

Opinnäytetyö AMK

Ajoneuvo- ja kuljetustekniikka

2025

Christian Schenk

# Polttomoottori- ja sähköautojen huoltokustannusten vertailu



Opinnäytetyö AMK | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Ajoneuvo- ja kuljetustekniikka

2025 | 36 sivua

Christian Schenk

## Polttomoottori- ja sähköautojen huoltokustannusten vertailu

Autoala elää murrosvaiheessa, jossa mietitään vaihtoehtoja perinteiselle fossiilista polttoainetta käyttäville autoille. Viimeisen viiden vuoden aikana ovat täyssähköautot ja näiden ohella hybridit kuten täys- ja lataushybridit yleistyneet merkittävästi. Monella on yleinen näkemys siitä, että sähköautojen huollot ovat halvempia kuin polttomoottori- tai hybridiautojen huollot johtuen liikkuvien osien vähyydestä.

Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää polttomoottori- ja sähköautojen eroja tekniikassa, toimintaperiaatteessa ja huolloissa, eli havainnollistaa, millä tavalla nämä eroavat toisistaan. Tutkimukseen valittiin kahden merkittävän autovalmistajan (Toyota ja Volkswagen) mallistosta yhteensä kuusi autoa, joista molemmilta valittiin täyshybridi, ladattava hybridi ja täyssähköauto. Volkswagenilta valittiin täyshybridin sijaan kevythybridi, sillä Volkswagenilta ei ole saatavilla täyshybridä. Huoltokustannuksia verrattiin kahdella eri vuotuisella kilometrimäärällä (15 000 km ja 30 000 km) 6 vuoden aikajaksolla.

Tutkimus osoittaa, että hybridiautoissa huollettavia kohteita on huomattava määrä enemmän kuin sähköautoissa, mikä johtaa siihen, että huoltokustannukset ovat sähköautoissa huomattavasti halvemmat 6 vuoden aikajaksolla.

Asiasanat:

auto, huolto, huolto-ohjelma, hybridiajoneuvo, sähköauto

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Automotive and Transportation Engineering

2025 | 36 pages

Christian Schenk

## Comparison of Service Costs on Combustion Engine and Electric Cars

The automotive industry is in a transitional phase, where alternatives to traditional fossil fuel-powered cars are being considered. Over the past five years, fully electric cars and hybrids such as full and plug-in hybrids have become significantly more common. Many people have a general view that electric car maintenance is cheaper than internal combustion engine or hybrid car maintenance, due to the lack of moving parts.

The aim of the thesis was to investigate the differences between internal combustion engine cars and electric cars in terms of technology, maintenance and operating principles, indicating how they differ from each other. A total of six cars were selected from two major car manufacturers (Toyota and Volkswagen). From both manufacturers, a full hybrid, a plug-in-hybrid and a fully electric car were selected. A mild hybrid was selected from Volkswagen instead of a full hybrid, as Volkswagen does not have a full hybrid car available. Maintenance costs were compared with two different annual mileages (15 000 km and 30 000 km) over a 6-year period.

The study shows that hybrid cars have a significantly higher number of maintenance items than electric cars, which results in maintenance costs being significantly lower for electric cars over a 6-year period.

Keywords:

car, service, maintenance schedule, hybrid car, electric car

# Sisältö

<b>Käytetyt lyhenteet</b>	<b>6</b>
<b>1 Johdanto</b>	<b>7</b>
<b>2 Polttomoottori- ja sähköautojen tekniset erot</b>	<b>8</b>
2.1 Polttomoottoriauto	8
2.2 Hybridiauto	10
2.3 Sähköauto	12
<b>3 Polttomoottori- ja sähköautojen huoltoerot</b>	<b>14</b>
3.1 Polttomoottoriauto	14
3.2 Hybridit	14
3.3 Sähköauto	15
<b>4 Kustannusvertailuun valitut automallit</b>	<b>17</b>
4.1 Toyota Huolto-ohjelmat	18
4.2 Volkswagen Huolto-ohjelmat	20
<b>5 Huoltokustannusten vertailu</b>	<b>23</b>
5.1 Toyota-autojen huoltojen hinnat	23
5.2 Volkswagen-autojen huoltojen hinnat	27
5.3 Tulokset	31
<b>6 Johtopäätökset</b>	<b>33</b>
<b>Lähteet</b>	<b>34</b>

## Kuvat

Kuva 1. 4-tahtimoottorin eri toimintavaiheet.	8
-----------------------------------------------	---

## Kuviot

Kuvio 1. Toyota-huoltokustannukset 15tkm ajomäärällä.	26
Kuvio 2. Toyota-huoltokustannukset 30tkm ajomäärällä.	27
Kuvio 3. Volkswagen-huoltokustannukset 15tkm ajomäärällä.	30
Kuvio 4. Volkswagen-huoltokustannukset 30tkm ajomäärällä.	31

## Taulukot

Taulukko 1. Huoltoerot polttomoottori- ja sähköautojen välillä.	16
Taulukko 2. Kustannuslaskelmaan valitut Toyota-mallit.	17
Taulukko 3. Kustannuslaskelmaan valitut Volkswagen-mallit.	18
Taulukko 4. Toyota-autojen huolto-ohjelmat sisältäen huoltovälit.	19
Taulukko 5. Volkswagen-autojen huolto-ohjelmat sisältäen huoltovälit.	21
Taulukko 6. Toyota-autojen huoltojen sisällöt 15 000 km vuotuisella kilometrimäärällä.	24
Taulukko 7. Toyota-autojen huoltojen sisällöt 30 000 km vuotuisella kilometrimäärällä.	25
Taulukko 8. Volkswagen-autojen huoltojen sisällöt 15 000 km vuotuisella ajomäärällä.	28
Taulukko 9. Volkswagen-autojen huoltojen sisällöt 30 000 km vuotuisella ajomäärällä.	29

## Käytetyt lyhenteet

AC	Vaihtovirta
BMS	Battery Management System
DC	Tasavirta
DSG	Direct Shift Gearbox
HV	High Voltage
HEV	Täyshybridi
MHEV	Kevythybridi
PHEV	Plug-in Hybridi
km	kilometri
V	Voltti

# 1 Johdanto

Autoala elää murrosvaiheessa, jossa mietitään vaihtoehtoja perinteiselle fossiiliselle polttoaineelle pyrkimällä vähentämään fossiilisen polttamisen määrää ja siitä aiheutuvia päästöjä. Autoista ei hiilidioksidipäästöjä pystytä puhdistamaan, mutta muuttamalla energianlähdettä saadaan isompi vaikutus.

Viimeisen viiden vuoden aikana ovat täyssähköautot yleistyneet merkittävästi automarkkinoilla tuodakseen vähäpäästöisempiä ajoneuvovaihtoehtoja kuluttajille. Täyssähköautojen ohella ovat myös ladattavat hybridit yleistyneet merkittävästi.

Autoalan Tiedotuskeskuksen (2025) mukaan vuodesta 2020 lähtien sähköautoja oli ensirekisteröity yhteensä 80 342 kpl ja lataushybridejä 82 492 kpl. Täyssähköautojen rekisteröintimäärä on kasvanut vuosi vuodelta vuotta 2024 lukuun ottamatta.

Monella on yleinen näkemys, että sähköautojen huollot olisivat halvempia kuin polttomoottori- tai hybridiautojen huollot johtuen mm. voimalaitteen liikkuvien osien vähyydestä.

Opinnäytetyön tavoitteena onkin selvittää tämä ja verrata hybridien ja sähköautojen huoltokustannuksia, jotka muodostuisivat valmistajan määrittämän huolto-ohjelman mukaisista huoltotoimenpiteistä.

Kustannusvertailussa ei oteta huomioon kulumisesta aiheutuvia kustannuksia kuten esimerkiksi renkaiden uusinta, eikä myöskään vikojen korjaustoimenpiteitä.

Vertailu tehdään kahden tunnetun autovalmistajan autojen välillä 6-vuoden ajanjaksolla. Huoltokustannusten vertailu tehdään Turun alueella toimivien merkkikorjaamojen välillä.

## 2 Polttomoottori- ja sähköautojen tekniset erot

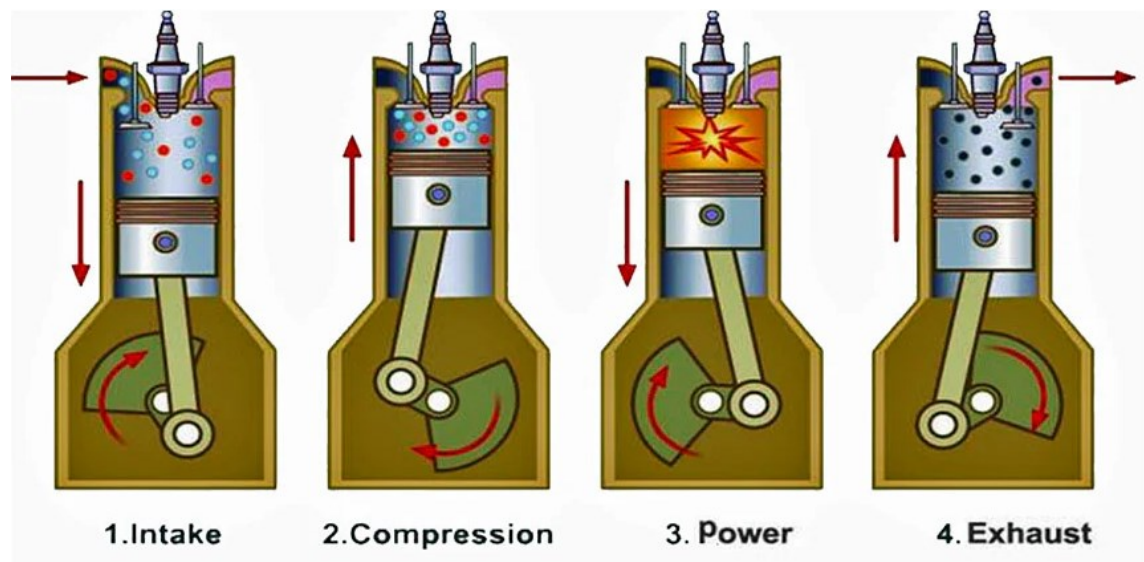
Auto on neljällä pyörällä varustettu ajoneuvo, johon on asennettu voimanlähde, joka tuottaa vääntömomenttia saaden auton liikkeelle.

Ajoneuvot ovat kehittyneet viimeisen 20 vuoden aikana paljon ja samalla markkinoille on tullut isoissa määrin erilaisilla voimanlähteillä varustettuja autoja. Tyypillisiä voimanlähdeitä, joita autot käyttävät, ovat mm. polttomoottorit ja sähkömoottorit.

Tutustutaan aluksi nykyajan polttomoottori-, hybridi- ja sähköauton teknisiin eroihin ja niiden mahdollisiin yhtäläisyyksiin.

### 2.1 Polttomoottoriauto

Polttomoottoriauto käyttää voimanlähteenä 4-tahtista polttomoottoria. Polttomoottoreista tunnetuin moottorityyppi on ottomoottori. Nelitahtisen ottomoottorin eri toimintavaiheet ovat havainnollistettu kuvassa 1.



Kuva 1. 4-tahtimoottorin eri toimintavaiheet. (Haynes 2020)

Kuvasta 1 havaitaan, että 4-tahtimoottorissa on seuraavat neljä toimintavaihetta:

1. Imutahti
2. Puristustahti
3. Työtahdi
4. Poistotahti

Imutahdin (1.) aikana aukeaa imuventtiili, jonka kautta moottoriin syötetään ilma-polttoaineseos samalla kun mäntä liikkuu alaspäin. Puristustahdin (2.) aikana imuventtiili sulkeutuu ja mäntä liikkuu ylöspäin puristaakseen seosta. Työtahdissa (3.) männän tultua ylös, syötetään sytytystulpan kautta kipinä, joka saa sylinterin sisällä olevan seoksen räjähtämään. Tämän aiheuttama voima saa aikaan sen, että mäntä liikkuu alas. Työtahdin aikana tapahtuneen räjähdysmyötä syntyy sylinterin sisälle palamiskaasuja. Poistotahti (4.) tapahtuu heti työtahdin jälkeen, jossa männän tullessa ylös työntää tämä samalla palaneet kaasut pois pakoventtiilin kautta. (Kia 2025)

Moottori käyttää ilma-polttoaineseosta, joka sekoittuu sylinterin sisällä, kun sinne syötetään polttoaineseosta imutahdin aikana. Jotta seos syttyisi, käytetään ulkoista kipinälähdettä kuten sytytyspuolaa. Sytytyspuola luo korkeajännitteen, joka kulkee sytytystulpalle, joka sytyttää sinne syötetyn ilma-polttoaineseoksen aiheuttaen palamisen sylinterin sisällä. (Kia 2025)

Polttomoottorin toiminnan kannalta kriittisimmät komponentit ovat sylinterit, sylinterikansi, männät, kiertokanki ja kampiakseli. Sylinterikansi on sylinterien yläpuolella, ja se koostuu venttiileistä kuten imu- ja pakoventtiileistä. Sylinterikanteen on sijoitettu sytytystulpat ja polttoainesuuttimet, joiden kärjet sijoittuvat sylinterin sisälle. (Kia 2025)

Sylinterin sisällä työskentelevät männät, joiden tehtävänä on välittää ilmapolttoaineseoksen syttymisestä johtuva voima kampiakselille. Jotta voima välittyisi kampiakselille, on männän kiertokanki kiinnitetty kampiakseliin. Kampiakselille välittyvä männän edestakainen liike muuttuu kiertokangen kautta

pyöriväksi liikkeeksi, joka välittyy aina auton renkaisiin asti kuljettaen autoa eteenpäin. (Kia 2025)

## 2.2 Hybridiauto

Polttomoottoriautosta poiketen hybridiauto käyttää polttomoottorin rinnalla voimanlähteenä sähkömoottoria, jolla pyritään keventämään polttomoottorin kuormitusta ja parantamaan suorituskykyä. Sähkömoottoria pyritään käyttämään sellaisissa ajotilanteissa, joissa polttomoottori toimii epätaloudellisesti. Tämä johtaa pienempään polttoaineenkulutukseen.

Hybridiauton toiminnan kannalta kriittisimmät komponentit ovat:

- Sähkömoottori
- DC/DC-muunnin
- Korkeajänniteakku

Sähkömoottorin tehtävänä on käyttää ajoneuvon korkeajänniteakustoon varastoitua virtaa ja tuottaa voimaa vetäville pyörille. Tämä tukee polttomoottorin toimintaa tilanteissa, joissa polttomoottori toimii epätaloudellisesti. Sähkömoottori muuttuu tarvittaessa toimimaan generaattorina, jonka tehtävänä on tuottaa sähköä moottorijarrutuksessa ja jarrutus tilanteissa sekä ylläpitää korkeajänniteakun varaustasoa. (Toyota 2025)

DC/DC-muuntimen tehtävänä on muuttaa korkeajännitteinen tasavirta matalajännitteiseksi jännitteeksi, jolla voidaan ylläpitää auton 12 V:n sähköjärjestelmää kuten esimerkiksi ajovaloja ja lämmityspuhallinta. Korkeajänniteakun tehtävänä on hybridiautossa syöttää korkeajännite sähkömoottorille sekä varastoida korkeajännitettä. (Toyota 2025)

Korkeajänniteakun varaustasoa voidaan ladata ajon aikana esimerkiksi auton hidastaessa vauhtiaan. Tätä kutsutaan regeneratiiviseksi jarruttamiseksi, jossa sähkömoottori muuttaa ajonopeuden hidastumisen aikana muodostuvaa jarrutusenergiaa sähköenergiaksi, jolla saadaan ladattua akun varausta. (Honda 2022)

Hybridejä on kolmea erityyppiä markkinoilla. Näitä ovat:

- Kevythybridit
- Itselatautuvat hybridit (Täyshybridi)
- Plug-in (Ladattavat) hybridit

Kevythybridit on varustettu pienellä sähkömoottorilla, jonka tehtävänä on avustaa polttomoottoria mm. kiihdytyksissä ja eri ajotilanteissa.

Kevythybridissäkin voidaan hyödyntää regeneroituvasta jarrutuksesta muodostuvaa energiaa. Sähkömoottori vähentää polttomoottorin kuormitusta kiihdytyksissä vähentäen päästöjä ja polttoaineen kulutusta. Kevythybridit ovat rakenteeltaan täys- ja ladattaviin hybrideihin verrattuna yksinkertaisemmat. Kevythybridejä ei yleensä pysty ajamaan pelkän sähkön voimin. (Honda 2025.)

Täyshybridit on polttomoottorin lisäksi varustettu kevythybrideissä käytettyjä tehokkaammalla sähkömoottorilla. Kevythybridistä poiketen, täyshybridillä voidaan ajaa myös pelkästään sähköllä tietty matka. Täyshybridin akkua voidaan ladata ajon aikana hyödyntämällä jarrutuksesta saatavaa energiaa tai joissakin tapauksissa erillisellä generaattorilla. (Honda 2025)

Ladattavat hybridit on kahdesta edellisestä poiketen varustettu latausjärjestelmällä ja huomattavasti isommalla akustolla, jolla voidaan ajaa pidempi ajomatka pelkästään sähköllä täyshybridiin verrattuna. Ladattavien hybridien varaustasoa ladataankin latauslaitteella, johon sähkö otetaan yleisestä sähköverkosta. Ladattavat hybridit ovatkin päästöjen puolesta se puhtain vaihtoehto, sillä ahkerasti ladattaessa sähkölatausta pystytään hyödyntämään melko pitkälläkin matkoilla. (MG 2025)

## 2.3 Sähköauto

Täyssähköauto eroaa kahdesta edellisestä siten, että autossa käytetään voimanlähteenä ainoastaan sähkömoottoria, jonka suorituskykyä pitää yllä suuri korkeajänniteakku. Sähköauto tarjoaa polttomoottoriin verrattuna välitöntä vääntömomenttia johtaen nopeaan kiihtyvyyteen, koska sähkömoottori on voimakas heti nollakierrosluvusta lähtien. Sähköauton korkeajänniteakun varausta voidaan ylläpitää ajon aikana regeneratiivisella jarruttamisella sekä auton ollessa pysähtyneenä ulkoisella latauslaitteella. Sähkö on polttoainetta halvempaa, mikä johtaa halvempiin kuluihin energiatäydennysten osalta. Sähköautot ovat täysin päästöttömiä ja ovatkin hyvä vaihtoehto esimerkiksi kaupunkiajeluun. (Mini 2025)

Sähköauton toiminnan kannalta tärkeimmät komponentit ovat:

- Korkeajänniteakku
- Invertteri
- Sähkömoottori

Korkeajänniteakku on täyssähköauton tärkein ja suurin komponentti. Sen tehtävänä on varastoida latauksesta saatua sekä moottorijarrutuksella muodostettua sähköenergiaa, sekä syöttää tarvittava määrä virtaa invertterin kautta sähkömoottorille. Sähköautojen korkeajänniteakut ovat nykyään litiumionipohjaisia akkuja. (Honda 2025)

Korkeajänniteakku koostuu sadoista eri kennoista, jotka varastoivat akuston sähkövirtaa latauksesta ja regeneratiivisesta jarrutuksesta. Kennojen toimintaa säädetään erillisellä akunhallintajärjestelmällä (Battery Management System, BMS), jonka tehtävänä on säädellä ja tarkkailla kennojen välisiä jännite-eroja sen varmistamiseksi, että akuston toiminta pysyisi mahdollisimman optimaalisena. (Electric Car Converts 2025)

Invertterin tehtävänä on muuttaa korkeajänniteakustossa oleva tasavirta vaihtovirraksi, sillä sähkömoottori toimii vaihtovirralla. Invertteri säätelee

sähkömoottorille säädettävän vaihtovirran taajuutta, jolla on suora vaikutus nopeuden mukauttamiseen. (Nissan 2025)

Invertteriä hyödynnetään myös latauksessa, kun akkua ladataan ulkoisesta vaihtovirtalatauslaitteistosta. Tässä tarvitaan invertteriä, jonka tehtävänä on muuntaa sähkövirta vaihtovirrasta (AC) tasavirraksi (DC), jotta virtaa voidaan varastoida korkeajänniteakustoon. Muussa tapauksessa, jos autoa ladataan tasavirtalatauslaitteistosta, virta voidaan syöttää suoraan auton akulle. (Total Energies 2025)

Sähkömoottorin tehtävänä on vastaanottaa invertteriltä tuleva vaihtovirta ja tuottaa tästä vääntövoimaa, jolla pyörät saadaan liikkeelle.

### 3 Polttomoottori- ja sähköautojen huoltoerot

Huolto on toimenpide, jolla ylläpidetään ajoneuvon toimintakykyä ja sen turvallisuutta ennaltaehkäisemällä mahdollinen tarve auton korjaamiseen. Huollon sisältö määräytyy auton valmistajan määrittämällä huolto-ohjelmalla, jossa ohjeistetaan tekemään määrävlein tarvittavat huoltotoimenpiteet. Huolto on ajankohtainen, kunnes kilometrimäärä (esim. 15 000 km) tai aika (esim. 1 vuosi) täyttyy edellisestä huollosta.

Polttomoottori- ja sähköautot eroavat teknisesti toisistaan paljon ja tuovat esille erilaisia huoltokohteita, joita on huollossa otettava huomioon. Seuraavaksi tutustutaan polttomoottoriauton, hybridien ja sähköauton huoltotoimenpiteisiin sekä siihen, miten nämä eroavat toisistaan.

#### 3.1 Polttomoottoriauto

Polttomoottoriauton huolto-ohjelmaan sisältyy eniten huoltokohteita, sillä autossa on paljon liikkuvia osia sekä moottorin käyntiin vaikuttavia järjestelmiä, jotka vaativat huolenpitoa autovalmistajan laatiman huolto-ohjelman mukaisesti. Huoltokohteisiin kuuluvat moottori- ja vaihteistoöljyn, sytytystulppien, polttoainesuodattimen, ilman- ja raitisilmasuodattimen sekä jarrunesteen vaihdot, ja nesteiden kuten jäähdytinnesteen vaihdot tai lisäämiset. Tyypillisessä huollossa auton alusta mm. jousitus ja jarrujärjestelmien toiminta testataan, sekä korin ja maalipinnan kunto tarkastetaan.

#### 3.2 Hybridit

Hybridien huoltotoimenpiteet ovat lähtökohtaisesti lähes samankaltaiset autonvalmistajasta riippumatta, mutta polttomoottoriautosta poiketen, hybridiautossa on polttomoottorin ohella sähkömoottori. Huollon yhteydessä tarkistetaan myös auton korkeajännitejärjestelmän kunto. Joissakin hybrideissä on myös korkeajänniteakulla erikseen oma jäähdytinnestejärjestelmä, jonka

nesteen vaihtaminen määräytyy valmistajan määräämän vaihtovälin mukaan. (Öljypiste 2021)

### 3.3 Sähköauto

Sähköautot eroavat kahdesta edellisestä siten, että niissä on paljon vähemmän liikkuvia osia verrattuna hybridiin tai polttomoottoriautoon. Sähköautoissa tyypillisimmät huoltokohteet ovatkin raitisilmasuodattimen ja jarrunesteen vaihto. Näiden lisäksi tarkistetaan auton kori, alusta sekä akuston kunto huollon yhteydessä. (Renault 2023)

Hybridistä ja polttomoottoriautosta poiketen on huoltoväli sähköautoissa huomattavasti pidempi. Huoltoväli vaihtelee merkkien välillä, mutta se on keskimäärin 15 000–30 000 kilometrin välein. Joissakin tapauksissa kilometrirajaa ei ole, vaan huoltoväli määräytyy ainoastaan aikaperusteisesti. Eri autotyyppien tärkeimmät huoltotoimenpiteiden erot on esitetty Taulukossa 1.

Taulukko 1. Huoltoerot polttomoottori- ja sähköautojen välillä

Huoltokohde	Polttomoottoriauto	Hybridit	Sähkö
Öljynvaihto	Kyllä	Kyllä	Ei
Vaihteistoöljyt	Kyllä	Kyllä	Ei
Polttoainesuodatin	Kyllä	Kyllä	Ei
Sytytystulpat	Kyllä	Kyllä	Ei
Ilmasuodatin	Kyllä	Kyllä	Ei
Raitisilmasuodatin	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Jarruneste	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Jäähdytinnesteen vaihto	Kyllä	Kyllä	Kyllä/ei
Jarrujen kuntotarkastus / testaaminen	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Alustan (jousituksen) kuntotarkistus / testaaminen	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Maalipinnan ja korin kunnan tarkistus	Kyllä	Kyllä	Kyllä

Taulukosta havaitaan, että sähköautoissa huoltotoimenpiteitä on selvästi vähemmän kuin polttomoottori- tai hybridiautossa.

## 4 Kustannusvertailuun valitut automallit

Kustannusvertailuun on valittu Toyotan ja Volkswagenin mallistosta 3 automallia (yhteensä 6 kpl) molemmilta merkiltä seuraavalla periaatteella:

- Täyshybridi (ei ladattava)
- Ladattava hybridi (Plug-in)
- Täyssähköauto

Automallit on pyritty valitsemaan siten, että vuosimallit vastaisivat toisiaan sekä olisivat kokoluokaltaan mahdollisimman lähellä toisiaan. Kustannusvertailusta on päätetty jättää polttomoottoriautot kokonaan sivuun ja tämän tilalle on otettu kaksi hybridivaihtoehtoa (Täyshybridi ja Plug-in). Tämä sen takia, koska polttomoottoriauton huoltojen sisältö ei juuri eroa hybrideistä ja täten kustannuslaskelmissa olisi saatu lähes samankaltaiset huoltokustannukset polttomoottoriauton ja hybridin välillä. Kustannusvertailuun valitut automallit sekä niiden tekniset tiedot käydään läpi taulukoissa 2 ja 3. Toyotan ja Volkswagenin teknisten tietojen tarkastelussa on hyödynnetty Toyotan, Auto-Data.net, Car.net ja Engine in detail -sivustoilta saatavilla olevaa tietoa.

Taulukko 2. Kustannuslaskelmaan valitut Toyota-mallit

Malli	Vuosi	Tyyppi	Teho (kW)	Akun kapasiteetti (kWh)	WLTP-toimintamata (km)	Polttoaine-/sähkökulutus
RAV4 2.5	2023	Täyshybridi	160 kW	Ei ladattava	-	n. 5,6–5,8 l/100 km
RAV4 2.5 AWD-i	2023	Plug-in hybridi	225 kW	18,1 kWh	n. 75 km sähköllä	n. 1 l/100 km
bZ4X	2023	Täyssähköauto	150 kW	71,4 kWh	n. 443–511 km	14,5–16,7 kWh/100 km

Taulukko 3. Kustannuslaskelmaan valitut Volkswagen-mallit

Malli	Vuosi	Tyyppi	Teho (kW)	Akun kapasiteetti (kWh)	WLTP-toimintamatka (km)	Polttoaine-/sähkökulutus
Golf Variant 1.5 eTSI	2023	Kevythybridi	96 kW	Ei ladattava	-	n. 5,7 l/100 km
Passat Variant GTE 1.4	2023	Plug-in hybridi	160 kW	13 kWh	n. 53 km sähköllä	n. 1,6 l/ 100 km
ID.3 Pro	2023	Täyssähköauto	150 kW	58 kWh	n. 426 km	15,3–16,0 kWh/100 km

Taulukosta 3 voidaan huomata, että Volkswagenin kohdalla on valittu kevythybridi täyshybridin sijasta. Tämä sen takia, koska Volkswagenin mallistossa ei ole saatavilla täyshybridä. Kevythybridi ei ole ladattava, joten tämä sopii kustannuslaskelman kriteereihin hyvin. Valitut Volkswagenin mallit ovat kokoluokaltaan vastaavanlaiset toisiinsa verrattuna. Voidaan myös todeta taulukosta 2, että Toyota-malliston autot ovat kooltaan isompia kuin Volkswagenin mallit.

Seuraavaksi tarkastellaan kohdeautojen huolto-ohjelmat ja mitä näihin sisältyy.

#### 4.1 Toyota Huolto-ohjelmat

Volkswageneista poiketen Toyotalla on kaikissa kohdeautoissa 15 000 kilometrin tai 1 vuoden huoltoväli. Kohdeautojen huolto-ohjelmat tullaan tarkastelemaan eri kilometrimäärien ja aikamääreiden perusteella taulukossa 4. Huolto-ohjelmien tarkastelussa on hyödynnetty Toyotan Internet-sivustolta saatavilla olevaa huolto-ohjelmataulukkoa.

Taulukko 4. Toyota-autojen huolto-ohjelmat sisältäen huoltovälit.

Huoltotoimenpide	Toyota RAV4 2.5 Täyshybridi	Toyota RAV4 2.5 AWD-i Plug-in hybridi	Toyota bZ4X (Täyssähköauto)
Moottoriöljyn ja suodattimen vaihto	15 tkm / 1 v	15 tkm / 1 v	–
Sisäilmansuodattimen vaihto	15 tkm / 1 v	15 tkm / 1 v	15 tkm / 1 v
12V akun kuntotarkastus	15 tkm	15 tkm	15 tkm
Hybridijärjestelmän tarkastus	15 tkm	15 tkm	–
Jarrujärjestelmän tarkastus, puhdistus ja voitelu	30 tkm	30 tkm / 2 v	–
Jarrunesteen vaihto	30 tkm / 2 v	30 tkm / 2 v	30 tkm / 2 v
Korkeajänniteakun jäähdytysjärjestelmän tarkastus	30 tkm	30 tkm	–
Ilmansuodattimen vaihto	60 tkm	60 tkm	–
Sytytystulppien vaihto	90 tkm	90 tkm	–
Moottorin jäähdytinnesteen vaihto	150 tkm	150 tkm	–
Invertterin jäähdytinnesteen tarkastus	150 tkm	150 tkm	–
Ajoakun jäähdytinnesteen tarkastus	-	-	150 tkm

Taulukosta 4 voidaan todeta, että hybridien osalta huoltotoimenpiteet pysyvät sisällöltään samanlaisina. Toyotan sähköauton bZ4X osalta huolto-ohjelma on huomattavasti suppeampi, sillä huollettavia kohteita on selvästi vähemmän kuin hybrideissä. Huoltoväli on kuitenkin kaikissa kolmessa sama, 15 000 km tai 1

vuosi. Toyotan RAV 4 2.5 hybridien polttomoottorien venttiilikoneistot ovat jakoketjulla varustettuja. Ketjun vaihtoväliä ei ole määritelty huolto-ohjelmaan, sillä sen odotetaan kestävän auton eliniän ajan.

#### 4.2 Volkswagen Huolto-ohjelmat

Toyotasta poiketen Volkswagenin huoltovälit vaihtelevat ajettavan vuosittaisen kilometrimäärän perusteella. Esimerkiksi, jos autolla ajetaan vuodessa 15 000 kilometriä, noudatetaan kiinteää huoltoväliä, jolloin auton huolto tehdään 15 000 kilometrin välein tai kerran vuodessa.

Jos taas autolla ajetaan vuodessa 30 000 kilometriä, noudatetaan joustavaa huoltoväliä, jolloin huoltoväli voi olla enintään 30 000 kilometriä tai 2 vuotta.

Volkswagenin sähköautoissa huoltoväli on lähtökohtaisesti mallista riippumatta aina 2 vuotta. Kilometrimäärä ei ole millään tavalla sidonnainen tekijä huoltovälin osalta. Esimerkiksi ID.3-autoa huolletaan joka toinen vuosi, jossa huoltona on lähes poikkeuksetta aina tarkastushuolto, joka sisältää kattavan kuntotarkastuksen sekä jarrunesteen ja raitisilmasuodattimen vaihdot.

Volkswagen-autojen huolto-ohjelmat tullaan esittelemään eri kilometrimäärien ja aikamääreiden perusteella taulukossa 5. Huolto-ohjelmatiedot on saatu suullisena tiedonantona K-Auto Turun huoltoneuvoja Jonas Lahtivuorelta.  
(2025)

Taulukko 5. Volkswagen autojen huolto-ohjelmat sisältäen huoltovälit.

Huoltotoimenpide	Golf Variant eTSI Kevythybridi	Passat Variant GTE Plug-in hybridi	ID.3 Pro Täyssähköauto
Öljynvaihtohuolto	30 tkm / 2 v	15 tkm / 1 v	–
Tarkastushuolto	30 tkm / 2 v	30 tkm / 2 v	24 kk
Jarrunesteen vaihto (2 vuoden välein)	24 kk	24 kk	24 kk
Ilmansuodattimen vaihto (90 tkm / 6 v)	90 tkm / 6 v	90 tkm / 6 v	–
Sytytystulppien vaihto (60 tkm / 4 v)	60 tkm / 4 v	60 tkm / 4 v	–
Raitisilmasuodattimen vaihto (60 tkm / 2 v)	60 tkm / 2 v	60 km / 2 v	24 kk
DSG-öljynvaihto (60 tkm)	–	60 tkm	–
Hammashihna + kiristinrulla (150 tkm / 6 v)	150 tkm / 6 v	150 tkm / 6 v	–
Kylmäaine R744 vaihto (4 vuoden välein)	–	–	X

Taulukosta 5 voidaan todeta, että eroavaisuuksia löytyy varsinkin Golf kevythybridin ja ladattavan Passatin välillä. Öljynvaihtoväli Golfissa on 15 000 kilometriä pidempi kuin Passatissa. Myöskään DSG-öljynvaihto eli automaattivaihteistoöljyn vaihto ei sisälly Golfin huolto-ohjelmaan.

Toyotasta poiketen Volkswagenin tarkastushuolto pitää sisällään kaikki auton kuntotarkastukset kuten alustan, jarrujen, korkeajännitejärjestelmän ja korin tarkastukset.

ID.3:n huolto-ohjelma ei varsinaisesti eroa Toyotan bZ4X täyssähköauton huolto-ohjelmasta kuin huoltovälin osalta. ID.3:n huolto on 2 vuoden välein, kun taas bZ4X:n huoltoväli on 15 000 kilometriä.

## 5 Huoltokustannusten vertailu

Seuraavaksi tutkitaan kohdeautojen huoltokustannuksia 6 vuoden otannalla kahdella eri vuosikilometrimäärällä:

- 15 000 km vuodessa
- 30 000 km vuodessa

Kaksi eri vuotuista kilometrimäärää valittiin sen takia, jotta saataisiin mahdollisimman paljon tietoa huoltohinnoista ja siitä, miten nämä muodostuvat 6 vuoden aikajaksolla. Huoltojen hintoja tullaan tarkastelemaan Turun alueen Volkswagenin ja Toyotan merkkikorjaamojen välillä. Näistä lasketaan keskiarvo jokaiselle huollolle.

### 5.1 Toyota-autojen huoltojen hinnat

Huoltohinnat ovat otettu Toyotan huoltovaraussivustolta. Toyotan merkkihuolloiksi valikoitui Turun alueella toimivat Autokiila ja Auto-Center. Näiden välillä on laskettu keskiarvo jokaisen huollon kohdalle.

Seuraavaksi tullaan tarkastelemaan kohdeautojen huoltojen sisältöjä sekä hintoja vuosikohtaisesti ja kilometrikohtaisesti 15 000 ja 30 000 kilometrin välillä taulukoissa 6 ja 7.

Taulukko 6. Toyota autojen huoltojen sisällöt 15 000 km vuotuisella kilometrimäärällä.

Vuosi	Kilometrimäärä	Toyota RAV4 2.5 Täyshybridi	Toyota RAV4 2.5 AWD-i Plug-in hybridi	Toyota bZ4X (Täyssähköauto)
1.	15 000 km	Öljynvaihto, sisäilmansuodatin, tarkastukset	Kuten täyshybridi	Sisäilmansuodatin, tarkastukset
2.	30 000 km	Öljynvaihto, sisäilmansuodatin, tarkastukset + jarruneste, jarruhuolto, HV-jäähd.järj.tarkastus	Kuten täyshybridi + HV-jäähdytysjärj. tarkastus	Sisäilmansuodatin, jarrunesteen vaihto, tarkastukset
3.	45 000 km	Öljynvaihto, sisäilmansuodatin, tarkastukset	Kuten täyshybridi	Sisäilmansuodatin, tarkastukset
4.	60 000 km	Öljynvaihto, sisäilmansuodatin, tarkastukset + jarruneste, jarruhuolto, ilmansuodatin, HV-jäähd.järj.tarkastus	Kuten täyshybridi + HV-jäähdytysjärj. tarkastus	Sisäilmansuodatin, jarrunesteen vaihto, tarkastukset
5.	75 000 km	Öljynvaihto, sisäilmansuodatin, tarkastukset	Kuten täyshybridi	Sisäilmansuodatin, tarkastukset
6.	90 000 km	Öljynvaihto, sisäilmansuodatin, ilmansuodatin, tarkastukset + jarruneste, jarruhuolto, sytytystulpat, korkeajännitejärjestelmän jäähd.järj.tarkastus	Kuten täyshybridi + HV-jäähdytysjärj. tarkastus	Sisäilmansuodatin, jarrunesteen vaihto, tarkastukset

Kuten voidaan Taulukosta 6. todeta, ovat Toyotan tarkastustoimenpiteet ovat lyhennetty ”tarkastukset” lyhenteeseen.

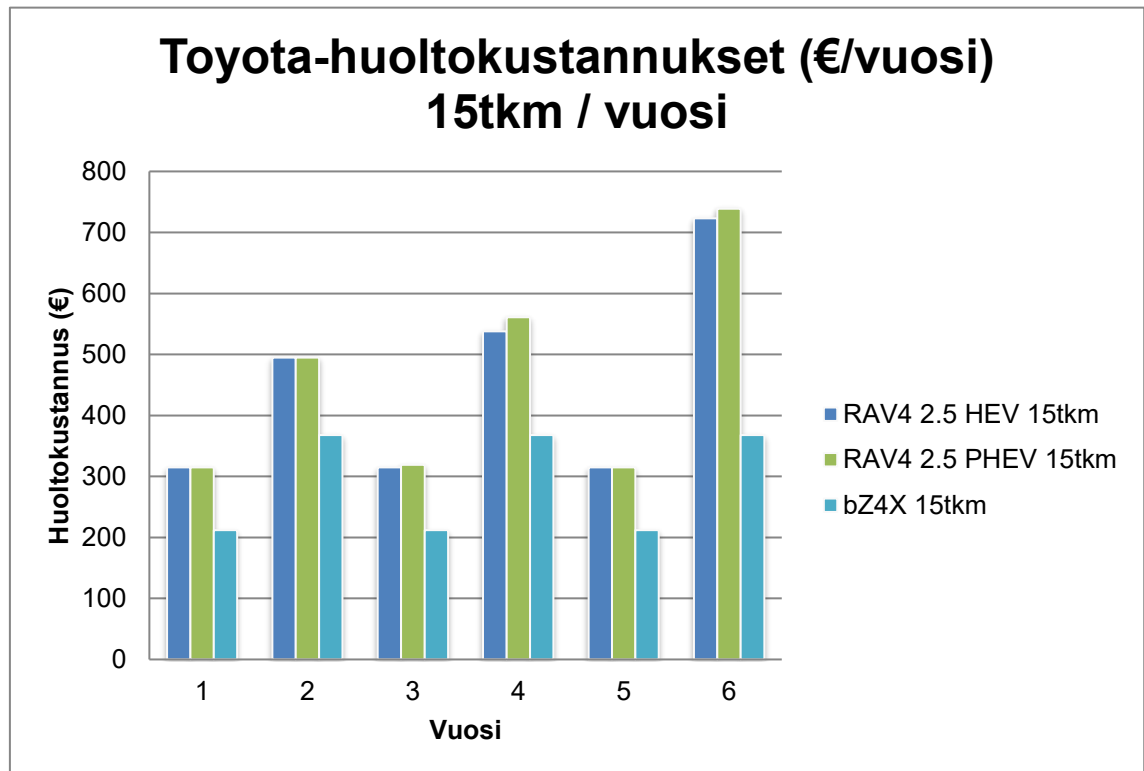
Toyotan autoissa huollot ovat aina 15 000 kilometrein välein. RAV4-hybrideissä huollot ovat sisällöltään samanlaisia. bZ4X täyssähköauton huollot ovat sisällöltään väljempiä hybrideihin verrattuna, muuten huoltoväli pysyy samana. Tutustutaan seuraavaksi 30 000 kilometrimäärään perustuvaan huolto-ohjelmaan Taulukossa 7.

Taulukko 7. Toyota-autojen huoltojen sisällöt 30 000 km vuotuisella kilometrimäärällä.

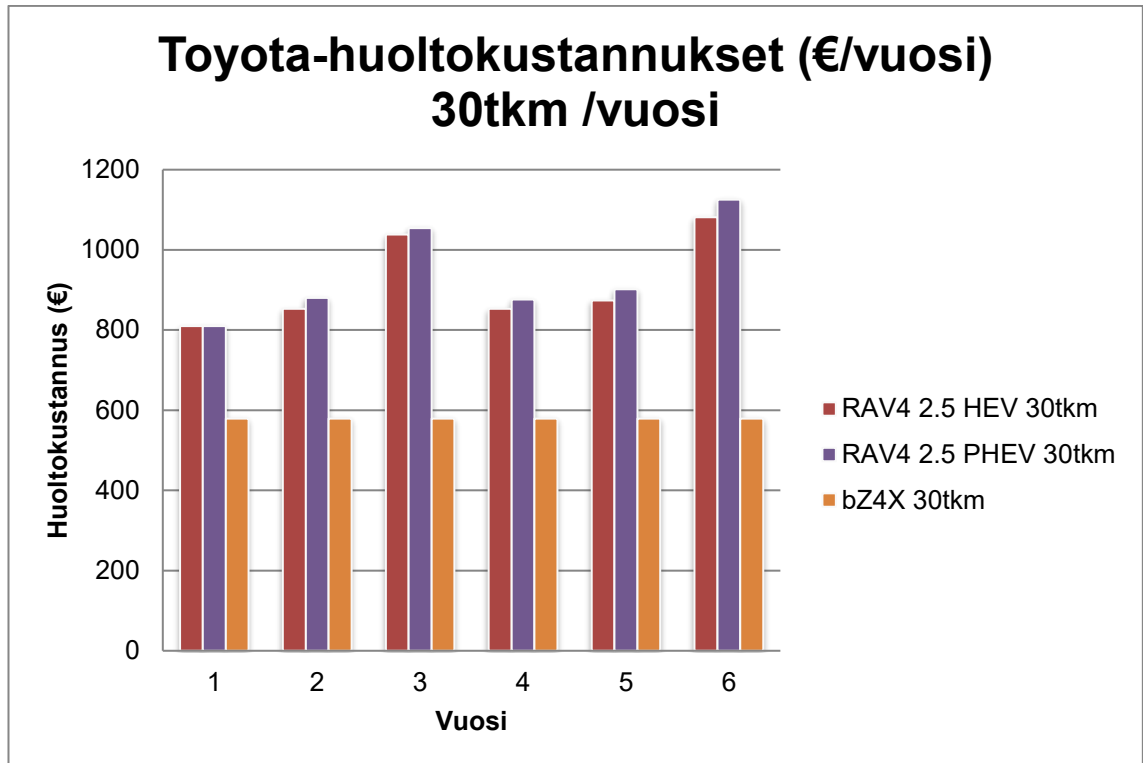
Vuosi	Kilometrimäärä	Toyota RAV4 2.5 Täyshybridi	Toyota RAV4 2.5 AWD-i Plug-in hybridi	Toyota bZ4X (Täyssähköauto)
1.	30 000 km	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Öljynvaihto <b>15tkm</b>, sisäilmansuodatin, tarkastukset</li> <li>2. Öljynvaihto <b>30tkm</b>, sisäilmansuodatin, tarkastukset + jarruneste, jarruhuolto, HV-jäähdytysjärjestelmän tarkastus</li> </ol>	Kuten täyshybridi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sisäilmansuodatin, tarkastukset <b>15tkm</b>,</li> <li>2. Tarkastukset <b>30tkm</b>, sisäilmansuodatin, jarrunesteen vaihto</li> </ol>
2.	60 000 km	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Öljynvaihto <b>45tkm</b>, sisäilmansuodatin, tarkastukset</li> <li>2. Öljynvaihto <b>60tkm</b>, sisäilmansuodatin, tarkastukset + jarruneste, jarruhuolto, ilmansuodatin, HV-jäähdytysjärjestelmän tarkastus</li> </ol>	Kuten täyshybridi + HV-jäähdytysjärj. tarkastus	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sisäilmansuodatin, tarkastukset <b>45tkm</b></li> <li>2. Tarkastukset <b>60tkm</b>, sisäilmansuodatin, jarrunesteen vaihto</li> </ol>
3.	90 000 km	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Öljynvaihto <b>75tkm</b>, sisäilmansuodatin, tarkastukset</li> <li>2. Öljynvaihto <b>90tkm</b>, sisäilmansuodatin, tarkastukset + jarruneste, sytytystulppien vaihto jarruhuolto, HV-jäähdytysjärjestelmän tarkastus</li> </ol>	Kuten täyshybridi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sisäilmansuodatin, tarkastukset <b>75tkm</b></li> <li>2. Tarkastukset <b>90tkm</b>, sisäilmansuodatin, jarrunesteen vaihto</li> </ol>
4.	120 000 km	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Öljynvaihto <b>105tkm</b>, sisäilmansuodatin, tarkastukset</li> <li>Öljynvaihto <b>120tkm</b>, sisäilmansuodatin, tarkastukset + jarruneste, jarruhuolto, HV-jäähdytysjärjestelmän tarkastus</li> </ol>	Kuten täyshybridi + HV-jäähdytysjärj. tarkastus	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sisäilmansuodatin, tarkastukset <b>105tkm</b></li> <li>2. Tarkastukset <b>120tkm</b>, sisäilmansuodatin, jarrunesteen vaihto</li> </ol>
5.	150 000 km	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Öljynvaihto <b>135tkm</b>, sisäilmansuodatin, tarkastukset</li> <li>Öljynvaihto <b>150tkm</b>, sisäilmansuodatin, tarkastukset + jarruneste, jarruhuolto, HV-</li> </ol>	Kuten täyshybridi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sisäilmansuodatin, tarkastukset <b>135tkm</b></li> <li>2. Tarkastukset <b>150tkm</b>, sisäilmansuodatin, jarrunesteen vaihto, ajoakun</li> </ol>
6.	180 000 km	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Öljynvaihto <b>165tkm</b>, sisäilmansuodatin, tarkastukset</li> <li>2. Öljynvaihto <b>180tkm</b>, sisäilmansuodatin, tarkastukset + jarruneste, jarruhuolto, sytytystulppien vaihto HV-jäähdytysjärjestelmän tarkastus</li> </ol>	Kuten täyshybridi + HV-jäähdytysjärj. tarkastus	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sisäilmansuodatin, tarkastukset <b>165tkm</b></li> <li>2. Tarkastukset <b>180tkm</b>, sisäilmansuodatin, jarrunesteen vaihto</li> </ol>

Kuten Taulukosta 7 voidaan todeta, huoltovälin ollessa 15 000 kilometriä tehdään huoltoja 2 kertaa vuoden aikana. Huollon sisällöt eivät juuri muutu, pois lukien 150 000 km:n huolto, jossa vaihdetaan moottorin jäähdytinneste ja tarkastetaan invertterin jäähdytinneste. RAV4-hybrideissä huoltojen sisältö pysyy samana. bZ4X:n huollettavat kohteet pysyvät samana, lukuun ottamatta 150 000 km:n huoltoa, jossa tarkistetaan ajoakun jäähdytinneste.

Tarkastellaan seuraavaksi kuviosta 1 ja 2, millä tavalla Toyotan huoltojen hinnat muodostuvat ja kehittyvät 6 vuoden otannalla kahdella eri vuotuisella kilometrimäärällä. Huoltojen hinnat ovat ilmoitettu keskiarvona Turun alueella.



Kuvio 1. Toyota-huoltokustannukset 15tkm ajomäärällä.



Kuvio 2. Toyota-huoltokustannukset 30tkm ajomäärällä.

Kuvioista 1 ja 2 voidaan todeta, että mitä enemmän ajetaan vuoden aikana, sitä useammin ovat huollot, joten kustannukset nousevat. RAV4 2.5 -täyshybridin (HEV) ja lataushybridin (PHEV) huoltokustannukset kulkevat käsi kädessä toistensa kanssa huolimatta vuotuisesta kilometrimäärästä. bZ4X -täyssähköauton huoltokulut pysyvät melko maltillisena koko 6 vuoden ajan sekä 15 000 että 30 000 kilometrimäärillä. bZ4X on näistä kolmesta selkeästi halvin vaihtoehto, jos katsotaan puhtaasti huolto-ohjelman mukaisia huoltoja.

## 5.2 Volkswagen-autojen huoltojen hinnat

Huoltohinnat ovat kysytty sähköpostitse Turun alueen kahdesta Volkswagen merkkikorjaamoista (K-Auto Turku ja LMS Service). Näiden välillä on laskettu keskiarvo jokaisen huollon kohdalle. Seuraavaksi tullaan tarkastelemaan

kohdeautojen huoltojen sisällöt, hinnat vuosikohtaisesti ja kilometrikohtaisesti 15 000 ja 30 000 välillä taulukoissa 8 ja 9.

Taulukko 8. Volkswagen autojen huoltojen sisällöt 15 000 km vuotuisella kilometrimäärällä.

Vuosi	Kilometrimäärä	Golf Variant eTSI kevythybridi	Passat Variant GTE Plug-in hybridi	ID.3 Pro Täyssähköauto
1.	15 000 km	-	Öljynvaihtohuolto	-
2.	30 000 km	Tarkastus- ja öljynvaihtohuolto, raitisilmasuodattimen, jarrunesteen vaihdot	Tarkastus- ja öljynvaihtohuolto, jarrunesteen, raitisilmasuodattimen vaihdot	Tarkastushuolto, jarrunesteen, raitisilmasuodattimen vaihdot
3.	45 000 km	-	Öljynvaihtohuolto	-
4.	60 000 km	Tarkastus- ja öljynvaihtohuolto, raitisilmasuodattimen, jarrunesteen, sytytystulppien vaihdot	Tarkastus- ja öljynvaihtohuolto, raitisilmasuodattimen, jarrunesteen, DSG-öljynvaihto, sytytystulppien vaihdot	Tarkastushuolto, jarrunesteen, raitisilmasuodattimen vaihdot, kylmäaineen vaihto R744
5.	75 000 km	-	Öljynvaihtohuolto	-
6.	90 000 km	Tarkastus- ja öljynvaihtohuolto, raitisilmasuodattimen, ilmansuodattimen, jarrunesteen ja hammashihnan vaihdot	Tarkastus- ja öljynvaihtohuolto, jarrunesteen, raitisilmasuodattimen, ilmansuodattimen, hammashihnan vaihdot	Tarkastushuolto, jarrunesteen, raitisilmasuodattimen vaihdot

Kuten Taulukosta 8. voidaan todeta, Golfin tarkastus- ja öljynvaihto on 30 000 kilometrin välein, mikä tarkoittaa sitä, että 15 000 vuotuisella ajomäärällä huollot ovat joka toinen vuosi. Passatissa öljynvaihtoväli on 15 000 kilometriä ja

tarkastushuollon väli on 30 000 kilometriä. ID.3:n huollot ajoittuvat 2 vuoden välein kilometrimäärästä riippumatta.

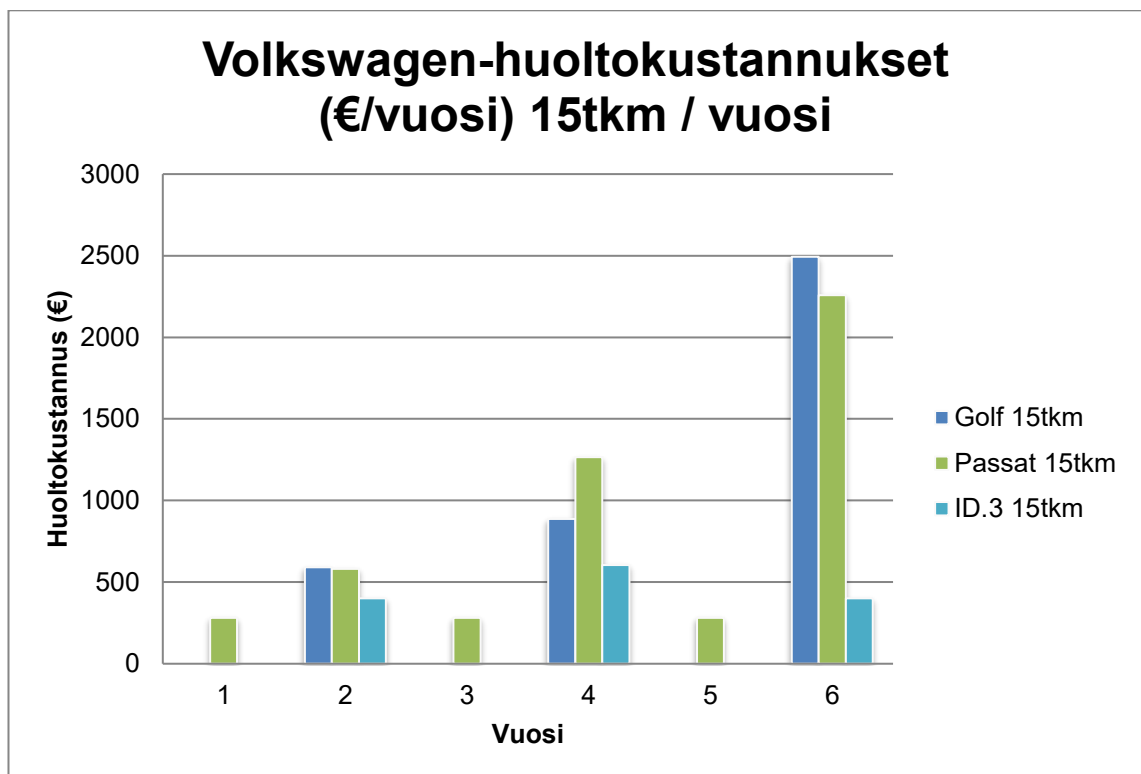
Tutustutaan seuraavaksi 30 000 kilometrimäärään perustuvaan huolto-ohjelmaan Taulukossa 9.

Taulukko 9. Volkswagen autojen huoltojen sisällöt 30 000 km vuotuisella kilometrimäärällä.

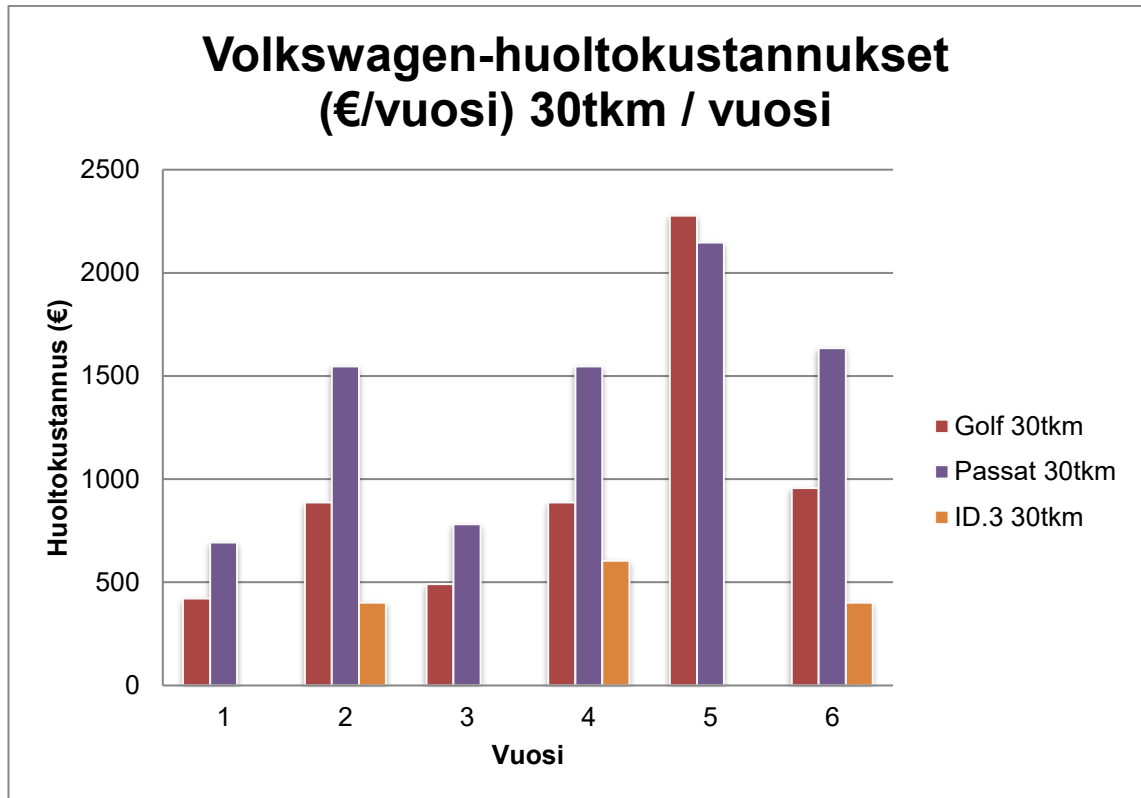
Vuosi	Kilometri-määrä	Golf Variant eTSI kevythybridi	Passat Variant GTE Plug-in hybridi	ID.3 Pro Täyssähköauto
1.	30 000 km	Tarkastus- ja öljynvaihtohuolto	1. Öljynvaihto <b>15tkm</b> 2. Tarkastus- ja öljynvaihtohuolto <b>30tkm</b>	Ei huoltoa
2.	60 000 km	Tarkastus- ja öljynvaihtohuolto, raitisilmasuodattimen, jarrunesteen, sytytystulppien vaihdot	1. Öljynvaihto <b>45tkm</b> 2. Tarkastus- ja öljynvaihtohuolto <b>60tkm</b> , DSG-öljynvaihto, raitisilmasuodattimen, jarrunesteen ja sytytystulppien vaihdot	Tarkastushuolto, jarrunesteen, raitisilmasuodattimen vaihdot
3.	90 000 km	Tarkastus- ja öljynvaihtohuolto, ilmansuodattimen vaihto	1. Öljynvaihto <b>75tkm</b> 2. Tarkastus- ja öljynvaihtohuolto <b>90tkm</b> , ilmansuodattimen vaihto	Ei huoltoa
4.	120 000 km	Tarkastus- ja öljynvaihtohuolto, raitisilmasuodattimen, jarrunesteen, sytytystulppien vaihdot	1. Öljynvaihto <b>105tkm</b> 2. Tarkastus- ja öljynvaihtohuolto <b>120tkm</b> , DSG-öljynvaihto, raitisilmasuodattimen, jarrunesteen ja sytytystulppien vaihdot	Tarkastushuolto, jarrunesteen, raitisilmasuodattimen vaihdot, kylmäaineen vaihto R744
5.	150 000 km	Tarkastus- ja öljynvaihtohuolto, hammashihnan vaihto	1. Öljynvaihto <b>135tkm</b> 2. Tarkastus- ja öljynvaihtohuolto <b>150tkm</b> , hammashihnan vaihto	Ei huoltoa
6.	180 000 km	Tarkastus- ja öljynvaihtohuolto, raitisilmasuodattimen, ilmansuodattimen, jarrunesteen, sytytystulppien vaihdot	1. Öljynvaihto <b>165tkm</b> 2. Tarkastus- ja öljynvaihtohuolto <b>180tkm</b> , DSG-öljynvaihto, raitisilmasuodattimen, ilmansuodattimen, jarrunesteen ja sytytystulppien vaihdot	Tarkastushuolto, jarrunesteen, raitisilmasuodattimen vaihdot

Taulukosta 9. voidaan todeta, että huoltotarve lisääntyvät kilometrimäärän kasvaessa erityisesti Golfin ja Passatin kohdalla. Golfissa huollot tehdään 30 000 kilometrin välein. Passatin kohdalla vuoden ensimmäinen huolto tulee 15 000 kilometrin kohdalla, jossa vaihdettaisiin moottoriöljyt. 30 000 kilometrimäärän kohdalla tulisi tarkastushuolto. Tämä tarkoittaa sitä, että Passat täytyy huoltaa vuoden aikana 2 kertaa huolto-ohjelman mukaan. ID.3 huolto-ohjelma pysyy nousseesta kilometrimäärästä huolimatta samana.

Tarkastellaan seuraavaksi Kuvioista 3 ja 4, millä tavalla huoltojen hinnat muodostuvat ja kehittyvät 6 vuoden otannalla kahdella eri vuotuisella kilometrimäärällä. Huoltojen hinnat ovat ilmoitettu keskiarvona Turun alueella.



Kuvio 3. Volkswagen-huoltokustannukset 15tkm ajomäärällä.



Kuvio 4. Volkswagen-huoltokustannukset 30tkm ajomäärällä.

Kuvioista 3 ja 4 voidaan todeta, että kun ajetaan enemmän vuoden aikana, ovat huollot useammin ja kustannukset nousevat. Golfin ja Passatin isoimmat kulut painottuvat niihin huoltoihin, jossa vaihdetaan DSG-öljyt (vaihteistoöljyt) ja hammashihna. ID.3 on kolmesta autoista edullisin vaihtoehto, jos katsotaan huolto-ohjelman mukaisista huolloista muodostuneita kustannuksia.

### 5.3 Tulokset

Toyotan ja Volkswagenin huoltokustannuksia vertailtiin 6 vuoden aikajaksolla kahdella eri vuosittaisella kilometrimäärällä (15 000 km ja 30 000 km). Kahden eri autovalmistajan välillä voidaan todeta olevan eroavaisuuksia huoltokustannuksissa.

Toyotalla huoltoväli on 15 000 kilometriä, mikä tarkoittaa tiheämpää huoltoväliä. Varsinkin 30 000 vuosittaisella ajomäärällä huollot tehdään kahdesti vuoden aikana nostaen huoltokuluja. Toyotan RAV4-hybrideissä huoltojen sisältö pysyy kuitenkin tästä huolimatta tasaisena, eikä hinnoissa nähdä suurta hintapiikkiä. Toyotan bZ4X-täyssähköauton kustannukset pysyvät maltillisena huolimatta ajettavasta kilometrimäärästä.

Volkswagenilla huoltovälit vaihtelevat huomattavasti enemmän verrattuna Toyotan autoihin. Golfin huoltoväli on poikkeuksetta 30 000 kilometriä tarkastus- ja öljynvaihtohuollon osalta, mikä madaltaa huoltokustannuksia 15 000 vuotuisella ajomäärällä. Passatin huoltoväli poikkeaa Golfista siten, että sen huoltoväli on öljynvaihdon osalta 15 000 km ja tarkastushuollon 30 000 km.

Kuten Toyotalla, Volkswagenin huoltokustannukset nousevat isosti ajettavan kilometrimäärän kasvaessa. Volkswagenin huoltokustannuksissa huomataan merkittäviä hintapiikkejä, joihin sisältyy hammashihnan tai DSG-vaihteistoöljyn vaihdot. Nämä nostavat huoltokustannuksia merkittäväällä tavalla. Volkswagen autoissa suurimmat kustannukset sijoittuvatkin 5. ja 6. vuodelle, jolloin aikaisemmin mainitut huoltotoimenpiteet ovat ajankohtaiset. ID.3-täyssähköauton huoltojen sisällöt ja huoltohinnat pysyvät samanlaisena koko 6 vuoden aikajaksolla. Myös kulut pysyvät maltillisena pitkän huoltovälin ansiosta. Tämä tarkoittaa sitä, että ID.3 on huoltokustannuksiltaan tutkimuksen halvin huollettava sähköauto.

## 6 Johtopäätökset

Tutkimuksessa oli tarkoituksena selvittää polttomoottori- ja sähköautojen huoltokustannuksien eroja ja sitä, millä tavalla ne koostuvat ja eroavat toisistaan. Huoltohintoja tutkiessa saatiinkin mielenkiintoisia tuloksia ilmi, ja ne olivat selkeitä. Jos puhtaasti katsotaan valmistajan määräämien huolto-ohjelmien mukaisia toimenpiteitä ja niiden kustannuksia, ovat sähköauton huollot halvempia.

Tuloksia lukiessa on kuitenkin hyvä ottaa huomioon se, että laskelmiin ei ole sisällytetty muita auton ylläpidon aikana ilmeneviä kuluja kuten renkaiden, alustanosien tai jarrujen uusintaa. Nämä pelkästään voivat lisätä huoltokuluja isolla kädellä vuositasolla. Nämä ovat kuitenkin täysin riippuvaisia ajotavasta ja ympäristöstä, minkä takia näitä on mahdotonta ennustaa. Huoltokustannuksia laskiessa 6 vuoden aikajaksolla on hyvä ottaa huomioon myös se, että auton tullessa vanhemmaksi tarjoavat monet autovalmistajat alennuksia huoltotoimenpiteille. Esimerkiksi Volkswagen tarjoaa yli 5-vuotta vanhoille autoille Economy-alennuksia, alentaen huoltohintoja huomattavalla tavalla.

Kaiken kaikkiaan tutkimus eteni suunnitelmien mukaan ja tuotti odotetun tuloksen. Tämän tavoitteena oli tuoda polttomoottori- ja sähköautojen huoltokustannukset ilmi lukijalle ja toimia samalla eräänlaisena oppaana sellaiselle henkilölle, joka mahdollisesti miettii polttomoottori- tai sähköauton ostamista. Tutkimuksen tuloksia pystyisi hyödyntämään jatkotutkimuksessa, jossa painotuttaisiin enemmän monimerkkikorjaamojen puolelle.

## Lähteet

Autoalan Tiedotuskeskus 2025. Ensirekisteröityjen henkilöautojen käyttövoimatilastot. Viitattu 20.3.2025

[https://www.aut.fi/tilastot/ensirekisteroinnit/ensirekisteroinnit\\_kayttovoimittain/he nkiloautojen\\_kayttovoimatilastot](https://www.aut.fi/tilastot/ensirekisteroinnit/ensirekisteroinnit_kayttovoimittain/he nkiloautojen_kayttovoimatilastot)

Auto-Data.net 2025. Volkswagen Golf VIII Variant 1.5 eTSI (150hp) Mild Hybrid DSG. Viitattu 19.4.2025 <https://www.auto-data.net/en/volkswagen-golf-viii-variant-1.5-etsi-150hp-mild-hybrid-dsg-41839>

Auto-Data.net 2025. 2023 Volkswagen ID.3 (facelift 2023) Pro. Viitattu 19.4.2025 <https://www.auto-data.net/fi/volkswagen-id.3-facelift-2023-pro-62-kwh-204hp-47970>

Car.info 2025. Volkswagen Passat Varian GTE 1.4 TSI ACT OPF DSG Sequential, 218hp, 2023 6-speed. Viitattu 19.4.2025 <https://www.car.info/en-se/volkswagen/passat/passat-variant-dct6-2023-27211295#specs>

Electric Car Converts 2025. Electric Car Components And Functions. Viitattu 13.4.2025 <https://www.electriccarconverts.com/insights/electric-car-components-and-functions-electric-car-converts/>

Engine in detail 2025. Toyota RAV4 2.5 Plug-in Hybrid Comfort AWD-I 2023. Viitattu 19.4.2025 <https://www.engineindetail.com/pa/toyota-rav4-2-5-plug-in-hybrid-comfort-awd-i-2023>

Haynes 2020. Four Stroke Engine: What Is It And What Does It Do? Viitattu 1.4.2025 <https://us.haynes.com/blogs/tips-tutorials/beginners-guide-what-four-stroke-engine>

Honda 2022. What is regenerative braking and how does it work? Viitattu 2.4.2025 <https://www.honda.co.uk/cars/blog/article/hybrid/what-is-regenerative-braking-and-how-does-it-work-.html>

Honda 2021. What is a hybrid car and how do hybrids work? Viitattu 3.4.2025  
<https://www.honda.co.uk/cars/blog/article/hybrid/how-do-hybrid-cars-work.html>

Honda 2025. The battery of an electric car. Viitattu 13.4.2025  
<https://www.honda.co.uk/cars/electric/electric-car-battery.html..html>

Kia 2025. How do car engines work? Viitattu 25.3.2025  
<https://www.kia.com/la/discover-kia/ask/how-do-car-engines-work.html>

MG 2025. Differences between a hybrid, plug-in hybrid, and mild hybrid. Viitattu 5.4.2025  
<https://www.mg.co.uk/blog/hybrid-vs-plug-hybrid-vs-mild-hybrid>

Mini 2025. How do electric cars work? Viitattu 13.4.2025  
[https://www.mini.co.uk/en\\_GB/home/range/more-mini-electric/how-do-electric-cars-works.html](https://www.mini.co.uk/en_GB/home/range/more-mini-electric/how-do-electric-cars-works.html)

Nissan 2022. How Do Electric Cars Work? Viitattu 14.4.2025  
<https://www.nissanusa.com/experience-nissan/news-and-events/how-do-electric-cars-work.html>

Renault 2023. All there is to know about electric car maintenance. Viitattu 17.3.2025.  
<https://www.renaultgroup.com/en/magazine/energy-and-motorization/all-there-is-to-know-about-electric-car-maintenance>

Total Energies 2025. Charging an electric vehicle: how does it work? Viitattu 14.4.2025  
<https://totalenergies.com/news/charging-electric-vehicle-how-does-it-work>

Toyota 2024. RAV4 Hybrid Tekniset tiedot. Viitattu 19.4.2025  
[https://www.toyota.fi/content/dam/toyota/nmsc/finland/pdf-files/tekniset-tiedot/RAV4\\_Hybrid\\_MV24\\_Tekniset\\_tiedot.pdf](https://www.toyota.fi/content/dam/toyota/nmsc/finland/pdf-files/tekniset-tiedot/RAV4_Hybrid_MV24_Tekniset_tiedot.pdf)

Toyota 2022. Uusi bZ4X. Viitattu 19.4.2025  
[https://www.toyota.fi/content/dam/toyota/nmsc/finland/pdf-files/tekniset-tiedot/Tekniset\\_tiedot\\_bZ4X\\_MV23.pdf](https://www.toyota.fi/content/dam/toyota/nmsc/finland/pdf-files/tekniset-tiedot/Tekniset_tiedot_bZ4X_MV23.pdf)

Toyota 2025. Toyotan huolto-ohjelmat. Viitattu 3.5.2025

<https://www.toyota.fi/omistajalle/huolto/huolto-ohjelmat>

Öljypiste 2021. Hybridauton huolto. Viitattu 16.3.2025.

<https://oilpoint.fi/b/02-12-2021/hybridauton-huolto>