

LAPPEENRANNAN-LAHDEN TEKNILLINEN YLIOPISTO LUT
LUT School of Energy Systems
Ympäristötekniikan koulutusohjelma
Kandidaatintyö

OMISTUS- JA YHTEISKÄYTTÖAUTOJEN KUSTANNUK- SET KÄYTTÄJILLE

The costs of car ownership and carsharing for the users

Työn tarkastaja: Apulaisprofessori, TkT Ville Uusitalo

Työn ohjaaja: Nuorempi tutkija, DI Anna Claudelin

Lappeenrannassa 3.12.2020

Karoliina Kähkönen

TIIVISTELMÄ

Lappeenrannan-Lahden teknillinen yliopisto LUT
LUT School of Energy Systems
Ympäristötekniikan koulutusohjelma

Karoliina Kähkönen

Omistus- ja yhteiskäyttöautojen kustannukset käyttäjille

Kandidaatintyö

2020

32 sivua ja 5 taulukkoa

Työn tarkastaja: Apulaisprofessori, TkT Ville Uusitalo

Työn ohjaaja: Nuorempi tutkija, DI Anna Claudelin

Hakusanat: jakamistalous, yhteiskäyttöauto, vertaisvuokraus

Tämän kandidaatintyön tavoitteena on vertailla omistusautojen ja yritysten tarjoamien yhteiskäyttöautojen sekä vertaisvuokrausautojen kustannuksia käyttäjille. Työssä käydään myös läpi liikenteen kestävyysaasteita ja pohditaan, minkälaisia vaikutuksia yhteiskäyttöautoilla on ympäristöön. Työ tehdään olemassa olevien tutkimusten ja laskelmien pohjalta. Yhteiskäyttöautoista otetaan huomioon vain yritysten tarjoamat yhteiskäyttöautot sekä vertaisvuokrausautot. Muut autojen yhteiskäyttömuodot on jätetty tutkimuksen ulkopuolelle.

Uusia autoja rekisteröidään käyttöön kymmeniä miljoonia vuosittain ja autojen määrä on ollut kasvussa. Liikenne tuottaa 20 % Suomen hiilidioksidi päästöistä ja autot vievät paljon tilaa kaupungeista. Jakamistalouden yleistyessä erilaiset yhteiskäyttöautoilun muodot ovat lisääntyneet. Yhteiskäyttöautoilussa käyttäjän ei tarvitse huolehtia auton omistukseen liittyvistä kustannuksista. Yhteiskäyttöautoilun kustannukset käyttäjälle koostuvat käyttöajasta ja ajetuista kilometreistä sekä mahdollisista polttoainekustannuksista.

ABSTRACT

Lappeenranta-Lahti University of Technology LUT
LUT School of Energy Systems
Degree Programme in Environmental Technology

Karoliina Kähkönen

The costs of car ownership and carsharing for the users

Bachelor's thesis

2020

32 pages and 5 charts

Examiner: Associate Professor, D.Sc. (Tech.) Ville Uusitalo
Instructor: Junior Researcher, M.Sc. (Tech.) Anna Claudelin

Keywords: sharing economy, car-sharing, peer-to-peer lending

The goal of this bachelor's thesis is to compare car ownership, peer-to-peer car lending and shared car costs to the users. Shared cars are provided by companies. This thesis also covers sustainable challenges of road traffic and there is some pondering about how shared cars reflect to environment. Thesis is written on the basis of existing researches and calculations. Shared car models are limited to shared cars provided by companies and peer to peer lending cars. Other shared car models are left out of examination.

There are tens of millions of cars registered to use every year and the number of cars is increasing. Traffic causes 20 % of Finland's carbon dioxide emissions and cars take up a lot of space in the cities. Since shared economy has become more common, the number of different kinds of shared car models has increased. Users do not have to take care of the costs that car owning includes when using shared cars. The costs of shared cars to the users are composed of the time of usage and driven kilometers and possible fuel costs.

SISÄLLYSLUETTELO

SYMBOLILUETTELO	5
1 JOHDANTO	6
2 LIIKENTEEN KESTÄVYYSHAASTEET	9
3 VAIHTOEHTOJA AUTON OMISTUKSELLE.....	12
3.1 Yrityksien tarjoamat yhteiskäyttöautot	12
3.2 Vertaisvuokra-autot.....	13
4 YHTEISKÄYTTÖAUTOJEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	14
5 AUTON OMISTUKSEN JA SEN VAIHTOEHTOJEN KUSTANNUKSET....	15
5.1 Tutkittavien profiilien esittely.....	15
5.2 Yksityisauton omistuksen kustannukset	16
5.3 Yhteiskäyttöauton kustannukset.....	18
5.4 Kustannusten vertailu.....	21
6 JOHTOPÄÄTÖKSET	23
7 YHTEENVETO.....	25
LÄHTEET	27

SYMBOLILUETTELO

Alkuaineet ja yhdisteet

CH ₄	Metaani
CO	Hiilimonoksidi
CO ₂	Hiilidioksidi
CO ₃ ²⁻	Karbonaatti-ioni
NO _x	Typen oksidit

Lyhenteet

LOAS	Lappeenrannan seudun opiskelija-asuntosäätiö
P2P	peer to peer, vertais-
PAH	polysyklinen aromaattinen hiilivety
VOC	volatile organic compound, haihtuva orgaaninen yhdiste

Yksiköt

a	vuosi
kg	Kilogramma
kk	Kuukausi
l	litra
km	Kilometri
m ²	Neliometri
m ³	Kuutiometri
t	tonni

1 JOHDANTO

Kuluttajien halu vaikuttaa ilmastonmuutokseen ja säästää luonnonvaroja sekä tarve pienentää kustannuksia, on saanut aikaan jakamistalouden yleistymisen. Jakamistaloudessa tuote tai palvelu ei ole enää kuluttajan yksityisomistuksessa, vaan se voidaan esimerkiksi lainata, vuokrata tai vaihtaa. Digitalisaation kehitys on helpottanut tuotteiden tai palveluiden vuokrausta, lainaamista sekä vaihtamista eli niiden käyttöoikeuksien hankkimisesta on tullut helpompaa. Erilaiset verkkoalustat auttavat sekä tuotteen tai palvelun tarvisijaa että sen tarjoajakin. Verkkoalustat antavat paikan, missä tuotteita ja palveluja voidaan helposti tarjota ja myydä niitä tarvitseville. (Harmaala et al. 2017.)

Yksi jakamistalouden tuoma palvelu on yhteiskäyttöautot. Yhteiskäyttöautoksi määritellään vuokra-auto, jonka saa vuokrattua joustavasti ja helposti sekä sen saa käyttöönsä tarvittaessa myös lyhyeksi aikaa (Motiva 2019b). Yhteiskäyttöautoilla voi olla niin ympäristöhyötyjä kuin -haittojakin. Sähkö- ja hybridautot ovat käytön aikana ympäristön kannalta parempi vaihtoehto kuin diesel- ja bensiiniautot, koska niiden päästöt ovat huomattavasti pienemmät. Niillä onkin todettu olevan niiden käytön aikana vähemmän haittavaikutuksia ympäristöön kuin bensiini- tai dieselautoilla. On huomattu, että bensiiniä tai dieseliä polttoaineena käyttävät yhteiskäyttöautot eivät välttämättä paranna ympäristön tilaa vaan voivat jopa huonontaa sitä. Ympäristöhaitat johtuvat siitä, että yhteiskäyttöautojen helppo käyttöönotto saattaa lisätä autoilijoiden määrää, mikä lisää autoilun päästöjä. Julkisen liikenteen käyttäjät ovat joissain paikoissa siirtyneet käyttämään julkisten liikennevälineiden sijasta yhteiskäyttöautoja sekä vähentäneet esimerkiksi pyörällä ja jalan kuljettavia matkoja. Päästövähennyksiä kuitenkin syntyy, jos yhteiskäyttöautoja käytetään sen sijaan, että hankittaisiin omistusauto. (Migliore et al. 2020.)

Jakamistaloudella on ympäristöhyötyjen lisäksi myös mahdollisia kustannushyötyjä. Motivan (2020c) tekemän kustannusvertailun mukaan vähän autoileva voi säästää tuhansia euroja vuodessa, jos hän käyttää yhteiskäyttöautoa sen sijaan, että hankkisi omistusauton. Yhteiskäyttöautoja saa vuokrattua monelta eri tahoilta. Esimerkiksi Lappeenrannan kaupungilla on käytössään yhteiskäyttöautoja. Autot ovat vuokrattavissa niin yksityishenkilöille kuin yrityksillekin virka-ajan ulkopuolella. Käytännön vuokraaminen tapahtuu Hertz Car Sharing

kautta. (Lappeenranta 2018.) Yhteiskäyttöautoja tarjoaa myös talonyhtiöt, kuten Lumo ja Lappeenrannan seudun opiskelija-asuntosäätiö LOAS (Lumo 2020; LOASb). Vertaisvuokraus eli auton vuokraaminen yksityishenkilöltä on toinen tapa saada auto omaan käyttöönsä. Vertaisvuokrauksesta voi olla hyötyä niin vuokraajalle kuin auton omistajallekin, sillä auton omistaja saa autonsa vuokrauksesta vuokratuloja.

Ihmisillä on erilaisia autonkäyttötarpeita. Toiset käyttävät autoa päivittäin, kun toiset taas tarvitsevat sitä vain harvoin tai ei lähes ollenkaan. Liikenneviraston vuoden 2016 Henkilöliikennetutkimuksen mukaan Suomalaiset kulkevat 2,7 matkaa vuorokaudessa. Näistä matkoista kuljetaan 59 % henkilöautoilla, 8 % julkisella liikenteellä ja 30 % jalan tai pyöräillen. Loput matkoista kuljetaan muilla yksityisillä kulkuvälineillä, kuten mopoilla tai pakettiautoilla. Kilometreissä mitattuna suomalainen liikkuu keskimäärin päivässä 41 kilometriä, joista 76 % kuljetaan henkilöautoilla, 14 % julkisella liikenteellä, 4 % jalan tai pyöräillen ja loput muilla yksityisillä kulkuvälineillä. (Liikennevirasto 2018a.)

Tässä kandidaatintyössä tutkitaan ja vertaillaan yksityisomistusautojen sekä yhteiskäyttöettä vertaisvuokrausautojen kustannuksia yksityishenkilölle. Tavoitteena on saada selville, milloin yhteiskäyttöautojen käyttäminen on taloudellisesti kannattavaa. Koska ihmisillä on erilaisia autonkäyttötarpeita, tutkitaan työssä autoilun kustannuksia kolmen erilaisen kuvitteellisen autonkäyttäjän näkökulmasta. Ensimmäinen tutkittava autoilija on Lappeenrannassa asuva opiskelija, jonka autonkäyttö tarve on hyvin pieni. Hänellä ei ole muita autonkäyttötarpeita kuin suuremmat kauppareissut. Toinen tutkittava autonkäyttäjä on nelihenkkinen perhe Helsingistä. He pääsevät töihin, kouluun ja kauppaan julkisilla, mutta he tekevät autolla lomamatkoja viikonloppuisin ja loma-aikoihin. Kolmas tutkittava autoilija on yksin asuva henkilö Oulusta. Hänen ajotarpeensa on suuri, koska hän käy autolla töissä päivittäin sekä joutuu työnsä takia matkustamaan Helsinkiin muutaman kerran kuukaudessa.

Työssä voitaisiin myös tutkia maalla asuvan ihmisen autoilun kustannuksia. Tämä ei kuitenkaan ole järkevää, koska yhteiskäyttö sekä vertaisvuokraus autojen käyttöön saaminen haja-asutusalueella on hyvin haasteellista. Maaseutu on harvaan asuttua aluetta ja lähin vuokra-auto voi olla jo itsessään niin kaukana, että sinne joutuisi menemään autolla. Tästä syystä

työssä on jätetty huomioimatta maaseudulla asuvien autoilun kustannusten vertailu. Maaseuduilla autojen tilantarve ei myöskään ole yhtä suuri ongelma kuin kaupunkialueilla.

Työssä selvitetään näille kolmelle erilaiselle autoilijalle yksityisomistuksessa olevan auton kustannukset sekä lasketaan heille yhteiskäyttö- sekä vertaisvuokrausauton käyttökustannukset ja verrataan näitä kustannuksia toisiinsa. Kustannuksia tutkitaan olemassa olevien hinnastojen ja laskelmien pohjalta. Samalla pohditaan millaisilla ajotarpeilla yhteiskäyttöautojen tai vertaisvuokrausautojen käyttäminen on kannattavaa ja milloin taas auton omistaminen on kustannusten kannalta paras vaihtoehto. Työssä tutkitaan olemassa olevan kirjallisuuden pohjalta liikenteen kestävyysaasteita sekä käydään yleisesti läpi yhteiskäyttöautoilun ympäristövaikutuksia.

2 LIIKENTEEN KESTÄVYYSHAASTEET

Tässä luvussa keskitytään erityisesti suoraan autoihin liittyviin kestävyysaasteisiin. Esimerkiksi polttoaineiden tuotannon ja kuljetuksien aikaiset kestävyysaasteet ovat jätetty pois tarkasteluista. Polttoaineketjut ovat kuitenkin merkittävä osa liikenteen kestävyysaasteita.

Liikenteen osuus Suomen hiilidioksidipäästöistä (CO₂) on 20 %. Tieliikenteen osuus koko liikenteen hiilidioksidipäästöistä on noin 90 %. Puolet tieliikenteen kasvihuonekaasupäästöistä tulee henkilöautoliikenteestä. (Ilmasto-opas 2019.) Liikenteestä syntyviä kasvihuonekaasuja on hiilidioksidin lisäksi myös metaani (CH₄) sekä typen oksidit (NO_x) (Gallo 2011). Suomen liikenteen hiilidioksidipäästöt olivat vuonna 2017 yhteensä noin 11,5 miljoonaa tonnia (Motiva 2019a). Liikkumisen hiilidioksidipäästöt ovat Euroopassa 28 % koko sen hiilidioksidipäästöistä (Hopkins et al. 2019). Hiilidioksidi on suurin ilmastonmuutoksen ja ilmaston lämpenemisen aiheuttaja. Ilmastonmuutos vaikuttaa niin biodiversiteettiin kuin esimerkiksi merivesien kiertoon ja jäätiköiden sulamiseen. (Anderson et al. 2016.)

Liikenteen polttoaineiden palamisesta syntyvät typen oksidit sekä hiilidioksidi aiheuttavat maan ja vesistöjen happamoitumista (Ympäristö.fi 2017). Tieliikenteestä johtuu 48 % typioksidien kokonaispäästöistä (LIPASTO). Happamoitumisen seurauksena vesistöjen sekä maa-alueiden kemiallinen tasapaino sekoittuu, koska niiden happamuus kasvaa. Vesistöissä happamoituminen vahingoittaa sen eliöstä. Etenkin simpukoiden ja korallien osalta happamoituminen on vaarallista, koska niiden tarvitsemien karbonaatti-ioneiden (CO₃²⁻) määrä vähenee vesistöissä happamoitumisen myötä. (National Ocean Service 2020.)

Liikenteestä syntyy myös terveydelle haitallisia päästöjä. Polttomoottoreista syntyvät typenoksidit, hiukkaspäästöt, häkä eli hiilimonoksidi (CO) sekä polysykliset aromaattiset hiilivedyt eli PAH-yhdisteet huonontavat hengitysilman laatua. (Motiva 2020b.) Hengitysilman laadun heikkeneminen voi aiheuttaa haittoja ihmisen terveydelle. Pienhiukkaset esimerkiksi ärsyttävät limakalvoja ja aiheuttavat aivastelua, yskää ja jopa astmaa. Vanhojen autojen dieselmoottoreita pääsee ilmaan hiilivetyjä, joiden on tutkittu aiheuttavan esimerkiksi syöpää. Toisaalta myös liikenteestä johtuva melu aiheuttaa ihmiselle erilaisia ongelmia. Melu

voi aiheuttaa muun muassa häiritsevyyttä eli kiusallisuutta. Se aiheuttaa myös erilaisia uni-häiriöitä sekä vaikuttaa sydän- ja verisuonisairauksiin. Melun seurauksena syntyy myös erilaisia kuulovaurioita. Fyysisten vaikutusten lisäksi melu aiheuttaa myös henkisiä oireita ja voi vaikuttaa ihmisen mielenterveyteen sekä koettuun elämänlaatuun negatiivisesti. (Traficom 2020.)

Liikenteen yksi haaste on jatkuvasti kasvava tieajoneuvojen määrä. Ajoneuvojen lisääntymisen seurauksena syntyy muun muassa enemmän ruuhkia. Siitä johtuu kolareiden sekä päästöjen määrän kasvu. (Shepelev et al. 2020.) Ruuhkassa tyhjäkäynnillä seisova auto käyttää polttoainetta ja synnyttää kasvihuonekaasuja, kuten hiilimonoksidia ja hiilidioksidia. (Sarker et al. 2020.) Ruuhkat hidastavat liikennettä ja näin myös pidentävät matka-aikaa huomattavasti. Se samalla lisää muista haittavaikutuksista, esimerkiksi polttoaineen kulutus on suurempaa ja päästöjä syntyy enemmän. (Shepelev et al. 2020.) Pidempi matka-aika aiheuttaa myöhästymisiä, joka saattaa aiheuttaa kuljettajalle stressiä ja näin lisätä huolimattomuutta liikenteessä. Huolimaton ajaminen lisää liikenneonnettomuusriskiä. (Khan et al. 2020.) Autojen määrän kasvu aiheuttaa myös sen, että parkkipaikan löytäminen voi olla haasteellista. Parkkipaikan etsiminen kuluttaa aikaa ja lisää myös turhan ajamisen määrää. (Sarker et al. 2020.)

Joissain Amerikan kaupungeissa autot voivat viedä jopa 70 % kaupungin pinta-alasta. Yhden parkkiruudun koko on yleensä noin 13–19 m². Paikoitusalueilla parkkiruudun lisäksi tarvitaan tilaa ajoväylille sekä maisemointiin. Kun nämä otetaan huomioon parkkiruudun koossa, yksi parkkiruutu tarvitsee tilaa noin 28–33 m². Hehtaarin alueelle mahtuu parkkeeraamaan noin 250–370 autoa. (Nieuwenhuijsen ja Khreis 2016.) Yksityisautot vievät eniten tilaa kaupungeissa. Työmatka henkilöautolla tarvitsee 90 kertaa enemmän tilaa kuin sama matka bussilla. Esimerkiksi yksi bussi voi kuljettaa 60 työmatkalaista, ja se vie paljon vähemmän tilaa kuin 60 autoa liikenteessä. Autotiet sekä parkkipaikat vievät kaupungissa paljon kallisarvoista tilaa. Kasvava autojen määrä uhkaa myös jatkossa viedä lisää tilaa kaupunkien virkistysalueilta kuten puistoilta. (Euroopan komissio.)

Uusia henkilöautoja valmistettiin maailmanlaajuisesti yhteensä noin 73,5 miljoonaa vuonna 2015 (ACEA 2016). Autojen valmistus koostuu useista vaiheista. Kaikki valmistuksen vaiheet tarvitsevat energiaa, ja niiden seurauksena syntyy myös kasvihuonekaasuja, jotka vahvistavat ilmastonmuutosta. Uusien autojen valmistaminen tarvitsee myös luonnonvaroja materiaaleiksi. (Antonopoulos et al. 2017.) Autojen valmistuksen ympäristövaikutukset ovat pienentyneet viimeisten vuosien aikana Euroopassa. Yhden auton valmistus kuluttaa nykyään noin 2,3 MWh energiaa, ja sen valmistuksen hiilidioksidipäästöt ovat noin 0,53 t-CO₂. Autojen valmistus tarvitsee myös vettä (3,3 m³/auto) sekä siitä syntyy jätteitä (75 kg/auto) ja VOC-päästöjä eli haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (2,3 kg/auto). (ACEA 2020.) Autonvalmistuksen hiilidioksidipäästöt ovat 10–15 % koko sen elinkaaren aikaisista päästöistä (Autoalan Tiedotuskeskus).

Auton renkaiden kulumisesta sekä tiemerkintämassoista irtoaa muovihiukkasia ympäristöön. Renkaista ja tiemerkinnöistä irtoavaa muovia kutsutaan mikromuoviksi. (SYKE 2017.) Mikromuoviksi luokitellaan muovihiukkanen, jonka halkaisija on alle 5 mm (Rochman 2018). Mikromuovit jaetaan kahteen eri kategoriaan. Sekundääriset mikromuovit syntyvät suurempien muovijätteiden hajoamisesta pienempiin osiin. Primääriset mikromuovit taas vapautuvat valmiiksi pieninä partikkeleina. Auton renkaiden kulumisesta ja tiemerkinnöistä irtoava muovi luokitellaan primäärisiksi mikromuoviksi. Merten mikromuoveista noin 15–31 % on arvioitu olevan primäärisistä lähteistä. Primäärisistä mikromuoveista 28 % on arvioitu olevan peräisin autojen renkaiden kulumisesta. (Euroopan parlamentti 2018.) Henkilöauton renkaan painosta 10–20 % voi kulua pois sen käyttöajan aikana (SYKE 2018). Mikromuoveja esiintyy merien lisäksi myös sisävesistöissä (Rochman 2018). Vesistöihin renkaiden muovit pääsevät hulevesien mukana. Mikromuovien pitkäikäisyys tekee niistä suuren haitan ympäristölle. (SYKE 2017.) Mikromuovit haittaavat vesistöjen ekosysteemeitä ja mikromuovia on löydetty eläimistä, kuten kaloista ja linnuista (Rochman 2018). Liikenteestä syntyviä mikromuovipäästöjä voitaisiin hallita hyvällä kaupunkisuunnittelulla. Hyvä hulevesien puhdistus vähentää vesistöihin päätyvää muovin määrää. (SYKE 2018.)

3 VAIHTOEHTOJA AUTON OMISTUKSELLE

Auton omistukselle on tullut jakamistalouden lisääntymisen myötä vaihtoehtoja, joissa auton saa helposti ja vaivattomasti käyttöönsä ilman, että sitä itse tarvitsee omistaa. Normaalien vuokra-autojen rinnalle on tullut yhteiskäyttöautoja. Yhteiskäyttöautoja tarjoavat niin yritykset kuin yhteisötkin. Vertaisvuokraus on myös yksi yhteiskäyttöauton vuokraustapa, jossa yksityishenkilö tarjoaa autonsa yhteisön käyttöön. (Motiva 2019b.)

3.1 Yrityksien tarjoamat yhteiskäyttöautot

Yhteiskäyttöautoksi määritellään yleensä auto, jonka voi vuokrata tai lainata maksua vastaan. Maksun suuruus yleensä määritellään joko käytön ajan tai ajettujen kilometrien perusteella. Yhteiskäyttöauton käyttöönoton tulisi olla myös helppoa ja joustavaa. (Liikennevirasto 2018b.) Autojen yhteiskäytön tulisi sopia arkisiin tarpeisiin ja yhteiskäyttöautoja tulisi pystyä vuokraamaan myös lyhyeksi aikaa ja niitä tulisi olla saatavilla useista paikoista. Vuokrauksen pitäisi olla myös mahdollista vaivatta vuorokauden eri aikoihin kuten myös yöaikaan. (Motiva 2019b.) Yhteiskäyttöautoja on tarjolla moneen erilaiseen tarpeeseen. On pienempiä autoja normaaleja kauppareissuja varten, mutta myös pakettiautoja, jos on tarvetta kuljettaa isompia tavaroita tai ostoksia.

Yhteiskäyttöautoja tarjoavat niin niihin tarkoitettut yritykset kuin esimerkiksi talonyhtiötkin. Kaupungeilla voi olla käytössään virka-autoja, jotka ovat käytössä kaupungin työntekijöille virka-aikana. Sen ulkopuolella ne voivat olla yhteiskäytössä, jolloin yksityishenkilö voi varata sen itselleen käyttöön kauppareissulle tai viikonlopuksi. Esimerkiksi Lappeenrannan kaupungin virka-autot ovat vuokrattavissa virka-ajan ulkopuolella palveluntarjoaja Hertz Car Sharing kautta. (Lappeenranta 2018.) Yhteiskäyttöautoja tarjoaa myös talonyhtiöt. Lumolla on käytössä yhteiskäyttöautoja useilla paikkakunnilla. Talonyhtiön asukkaat voivat vuokrata näitä autoja käyttöönsä tarvittaessa ja autot löytyvätkin helposti talonyhtiön parkkipaikoilta. Lumolla autot ovat vuokrattavissa asukkaille alennettuun hintaan 24Rentin kautta. (Lumo 2020.) Yhteiskäyttöautoja saa myös vuokrattua siihen keskittyneiltä yhtiöiltä. Pääkaupunkiseudulla toimiva 24Go tarjoaa yhteiskäyttöautoja kaikille, jotka niitä sattuvat tarvitsemaan. Autot sijaitsevat eripuolilla kaupunkia esimerkiksi kadunvarsiparkista ja ne voi

etsiä yhtiön karttasovelluksen avulla ja ottaa vaivatta käyttöönsä ilman, että avainta tarvitsee noutaa mistään. (24Go 2019.) Näitä kadunvarsilla olevia autoja kutsutaan free-floating autoiksi, eli niillä ei ole tiettyä parkkipaikkaa, vaan ne saa vuokrauksen lopuksi parkkeerata palveluntarjoajan rajaamalle alueelle, heidän parkkeeraus ohjeidensa mukaisesti (Tahkola 2020). 24 Rental Network Oy, joka tarjoaa 24Go-palvelun lyhytaikaisempaan autoiluun, tarjoaa myös 24Rent palvelun, josta saa autoja vuokrattua pidempiaikaiseenkin käyttöön. 24Rent tarjoaa erikokoisia autoja, joista käyttäjä voi itselleen valita läheisimmän ja sopivimman ajotarpeensa mukaan. Autoja löytyy useilta parkkipaikoilta ja parkkihalleista. Nämäkin autot saa käyttöönsä ilman, että avainta tarvitsee noutaa mistään. (24Rent 2020.)

3.2 Vertaisvuokra-autot

Vertaisvuokraukseksi kutsutaan kahden yksityishenkilön välillä tapahtuvaa vuokrausta. Vertaisvuokrausta kutsutaan myös nimellä Peer-to-Peer (P2P) vuokraus. Vuokraus voi tapahtua yrityksen omistaman verkkosivuston kautta, mutta tuote ja sen vuokrauksen kustannuksen rahat vaihtuvat yksityishenkilöiden välillä. Vertaisvuokraus on kaupallista toimintaa eli hyödykkeen saa itselleen käyttöön maksamalla siitä sovitun summan. Hyödykkeet ovat yleensä jotain fyysistä kuten autoja tai asuntoja, mutta ne voi olla myös palveluita esimerkiksi yksityishenkilöiden ohjaamia patikointireissuja. Vertaisvuokraus on myös väliaikaista eli hyödyke ei vaihda pysyvästi omistajaa vaan on vuokrattu väliaikaisesti. (Hawlitschek ja Teubner et al. 2018.) Autojen vertaisvuokraus nostaa niiden käyttöastetta, eli autot ovat vähemmän aikaa parkkeerattuina ja niillä ajetaan enemmän (Sitra 2017).

Vertaisvuokrausautoja saa vuokrattua esimerkiksi Autoleviltä, jonne yksityishenkilöt ovat laittaneet oman autonsa vuokralle, silloin kuin heillä ei itsellään ole sille tarvetta. Auton sijainnit ovat suurin piirtein tiedossa sivun kartan avulla, mutta tarkan tiedon auton sijainnista saa yleensä tietää varauksen jälkeen. (Autolevi 2020.) Samanlaista palvelua tarjoaa myös BloxCar.fi, jonne voi laittaa oman autonsa muiden vuokrattavaksi tai voi vuokrata toisen auton omaan käyttöönsä väliaikaisesti (BloxCar 2020). Molemmilta sivuilta löytyy autonvuokraajia, joilta voi autoa vuokrata myös pidemmäksi aikaa esimerkiksi viikoksi tai kuukaudeksi kerrallaan, mutta myös lyhyempään ajotarpeeseen, kuten vain muutamaksi tunniksi.

4 YHTEISKÄYTTÖAUTOJEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

Ympäristön kannalta auton omistaminen on huono vaihtoehto, koska autoilu tuottaa eniten päästöjä verrattuna julkiseen liikenteeseen tai pyöräilyyn. Auton valmistuksesta johtuvat päästöt vahingoittavat ympäristöä ja pahentavat ilmastonmuutosta. Käyttämällä yhteiskäyttöautoja, auton valmistuksen päästöjä voidaan vähentää, koska uusia autoja ei tarvitse niin paljon (Fanchao et al. 2020). Auton omistaminen yleensä lisää autolla ajettujen kilometrien määrää, koska auton käyttöönotto on helppoa. Jos auto on käytettävissä, on sillä helppompaa lähteä kauppaan, vaikka kauppareissun voisikin tehdä esimerkiksi kävellen tai pyörällä. Autolla kuljetuista kilometreistä syntyy enemmän päästöjä kuin julkisella liikenteellä, jalan tai pyörällä kuljetuista kilometreistä. Autoilu lisää myös sen lähipäästöjä, jotka ovat haitallisia ihmisen terveydelle (Motiva 2020b). On huomattu, että yhteiskäyttöautoilu mahdollisesti vähentää autoilijoiden ajettujen kilometrien määrää ja autojen omistajat saattavat luopua omistusautosta. Koska yhtä yhteiskäyttöautoa käyttää yleensä useampi henkilö, yhteiskäyttöautot vähentävät kokonaisuudessaan autojen määrää. (Fanchao et al. 2020.) Yksi yhteiskäyttöauto voi korvata jopa 6–10 omistusautoa (Sitra 2018). Tilaa siis vapautuu kaupungeista muuhun käyttöön, koska esimerkiksi parkkipaikkoja tarvitaan vähemmän. Yhteiskäyttöautoilun tuottaa vähemmän hiilidioksidipäästöjä kuin auton omistaminen (Bi et al. 2020).

Erilaisia yhteiskäyttöautoja tutkittaessa huomasi, että suurin osa yritysten ja yhteisöjen yhteiskäyttöautoista on suhteellisen uusia ja osa autoista on sähkö- tai hybridi autoja. Uusien autojen sekä sähkö- että hybridi-autojen ajonaikaiset päästöt ovat yleensä vanhoja autoja pienempiä. Free-floating yhteiskäyttöautojen ideana on, että niillä pääsee helposti kulkemaan yhden suuntaisia matkoja. Free-floating yhteiskäyttöautot voivat kuitenkin siirtää julkisen liikenteen käyttäjiä liikkumaan yhteiskäyttöautoilla. Se siis lisää autoilijoiden määrää, jonka seurauksena päästöt kasvavat, koska autoilu tuottaa enemmän päästöjä kuin julkinen liikenne. (Migliore et al. 2020).

5 AUTON OMISTUKSEN JA SEN VAIHTOEHTOJEN KUSTANNUKSET

Autoilun kustannukset koostuvat monesta eri tekijästä. Kiinteisiin kustannuksiin kuuluvat pääoma, erilaiset vakuutukset, korot, verot ja katsastusmaksut. Nämä kustannukset eivät riipu autolla ajetuista kilometreistä, vaan sen pitämisen ajasta. Polttoainekustannukset, huollot ja korjausmaksut sekä auton pesut ja renkaihin menevät kulut ovat taas muuttuvia kustannuksia, joiden suuruus riippuu autolla ajetuista kilometreistä. (Motiva 2020a.) Suurin autoilun kustannus on auton arvonalenema. Arvonalenema on auton ostohinnan ja jälleenyntihinnan erotus. Siihen vaikuttaa muun muassa se, kuinka hyvää huolta autosta pidetään, kuinka monta kilometriä sillä on ajettu sekä sen malli ja merkki. (Yle 2018.)

Käyttäjän ei tarvitse huolehtia yhteiskäyttöauton ylläpitokustannuksista tai auton vakuutuksista. Yhteiskäyttöauton omistama yritys tai yhteisö tai vertaisvuokra-auton omistaja huolehtii näistä kustannuksista. Yhteiskäyttöauton käyttäjän ei tarvitse maksaa kuin auton vuokra-ajasta, polttoaineista ja ajetuista kilometreistä riippuen, mistä auto on vuokrattu. Laskelmissa yhteiskäyttöautolla viitataan yrityksen tarjoamiin yhteiskäyttöautoihin ja vertaisvuokrausautolla vertaisvuokrausautoon, vaikka molemmat näistä on yhteiskäyttöautojen vuokratapoja.

5.1 Tutkittavien profiilien esittely

Työssä tutkitaan autoilun kustannuksia kolmen kuvitteellisen autonkäyttäjän ajotarpeilla. Taulukossa yksi on esitelty tutkittavien profiileiden ajokilometrit. Ensimmäinen tutkittava autonkäyttäjä on Lappeenrannassa asuva opiskelija. Opiskelijan autonkäyttötarve on pieni. Hän tarvitsee autoa vain isojen ostosten kuljettamiseen. Yhden kauppareissun kestoksi voidaan arvioida noin kolme tuntia ja kilometrejä hänelle tuolloin kertyy vain 20. Autolla tehtäviä suurempia kauppareissuja hän tekee kerran kuukaudessa. Toinen tutkittava autoilija on yksinasuva työssäkäyvä henkilö Oulusta. Yksinasuvan henkilö käy päivittäin autolla töissä työmatkan ollessa pitkä ja hän käy ruokaostoksilla matkanvarrella, joten kauppareissuista ei hänelle kerry ylimääräisiä kilometrejä. Työmatkaa kertyy 15 kilometriä suuntaansa eli 590 kilometriä kuukaudessa. Tämän päälle hän käy vielä Helsingissä työmatkalla kaksi

kertaa kuukaudessa. Siitä kertyy kuukaudessa noin 2400 kilometriä. Hänen ajokilometrinsä ovat vuodessa yhteensä noin 35 900. Kolmas tutkittava profiili on vapaa-ajalla autoileva perhe Helsingistä. He käyvät joka toinen viikonloppu reissussa ja noin kolme kertaa vuodessa viikon reissulla Lapissa. Perheen viikonloppureissuista kertyy kilometrejä noin 400 per viikonloppu ja Lapinreissuilta (Helsinki-Ylläs) kilometrejä kertyy 2200 per reissu. Heille kertyy kilometrejä kuukaudessa noin 1420.

Taulukko 1. Profiileiden ajokilometrit.

	Opiskelija	Yksinasuva	Perhe
Matkat kuukaudessa [km]	20	2 990	1 417
Matkat vuodessa [km]	240	35 877	17 000

5.2 Yksityisauton omistuksen kustannukset

Yle (2018) on julkaissut Autoliiton esimerkkilaskemat siitä, kuinka paljon autonomistaminen maksaa. Tässä työssä on käytetty Autoliiton laskelmia pohjana auton omistamisen kustannuksien laskennassa tutkittaville kolmelle esimerkki profiilille. Laskennassa käytetään alle 20 000 euroa maksavaa autoa esimerkki-autona ja sen oletettu pitoaika on yhteensä viisi vuotta. Taulukossa kaksi on etsitty, mistä osista auton omistuksen kustannukset koostuvat ja niiden perusteella on laskettu auton kustannukset tutkittavien profiileiden ajotarpeilla.

Taulukko 2. Omistusauton kustannukset (Mukaiilu: Yle 2018; Tilastokeskus 2019).

	Opiskelija	Yksinasuva	Perhe
Polttoaine	Bensiini	Bensiini	Bensiini
Auton hinta [€]	17 800	17 800	17 800
Perusvero [€]	171	171	171
Käyttövoimaverot [€]	0	0	0
Ajoneuvovero yht. [€]	171	171	171
kulutus [l/100 km]	5,7	5,7	5,7
Matkat vuodessa [km]	240	35 877	17 000
Pitoaika [a]	5	5	5
Arvonaleminen [€]	9 616	9 616	9 616
Arvonaleminen/vuosi [€]	1 923	1 923	1 923
Ylläpito [€]	500	500	500
Pysäköinti [€]	120	216	264
Vakuutukset [€]	670	670	670
Polttoaineen hinta [€/l]	1,52	1,52	1,52
Polttoainekulut /vuosi [€]	21	3 108	1 473
Kokonaiskustannukset/vuosi [€]	3 405	6 589	5 001
Kokonaiskustannukset/km [€]	14,19	0,18	0,29

Laskelmissa on käytetty Tilastokeskuksen (2019) laskelmien polttoaineen hintaa, opiskelijan pysäköintikustannukset ovat LOAS:n hinnastosta (LOAS 2020a) ja yksinasuvan pysäköintikustannukset ovat Lumon hinnastosta (My Lumo). Muut tiedot ovat suoraan Autoliiton (Yle 2018) laskelmiin perustuvia. Auton omistamisen kokonaiskustannukset vuodessa on saatu laskemalla ajoneuvovero, arvonaleminen vuodessa, ylläpito- ja pysäköintikustannukset sekä vakuutukset ja vuoden polttoainekulut yhteen.

Opiskelijan kohdalla kustannukset kilometriä kohden ovat suuret, koska laskemissa oletetaan, ettei hän käytä autoa muihin tarpeisiin. Ylläpitokustannuksiin sisältyy auton huollot, katsastukset, pesut ja renkaat. Nämä kustannukset ovat suuntaa antavia ja voivat siis vaihdella, riippuen auton kunnosta ja siitä, kuinka hyvää huolta autosta halutaan pitää. Ylläpitokustannukset riippuvat myös autolla ajetuista kilometreistä, joten opiskelijalla ne ovat oletettua pienemmät ja yksinasuvalla isommat, koska ne on arvioitu noin 18 000 km ajosuoritteelle (Yle 2018). Vakuutukset ovat tehty Helsingissä asuvan keski-ikäisen miehen tiedoilla (Yle 2018), joten vakuutuksen suuruus on vain arvio, ja kokonaiskustannukset voivat muuttua riippuen auton omistajasta. Esimerkiksi nuoren opiskelijan vakuutukset ovat luultavasti suuremmat kuin laskelmissa on oletettu, ja tämä kasvattaa myös auton omistamisen kusan-

nuksia. Myös auton pitoaika sekä auton hinta muuttavat omistusauton kustannuksia. Arvonalenemisen kohdalla auton merkki sekä malli vaikuttavat huomattavasti sen suuruuteen. Myös autolla ajettujen kilometrien määrä vaikuttaa arvonalenemiseen. Suurempi kilometrimäärä kasvattaa arvonalenemaa. (Yle 2018.)

Omistusauton kustannuksista voidaan huomata, että suurilla kilometrimäärillä, kuten yksinasuvan tapauksessa, auton pitäminen on kustannuksiltaan edullisempaa kilometriä kohden kuin pienillä kilometrimäärillä. Kun taas hyvin pienillä ajotarpeilla, kuten opiskelijan tapauksessa, auton omistaminen ei ole kustannustehokasta. Laskelmista voidaan huomata, että suurilla kilometreillä polttoaine kustannukset ovat suurin kustannusmeno auton omistamisessa. Opiskelijalla, jolla kilometrejä kertyy vähän, suurin autonpitämisen kustannus on arvonalenemisesta syntyvät kustannukset. Perheenkin kohdalla autonarvonaleneminen on laskelmien perusteella suurin kustannus, vaikka polttoainekulujakin syntyy melkein 1 500 euroa vuodessa.

5.3 Yhteiskäyttöauton kustannukset

Taulukossa kolme on esitetty erilaisten vuokra-autojen kustannukset kolmella tutkittavalla profiililla. Tutkittavamme Lappeenrannassa asuva opiskelija käyttää tarvittaessa Lappeenrannan opiskelija-asuntosäätiön (LOAS) yhteiskäyttöautoja. LOAS:n yhteiskäyttöautot ovat varattavissa LOAS:n asukkaille sopimushinnalla. Sopimushinta esimerkiksi opiskelijalle sopivalle Kia Rio autolle on 5 e/h tai 20 e/vrk. Sen lisäksi opiskelija joutuu maksamaan polttoainekulut. (LOAS.) Opiskelijan autonkäyttötarve on pieni. Ajomatkaa kertyy vain noin 20 kilometriä kuukaudessa ja auton vuokrausajaksi voidaan arvioida 3 tuntia. Autolla tehtyjä kauppareissuja opiskelija tekee vain kerran kuukaudessa. Polttoainekustannukset ovat hänellä kuukausitasolla ainoastaan 1,73 euroa, koska kilometrejä kertyy hyvin vähän kuukaudessa. Kuukaudessa vuokrahinnaksi syntyy opiskelijalle $3 \text{ h} * 5 \text{ €/h}$ eli yhteensä 15 €. Tämän päälle hän maksaa noin kaksi euroa polttoainekuluja, jolloin hänen autoilukustannuksensa ovat yhteensä kuukaudessa noin 17 euroa. Opiskelija voisi myös vertaisvuokrata auton käyttöönsä kauppareissunajaksi. Vertaisvuokraus maksaa esimerkiksi 10 euroa tunti (Blox Car). Tällöin hänen vuokraansa menevät kustannukset tuplaantuisivat ja auton vuokraus maksaisi 30 euroa. Samalla polttoaineen kulutuksella hinta kuukaudessa olisi noin 32 euroa.

Taulukko 3. Yhteiskäyttöautojen vuokrat ja polttoainekustannukset.

Kustannukset kuukaudessa	Opiskelija	Yksinasuva	Perhe
Polttoaine kustannukset [€]	1,73	207,94	122,74
Yhteiskäyttöauton vuokra [€]	15	1370	358
Vertaisvuokra-auton vuokra [€]	30	1350	411

Yksinasuva henkilö käy päivittäin autolla töissä työmatkan ollessa pitkä ja kauppareissut hän hoitaa matkan varrella. Työmatkaa kertyy 15 kilometriä suuntaansa (noin 15 min) ja kauppareissujen kesto on viikossa noin 60 minuuttia eli tämän ajan auto on viikossa pysäköitynä kaupan parkkipaikalla. Hän käyttää Go Now!-n autoa työmatkoille. Auton vuokraus maksaa 0,47 e/min ajonaikana ja pysäköitynä 0,10 e/min. (Go Now! 2020.) Helsingin työmatkoihin hän vuokraa yhteiskäyttöauton 24Rentiltä, koska nämä Go Now!-n autot ovat tarkoitettu enemmän lyhyt aikaiseen käyttöön. Kolmen päivän vuokra ilman polttoainekustannuksia on 170 euroa vapailla kilometreillä (24Rent 2020). Hänen tapauksessaan kuukauden ajomatkat kustantavat noin 607 euroa, joista polttoainekuluja on 208 euroa. Tähän on otettu huomioon, että hän käy Helsingissä kaksi kertaa kuukaudessa, ja viettää siellä kuukaudesta noin viikon ajan. Tällöin hän ei siis aja töihin Oulussa. Päivittäisille työmatkoilleen Oulussa yksinasuvan olisi hyvin vaikeaa ottaa vertaisvuokrausautoa käyttöönsä. Ne pitää yleensä palauttaa samaan pisteeseen, josta ne on noudettu, joten hän joutuisi vuokraamaan sen joko koko päiväksi tai viikoksi kerrallaan, eikä tämä olisi kannattavaa. Hän voi kuitenkin tehdä Helsingin reissut vertaisvuokrausautolla. Taulukoissa kolme ja neljä esitetyt vertaisvuokrauksen kustannukset koostuvat yksinasuvalla sekä yhteiskäyttöauton kustannuksista, jota hän käyttää ajaessaan töihin Oulussa, että vertaisvuokrausautosta, jolla hän tekee työmatkat Helsinkiin. Yhteiskäyttöauton kustannukset Oulussa töihin ajamiselle on noin 230 euroa kuukaudessa. Tämä osuus siis yksinasuvan vertaisvuokrauksesta tulee yhteiskäyttöauton käytöstä. Vertaisvuokra-autojen vuokrahinta on 50 €/vrk luokkaa (BloxCar). Jos auto kuluttaisi saman verran hän voisi säästää 40 euroa kuukaudessa, jos yhden reissun pituus olisi 3 päivää, mutta yleensä vertaisvuokra-autoihin kuuluu vain tietyn verran ajokilometrejä. Jos autolla ajaa enemmän joutuu lopuista kilometreistä maksamaan yleensä noin 0,35 €/km

(BloxCar). Tämä voi nostaa vuokrauksen hintaa huomattavasti, mutta sitä ei ole otettu huomioon laskuissa, koska kaikilla vuokraajilla ei ole määritetty, kuinka monta kilometriä autolla saa yhden vuokrauksen aikana ajaa.

Tutkittava vapaa-ajalla autoileva perhe käy joka toinen viikonloppu reissussa ja noin kolme kertaa vuodessa he käyvät viikon reissulla Lapissa. He vertaisvuokraavat auton heidän reissuilleen. Laskennassa on käytetty Autolevin verkkosivuilla olevien autojen hintoja esimerkkinä. Autoja on saatavilla monen hintaisia, mutta otetaan esimerkiksi suhteellisen pienivuokrainen auto, jonka viikonloppuvuokraus maksaa 35 euroa päivä ja viikko maksaa 224 euroa. (Autolevi 2020.) Yhteensä vuokrakuluja tulee vuodessa ilman polttoaineita 3402 euroa. Polttoainekuluja kertyy 1473 euroa vuodessa. Auton kulutus on tässä laskelmassa sama kuin perheen omistusauton kustannuksia laskettaessa. Yhteensä heidän ajotarpeillaan vuoden kustannukset ovat siis 4875 euroa. Yhteiskäyttöauto 24Rentin kautta maksisi viikonlopuksi 130 euroa ja viikoksi 304 euroa vapailla kilometreillä (24Rent 2020). Tällöin heidän tarpeillaan vuokraus polttoaineineen maksaisi 5764 euroa. Taulukossa neljä on esitetty auton vuokrauksen kokonaiskustannukset jokaisella profiililla.

Taulukko 4. Autojen vuokrauksen kokonaiskustannukset.

	Opiskelija	Yksinasuva	Perhe
Yhteiskäyttöauto [€]			
Kustannukset kuukaudessa	17	607	480
Kustannukset vuodessa	201	7 289	5 765
Vertaisvuokrausauto [€]			
Kustannukset kuukaudessa	32	587	406
Kustannukset vuodessa	381	7 049	4 875

Vertaisvuokrauksen hinta yksinasuvalla ei laskennassa koostu kokonaan auton vertaisvuokrauksesta. Vertaisvuokrausta on käytetty vain Helsingin reissujen kohdalla eli hän kulkee työmatkansa Oulussa yhä yhteiskäyttöautolla. Polttoainekustannuksia laskiessa on käytetty samaa polttoaineen kulutusta sekä polttoaineen hintaa kuin omistusauton kustannuksia laskettaessa, jotta tulokset olisivat vertailukelpoisia.

Yhteiskäyttöautojen ja vertaisvuokrausautojen kustannukset riippuvat hyvin paljon siitä, paljonko auton vuokra on. Erilaiset yhteiskäyttöautot ovat hyvin eri hintaisia ja niiden hinnat riippuvat yleensä siitä, millaisen auton vuokraa. Sama voidaan myös huomata vertaisvuokrausautoissa. Yleensä isompien autojen vuokrat ovat suuremmat kuin pienemmillä autoilla ja myös vuokrattavan auton merkki ja malli sekä ikä vaikuttavat paljon sen vuokrahintaan. Vertaisvuokrausautojen hinnat vaihtelevat myös suuresti, koska autonomistaja voi itse määrittellä autolle mielestään sopivan vuokrahinnan.

5.4 Kustannusten vertailu

Laskennasta voidaan huomata, että opiskelijalla auton omistaminen hänen ajotarpeellaan tulee hyvin kalliiksi. Kuten taulukosta viisi voidaan huomata, että auton omistuskustannukset ovat hänen kohdallaan lähes 17 kertaiset verrattuna yhteiskäyttöautoon. Tästä voidaan huomata, että hyvin vähän autoa tarvitsevalla auton omistaminen ei ole kannattavaa. Opiskelijan tapauksessa myös yhteiskäyttöauto tulee vertaisvuokrausta puolet halvemmaksi. Tämä voi tietenkin muuttua, jos löytää vertaisvuokra-auton yhteiskäyttöautoa halvemmalla. Auton omistaminen ei hänen kohdallaan olisi myöskään ympäristön kannalta välttämättä kannattavaa. Opiskelija tarvitsi autoa vain 240 kilometriä vuodessa pakolliseen ajoon. Jos hän omistaisi auton, luultavasti ajokilometrejä kertyisi moninkertaisesti, koska opiskelija käyttäisi autoa myös matkoihin, joita hän voisi tehdä julkisilla kulkuvälineillä, pyörällä tai jalan.

Yksin asuvalla kilometrejä kertyy kuukaudessa melkein kolme tuhatta ja vuodessa yli 35 000. Hänen tapauksessaan auton omistaminen olisi työn laskelmien perusteella kustannusten kannalta järkevin vaihtoehto. Hän säästäisi auton omistuksella noin 1500 euroa vuodessa. Tästä voidaan huomata, että auton omistaminen on kustannusten kannalta järkevin vaihtoehto, jos ajokilometrejä kertyy vuodessa kymmeniä tuhansia. Auton vertaisvuokraus ei olisi kannattavaa lyhyille työmatkoille, koska ne pitää yleensä palauttaa samaan paikkaan, mistä ne on noutanutkin. Yhteiskäyttöauto olisi hänen kohdallaan järkevä, jos hänen ei tarvitsisi käydä työmatkoilla Helsingissä tai jos työmatkat hän taittaisi julkisilla kulkuvälineillä esimerkiksi junalla.

Laskennan perusteella perheen ajotarpeilla kaikkien autoilun vaihtoehtojen kustannukset ovat jotakuinkin samansuuruiset. Halvalla vertaisvuokrausautolla se tulisi heille kokonaiskustannuksiltaan halvimmaksi vaihtoehdoksi. Yhteiskäyttöauto olisi heille taas kallein vaihtoehto laskelmien perusteella. Vuositasolla omistusauto ja vertaisvuokrausauto kustantavat noin 5 000 euroa, kun taas yhteiskäyttöautolle hinnaksi tulisi 5 800 euroa. Tämän laskennan perusteella on hyvin haastavaa arvioida heidän ajotarpeillaan, mikä tutkittavista autonkäyttö malleista olisi heille paras vaihtoehto laskennan rajausten ja oletuksien vuoksi.

Taulukko 5. Kustannusten vertailu.

	Opiskelija	Yksinasuva	Perhe
Ajokilometrit [km]			
Matkat kuukaudessa	20	2 990	1 417
Matkat vuodessa	240	35 877	17 000
Omistusauto [€]			
Kustannukset kuukaudessa	284	549	417
Kustannukset vuodessa	3 405	6 589	5 001
Yhteiskäyttöauto [€]			
Kustannukset kuukaudessa	17	607	451
Kustannukset vuodessa	201	7 289	5 765
Vertaisvuokrausauto [€]			
Kustannukset kuukaudessa	32	587	406
Kustannukset vuodessa	381	7 049	4 875

Kuten taulukosta viisi voidaan huomata, että erilaisille ajotarpeille sopii erilaiset autoilun muodot. Suurilla kilometrimäärillä auton omistaminen voi olla kustannustehokkain vaihtoehto. Pienillä ajokilometreillä auton omistaminen ei ole kannattava vaihtoehto. Näiden laskelmien perusteella auton omistaminen on kustannusten kannalta järkevää, jos kilometrejä kertyy vuodessa yli 17 000. Tutkittavan perheen kohdalla vertaisvuokraus tai yhteiskäyttöauto ovat vielä järkeviä vaihtoehtoja omistusautolle.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Keskiverto suomalainen liikkuu vuodessa noin 15 000 kilometriä, ja näistä kilometreistä kuljetaan henkilöautolla noin 12 000 (Liikennevirasto 2018a). Tämän työn perusteella voidaan huomata, että yhteiskäyttöautoilu on hyvä vaihtoehto tutkittavalle perheelle, jonka ajotarve on 17 000 kilometriä vuodessa. Yhteiskäyttöauton kannattavuus riippuu vahvasti siitä, millaisissa tilanteissa autoa tarvitsee ja onko yhteiskäyttöautoja esimerkiksi saatavilla. Hyvin vähän ajavan on kannattavampaa käyttää yhteiskäyttöautoa tämän työn laskelmien perusteella, koska se on edullisempi vaihtoehto kuin auton omistaminen. Jos ajokilometrejä kertyy vuodessa kymmeniä tuhansia, niin kuin työn yksinasuvan henkilön tapauksessa, auton omistaminen on taloudellisesti parempi vaihtoehto kuin yhteiskäyttöautoilu.

Suurella osalla Suomessa yhteiskäyttöautojen käyttöönotto on kuitenkin haasteellista, koska Suomessa on paljon harvaan asuttuja alueita. Harvaan asutuilla alueilla pitkät välimatkat vaikeuttavat yhteiskäyttöautojen käyttöönottoa. Matka yhteiskäyttöautolle voi itsessään olla jo niin pitkä, että siihen tarvitsisi auton. Tästä syystä ei tässä työssä ole tutkittu maalla asuvan autoilun kustannuksia. Yhteiskäyttöautojen sijoittelun kaupunki- ja taajama-alueilla tulisi olla sellainen, että se ei korvaisi julkista liikennettä vaan vähentäisi omistusautojen tarvetta. Tutkittaessa erilaisia yhteiskäyttöautoja huomasi, että niitä on eniten käytössä alueilla, joissa on myös toimiva julkinen liikenne. Yhteiskäyttöautot voisivat olla hyvä lisä alueille, joissa julkista liikennettä on muuten vähän tai julkisen liikenteen vuoroja on harvoin. Pienemmissä kaupungeissa on yleensä huonommin toimiva julkinen liikenne kuin isommissa kaupungeissa, samoin joidenkin isompien kaupunkien keskustojen ulkopuolella. Tällaisilla alueilla yhteiskäyttöautot saattaisivat vähentää omistusauton tarvetta.

Auton omistamisen kustannuksia on vaikea arvioida. Pelkästään kuljettajan ajotyöli vaikuttaa jo suoraan polttoaineen kulutukseen ja näin autoilun kokonaiskuluihin. Autoja on paljon erilaisia ja kaikkien automerkkien ja mallien arvonäkemä on erilainen ja vaikeasti arvioitavissa. Arvonäkemä riippuu myös muista tekijöistä, kuten ajetuista kilometreistä ja auton siisteydestä. Jälleenmyyntiarvoon vaikuttaa näiden lisäksi auton omistuksen aikana tapahtuneet tapaturmat. Pienetkin kolhut ja ruoste autossa laskevat sen arvoa.

Yhteiskäyttöautoilla on hyviä ja huonoja puolia ympäristön kannalta. Jos yhteiskäyttöautoja käytetään omistusauton hankkimisen sijasta tai korvaamaan kakkos- tai kolmosautoa, sillä voi olla positiivisia vaikutuksia ympäristöön, mutta taas jos niitä käytetään korvaamaan julkista liikennettä, se lisää liikenteestä tulevia päästöjä. Autojen määrän jatkuvan kasvun aiheuttamia tilaongelmia voitaisiin korjata ottamalla käyttöön yhteiskäyttöautoja kaupungeissa. Talonyhtiöiden yhteiskäyttöautot ovat hyvä tapa vähentää omistusautojen määrää. Yhteiskäyttöautoilla talonyhtiön asukkaiden olisi helppo käydä esimerkiksi kaupungin keskusta ulkopuolella sijaitsevassa huonekaluliikkeessä tai kaupungin keskustan ulkopuolella asuvan keskustan alueella ostoksilla. Free-floating autot voisivat olla hyvä tapa päästä juna-asemalle, jos sinne ei pääse julkisella liikenteellä. Juna-asemalle pääseminen yhteiskäyttöautolla voi myös vähentää omistusauton tarvetta, sillä pitkät matkat voi kulkea junilla tai busseilla.

7 YHTEENVETO

Auton omistukselle on tullut jakamistalouden myötä muita vaihtoehtoja. Autoja saa vuokrattua myös lyhytaikaiseen käyttöön, vaikka kauppareissuille, kun on tarvetta kuljettaa isompia ostoksia. Yhteiskäyttöautoilijan ei tarvitse huolehtia auton huoltoon tai korjauksiin liittyvistä kuluista. Hänen tarvitsee vain maksaa autonkäytöstä sekä polttoaineista, jos autoa tarvitsee tankata vuokrauksen aikana tai sen päätteeksi. Yhteiskäyttöautoilu vähentää auton omistamisen tarvetta. Vähän autoa tarvitseva voi valita yhteiskäyttöauton omistusauton sijasta. Toisilla se voit taas yhteiskäyttöauto voi korvata kakkosauton tarpeen. Näin yhteiskäyttöautot vähentävät autojen määrää, mikä vapauttaa kaupunkien parkkipaikoilta tilaa muuhun käyttöön. Autojen määrän väheneminen voi myös vähentää ruuhkia ja päästöjen määrää.

Yhteiskäyttöautoilu on järkevä vaihtoehto auton omistamiselle, jos ajokilometrejä kertyy vähän ja ajotarve on hyvin vaihtelevaa. Pienillä kilometrimäärillä yhteiskäyttöautoilu tulee halvemmaksi vaihtoehdoksi kuin auton omistaminen. Työssä tutkitun kuvitteellisen opiskelijan auton omistaminen maksaisi laskelmien perusteella lähes 3 500 euroa vuodessa, kun taas yhteiskäyttöauton käyttö maksaisi noin 200 euroa vuodessa. Työn laskelmien perusteella alle 17 000 kilometriä vuodessa ajavalle kustannuksien puolesta yhteiskäyttöauto on hyvä vaihtoehto omistusautolle. Tutkitavan perheen 17 000 kilometrin vuosittaisella ajo-suoritteella vertaisvuokraus maksaisi noin 4 900 euroa ja auton omistaminen 5 000 euroa. Yritysten tarjoama yhteiskäyttöauto olisi heidän tapauksessaan kallein vaihtoehto. Se maksaisi heille noin 5 800 euroa vuodessa. Suurilla kilometrimäärillä ja säännöllisillä ajotarpeilla auton omistaminen on kustannusten kannalta järkevä vaihtoehto. Säännöllisillä ajotarpeilla yhteiskäyttöauton vuokrakustannukset kasvavat suuriksi, koska autoa tarvitaan usein ja se jouduttaisiin joko vuokraamaan usein tai pitkiksi ajoiksi kerralla. Tutkitun yksinasuvan ajokilometreillä auton omistaminen maksiasi noin 6 600 euroa vuodessa, kun taas yhteiskäyttöautoilu maksaisi reilu 7 300 euroa.

Yhteiskäyttöautoilun ympäristövaikutukset riippuvat, millaisesta yhteiskäyttöautoilun muodosta on kyse ja siitä millainen yhteiskäyttöauto on. Sähkö- ja hybridautojen päästöt ovat bensiini- ja dieselautoja huomattavasti pienemmät. Free-floating yhteiskäyttöautot voivat

vähentää joidenkin autoilijoiden ajosta tulevia päästöjä. Yhteiskäyttöautot voivat myös vähentää autoilijoiden ajettujen kilometrien määrää. Ne voivat myös korvata omistusautoja, ja vähentää autojen valmistamisen tarvetta, koska autoja tarvitaan vähemmän. Näin vähenee myös auton valmistuksen aikaiset päästöt. Vähentynyt autojen määrä vaikuttaa myös myönteisesti ihmisten terveyteen, koska lähipäästöjä syntyy vähemmän ja ruuhkien kautta syntynyt stressi vähenee. Yhteiskäyttöautot voivat myös lisätä päästöjä, jos julkisen liikenteen käyttäjät siirtyvät korvaavat niillä julkisen liikenteen käytön.

LÄHTEET

24Go. 2019. Auto aina käytössäsi. [verkkosivut.] 24 Rental Network Oy. [viitattu 3.11.2020.] Saatavissa: <https://24go.fi/>

24Rent. 2020. Vuokraa auto 5 minuutissa. [verkkosivut.] 24 Rental Network Oy. [viitattu 3.11.2020.] Saatavissa: https://www.24rent.fi/?gclid=CjwKCAiAnIT9BRAmEi-wANaoE1Sn2HIQ0fM-S88Ekj01tiz5X00fboNRo907Y3xZsDbDU-JAKwwmPSKxocbVcQAvD_BwE#/

ACEA. 2016. ACEA The Automobile Industry Pocket Guide 2016–2017. [verkkojulkaisu.] European Automobile Manufacturers Association. [viitattu: 2.11.2020.] Saatavissa: https://www.acea.be/uploads/publications/ACEA_Pocket_Guide_2016_2017.pdf

ACEA. 2020. Resource-efficient production trends. [verkkojulkaisu.] European Automobile Manufacturers Association. [viitattu: 2.11.2020.] Saatavissa: <https://www.acea.be/statistics/article/resource-efficient-production>

Anderson, T.R., Hawkins, E. ja Jones, P.D., 2016. CO₂, the greenhouse effect and global warming: from the pioneering work of Arrhenius and Callendar to today's Earth System Models. *Endeavour*, 40(3), s. 178–187.

Antonopoulos, I.S., Canfora, P., Dri, M., Gaudillat, P.F., Traverso, M. 2017. Best Environmental Management Practice for the Car Manufacturing Sector. [verkkojulkaisu.] Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. [viitattu: 2.11.2020.] Saatavissa: https://ec.europa.eu/environment/emas/pdf/BEMP_CarManufacturing.pdf

Autoalan Tiedotuskeskus. Auton elinkaaren aikaiset vaikutukset. [Verkkojulkaisu.] [Viitattu 2.11.2020.] Saatavissa: http://www.aut.fi/ymparisto/auton_elinkaaren_aikaiset_paastot

Autolevi. 2020. Volvo V40 2016. [verkkosivu.] [viitattu 6.11.2020.] Saatavissa: <https://autolevi.fi/autonvuokraus/volvo-v40-2016/?ref=4>

Bi, J., Zhi, R., Dong-Fan, X., Xiao-Mei, Z. ja Zhang, J., 2020. Capturing the Characteristics of Car-Sharing Users: Data-Driven Analysis and Prediction Based on Classification. *Journal of Advanced Transportation*, 2020, s. 11.

Blox Car. Kia Ceed. [verkkosivu.] [viitattu: 6.11.2020.] Saatavissa: <https://blox-car.fi/available-vehicles/825?range=1,50&at=61.05875,28.18769&sort=distance,asc>

Euroopan komissio. Reclaiming city streets for people: Chaos or quality of life? [verkköjulkaisu.] [viitattu 2.11.2020.] Saatavissa: https://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/streets_people.pdf

Euroopan parlamentti. 2018. Mikromuovit: lähteet, haitat ja EU:n ratkaisut. [verkköjulkaisu.] Päivitetty 22.11.2018. [viitattu: 18.11.2020.] Saatavissa: <https://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/society/20181116STO19217/mikromuovit-lahteet-haitat-ja-eu-n-ratkaisut>

Fanchao, L., Molin, E., Timmermans, H. ja Van, W.B., 2020. Carsharing: the impact of system characteristics on its potential to replace private car trips and reduce car ownership. *Transportation*, 47(2), s. 935–970.

Gallo, M. 2011. A fuel surcharge policy for reducing road traffic greenhouse gas emissions. *Transport Policy*, 18(2), s. 413–424.

Go Now! 2020. GoNow! [verkköjulkaisu.] 24 Rental Network Oy. [viitattu 13.10.2020.] Saatavissa: <https://www.gonow.fi/>

Harmaala, Minna-Maari et al. 2017. *Jakamistalous*. 1. Painos. Helsinki: Alma. Sähköinen kirja, sisällöltään sama kuin vuonna 2017 ilmestynyt samanniminen kirja. [viitattu 22.9.2020.] ISBN 978-952-14-3228-6.

Hopkins, D., Bengoechea, E.G. ja Mandic, S. 2019. Adolescents and their aspirations for private car-based transport. *Transportation*. s. 1–27.

Ilmasto-opas. 2019. Liikenne on merkittävä kasvihuonekaasupäästöjen tuottaja. [verkkójulkaisu.] Päivitetty 12.6.2019. [viitattu: 19.10.2020.] Saatavissa: <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/hillinta/-/artikkeli/cd3c06f0-ddc2-4984-840f-c35a98daf01e/liikkuminen-ja-yhdyskuntarakenne.html>

Khan, Z., Koubaa, A. ja Haleem Farman, 2020. Smart Route: Internet-of-Vehicles (IoV)-Based Congestion Detection and Avoidance (IoV-Based CDA) Using Rerouting Planning. *Applied Sciences*, 10(13), s. 4541

Lappeenranta. 2018. Yhtiskäyttöautojen vuokraaminen. [verkkójulkaisu.] [viitattu 22.9.2020.] Saatavissa: <https://lappeenranta.fi/fi/Kartat-ja-liikenne/Vuokrattavat-kaupungin-autot>

Liikennevirasto. 2018a. Henkilöliikennetutkimus 2016 – Suomalaisten liikkuminen. [verkkójulkaisu.] [viitattu: 9.11.2020.] Saatavissa: https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lti_2018-01_henkiloliikennetutkimus_2016_web.pdf

Liikennevirasto. 2018b. Yhteiskäyttöautojen potentiaali ja vaikutukset käyttäjänäkökulmasta. [verkkójulkaisu.] Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä. [viitattu 18.9.2020] Saatavissa: https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lts_2018-25_yhteiskayttoautojen_web.pdf

LIPASTO. Typen oksidit NOx. [verkkójulkaisu.] VTT. [viitattu: 18.11.2020.] Saatavissa: <http://lipasto.vtt.fi/liisa/noxs.htm>

LOASa. Hinnasto. [verkkosivut.] [viitattu 5.11.2020.] Saatavissa: <https://www.loas.fi/hinnasto>

LOASb. Peruspalvelut. [verkkójulkaisu.] [viitattu: 13.10.2020.] Saatavissa: <https://www.loas.fi/asukkaalle/peruspalvelut#yhteisk%C3%A4ytt%C3%B6autot>

Lumo. 2020. Hyvä asuminen on monen asian summa. [verkkosivut.] [viitattu 25.9.2020.] Saatavissa: <https://lumo.fi/edut>

Migliore, M., D'orso, G. ja Caminiti, D., 2020. The environmental benefits of carsharing: the case study of Palermo. *Transportation Research Procedia*, 48, s. 2127–2139.

Motiva. 2020a. Autoilun kustannukset. [verkkajulkaisu.] Päivitetty: 4.8.2020. [viitattu 23.10.2020.] Saatavissa: https://www.motiva.fi/ratkaisut/kestava_liikenne_ja_liikkuminen/nain_liikut_viisaasti/valitse_auto_viisaasti/autoilun_kustannukset

Motiva. 2020b. Henkilöautojen päästömääräykset. [verkkajulkaisu.] Päivitetty: 3.8.2020. [viitattu: 19.10.2020.] Saatavissa: https://www.motiva.fi/ratkaisut/kestava_liikenne_ja_liikkuminen/nain_liikut_viisaasti/valitse_auto_viisaasti/henkiloautojen_paastomaaraykset

Motiva. 2020c. Kustannusvertailu – autojen yhteiskäytöllä säästää. [verkkajulkaisu]. Päivitetty 15.2.2017. [viitattu: 25.9.2020]. Saatavissa: https://www.motiva.fi/ratkaisut/kestava_liikenne_ja_liikkuminen/liikenteen_projekteja/momo_car-sharing_halpaa_helpoa_ja_fiksua_autoilua_autojen_yhteiskaytolla/kustannusvertailu_autojen_yhteiskaytolla_saastaa

Motiva. 2019a. Perustietoa liikenteestä ja ympäristöstä. [verkkajulkaisu.] Päivitetty: 31.7.2019. [viitattu: 19.10.2020.] Saatavissa: https://www.motiva.fi/ratkaisut/kestava_liikenne_ja_liikkuminen/perustietoa_liikenteesta

Motiva. 2019b. Yhteiskäyttöautot. [verkkajulkaisu.] Päivitetty: 6.8.2020. [viitattu: 10.11.2020.] Saatavissa: https://www.motiva.fi/ratkaisut/kestava_liikenne_ja_liikkuminen/nain_liikut_viisaasti/yhteiskayttoautot

My Lumo. Autopaikat. [verkkosivut.] [viitattu 5.11.2020.] Saatavissa: <https://asukas.lumo.fi/asukastiedot/autopaikat/default.aspx>

National Ocean Service. 2020. What is Ocean Acidification?. [verkkojulkaisu.] National Oceanic and Atmospheric Administration U.S. Department of Commerce. Päivitetty: 30.3.2020. [viitattu: 19.11.2020.] Saatavissa: <https://oceanservice.noaa.gov/facts/acidification.html>

Nieuwenhuijsen, M.J. ja Khreis, H., 2016. Car free cities: Pathway to healthy urban living. *Environment international*, 94, s. 251–262.

Rochman, C.M., 2018. Microplastics research—from sink to source. *Science*, 360(6384), s. 28–29.

Shepelev, V., Aliukov, S., Nikolskaya, K. ja Shabiev, S., 2020. The Capacity of the Road Network: Data Collection and Statistical Analysis of Traffic Characteristics. *Energies*, 13(7), s. 1765.

Sitra. 2017. Autojen vertaisvuokraamisen edistäminen palvelulla. [verkkojulkaisu.] [viitattu 20.11.2020.] Saatavissa: <https://www.sitra.fi/caset/autojen-vertaisvuokraamisen-edistaminen-palvelulla/>

Sitra. 2018. Kaavoitus kannustaa autojen jakamiseen. [verkkojulkaisu.] [viitattu: 11.11.2020.] Saatavissa: <https://www.sitra.fi/caset/kaavoitus-kannustaa-autojen-jakamiseen/>

SYKE. 2017. Mikromuovit riski myös Suomen vesistöille. [verkkojulkaisu.] Suomen ympäristökeskus. [viitattu: 18.11.2020.] Saatavissa: [https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Mikromuovit_riski_myos_Suomen_vesistoill\(42492\)](https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Mikromuovit_riski_myos_Suomen_vesistoill(42492))

Tahkola, Valtter. 2020. Yhteiskäyttöautoilu 2020 – Mitä vaihtoehtoja löytyy. [verkkojulkaisu.] Omago Oy. Päivitetty 29.2.2020. [viitattu: 9.11.2020.] Saatavissa: <https://omago.fi/yhteiskayttoautoilu-2020-mita-vaihtoehtoja-loytyy/>

Tilastokeskus. 2019. Hinnat ja kustannukset. [verkkajulkaisu.] Päivitetty: 14.1.2020. [viitattu: 4.11.2020.] Saatavissa: https://www.tilastokeskus.fi/tup/suoluk/suoluk_hinnat.html

Traficom. 2020. Tieliikenteen eri käyttövoimien ja polttoaineiden lähipäästöt ja niiden haitalliset vaikutukset. [verkkajulkaisu.] [viitattu 19.10.2020.] Saatavissa: https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/publication/Tieliikenteen%20eri%20k%C3%A4ytt%C3%B6voimien%20ja%20polttoaineiden%20l%C3%A4hip%C3%A4st%C3%A4st%C3%B6t%20ja%20niiden%20haitalliset%20vaikutukset_Vaihe%202_final.pdf

Victor Kathan Sarker, Tuan Nguyen Gia, Imed Ben Dhaou ja Westerlund, T., 2020. Smart Parking System with Dynamic Pricing, Edge-Cloud Computing and LoRa. *Sensors*, 20(17), s. 4669.

Sarker, V., Gia, T. N., Dhaou, I. B., ja Westerlund, T., 2020. Smart Parking System with Dynamic Pricing, Edge-Cloud Computing and LoRa. *Sensors*, 20(17), s. 4669.

Yle. 2018. Kuinka paljon autoilu maksaa? Yle pyysi ja Autoliitto laski esimerkit – ”Itsensä huijaamista, jos ajattelee vain käyttökustannuksia”. [verkkajulkaisu.] Päivitetty 27.1.2018. [viitattu: 23.10.2020.] Saatavissa: <https://yle.fi/uutiset/3-10042081>

Ympäristö.fi. 2017. Happamoittavat yhdisteet. [verkkajulkaisu.] Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu. Päivitetty: 24.8.2017. [viitattu: 18.11.2020.] Saatavissa: [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Alueellista_ymparistotietoa/Happamoittavat_yhdisteet\(44208\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Alueellista_ymparistotietoa/Happamoittavat_yhdisteet(44208))