



Oamk Journal

Oulun ammattikorkeakoulun julkaisuja

Tämä on alkuperäisen artikkelin rinnakkaistallenne. Rinnakkaistallenne saattaa erota alkuperäisestä sivutukseltaan ja painoasultaan.

This is an electronic reprint of the original article. This version may differ from the original in pagination and typographic detail.

Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä/Please cite the original version:

Leskelä, J., Suonperä, E., Imppola, R. & Virta, T. 2021. Sähköauton kustannus- ja päästölaskelmat sekä laajeneva latauspisteverkosto tukevat ilmastoviisaan liikenteen kehittämistä. Oamk Journal 51/2021. <http://urn.fi/urn:nbn:fi-fe2021091646394>

Sähköauton kustannus- ja päästölaskelmat sekä laajeneva latauspisteverkosto tukevat ilmastoviisaan liikenteen kehittämistä

22.9.2021 - Leskelä Jessika, Suonperä Eeva, Impola Ritva, Virta Thomas

Tieliikenne muodostaa reilun viidesosan Pohjois-Pohjanmaan kasvihuonekaasupäästöistä. Huoli ympäristön tilasta, vastuullisuuskriteerit sekä eri mittakaavan ilmastotavoitteet ohjaavat uusiutuvan energian ratkaisuihin ja sähköistymisen kasvuun. Artikkelissa tarkastellaan sähköauton hankinta- ja käyttökustannuksia, lataustekniikkaa sekä hiilidioksidipäästöjä. Esimerkkinä kuntien resurssiviisaasta ilmastotyöstä esitellään Utajärven latauspisteiden rakennushanke.



KUVA 1. Pyhäjärven latauspiste (kuva: Eeva Suonperä)

Sähköautoilla on ajettu jo 1900-luvun alkupuolella, ja ne olivat varsin suosittuja ennen polttomoottoriautojen kehitystä ja hintojen laskua. Sähköauto eroaa rakenteellisesti polttomoottoriautosta energiavaraston ja moottorin osalta. Sähköautot eivät myöskään tuota pakokaasuja, ja sähkötuotannon käyttäessä uusiutuvia energialähteitä ne ovat lähes päästöttömiä. Sähköautojen energiatehokkuus on moninkertainen verrattuna polttomoottori- tai dieselautoihin. [1]

Yhä useammilla julkisilla latausasemilla on mahdollisuus pikalataukseen, jolloin akku täyttyy noin 15 minuutissa. Suuremmalla akun kapasiteetillä toimintamatka kasvaa, 75–95 kilowattitunnin akku riittää 500 kilometrin matkoihin. [1] [2] [3] Pienempiä, noin 100 kilometrin, matkoja varten sähköauton lataukseen käy lämpiminä vuodenaikoina tavallinen kodin pistorasia, jolloin latauksen voi suorittaa yön aikana. [1] [2] [3]

Suositteluinta on ladata sähköautoa kiinteästä latauspistokkeesta. Se mahdollistaa nopeamman latauksen, pidemmän ajomatkan ja toiminnan myös talvisin. [1] [2] Pikalataus julkisilla latausasemilla on nopein lataustapa pidemmillä ajomatkoilla. Latauksen voi tehdä esimerkiksi huoltoasemalla pysähtymisen yhteydessä (kuva 2). [2] Oulun alueella julkisia latauspaikkoja on 38 kappaletta, ja niitä asennetaan yhä enemmän sähköautoilun yleistyessä. [4]



KUVA 2. Latauspisteiden määrä on voimakkaassa kasvussa. Kuva Siikalatvan Pulkkilasta valtatie E75:n varrelta (kuva: Eeva Suonperä)

Neljäs vaihtoehtoinen tapa on hankkia siirrettävä latausasema, jolloin ajoreittiä ei tarvitse suunnitella latauspisteiden sijainnin mukaan. Siirrettävät latausasemat ovat pienehköjä ja rakennettu yleensä renkaiden päälle, joten niitä on helppo siirtää. Ne eivät myöskään tarvitse erillistä asennusta. [1] [2] [5]

Talviolosuhteissa sähköauto kuluttaa polttomoottoriautojen tavoin enemmän energiaa kuin kesäisin. Talvisin sähköauton akku kuluttavat sisätilojen lämmitys ja vaativammat ajo-olosuhteet. Sähköauton toimivuutta talvisin voi parantaa pysäköimällä lämpimään paikkaan, kuten autotalliin tai parkkihalliin, ja lataamalla auton akku täyteen juuri ennen ajoa, jolloin akku on vielä lämmin auton käynnistyessä. [12]

Hankinta- ja käyttökustannukset

Sähköauton käyttökustannukset ovat pienemmät verrattuna diesel- ja polttomoottoriautoihin. Akun lataaminen täyteen maksaa kotiolosuhteissa noin 2

euroa (0,10 euroa/kWh) ja julkisilla latauspisteillä noin 3 euroa (0,20 euroa/min). Dieselautolla 100 kilometrin matkan hinta on 8 euron luokkaa. [1] [2]

Uuden sähköauton ostaja voi saada valtiolta 2 000 euron hankintatuen marraskuun 2021 loppuun mennessä hankitusta täyssähköautosta, jonka hinta on enintään 50 000 euroa. Sähköautojen verotus on alle neljäsosan dieselautojen verotuksesta ja alle kolmasosan bensiiniautojen verotuksesta. [6] [7]

Keskikokoisen sähköauton hinta on valmistajasta riippuen noin 35 000 euron luokkaa. Vaikka nykyinen sähköautojen hintataso on korkeampi kuin polttomoottoriautojen, hintojen on arvioitu laskevan akkuteknologian parantuessa. Akun hinta kattaa neljäsosan sähköauton hinnasta. [8] [13]

Kiinteä kotitalouteen sopiva latauspistoke maksaa noin 500–2 000 euroa. Myös niiden hintojen odotetaan laskevan kysynnän kasvaessa. Latauspisteen asennus maksaa noin 200 euroa, ja sen voi suorittaa vain sähköalan ammattilainen. [2] [9] Kun latauspistettä ollaan hankkimassa taloyhtiöön, on tärkeää selvittää kiinteistön sähköjärjestelmän kapasiteetti.

Yhden latauspisteen rakentaminen on teknisesti helppoa, mutta jos latauspisteitä tarvitaan kymmeniä, kuormitus voi ylittää kapasiteetin. Latauspisteen hankkimiseksi voi taloyhtiön osakas pyytää hallitusta selvittämään asiaa ja esittämään sen seuraavassa yhtiökokouksessa. Vaihtoehtoisesti osakas voi esittää sen kokouksessa itse. [10]

Kustannuslaskelmat ja päästökehitys

Suomessa autoilla ajetaan keskimäärin 14 000 kilometriä vuodessa [14]. Suomen ilmastopaneelin ja Suomen ympäristökeskuksen tuottama Autokalkulaattori laskee eri käyttövoimien ja kokoluokkien kustannuksia ja hiilidioksidipäästöjä. Vertailtaessa keskikokoisia bensiinillä ja sähköllä toimivia autoja, joiden hankintahinta olisi bensiiniautolla 23 000 euroa ja sähköautolla 35 000 euroa, sähköauto tulisi halvemmaksi 11 käyttövuoden jälkeen. Laskennassa on huomioitu myös kotiin hankittavan latauslaitteen hinta. Päästöttömämpää sähköautoilu on tässä tapauksessa jo kolmen vuoden jälkeen. (taulukot 1 ja 2). [11]

TAULUKKO 1. Sähkö- ja bensiiniautojen kustannukset [11]

Kustannukset	Sähköauto keskikokoinen	Sähköauto iso	Bensiiniauto keskikokoinen	Bensiiniauto iso
Hankintahinta	35 000 €	55 000 €	23 000 €	34 000 €
Kokonaiskustannukset 1 vuoden jälkeen	38 282 €	59 129 €	26 180 €	37 565 €
Kokonaiskustannukset 3 vuoden jälkeen	42 503 €	64 270 €	32 662 €	44 842 €
Kokonaiskustannukset 5 vuoden jälkeen	46 800 €	69 523 €	39 615 €	52 620 €
Kokonaiskustannukset 10 vuoden jälkeen	58 549 €	83 823 €	57 744 €	72 957 €

Jos 34 000 euron hintaisen ison bensiiniauton sijaan hankkii keskikokoisen sähköauton, tulee sähköautoilu edullisemmaksi jo kahden vuoden jälkeen. Myös päästöt ovat jo kahdessa vuodessa pienemmät. (Taulukot 1 ja 2.) [11]

TAULUKKO 2. Sähkö- ja bensiiniautojen hiilidioksidipäästöt [11]

Päästöt	Sähköauto keskikokoinen	Sähköauto iso	Bensiiniauto keskikokoinen	Bensiiniauto iso
Kumuloituvat päästöt kg CO _{2e} 1 vuoden jälkeen	11 727 kg	14 273 kg	8 311 kg	11 707 kg
Kumuloituvat päästöt kg CO _{2e} 3 vuoden jälkeen	12 415 kg	15 012 kg	14 231 kg	18 160 kg

Kumuloituvat päästöt kg CO ₂ e 5 vuoden jälkeen	13 045 kg	15 688 kg	20 115 kg	24 613 kg
--	-----------	-----------	-----------	-----------

Kumuloituvat päästöt kg CO ₂ e 10 vuoden jälkeen	14 364 kg	17 098 kg	34 869 kg	40 747 kg
--	-----------	-----------	-----------	-----------

Tarkasteltaessa sähköautohankinnan taloudellisuutta eri käyttäjillä on huomioitavaa, että auton koon ohella vuosittain ajetuilla kilometrimäärillä on suuri vaikutus:

- Mitä vähemmän ajokilometrejä per vuosi on, sitä taloudellisesti kannattavampi (elinkaariset kustannukset) bensiiniauto on verrattuna sähköautoon. Vastaavasti sähköauto on bensiiniautoa taloudellisesti kannattavampi silloin, kun ajokilometrejä on paljon.
- Mitä vähemmän ajokilometrejä kertyy vuodessa, sitä myöhemmin sähköauton elinkaariset päästöt ovat pienemmät kuin bensiiniauton. [11]

Kiinnostavaa on myös käyttövuosien vaikutus elinkaarisiin kustannuksiin ja päästöihin. Ajettaessa 14 000 kilometriä vuodessa vuosi keskikokoisella autolla vaikutus on seuraava:

- Elinkaariset kustannukset
 - käyttövuodet 1–13: bensiiniauto edullisempi kuin sähköauto
 - käyttövuodet 14–15: bensiiniauto kalliimpi kuin sähköauto
- Elinkaariset päästöt
 - käyttövuodet 1–2: bensiiniauto aiheuttaa vähemmän päästöjä kuin sähköauto
 - käyttövuodet 3–15: bensiiniauto aiheuttaa enemmän päästöjä kuin sähköauto [11]

Resurssiviisaus ohjaa Utajärven liikenteen kehittämistä

Hiilineutraalit kunnat (HINKU) -verkoston jäsenenä Utajärvi tavoittelee koko alueensa kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä 80 % vuoden 2007 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteen saavuttamiseksi kunnan HINKU-työryhmä on laatinut Utajärven kunnan resurssiviisauden tiekartan pitkän aikavälin strategiseksi kehittämissuunnitelmaksi. Resurssiviisaudella tarkoitetaan resurssien käyttämistä ympäristön kannalta harkitusti, kestävästi ja hyvinvointia edistävällä tavalla. Resurssit pitävät sisällään esimerkiksi luonnonvarat, raaka-aineet, energian, tuotteet ja palvelut sekä käytetyt tilat ja ajan. [15]

Tieliikenteen osalta resurssiviisauden tiekartan tavoite vuoteen 2050 on: ”Utajärven liikenne toimii uusiutuvilla ja vähäpäästöisillä käyttövoimilla ja omassa kunnassa tuotettu sähkö ja biokaasu ovat laajassa käytössä liikenteen käyttövoimina”. [15]

Utajärvelle rakennetaan Yrityspuisto Oy:n toimesta kolmea julkista sähköauton latauspistettä, jotka tarjoavat latausmahdollisuuden esimerkiksi kunnan sisäiseen liikenteeseen, työmatkoihin Oulun ja Utajärven välillä sekä vapaa-ajan matkailuun. Tulevaisuudessa kotitalouksiin hankittavien sähköautojen lataukseen voidaan hyödyntää esimerkiksi aurinkosähköä. Paikalliset yritykset voivat hyötyä hankkeesta muun muassa asennus- ja huoltotöiden sekä latauspisteellä pysähtyvien asiakkaiden kautta.

Latauspisteiden toteutus Utajärvelle

Latauspisteitä tulee Utajärvelle kolme, joista yksi on pikalatauspiste ja kaksi tavallisia latauspisteitä (kuva 3). Hankkeen toteuttaa Oomi. Käyttöön tulevat laitteet ovat Tritium VeefilRT50 -pikalatauslaite ja ICU Eve -latauslaite. Tritium VeefilRT50:n maksimilatausteho on 50 W, ja sen käyttö perustuu RFID-tekniikkaan. RFID tarkoittaa radiotaajuista etätunnistusta, ja sitä käytetään tunnistuskeinona lukemaan tunnistettava kohde kaukaa nopeasti ja tietoturvalisesti [16].

Latausasemassa on kaksi eri sähköautoihin soveltuvaa pistoketta eli CCS Combo-pistoke ja CHAdeMO-pistoke, ja näitä voi käyttää yhtä kerrallaan. CCS Combo soveltuu muun muassa Volkswagenin ja BMW:n sähköautoihin ja CHAdeMO Nissanin ja Mitsubishiin sähköautoihin [17]. Tunnin latauksella pikalatauslaitteella voi ajaa 250 kilometrin ajomatkan.



KUVA 3. Ensimmäinen Utajärven latauspiste valmistui heinäkuussa 2021 (kuva: Thomas Virta)

ICU EVE 2×22 kW -latauslaitteeseen sisältyy kaksi latauspistettä. Ne ovat Type2-pistokkeita, joiden latausteho on 3,7–22 kW. Type2-pistoke on käytössä kaikilla Suomen julkisilla latauslaitteilla [18]. Myös näissä latauspisteissä hyödynnetään RFID:tä ja lisäksi GPRS-modeemin ja SIM-kortin avulla langatonta pilvipohjaista kommunikointia. Tunnin latauksella tavallisella latauslaitteella voi ajaa 20–100 kilometrin ajomatkan.

Tunnistautuminen latauspisteillä tapahtuu RFID-kortilla tai mobiilisovelluksella. Tietoturva on laitteissa suojattu käyttämällä langatonta yhteyttä SIM-kortin avulla.

Hallintajärjestelmällä on ISO27001 tietoturvasertifikaatti, joten se täyttää kansainväliset tietoturvastandardit.

Autoilu ja liikenne Utajärvellä

Utajärven kunta kuuluu Oulunkaaren kuntayhtymään. Ouluun Utajärveltä on 60 kilometriä ja Kajaaniin 120 kilometriä. Utajärvelle on rekisteröity henkilöautoja 1430 kappaletta, joista viisi on hybridautoja. Sähköautoja ei tällä hetkellä kuntalaisilla ole. [19]

Utajärvellä on 318 kilometriä teitä, joista valtateiden osuus on 13. Suurin Utajärven läpi kulkeva tie on Kajaanintie, joka on valtakunnallisesti tärkeä pääväylä Oulun ja Kajaanin välillä. Liikennemäärä Kajaanintiellä Utajärven kautta oli vuonna 2013 2 001–3 241 autoa vuorokaudessa. (Kuva 4.) [20] [21]



KUVA 4. Utajärven Puolangantiellä on kesäisin kohtalaisesti vapaa-ajan liikennettä (kuva: Thomas Virta)

Kunnan sisällä kulkee palvelulinja UNTO, joka liikennöi arkisin maanantaista perjantaihin. Linja-auto kulkee joka viikonpäivä eri reitin. Maanantaina reitti kulkee

Ojakylän ja Ahmaksen kautta, tiistaina Sanginkylän ja Jokikylän kautta, keskiviikkoisin Pyhänsivuntien, torstaisin Särkijärven ja perjantaisin Oivasjärven kautta. Matkoja kulkee päivittäin kaksi. [22] Pidempiä bussimatkoja tarjoaa Matkahuolto. Oulusta Utajärvelle ja päinvastoin kulkee päivittäin viikolla neljä bussimatkaa ja viikonloppuisin yksi, Kajaaniin ja takaisin päivittäin viikolla kolme matkaa ja viikonloppuisin yksi, Puolangalle menee päivittäin viikolla yksi matka. Junaliikennettä kulkee Oulun suuntaan päivittäin viikolla kolme matkaa ja viikonloppuna kaksi matkaa. [23] [24]

Väkiluku Utajärvellä on 2 619, joista suurin osa (53,5 %) on 15–64-vuotiaita. 86 % työvoimasta on työllistettynä ja työllistetyistä 65,4 % työskentelee kotikunnassaan. Utajärvellä on 887 työpaikkaa, joista suurin osa (65 %) on palvelualan työpaikkoja. Työpaikkaomavaraisuus tarkoittaa työssäkäyvien ja alueella asuvan työllisen työvoiman suhdetta. Jos työpaikkaomavaraisuus on yli 100, työpaikkojen lukumäärä on suurempi kuin alueella asuvan työllisen työvoiman. Jos se on alle 100, työpaikkojen lukumäärä on pienempi. Työpaikkaomavaraisuus oli vuonna 2018 Utajärvellä 96,1. Keskimääräinen Utajärvellä asuvan työmatka on 16–19 kilometriä. [25] [26] [27]

Suomen Ympäristökeskus on tehnyt skenaariotyökalun kuntien kasvihuonekaasupäästövähennysten toteuttamisen tueksi. Työkalulla voidaan arvioida eri sektoreilla tehtäviä muutoksia ja niiden vaikutusta kunnan päästökehitykseen. Laskelmat perustuvat Alas 1.2 -menetelmään, joka ei huomioi päästökaupan piiriin kuuluvaa toimintaa eikä läpiajoliikennettä. Työkalulla voidaan laskea arvio päästövähennyksistä vuoteen 2050 saakka ja vertailuvuotena voidaan käyttää vuosia 2005–2018. [28]

Utajärven hiilidioksidiekvivalenttipäästöt olivat vuonna 2018 yhteensä 43,9 ktCO_{2e}, josta tieliikenteen osuus oli 7,4 ktCO_{2e}. Jos kunnan sähköautokanta kasvaisi vuoteen 2030 mennessä 10 %, vähenisivät tieliikenteen päästöt 42 % ja Utajärven kunnan kokonaispäästöt 22 %. Jos vuonna 2030 käytössä olisi 20 % enemmän sähköautoja, tieliikenteen päästöt vähenisivät 44,3 % ja kokonaispäästöt 22,9 %. [28] Voidaan siis todeta, että autokannan sähköistyminen tukisi Utajärven kunnan HINKU-tavoitteiden toteutumista. [28]

Leskelä Jessika, energiatekniikan opiskelija

Oulun ammattikorkeakoulu, Tekniikan ja luonnonvara-alan yksikkö

Suonperä Eeva, projektisuunnittelija

Oulun ammattikorkeakoulu, Tekniikan ja luonnonvara-alan yksikkö

Imppola Ritva, projektipäällikkö

Oulun ammattikorkeakoulu, Tekniikan ja luonnonvara-alan yksikkö

Virta Thomas, projektipäällikkö

Utajärven kunta, elinympäristöpalvelut

Lähteet

[1] Motiva Oy. 2020. Sähköautot. Hakupäivä 8.6.2021.

https://www.motiva.fi/ratkaisut/kestava_liikenne_ja_liikkuminen/nain_liikut_viisaasti/valitse_auto_viisaasti/ajoneuvotekniikka/moottoritekniikka/sahkoautot

[2] Sähkötekniikan ja energiatehokkuuden edistämiskeskus STEK ry.

Sähköautoilusta. Hakupäivä 8.6.2021. <https://stek.fi/energiatehokkuutta-sahkolla/sahkoautoilu>

[3] Motiva Oy. 2021. Sähköauton lataustekniikka ja turvallisuus. Hakupäivä

8.6.2021. https://www.motiva.fi/ratkaisut/kestava_liikenne_ja_liikkuminen/nain_liikut_viisaasti/valitse_auto_viisaasti/autotyyppi/sahkoauton_lataustekniikka_ja_turvallisuus

[4] Sähköautoilijat ry. Latauskartta.fi. Hakupäivä 8.6.2021. <https://latauskartta.fi/>

[5] Kaartinen, H. 2015. Move & charge -siirrettävät latausasemat. Centria.

Raportteja ja selvityksiä 3. Hakupäivä 8.6.2021. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-6602-90-5>

[6] Suomi.fi -verkkopalvelu. 2020. Sähköauton hankintatuki. Hakupäivä 23.8.2021.

<https://www.suomi.fi/palvelut/sahkoauton-hankintatuki-liikenne-ja-viestintavirasto-trafficom/c4dc0943-4a8f-4c83-b71b-6a13172f0393>

- [7] Erkkilä, J. 2018. Verottaja suosii voimakkaasti sähköautoja – verot vain murto-osa dieselautojen veroista. Salkunrakentaja-verkkolehti 9.10.2018. Hakupäivä 23.8.2021. <https://www.salkunrakentaja.fi/2018/10/sahkoautot-verotus-autoilu/>
- [8] MTVuutiset. 2020. Sähköautojen hinnat tulevat laskemaan pian. Hakupäivä 24.8.2021. <https://www.mtvuutiset.fi/artikkeli/milloin-sahkoauto-on-saman-hintainen-kuin-vastaava-polttomoottoriauto-tuoreen-analyysin-tarjoama-vastaus-voiyllattaa/7965528#gs.943v3o>
- [9] Urakkamaailma.fi. 2021. Katso kuinka paljon maksaa sähköauton latausaseman asennus – ja mitä sinun tulee ottaa huomioon. Hakupäivä 24.8.2021. <https://www.urakkamaailma.fi/sahkoauton-latausaseman-asennuksen-hinta>
- [10] Motiva Oy. 2018. Kiinteistöjen latauspisteet kuntoon. Hakupäivä 24.8.2021. https://www.motiva.fi/files/15446/Kiinteistojen_latauspisteet_kuntoon_-_opas_paivitetty_05.11.2018.pdf
- [11] Suomen ilmastopaneeli ja Suomen ympäristökeskus SYKE. 2020. Autokalkulaattori ilmastovaikutusten ja kustannusten arviointiin. Hakupäivä 15.7.2021. <https://www.ilmastopaneeli.fi/autokalkulaattori/>
- [12] Fortum Oy. 2021. Vinkit sähköauton lataamiseen talvella. Hakupäivä 24.8.2021. <https://www.fortum.fi/media/2019/12/vinkit-sahkoauton-lataamiseen-talvella>
- [13] Tekniikan maailma. 2019. Analyysiyhtiön laskelma: Sähköautot maksavat lähes tuplasti enemmän kuin keskihintaiset autot – Kiinassa tilanne on päinvastainen. Hakupäivä 24.8.2021. <https://tekniikanmaailma.fi/analyysiyhtion-laskelma-sahkoautot-maksavat-lahes-tuplasti-enemman-kuin-keskihintaiset-autot-kiinassa-tilanne-on-painvastainen/>
- [14] Erkkilä, J. 2019. Laskuri paljastaa: Sähköauto bensa-autoa edullisempi kustannuksiltaan jo 5–8 vuodessa. Salkunrakentaja-verkkolehti. Hakupäivä 24.8.2021. <https://www.salkunrakentaja.fi/2019/12/sahkoauto-edullisempi/>

- [15] Utajärven kunnan resurssiviisauden tiekartta. 2020. Hakupäivä 24.8.2021.
https://www.utajarvi.fi/tiedostot/Hiiliviisas_utajarvi/Utajarvenkunnanresurssiviisaudentiekartta_23.11.2020.PDF
- [16] Riffid Oy. Mikä RFID? Hakupäivä 24.8.2021. <https://www.riffid.fi/mika-rfid>
- [17] Plugit Finland Oy. Latauspistoketyypit sähköautoille. Hakupäivä 24.8.2021.
<https://latauslaitteet.fi/artikkelit/latauspistoketyypit-sahkoautoille/>
- [18] Liikennevirta Oy. 2019. Latausstandardit – eli piuhat, liittimet ja pistokkeet sähköauton lataamiseen. Hakupäivä 24.8.2021.
<https://www.virta.global/fi/blogi/latausstandardit>
- [19] Liikenne ja viestintävirasto Traficom. 2021. Liikennekäytössä 30.06.2021 olevat henkilöautot alueittain. Hakupäivä 8.6.2021.
https://trafi2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/TraFi/TraFi_Liikennekaytossa_olevat_ajoneuvot/010_kanta_tau_101.px/
- [20] Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 2013. Utajärven liikenneturvallisuussuunnitelma. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Raportteja 35. Hakupäivä 27.8.2021. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-257-767-2>
- [21] Utajärven kunta. 2020. Tietoa Utajärven kunnasta. Hakupäivä 27.8.2021.
https://www.utajarvi.fi/sivu/fi/kunta_ja_hallinto/tietoa_utajarven_kunnasta/
- [22] Utajärven kunta. 2020. Palvelulinja UNTO:n aikataulu. Hakupäivä 27.8.2021.
https://www.utajarvi.fi/tiedostot/info/Palvelulinja_UNTO_n_aikataulu_01082018_alk.pdf
- [23] Matkahuolto Oy. 2021. Hakupäivä 27.8.2021. <https://www.matkahuolto.fi/>
- [24] VR-yhtymä Oy. 2021. Hakupäivä 27.8.2021. <https://www.vr.fi/>
- [25] Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 2021. Pohjois-Pohjanmaan työllisyyskatsaus. Hakupäivä 8.6.2021.
<https://www.temtyollisyyskatsaus.fi/graph/tkat/tkat.aspx?ely=12&lang=fi>

[26] Tilastokeskus. 2021. Kuntien avainluvut. Hakupäivä 8.6.2021.

<https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?active1=889&year=2021>

[27] Suomen ympäristökeskus. 2015. Työmatkakuluvähennyksen

yksinkertaistaminen. Kilometriperusteinen matkakuluvähennys ja sen arvioidut

vaikutukset. Hakupäivä 8.6.2021. <http://hdl.handle.net/10138/154287>

[28] Suomen ympäristökeskus. 2021. Kasvihuonekaasupäästöjen skenaariotyökalu

kunnille. Hakupäivä 28.4.2021. <https://hiilineutraalisuomi.fi/fi->

[Fi/Paastot ja indikaattorit/Kuntien paastojen skenaariotyokal/Kasvihuonekaasupaastojen skenaariotyokal\(60481\)](https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-Fi/Paastot_ja_indikaattorit/Kuntien_paastojen_skenaariotyokal/Kasvihuonekaasupaastojen_skenaariotyokal(60481))

METATIEDOT

Tyyppi: Artikkel

Julkaisija: Oulun ammattikorkeakoulu

Julkaisunumero: 51/2021

Julkaisuvuosi: 2021

Tekijätiedot: Leskelä Jessika, Suonperä Eeva, Imppola Ritva, Virta Thomas

Oikeudet: CC BY-SA 4.0

Kieli: suomi

Pysyvä osoite: <http://urn.fi/urn:nbn:fi-fe2021091646394>

Tiivistelmä: Artikkelissa tarkastellaan sähköauton hankinta- ja käyttökustannuksia, lataustekniikkaa sekä kasvihuonekaasupäästöjä. Tarkastelukohteeksi valitun Utajärven kunnan autokannan sähköistyminen vähentää tieliikenteen päästöjä tulevaisuudessa. Selvitys tehtiin osana Suomen ympäristökeskuksen hallinnoimaa Canemure-hanketta yhteistyössä Utajärven kunnan kanssa. Oulun ammattikorkeakoulu toimii Canemure-hankkeessa alueellisena koordinaattorina.