polttomoottoriajoneuvot vs. sähköautot	26

8.2	Vahinkomäärät polttomoottoriajoneuvot vs. hybridit (HEV ja PHEV) ...	26
8.3	Vahinkojen kehittyminen.....	27
8.4	Vahinkojen kustannukset.....	27
8.5	Lunastuskulut.....	28
8.6	Vakuutusyhtiöiden kustannusten kehittyminen	28
8.7	Tutkimuksen luotettavuus	28
8.8	Pohdinta.....	29
8.9	Jatkotutkimusehdotukset	29
	LÄHTEET	30

KUVIOLUETTELO

- Kuvio 1.** Suomen markkinoilla olevat täyssähköautot merkeittäin vuonna 2018.
(Laurikkala, Laurikko, Paakkinen, Peltola, Pihlatie, Pylsy & Ylén 2019.) 11
- Kuvio 2.** Suomen markkinoilla olevat ladattavat hybridit merkeittäin vuonna 2018
(Laurikkala, Laurikko, Paakkinen, Peltola, Pihlatie, Pylsy & Ylén 2019.) 12
- Kuvio 3.** Liikennevakuutusajoneuvovuodet 2015-2018 vs. vahinkotiheys ja vahinkoriski (Raivio T, Sjöblom H, Pitkämäki A & Jalonen O 2019.) 14
- Kuvio 4.** Henkilöautokannan ja vahinkojen lukumäärän kehittyminen.
(Onnettomuustietoinstituutti 2018.) 16
- Kuvio 5.** Tilastoidut kolarikorjauskustannukset. (Raivio T, Sjöblom H, Pitkämäki A & Jalonen O 2019.) 18
- Kuvio 6.** Sähköautokannan kehitys 2015-2018. (Teknologiateollisuus 2019.) 21

1 JOHDANTO

Autokanta elää Suomessa murroksessa, sähköajoneuvojen ja hybridien kanta kasvaa Suomessa jatkuvasti ja määrä tulee lisääntymään entisestään lähivuosina, vaikka määrät toistaiseksi ovat pieniä. (Euroopan parlamentti 2019.) Vuonna 2021 tulevat voimaan uudet Euroopan unionin asettamat päästörajoitukset, jotka tarkoittavat, että autonvalmistajien kaikkien keskimääräisten hiilidioksidipäästöjen tulee alittaa 95 grammaa kilometriä kohden. (Moottori 2019.) Nämä EU-komission määrittelemät päästötavoitteet leikkaavat myös autojen kulutuslukemia. Jokaiselle autonvalmistajalle lasketaan omat päästörajat autojen painon perusteella.

Mikäli päästörajat ylittyvät joutuvat autonvalmistajat maksamaan sakkoja, jotka ovat suuruudeltaan 95 euroa sakkoa per ylittynyt gramma. Tämä summa kerrotaan yhtiön Euroopassa rekisteröimien autojen määrällä. (Santander Consumer Finland 2020.) Johtuen tästä, jokainen autonvalmistaja joutuu tuomaan markkinoille enemmän vähäpäästöisiä ja nolla päästöisiä ajoneuvoja, jotta he pääsevät CO₂-päästöjen tavoitteisiin. Autonvalmistajat ovat tästä syystä myös joutuneet kehittämään uusia malleja markkinoille, ja leikkaamaan mallistostaan ja tuotannoistaan suuripäästöisiä ajoneuvoja pois.

1.1 Tutkimuksen tausta

Suomessa on totuttu ajamaan polttomoottoriajoneuvoilla, sillä välimatkat ovat pitkiä ja vaikka sähköajoneuvot ovat yleistyneet, on niiden määrä Suomessa vielä pieni. Ottaen kuitenkin huomioon tulevat päästörajojen tiukennukset, niin voidaan todeta, että sähköajoneuvojen määrä tulee kasvamaan myös Suomessa. Tästä syystä on tärkeää tarkastella myös sähköajoneuvojen liikenneturvallisuutta ja vakuuttamista. Sähköajoneuvoissa on muun muassa huomattavasti suuremmat litiumakut kuin polttomoottoriajoneuvossa ja tämä tulee huomioida myös vahinkotilanteessa.

Vakuutusyhtiöiden on tärkeää saada lisätietoa vahinkotilastoista sekä kustannuksista sähköajoneuvojen suhteen, sillä liikennevakuutus on lakisääteinen ja ilman sitä ajoneuvo on käyttökiellossa. Tulevan kymmenen vuoden aikana tulemme näkemään suuria muutoksia niin ajoneuvokannassa kuin ajoneuvovalmistajien tuotamissa malleissa. (Goldman Sachs 2020.)

1.2 Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tavoite on selvittää kuinka sähköautoilla tai sähköautoihin verrattavissa olevilla ajoneuvoilla (hybridit) sattuneiden vahinkojen määrät eroavat polttomootoriajoneuvojen vahinkoihin verrattuna. Tarkoitus on myös selvittää kuinka sähköautojen ja hybridien vahinkojen korvaussummat eroavat polttomootoriajoneuvoilla tapahtuvista ajoneuvoista, ja kuinka korvausmäärät ovat muuttuneet sähköautojen lisääntyessä. Tutkimuksessa perehdytään myös vakuutusyhtiön kustannusten kehitykseen verrattaessa sähköautojen kannan muutoksiin. Pyrin tutkimukseni avulla tuottamaan lisätietoa ajoneuvokannan sähköistymisen tuomista muutoksista vakuutusyhtiölle.

1.3 Tutkimuksen rajaus

Tutkimus on rajattu kohdistumaan ajoneuvoihin, joiden käyttövoima on sähkö, mukaan lukien hybridi-, lataushybridi- ja täyssähköajoneuvot. Tutkimuksesta on rajattu pois esimerkiksi itseohjautuvat autot. Vakuuttamisperspektiivistä on keskitytty ainoastaan ajoneuvovakuuttamiseen.

1.4 Tutkimusmenetelmä ja tutkimusaineisto

Tutkimusmenetelmänä tässä työssä käytetään sekundääriaineistoa; aikaisempia tutkimuksia, vahinkotilastoja sekä organisaation dokumentteja.

2 TUTKIMUKSESSA KÄYTETTYJÄ KÄSITTEITÄ

Tutkimuksessa käytetään erilaisia käsitteitä, jotka ovat tärkeitä käsittää tekstin ymmärryksen vuoksi.

2.1 Liikennevakuutus

Liikennevakuutuksella tarkoitetaan lakisääteistä vakuutusta, joka on otettava kaikille ajoneuvoille, joiden pysyvä kotipaikka on Suomi. Vakuutuksenottamisen velvoite on ajoneuvon omistajalla ja pysyvällä haltijalla. Mikäli ajoneuvolla ei ole lakisääteistä liikennevakuutusta, on ajoneuvo käyttökiellossa. Onnettomuustilanteissa liikennevakuutus korvaa syyttömän osapuolen henkilö- ja esinevahingot sekä onnettomuuden aiheuttajan henkilövahingot. (Finlex. L. 17.6.2016/460)

2.2 Vapaaehtoinen vakuutus

Vapaaehtoinen vakuutus, eli tutummin kaskovakuutus korvaa myös aiheuttavan osapuolen esinevahinkoja. Riippuen siitä, kuinka kattava kaskovakuutus on, kattaa se myös syyttömälle osapuolelle tuntemattomat osapuolen aiheuttamia vahinkoja (esim. ilkivalta tai parkkipaikkavahingot). (Fine 2018.)

2.3 Sähköajoneuvo

Sähköajoneuvolla tarkoitetaan tutkimuksessa täyssähköautoa, eli autoja, joissa on sähkömoottori ja jonka energianlähteenä toimii akusto. Täyssähköautoissa on noin kolme kertaa vähemmän erillisiä osia, verrattuna polttomoottoriajoneuvoon. Sähköajoneuvot ovat yksinkertaisempia rakentaa, vaikka niissä voi olla useampi moottori, joissa jokaisella on omat vaihteensa erilaisilla välityksillä. (Goldman Sachs 2020.)

2.4 Hybridi

Hybridillä tarkoitetaan tässä tutkimuksessa autoa, joko ladattavaa hybridiä, eli niin sanottua plug-in hybridiä (PHEV) tai perinteistä ei ladattavaa hybridiä (HEV). Tämä

tarkoittaa sitä, että sähkömoottorin ja akuston lisäksi autosta löytyy polttomoottori. Ladattavia hybridejä on kahta eri lajia; sarjahybridejä, joissa polttomoottori on irrallaan voimansiirrosta ja polttomoottoria käytetään ainoastaan akkujen lataamiseen, sekä rinnakkaishybridejä, joissa polttomoottori ja sähkömoottori toimii rinnakkain toistensa kanssa. Rinnakkaishybridit vaativat kaksinkertaisen tekniikan (sähkö- ja polttomoottorin) ja tämän vuoksi niissä on usein samankokoinen moottori kuin polttomoottoriajoneuvosta, eli valmistuksessa ei saavuteta kustannussäästöjä. Sarjahybrideissä taas on mahdollista saavuttaa kustannussäästöjä valmistusprosessissa. (Goldman Sachs 2020.)

2.5 Polttomoottoriajoneuvo

Polttomoottoriajoneuvolla tarkoitetaan autoa, jonka käyttövoima on joko bensiini tai diesel. Bensiinimoottori on yleisin voimanlähde henkilöautoissa, ja Suomessa enemmistö henkilöautoista käyttää polttoaineenaan bensiiniä. Bensiini jalostetaan fossiilisesta öljystä, joka koostuu pääasiassa hiilestä ja vedystä. Tämän lisäksi bensiiniin käytetään erilaisia lisäaineita, joiden tavoite on voidella ja pestä polttoainejärjestelmää, estää korroosiota ja parantaa polttoaineen säilyvyyttä. (Motiva 2020.)

Dieselmoottori on kaasuöljyä käyttävä puristussytytteinen moottori, jolla on parempi hyötysuhde kuin bensiinimoottorilla, parhaimmillaan noin 40 prosenttia. Hyötyajoneuvoissa dieselmoottori on yleisin moottorityyppi, ja monissa paikoissa Euroopassa se on yleisin moottorityyppi myös henkilöautoissa. (Motiva 2020.)

3 SÄHKÖAJONEUVOJEN VALIKOIMA SUOMESSA

Suomen sähköauto ja hybridikanta on muuttunut paljon viime vuosien aikana. Vuonna 2018 Suomen valikoimaan kuului täyssähköautoja kymmeneltä eri valmistajalta. Akustojen koot autoissa vaihteli 6,1 kWh:sta 100 kWh:n, ja tämä tarkoittaa, että toimintamatkat vaihtelivat 120-632 km välillä. Hintahaitari autoissa oli 14.000 -169.000 euroa. Kuviosta 1 selviää täyssähköautojen toimintamatkat, akustot, lataustehot sekä hinnat valmistajittain.

Merkki	Korimallit	Kokoluokat	Akustot (kWh)	Toimintamatra (km)	Latausteho (kW)	Hinta (verollinen)
Audi	SUV	J	95	>400	150	90k€
BMW	HB	C	33	280-300	50	42k€-46k€
Hyundai	HB, SUV	D, J	28-64	280-449	70-100	37k€-43k€
Jaguar	SUV	j	90	470	50 (100)	84k€
KIA	SUV	C	30	250	50	35k€
Nissan	Van, HB	M, C	40	200-301	50	38k€-44k€
Renault	L7e, HB	A, B	6,1-41	120-403	0-22	14k€-33k€
Smart	HB	A, B	17,6	155	-	26k€-30k€
Tesla	S, SUV	E, J	75-100	417-632	120	92k€-169k€
Volkswagen	HB	C, A	160-300	160-300	40	29k€-43k€

Kuvio 1. Suomen markkinoilla olevat täyssähköautot merkeittäin vuonna 2018. (Laurikkala, Laurikko, Paakkinen, Peltola, Pihlatie, Pylsy & Ylén 2019.)

Yllä olevan taulukon korimallit: S = sedan, HB = viistoperä, SUV = katumaasturi, Van = pakettiauto, L7e = kevytauto, C = coupe

Vuonna 2018 Suomen valikoimaan kuului ladattavia hybridejä 11:tä eri valmistajalta. Ladattavien hybridien akkujen koko vaihtelee 8-16 kWh välillä, mikä tarkoittaa, että niillä pääsee ajamaan 30-80 kilometriä sähköllä. Autojen hintahaitari vaihteli 33000 €-159000 € välillä. Suomen sähköautokannasta ladattavien hybridien osuus on n. 84%. Akkujen koko ladattavissa hybrideissä on kasvamassa, sillä autonvalmistajien täytyy päästä pidempiin ajomatkoihin, päästääkseen asetettujen päästörajojen alle. Kuviosta 2 selviää ladattavien hybridien akustot sekä hinnat valmistajittain.

Merkki	Korimallit	Kokoluokat	Akustot (kWh)	Hinta (verollinen)
Audi	HB, SUV	C, J	50-56	41k€-100k€
BMW	HB, S, SUV, C	B, C, D, F, J	35-80	40k€-159k€
Hyundai	HB	D	51	33k€
KIA	HB, SUV, STW	J, D	54-62	36k€-46k€
Mercedes-Benz	S, SUV	J	30-34	56k€-91k€
Mini	SUV	J	40	41k€
Mitsubishi	SUV	J	52	49k€
Porsche	SUV, C	J, F	36	100k€-124k€
Toyota	HB	C	50	40k€
Volkswagen	HB, STW	C, D	50	42k€-49k€
Volvo	S, STW, SUV	E, C, J	40-50	59k€-91k€

Kuvio 2. Suomen markkinoilla olevat ladattavat hybridit merkeittäin vuonna 2018 (Laurikkala, Laurikko, Paakkinen, Peltola, Pihlatie, Pylsy & Ylén 2019.)

Yllä olevan taulukon korimallit ovat: S = sedan, HB = viistoperä, SUV = katumaasturi, Van = pakettiauto, L7e = kevytauto, C = coupe, STW = farmari.

Kuten taulukoista käy ilmi, on sekä sähköautoja että hybridejä saatavilla useassa eri hintaryhmässä, jotta ne olisivat mahdollisimman laajasti saatavilla. Uusia malleja tulee myös markkinoille koko ajan.

4 VAHINKOJEN MÄÄRÄT JA RISKITEKIJÄT

Vakuutusyhtiö AXA:n selvityksen mukaan sähköautot aiheuttavat liikenneonnettomuuksia luxury- ja SUV-ajoneuvoluokissa arviolta 40% useammin kuin polttomoottoriajoneuvot. Mikro- ja pientenautojen luokissa eroa ei ole. Todennäköisin syy on isojen sähköautojen suuri kiihtyvyys, sillä ne kiihtyvät lähes välittömästi. Polttomoottoriajoneuvoissa kiihtytys 0-100 km/h kestää n. 8-10 sekuntia kun taas isot sähköautot ja hybridit kiihtyvät 0-100 km/h jo 3-5 sekunnissa. Luottavan datan saanti on vielä haastavaa, ja tilastollista tietoa on vähän. (Shields 2019.)

Norjassa oli vuonna 2018 sähköautoja noin 200 000 kpl ja niille sattui vuonna 2018 yhteensä 27 151 kpl liikennevakuutuksen käyttämiseen johtanutta vahinkoa (joissa sähköauto aiheuttajana, lasivahingot poisluettuna). Tämä tarkoittaa, että sähköautomäärään suhteutettu onnettomuustiheys oli 13,58%. Polttomoottoriajoneuvoja oli vuonna 2018 noin 3 160 000 kpl ja niille sattui vuonna 2018 yhteensä 310 196 kpl liikennevakuutuksen käyttämiseen johtanutta vahinkoa (joissa polttomoottoriajoneuvo aiheuttajana, lasivahingot poisluettuna). Tämä tarkoittaa, että polttomoottoriajoneuvomäärään suhteutettuna onnettomuustiheys oli 9,82%. Eroa onnettomuustiheyksissä oli 38%, eli luku oli hyvin lähellä AXA:n toteamaa 40%. Laskelmiin ei ole huomioitu liikennesuoritteita, ja voisi olettaa, että vielä 2018 sähköautoilla on ajettu lyhyempiä matkoja kuin polttomoottoriajoneuvoilla. (Raivio T, Sjöblom H, Pitkämäki A & Jalonen O 2019.)

Liikennevakuutuskeskuksen tekemästä selvityksestä näkyy miten käyttövoima vaikuttaa vahinkotiheyteen ja vahinkoriskiin Suomessa. Kuvio 3:seen on kuvattu Suomesta käyttövoimittain liikennevakuutusajoneuvovuodet 2015-2018, keskimääräinen ajomäärä, vahinkotiheys ja vahinkoriski koko henkilöautokannalle, sekä alle 5-vuotialle autoille vuosina 2015-2018. Kirjaimet viittaavat ajoneuvosegmentteihin, kursiivi viittaa epäluotettavaan tietoon pienen datamäärän vuoksi.

	Koko henkilöautokanta				Alle 5-vuotiaat henkilöautot			
	Liikennevakuutus ajoneuvovuosia 2015-2018	Keskim. vuosisuorite 2015-2018, km	Vahinkotiheys, kpl/1000 vakuutusvuotta	Vahinkoriski, kpl/1milj. km	Liikennevakuutus ajoneuvovuosia 2015-2018	Keskim. vuosisuorite 2015-2018, km	Vahinkotiheys, kpl/1000 vakuutusvuotta	Vahinkoriski, kpl/1milj. km
HEV, yhteensä	72705	17331	3.13	1.81	57824	17708	3.53	1.99
AB	16592	14121	2.8	1.98	14110	14329	3.08	2.15
CD	45398	17700	3.1	1.75	35648	18188	3.51	1.93
EF	10715	21600	3.81	1.76	8065	22633	4.38	1.93
PHEV, yhteensä	14529	20280	3.43	1.69	12308	20226	3.94	1.95
AB	156	12216	1.28	1.05	144	12209	1.39	1.14
CD	3457	17556	3.5	1.99	2390	17234	4.48	2.6
EF	10916	22022	3.44	1.56	9774	21627	3.85	1.78
Sähkö, yhteensä	3610	16136	4.29	2.66	2868	16994	5.33	3.14
AB	479	7727	2.3	2.97	272	7885	3.67	4.66
CD	1421	11766	4.51	3.83	1107	11800	5.69	4.82
EF	1710	23889	4.68	1.96	1489	23914	5.37	2.25
Muu, yhteensä	9577525	18453	2.77	1.5	2099910	19017	3.5	1.84
AB	1594907	12047	2.55	2.12	350180	12332	3.05	2.48
CD	4243282	16484	2.73	1.66	748430	16728	3.14	1.88
EF	3739337	21674	2.91	1.34	1001300	22619	3.92	1.73

Kuvio 3. Liikennevakuutusajoneuvovuodet 2015-2018 vs. vahinkotiheys ja vahinkoriski (Raivio T, Sjöblom H, Pitkämäki A & Jalonen O 2019.)

Taulukosta selviää, että vuosisuoritteet eivät poikkea toisistaan ikäluokissa. Pienten sähköautojen keskimääräinen vuosisuorite on huomattavasti pienempi kuin muiden vertailussa olevien vuosisuoritteet. Vertailussa olevilla uusilla autoilla ajetaan enemmän vahinkoja kuin koko autokannassa (vakuutusyhtiöiden tietoon tulleet). Tähän voi olla yksi syy se, että vanhojen autojen vahingot voidaan sovitella ilman vakuutusyhtiötä.

Alle 5-vuotiailla sähköautoilla aiheutetaan vahinkoja noin 20% enemmän kuin koko sähköautokannalla, ja tähän voi olla yksi selitys uudet kuljettajat sekä sähköautojen kiihtyvyys. Ei-ladattavien hybridien (HEV) vahinkotiheys ja vahinkoriski ovat samaa luokkaa vertailuryhmän kanssa ja näiden kiihtyvyys vastaa polttomoottoriajoneuvoa. Ladattavien hybridien (PHEV) vahinkotiheys ja vahinkoriski ovat korkeammat kuin vertailuryhmällä, ja on huomattavaa, että näistä autoista osa on todella tehokkaita.

Vahinkotiheys sähköautoilla koko autokannassa sekä alle 5-vuotiaissa autoissa on noin 1.5-kertainen verrattuna vertailuryhmään. Vahinkoriski sähköautoilla koko autokannassa sekä alle 5-vuotiaissa autoissa on noin 1.8 kertainen vertailuryhmään verrattuna. (Raivio T, Sjöblom H, Pitkämäki A & Jalonen O 2019.)

4.1 Sähköautojen riskitekijät ja vahinkomäärät

Yksi riskitekijä sähköautoilla on niiden äänettömyys, joka altistaa kevyen liikenteen onnettomuuksille. Joissain tutkimuksissa on todettu, että sähköautot ovat muita autoja useammin osallisena kevyen liikenteen onnettomuuksissa. Sähköautojen tehokkaista moottoreista johtuva nopea kiihtyvyys lisää myös onnettomuusalttiutta, sillä tehot saadaan irti heti, eikä viiveellä kuten polttomoottoriajoneuvoissa. Myös sähköautojen monet teknologiat voivat lisätä onnettomuusriskiä, kun luotetaan liikaa auton teknologisiin ratkaisuihin (mm. autonomiseen ohjaukseen) eikä havaita itse riskejä. (AXA 2019.)

Kuten liikennevakuutuskeskuksen tutkimuksista käy ilmi sattuu alle 5-vuotiailla sähköautoilla enemmän vahinkoja kuin muilla sähköautoilla. Tähän yksi selitys voi olla yllä mainituissa riskitekijöissäkin esiin tuleva kiihtyvyys. Kun sitten arvioidaan HEV (ei-ladattavien hybridien) vahinkotiheyttä sekä vahinkoriskiä, niin huomataan että ne ovat samaa tasoa polttomoottoriajoneuvojen kanssa, ja näillä kahdella ajoneuvotyypillä ei ole eroa kiihtyvyydessä. PHEV:eillä (Plug-in hybrideillä) vahinkotiheys ja vahinkoriski ovatkin taas korkeammat, ihan kuten sähköautoillakin, ja myös nämä ovat suurilta osin erittäin tehokkaita. Vertailuryhmään verrattuna vahinkotiheys onkin 1.5-kertainen plug-in-hybrideillä ja sähköautoilla ja vahinkoriski 1.8 -kertainen.

Ihan tarkkaa tietoa sähköautojen vahinkomäärästä ei ole laajasti vielä saatavilla, mutta ottaen huomioon sekä AXA:n tekemän tutkimuksen, että Norjan sähköautojen onnettomuustiheyden, voidaan kuitenkin olettaa, että sähköautoille sattuu enemmän vahinkoja kuin polttomoottoriajoneuvoille. Kun tulevaisuudessa myös ajosuoritteet kasvavat sähköautoilla, on myös riski suurempi, että onnettomuudet kasvavat. (Shields 2019.) ja (Raivio T, Sjöblom H, Pitkämäki A & Jalonen O 2019.)

4.2 Liikennevahinkojen määrien kehittyminen

Onnettomuustietoinstituutin tekemän kattavan raportin mukaan voidaan todeta, että henkilöautokanta on vuosien 2015-2018 aikana kasvanut 2400594 kappaaleesta 2547076 kappaleeseen, eli kasvua on ollut 146482 kappaletta. Samaan aikaan liikennevahinkojen määrä on kasvanut 66357 kappaleesta 72401 kappaleeseen, eli kasvua on ollut 6044 kappaletta. (Onnettomuustietoinstituutti 2018.)



Kuvio 4. Henkilöautokannan ja vahinkojen lukumäärän kehittyminen. (Onnettomuustietoinstituutti 2018.)

Kuvio 4 näyttää vahinkojen lukumäärät ja henkilöautokannan kehittymisen. Molemmat ovat laskettu indeksiarvoilla, jolloin vuosi 2015 on perusarvo. Henkilöautokanta on kasvanut tasaisesti, mutta vahinkojen lukumäärissä on enemmän vaihtelua.

5 VAHINKOJEN KUSTANNUKSET

Sähköautoilla on rakenteellisia eroja polttomoottoriajoneuvoihin, joista yksi merkittävä ero liittyy voimalinjan rakenteeseen. Polttomoottoriajoneuvoilla on yleensä auton etuosassa iso kokoon puristamaton moottori, kun taas sähköautoilla akusto on sijoiteltu ympäri pohjaa, yleensä matkustamon alapuolelle. Sähköautot ovat myös keskimäärin n. 10-25% raskaampia kuin vastaavan kokoluokan polttomoottoriajoneuvot, sillä rakenne on mitoitettu kantamaan akkujen tuoma lisäpaino. Suurempi massa tarkoittaa myös, että kolarissa hidastuvuus on keskimäärin pienempi, eli sähköauto tarjoaa paremman suojan autossa istuvalle ihmiselle, mutta aiheuttaa suuremman riskin vastapuolelle, mikäli se on polttomoottoriajoneuvo. (Høye A 2017.)

Tyypillisesti täyssähköautojen akusto muodostaa puolet koko uuden auton arvosta, kun taas polttomoottoriajoneuvoissa ei ole vastaavalla tavalla mitään yksittäistä haavoittuvaa komponenttia, joka muodostaa niin suuren osan auton arvosta. Peltivaurioiden korjaaminen voi myös olla huomattavasti kalliimpaa sähköautoille kuin polttomoottoriajoneuvoille, etenkin tapauksissa, jossa akusto joudutaan irrottamaan maalattavalta alueelta. Irrottaminen on tarpeellista eteenkin silloin kun maalaamisesta johtuva kuumuus voisi vaurioittaa akkua. Eli vaikka sähköautojen rungot suunnitellaan vastaamaan kolariturvallisuudelta polttomoottoriajoneuvoja, tulee huomioida, että akustojen ja hybridien osalta monimutkaisten voimansiirtolinjojen kannalta korjaaminen voi olla kallista. (AMM Collision 2020.)

5.1 Sähköautojen vahinkojen kustannukset

Yleisesti ottaen sähköautojen korjaaminen on kalliimpaa kuin polttomoottoriajoneuvojen ja esimerkiksi USA:ssa ja Kanadassa sähkö- ja hybridautoille on kalliimmat vakuutusmaksut kuin polttomoottoriajoneuvoille, ja USA:ssa esim. Tesla Model S:n vakuutushinta on noussut 33% vuodesta 2010. Norjassa tehdyn tutkimuksen mukaan, hybridien ja sähköautojen keskimääräinen korjauskulu on 50% isompi kuin polttomoottoriajoneuvojen. Tälle on syynä muun muassa seuraavat

tekijät; auto on kalliimpi, varaosat ovat kalliimpia, joillakin malleilla lunastuskynnyks on alhainen korjauskustannusten vuoksi, uusi teknologia, hybridien tuplatekniikka, akun oletettu vioittuminen, tarve poistaa ja uudelleen asentaa akku tiettyjen korjauksien ajaksi, osatarjonta, palvelutarjonta, korjausvaatimus merkkiliikkeessä, lisäkoulutustarve, nopeasti muuttuva tekniikka. (Raivio T, Sjöblom H, Pitkämäki A & Jalonen O 2019.) Myös osaavista automekaanikoista on pulaa, Iso-Britanniassa 97% automekaanikoista ei ollut vielä 2018 sähköautokoulutettuja. (Cleantechnica 2018.)

	Koko henkilöautokanta				Alle 5-vuotiaat henkilöautot			
	Keskimääräinen korjauskulu	Keskimääräinen seisonta-ajan korvaus	Keskimääräinen kertakorvaus	Keskimääräinen lunastuskulu	Keskimääräinen korjauskulu	Keskimääräinen seisonta-ajan korvaus	Keskimääräinen kertakorvaus	Keskimääräinen lunastuskulu
HEV, yhteensä	2259	232	995	10663	2257	240	1077	11238
AB	1983	157	859	9729	1979	154	929	9795
CD	2282	215	1353	11371	2303	221	1441	13030
EF	2511	324	772	10890	2488	344	862	10890
PHEV, yhteensä	2038	262	898	15982	2056	268	825	15982
AB	1271	171			1271	171		
CD	2260	260	860	11925	2316	279	714	11925
EF	2582	355	936	20040	2582	355	936	20040
Sähkö, yhteensä	2982	429	810	14570	3010	432	895	14570
AB	2307	221	640		2391	258		
CD	3180	430	538	14570	3180	430	538	14570
EF	3460	609	1252		3460	609	1252	
Muu, yhteensä	1864	155	1016	4820	2078	205	1072	10524
AB	1656	122	950	3436	1871	143	1032	8222
CD	1816	135	995	4287	2078	180	1041	10544
EF	2120	208	1102	6736	2285	291	1143	12805

Kuvio 5. Tilastoidut kolarikorjauskustannukset. (Raivio T, Sjöblom H, Pitkämäki A & Jalonen O 2019.)

Kuvio 5:seen on tilastoitu kolarikorjauskustannukset ja jaettu ne kahteen eri ryhmään; koko henkilöautokanta sekä alle 5-vuotiaat henkilöautot. Näiden kahden ryhmän alle ne on jaoteltu HEV, PHEV, sähkö sekä muu (polttoenjoneuvot) ryhmiin.

Taulukosta käy ilmi, että, hybridien keskimääräinen korjauskulu on joitakin kymmeniä prosentteja korkeampi kuin mitä polttomoottorijoneuvojen keskimääräinen korjauskulu on. Sähköautoilla keskimääräinen korjauskulu on taas noin 1.5-kertainen verrattaessa polttomoottorijoneuvojen keskimääräiseen korjauskuluun. Myös sähköautojen keskimääräinen seisonta-ajan korvaus on enemmän kuin

kaksinkertainen verrattuna hybrideihin ja polttomoottoriajoneuvoihin. Tämä viittaa siihen, että korjausaika on pitkä.

Sähköautojen ja lataushybridien lunastuskulu on lähes kolminkertainen keskimääräiseen lunastuskuluun verrattuna, kun katsotaan koko autokantaa. Hybrideillä lunastuskulu on noin kaksinkertainen polttomoottoriajoneuvojen lunastuskuluun verrattuna koko autokantaa katsottuna. Suurin syy tähän on se, että lunastetut ajoneuvot ovat yleensä uudempia, ja alle 5-vuotiaiden autojen ryhmässä hybridien lunastaminen ei ole kalliimpaa kuin polttomoottoriajoneuvojen. Kun keskitytään alle 5-vuotiaiden autojen lunastushintoihin, niin huomataan että hybridien lunastaminen ei ole kalliimpaa kuin polttomoottoriajoneuvojen, ja sähkö- ja lataushybridien lunastaminen on noin 1.5-kertaa kalliimpaa kuin polttomoottoriajoneuvon lunastaminen.

5.2 Polttomoottoriajoneuvojen vahinkojen kustannukset

Kuvio 5 taulukosta selviää, että polttomoottoriajoneuvojen vahinkojen korjauskustannukset ovat melko samansuuruiset, olivat ne sitten uudempia tai vanhempia autoja. Keskimääräinen korjauskulu on noin 2000 euroa. Keskimääräisellä lunastushinnalla on polttomoottoriajoneuvojen ryhmässä suuri ero, riippuen siitä, minkä ikäinen auto on kyseessä. Tämä on luonnollista, sillä uudemmat autot lunastetaan korkeammalla hinnalla.

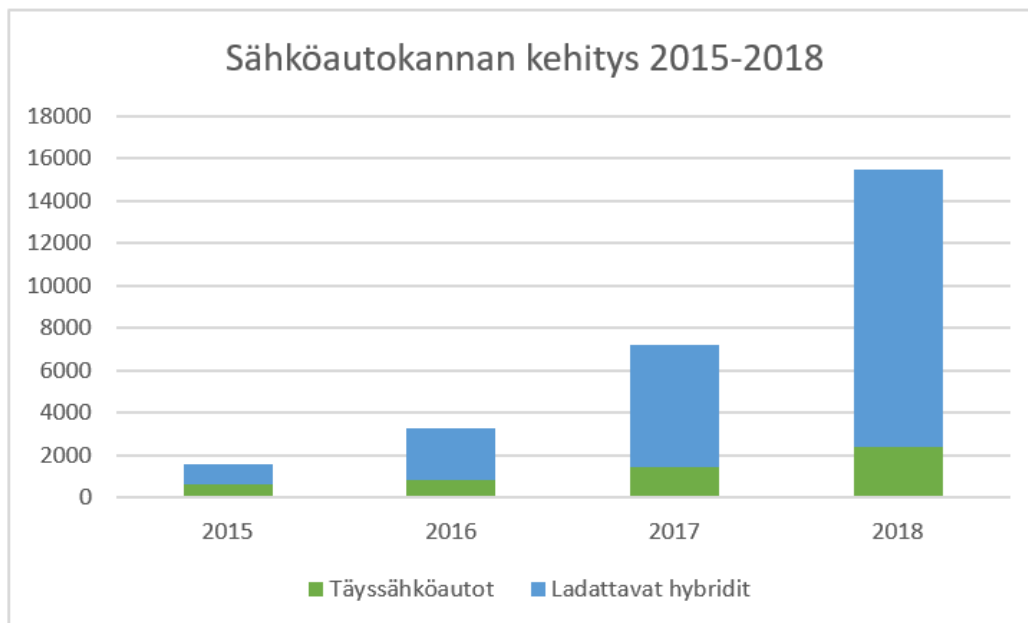
6 SÄHKÖAUTOKANNAN KEHITYS

Vuonna 2018 Suomessa oli liikenteessä 2404 kpl täyssähköautoa ja 13 095 kpl ladattavaa hybridiä. Kyseisenä vuotena sähköautojen kokonaismäärä nousi 116%. Vuoden 2019 puolivälissä liikenteessä oli jo 3523 kpl täyssähköautoa ja 18 039 kpl ladattavaa hybridiä. Käytettyjä täyssähköautoja ja ladattavia hybridejä tuodaan myös Suomeen ulkomailta, myös näiden määrä on kasvamassa sillä vuonna 2018 täyssähköautoja tuotiin 212 kpl, 2019 ensimmäisen puolen vuoden aikana täyssähköautoja oli tuotu jo 171 kpl. Ladattavia hybridejä tuotiin maahan käytettynä vuonna 2018 2538 kpl ja vuoden 2019 ensimmäisen puolen vuoden aikana niitä tuotiin jo 2605 kpl. (Sähköisen liikenteen tilannekatsaus Q2/2019.)

Vuonna 2018 polttomoottoriajoneuvoja (henkilöautoja) oli Suomessa liikenteessä: 1 920 510 kpl bensiinikäyttöistä, 750 603 kpl dieselkäyttöistä ja muilla käyttövoimilla kuten etanoli tai maakaasu 9722 kpl.

Hallituksen asettamat tavoitteet siitä, että Suomeen täytyy saada 250 000 kpl sähköautoa (täyssähköautot, ladattavat hybridit ja vetyautot) ja 50 000 kpl kaasuautoa vuoteen 2030 ovat erittäin kovat. Liikenne- ja viestintäministeriön työryhmä arvioi, että reilun kymmenen vuoden päästä Suomessa olisi noin 670 000 kpl sähköautoa ja 130 000 kpl kaasuautoa. Liikenne- ja viestintäministeriön mukaan esitetty visio on kaukana todellisuudesta, sillä kuten Nieminen toteaa, Suomessa on liikennekäytössä 2,7 miljoonaa henkilöautoa, joiden arvo on keskimäärin 3600 euroa, eli ei voida olettaa, että suomalaiset alkaisivat yhtäkkiä ostaa kalliita uusia autoja. (Autoliitto 2017.)

Sähköautokannan kehitys vuosina 2015-2018 näkyy alla olevasta kuviosta.



Kuvio 6. Sähköautokannan kehitys 2015-2018. (Teknologiateollisuus 2019.)

6.1 Sähköautokannan kehityksen rajoittavat tekijät

Hankintahinta on yksi suuri rajoittava tekijä sähköautojen yleistymisessä. Kuluttajien on myös hankala hahmottaa sähköautoilun kokonaiskustannuksia, vaikka jo tällä hetkellä kokonaiskustannukset ovat monille kuluttajille samaa luokkaa polttomoottoriajoneuvojen kanssa. Yleistymistä hankaloittaa myös sähköautoihin ja niiden latausmahdollisuuksiin liittyvä yleinen epätietoisuus ja väärät ennakkoluulot. (Raivio T, Sjöblom H, Pitkämäki A & Jalonen O 2019.)

Myös sähköautojen tarjontaan liittyy rajoittavia tekijöitä; sähköautojen tuotantomäärät rajoittavat kasvua, sillä globaalina pullonkaulana ovat akustot, joita ei vielä saada valmistettua riittävällä kapasiteetilla. Myös akkujen valmistamiseen tarvittavat mineraalit ja niiden riittävyys ovat kriittinen tekijä. Akkumineraalien riittävyyden lisäksi myös niiden hankintaketjujen vastuullisuus on herättänyt erilaisia kysymyksiä. Koboltti hankitaan suurilta osin epävakasta Kongon Demokraattisesta Tasavallasta ja litiumin tuotannon valtaosa tapahtuu jo valmiiksi vesipulasta kärsivissä paikoissa Etelä-Amerikassa. Aikaisemmin myös akkujen hinnat tuottivat

haasteita, litium akkujen hinnat ovat tippuneet 87% vuodesta 2010 vuoteen 2019 ja materiaalikustannuksilla tulee olemaan entistä isompi rooli tulevaisuudessa. (BlombergNEF 2020.)

Sähköautojen markkinat ovat myös vielä vakiintumattomat ja hintavaihtelut ovat ennakoitumattomat. Toistaiseksi myös kaasuautot sekä entistä vähäpäästöisemmät dieselautot toimivat varteenotettavana vaihtoehtona sähköautoille. (Raivio T, Sjöblom H, Pitkämäki A & Jalonen O 2019.)

Nykyinen latausinfrastruktuuri tuottaa myös haasteita. Omakotitaloasukkailla on kohtalainen infran tilanne ja suurin yleistymisen este on tiedon puute latauksen tehotarpeesta ja eri ratkaisuista. Vanhoissa omakotitaloissa esteeksi tulee myös sähköliittymien tyypillinen koko. Tukea oman latausaseman asentamiseen ei saada.

Taloyhtiöiden, kiinteistöyhtiöiden ja pysäköintiyhtiöiden hallitsemilla parkkipaikoilla sekä taloyhtiöiden, kiinteistöyhtiöiden ja pysäköintiyhtiöiden osakkeiden hallitsemilla parkkipaikoilla infra on heikko. Näihin voi saada sähköautojen latausinfra-avustusta ARA:lta (35% hyväksytyistä kustannuksista). Näissä suurin este on sähköautojen vähyys, tiedon puute, kustannukset, autopaikkojen määrät ja taloyhtiöiden päätöksenteko.

Kaupunkien ja julkisten tahojen järjestämien latauspisteiden infra on myös edelleen riittämätön, suurimpana esteenä on infran rakentamiskustannukset, vaikka näihin on mahdollista saada tukea. Myös työpaikkojen pysäköintipaikkojen infra on riittämätön ja suuri este on lataamisen verotuskohtelu. Yritysten ja kauppojen asiakaspysäköinneissä sekä julkisissa kaupallisin perustein rakennetuissa latauspisteissä infra kehittyy jatkuvasti, ja tässä tarvittaisiin täydennystä varsinkin pikalatausinfraan. (Raivio T, Sjöblom H, Pitkämäki A & Jalonen O 2019.)

6.2 Sähköautokannan kehittymisen edistävät tekijät

Sähköautokannan kehittymistä voitaisiin edistää useilla eri toimenpiteillä. Hankintatukea voitaisiin nostaa tai jopa tuplata, jolloin se vaikuttaisi kuluttajien ostopäätökseen. Jotta sähköautokantaa saadaan vahvistettua, se edellyttää tukia noin vuoteen 2025 asti. Kuluttajien ja automyyjien tietoisuutta voitaisiin lisätä, se vähentäisi sähköautoiluun liittyviä ennakkoluuloja ja edistäisi siten niiden yleistymistä. Tietoa tarvitaan niin itse sähköautomalleista, kun niiden käyttämisestä, kustannuksista ja lataamisesta. Erilaisilla verotuksen ja käyttömaksujen porrastuksella voidaan ohjata yritysten autohankintoja vähäpäästöisempiin vaihtoehtoihin, jolloin niiden käyttö yleistyisi. Myös käyttökustannusten ennakoitavuus edistäisi yleistymistä, sillä tällä hetkellä kuluttajat eivät tiedä kuinka esim. verotusedut menevät tulevaisuudessa. Latausinfrainvestoinneilla saataisiin myös laajempi latausinfrastruktuuri ja eteenkin panostus taloyhtiöiden latausinfraan edistäisi sähköautojen kasvua merkittävästi. (Raivio T, Sjöblom H, Pitkämäki A & Jalonen O 2019.)

6.3 Norjan malli

Norjassa on tuettu sähköautoilua eri tavoin jo 90-luvulta lähtien, ja heille kansallisesti asetettu tavoite on, että kaikki uudet myytävät autot ovat nollapäästöisiä vuodesta 2025 lähtien. Norjassa oli rekisteröitynä toukokuussa 2018 jo 230000 kpl sähköautoa, ennuste vuodelle 2019 oli että Norjassa uusista myydyistä autoista on puolet sähköautoja.

Norjassa on tuettu sähköautoilua seuraavasti: (suluissa vuodet, mistä asti voimassa)

- Ei tuontitulleja (1990-)
- Arvonlisävero 0% sähköautoille, muille autoille 25% (2001-)
- Ei vuosittaista käyttövero (1996-)
- Ei tie tai lauttamaksuja (1997-2017) -> Lauttamaksu maksimissaan 50% muihin autoihin verrattuna (2018-)

- Tiemaksu maksimissaan 50% muihin autoihin verrattuna (2019-)
- Ilmainen julkinen pysäköinti (1999-2017) -> Pysäköintimaksu maksimissaan 50% muihin autoihin verrattuna (2018-)
- Mahdollisuus ajaa bussikaistoilla (2005-) -> Paikallisesti mahdollisuus rajoittaa bussikaistoilla ajaminen sähköautoihin, joilla vähintään yksi tai useampi matkustaja (2016)
- Yritysten autovero 50% verrattuna muihin autoihin (2000-2018) -> Yritysten autovero 40% verrattuna muihin autoihin (2018-)
- Ei 25% arvonlisäveroa autojen liisaukseen liittyen (2015)
- Kompensaatio siirtyessä polttomoottoria käyttävästä pakettiautosta sähkökäyttöiseen (2018)
- B-luokan ajokortin omaaville oikeus ajaa C1-luokan sähköpakettiautoja 4250 kg:n painoon asti (2019)

Luetellut sähköautoiluun liittyvät tuet ja edut ovat Norjassa voimassa vuoden 2020 loppuun asti. Tämän jälkeen niitä säädetään markkinatilanteen mukaan. Vuonna 2007 Norjan valtion tulot autoveroista ja -maksuista olivat 7,4 miljardia € ja vuonna 2019 arvioilta enää 4,5 miljardia €, sähköautojen tukeminen on valtiolle kallista. (Norsk elbiforening 2020.)

7 VAKUUTUSYHTIÖN KUSTANNUSTEN KEHITTYMINEN

Suurimmilla sähköautoilla joudutaan keskimäärin onnettomuuden useammin kuin polttomoottoriajoneuvoilla, ja ero on jopa useita kymmeniä prosentteja. Myös sähköautojen vauriokorjaaminen on ainakin toistaiseksi huomattavasti kalliimpaa kuin perinteisten polttomoottoriajoneuvojen korjaaminen. Norjassa tehtyjen tutkimusten mukaan voidaan arvioida, että tähän hetkeen verrattuna, mikäli sähköautoja olisi 20%, liikennevakuutuksen kokonaiskorvaussumma kasvaisi noin 20%. Mikäli sähköautoja olisi 50%, kokonaiskorvaussumma kasvaisi noin 50%, mikäli sähköautoja olisi 80%, kokonaiskorvaussumma kasvaisi noin 90%. Tämän lisäksi sähköautojen jäännösarvo lunastustapauksissa arvioidaan olevan huomattavasti matalampi kuin polttomoottoriajoneuvoilla.

Tulevaisuudessa onnettomuustiheys sähköautoilla tulee laskemaan, kun sähköautoja tulee lisää. Myös vauriokorjausten osien hinnat tulevat laskemaan, mutta osaavasta työvoimasta voi edelleen olla pulaa. (Raivio T, Sjöblom H, Pitkämäki A & Jalonen O 2019.)

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksen tulokset ovat jaoteltu alaotsikoiksi selventämisen vuoksi. Johtopäätökset perustuvat tutkimuksessa selvinneeseen tietoon. Tutkimus pohjautuu sekundääriaineistoon ja johtopäätökset ovat saatu havainnoimalla.

8.1 Vahinkomäärät polttomoottoriajoneuvot vs. sähköautot

Tutkimuksesta käy ilmi, että alle 5-vuotiailla sähköautoilla aiheutetaan noin 20% enemmän vahinkoja kuin koko sähköautokannassa. Ei-ladattavien hybridien (HEV) vahinkotiheys ja vahinkoriski ovat samaa luokkaa polttomoottoriajoneuvojen kanssa. Myös ladattavien hybridien (PHEV) osalta niin vahinkotiheys kuin vahinkoriski on korkeammalla kuin polttomoottoriajoneuvoilla. Suurin yhdistävä tekijä niin sähköautoilla kuin ladattavilla hybrideillä on nopea kiihtyvyys, joka todennäköisesti vaikuttaa vahinkotilastoihin.

Kun verrataan vahinkotiheyttä alle 5-vuotiaiden sähköautojen osalta saman ikäisiin polttomoottoriajoneuvoihin, on sähköautojen vahinkotiheys noin 1.5-kertainen verrattuna polttomoottoriajoneuvoihin. Vahinkoriski alle 5-vuotiaiden sähköautojen osalta verrattuna saman ikäisiin polttomoottoriajoneuvoihin on noin 1.8-kertainen. Eli voimme todeta, että niin vahinkotiheys kuin vahinkoriski ovat suuremmat sähköautojen kohdalla kuin polttomoottoriajoneuvoilla.

8.2 Vahinkomäärät polttomoottoriajoneuvot vs. hybridit (HEV ja PHEV)

HEV (ei-ladattavien hybridien) vahinkotiheyttä ja vahinkoriskiä arvioidessa, huomaa sen, että ne ovat samaa tasoa polttomoottoriajoneuvojen kanssa. Nämä myös kiihtyvät hyvin samalla tavalla tavallisten polttomoottoriajoneuvojen kanssa.

Plug-in hybrideillä (PHEV) vahinkotiheys ja vahinkoriski ovat täysin samaa tasoa puhtaiden sähköautojen kanssa. Polttomoottoriajoneuvoihin verrattaessa

PHEV:ien vahinkotiheys on 1.5-kertainen ja vahinkoriski 1.8-kertainen, eli täysin sama kuin sähköautoilla.

8.3 Vahinkojen kehittyminen

Vahinkojen kehittymistä tarkastellessa voidaan todeta, että henkilöautokanta on kasvanut tasaisesti mutta vahinkojen lukumäärissä on enemmän vaihtelua. Autokanta on kasvanut 2015-2018 välillä lähes 150000 kappaletta ja samalla liikennevahinkojen määrät on kasvaneet vähän reilu 6000 kappaletta. Tässä yhteydessä kuitenkin autokantaa on tarkasteltu kokonaisvaltaisesti, ja sähköautoja tai hybridejä ei olla voitu eritellä. Vahingot eivät kuitenkaan ole viime vuosina kasvaneet yleisesti kannassa huomattavia määriä.

8.4 Vahinkojen kustannukset

Vahinkojen kustannuksia tarkastellessa voidaan todeta, että yleisesti ottaen sähköautojen korjaaminen on kalliimpaa kuin polttomoottoriajoneuvojen. Tutkimuksen mukaan esimerkiksi Norjassa keskimääräinen korjauskulu sähköautojen ja hybridien osalta on 50% suurempi kuin polttomoottoriajoneuvoilla. Suurimmat syyt kustannuseroihin ovat muun muassa kalliimmat varaosat, uusi teknologia ja hybridien tuplatekniikka. Osaavien automekaanikoiden lisääntyessä ja varaosien yleistyessä korjauskustannukset tulevat laskemaan.

Tulosten mukaan hybridien keskimääräinen korjauskulu on joitakin kymmeniä prosentteja korkeampi, kuin polttomoottoriajoneuvojen keskimääräinen korjauskulu. Kun verrataan polttomoottoriajoneuvon keskimääräistä korjauskulua sähköautojen keskimääräiseen korjauskuluun, voidaan todeta, että keskimääräinen korjauskulu on noin 1.5-kertainen. Eli sekä sähköautojen että hybridien korjaus on kalliimpaa kuin tavallisten polttomoottoriajoneuvojen.

Polttomoottoriajoneuvojen kohdalla vahinkojen korjauskustannukset ovat hyvin samaa tasoa, riippumatta siitä, ovatko ne uudempia tai vanhempia autoja. Keskimääräinen polttomoottoriajoneuvon korjauskulu on noin 2000€.

8.5 Lunastuskulut

Lunastuskuluja tarkastellessa koko autokannan osalta tutkimus osoittaa, että sähköautojen ja lataushybridien lunastuskulu on lähes kolminkertainen keskimääräiseen lunastuskuluun verrattuna. Polttomoottoriajoneuvojen ja hybridien ero on se, että hybridien lunastuskulu on noin kaksinkertainen koko autokantaan verrattuna.

Alle 5-vuotiaiden autojen ryhmässä hybridien lunastaminen ei kuitenkaan ole kalliimpaa kuin polttomoottoriajoneuvojen, ja samaisessa ryhmässä sähkö- ja lataushybridien lunastaminen on noin 1.5-kertaa kalliimpaa kuin polttomoottoriajoneuvojen. Ero 1.5-kertaisesta lähes 3-kertaiseen kuluun johtuu siitä, että koko autokantaa tarkastellessa, suuri osa polttomoottoriajoneuvoryhmään kuuluvista lunastukseen menneistä ajoneuvoista ovat vanhoja, ja arvo on matala.

8.6 Vakuutusyhtiöiden kustannusten kehittyminen

Tutkimus osoittaa, että suurimmilla sähköautoilla joudutaan keskimäärin onnettomuuksiin useammin kuin polttomoottoriajoneuvoilla. Vauriokorjaaminen sähköautojen osalta on toistaiseksi huomattavasti kalliimpaa kuin polttomoottoriajoneuvojen kohdalla. Voidaan siis todeta, että vakuutusyhtiöiden kustannukset ovat jo nousseet sähköautokannan kehittyessä, ja tulee nousemaan vielä, kunnes vauriokorjaaminen saadaan samalle tasolle polttomoottoriajoneuvojen kanssa.

8.7 Tutkimuksen luotettavuus

Tulokset pohjautuvat sekundääriaineistoon ja tutkimusta aiheesta on toistaiseksi todella vähän. Aihetta on tutkittu pidempään Norjassa, jossa myös sähköautokanta on huomattavasti laajempi kuin muissa Pohjoismaissa.

Tarkkoja tietoja sähköautojen vahinkomääristä ei ole vielä laajasti saatavilla. Mutta kun otetaan huomioon sekä AXA:n tekemä tutkimus, että Norjan sähköautojen onnettomuustiheys, voidaan todeta, että sähköautoille sattuu enemmän vahinkoja kuin polttomoottoriajoneuvoille.

8.8 Pohdinta

Ottaen huomioon sen, että Suomessa niin sähköautojen, kun ladattavien hybridien valikoimat kasvavat jatkuvasti, ja samalla päästörajoitukset tiukkenevat, niin voidaan todeta, että sähköautojen määrät tulevat kasvamaan Suomessa. Kun myös autojen hintahaitari saadaan lähemmäksi sitä, mitä kuluttajat ovat tottuneet autoista maksamaan, saadaan markkina kasvuun.

Muutaman vuoden sisään tullaan saamaan myös käytettyjen autojen markkinoille laajempi valikoima sähköautoja. Vahinkomäärät eivät kuitenkaan todennäköisesti tule kasvamaan samassa vauhdissa sähköautokannan kehityksen kanssa, vaan tekniikka sekä kuljettajat kehittyvät. Myös sähköautojen korjauskustannukset tulevat laskemaan tulevaisuudessa, kun saadaan lisää osaavaa työvoimaa ja vauriokorjausten osien hinnat laskevat.

8.9 Jatkotutkimusehdotukset

Tutkimustulokset osoittavat, että Suomen autokanta tosiaan elää murroksessa ja autokannan sähköistyminen on käynnissä. Jatkotutkimuksena olisi mielenkiintoista tutkia vielä tarkemmin esimerkiksi eri merkkisten sähköautojen vahinkotilastoja ja sitä, kuinka auton tehot yleisesti ottaen vaikuttavat liikennevahinkojen määrään.

LÄHTEET

97% of Auto Mechanics Can't Work on Electric Cars, New Report Concludes. Cleantechnica. Viitattu 25.11.2020. <https://cleantechnica.com/2018/12/10/97-of-auto-mechanics-cant-work-on-electric-cars-new-report-concludes/>

Autoliitto: kaikki käyttövoimat päästörajataalkoisiin. Moottori.fi. Viitattu 20.11.2020. <https://moottori.fi/liikenne/jutut/autoliitto-kaikki-kayttovoimat-paastorajataalkoisiin/>

Bensiinimoottori. Motiva. Viitattu 23.11.2020. <https://www.motiva.fi/ratkaisut/kestava-liikenne-ja-liikkuminen/nain-liikut-viisaasti/valitse-auto-viisaasti/ajoneuvotekniikka/moottoritekniikka/bensiinimoottori>

Crash-test electric car. AXA. Viitattu 25.11.2020. <https://www.axa.ch/en/privatkunden/blog/out-and-about/security-on-the-road/crash-test-electric-car.html>

Electric Car Insurance Woes: EVs Have More Accidents, Tesla Model S Most Expensive To Insure. Cleantechnica. Viitattu 25.11.2020. <https://cleantechnica.com/2018/06/04/electric-car-insurance-woes-evs-have-more-accidents-tesla-model-s-most-expensive-to-insure/>

EVO-report. BlombergNEF. Viitattu 25.11.2020. <https://about.bnef.com/electric-vehicle-outlook/#toc-viewreport>

Dieselmoottori. Motiva. Viitattu 23.11.2020. <https://www.motiva.fi/ratkaisut/kestava-liikenne-ja-liikkuminen/nain-liikut-viisaasti/valitse-auto-viisaasti/ajoneuvotekniikka/moottoritekniikka/dieselmoottori>

Høye A. Trafikksikkerhetseffekter av bilenes kollisjonssikkerhet, vegt og kompatibilitet. Transportøkonomisk institutt. Viitattu 25.11.2020. <https://www.toi.no/publikasjoner/trafikksikkerhetseffekter-av-bilenes-kollisjonssikkerhet-vekt-og-kompatibilitet-article34632-8.html>

Ilmastopoliittisen työryhmän esityksessä on puutteellinen vaikutusten arviointi. Autoliitto. Viitattu 23.11.2020. <https://www.autoliitto.fi/tiedote/ilmastopoliittisen-tyoryhman-esityksessa-on-puutteellinen-vaikutusten-arviointi>

Is body repair different for electric vehicles? AMM Collision. Viitattu 25.11.2020. <https://www.ammcollision.com/auto-body-repair-electric-vehicle/>

L. 17.6.2016/460. Liikennevakuutuslaki. Finlex. Viitattu 23.11.2020. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2016/20160460>

Laurikkala, M. Laurikko, J. Paakkinen M. Peltola, V. Pihlatie, M. Pylsy P. Ylén, P. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 3/2019: Sähkö- ja

kaasuautojen kustannustehokkaat edistämiskeinot –GASELLI loppuraportti. Valtioneuvosto. Viitattu 23.11.2020. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161364>

Moottoritekniikka. Motiva. Viitattu 23.11.2020. https://www.motiva.fi/ratkaisut/kestava_liikenne_ja_liikkuminen/nain_liikut_viisaasti/valitse_auto_viisaasti/ajoneuvotekniikka/moottoritekniikka

Norwegian EV Policy. Norsk Elbilforening. Viitattu 25.11.2020. <https://elbil.no/english/norwegian-ev-policy/>

Perustietoa vapaaehtoisista ajoneuvovakuutuksista. Fine. Viitattu 23.11.2020. <https://www.fine.fi/julkaisut/julkaisu/perustietoa-vapaaehtoisista-autovakuutuksista.html>

Päästökatto tulee – näin se vaikuttaa autoiluun. Santander Consumer Finland Oy. Viitattu 20.11.2020. <https://www.santanderconsumer.fi/ajankohtaista/paastokaton-vaikutukset-autoiluun/>

Raivio T, Sjöblom H, Pitkämäki A & Jalonen O. Sähköisten ajoneuvojen vakuuttamisen toimintaympäristö - nykytila ja lähitulevaisuus. 2019. Gaia Consulting Oy.

Shields, M. 2019. Claims data points to high-end electric car risks: AXA. Reuters. Viitattu 25.11.2020. <https://www.reuters.com/article/us-autos-insurance/claims-data-points-to-high-end-electric-car-risks-axa-idUSKCN1VC1R4>

Sähköisen liikenteen tilannekatsaus Q2/2019. Teknologiateollisuus. Viitattu 23.11.2020. https://emobility.teknologiateollisuus.fi/sites/emobility/files/file_attachments/sahkoinen_liikenne_tilannekatsaus_2019_q2_20190822_jaettava.pdf

Technology driving innovation. Goldman Sachs. Viitattu 20.11.2020. <https://www.goldmansachs.com/insights/technology-driving-innovation/cars-2025/index.html>

Vakuutusyhtiöiden liikennevahinkotilasto. 2018. Onnettomuustietoinstituutti.

Uudet päästötavoitteet autoille. Euroopan parlamentti. Viitattu 20.11.2020. <https://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/society/20180920STO14027/uudet-paastotavoitteet-autoille>