

Opinnäytetyö (AMK / YAMK)

Auto- ja kuljetustekniikka

AUTOTEKNIikka

2017

Teemu Keskinen

# VOLKSWAGEN PÄÄSTÖHUIJAUS

OPINNÄYTETYÖ (AMK / YAMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Insiööri (AMK), Auto- ja kuljetustekniikka | Autotekniikka

Huhtikuu 2017 | 32 sivua

Teemu Keskinen

## VOLKSWAGEN PÄÄSTÖHUIJAUS

Opinnäytetyö käsittelee syyskuussa 2015 paljastunutta, Volkswagen AG:n tekemää laajamittaista päästöhuijausta. Työssä käydään läpi tapauksen kulkua ja sen seurauksia Volkswagenin liiketoiminnalle. Työ tehtiin omasta mielenkiinnosta aiheeseen ja toimeksiantajana toimii Turun ammattikorkeakoulu.

Työtä lähdettiin toteuttamaan ensin hakemalla aiheeseen liittyvää tietoa mahdollisimman laajasti. Tapaus on sen verran tuore, että varsinaisia kirjallitteita aiheeseen ei juurikaan ole, joten kaikki tieto on pääasiassa internetin ja muun median kautta haettua. Tiedon etsinnän ja suodattamisen jälkeen työn rakenteesta tehtiin suunnitelma, johon oli jäsenneilty läpi käytävät asiat.

Aihetta tutkittaessa selvisi mm. se kuinka suuriin korvauksiin Volkswagen on tapauksen johdosta joutunut. Tapauksesta on jo myös koitunut konkreettisia ja näkyviä vaikutuksia Volkswagen-konsernin toiminnalle. Esimerkiksi Volkswagenin tehdastalli vetäytyi hyvin yllättäen pois rallin MM-sarjasta, kertoen päätöksen tulleen VW:n pääkonttorista, Saksan Wolfsburgista.

Aiheen ajankohtaisuuden takia uutta asiaa tulee aiheeseen koko ajan. Tässä opinnäytetyössä käsiteltävät asiat perustuvat kirjoitushetkellä käytettävissä olevaan tietoon.

ASIASANAT:

Volkswagen, päästöhuijaus, päästömittaus

BACHELOR'S / MASTER'S THESIS THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Automotive and Transportation Engineering | Automotive Engineering

April 2017 | 32 pages

Teemu Keskinen

## VOLKSWAGEN DIESELGATE SCANDAL

This thesis addresses Volkswagens AG's so called "Dieselgate" –scandal that erupted in September 2015. The thesis includes a broad timeline on what exactly happened and how the scandal has effected Volkswagen as a company. The subject for the thesis arose from the writer's own interest on the subject and is commissioned by Turku University of Applied Sciences.

The work began on studying and gathering information as broadly as possible. Due to the subject's recency there are no literature sources involved, so therefore all information is based on the internet and other media. After the information was gathered and filtered, a plan was produced on the structure of the thesis.

When investigating the subject, discoveries were made, among other things, on how large compensations Volkswagen is facing due to the incident. Also, there have already been concrete and apparent effects on the operations of the Volkswagen Group. For example, Volkswagen Motorsport suddenly decided to withdraw from World Rally Championship, informing that the decision came from VW headquarters in Wolfsburg, Germany.

Also due to the recency of the subject, new information is released all the time. The information in this thesis is based on knowledge available at the time of publication.

### KEYWORDS:

Volkswagen, emissions fraud, emission measurements

# SISÄLTÖ

<b>KÄYTETYT LYHENTEET TAI SANASTO</b>	<b>6</b>
<b>1 JOHDANTO</b>	<b>7</b>
<b>2 HUIJAUKSEN TEKNISET TAUSTAT</b>	<b>8</b>
2.1 Huijausohjelmiston toimintaperiaate ja NOx-päästöjen hallinta()	8
2.2 Huijaukseen kuuluvat moottorit ja automallit	8
2.3 PEMS-mittausjärjestelmät	10
2.4 NOx-päästöistä yleisesti	11
<b>3 TAPAHTUMIEN KULKU</b>	<b>13</b>
<b>4 TAPAUKSEN SYYT JA SEURAUKSET</b>	<b>15</b>
4.1 Aukot EU:n lainsäädännössä	15
4.2 Volkswagen AG:n saamat sanktiot	16
4.3 Tapauksesta toistaiseksi syytetyt sekä tutkintaan joutuneet	17
<b>5 TAPAUKSEN KONKREETTISET VAIKUTUKSET</b>	<b>19</b>
5.1 Vaikutukset myyntilukuihin	19
5.1.1 USA	19
5.1.2 Eurooppa	20
5.1.3 Kiina	21
5.2 Vaikutukset Volkswagenin moottoriurheiluun	21
5.2.1 Lähtö rallin MM-sarjasta	22
5.2.2 Lähtö WEC-sarjasta	23
5.3 Korjausten vaikutukset kohdeautoihin	24
<b>6 MUITA SAMANLAISIA TAPAUKSIA</b>	<b>28</b>
6.1 Mitsubishin päästöhuijaus	28
6.2 Cadillacin päästöhuijaus	28
6.3 Muita epäselvyyksiä NOx-päästöissä	28
<b>7 YHTEENVETO</b>	<b>30</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>31</b>

## KUVAT

Kuva 1. PEMS mittausjärjestelmä (Millbrook 21.1.2016)	11
Kuva 2. Volkswagenin WRC-talli (Autoevolution 2015)	23
Kuva 3. Audin WEC-talli (AUSmotive 2012)	24
Kuva 4. NEDC -sykli (Moottori 2015)	26
Kuva 5. WLTP -sykli (Moottori 2015)	27

## KUVIOT

Kuvio 1. Huijaukseen kuuluvien autojen jakautuminen maailmalla. (Taloussanomat 2016b)	9
Kuvio 2. Huijaukseen kuuluvien autojen jakautuminen Euroopassa (Wall Street Journal 2015)	10
Kuvio 3. Volkswagenin myymät autot kappaleelta USA:ssa. (Left-lane 2016a)	19
Kuvio 4. Volkswagenin myymät autot kappaleelta Euroopassa. (Left-lane 2016b)	20
Kuvio 5. Volkswagenin myymät autot Kiinassa. (Left-lane 2016c)	21

## TAULUKOT

Taulukko 1. Henkilöautojen NO <sub>x</sub> -päästörajat Euroopassa (Motiva 2016)	12
--	----

## KÄYTETYT LYHENTEET TAI SANASTO

EPA	Environmental Protection Agency, Yhdysvaltain ympäristönsuojeluvirasto
JRC	Joint Research Center, Euroopan komission yhteinen tutkimuskeskus
NOx	Typhen oksidit
PEMS	Portable Emissions Measurement System, siirrettävä päästöjen mittausjärjestelmä
ECU	Engine Control Unit, Moottorinohjausyksikkö
ICCT	International Council Of Clean Transportation, Kansainvälinen puhtaan kuljettamisen neuvosto
CARB	California Air Research Board, Kalifornian ilmanstonsuojeluviranomainen
FTC	Federal Trade Commission, Yhdysvaltain liittovaltion kauppakomissio
WRC	World Rally Championship, rallin MM-sarja
WEC	World Endurance Championship, kestävyysajon MM-sarja (pitää sisällään Le Mansin 24 tunnin kilpailun)
NEDC	New European Driving Cycle, EU:n tyyppihyväksynnässä käytettävä ajosykli
WLTP	Worldwide Harmonized Light Vehicles Test Procedure, NEDC-syklin korvaava paremmin nykypäivän liikennettä simuloiva ajosykli
RDE	Real Driving Emissions, EU:n tyyppihyväksynnän tueksi tuleva maantiepäästöjen mittaus

# 1 JOHDANTO

Työn aiheena on Volkswagen AG:n syyskuussa 2015 paljastunut päästöhuijaus, jossa osasta VW-konsernin dieselkäyttöisistä autoista löytyi päästömittausta huijaava ohjelmisto. Työssä perehdytään tarkemmin siihen, mitä on tapahtunut, sekä käydään läpi tapahtumien kulkua.

Ilmanlaadun ja ilmastonmuutoksen takia autovalmistajia koskee jatkuvasti tiukentuvat päästönormit. Tämä aiheuttaa autoteollisuudelle suuria haasteita, jotta tyyppihyväksyntä uusille autoille saavutetaan. Volkswagenin tapaus on esimerkki siitä, miten haaste kävi liian suureksi, joten normeihin yritettiin päästä huijauksen keinoin.

Tapaus, jossa autovalmistaja jää kiinni testihuijauksesta, ei ole ensimmäinen autoilun historiassa: vuonna 1998 Honda Motor Co. ja Ford joutuivat EPA:n syytteeseen huijauslaitteen käytöstä. Volkswagenin tapaus nousee kuitenkin laajuudessaan ylitse muiden sillä, VW nousi heinäkuussa 2015 tilastollisesti maailman suurimmaksi automerkiksi ohi Toyotan, myyden kuudessa kuukaudessa peräti 5,04 miljoonaa autoa ympäri maailman. Huijaukseen kuuluvia autoja on myyty kaikkiaan noin 11 miljoonaa kappaletta ympäri maailman. (IL 2015.) (Bloomberg 2015.)

Valtavien myyntilukujen lisäksi VW:n tapauksessa tapetille nousee, varsinkin USA:ssa käytetty, hyvin aggressiivinen mainostaminen, jonka takia yhtiötä syytetään asiakkailleen valehtelemisestä ja harhaanjohtamisesta. Tähän ns. ”Clean diesel” -mainoskampanjaan kuului mm. mainostamista maailman suurimmassa urheilutapahtumassa Super Bowlissa.

VW konsernia vastaan on noussut useita kanteita useissa eri valtioissa ja tästä syystä sen taloudellinen tulevaisuus on vaakalaudalla. Varsinkin USA ja Saksa ovat laittaneet yhtiön kovaan taloudelliseen paineeseen useilla oikeussyytteillään.

## 2 HUIJAUKSEN TEKNISET TAUSTAT

### 2.1 Huijausohjelmiston toimintaperiaate ja NOx-päästöjen hallinta()

VW:n autoista löytynyt huijauslaite osaa ajosuoritteen perusteella tunnistaa olevansa päästömittauksessa seuraamalla esimerkiksi auton nopeutta, moottorin käyntiä, ilmapainetta sekä ohjauspyörän liikettä. Huijauksessa auto siis käyttää sen laillisiin tarkoituksiin suunniteltuja antureita laittomasti. Esimerkiksi ohjauspyörän liikettä seuraava kääntökulma-anturi on tarkoitettu ajovakauden hallintaa varten, mutta samasta anturista järjestelmä tunnistaa olevansa maantieajossa, kun ohjauspyörää käännetään.

Eli kun auto on kytkettynä normien mukaiseen päästömittauslaitteeseen eli alustadynamometriin, auto on paikoillaan ja sen ECU:ssa oleva huijauslaite tunnistaa tämän, muokaten NOx:in päästöjenhallintaa siten, että päästöt laskeutuvat sallittuun tasoon. Ajattaessa normaalia ajoa tiellä auton päästöjenhallinnan taso laskee ja auton päästöt kasvavat. NOx-päästöjen kasvu on peräti 40-kertainen sallittuun rajaan verrattuna. (NPR 2015.) (BBC 2015a.).

Nykyisten dieselmootoreiden päästöjenhallinnan tärkeimpiä lenkkejä on ns. Adblue-järjestelmä, jonka tehtävä on pelkistää typen oksidit vedeksi ja typpikaasuksi, pakokaasujen sekaan suihkutettavan urea-liuoksen avulla. Järjestelmä on ollut raskaan liikenteen käytössä jo pidempään ja on nyt siirtynyt myös henkilöautoihin.

Adblue-järjestelmässä on omat hyvät ja huonot puolensa. Se tekee kyllä tehtävänsä NOx-päästöjen pienentäjänä, mutta se on kallis järjestelmä asentaa ja se lisää kustannuksia autojen omistajille, sillä järjestelmää pitää täyttää urealla tietyin ajoin. Oletettavasti juuri kustannusten suuruus ajoi VW:n jättämään järjestelmän pois omista autoistaan ja pyrkimään kehittämään tilalle jotain muuta. Ratkaisua ei kuitenkaan löytynyt ja näin ollen Volkswagen sortui huijaukseen. (Computerworld 2015.)

### 2.2 Huijaukseen kuuluvat moottorit ja automallit

Huijauksessa mukana olevat moottorit ovat 1.6 l, 2.0 l sekä 3.0 l TDI-moottorit. 1.6 l sekä 2.0 l kuuluvat ns. EA189-moottorisarjaan ja ne ovat nelisyylinterisiä yhteispaineruiskulla



varustettuja turboahdettuja dieselmootoreita. 3.0 l moottori on kuusisylinterinen, yhdellä turboahtimella ja yhteispaineruiskutuksella varustettu V-moottori. Huijaukseen kuuluvat seuraavat automallit:

EA189-moottorilla varustettuihin kuuluvat

- Audi: A1, A3, A4, A5, A6, Q3, Q5 ja TT
- SEAT: Alhambra, Exeo, Ibiza, Leon, Toledo, Altea ja Altea XL
- Skoda: Fabia, Octavia, Superb, Rapid, Rapid Spaceback ja Yeti.
- Volkswagen: Golf, Polo, Touran, Passat, Scirocco, Tiguan, Jetta, Multivan, Sharan, Amarok ja Beetle. (Most Reliable Car Brands)

3.0 TDI -moottorilla varustettuihin kuuluvat

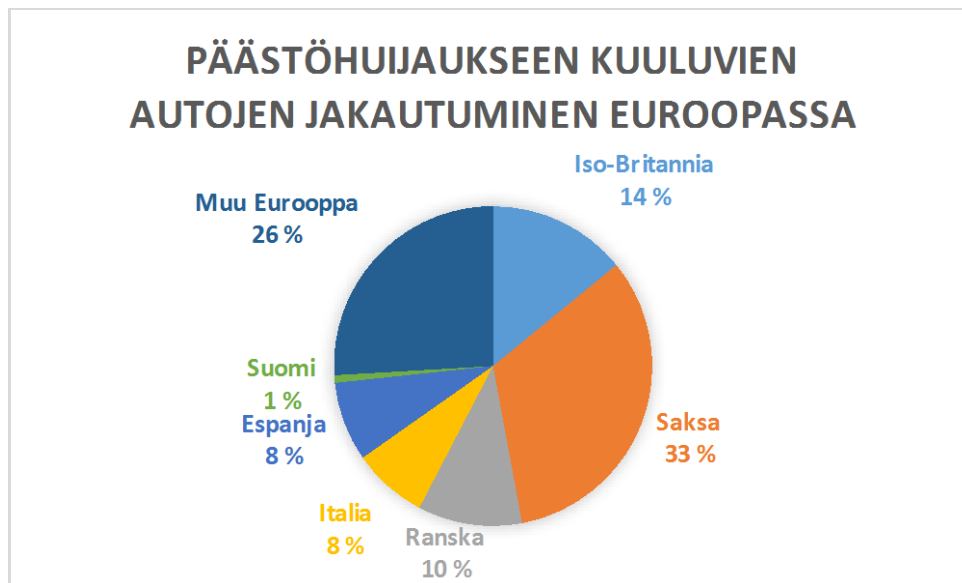
- Audi: A6 Quattro, A7 Quattro, A8, A8L, Q5 ja Q7
- Porsche: Cayenne
- Volkswagen: Touareg. (Jalopnik 2015)

Huijaukseen kuuluvia autoja on kokonaisuudessaan noin 11 miljoonaa kappaletta ympäri maailman. Autot jakautuvat siten, että USA:ssa niitä on noin 482 000 kappaletta, Euroopassa noin 8,5 miljoonaa kappaletta ja muualla maailmassa loput, hieman yli 2 miljoonaa kappaletta. Huijaukseen kuuluvien autojen prosentuaalinen jakautuminen maailmanlaajuisesti on esitetty kuviossa 1.



Kuvio 1. Huijaukseen kuuluvien autojen jakautuminen maailmalla. (Taloussanomien 2016b)

Euroopassa autot jakautuvat maittäin siten, että selkeästi eniten autoista on Saksassa, jossa niitä on noin 2,8 miljoonaa. Toiseksi eniten autoja on Isossa-Britanniassa, jossa niitä on noin 1.2 miljoonaa. Ranskassa autoja on noin 900 000, Espanjassa 684 000 ja Italiassa 648 000 kappaletta. Loput autoista jakautuu pienempiin Euroopan valtioihin, kuten Suomeen, jonka osuus kaikista on vajaan prosenttiyksikön verran (noin 64 000 autoa). Huijaukseen kuuluvien autojen prosentuaalinen jakautuminen Euroopassa on esitetty kuviossa 2.



Kuvio 2. Huijaukseen kuuluvien autojen jakautuminen Euroopassa (Wall Street Journal 2015)

### 2.3 PEMS-mittausjärjestelmät

Huijauslaitteen toimintaperiaatteen takia kiinnijäämisessä oli isossa osassa ns. PEMS-mittalaitteet. PEMS on autoon kiinnitettävä mittalaitteisto, joka mittaa auton päästöjä nimenomaan normaalissa maantieajossa. Näin ollen voidaan sanoa, että se ”huijaa huijauslaitetta” tekemällä mittauksen olosuhteissa, jossa auto ei tunnista olevansa mittauksessa (kuva 1).



Kuva 1. PEMS mittausjärjestelmä (Millbrook 21.1.2016)

PEMS mahdollistaa paljon totuutta lähempänä olevat mittaustulokset verrattuna laboratoriotestaukseen, sillä laboratoriossa ajovastusvoimia ei oteta huomioon riittävän tarkasti. Tämä johtuu testaukseen liittyvästä normista, joka sallii sen, että autonvalmisajat saavat käyttää laboratorion dynamometrissä omia ajovastusarvojaan, jotka ovat usein oikeaa maantieajoa vastaavia arvoja kevyempiä ja saavat siksi tulokset näyttämään paremmilta kuin mitä oikeasti ovat. Toisaalta, PEMS-mittausten tapahtuessa vaihtelevissa olosuhteissa, täytyy mittauksista ottaa huomattavasti enemmän toistoja, jotta saadaan lopuksi mahdollisimman luotettava lopputulos.

#### 2.4 NO<sub>x</sub>-päästöistä yleisesti

Typenoksideihin kuuluu typpimonoksidi (NO) sekä typpidioksidi (NO<sub>2</sub>). Suurimpia typen oksidien tuottajia ovat liikenne ja teollisuus. NO<sub>x</sub>-päästöt kuuluvat ns. säänneltyihin päästöihin eli niille on asetettu laissa maksimi arvo sille, paljonko esimerkiksi ajoneuvo saa niitä tuottaa per kilometri. (Hengitysliitto 2016.) Henkilöautojen uusimmat NO<sub>x</sub>-päästöraajat Euroopassa on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Henkilöautojen NO<sub>x</sub>-päästörajat Euroopassa (Motiva 2016)

	Diesel	Bensiini
Euro 5	180 mg/km	60 mg/km
Euro 6	80 mg/km	60 mg/km

USA:ssa otettiin vuonna 2004 käyttöön tiukempi, ns. Tier 2-päästörajoitus, jossa valmistajille määriteltiin koko myytävää mallistoa koskeva NO<sub>x</sub>-keskiarvo. Tämä kyseinen keskiarvo tarkoittaa sitä, että osa malliston autoista saa ylittää rajan, kunhan vähäpäästöisempiä malleja myydään niin paljon enemmän, että kokonaiskeskiarvo alittuu. Koko malliston keskiarvon tulee alittaa 70 mg/mi eli noin 40 mg/km. Bensiini ja dieselmootoreita koskee samat raja-arvot. Lisäksi samat rajoitukset koskevat henkilöautoja ja alle 10 000 paunaa (noin 4535 kg) painavia hyötyautoja. Volkswagenin tapaukseen kuuluvat ajoneuvot kuuluvat Euro 5- sekä Tier 2-luokitukseen. (Dieselnet 2017)

Typen oksideja syntyy moottorien palotilassa, jossa happi yhtyy typpeen korkean lämpötilan ja paineen takia. Lisäksi päästessään ilmakehään, typpimonoksidi reagoi hapen kanssa ja muodostaa typpidioksidia. Noin 90 % moottorien tuottamista typenoksideista on typpimonoksidia ja 10 % typpidioksidia. (Autoalan tiedotuskeskus 2016.)

Typpidioksidi on ihmiselle eniten haitallista. Se iskee voimakkaasti ihmisen hengityselimiin ja voimistaa esimerkiksi astman oireita. Suurina määrinä se supistaa keuhkoputkea ja aiheuttaa ihmiselle hengityselinten herkkyyttä mm. kylmälle tai siitepölylle. (Hengityselinliitto 2016.)

### 3 TAPAHTUMIEN KULKU

Syyskuu 2015: Volkswagen joutui valtavan uutisointiryöpyn kohteeksi myönnettyään huijanneensa päästömittauksissa ympäri maailman. Tapauksen laajuuden aiheuttama mediahuomio on ajanut konsernin ahtaalle ja pakottanut sen aloittamaan mittavat korvaustoimenpiteet. Seuraavassa käydään läpi tapahtumia tapausta edeltävältä ja sen jälkeiseltä ajalta:

Vuonna 2011: JRC julkaisee tutkimuksen, jossa kerrotaan kaikkien PEMS-mittauksessa mukana olleiden kuuden dieselauton ylittävän Euro 3-5 normien mukaiset NOx päästörajat tiellä ajettaessa. (JRC 2011.).

Vuonna 2013: JRC julkaisee uuden, maantieajon päästöjä koskevan tutkimuksen, jonka mukaan moderni auto pystyy periaatteessa tunnistamaan olevansa päästömittauksessa, elektronisten komponenttiensa ansiosta ja näin kevyesti varoittaa huijauksien mahdollisuudesta. (JRC 2013.).

Vuonna 2014: ICCT yhteistyössä Länsi-Virginian yliopiston kanssa päättää järjestää tutkimuksen, jonka ideana on saada selvyyttä dieselkäyttöisen VW Jettan sekä VW Passatin maantiepäästöihin liittyviin epäselvyyksiin. Tutkijoiden perimmäinen tarkoitus on todistaa dieselautojen olevan ilmastolle puhtaita ajoneuvoja. Useiden mittauksien jälkeen käy kuitenkin ilmi, että VW:n autot ylittävät sallitun rajan monikertaisesti tien päällä. ICCT julkaisee tutkimusraportin, jossa epäselvyydet mainitaan. Myöhemmin tutkimus saa huomiota EPA:lta, joka alkaa tutkia asiaa tarkemmin. (The Guardian 2015.).

Joulukuu 2014, EPA ilmoittaa VW:n suostuneen takaisinkutsumaan noin 500 000 autoa päivitykseen. Päivityksen kerrotaan korjaavan korkeat päästöt. EPA ja CARB eivät kuitenkaan ole tyytyväisiä tuloksiin.

18. syyskuuta 2015: EPA jättää VW:lle huomautuksen rikkeestä, jossa VW:tä syytetään huijauslaitteen käytöstä päästömittauksissa, koskien noin 500 000:ta 2.0 TDI -moottorilla varustettua autoa, jotka on myyty USA:n markkinoilla. EPA uhkaa VW:tä kyseisten mallien pois vetämisellä USA:n markkinoilta.

20. syyskuuta 2015: Volkswagen AG:n toimitusjohtaja Martin Winterkorn suorittaa julkisen anteeksipyyntönsä ja kertoo käynnistävänsä sisäisen tutkinnan asian selvittämiseksi.

22. syyskuuta 2015: Volkswagen myöntää käyttäneensä huijauslaitetta peräti 11 miljonnassa autossa ympäri maailman. Huijauksen kerrotaan koskevan 1.6- ja 2.0-litraisia

moottoreita. Volkswagen Group of American toimitusjohtaja Michael Horn pitää puheen Brooklynissä pidetyssä tapahtumassa, jossa hän myöntää huijauksen:

”Ollaanpa nyt aivan rehellisiä tästä. Yrityksemme on ollut epärehellinen EPA:n ja Kalifornian ilmansuojeluviranomaisten sekä teidän kaikkien kanssa, sekä, omin sanoin, olemme mokanneet täysin,” – Michael Horn (Euronews 2015.)

23.syyskuuta 2015: Volkswagen AG:n toimitusjohtaja Martin Winterkorn eroaa tehtävästään. Uudeksi toimitusjohtajaksi nimetään Porschen toimitusjohtaja Matthias Müller. Müllerin katsotaan olevan oikea ihminen alkamaan korjaata VW:n tahriintunutta mainetta.

29.syyskuuta 2015: Volkswagen ilmoittaa korjaavansa kaikki 11 miljoonaa huijaukseen kuuluvaa, EA 189 -moottoreilla varustettua autoa.

20.lokakuuta 2015: EPA ja CARB tiedottavat VW:n myöntäneen myös 3.0 TDI mootto-  
reiden olevan varustettuna ns. huijauslaitteella. VW:n mukaan ohjelmisto ei kuitenkaan ole sama kuin muissa skandaaliin kuuluvissa tapauksissa ja se on Euroopassa laillinen. USA:ssa se on kuitenkin ympäristölakien vastainen. (USA Today 2015.).

29.kesäkuuta 2016: VW pääsee sopimukseen korvauksista koskien USA:ssa olevia autoja. Kuluttajien lisäksi VW joutuu maksamaan korvauksia mm. USA:n valtiolle. (Talous-  
sanomat 2016.)

## 4 TAPAUKSEN SYYT JA SEURAUKSET

### 4.1 Aukot EU:n lainsäädännössä

Syylisiä etsittäessä syyttävä sormi on osunut osaltaan EU:n heikkoon lainsäädäntöön, jonka porsaanreiät ovat mahdollistaneet autovalmistajien uusien autojen tyyppihyväksynnässä erilaisten oikopolkujen käytön. Nykyisin autovalmistajien antamat arvot autojen kulutus- sekä päästölukemille on mitattu laboratorio-olosuhteissa ja eroavat siksi melko paljon siitä, mitä käyttäjät saavuttavat niillä normaalissa ajossa tien päällä. EU:n sisällä tehtävissä, tyyppihyväksyntään johtavissa mittauksissa, autovalmistajilla on ollut myös mahdollisuus käyttää ns. "kultaisia autoja" eli testeihin varta vasten valmisteltuja autoja. Kultaiset autot ovat säädetty olemaan niin taloudellisia, kun vain mahdollista, joka omalta osaltaan vääristää tulosten todenmukaisuutta. (Reuters 2016a.).

EU:n sisällä olevien, päästöjä valvovien tahojen motiiveja sekä raportoimisen totuudenmukaisuutta on myös kyseenalaistettu. Reutersin haastattelussa olleiden nimettöminä pysyneiden virkamiesten mukaan porsaanrei'istä olisi tiedetty jo kauan ennen VW:n tapausta, mutta niistä vaiettiin, koska talouden ylläpitoa pidettiin tärkeämpänä. Lisäksi EU-komissiossa ajoneuvopäästöistä vastaa nimenomaan teollisuudenosasto eikä ympäristösasto. Siksi pidetään todennäköisenä sitä, että asioita priorisoidaan enemmän taloudellisen kannattavuuden, kun ympäristönsuojelun kannalta. (Reuters 2016a.)

Väitettä EU:n sisäisestä vaikenemisesta tukee myös tieto siitä, että JRC on suorittanut PEMS -mittauksia jo vuonna 2007, mutta raportoitua tietoa julkaistiin vasta vuonna 2011. Onkin hyvin todennäköistä, että epäselvyydet laboratorio- ja maantiepäästöjen välillä olisivat olleet JRC:n tiedossa jo vuonna 2007. EU:n käynnistettyä tapauksen tutkinnan on JRC-yhteistyö ollut takkuilevaa. Esimerkiksi kysyttäessä tapaukseen liittyviä asiakirjoja JRC on antanut tapausta tutkiville henkilöille vain jo ennestään julkisia asiakirjoja. Myös JRC:n pitkäaikainen johtaja jätti tehtävänsä pian sen jälkeen, kun epäselvyyksiä alettiin EU:n toimesta tutkia. Tämä entinen johtaja on myös vaikuttanut kiertelevän haastatteluja lähtönsä jälkeen. Todisteita tai todistajia hänen tai JRC:n osallisuuteen ei ole kuitenkaan löytynyt, mutta lähdön ajankohta herättää kysymyksiä. (Euobserver 2016.).

EU:n standardin mukaisten tyyppihyväksyntään johtavien mittausten kankeudesta kertoo myös saksalaisen autojärjestö ADAC:in lokakuussa 2015 julkaisema tutkimus, jonka mukaan valtavan suuri osa nykyisistä dieselautoista ylittää päästörajat merkittävästi.

Testissä mukana olleista 41:stä autosta vain kaksi pääsi ADAC:in testistä läpi hyväksytyin arvoin. Järjestön käyttämä mittausmenetelmä on ns. EcoTest-mittaus, joka jäljittelee oikeita ajo-olosuhteita standardin mukaista EU:n käyttämää mittausta tarkemmin. Testauksen heikoin auto ylitti rajat peräti 17-kertaisesti. (Taloussanomat 2015.).

Kaikki testin autot ovat kuitenkin läpäisseet EU:n tyyppihyväksyntään tarvittavat viralliset mittaukset. Testin tulokset kertovatkin siitä, kuinka erilaiset päästöjenhallintamenetelmät toimivat parhaiten jossain ajo-olosuhteissa, mutta toisaalta eivät toimi ollenkaan jossain toisessa. Näin ollen tärkeää onkin menetelmien oikeanlainen soveltaminen, jotta auton päästöt pysyvät alhaalla tilanteesta riippumatta. (Taloussanomat 2015.).

#### 4.2 Volkswagen AG:n saamat sanktiot

Kohun edetessä VW on joutunut useiden oikeussyytteiden kohteeksi useista eri syistä. Tähän asti merkittävimmät sovittelut on käyty USA:n valtion ja Kalifornian osavaltion kanssa ympäristölakien rikkomisesta sekä Yhdysvaltain kauppakomissio FTC:n kanssa kuluttajien harhaanjohtamisesta. Osapuolet pääsivät sopuun 29.6.2016 korvauksista USA:ssa. Kokonaisuutena korvaussumma on noin 15,3 miljardia USA:n dollaria ja se jakautuu seuraavasti:

- Noin 10 miljardia dollaria menee autojen omistajille. VW lupautui korjaamaan tai takaisinostamaan USA:ssa myymänsä 2.0-litraiset autot. Autojen omistajien korvaussumma vaihtelee \$5100-\$10 000 välillä ja se riippuu siitä, että onko omistaja korjauttamassa vai myymässä autoa takaisin VW:lle. Summan vaihtelun takia on mahdollista, että lopullinen korvaussumma jää alle arvioidun 10 miljardin.
- USA:n liittovaltiolle ja Kalifornian osavaltiolle Volkswagen maksaa yhteensä 2,7 miljardia dollaria. Summalla rahoitetaan päästöjen vähentämiseen tähtääviä projekteja. VW antaa myös kaksi miljardia dollaria investoitavaksi puhtaaseen teknologiaan.
- Noin 602 miljoonaa dollaria käytetään kuluttajien ja ympäristöjärjestöjen nostamien kanteiden sovitteluun 44:ssä eri USA:n osavaltiossa.
- Lisäksi juoksevia kuluja on tiedossa mm. oikeuskuluista ja asianajajien palkkioista. (Taloussanomat 2016a.)



Euroopassa Volkswagen on toistaiseksi pystynyt välttämään suurimmat korvausvaateet vedoten siihen, että se ei olisi rikkonut lakia Euroopassa eivätkä eurooppalaiset asiakkaat olisi kokeneet kärsimystä tapauksesta. EU-komissio on kuitenkin painostanut Volkswagenia kohtelemaan asiakkaitaan yhdenvertaisina ja maksamaan korvauksia myös Eurooppaan. Jos lopulta VW päätyy maksamaan korvauksia myös Eurooppaan, saattaa laskusta tulla sille mittava, sillä peräti 8,5 miljoonaa autoa koko 11:sta miljoonasta huijaukseen kuuluvasta autosta on myyty Eurooppaan. (Taloussanomat 2016b.)

Toistaiseksi kuitenkin ainoa Euroopassa maksettu korvaus on maksettu espanjalaiselle Audin omistajalle, jolle oikeus määräsi 5000 €n korvauksen. Tätä ennen Espanjassa on ollut viisi eri oikeudenkäyntiä VW:tä vastaan, joista ei ole koitunut yhtiölle korvauksia maksettavaksi. Tapauksen uskotaan kuitenkin avaavan ovet mahdollisille ryhmäkanteille. (Kauppalehti 2016a.)

Myös saksalainen vakuutusyhtiö Allianz on uhannut haastavansa Volkswagen AG:n oikeuteen osakkeensa arvon tarvelemisestä. Allianz Global Investors omistaa 0.06 % Volkswagenin etuoikeutetuista osakkeista ja noin 10 000 tavallista osaketta. Siitä lähtien kun skandaali paljastui syyskuussa 2015, Volkswagen AG:n osakkeen arvo on pudonnut peräti 31 %. Osakkeen arvon putoamisen myötä Allianz on menettänyt noin 8.6 miljoonaa euroa. (Reuters 2016b.)

#### 4.3 Tapauksesta toistaiseksi syytetyt sekä tutkintaan joutuneet

Toistaiseksi ainoa tapauksesta oikeussyytteeseen joutunut henkilö on Volkswagenin entinen insinööri James Robert Liam. Liam on oikeudessa tunnustanut osallisuutensa huijausohjelman käyttöönottamisessa. Häntä uhkaa 5 vuoden vankeustuomio sekä 250 000 dollarin sakot. Hän on kuitenkin lupautunut olemaan apuna tutkinnassa lieventääkseen mahdollista tuomiotaan. (CNN Money 2016.)

Tutkinta on edennyt myös johtoportaan asti. Saksalaisten syyttäjien mukaan entistä toimitusjohtajaa Martin Winterkornia epäillään markkinoiden manipuloinnista, koska hän ei kertonut huijauksesta julkisuuteen ajoissa. VW on myöntänyt alemman tason johtajan lähettäneen Winterkornille muistion, jossa käsiteltiin ICCT:n ja EPA:n tekemää tutkimusta, joka oli herättänyt epäilyksiä huijauslaitteen mahdollisesta käytöstä. Näin ollen hänet katsotaan osalliseksi tapaukseen. (New York Times 2016a.)

New Yorkin, Marylandin sekä Massachusettsin syyttäjänvirastojen oikeussyytteet osuvat myös nykyiseen toimitusjohtajaan Matthias Mülleriin. Heidän mukaansa Müller, joka oli tuolloin vastuussa Audin luksus-ajoneuvoista, olisi ollut tietoinen 2006 tehdystä päätöksestä, jossa Audeihin ei asennettaisi laitteistoa, jolla USA:n päästönormeihin päästäisiin lain mukaisesti. Asiaa perustellaan myös sillä, että Audi olisi toiminut pioneerina päästöhuijaamisessa jo aiemmin. Vuonna 2004 Audin insinöörit kehittivät laitteen, joka vaimentaa dieselmootoreille tyypillistä nakutusta käynnistäessä. Laite kuitenkin lisäsi päästöjä huomattavasti, joten insinöörit säätivät laitteen siten, että se ei ole päällä päästömittauksen aikana. (New York Times 2016b.)

Myös kolmatta, aluksi nimettömäksi jätettyä, johtoportaan henkilöä tutkitaan arvopaperilakien rikkomuksesta. Myöhemmin Volkswagen vahvisti tutkittavan henkilön olevan VW:n brändijohtaja Herbert Diess. Hänen epäillään tienneen myös joihinkin automalleihin liittyvistä päästöjen epäselvyyksistä, vaikka hän astui virkaan vain kaksi kuukautta ennen EPA:n tekemää julkistusta huijauslaitteesta. (Autoweek 2016.)

Huijausohjelmiston kehittämisestä syytöksien keskelle on päätynyt myös teknologiajätti Bosch. Yhtiö on kertonut toimittaneensa VW:lle kyseistä ohjelmistoa vain testitarkoituksiin. Bosch on yrittänyt pestä käsiään tapauksesta sanoen, että se miten heidän toimitamiaan komponentteja tai ohjelmistoja käytetään, on asiakkaan oma asia eivätkä he ole siitä vastuussa. Yhtiö on kertonut myös varoittaneensa vuonna 2007 Volkswagenia ohjelmiston laittomuudesta. Amerikkalaisten asianajajien mukaan Bosch olisi kuitenkin ollut VW:n tietoisena apuna kiertämässä USA:n päästölakeja ja että Bosch olisi hyötynyt huijauksesta huomattavasti. Bosch on maailman suurin moottorinohjausohjelmien tuottaja ja se on kertonut aloittaneensa sisäisen tutkinnan asian varmistamiseksi. (Autobild 2015.) (Kauppalehti 2016b.).

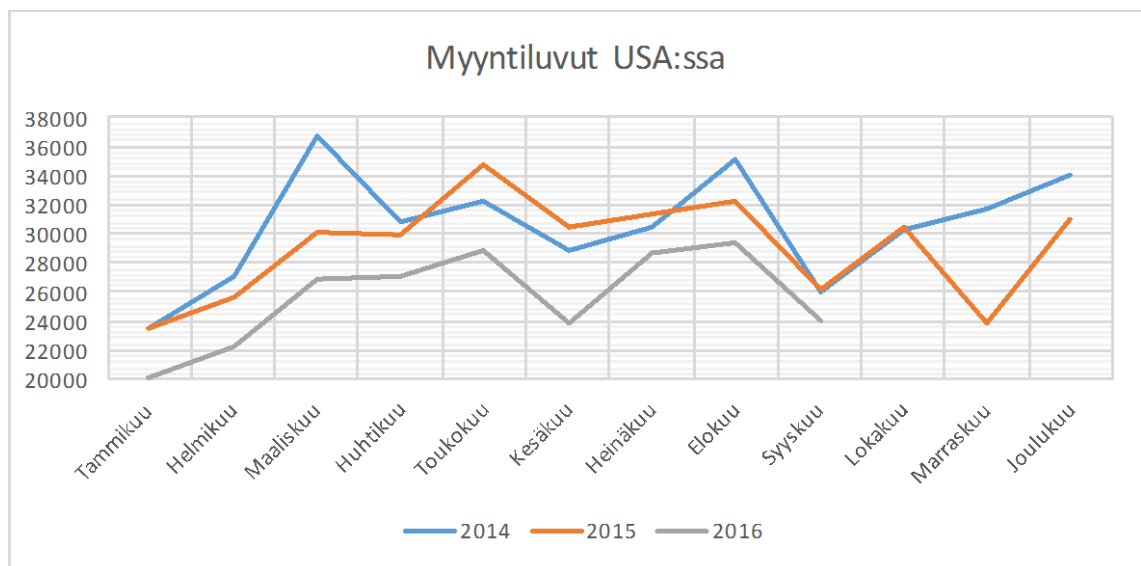
## 5 TAPAUKSEN KONKREETTISET VAIKUTUKSET

### 5.1 Vaikutukset myyntilukuihin

Käsittelyssä olevat myyntiluvut ovat 2014 tammikuun ja 2016 syyskuun väliseltä ajalta. Myyntimäärät koskevat vain Volkswagenia omana merkinään eli Skodaa, Audia tai SEAT:tia ei oteta huomioon.

#### 5.1.1 USA

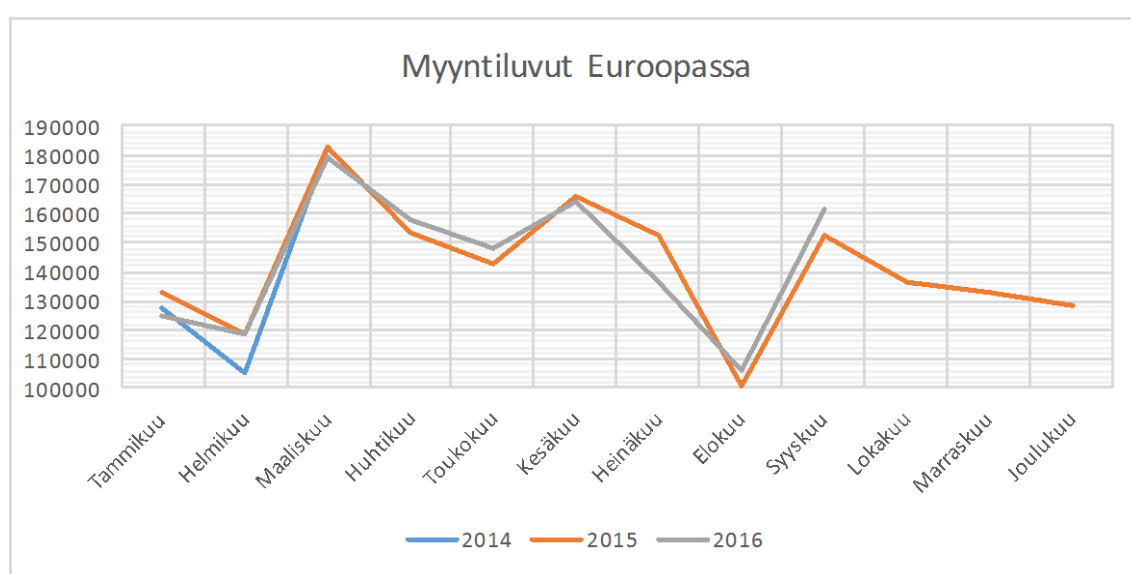
USA:ssa Volkswagenin myynnin lasku on ollut arvatenkin huomattavin maailmanlaajuisesti. Jos verrataan VW:n myyntilukuja tammikuun ja syyskuun välillä vuosina 2015 ja 2016, Volkswagenin myynti on pudonnut noin 33000:lla autolla eli pudotusta on tullut peräti 12,5 %. Vuonna 2016 VW on jäänyt joka kuukausi kahden edellisvuoden myyntistään. (kuvio 3.)



Kuvio 3. Volkswagenin myymät autot kappaleelta USA:ssa. (Left-lane 2016a)

### 5.1.2 Eurooppa

Euroopassa myyntilukujen muutos on ollut huomattavasti maltillisempi. Myyntiin on tullut laskua vuosien 2015 ja 2016 välillä vain 0,5 %. Muutos on käytännössä mitätön, sillä skandaalista huolimatta Volkswagen on myynyt yhteensä vuonna 2016 tammikuun ja syyskuun välisenä aikana noin prosentin verran enemmän autoja kuin samana ajanjaksona vuonna 2014. (kuvio 4.)



Kuvio 4. Volkswagenin myymät autot kappaleelta Euroopassa. (Left-lane 2016b)

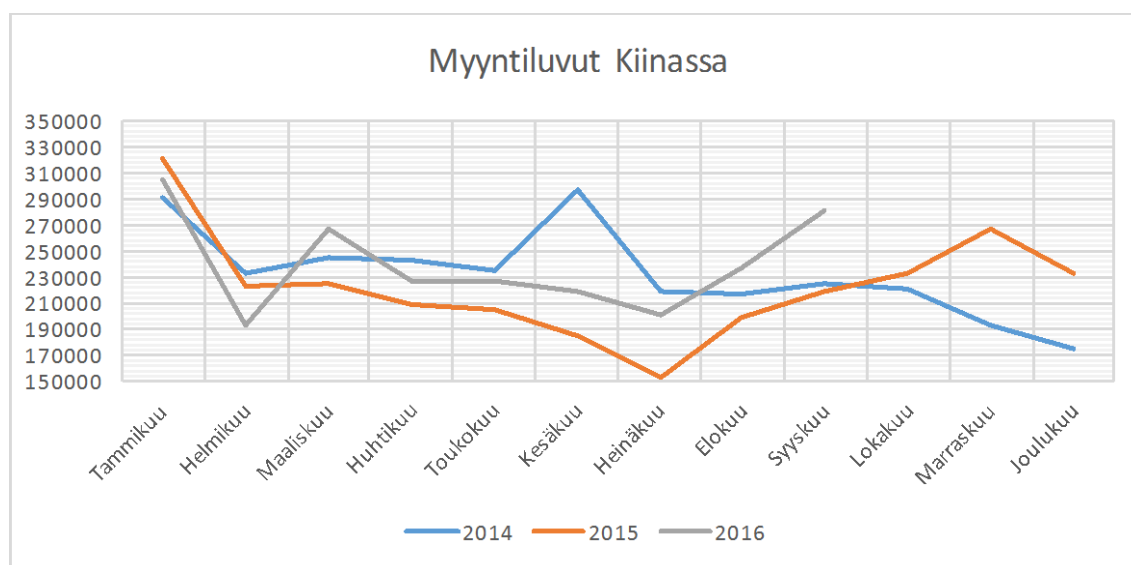
Esimerkiksi Suomessa Volkswagen oli vuonna 2015 kaikista huolimatta myydyin auto-merkki. Kun mukaan otetaan vielä kaikki Volkswagen-konserniin kuuluvat automerkit, mahtuu Suomen 30 myydyimmän automallin listalle peräti kahdeksan VW:n automallia Skoda Octavian ollessa kaikkein myydyin yksittäinen automalli. (HS 2016.)

Käsillä olevan työn kirjoittaja on saanut Volkswagenin huollossa työskennellessään saanut myös itse huomata sen, kuinka vähän suomalaisia asia kiinnostaa. Keski-ikäinen suomalainen suhtautuu asiaan kevyesti, eikä asiasta juuri keskustella Volkswagen-huollon kanssa. Myöskään automyynti ei juurikaan ole päätyntä keskustelemaan aiheesta asiakkaiden kanssa.

### 5.1.3 Kiina

Kiinan markkinoilla päästöskandaali ei ole vaikuttanut oikeastaan ollenkaan. Vuonna 2016 Volkswagen on myynyt selvästi enemmän edellisvuoteensa nähden. Kiinassa ei ole tullut myynnin pudotusta edes 2015 syys- tai lokakuun aikana, jolloin tapaus paljastui suurelle yleisölle. (kuvio 5.)

Syynä tähän lienevät Kiinan toistaiseksi löysät sekä vähemmän pinnalla olevat ympäristönsuojelulait. Kiina on maailman nopeimmin kasvava teollisuusmahti sekä USA:n rinnalla maailman suurimpia kasvihuonepäästöjen tuottajia. Se on tunnustanut ilmastomuutoksen vasta viime aikoina ja näin ollen on vielä luonnonsuojelulakiensa kanssa melko alkutekijöissä. Kiina on kuitenkin lähtenyt mukaan Kioton ympäristösopimukseen eli on syytä olettaa, että tulevaisuudessa Kiina tulee tehostamaan ympäristönsuojeluaan.



Kuvio 5. Volkswagenin myymät autot Kiinassa. (Left-lane 2016c)

### 5.2 Vaikutukset Volkswagenin moottoriurheiluun

Volkswagen AG on ollut historiansa aikana laajalti mukana erilaisissa moottoriurheilun luokissa ja haalinut menestystä lähes kaikesta, mihin se on lähtenyt mukaan. VW on

voittanut lähes kaikilla konserniin kuuluvilla valmistajilla jotain. Lisäksi Audi on myös toiminut uraa uurtavana valmistajana moottoriurheilussa, tuoden mm. nelivetoisuuden rallin MM-sarjaan sekä voittamalla Le Mansin dieselautolla.

Volkswagenin moottoriurheilumenestykseen kuuluu mm.

- WRC, merkki- sekä kuljettajamestaruudet vuosina 2013, 2014, 2015 ja 2016
- Dakar-ralli, voitto 2009,2010 ja 2011 (Motorsportetc 2017a)
- FIA World Rallycross Championship, valmistajien tilastossa sijat 4. ja 3. sekä kuljettajien tilastossa 3.sija (Volkswagen-motorsport 2016.)
- Red Bull Global Rallycross USA, merkki- sekä kuljettajamestaruus vuosina 2015 ja 2016, kuljettajien 2. sija ja 3. sija vuosina 2015 ja 2016. (Volkswagen-motorsport 2016.)

Lisäksi Audi, SEAT ja Skoda ovat ovat saavuttaneet mm.

- (Audi) 24 Hours of Le Mans -kestävyysskilpailu, voitot vuosina 2000–2002, 2004–2008 ja 2010–2014 (Ultimatecarpage 2017)
- (Audi) FIA World Rallicross Championship, kuljettajien ja valmistajien mestaruudet vuonna 2016 (FIAworldrallycross 2016)
- (Audi) WRC, valmistajien ja kuljettajien mestaruudet vuosina 1983 ja 1984 (Ultimatecarpage 2017b)
- (SEAT) TCR International, valmistajienmestaruus vuonna 2016 ja 2. sija vuonna 2015, kuljettajien mestaruus vuosina 2015 ja 2016 (TCR-series 2017)
- (Skoda) WRC2/S-WRC, kuljettajien mestaruus vuonna 2011 ja 2016, kuljettajien 2. sija vuonna 2010, kuljettajien 3. sija vuonna 2015.

Jos otetaan Volkswagen AG:n volyymimerkkien ulkopuolelta mukaan vielä Porsche, jonka kilpailuhistoria juontaa juurensa 1950-luvulle asti, menestyksen määrä kasvaa entisestään. Porschella on yhteensä peräti 30000 osakilpailuvoittoa useista eri moottoriurheilukilpailuista ympäri maailman mm. Le Mansin 24 tunnin kilpailusta.

### 5.2.1 Lähtö rallin MM-sarjasta

Volkswagen ilmoitti 1.11.2016 yllättäen lähtevänsä rallin MM-sarjasta kokonaan kauden 2016 jälkeen. Volkswagen, joka on dominoinut WRC:tä vuodesta 2013, kertoi päätöksen tulleen VW:n päämajasta Wolfsburgista. Asia tuli niin täytenä yllätyksenä, että tallin

kaikki kolme kuljettajaa ovat toistaiseksi vailla työpaikkaa kaudelle 2017, mukaan lukien rallin nelinkertainen ja puolustava maailmanmestari Sebastian Ogier. Myös kaudelle 2017 lähes valmiina ollut Polo R WRC -ralliauto jää kokonaan pöytälaatikkoon lähdön takia. Tehdastallin poistuessa VW on kuitenkin vilautellut mahdollisuutta kaupata Polo-ralliautojaan muille yksityistalleille. (Autosport 2016a.) (Autosport 2016b.)



Kuva 2. Volkswagenin WRC-talli (Autoevolution 2015)

### 5.2.2 Lähtö WEC-sarjasta

Noin viikkoa ennen Volkswagenin ilmoitusta vetäytyä rallin MM-sarjasta, Audi kertoi jättävänsä World Endurance Championship -sarjan, johon kuuluu mm. Le Mansin 24 tunnin kilpailu. Audi on ollut sarjassa mukana vuodesta 1999 ja voittanut Le Mansin 24 tunnin kilpailun peräti 13 kertaa. Tämä on toiseksi eniten voittoja yhdelle valmistajalle koko kilpailun historiassa. Ainoa valmistaja, jolla on enemmän Le Mansin voittoja, on Porsche. Porschella voittoja on 18 kappaletta, mutta se on ollut kilpailussa mukana jo 1960-luvulta asti. Audi on myös mullistanut koko kilpailun olemalla ensimmäinen valmistaja, joka on

voittanut käyttämällä dieselkäyttöistä autoa. Audin R10 TDI -kilpa-auto dominoi täydellisesti kilpailua voittaen Le Mansin kolmena vuotena peräkkäin. (The Verge 2016.)



Kuva 3. Audin WEC-talli (AUSmotive 2012)

Audin tiedotteen mukaan se siirtyy panostamaan Formula E -sarjaan, jossa ajetaan täysin sähkökäyttöisillä kilpa-autoilla. Audin mukaan siirto tukee sen tulevaisuuden strategiaa, jossa sen tarkoitus on alkaa tuoda markkinoille sähköautoja vuonna 2018. (The Verge 2016.)

Volkswagen AG ei ole suoraan sanonut syytä lähdöilleen, mutta ajoituksen takia on syytä olettaa päästökandaalin ja sen aiheuttamien taloudellisten menetysten olevan suurin syy. Kukaan tuskin kevyin syin heittää pois menestystä tai pitkään kehityksessä ollutta autoa.

### 5.3 Korjausten vaikutukset kohdeautoihin

Kohun alla keskustelu on useaan otteeseen kääntynyt Volkswagenin tuleviin korjaustoimenpiteisiin ja niiden mahdollisiin vaikutuksiin mm. suorituskykyyn tai kulutukseen. On

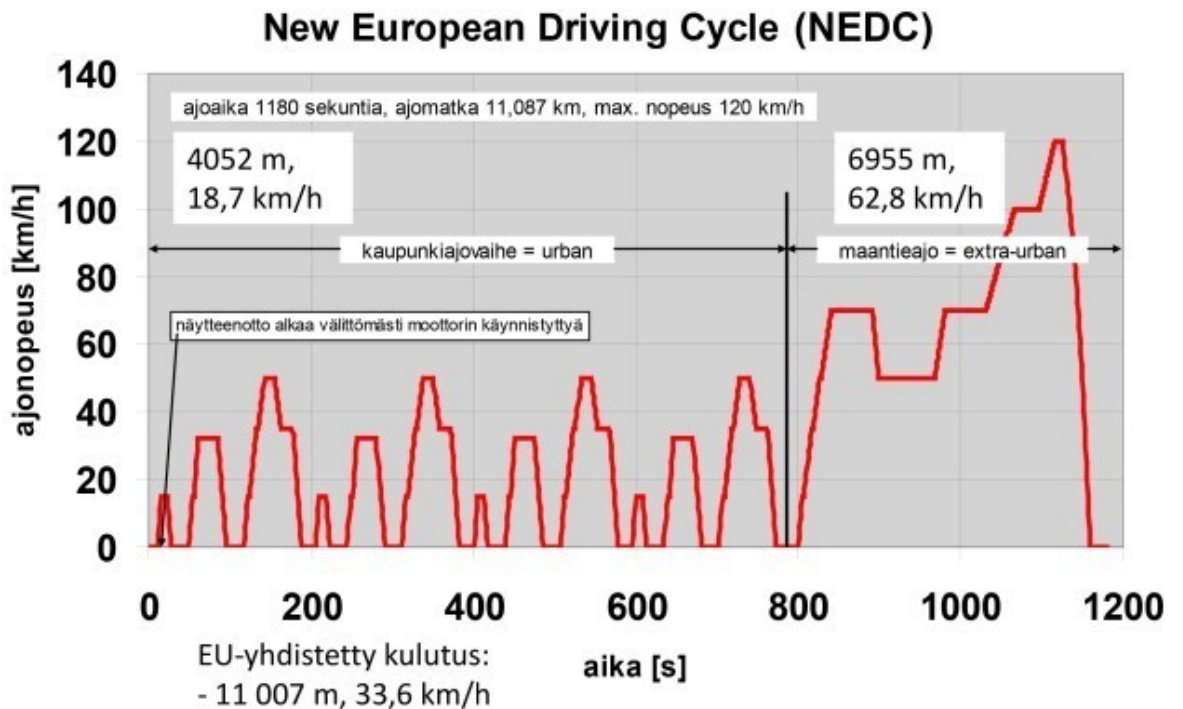


syitä epäillä, että päästöjä kuristettaessa esimerkiksi auton teho alenisi, sillä auton säätöjä joudutaan muuttamaan pois alkuperäisestä. Lisäksi alkuperäisen, ns. ”huijausohjelmiston” kanssa, auto on käynyt maantiellä erittäin vajaalla NOx-puhdistuksella.

Kansainvälinen autoliitto FIA testasi Volkswagenin korjaustoimenpiteiden vaikutukset 2.0-litraisella moottorilla varustettuihin autoihin vertaamalla autoja ennen päivitystä ja jälkeen päivityksen. Testissä mitattiin kulutusta, päästöjä sekä suorituskykyä. Mukana mitauksessa oli kolme Audi A4 Avantia ja yksi Volkswagen Golf, joista kaikki olivat varustettu käsivaihteilla sekä start/stop -järjestelmällä. (Autoliitto 2016.)

Testin perusta oli Euroopan tyyppihyväksynnässä käytössä oleva NEDC-sykli. Syklissä ajetaan vakio ajo-ohjelmalla kokonaisuudessa 11 007 metriä, joista 4052 metriä on kaupunkiajtoa ja maantieajtoa 6 955 metriä. Testi ajetaan dynamometrillä siten, että vetopyöriä kuormitetaan voimalla, joka simuloi ilmanvastusta, vierimisvastusta sekä auton massan inertiaa eri nopeuksissa. Kaupunkisyklin keskinopeus on 18,7 km/h ja suurin nopeus 50 km/h. Maantiesyklissä keskinopeus on 62,6 km/h ja suurin nopeus 120 km/h. Kokonaiskeskinopeus on 33,6 km/h ja sykli kestää kokonaisuudessaan 1 180 sekuntia. Pysähdyksien osuus kokonaisuudesta on 23,7 prosenttia. (kuva 4.)

EU-yhdistetty ajosykli on laskettu siten, että kaupunkiajtoa on 36,8 % ja maantieajtoa 63,2 %



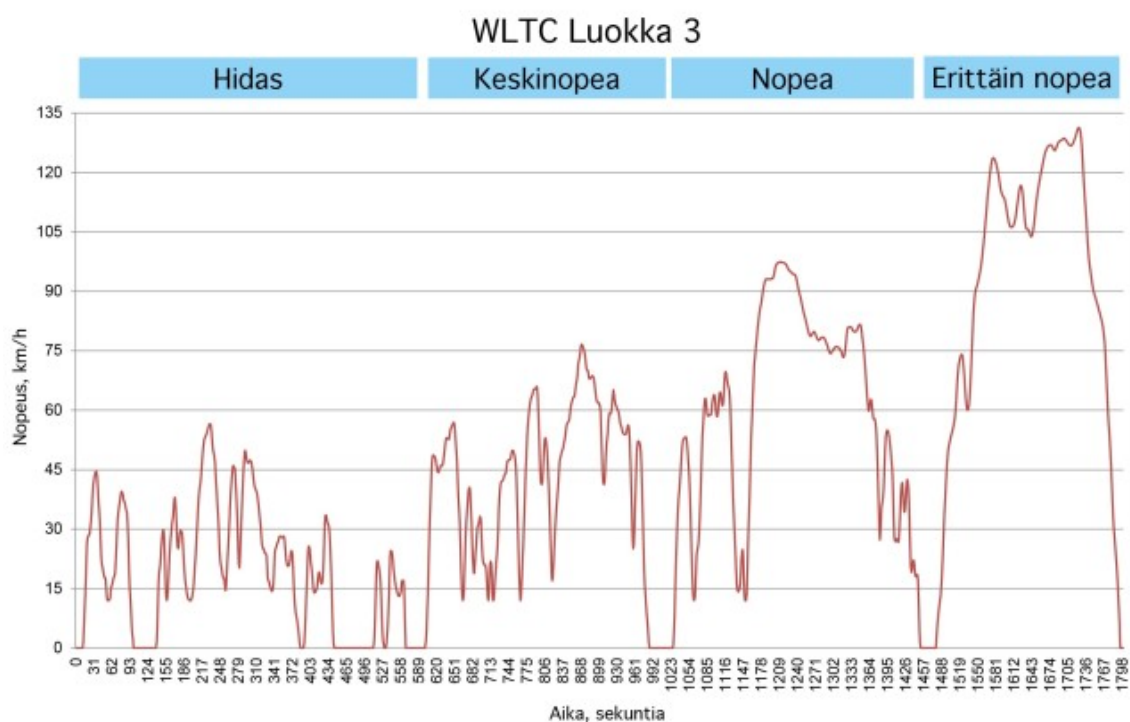
#### Kuva 4. NEDC -sykli (Moottori 2015)

FIA:n mittauksien mukaan päivitys ei aiheuttanut muutoksia kulutukseen, päästöihin tai suorituskykyyn. Merkittävin havainto oli kuitenkin valmistajan ja mittaustulosten välillä havaittu 7-15 prosentin ero kulutuksessa. Valmistajan ilmoittamat arvot ovat huomattavasti pienemmät, kun mitä FIA:n mittaustulokset. Tulokset kertovat EU:n tyyppihyväksynnän tarkkuuden puutteesta ja siitä, kuinka virallisessa testauksessa voidaan saada hyvinkin pieniä tuloksia porsaanreikiä käyttämällä.

NEDC-sykli on saanut mittausmenetelmänä kritiikkiä sen vanhanaikaisuudesta. Maantiesykli on peräisin 1970-luvulta ja kaupunkisykli vuodelta 1996. Nykyiset autot ovat huomattavasti painavampia sekä tehokkaampia kuin ennen, jonka takia moottorien kuormitusaste jää hitaiden kiihdytysten takia hyvin matalaksi. Tämä luo eroja ilmoitettujen kulutusten ja normaalikäyttäjien saamien kulutuslukemien välille.

NEDC:ssä on myös pieniä suunnittelun aukkoja kuten se, että moottoritienopeutta ei syklissä ole kuin 10 sekuntia, joka omalta osaltaan kaunistelee päästölukemia. Myös suuri pysähtyneenä oloaika on huomattavasti merkittävämpi, koska valtaosassa uusista autoista on käytössä Start/Stop-järjestelmä, joka sammuttaa moottorin, kun auto pysähtyy. Näin ollen järjestelmästä koituu tuloksien kannalta kohtuuttoman suurta hyötyä.

Lähivuosina käyttöön on tulossa uudistettu WLTP-mittaus, jota lisäksi tuetaan maantiellä ajettavin mittauksin. Uudessa syklissä tulee olemaan enemmän hidastuksia ja kiihdytyksiä sekä pysähdyksissä oloaika on vähennetty. Lisäksi maantieajossa nopeus on suurempi kuin ennen. Uuden mittauksen on tarkoitus pienentää eroa valmistajien ilmoittamien kulutusten ja kuluttajien saavuttamien kulutusten väillä. Lisäksi testaukseen liittyviä sääntöjä tarkennetaan. Esimerkiksi polttoaineen ja renkaiden laatu tullaan määrittelemään tarkemmin. Näillä muutoksilla poistetaan valmistajien mahdollisuus kiertää sääntöjä. WLTP ottaa auton kuorman ja lisävarusteet tarkemmin huomioon. Testeihin valitaan aina mallisarjan kevyin sekä raskain versio. WLTC-sykli on esitetty kuvassa 5. (Moottori 2015.)



Kuva 5. WLTP -sykli (Moottori 2015)

Laboratoriotestit eivät ainakaan toistaiseksi pysty vielä täydellisesti kuvaamaan oikeita maantieolosuhteita. Tästä syystä WLTP-syklin lisäksi käyttöön ollaan ottamassa myös maantiellä suoritettava mittausmenetelmä, jonka tehtävä on tukea laboratoriossa saatuja mittaustuloksia. Mittauksissa tullaan käyttämään PEMS-mittalaitteistoa, joka on kuvattu tämän työn kohdassa 2.3.

Uusi suunniteltu mittaus on nimeltään RDE eli Real Driving Emissions -mittaus. RDE:ssä mitataan ajon aikana useimmat päästölajit, kuten hiilidioksidi, palamattomat hiilivedyt, hiilimonoksidi, typenoksidit sekä hiukkaspäästöt. Esimerkiksi juuri NO<sub>x</sub>-päästöt ovat olleet huomattavasti suurempia laboratorio-olosuhteisiin verrattuna, kun moottoria on todellisessa ajossa kuormitettu raskaammin.

## 6 MUITA SAMANLAISIA TAPAUKSIA

Volkswagenin tapaus ei ole sarjassaan mitenkään ainutlaatuinen. Se vain onnistuu ylittämään maailmanlaajuisen uutiskynnyksen olemalla selkeästi laajuudeltaan suurin tapaus. Vilppejä, huijauksia sekä epäselvyyksiä on havaittu useilla eri valmistajilla pitkin autoteollisuuden historian.

### 6.1 Mitsubishin päästöhuijaus

Noin puoli vuotta Volkswagenin huijauksen paljastumisesta Mitsubishi myönsi huijanneensa päästö- sekä polttoaineen kulutusmittauksissa. Huijaus koskee vain Japanissa myytyjä autoja ja niistä osa on markkinoitu Nissanin merkin alla. Mitsubishi myönsi huijanneensa polttoainekulutuksen kanssa peräti 25 vuoden ajan. Huijaukseen liittyy noin 625 000 autoa. Joissain autoissa polttoainekulutus on peräti 15 % suurempi kuin mitä on ilmoitettu. (Kauppa-lehti 2016c.) (Keskisuomalainen 2016.)

### 6.2 Cadillacin päästöhuijaus

General Motors maksoi vuonna 1995 \$45 miljoonan sakot asennettuaan huijausohjelmiston omiin luksus-luokan ajoneuvoihinsa. Vuosina 1991-1995 valmistettujen Cadillacien 4,9-litraisiin V8-moottoreihin oli asennettu laitteisto, joka kytki päästöjenhallintalaitteet pois päältä, kun ilmastointi laitettiin päälle. Tällä tavalla kulutus saatiin pidettyä maltillisempana. GM ei missään vaiheessa myöntänyt syyllistyneensä ympäristörikoksiin, valtion syytöksistä huolimatta. GM maksoi sakot nopeasti pois ennen suuremman kohun syntymistä. Huijauksen piiriin kuului noin 470 000 ajoneuvoa. (Bloomberg 2015.)

### 6.3 Muita epäselvyyksiä NOx-päästöissä

BBC:n Panorama-dokumenttisarjassa tuotantotiimi mittasi 2015 vuosimallisen, dieselkäyttöisen Opel Zafiran NOx-päästöjä, maantieajoa vastaavan mittausohjelman mukaisesti. Auto kuuluu tiukempaan Euro 6-päästöluokitukseen. Kyseinen auto ei päässyt testistä läpi, ylittäen rajat kaksinkertaisesti. Kuumalla moottorilla rajat ylittyivät peräti 3.5

kertaisesti. Valmistaja itse kommentoi asiaa kertoen auton läpäisseen täydellisesti kaikki tyyppihyväksyntään tarvittavat testit ja että mitattavassa autossa tai testin suorittamisessa oli oltava jotain vikaa, jonka takia auto ei läpäissyt testiä. (BBC 2015b.)

ICCT:n joulukuussa 2016 julkaisemassa tutkimuksessa on taulukoitu 19 Euro 5 -luokan sekä 19 Euro 6 -luokan dieselauton maantiellä mitatut NOx-päästöt. Kaikki tutkimuksen autot ovat läpäisseet EU:n tyyppihyväksynnän.

Euro 5-luokkaan kuuluvista, mittauksessa mukana olleista autoista kaikki ylittivät selkeästi päästönormin asettaman rajan. Mittauksessa parhaan tuloksen antanut auto ylitti rajan noin 2,5-kertaisesti kun taas huonoin ylitti rajan yli 10-kertaisesti. Keskiarvo kaikkien autojen kesken oli kuusi kertaa yli sallitun rajan.

Euro 6 -luokassa paras tulos ylitti niin ikään rajansa lähes kaksinkertaisesti. Huonoin tulos ylitti rajan peräti 11 kertaisesti ja yhteensä kolme autoa ylitti rajan yli 10 kertaisesti. Euro 6 -luokan autojen keskiarvo myös noin 6 kertainen sallittuun rajaan nähden.

Yhtenä selityksenä on annettu EU normeissa oleva löysä sääntö, joka sallii NOx-puhdistuksen tason laskemisen, jos esimerkiksi auto havaitsee jossain olosuhteissa järjestelmän rikkoutumisen riskin olevan olemassa. Näin ollen NOx-puhdistuksen laskemisen perusteena voidaan pitää esimerkiksi lämpötilaa. Joissain autoissa NOx-puhdistusjärjestelmä sammuu jo, jos lämpötila alittaa +17 astetta. (ICCT 2016.)

Esimerkiksi Suomessa tällainen vain yli +17 asteessa toimiva NOx-puhdistus tarkoittaa sitä, että järjestelmä on kytkettynä päälle vain muutaman kuukauden vuodessa.

Mittauksissa ilmenneisiin, äärimmäisen huonoihin tuloksiin ei kuitenkaan liity suoranaista huijausta tai edes varsinaista yritystä huijata. Tutkimus toimii lähinnä todisteena olemassa olevista porsaanrei'istä, joita ajoneuvoteollisuus häikäilemättä käyttää hyväkseen. Volkswagenin tapauksen tuoma mediahuomio toimiikin omalta osaltaan herättäjänä ja paljastajana näille lainsäädännöllisille aukoille. Skandaalin takia moni taho on joutunut syyniin ja sen takia puutteet alkavat tulla hiljalleen pintaan. Tapauksen jäljiltä on syytä olettaa, että tulevaisuudessa tyyppihyväksyntä tulee tiukentumaan sekä tarkemmilla mittauslaitteilla, että tarkemmilla mittauksilla ja autojen suunnittelua koskevilla säännöillä.

## 7 YHTEENVETO

Työn tavoite oli tutkia ja käydä läpi syksyllä 2015 paljastunutta huijausta, jossa Volkswagen-konsernin autoista löytyi ohjelmisto, joka muuttaa auton NOx-päästöjenhallintaa siten, että ajettaessa maantiellä päästöt ovat moninkertaiset verrattuna normien mukaisessa päästömittauksessa saataviin arvoihin.

Volkswagenin autoista löytynyt huijausohjelma osaa tunnistaa auton olevan päästömittauksessa käyttämällä autossa olevia täysin laillisiin tarkoituksiin alun perin asennettuja antureita. Esimerkiksi mm. ajonvakautusjärjestelmää varten autossa olevasta ohjauspyörän kääntökulma-anturista järjestelmä pystyy toteuttamaan, onko ajoneuvo maantiellä vai onko se mitattavana dynamometrissä.

Volkswagen on saanut toistaiseksi tapauksesta maksettavaksi arviolta noin 15,3 miljardin dollarin korvaukset. Koko summasta noin 10 miljardia menee autojen omistajille ja 2,7 miljardia USA:n liittovaltiolle ja Kalifornian osavaltiolle. Loppu summa jakautuu erilaisten oikeuskanteiden selvittelyyn sekä luonnonsuojeluun. Euroopassa VW on toistaiseksi pystynyt välttämään vastaavanlaiset korvaukset kokonaan, pois lukien yhtä yksittäistapausta.

Tapauksesta on koitunut myös konkreettisia vaikutuksia ainakin USA:n ja Euroopan myyntilukuihin. USA:ssa myynti on laskenut runsaasti, kun taas Euroopassa myynti on ottanut maltillisemman kolhun. Lisäksi VW-konsernin tehdastallien yllättävä lähtö rallin MM-sarjasta sekä WEC-sarjasta kertoo kiristyneestä taloudellisesta tilanteesta yrityksen sisällä.

Aihetta tutkiessa pääsi laajaan käsitykseen siitä, kuinka syvä oikeasti on Volkswagenin kaivama suo. Jos Euroopassa ikinä päädytään USA:n kaltaisiin korvauksiin, tulee Volkswagenin tulevaisuus oleman äärimmäisen tukala. Vielä toistaiseksi VW on selvinnyt suhteellisen vähällä. Aika näyttää sen, avaako esimerkiksi tämän työn luvussa 4.2 mainittu Espanjassa tapahtunut kuluttajan voittama oikeudenkäynti tulvaportit joukkokanteille EU:n alueella.

## LÄHTEET

AUSmotive 2012. Audi previews 24 Hours of Le Mans. Viitattu 9.1.2017. <http://www.ausmotive.com/2012/06/12/audi-previews-24-hours-of-le-mans.html>

Autoalan tiedotuskeskus. Liikenteen päästöt. 29.11.2016. [http://www.autoalantiedotuskeskus.fi/ymparisto/liikenteen\\_paastot](http://www.autoalantiedotuskeskus.fi/ymparisto/liikenteen_paastot)

Autobild 2015. Bosch: Varoitimme Volkswagenia laittomasta dieselautojen softasta. Viitattu 8.11.2016. <http://autobild.fi/uutiset/bosch-varoitimme-volkswagenia-laittomasta-dieselautojen-softasta>

Autoevolution 2015. Volkswagen Unveils 2015 Polo R WRC with Dark Blue Livery. Viitattu 9.1.2017. <http://www.autoevolution.com/news/volkswagen-unveils-2015-polo-r-wrc-with-dark-blue-livery-91159.html>

Autoliitto 2016. Autojärjestöt testasivat uudelleenohjelmoidun VW-moottorin. Viitattu 12.12.2016. <https://www.autoliitto.fi/tiedote/autojarjestot-testasivat-uudelleenohjelmoidun-vw-moottorin>

Autosport 2016a. VW quits the WRC: The implications for rallying and Sebastien Ogier. Viitattu 22.11.2016. <http://www.autosport.com/news/report.php/id/126937>

Autosport 2016b. Volkswagen offers 2016 World Rally Car to privateers for 2017. Viitattu 22.11.2016. <http://www.autosport.com/news/report.php/id/127133>

Autoweek 2016. VW brand chief Diess now under the diesel gun. Viitattu 3.11.2016. <http://autoweek.com/article/vw-diesel-scandal/vw-brand-chief-diess-named-diesel-scandal-investigation>

BBC 2015a. Volkswagen: The scandal explained, Viitattu 3.10.2016 <http://www.bbc.com/news/business-34324772>

BBC 2015b. The VW Emission Scandal. Viitattu 10.3.2017. <http://www.bbc.co.uk/programmes/b06q6nh2>

Bloomberg 2015. Carmaker Cheating on Emissions Almost as Old as Pollution Tests. Viitattu 29.9.2016 <http://www.bloomberg.com/news/articles/2015-09-23/carmaker-cheating-on-emissions-almost-as-old-as-pollution-tests>

CNN Money 2016. Volkswagen engineer pleads guilty to criminal charges in emissions cheating case. Viitattu 3.11.2016. <http://money.cnn.com/2016/09/09/news/companies/volkswagen-engineer-emissions-scandal-guilty-plea/>

Computerworld 2015. EPA details how VW software thwarted emission tests. Viitattu 1.12.2016. <http://www.computerworld.com/article/2986355/telematics/epa-details-how-vw-software-thwarted-emission-tests.html>

Dieselnet 2017. Cars and Light-Duty Trucks-Tier 2. Viitattu 10.3.2017. [https://www.dieselnet.com/standards/us/ld\\_t2.php](https://www.dieselnet.com/standards/us/ld_t2.php)

Euobserver 2016. EU commission reshuffles car emissions expert. Viitattu 1.11.2016. <https://euobserver.com/dieselgate/133565>

Euronews 2015. Volkswagen admits it "totally screwed up" as emissions rigging scandal spreads. Viitattu 26.10.2016. <http://www.euronews.com/2015/09/22/volkswagen-admits-it-totally-screwed-up-as-emissions-rigging-scandal-spreads>

FIAworldrallycross 2017. Viitattu 7.3.2017. <http://www.fiaworldrallycross.com/>

Hengitysliitto 2016. Typenoksidit. Viitattu 29.11.16. <http://www.hengitysliitto.fi/fi/sisailma/ulkoilma/ilmansaasteet/typen-oksidit-no-ja-no2>

HS 2016. Päästöskandaalissa ryvettynyt Volkswagen oli vuoden myydyin automerkki Suomessa – katso myydyimmät mallit. Viitattu 16.11.2016. <http://www.hs.fi/autot/a1451877993780>

ICCT 2016. Impact of improved regulation of real-world NOx emission from diesel passenger cars in the EU, 2015-2030. Viitattu 10.3.2017. <http://www.theicct.org/rde-passenger-car-nox-impacts-eu>

IL 2015. Volkkari on nyt maailman suurin. Viitattu 29.9.2016. [http://www.iltalehti.fi/autot/2015072820100275\\_au.shtml](http://www.iltalehti.fi/autot/2015072820100275_au.shtml)

Jalopnik 2015. EPA: Volkswagen Admits 3.0-Liter V6 Diesels Violated Emissions Laws Too. Viitattu 10.10.2016. <http://jalopnik.com/epa-volkswagen-admits-3-0-liter-v6-diesels-violated-em-1743809215>

JRC 2011. Analyzing on-road emissions of light-duty vehicles with Portable Emission Measurement Systems (PEMS). Viitattu 18.10.2016 [http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/docs/2011\\_pems\\_jrc\\_62639\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/docs/2011_pems_jrc_62639_en.pdf)



JRC 2013. A complementary emissions test for light-duty vehicles: Assessing the technical feasibility of candidate procedures. Viitattu 18.10.2016 [http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC75998/ld-na-25572-en-n\\_online.pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC75998/ld-na-25572-en-n_online.pdf)

Kauppalehti 2016a. Pää auki VW-korvauksille Euroopassa: oikeus määräsi 5000 euroa Audin omistajalle. Viitattu 1.11.2016. <http://www.kauppalehti.fi/uutiset/paa-auki-vw-korvauksille-euroopassa-oikeus-maarasi-5000-euroa-audin-omistajalle/d6rdbfUg>

Kauppalehti 2016b. Puheet Boschin osuudesta VW:n päästöhuujaukseen kovenevat: "Keskeinen rooli". Viitattu 8.11.2016. <http://www.kauppalehti.fi/uutiset/puheet-boschin-osuudesta-vwn-paastohujaukseen-kovenevat-keskeinen-rooli/ciXFrc2V>

Kauppalehti 2016c. Mitsubishi huijannut pakokaasumittauksissa - uusi skandaali liippaa myös Nissania. Viitattu 7.12.2016. <http://www.kauppalehti.fi/uutiset/mitsubishin-paastohuijaus-varjotaa-myos-nissania/My6kQ4TN>

Keskisuomalainen 2016. Mitsubishi: Huijaus ei koske ulkomaille myytyjä autoja. Viitattu 7.12.2016. <http://www.ksml.fi/talous/Mitsubishi-Huijaus-ei-koske-ulkomaille-myytyja-autoja/768408>

Left-lane 2016a. Volkswagen. Viitattu 10.11.2016. <http://left-lane.com/us-car-sales-data/volkswagen/>

Left-lane 2016b. Volkswagen. Viitattu 10.11.2016. <http://left-lane.com/european-car-sales-data/Volkswagen/>

Left-lane 2016c. Volkswagen. Viitattu 16.11.2016. <http://left-lane.com/china-car-sales-data/volkswagen/>

Millbrook 2016. Millbrook Further Strengthens its PEMS Capabilities, Viitattu 3.10.2016 <http://www.millbrook.co.uk/news/millbrook-further-strengthens-its-pems-capabilities/>

Moottori 2015. Autojen päästömittaus on tullut tiensä päähän. Viitattu 12.12.2016. <http://www.moottori.fi/liikenne/jutut/autojen-paastomittaus-on-tullut-tiensaa-paahan/>

Most Reliable Car Brands. List of vehicles and engines tdi volkswagen group affected by scandal dieselgate. Viitattu 10.10.2016. <http://www.mostreliablecarbrands.com/list-of-vehicles-and-engines-tdi-volkswagen-group-affected-by-the-scandal-dieselgate/>

Motiva 2016. Henkilöautojen päästö määräykset. Viitattu 29.11.2016. [http://www.motiva.fi/liikenne/henkiloautoilu/valitse\\_auto\\_viisaasti/henkiloautojen\\_paastomaaraykset](http://www.motiva.fi/liikenne/henkiloautoilu/valitse_auto_viisaasti/henkiloautojen_paastomaaraykset)

Motorsportetc 2017a. Dakar winners (car category). Viitattu 7.3.2017. [http://www.motorsportsetc.com/champs/dakar\\_a.htm](http://www.motorsportsetc.com/champs/dakar_a.htm)

New York times 2016a. Martin Winterkorn, Ex-C.E.O. of Volkswagen, Is Under Investigation. Viitattu 3.11.2016. [http://www.nytimes.com/2016/06/21/business/international/volkswagen-winterkorn-germany.html?\\_r=0](http://www.nytimes.com/2016/06/21/business/international/volkswagen-winterkorn-germany.html?_r=0)

New York times 2016b. Volkswagen Scandal Reaches All the Way to the Top, Lawsuits Say. Viitattu 4.11.2016. <http://www.nytimes.com/2016/07/20/business/international/volkswagen-ny-attorney-general-emissions-scandal.html>

NPR 2015. 'It Was Installed For This Purpose,' VW's U.S. CEO Tells Congress About Defeat Device, Viitattu 3.8.2016 <http://www.npr.org/sections/thetwo-way/2015/10/08/446861855/volkswagen-u-s-ceo-faces-questions-on-capitol-hill>

Reuter 2016b. VW faces Allianz suit over share drop; jobs under threat after scandal. Viitattu 3.11.2016. <http://www.reuters.com/article/us-volkswagen-emissions-weil-idUSKCN0WA14Q>

Reuters 2016a. EU trials new way to measure emissions but will it make a difference? Viitattu 18.10.2016 <http://in.reuters.com/article/us-volkswagen-emissions-device-idINKCN0WN18E>

Taloussanommat 2015. Toyota, Volvo ja moni muu pantiin testiin – käry kävi. Viitattu 8.12.2016. <http://www.iltasanomat.fi/taloussanommat/art-2000001890104.html>

Taloussanommat 2016a. Volkswagen myöntyi jättikorvauksiin. Viitattu 31.10.2016. <http://www.iltasanomat.fi/taloussanommat/art-2000001915186.html>

Taloussanommat 2016b. Volkswagen tylynä: Emme maksa korvauksia Euroopassa. Viitattu 1.11.2016. <http://www.iltasanomat.fi/taloussanommat/art-2000001901836.html>

TCR-series 2017. Standings. Viitattu 7.3.2011. <http://www.tcr-series.com/index.php/tcrstandings>

The Guardian 2015. Meet John German: the man who helped expose Volkswagen's emissions scandal. Viitattu 26.10.2016. <https://www.theguardian.com/business/2015/sep/26/volkswagen-scandal-emissions-tests-john-german-research>

The Verge 2016. Audi just quit Le Mans to focus on Formula E. Viitattu 22.11.2016. <http://www.theverge.com/2016/10/26/13416368/audi-quit-wec-le-mans-formula-e-dieselgate>

Ultimatecarpage.com 2017. 24h Le mans winners. Viitattu 7.3.2017. [http://www.ultimatecarpage.com/winners/&race=le\\_mans](http://www.ultimatecarpage.com/winners/&race=le_mans)

USA Today 2015. VW emission cheating scandal spreads to more vehicles. Viitattu 31.10.2016. <http://www.usatoday.com/story/money/cars/2015/11/20/volkswagen-epa-emissions-scandal-environmental-protection-agency-3-liter-diesel/76111106/>

Volkswagen-motorsport 2016. Viitattu 7.3.2017. <http://www.volkswagen-motorsport.com/index.php?id=2&L=1>

Wall Street Journal 2015. Volkswagen Emissions Scandal in Numbers. Viitattu 15.12.2016. <https://www.youtube.com/watch?v=MxPjWL5X63I>