

Opinnäytetyö (AMK)
Auto- ja kuljetustekniikka
Käyttöpainotteinen
2017

Joel Knaapi

SUOMESSA TARJOLLA OLEVAN HENKILÖAUTO- KALUSTON ANALYSOINTI

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Auto- ja kuljetustekniikka / Käyttöpainotteinen

Opinnäytetyön valmistumisajankohta: 2017 | 21 sivua

Ohjaaja: Markku Ikonen

Joel Knaapi

SUOMESSA TARJOLLA OLEVAN HENKILÖAUTO- KALUSTON ANALYSOINTI

Työ keskittyy Suomeen tuotavien henkilöautojen teknisten ominaisuuksien vertailuun ja niiden eroavaisuuksien analysointiin eri henkilöautovaihtoehtoissa. Toimeksiantaja on Turun ammattikorkeakoulu. Työssä käytetään pohjana Autotuojat ry:n jäsenyritysten maahantuomat merkit -listaa, joka sisältää hyvin suuren osan Suomeen maahantuotavista ajoneuvomerkeistä ja -malleista, sekä laajalti tietoa jokaisen automallin teknisistä ja fyysisistä ominaisuuksista.

Työ on toteutettu lähes kokonaan Autotuojat ry:n taulukon pohjalta. Taulukon laajuus ja epäselkeys toi oman haasteensa luotettavien päätelmien luomiseen. Muokkaamalla taulukkoa kunkin tarpeen mukaan sen avulla oli kuitenkin mahdollista havainnollistaa Suomeen maahantuotavien henkilöautomallien teknisten ja fyysisten ominaisuuksien jakaumaa koko autotarjonnan välillä sekä tehdä niistä erilaisia laskelmia. Työssä tarkastellaan henkilöautojen korimalleja, fyysisiä mittoja ja massoja sekä moottoreiden ja voimansiirtojärjestelmien ominaisuuksia.

Työn avulla on mahdollista saada kokonaiskuva siitä, millaista Suomessa tarjolla oleva henkilöautokalusto ominaisuuksiltaan on. Työssä on esitelty eri ominaisuuksien jakaumia koko henkilöautotarjonnasta sekä ominaisuuksissa havaittuja poikkeamia ja trendejä.

ASIASANAT:

henkilöauto, maahantuonti, autokauppa

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Vehicle and transportation technology

Completion year of the thesis: 2017 | 21 pages

Instructor: Markku Ikonen

Joel Knaapi

ANALYSIS OF PASSENGER VEHICLES AVAILABLE IN FINLAND

The intention of this thesis is to compare and analyze the technical and physical properties and their differences in passenger cars available in Finland. The analysis is based on a chart administrated by Autotuojat ry, a Finnish organization for car import and retail companies. This chart lists all passenger vehicle makes and models imported to Finland by the member companies of this organization. The list contains plenty of technical and physical information about each vehicle.

The thesis is almost entirely based on the Autotuojat ry chart. The extent and messiness of the chart made it difficult to achieve reliable conclusions from the provided data. By modifying the chart, based on every viewpoint of the research, it was possible to illustrate the distribution of technical and physical properties of passenger cars available in Finland and to make different calculations about them. The thesis examines body types, dimensions, masses and the properties of engines and drivelines of passenger cars.

With the help of this thesis, it is possible to gain a good general view of the properties of the whole variety of passenger cars available in Finland. The thesis demonstrates the distribution of different properties of the available passenger cars and brings forth certain anomalies and trends that can be noticed in them.

KEYWORDS:

passenger car, vehicle importing, vehicle retail

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	5
2 TUTKIMUSKOHDE	6
3 HENKILÖAUTOJEN FYYSISET OMINAISUUDET	9
3.1 Korimallit	10
3.2 Fyysiset mitat	13
3.3 Massat	15
4 HENKILÖAUTOJEN TEKNISET OMINAISUUDET	16
4.1 Moottori	16
4.2 Käyttövoima	16
4.3 Voimansiirto	17
5 TEKNISET OMINAISUUDET KESKIMÄÄRIN	19
6 YHTEENVETO	20
LÄHTEET	21

KUVAT

Kuva 1. Kuvakaappaus analyysin pohjana käytetystä Excel-taulukosta.	6
Kuva 2. Ensirekisteröityjen henkilöautojen segmenttijakauma 2016.	9
Kuva 3. Korimallit.	10
Kuva 4. Suomeen maahantuotavat henkilöautot korimalleittain.	11
Kuva 5. Henkilöautojen omamassojen jakauma.	15
Kuva 6. Suomeen maahantuotavien henkilöautojen vaihteistotyypit.	17
Kuva 7. Suomeen maahantuotavien henkilöautojen vetotavat.	18

TAULUKOT

Taulukko 1. Suomessa tarjolla olevien henkilöautojen pituudet.	13
Taulukko 2. Suomessa tarjolla olevien henkilöautojen leveydet.	13
Taulukko 3. Suomessa tarjolla olevien henkilöautojen korkeudet.	13
Taulukko 4. BMW 3-sarjan sedanin eri korimallien mittoja.	14
Taulukko 5. 5-ovisen Volkswagen Golfin eri korimallien mittoja.	14
Taulukko 6. 4-ovisen Honda Accordin eri korimallien mittoja.	14
Taulukko 7. Ajoneuvojen omamassat kilogrammoina.	15

1 JOHDANTO

Suomeen maahantuodaan tällä hetkellä yli kolmenkymmenen autonvalmistajan henkilöautoja ja erilaisia automallivaihtoehtoja ja niiden variaatioita on saatavilla lähes 7000.

Autotuoja ry on suomalainen asiantuntijaorganisaatio, jonka jäseniä ovat valmistajien valtuuttamat uusien autojen maahantuojat ja suomalaiset autonvalmistajat. Suomen uusien autojen markkinoista Autotuoja ry:n jäsenillä on yli 99 %:n markkinaosuus. Autotuoja ry toimii yhdistävänä elimenä jäsenyritystensä välillä. Lisäksi sen toimialueeseen kuuluu autoalaa koskevan tiedon välittäminen sekä liikenneturvallisuuden ja liikenteen ympäristöasioiden edistäminen. Yhdistys toimii yhteistyössä median edustajien kanssa sekä suoraan että Autoalan tiedotuskeskuksen kautta. Yhdistys on myös mukana autoalaa koskevan lainsäädännön valmistelussa. (Autotuoja 2017.)

Autotuoja ry:n jäsenyritykset ylläpitävät taulukkoa, johon on listattu kaikki yhdistyksen jäsenyritysten maahantuomat automerkit ja -mallit sekä paljon näiden ajoneuvojen teknisiä ominaisuuksia. Taulukon avulla autojen teknisiä ominaisuuksia toisiinsa vertailemalla on mahdollista saada hyvin laaja kuva nykypäivän henkilöautoissa käytetystä tekniikasta ja fyysisistä ominaisuuksista.

Tämä analyysi pohjautuu Autotuoja ry:n jäsenyritysten maahantuomat merkit -listaan, joka on luotu 4.5.2017. Lista on Excel-taulukko, joka sisältää tietoja yhteensä 8448 ajoneuvomallista. Listan sisältämien ajoneuvojen ajoneuvoluokat ovat M1 (henkilöauto), M1G (maastohenkilöauto), N1 (pakettiauto enintään 3500 kg), N1G (maastopakettiauto enintään 3500 kg), M2 (linja-auto enintään 5000 kg), N2 (kuorma-auto yli 3500 kg, enintään 12 000 kg). Tässä työssä keskitytään vain henkilöautoihin (luokat M1 ja M1G), joita lista sisältää 6714 kappaletta. (Autotietokanta 2017a; Autotietokanta 2017b.)

Taulukon avulla on mahdollista havainnollistaa Suomeen maahantuotavien henkilöautojen teknisiä ja fyysisiä ominaisuuksia, sekä tuoda esille niissä havaittuja poikkeamia ja trendejä. Taulukon pohjalta tehtyjen havaintojen verrattavuus todelliseen henkilöautotarjontaan Suomessa on yhdistyksen jäsenten suuren markkinaosuuden takia hyvä.

2 TUTKIMUSKOHDE

Analyysin pohjana käytetään Autotuojat ry:n jäsenyritysten maahantuomat merkit -Excel- taulukkoa, joka on vapaasti saatavilla Autotietokannan kotisivuilta. Taulukosta on kullakin hetkellä ladattavissa vain sen uusin versio. Autotuojat ry:n jäsenyrityksillä on oikeus päivittää ja muokata taulukkoa ja taulukko päivitetään vuoden jokaisena arkipäivänä vastaamaan senhetkistä tilannetta. Se siis saattaa olla kulloisenkin tilanteen mukainen erilainen, joten työn kannalta järkevintä on valita yksi taulukko, jota käytetään koko työn perustana. Työn pohjaksi on valittu taulukko, joka on 4.5.2017 vallitsevan tilanteen mukainen (kuva 1).

	A	B	C	D	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW
1	merkki	sort	malli	tarkenni	moottisj	syi	iskut	kw	rpm	ahdin	moottitunn	kat	pakok	ilma	puris
5	Alfa Romeo		Giulia	2.2 Diesel 211			2143	154		Y					
6	Alfa Romeo		Giulia	2.0 Bensini 2			1995	147		Y					
7	Alfa Romeo		Giulia	2.0 Bensini 2		4	1995	206,0	5250	Y	55273835	Y	Y	Y	
8	Alfa Romeo		Giulia	2.9T V6 Bens			2891	375		Y					
9	Alfa Romeo		Giulia	2.9T V6 Bens		6	2891	375,0	6500	Y	670050436	Y	N	Y	
10	Alfa Romeo		Giuletta	1.4 MultiAir 17		4	1368	125,0	5500	Y	940A2000	Y	N	N	
11	Alfa Romeo		Giuletta	1.4 MultiAir 17		4	1368	125,0	5500	Y	940A2000	Y	N	N	
12	Alfa Romeo		Giuletta	2.0 JTDm 17		4	1956	128,5	3750	Y	940B4000	Y	Y	N	
13	Alfa Romeo		Giuletta	1.4 MultiAir 15		4	1368	110,0	5500	Y	940C2000	Y	N	N	
14	Alfa Romeo		Giuletta	1.4 MultiAir 15		4	1368	110,0	5500	Y	940C2000	Y	N	N	
15	Alfa Romeo		Giuletta	1.4 MultiAir 17		4	1368	125,0	5500	Y	940A2000	Y	N	N	
16	Alfa Romeo		Giuletta	2.0 JTDm 17		4	1956	128,5	3750	Y	940B4000	Y	Y	N	
17	Alfa Romeo		Giuletta	1750 TBi 240		4	1742	177,0	5750	Y	940B2000	Y	N	N	
18	Alfa Romeo		Stelvio	2.2 Diesel 211	1		2143	154		Y					
19	Alfa Romeo		Stelvio	2.0 Bensini 2	1	4	1995	148,0	4500	Y	55273835	Y	N	N	
20	Alfa Romeo		Stelvio	2.0 Bensini 2	1	4	1995	206,0	5250	Y	55273835	Y	N	N	
21	Alfa Romeo		Stelvio	2.0 Bensini 2	1	4	1995	206,0	5250	Y	55273835	Y	N	N	
22	Audi		Q3	Business Spc		4	1395	110,0	5000	Y	CZE	Y	N	N	
23	Audi		S4	Sedan 3.0 TF		6	2995	260,0	5400	Y	CWG	Y	N	Y	
24	Audi		S4	Avant 3.0 TF		6	2995	260,0	5400	Y	CWG	Y	N	Y	
25	Audi		Q3	Business Spc		4	1395	110,0	5000	Y	CZD	Y	N	N	
26	Audi		Q3	Business Spc		4	1984	132,0	4000	Y	CUL	Y	N	N	
27	Audi		Q3	Business Spc		4	1984	162,0	4500	Y	CUL	Y	N	N	
28	Audi		Q3	Business Spc		4	1988	110,0	3500	Y	DFT	Y	Y	N	
29	Audi		TTS	Coupe 2.0 TF		4	1984	228,0	5800	Y	CJX	Y	N	N	
30	Audi		A5	Sportback 2.0		4	1984	185,0	5000	Y	CYR	Y	N	N	
31	Audi		Q3	Business Spc		4	1988	110,0	3500	Y	DFT	Y	Y	N	
32	Audi		TTS	Coupe 2.0 TF		4	1984	228,0	5800	Y	CJX	Y	N	N	

Kuva 1. Kuvakaappaus analyysin pohjana käytetystä Excel-taulukosta.

Taulukko sisältää jokaista riviä (automallivaihtoehtoa) kohden 114 saraketta. Sarakkeet sisältävät tietoa muun muassa kunkin auton merkistä ja mallista, teknisistä ja fyysisistä ominaisuuksista, pakokaasupäästöistä, polttoaineenkulutuksesta, auton varusteista sekä markkinoinnin kannalta hyödyllisiä tietoja esimerkiksi auton hinnasta, autoverosta, hinnankehityksestä ja auton kaupanimestä. Osa näistä tiedoista on tämän työn kannalta hyödyttömiä, mutta niiden jättäminen taulukkoon ei vaikeuta taulukon käyttöä laskelmien perustana. Sen sijaan joidenkin automallien kohdalla listaan on eritelty omalle rivilleen kaikki eri lisävarustepakettivaihtoehdot ja jopa väri vaihtoehdot. Jos niitä ei karraitaisi pois, vaan taulukkoa käytettäisiin sellaisenaan, ne väärinäisivät taulukon avulla tehtyjen laskelmien tuloksia. Esimerkiksi Nissan Juke esiintyy taulukossa 164 kertaa, sillä sen jokainen moottori-, vaihteisto-, ja varustepakettiyhdistelmä on merkitty omalle rivilleen. Taulukkoa täytyy siis muokata erityyppisten laskelmien mukaan sellaiseksi, että tarpeettomat, samaa dataa sisältävät rivit poistetaan taulukosta.

Jos halutaan tarkastella autotarjontaa esimerkiksi teknisten ominaisuuksien perusteella, on taulukkoa muokattava siten, että jokaisen automallin kohdalla on vain yksi rivi kutakin moottori-, vaihteisto- ja vetotapayhdistelmää kohden. Jokaista tällaista yhdistelmää mallisarjan sisällä voidaan teknisestä näkökulmasta katsottuna pitää omana automallinaan. Jos halutaan esimerkiksi laskea koko henkilöautotarjonnasta keskimääräinen moottorin iskutilavuus, on tarpeetonta tarkastella esimerkiksi Comfortline- ja Highline-lisävarustepaketilla varustettua Volkswagen Golfia 1.4 TSI -moottorilla ja DSG-automaattivaihteistolla kahtena erillisenä automallina.

Taulukon käyttö analyysin teossa

Jotta taulukkoa voidaan käyttää laskelmissa, se täytyy ensin siivota sellaiseen muotoon, etteivät taulukon työn kannalta tarpeettomat rivit väärinä laskelmien lopputuloksia. Taulukosta täytyy siis poistaa automallit, jotka ovat teknisesti liian lähellä toisiaan, mutta ovat taulukossa kuitenkin omilla riveillään. Tarpeettomien rivien poisto tapahtuu kätevimmin Excelin Poista kaksoiskappaleet -toiminnolla. Toiminnon avulla on mahdollista valita taulukosta ne sarakkeet, joiden perusteella kaksoiskappaleita etsitään. Se etsii ja poistaa taulukosta rivit valituilla ehdoilla jättäen jäljelle yhden rivin kutakin vaihtoehtoa kohden. Autojen teknisiä ominaisuuksia vertailtaessa halutaan taulukkoon vain yksi rivi kunkin automallin jokaista tekniikkavaihtoehtoa kohden. Tällaisessa tilanteessa hakuehdot ovat siis:

- Merkki
- Malli
- Ajoneuvon pituus
- Ajoneuvon leveys
- Sylinterien lukumäärä
- Iskutilavuus
- Moottorin teho
- Vaihteiston tyyppi
- Vaihteiden lukumäärä
- Korimallikoodi
- Ovien lukumäärä
- Vetotapa

Näillä ehdoilla taulukossa ei voi esiintyä yhtä useampaa riviä, jossa ylläolevat sarakkeet olisivat samoja. Käytetyt ehdot valikoitiin siten, että taulukosta saadaan pois liian lähellä toisiaan olevat automallit, mutta jätetään jäljelle kuitenkin eri mallisarjat samoilla tekniikkavaihtoehtoilla. Taulukkoon haluttiin jättää erillisille riveilleen esimerkiksi Audi A4 Sedan ja sen farmariversio A4 Avant, vaikka kummassakin olisi sama tekniikka. Toistensa kanssa hyvin samankaltaiset automallit, kuten samalla moottorilla, vaihteistolla ja vetotavalla varustetut Audi A4 Sedan Business ja Audi A4 Sedan Pro Business ovat työn kannalta hyödyttömiä, ja työkalu poisti niistä toisen.

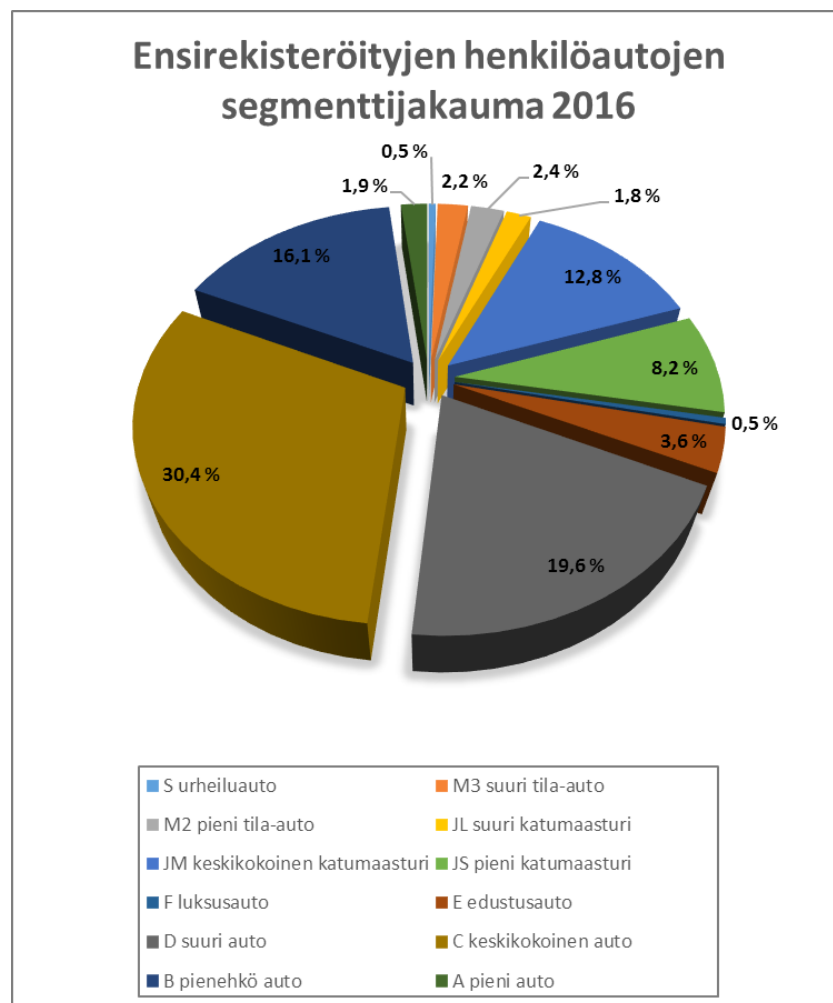
Ehdot, joiden perusteella rivejä poistetaan taulukosta, pitää valita hyvin tarkkaan, sillä jos Excelin Poista kaksoiskappaleet -työkalu poistaa lähes 7000 rivin taulukosta tietyillä ehdoilla 4000, mutta hieman erilaisilla ehdoilla 4500 automallia, sitä on vaikea ensisilmäyksellä huomata. Se kuitenkin vaikuttaa taulukon datasta tehtyjen laskelmien lopputuloksiin. Tästä johtuvia virheitä yritettiin välttää käymällä läpi muutaman tutun automallin kohdalta jäljelle jääneet vaihtoehdot aina, kun taulukkoa oli muokattu. Näin oli helpompi huomata, jos rivienpoistotyökalu oli jättänyt taulukkoon tarpeettomia automalleja tai poistanut tarpeellisia automalleja. Eri hakuehdoilla jäljelle jäävien automallien määrää tarkkailemalla voidaan päätellä, että taulukossa olevien automallien lukumäärät kunkin laskelman kohdalla olivat viiden kappaleen virhemarginaalin sisällä. Kun kappalemäärät yhteensä olivat joka laskelman kohdalla yli 1500, voidaan laskelmien paikkansapitävyyttä pitää hyvänä.

Taulukko on siis muokattavissa tarpeen mukaan. Samoja muokkausehtoja ei voida käyttää kaikkien laskelmien kohdalla, sillä tietyt tekniset tiedot vaihtelevat myös hyvin samankaltaisten automallien välillä. Esimerkiksi eritasoisilla lisävarusteilla varustetut autot, joissa on sama voimalinja, voivat olla päästö- ja kulutuslukemiltaan hyvin erilaiset riippuen auton massasta sekä eroista lisävarusteiden energiankulutuksessa ja rengastuksessa. Siksi taulukko on erilaisten tarkastelunäkökulmien mukaan aina ensin muokattava tarkoituksenmukaiseksi, jotta sen pohjalta tehdyt laskelmat ovat luotettavia.

Kaikkia tietoja ei taulukossa ollut kaikista autoista ilmoitettu. Esimerkkinä tällaisesta on moottorin puristussuhde. Sille on oma sarakkeensa automallien ominaisuuksien joukossa, mutta se on merkitty vain 2113 automallin kohdalle 6714 mallin kokonaistarjonnasta. Näin pientä osuutta käytettäessä laskennassa ei ole mahdollista saada lopputulosta, joka olisi verrattavissa todelliseen henkilöautotarjontaan.

3 HENKILÖAUTOJEN FYYSISET OMINAISUUDET

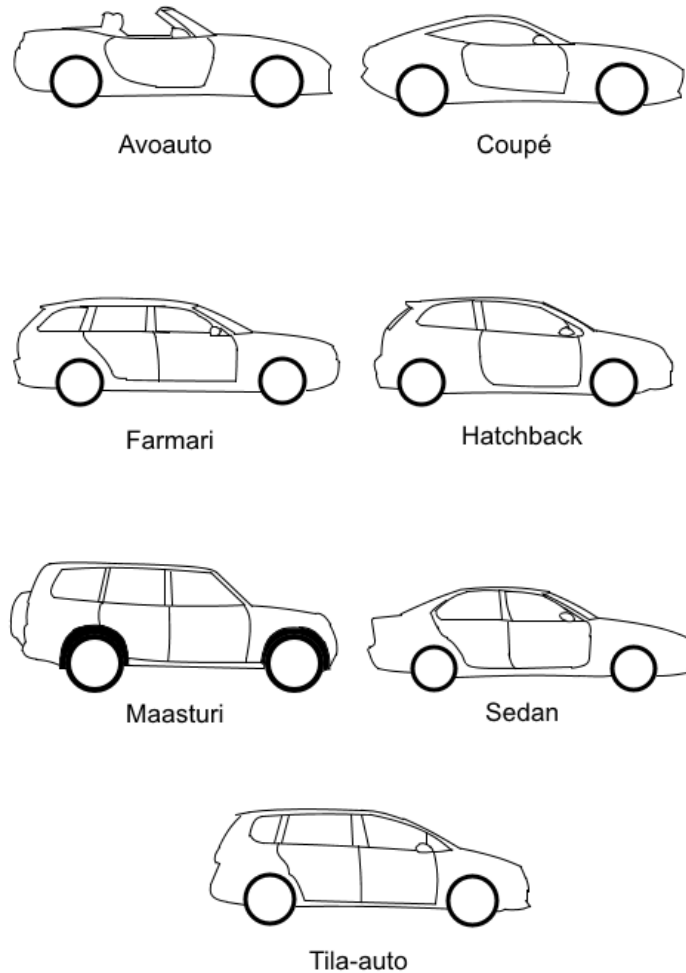
Suomessa ensirekisteröitiin 118 991 henkilöautoa vuonna 2016, joista yksityiskäyttöön ensirekisteröityjen autojen osuus on 100 792 kappaletta (Trafi 2017a). Kuvassa 2 on kuvattu eri henkilöautokokoluokkien, eli segmenttien prosenttiosuuksia henkilöautojen ensirekisteröinneistä vuonna 2016. Segmentteille ei ole olemassa tarkkoja määritelmiä, vaan ne perustuvat tunnettujen valmistajien automallien fyysisiin mittoihin. Suosituimpia olivat C-segmentin henkilöautot (keskikokoiset autot), joiden osuus ensirekisteröidyistä henkilöautoista oli 30,4 prosenttia.



Kuva 2. Ensirekisteröityjen henkilöautojen segmenttijakauma 2016.

3.1 Korimallit

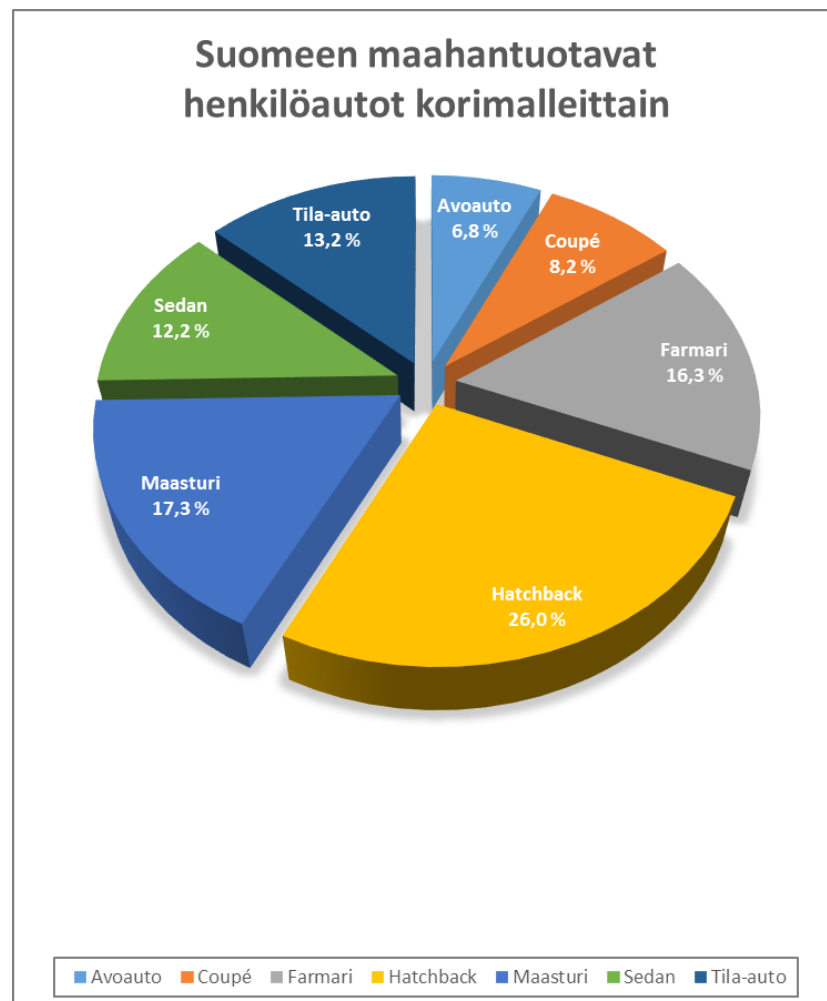
Tarkastellaan Suomessa tarjolla olevia henkilöautoja korimallin mukaan. Taulukossa korimallit on jaoteltu avoautoihin, coupéihin, farmareihin, hatchbackeihin, maastureihin, sedaneihin ja tila-autoihin. Kuvassa 3 on esimerkit taulukon sisältämistä korimalleista. Taulukkoa on muokattu siten, että siinä on vain yksi kutakin ajoneuvoa, jolla on sama merkki, malli, korimalli, korimallikoodi, ovien lukumäärä ja ajoneuvon leveys. Näillä ehdoilla muokattuna taulukko sisältää mahdollisimman tarkasti jokaisen automallin, joka on ulkoisesti samanlainen. Ehtoihin lisättiin ajoneuvon leveys, sillä taulukosta voi huomata, että monella näennäisesti samankorisella autolla pituus voi vaihdella moottorin, vaihteiston ja vetotavan mukaan, mutta leveys on useimmiten sama.



Kuva 3. Korimallit.

Korimallista ei voi aina täydellisesti päätellä, mihin segmenttiin ajoneuvo kuuluu. Esimerkiksi Audilla on mallistossaan B-segmenttiin kuuluva A1, C-segmenttiin kuuluva A3 ja E-segmenttiin kuuluvat A5 ja A7, jotka ovat kaikki hatchbackeja tai saatavilla sellaisena. Etenkin A5 ja A7 eroavat porrasperämisellä ulkonäöllään hyvin paljon A1:stä ja A3:sta, jotka ovat niin sanotusti perinteisempiä hatchbackeja.

Kuvassa 4 olevassa kaaviossa on jaoteltu Suomeen maahantuotavat automallit korimalleittain. Yksittäisistä korimalleista Suomessa on tarjolla eniten hatchback-mallisia henkilöautoja. Tämä johtuu osittain korimallin löyhästä määritelmästä. Hatchback-korimalli voidaan määritellä siten, että jos auton takaluukku alkaa katon takareunasta ja ylettyy takapuskurin yläreunaan saakka sisältäen takaikkunan, se luetaan hatchbackiksi. Monia hatchback-korisia autoja voisi helposti luulla ensisilmäyksellä sedaneiksi tai coupéiksi, vaikka ne on luokiteltu hatchbackeiksi takaluukun rakenteen perusteella. Lähes jokaisella henkilöautonvalmistajalla on mallistossaan 1 – 3 hatchback-korista autoa.



Kuva 4. Suomeen maahantuotavat henkilöautot korimalleittain.

Toiseksi eniten maahantuojien mallistoissa on maastureita. Maasturit ovat kasvattaneet suosiotaan viime vuosina. Vuonna 2016 katumaastureiden osuus kaikista henkilöautojen ensirekisteröinneistä oli 22,5 prosenttia, kun vuonna 2010 se oli noin 13 prosenttia (Trafi, 2017). Hieman puhekieliseltä kalskahtava sana ”maasturi” ei tarkoita maastoajoneuvoa. Suurin osa Suomeen maahantuotavista, maastureiksi luokiteltavista henkilöautoista ei täytä maastoajoneuvo-ajoneuvoluokan (M1G) vaatimuksia esimerkiksi nelivetoisuuden ja maavaran osalta. Viime vuosien ensirekisteröintitilastoissa nousussa ovat etenkin pienet ja keskikokoiset maasturit, joita autonvalmistajat ovat viime vuosina julkaisseet yhä enemmän. Maastureiden useasti muita henkilöautojen korimalleja suuremmasta maavaraasta on hyötyä varsinkin talvella ja maastureiden tavara- ja sisätilat ovat usein suuremmat kuin suurin piirtein saman akseli- ja raidevälin omaavissa sedaneissa ja farmareissa, jotka ovat usein maasturivaihtoehtoa matalampia. Iso ja raskas auto mielletään usein myös turvalliseksi.

Farmarit ja sedanit yhdessä kattavat 28,5 prosenttia kaikista Suomeen maahantuoduista automalleista. Lähes joka valmistajalla on mallistossaan automalleja, jotka ovat saatavilla sekä farmarina että sedanina. Farmari- ja sedan-mallisista henkilöautoista farmareita on tarjolla 4,1 prosenttiyksikköä enemmän, kuin sedaneita. Tämä johtuu osittain siitä, että useilla valmistajilla on farmarimalleistaan saatavilla ominaisuuksiltaan maastureita muistuttavia vaihtoehtoja, joissa on yleensä hieman korkeampi maavara ja nelivetöjärjestelmä. Esimerkkejä tällaisista ovat Volkswagenin Alltrack-mallit, Audin allroad quattro -mallit sekä Volvon farmareiden XC-versiot. Edellä mainituista esimerkeistä yhtäkään ei ole saatavilla sedanina.

3.2 Fyysiset mitat

Ajoneuvojen fyysiset mitat (pituus, korkeus, leveys) eivät myöskään kulje käsi kädessä korimallin kanssa, Autotuojat ry:n taulukon avulla voidaan tarkastella Suomeen maahan-tuotavien henkilöautojen mittoja. Taulukosta poimittiin kutakin korimallia edustavien au-tomallien pienimpiä ja suurimpia mittoja, sekä keskiarvot ja mediaanit näille. Taulukoissa 1, 2 ja 3 on esitelty ajoneuvojen pituuksia, leveyksiä ja korkeuksia korimalleittain.

Taulukko 1. Suomessa tarjolla olevien henkilöautojen pituudet.

Ajoneuvojen pituudet millimetreinä					
	Vaihteluväli	Keskiarvo	Mediaani	Pisin	Lyhyin
Avoauto	2695 ... 5027	4308	4422	Mercedes S 500 Cabriolet	smart fortwo cabrio
Coupé	2695 ... 5027	4524	4507	Mercedes S 400 Coupé	smart fortwo coupé
Farmari	4202 ... 4974	4656	4685	Audi RS6	SsangYoung Tivoli
Hatchback	3455 ... 4990	4134	4140	Audi RS7	Toyota Aygo 5-ov
Maasturi	3675 ... 5199	4579	4624	Range Rover TDV6 Vogue	Suzuki Jimny
Sedan	4456 ... 5457	4846	4852	Mercedes-Maybach S 500	Audi A3 Sedan S-line
Tila-auto	4077 ... 5981	4849	4854	Ford Transit Kombi 310	Ford B-Max

Taulukko 2. Suomessa tarjolla olevien henkilöautojen leveydet.

Ajoneuvojen leveydet millimetreinä					
	Vaihteluväli	Keskiarvo	Mediaani	Levein	Kapein
Avoauto	1627 ... 1923	1811	1824	Jaguar F-Type Convertible	Fiat 500C
Coupé	1663 ... 2003	1853	1846	Mercedes GLE 350d Coupé	smart fortwo coupé
Farmari	1693 ... 1936	1822	1816	Audi RS6	Seat Ibiza ST
Hatchback	1595 ... 1911	1748	1760	Audi RS7	Kia Picanto / Opel Karl
Maasturi	1600 ... 2002	1870	1881	Land Rover Discovery	Suzuki Jimny
Sedan	1706 ... 1949	1855	1862	Audi A8 Sedan Lang	Seat Toledo
Tila-auto	1695 ... 2112	1884	1904	Ford Transit Kombi 310	Nissan NV-200

Taulukko 3. Suomessa tarjolla olevien henkilöautojen korkeudet.

Ajoneuvojen korkeudet millimetreinä					
	Vaihteluväli	Keskiarvo	Mediaani	Korkein	Matalin
Avoauto	1225 ... 1609	1375	1366	Range Rover Evoque Convertible	Mazda MX-5
Coupé	1225 ... 1719	1369	1369	Mercedes GLE 350d Coupé	Audi R8
Farmari	1385 ... 1840	1494	1471	SsangYoung Rexton	Audi A4 Avant
Hatchback	1367 ... 1639	1471	1460	Fiat Panda 4x4 Cross	Audi S5
Maasturi	1417 ... 1937	1664	1667	Mercedes G 350d	Mercedes GLA 180a
Sedan	1381 ... 1559	1451	1456	BMW 535i Gran Turismo F07	Audi A3 Sedan S-line
Tila-auto	1416 ... 2482	1827	1845	Nissan NV-400 Combi-9	Mercedes B 180d

Ylläolevista taulukoista voidaan todeta, ettei auton korimalli kerro auton todellisista fyysistä mitoista; autojen kokoerot ovat todella suuria. Auton keskimääräinen pituus kaik-kien korimallien kohdalla on yli 4 metriä ja keskimääräiset leveydet ovat 1,8 metrin suu-ruusluokkaa. Autojen keskimääräiset korkeudet ovat 1,5 metrin luokkaa paitsi maastu-reiden ja tila-autojen kohdalla, jotka ovat perinteisesti muita korimalleja korkeampia.

Henkilöautojen mitat ovat vuosien saatossa kasvaneet merkittävästi. Tarkastellaan esimerkiksi tapauksia pitkäikäisistä mallisarjoista ja niiden mitoista vuosien varrella. Taulukoissa 4, 5 ja 6 on BMW 3-sarjan sedanin, 5-ovisen Volkswagen Golfin ja 4-ovisen Honda Accordin eri korimallien fyysisiä mittoja vuosien varrella.

Taulukko 4. BMW 3-sarjan sedanin eri korimallien mittoja (Trafi 2017b).

BMW 3-sarjan sedan	Valmistusvuodet	Pituus (mm)	Leveys (mm)	Korkeus (mm)
E21	1975 ... 1983	4355	1610	1380
E30	1982 ... 1994	4325	1645	1380
E36	1990 ... 2000	4433	1698	1393
E46	1998 ... 2007	4470	1740	1420
E90	2005 ... 2013	4520	1820	1420
F30	2012 – nykyhetki	4624	1811	1429

Taulukko 5. 5-ovisen Volkswagen Golfin eri korimallien mittoja (Trafi 2017b).

VW Golf 5-ov	Valmistusvuodet	Pituus (mm)	Leveys (mm)	Korkeus (mm)
Mk 1	1974 ... 1983	3820	1610	1410
Mk 2	1983 ... 1991	3985	1665	1415
Mk 3	1991 ... 1998	4020	1700	1420
Mk 4	1998 ... 2003	4150	1740	1440
Mk 5	2003 ... 2008	4204	1759	1485
Mk 6	2008 ... 2013	4199	1779	1479
VII	2013 – nykyhetki	4255	1799	1452

Taulukko 6. 4-ovisen Honda Accordin eri korimallien mittoja (Trafi 2017b).

Honda Accord 4-ov	Valmistusvuodet	Pituus (mm)	Leveys (mm)	Korkeus (mm)
Accord 1	1976 ... 1981	4340	1620	1360
Accord 2	1982 ... 1985	4410	1650	1375
Accord 3	1986 ... 1989	4540	1700	1360
Accord 4	1990 ... 1993	4700	1700	1390
Accord 5	1994 ... 1997	4680	1720	1380
Accord 6	1998 ... 2002	4600	1750	1430
Accord 7	2003 ... 2007	4665	1760	1445
Accord 8	2008 ... 2012	4725	1840	1440
Accord 9	2013 ... 2017	4907	1849	1465

Taulukoista nähdään, että BMW:n 3-sarjan sedan on neljässäkymmenessä vuodessa pidentynyt lähes 30 cm ja leventynyt noin 20 cm. Sama pätee 5-oviseen Volkswagen Golfiin. Honda Accordin pituus on vuosien varrella kasvanut lähes 60 cm ja leveys yli 20 cm.

3.3 Massat

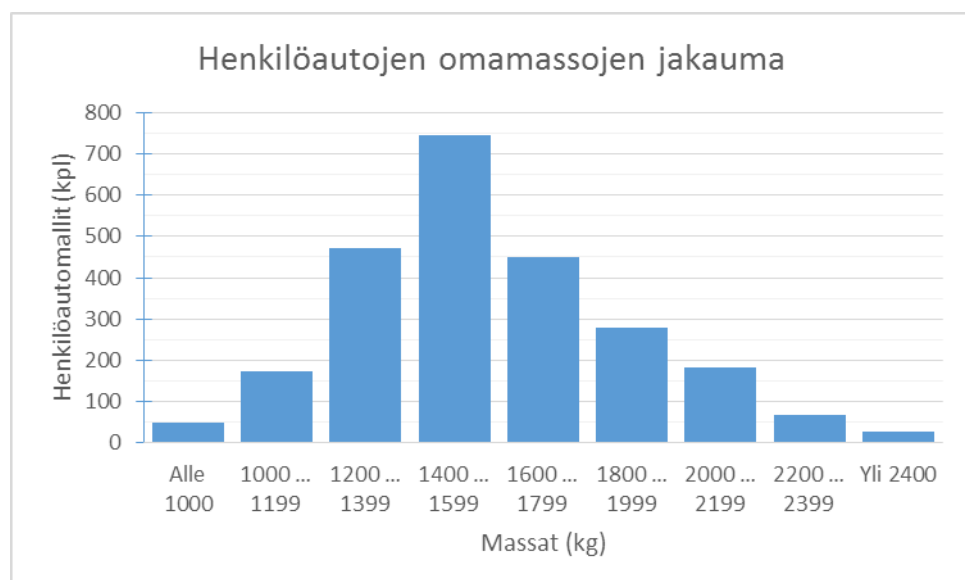
Taulukon 6714 henkilöautomallista 6226 mallin kohdalla on ilmoitettu auton omamassa. Henkilöauton omamassa on auton massa ajokuntoisena sisältäen ajoneuvon tavanomaiset varusteet, jäähdytysnesteen, öljyt, polttoainetta 90 % polttoainekapasiteetista, 100 % muista nesteistä kuin jätevesistä, työkalut, vararenkaan sekä kuljettajan massan 75 kg (Finlex 2017).

Kun taulukosta poistetaan toisiaan liian lähellä olevat automallit, taulukkoon jää 2441 henkilöautomallia. Autojen omamassat vaihtelevat 890 kilogramman (smart fortwo coupe passion) ja 2625 kilogramman (Range Rover SDV8 Vogue LWB) välillä. Keskimäärin henkilöauto painaa 1580 kg. (Taulukko 7.)

Taulukko 7. Ajoneuvojen omamassat kilogrammoina.

Ajoneuvojen omamassat kilogrammoina				
Vaihteluväli	Keskiarvo	Mediaani	Raskain	Kevyin
890 ... 2625	1580	1535	Range Rover SDV8 Vogue LWB	smart fortwo coupe passion

Henkilöautojen omamassojen jakaumaa on havainnollistettu kuvassa 5. Omamassojen vaihteluväli on jaoteltu 200 kilogramman välein. Taulukon perusteella yleisin tällainen painoluokka on 1400 ... 1599 kilogrammaa. Välille 1200 ... 1799 kg mahtuu enemmän ajoneuvomalleja, kuin sen ulkopuolelle, 1664 automallia eli 68,2 % kaikista vertailuista automalleista.



Kuva 5. Henkilöautojen omamassojen jakauma.

4 HENKILÖAUTOJEN TEKNISET OMINAISUUDET

Suomeen maahantuotavia henkilöautomalleja on tarjolla kaikki moottorivaihtoehdot mukaan luettuna 1585 kappaletta. Harvoilla valmistajilla on mallistossaan automalleja, jotka ovat saatavilla vain yhdellä moottorivaihtoehdolla. Suuressa osassa automalleja on saatavilla bensiini- ja dieselkäyttöisiä moottorivaihtoehtoja ja kullekin käyttövoimalle saatavilla 1 – 3 iskutilavuudeltaan erikokoista moottoria. Usein myös samankokoisesta ja samantyyppistä polttoainetta käyttävästä moottorista on saatavilla useampia tehovaihtoehtoja, jotka on usein toteutettu moottorinohjausohjelmistojen eroilla, eli iskutilavuudeltaan samankokoiset, eritehoiset moottorit voivat olla fyysisesti hyvin samanlaisia.

4.1 Moottori

Saatavilla olevien moottoreiden skaala on laaja. Iskutilavuudet vaihtelevat 875 cm³:stä (Fiat 500, 500C ja Panda) 6592 cm³:een (BMW M760Li), ja sylinterien lukumäärät vaihtelevat välillä 2 – 12. Suurimmassa osassa moottoreita on neljä sylinteriä. Nykyään on enemmän sääntö kuin poikkeus, että moottori on ahdettu: 88 prosenttia Suomeen maahantuotavien henkilöautojen moottorivaihtoehtoista on eri tavoin ahdettuja. Ahdinta käyttämällä saadaan kasvatettua moottorin hyötysuhdetta sekä tehon ja kuutiotilavuuden suhdetta eli ominaistehoa. Taulukko ei erittele eri ahtamistapoja, mutta suurimmassa osassa ahdettuja moottoreita on käytetty turboahdinta.

4.2 Käyttövoima

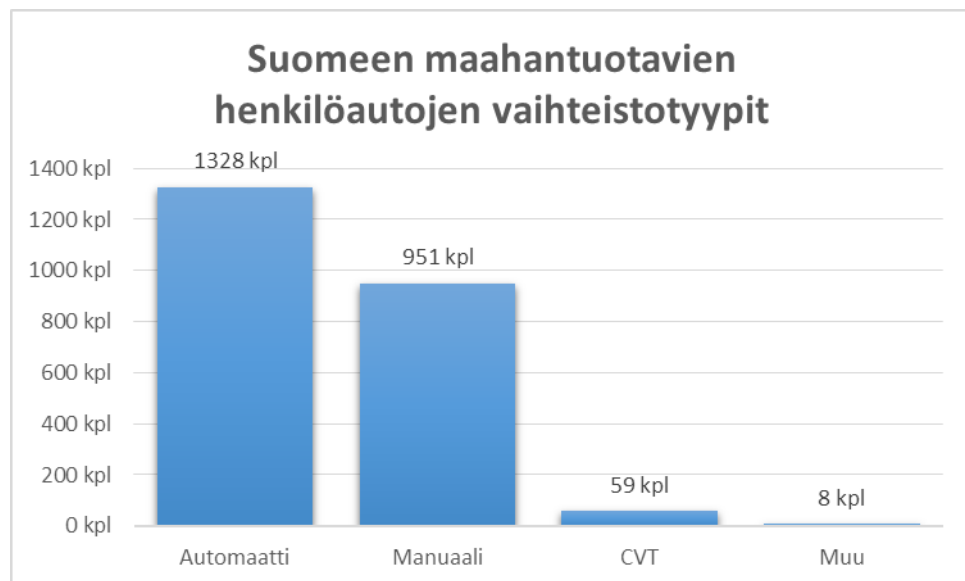
Suurin osa saatavilla olevista autoista käyttää yhä bensiiniä tai dieseliä ensisijaisena käyttövoimanaan bensiinin ollessa hieman yleisempi saatavilla oleva vaihtoehto. Henkilöautot, joissa ensisijainen käyttövoima on bensiini tai diesel, jakautuvat 57 % bensiinikäyttöisiin ja 43 % dieselkäyttöisiin vaihtoehtoihin. Taulukko ei erittele hybridautoja, joissa on polttomoottorin lisäksi sähkömoottori, joten ne on sisällytetty taulukkoon polttomoottorin käyttövoiman mukaan.

Joidenkin autonvalmistajien tiettyihin malleihin on saatavilla tekniikkavaihtoehtoja, joilla on mahdollista käyttää kahta eri polttoainetta. Tällaisten tekniikkavaihtoehtojen osuus on

kuitenkin hyvin pieni. Joihinkin automalleihin on tarjolla bensiinimoottoreita, joissa polttoaineena voidaan käyttää bensiinin lisäksi maakaasua. Autossa on erillinen kaasusäiliö normaalin polttoainetankin lisäksi. Moottori käyttää ensisijaisesti maakaasua, mikäli säiliön paine on riittävä. Kun kaasusäiliön paine laskee alhaiseksi, moottori alkaa ottaa voimansa polttoainetankista. Tällaisia vaihtoehtoja on taulukon mukaan tarjolla 17 kappaletta. Autot, joihin voidaan tankata sekä bensiiniä että etanolia, ovat taulukon mukaan tällä hetkellä harvinaisia. Näitä automalleja on taulukossa vain kolme. Ainoat automallit, joiden kohdalla kyseinen ominaisuus on listattu, ovat Volkswagen Golfin eri malleja, joissa on 1.4 TSI -moottori, jonka moottorikoodi on CPV.

4.3 Voimansiirto

Henkilöautomalleja eri tekniikkavaihtoehtoilla on Suomessa saatavilla 2346 erilaista. Tähän on laskettu jokaisen automallin kaikki moottori-vaihteisto-vetotapa -yhdistelmät. Kuvassa 6 on esitelty eri vaihteistotyyppien jakaumaa autotarjonnan kesken.

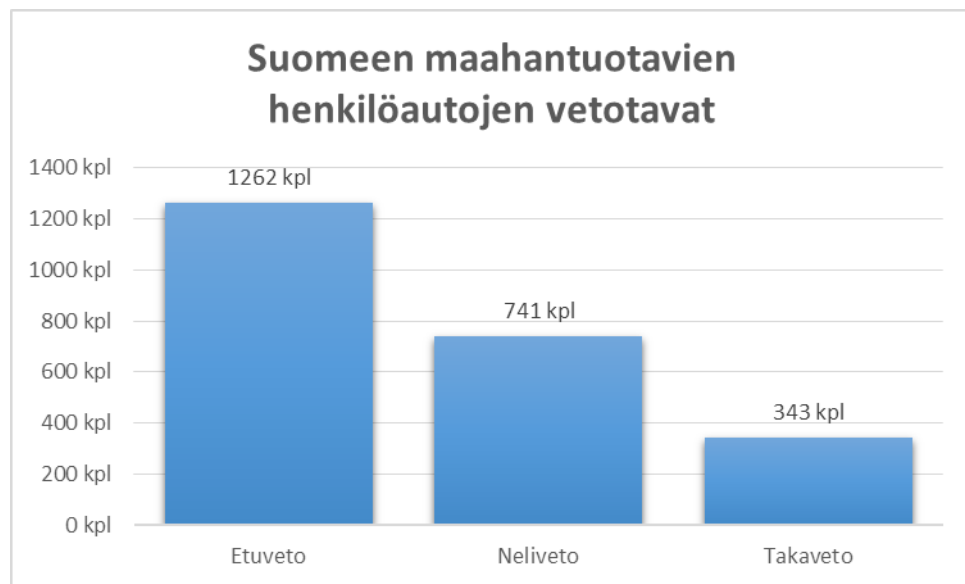


Kuva 6. Suomeen maahantuotavien henkilöautojen vaihteistotyypit.

Taulukon automalleista automaattivaihteisto on 1328 vaihtoehdossa (56,6 %), manuaalivaihteisto 951 vaihtoehdossa (40,5 %), portaaton CVT-vaihteisto (continuously variable transmission) 59 vaihtoehdossa (2,5 %) ja 8 vaihtoehdossa (0,4 %) vaihteiston tyyppi on "muu". Nämä 8 vaihtoehtoa ovat kaikki sähköautoja, joissa voimansiirrolla on vain yksi

välityssuhde. Lähes kaikki automallit on saatavilla sekä manuaali- että automaattivaihteistolla hieman moottorivaihtoehdosta riippuen; kaikkien moottoreiden kanssa ei ole saatavilla kuin yhdentyypistä vaihteistoa.

Etuveto on selkeästi yleisimmin saatavilla oleva vetotapa. Tekniikkavaihtoehdoista etuvetoisia on 1262 kappaletta (53,8 %), nelivetoisia 741 kappaletta (31,6 %) ja takavetoisia 343 kappaletta (14,6 %). Kuvassa 7 on havainnollistettu eri vetotapojen jakaumaa henkilöautotarjonnan kesken.



Kuva 7. Suomeen maahantuotavien henkilöautojen vetotavat.

Taka- ja nelivetoisten autojen valmistaminen on kalliimpaa, sillä takapyörien ajamiseen tarvittavien komponenttien valmistus on kalliimpaa autoissa, joissa moottori on edessä. Auton suunnittelun kannalta on huomioitava, että moottorin asento vaikuttaa sisätilojen suuruuteen. Etuvetoisissa autoissa moottori on konetilassa yleensä poikittain, joka mahdollistaa suuremmat sisätilat. Sillä, onko auto etu- vai takavetoinen, ei ole kovin suurta merkitystä ajettavuuden kannalta normaalissa liikenteessä varsinkaan kuivalla kelillä, joten valmistuskustannuksia voidaan karsia suunnittelemalla henkilöauto etuvetoiseksi. Pääasiassa takavetoisia autoja valmistavat tehtaot perustelevat asian usein parantuneilla ajo-ominaisuuksilla ja perinteikkyydellä. Nelivetoisia autoja on Suomessa tarjolla melko paljon ja nelivetoisuudesta onkin etua Suomen talvessa sekä huonommin hoide- tuilla tieosuuksilla, joilla ei välttämättä ole asfalttipinnoitusta.

5 TEKNISET OMINAISUUDET KESKIMÄÄRIN

Kun tarkastellaan kaikkien ominaisuuksien keskiarvoja ja moodeja, voidaan määritellä, millainen Suomeen maahantuotava henkilöauto keskimäärin on.

- Korimalli: Hatchback
- Pituus: 4134 mm (hatchback-koristen henkilöautojen keskiarvo)
- Leveys: 1748 mm (hatchback-koristen henkilöautojen keskiarvo)
- Korkeus: 1471 mm (hatchback-koristen henkilöautojen keskiarvo)
- Omamassa: 1311 kg (hatchback-koristen henkilöautojen keskiarvo)
- Käyttövoima: Bensiini
- Moottori: 4-sylinterinen rivimoottori
- Moottorin iskutilavuus: 1520 cm³
- Vaihteisto: Automaatti
- Vetotapa: Etuveto

Yleisimmän korimallin ollessa hatchback, fyysisten ominaisuuksien kohdalla on käytetty hatchback-koristen henkilöautojen keskiarvoja. Tekniset ominaisuudet ovat keskiarvoja kaikista tarjolla olevista henkilöautomalleista.

6 YHTEENVETO

Työn tavoitteena oli analysoida Suomeen maahantuotavien henkilöautojen teknisiä ja fyysisiä ominaisuuksia. Lähteenä käytettiin Autotuoajat ry:n listaa sen jäsenyritysten Suomeen maahantuomista autoista. Taulukkoa täytyi muokata melko runsaasti, jotta tavoite saatiin toteutumaan. Taulukko sisältää automalleja monista ajoneuvoluokista, mutta tässä työssä keskityttiin vain henkilöautoihin (ajoneuvoluokat M1 ja M1G), joita suurin osa listan automallivaihtoehtoista oli.

Taulukon muokkaaminen laskennassa käytettävään muotoon oli yksi opinnäytetyön tekemisen suuritöisimmistä vaiheista. Siitä täytyi kunkin tarkasteltavana olevan ominaisuuden laskentaa varten poistaa laskennan kannalta ylimääräiset rivit. Tämä oli mahdollista Excelin Poista kaksoiskappaleet -toimintoa käyttäen siten, että ehdot tarpeettomien rivien poistamiseksi valittiin tarkkaan kunkin tarkasteltavan ominaisuuden kohdalla.

Tarkastelun kohteiksi valittiin autonostajan kannalta tärkeimpiä teknisiä ja fyysisiä ominaisuuksia. Tarkasteltavien ominaisuuksien valintaan vaikutti myös taulukon yhdenmukaisuus kunkin ominaisuuden kohdalla, sillä taulukosta ei käy kaikkien automallien kohdalla ilmi kaikkia siihen merkittäviä ominaisuuksia.

Autojen kokoa ja massaa analysoitaessa kävi ilmi, että BMW:n 3-sarjan sedan on neljässä kymmenessä vuodessa pidentynyt lähes 30 cm ja leventynyt noin 20 cm. Sama pätee 5-oviseen Volkswagen Golfiin. Honda Accordin pituus on vuosien varrella kasvanut lähes 60 cm ja leveys yli 20 cm. Autojen omamassat vaihtelevat 890 kilogramman (smart fortwo coupe passion) ja 2625 kilogramman (Range Rover SDV8 Vogue LWB) välillä. Keskimäärin henkilöauto painaa 1580 kg.

Moottoreiden ominaisuuksia vertailtaessa voidaan huomata, että Suomessa tarjolla olevista henkilöautomalleista suurimmassa osassa on 4 sylinteriä ja 88 % moottorivaihtoehtoista on ahdettuja. Bensiini ja diesel ovat yleisimmät käyttövoimat bensiinin ollessa yleisempi. Näiden kahden käyttövoiman välillä moottorivaihtoehdot jakautuvat 57 % bensiini- ja 43 % dieselmotoreihin. Muut käyttövoimavaihtoehdot ovat melko harvinaisia. Vaihteistoista automaattivaihteistoja on tarjolla enemmän, kuin manuaalivaihteistoja, 59,1 % vaihteistovaihtoehtoista on automaatti- tai CVT-vaihteistoja. Vetotavoista yleisin on etuveto. Henkilöautovaihtoehtoista 53,8 % on etuvetoisia, 31,6 % nelivetoisia ja 14,6 % takavetoisia.

LÄHTEET

Autotuojaat 2017. Yhdistyksen esittely – Autotuojaat. Viitattu 12.5.2017 http://www.autotuojaat.fi/yhdistyksen_esittely

Autotietokanta 2017a. Autotietokannan etusivu. Viitattu 12.5.2017 <https://media.autotietokanta.fi/>

Autotietokanta 2017b, Autotaulukko Autotuojaat ry:n jäsenyritysten maahantuomat merkit. Viitattu 4.5.2017 https://www1.autoalanverkkopalvelu.fi/autotaulukko_AV/HSZ3X2TGNU.xls

Trafi 2017a. Ensirekisteröidyt henkilöautot merkin ja mallin mukaan, vuosi 2016. Viitattu 23.5.2017 <https://www.trafi.fi/tietopalvelut/tilastot/tieliikenne/ensirekisteroinnit/>

Trafi 2017b. Ajoneuvotietokanta, TYYTI-järjestelmä. Viitattu 27.5.2017. <https://atj.trafi.fi>

Finlex 2017. Asetus ajoneuvojen rakenteesta ja varusteista annetun asetuksen muuttamisesta 671/1997. Viitattu 12.6.2017. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1997/19970671>