



Klaus Hanhikoski

Taustaselvitys vetokoukkujen jälkiasennuksesta

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Ajoneuvotekniikan tutkinto-ohjelma

Insinöörityö

23.5.2024

Tiivistelmä

| | |
|-----------------------|---|
| Tekijä: | Klaus Hanhikoski |
| Otsikko: | Taustaselvitys vetokoukkujen jälkiasennuksesta |
| Sivumäärä: | 20 sivua + 3 liitettä |
| Aika: | 23.5.2024 |
| Tutkinto: | Insinööri (AMK) |
| Tutkinto-ohjelma: | Ajoneuvotekniikka |
| Ammatillinen pääaine: | Autosähkötekniikka |
| Ohjaajat: | Lehtori Sanna Heikkinen Product development engineer Arto Aalto, Prodiags Oy |

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli laatia selvitys vetokoukun asennuksen erilaisista haasteista ja toteutustavoista. Lisäksi tarkoituksena oli selvittää, mitä asioita vetokoukun jälkiasennuksessa vaaditaan autoalalta valmistuneelta. Työ tehtiin Prodiags Oy:lle koulutusmateriaalien kehittämiseksi autoalan opiskelijoille.

Työn teoriaosassa tarkastellaan vetokoukkuja ja niiden tyyppihyväksyntävaatimuksia sekä vetokoukun jälkiasennusta ja toimintaperiaatetta. Työssä toteutettiin myös kysely, jonka tarkoitus oli kerätä tietoja vetokoukkujen asennuksesta, vaatimuksista ja ongelmatilanteista erikoisliikkeiltä, merkki- ja yleiskorjaamoilta sekä katsastusasemilta. Lisäksi kuluttajariitalautakunnasta selvitettiin vetokoukkujen asentamiseen tai siihen liittyviä riitatilanteita.

Selvitystyö osoitti, että erikoisliikkeillä sekä merkki- ja yleiskorjaamoilla on hyvin vaihtelevia vaatimuksia autoalalta valmistuvalle opiskelijalle. Kyselyyn osallistuneilla on kuitenkin hyvin samankaltaisia haasteita ja kokemuksia ongelmatilanteista vetokoukun jälkiasennuksessa. Kuluttajariitalautakunta on 10 vuoden aikana ratkaissut 12 vetokoukun liittyviin asennusriitaa.

Avainsanat: vetokoukku, vetokoukun jälkiasennus, vetokoukun sähkösarja

Tämän opinnäytetyön alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

Abstract

Author: Klaus Hanhikoski
Title: Background research for retrofitting of tow bars
Number of Pages: 20 pages + 3 appendices
Date: 23 May 2024

Degree: Bachelor of Engineering
Degree Programme: Automotive Engineering
Professional Major: Automotive Electronics Engineering
Supervisors: Sanna Heikkinen, Senior Lecturer
Arto Aalto, Product development engineer, Prodiags Oy

The aim of this thesis was to examine the challenges and possible installation methods of a retrofitting tow bar. In addition, the purpose was to identify the requirements for an automotive industry graduate when retrofitting a tow bar. The work was commissioned by Prodiags Oy to develop training materials for automotive industry students.

The theoretical section of the work examines tow bars and their requirements of type approval as well as retrofitting and the principle of operation. Additionally, a survey was conducted in the thesis, the purpose of which was to collect information about retrofitting tow bars, requirements and issues from specialized shops, brand repair shops, general repair shops and vehicle inspection stations. In addition, the thesis investigated disputes related to tow bars or their retrofitting with the Consumer Disputes Board.

The study indicated that in specialized shops, brand repair shops and general repair shops varying requirements for graduates of the automotive industry are present. As a result, those who took part in the survey have very similar challenges and experiences of problem situations in retrofitting tow bar. The Consumer Disputes Board has resolved 12 towbar related installation disputes in the past 10 years.

Keywords: Tow bar, retrofitting tow bar, tow bar electric kit

Sisällys

Lyhenteet

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Johdanto | 1 |
| 2 | Perustietoa vetokoukuista | 1 |
| 2.1 | Malleja | 2 |
| 2.2 | Tyyppihyväksyntävaatimukset | 5 |
| 2.3 | Laillisuus | 6 |
| 3 | Vetokoukkujen jälkiasennus | 7 |
| 3.1 | Asennuspisteiden odotukset | 7 |
| 3.2 | Asennuksen haasteet | 8 |
| 3.2.1 | Mekaanisen asennuksen virheitä | 8 |
| 3.2.2 | Yleisimmät katsastuksessa ilmi tulleet puutteet | 9 |
| 3.3 | Mikä erottaa vetokoukkuammattilaisen yleisasentajasta | 9 |
| 3.4 | Yleisimmät sähkösarjojen toimintaperiaatteet ja asennusprosessit | 10 |
| 3.5 | Ohjelmoinnit | 14 |
| 3.5.1 | Yleiskorjaamoilla | 14 |
| 3.5.2 | Merkkikorjaamoilla | 16 |
| 4 | Loppupäätelmä | 16 |
| 5 | Yhteenveto | 17 |
| | Lähteet | 18 |

Liitteet

Liite 1: EU-direktiivin kytkinlaitetta koskevat vaatimukset

Liite 2: E-säännön kytkinlaitetta koskevat vaatimukset

Liite 3: Metropolian e-lomakkeella tehty kyselytutkimus

Lyhenteet

BCM: *Body Control Module*. Korin ohjausmoduuli.

OBD: *On-Board Diagnostics*.

VAG: *Volkswagen AG, Volkswagen Aktiengesellschaft*.

VCDS: *VAG-COM Diagnostic System*. Diagnostiikkaohjelmisto.

1 Johdanto

Tässä insinööriyössä käsitellään ajoneuvon vetokoukkuja ja niiden jälkiasennusta. Työn tavoitteena oli laatia selvitys vetokoukun asennuksen erilaisista haasteista ja toteutustavoista. Työ tehtiin Prodiags Oy:lle koulutusmateriaalien kehittämiseksi autoalan opiskelijoille. Sen vuoksi työ sisältää tietoa myös vetokoukkujen toimintaperiaatteista, asennusprosesseista ja siitä, mitä asioita vetokoukun asennuksessa autoalalta valmistuneilta vaaditaan.

Työssä kuvataan saatavilla olevia vetokoukkuvaihtoehtoja ja vetokoukun asennusta erikoisliikkeessä ja merkki- tai yleiskorjaamoissa. Ajoneuvoihin ei välttämättä ole asennettu vetokoukkuja tehtaalla, mutta se voidaan lisätä niihin jälkiasenteisena.

Insinööriyötä varten kerättiin tietoja verkkoaineistoista. Sen lisäksi muutamille erikoisliikkeille, merkki- ja yleiskorjaamoille sekä katsastusasemille lähetettiin kysely, jolla kerättiin tietoa vetokoukkujen asennuksesta, vaatimuksista ja ongelmatilanteista.

Prodiags on yli 30 vuoden toiminut autotekniikan verkkokoulutusmateriaalien tuotannon parissa, ja yritys tarjoaa koulutusmateriaalia niin oppilaitoksille, korjaamoille ja muille organisaatioille kuin autotekniikasta kiinnostuneille.

2 Perustietoa vetokoukuista

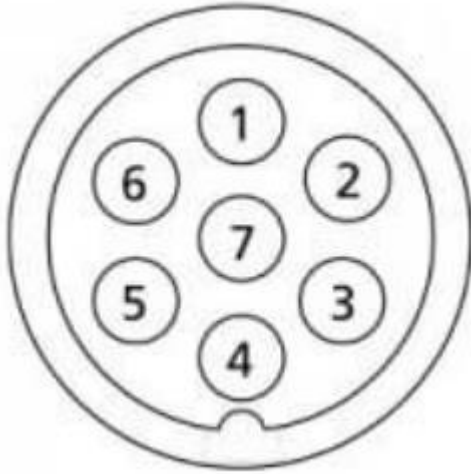
Ajoneuvon vetokoukkuja kutsutaan myös nimellä vetolaite, ja EU-direktiivissä (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi moottoriajoneuvojen ja niiden perävaunujen mekaanisista kytkinlaitteista sekä niiden kiinnittämisestä kyseisiin ajoneuvoihin 1994) ja UNECE-säännössä (Yhdistyneiden kansakuntien Euroopan talouskomission (UNECE) sääntö nro 55 2010) siitä käytetään nimitystä kytkinlaite. Vetokoukku on ajoneuvon ja perävaunun tai muun vedettävän ajoneuvon välinen mekaaninen kytkinlaite.

2.1 Malleja

Henkilöautoihin vetokoukkuja on saatavilla kolmea eri tyyppiä: kiinteä vetokoukku, irrotettava vetokoukku tai kääntyvä vetokoukku. Kiinteä ja irrotettava vetokoukku ovat yleisimmät ajoneuvoissa, mutta kääntyvä vetokoukku on saatavilla joihinkin ajoneuvoihin.

Kiinteä vetokoukku on aina käyttövalmis eikä vaadi säännöllistä huoltoa. Irrotettava vetokoukku on irrotettavissa, ja näin ollen se laitetaan toimintakuntoiseksi, kun sitä tarvitaan. Irrotettavasta vetokoukusta on kahta erilaista mallia: horisontaalinen ja vertikaalinen. Ensin mainitun, horisontaalisesti irrotettavan vetokoukun pikakiinnike on näkyvässä, ja sitä kutsutaan myös vaakasuoraan asennettavaksi vetokoukuksi. Vertikaalisesti irrotettavan vetokoukun kiinnitys on puskurin takana piilossa, ja mallia kutsutaan myös pystysuoraan asennettavaksi vetokoukuksi. Irrotettava vetokoukku tarvitsee säännöllistä huoltoa, jotta sen toiminta pysyy hyvänä ilman jumittumista ja ruostumista. (Vetokoukkujen malleja; Irrotettava vetokoukku; Vetokoukut ja sähkösarjat; Vetokoukun valinta.) Kääntyvä vetokoukku on alle taittuva vetokoukku, joka voidaan kääntää piiloon puskurin taakse joko manuaalisesti tai sähköisesti riippuen merkistä (Vetokoukun valinta).

Edellisten mainittujen lisäksi ajoneuvo tarvitsee sähkösarjan vetokoukulle, jotta peräkärryn sähköjärjestelmän saa kytkettyä vetoauton sähköjärjestelmään. Sähkösarjalle on saatavilla kahta mallia, 7-napainen (kuva 1) tai 13-napainen sähkösarja. Standardissa SFS-ISO 1724 on kuvattu 7-napainen sähkökytkentä 12 V:n sähköjärjestelmällä, jossa vetoauton pistorasiasta tulee virtaa esimerkiksi peräkärryn suuntavaloille, sumuvalolle, taka- ja äärivaloille, rekisterivalolle, jarruvalolle ja maadoitukselle mutta ei peruutusvalolle. (Vetokoukkujen malleja; Vetokoukut ja sähkösarjat.) Kytkentäjärjestys on esitetty taulukossa 1.



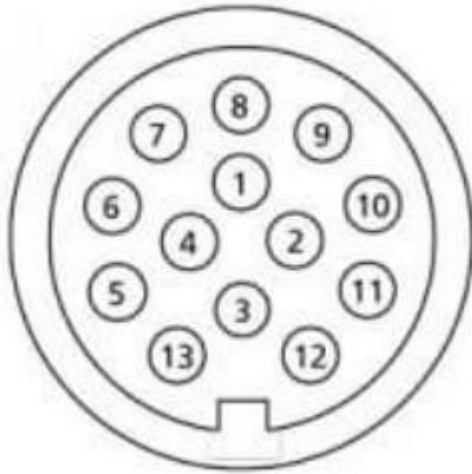
Kuva 1. 7-napaisen sähkökytkennän kaaviokuva (Sähköpistorasian sähkökytkentä).

Taulukko 1. 7-napaisen sähkökytkennän kytkentäjärjestys (SFS-ISO 1724: 14).

| Kosketinnumero | Toiminto | Johtimien väri |
|----------------|---|----------------|
| 1 | Vasen suuntavalo | Keltainen |
| 2 | Takasumuvalo | Sininen |
| 3 | Maadoitus runkoon | Valkoinen |
| 4 | Oikea suuntavalo | Vihreä |
| 5 | Oikea taka- ja äärivalo sekä rekisterikilven takavalo | Ruskea |
| 6 | Jarruvalot | Punainen |
| 7 | Vasen taka- ja äärivalo sekä rekisterikilven takavalo | Musta |

Standardi on SFS-EN ISO 11446 käsittelee 13-napaista sähkösarjaa (kuva 2), joka tarjoaa toisin kuin 7-napainen kytkentä virtaa myös peruutusvalolle ja

jatkuvaa virtaa esimerkiksi asuntovaunun jääkaapille tai valaistukselle, kuten taulukossa 2 esitetty. (Vetokoukkujen malleja; Vetokoukut ja sähkösarjat.)



Kuva 2. 13-napaisen sähkökytkennän kaaviokuva (Sähköpistorasian sähkökytkentä).

Taulukko 2. 13-napaisen sähkökytkentäjärjestys (SFS-EN ISO 11446: 14).

| Kosketinnumero | Toiminto |
|----------------|---|
| 1 | Vasen suuntavalo |
| 2 | Takasumuvalo / Takasumuvalon kytkin |
| 3 | Maadoitus (koskettimille 1–8) |
| 4 | Oikea suuntavalo |
| 5 | Oikea taka- ja äärivalo sekä rekisterikilven takavalo |
| 6 | Jarruvalot |
| 7 | Vasen taka- ja äärivalo sekä rekisterikilven takavalo |
| 8 | Peruutusvalo |
| 9 | Auton akku (jatkuva virta) |

| Kosketinnumero | Toiminto |
|----------------|--------------------------------|
| 10 | Akku, virtalukon kautta |
| 11 | Maadoitus koskettimelle nro 10 |
| 12 | Tunnistinvalo |
| 13 | Maadoitus koskettimelle nro 9 |

Esimerkiksi Skoda Octavian neljännen sukupolven malliin ECS Electronicsin valmistama 7-napainen sähkösarja maksaisi noin 200 euroa ja 13-napainen sähkösarja maksaisi noin 250 euroa. Kustannusero on hyvin pieni, ja näin ollen kannattaa sijoittaa 13-napaiseen sähkösarjaan, jotta tarvittaessa voidaan käyttää myös asuntovaunun jääkaappia tai valaistusta ja näiden lisäksi peruutusvaloa, joka tuo turvallisuutta muille liikkujille.

2.2 Tyypin hyväksyntävaatimukset

Kytkinlaite on ajoneuvon ja perävaunun välinen mekaaninen kiinnitys, ja sille on säännöksiä ja vaatimuksia. Kytkinlaitteita koskee EU-direktiivi 94/20/EY ja E-sääntö numero 55. Säännöksen tarkoituksena on luoda kytkinlaitteille turvallisuutta ja yhteensopivuutta. Näissä direktiivissä ja säännössä käsitellään ja määritellään kytkinlaitteita koskevat vaatimukset.

Tyypin hyväksynnän saamiseksi vaaditaan tyypin hyväksynnän hakemista, ja testien suorittamiseksi on tutkimuslaitokselle toimitettava maalaamaton kytkinlaite. Jos testit ovat direktiivin tai E-säännön mukaisia ja vaatimukset täyttyvät, kytkinlaitteelle myönnetään tyypin hyväksyntä ja sille annetaan tyypin hyväksyntämerkki ja -numero. Direktiivin ja E-säännön vaatimuksia kytkinlaitteen osalta on koottu taulukkoon liitteessä 1 ja liitteessä 2. (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi moottoriajoneuvojen ja niiden perävaunujen mekaanisista kytkinlaitteista sekä niiden kiinnittämisestä kyseisiin ajoneuvoihin 1994;

Yhdistyneiden kansakuntien Euroopan talouskomission (UNECE) sääntö nro 55 – Ajoneuvoyhdistelmien mekaanisten kytkinosien hyväksyntää koskevat yhdenmukaiset vaatimukset 2010.)

2.3 Laillisuus

Ajoneuvoille on määritelty yhdistelmämassatietoa tai kytkentämassat ajoneuvon valmistajan toimesta. Näin ollen ajoneuvoihin voi asentaa vetokoukun jälkikäteen, jos ajoneuvon tyyppihyväksynnässä on riittävästi kytkentämassaa. Tästä huolimatta ajoneuvon voi asentaa vetokoukun esimerkiksi pyörätelineiden ja polkupyörien kuljetukseen, vaikka vetomassaksi olisi tyyпитetty 0 kg tai viiva. (Linja-Aho 2019.)

Usein ajatellaan, että sähkö- tai hybridi-autoon ei saa vetokoukkuja, mutta todellisuudessa syyt ovat lähinnä kaupallisia kuten esimerkiksi Toyotan Priuksen kohdalla. Toyotan analyytikoiden mukaan Priuksen potentiaalisista ostajista haluaa vetokoukun vain noin kolme prosenttia. Korirakenteessa on merkitystä sillä, onko kyseiseen koriin suunniteltu vetokoukulle paikka ja riittävä peräkärryn vetokyky. Esimerkiksi Priuksen tapauksessa vetokoukku olisi nostanut auton massaa sadalla kilolla, mikä ei ole taloudellisesti järkevää. Vuonna 2015 tuotantoon tullut Tesla Model X on ensimmäinen täyssähköauto, jolla pystyy vetämään peräkärriä. Model X:n lisäksi Audin e-troniin, Jaguar I-Paceen ja Tesla Model 3:een on saatavilla vetokoukku, ja niiden korirakenne mahdollistaa peräkärryn vetämisen. (Linja-Aho 2019.)

Esimerkiksi Teslan lisävarusteeksi kannattaa valita vetokoukku jo autoa hankkiessa, tai muuten vetomassa rekisteriotteessa on nolla eikä sitä ei voida korottaa edes muutoksastuksen kautta (Luukkanen 2020: 140). Moneen sähköautoon on kuitenkin saatavilla vetokoukkuja jälkikäteen, vaikka ajoneuvolle ei olisi tyyпитetty vetomassaa lainkaan. Ristiriitaisista vaatimuksista on esimerkkinä seuraava tapaus. Vuosimallin 2016 Tesla Model X:ään vetokoukun asentaminen ei onnistunut Teslan Service Centerissä Vantaalla, sillä ajoneuvossa ei ole tehdasasenteista vetokoukkuja ja vetomassa on nolla. Tästä huolimatta Itävallan

Linzissä toimivassa Teslan Service Centerissä vetokoukun asentaminen jälkikäteen onnistui, ja sen lisäksi asiakas sai virallisen Teslan Itävallan organisaation allekirjoittaman dokumentin tyyppihyväksynnän saamiseksi ajoneuville vetokoukullisena ja vetomassojen korottamiseksi. Suomessa vastaavuustodistuksella ajoneuvo saatiin muutettua vastaamaan vetokoukullista autoa muutostaksastuksella. (Tuppurainen 2022.)

3 Vetokoukkujen jälkiasennus

Vetokoukkujen jälkiasentamisen liittyvistä kysymyksistä toteutettiin kyselytutkimus Metropolian e-lomakkeella. Kyselyn tarkoituksena oli kerätä näkemyksiä vetokoukkujen jälkiasennuksen toteutustavoista ja niiden haasteita erikoisliikkeiltä sekä merkki- ja yleiskorjaamoilta, kouluttajilta sekä katsastusasemilta. Kysely lähetettiin 73 henkilölle, joista 12 henkilöä vastasi kyselyyn. Kyselytutkimuksen vastausaika oli 5.3.2024–2.4.2024.

Kyselytutkimuksella selvitettiin, mitä asioita asennuspisteet odottavat, että ammattioppilaitoksesta töihin tuleva opiskelija osaisi ja ymmärtäisi vetokoukkujen asennuksesta, onko vetokoukkuammattilaisen ja yleisasentajan välillä eroja ja onko vetokoukkujen asennuksessa ilmennyt ongelmatilanteita. Näiden lisäksi kyseltiin sähkösarjojen etäkoodauksesta ja katsastuksessa mahdollisesti vetokoukun osalta esiintyneistä puutteista.

Saadut vastaukset olivat hyvin vaihtelevia sen takia, että kyselylomake erilaisille toimijoille. Ainoastaan mekaanisen asennuksessa esiintyvät virheet olivat samoja ongelmia asennuspisteissä, ja samanlaisia puutteita oli havaittu katsastusasemilla ja asennuspisteissä. Kyselylomake kysymyksineen on tämän työn liitteenä 3.

3.1 Asennuspisteiden odotukset

Erikoisliikkeillä sekä merkki- ja yleiskorjaamoilla on omat vaatimuksensa ja odotuksensa siitä, mitä asioita ammattikoulusta töihin tuleva opiskelija osaa ja

ymmärtää vetokoukkujen asennuksesta. Vastaajien mukaan valmistuneilta tai opiskelijoilta ei vaadita osaamista tai erikoisosaamista, sillä vetokoukkujen jälki-asentamiseen perehdytetään mekaanikon tai ammattilaisen opastuksella. Osa yrityksistä vaatii vähintään ymmärrystä työturvallisuudesta ja kykyä tulkita asennusohjeita. Vastauksissa mainittiin myös, että valmistuneen tulisi osata vetokoukun mekaaninen asennus ja valmiin johtosarjan kytkeminen sekä ymmärtää vetokoukkutesterin käyttöä. Vetokoukkutesteri on vetokoukun sähkösarjan testeri, jonka tarkoituksena on varmistaa pistorasian toimivuus ja kytkentä (Vetokoukkutesteri). Kyselytutkimuksen tuloksista näkyy, että asennuspisteiden vaatimukset opiskelijoille vaihtelevat.

3.2 Asennuksen haasteet

3.2.1 Mekaanisen asennuksen virheitä

Kyselytutkimuksessa tuli ilmi, että mekaanisen asennuksen virheitä esiintyy vetokoukun asentamisen kaikissa vaiheissa. Ongelmia on ilmennyt muun muassa poraamisessa, porattujen reikien ruostesuojauksessa, massakerrosten poistamisessa kiinnitysten alta ja joissakin ajoneuvoissa korinosien leikkaamisessa, josta syntyy piiloon jääviä vikoja. Ajoneuvon osien käsittelyssä on sattunut vahinkoja, kuten puskurin käsittelyssä syntyneitä naarmuja. Vetokoukun paikan muokkaamisessa ja leikkaamisessa törmätään satunnaisesti virheisiin, ja purkuvaiheessa on tapahtunut esimerkiksi parkkitutkien tai -kameran liittimien rikkoutumista. Sähkötöissä on esiintynyt haasteita myös johtosarjan kytkennöissä ja ohjelmoinnissa. Erään vastaajan mukaan näihin pyydetään useimmiten tukea, ja näin ollen ne ovat osoittautuneet maahantuojaan näkökulmasta ongelmalliseksi. Vetokoukun asentamisessa voi tapahtua virheitä kaikissa työvaiheissa, jos työskentely on huolimaton eikä ohjeita ei seurata tarkasti.

Kyselytutkimuksen lisäksi kuluttajariitalautakunnalta tiedusteltiin sähköpostitse, millaisia vetokoukkujen asentamiseen tai siihen liittyviä riitatilanteita on ollut viimeisen 10 vuoden aikana. Kuluttajariitalautakunta on puolueeton ja riippumaton riitojen ratkaisija, joka antaa ratkaisusuosituksia kuluttajien ja yritysten välisiin

oikeudellisiin riitoihin (Kuluttajariitalautakunta). Kuluttajariitalautakunnan mukaan se on viimeisen 10 vuoden aikana ratkaissut 12 vetokoukun liittyviin asennusriitaa. Nämä asennusriidat ovat liittyneet esimerkiksi asennuksen ulkonäköön ja epäkäytännöllisyyteen, asennuksen aiheuttamaan takapuskurin rikkoutumiseen, sähköjärjestelmän vaurioon sekä vetokoukun ja tavaratilan väliseen vesivuotoon. Näissä riitatapauksissa on siis tapahtunut kuluttajansuojalain 8. luvun 12. §:n mukainen asennusvirhe, asennuksella aiheutettu lain 8. luvun 32 §:n mukainen vahinko tai näiden yhdistelmä (Kuluttajansuojalaki 1978).

3.2.2 Yleisimmät katsastuksessa ilmi tulleet puutteet

Kyselytutkimuksessa tuli ilmi, että monien vastaajien mukaan yleisimmät puutteet on ainoastaan sähköpistorasian kannen vaurioitunut tai puuttuminen kokonaan. Joidenkin katsastusasemien mukaan puutteita ei ole tullut vastaan, mutta joidenkin katsastusasemien mukaan taas puutteita on ilmennyt, esimerkiksi vetokoukku tai sen runko on ruostevaurioinen tai vaurioitunut, vetokoukun johtosarja on vaurioitunut tai sähköpistorasia on roikkunut johtosarjan varassa. Satunnaisesti on tullut vastaan ajoneuvoja, joihin on asennettu vetokoukku, vaikka sitä ei saisi asentaa joko tyyppihyväksynnän tai ajoneuvon valmistajan mukaan. Ajoneuvon valmistajan kilvestä on saattanut puuttua yhdistelmämassatieto tai kytkentämassat olla nolla tai viiva. Myös vetokoukun kuulapään asennuskorkeus on ollut virheellinen esimerkiksi jousitusmuutoksen jäljiltä. Lainsäädännön mukaan vetokoukun on oltava ajoneuvomalliin sopiva eli vetolaitteen tulee vastata direktiivin 94/20/EY vaatimuksia tai E-säännön numero 55 vaatimuksia 1.4.2000 tai sen jälkeen käyttöön otetuissa ajoneuvoissa. EY-hyväksyntä tulee olla 1.1.2005 alkaen ajoneuvoihin. Nämä merkinnät vetolaitteessa olevasta kilvestä tai meistetystä merkinnästä on tarkastettava katsastuksessa, jotta veto- laite on hyväksyttyä mallia.

3.3 Mikä erottaa vetokoukkuammattilaisen yleisasentajasta

Kyselytutkimuksessa kävi ilmi, asennuspisteiden kokemukset siitä, mikä erottaa vetokoukkuammattilaisen ja yleisasentajan. Joidenkin vastaajien mukaan näillä

ei oikeastaan ole mitään eroa ja kummatkin ovat ammattihenkilöitä. Yhden asennuspisteen mukaan vetokoukkujen jälkiasennus on niin yksinkertaista, että vetokoukkuammattilaista ja yleisasentajaa ei erota mitenkään. Toisen asennuspisteen mukaan ammattilainen selvittää ja lukee vetokoukun jälkiasennuksen ohjeita ja sitten aloittaa työt; hänellä on myös kokemusta takana viisi vuotta, ja hän tekee työt itsenäisesti. Lisäksi kokeneella merkkimekaanikolla on perustaidot vetokoukkuasennuksesta, mutta vetokoukun sähkökytkennässä tarvitaan kokemusta. Muutamien asennuspisteiden mukaan vetokoukkuammattilainen on aina ammattilainen, joten työskentely on nopeampaa ja tuottavampaa ja hän kykenee tekemään myös joissakin ajoneuvoissa esiintyviä hankalia sähkötöitä. Näiden lisäksi vetokoukkuammattilaisella on ymmärrystä siitä, mihin kaikkeen vetokoukun asennus vaikuttaa ajoneuvossa. Hän myös suoriutuu asennuksen mekaanisista vaiheista oikein työmenetelmin ja osaa tehdä tarvittavat koodaukset, ohjelmoinnit ja sopeutukset ajoneuvoon itsenäisesti.

3.4 Yleisimmät sähkösarjojen toimintaperiaatteet ja asennusprosessit

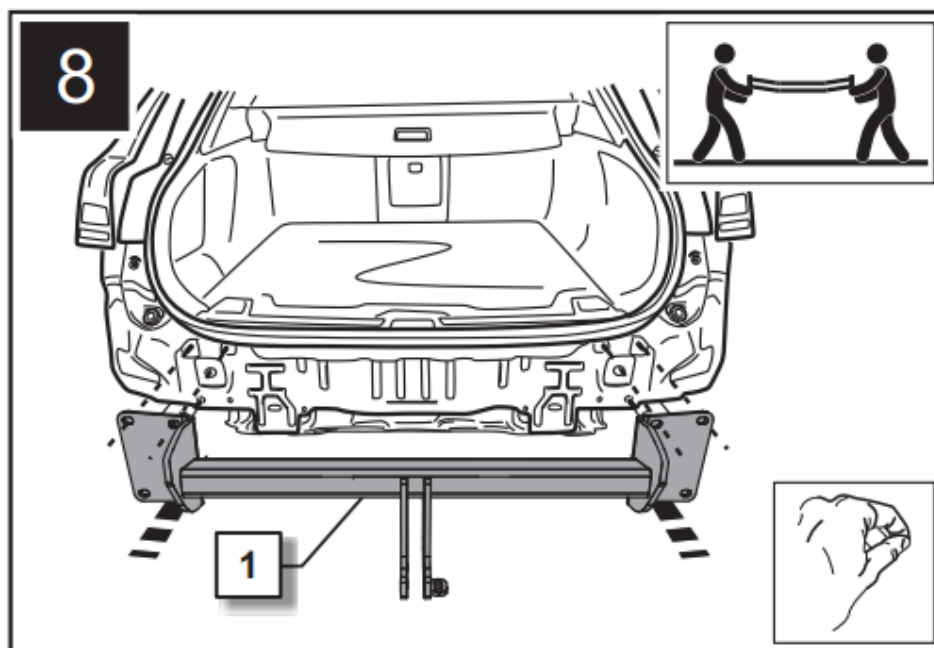
Traficomien julkaiseman ensirekisteröityjen ajoneuvojen tilaston mukaan vuoden 2023 kymmenen eniten myytyä uutta automallia ovat Tesla Motors Model Y, Toyota Corolla, Skoda Octavia, Skoda Enyaq, Volvo XC60, Toyota Yaris, Volvo XC40, Toyota Yaris Cross, Toyota Rav4 ja Volkswagen ID.4 (Ajoneuvot ensirekisteröinnit. Muuttujina alue, mallisarja ja 2023.) Näihin automalleihin on saatavilla vaihtoehtoisia vetokoukkumalleja riippuen automalleista.

Jälkiasennettaessa vetokoukku henkilöautoihin on otettava huomioon, onko autossa vetokoukkuvalmius vai ei. Tällä tarkoitetaan sitä, että ajoneuvolle on asennettu vetokoukulle tarkoitettu johtosarja valmiiksi tehtaalla, jotta myöhemmin ajoneuvoon voi asentaa jälkikäteen vetokoukun. Sähkösarjan asentaminen on helpompaa ja nopeampaa, sillä asennus tapahtuu laittamalla sähkösarja paikalleen ja kiinnittämällä liittimet johtosarjaan. Ilman vetokoukkuvalmiutta vaaditaan johtosarjan vetämistä tavaratilasta sulakerasiaan asti ja sen lisäksi luonnollisesti sähkösarjan asentamista.

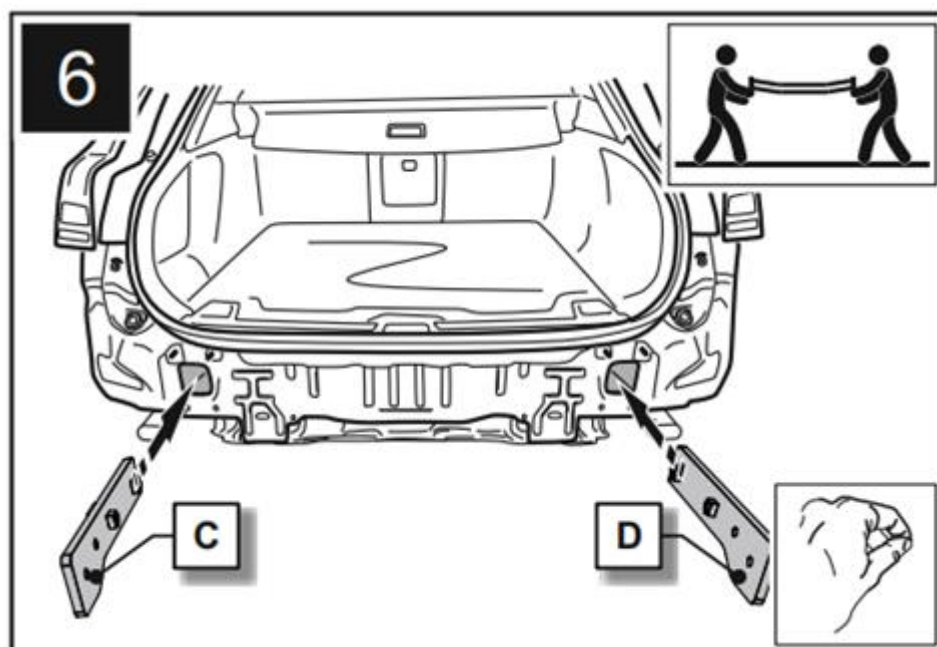
Riippumatta siitä, onko sähkösarja 7-napainen vai 13-napainen, kaikissa sähkösarjoissa on sähkösarja ohjainlaitteineen. Ohjainlaitteen tarkoituksena on kommunikoida ajoneuvon sähköväylän ja peräkärryn välillä. Ohjainlaite välittää tietoja valoista peräkärrylle, ja sen lisäksi ajoneuvo tunnistaa, milloin peräkärri kytketään, ja tarvittaessa peruutustutkat otetaan pois päältä. Peräkärryn valojen vikaantuessa ohjainlaite tunnistaa sen ja ilmoittaa niistä esimerkiksi ajoneuvon mittariston vikavalomerkeillä. (Trailer tow modules.)

Jälkiasennettavan vetokoukun ja sen sähkösarjan yhteydessä tulee asennusohjeet, joilla saa asennettua vetokoukun ja sähkösarjan oikealla tavalla valmistajan ohjeiden mukaisesti.

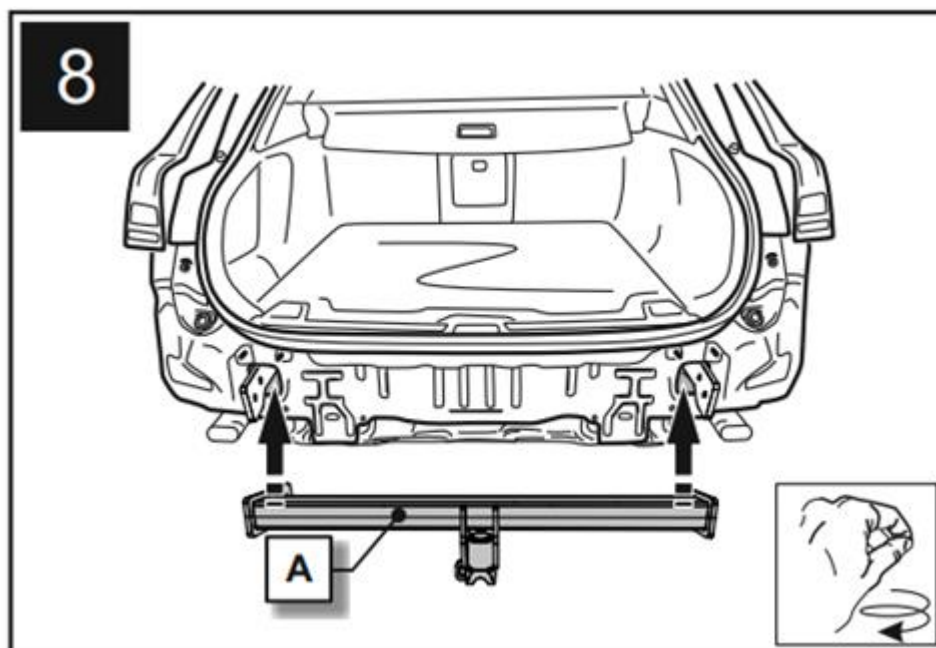
Vetokoukun asennus ajoneuvon tapahtuu yleensä ensimmäiseksi purkamalla osia, kuten tavaratilan verhoilu- ja paneeliosia ja sen lisäksi takapuskuri. Joissakin automalleissa vaaditaan myös takavalojen irrottamista. Takapuskurin suojapalkin tilalle asennetaan vetokoukun palkki. Sitä asennettaessa on otettava huomioon automallien ohjeet. Palkin kiinnitys tapahtuu esimerkiksi joko tavallisesti suojapalkin tapaan tai pitkittäin kulkeva palkki kiinnitetään poikittain pultein ajoneuvon takarunkoon. Suojapalkin tapaan kiinnitys tapahtuu ainakin ajoneuvoissa Tesla Motors Model Y ja Volvo XC60 (kuva 3). Kiinnitys poikittain pultein on ainakin ajoneuvoissa Toyota Corolla, Skoda Octavia, Skoda Enyaq, Toyota Yaris, Volvo XC40, Toyota Yaris Cross, Toyota Rav4 ja Volkswagen ID.4, kuten kuvassa 4 ja 5 on esitetty.



Kuva 3. Volvo XC60:n vetokoukun palkin kiinnitys (Volvo XC60 vetokoukun asennusohje).



Kuva 4. Volvo XC40 vetokoukun palkin kiinnitys (Volvo XC40 vetokoukun asennusohje).



Kuva 5. Volvo XC40 vetokoukun palkin kiinnitys (Volvo XC40 vetokoukun asennusohje).

Vetokoukun asentamisen jälkeen alkaa sähkösarjan paikalleen laitto vetokoukun ja tavaratilan välille, ja sen mukaan, onko kyse 7-napaisesta vai 13-napaisesta sähkösarjasta, pinnit on kytkettävä pistorasian oikeisiin paikkoihin. Sähkösarjan asennuksen jälkeen on luonnollisesti koodauksen ja ohjelmoinnin aika. Seuraavaksi tarkastellaan ECS Electronicsin valmistaman sähkösarjan asennusta ohjeita seuraten: minkälainen asennusprosessi on ajoneuvoissa Tesla Motors Model Y, Toyota Corolla, Skoda Octavia, Skoda Enyaq, Volvo XC60, Toyota Yaris, Volvo XC40, Toyota Yaris Cross, Toyota Rav4 ja Volkswagen ID.4 (ECS Electronicsin sähkösarjojen katalogi).

Volvo XC40:ssä ja XC60:ssä vetokoukkuvalmius on käytännössä jo valmiiksi, sillä Volvo XC60:n sulakerasia sijaitsee tavaratilan oikealla puolella ja Volvo XC40:n sulakerasia on moottoritilan puolella, mutta johtosarja jatkuu jo valmiiksi tavaratilaan asti.

Vetokoukkuvalmiudella varustettu Tesla Motors Model Y vaatii pelkästään sähkösarjan paikalleen laitton vetokoukusta tavaratilan vasemmalle puolelle ja liittimen kiinnittämisen. Ilman vetokoukkuvalmiutta sähkösarjan reititys tapahtuu vetokoukusta oikean puolen takamatkustajan takapenkin alle.

Toyotan Corollan, Yariksen, Yaris Crossin ja Rav4:n asennusprosessissa on hieman eroavaisuuksia. Corollassa sähkösarjan reititys tapahtuu vetokoukusta vasemman puolen kuljettajan jalkatilan sulakerasiaan asti, mutta ainoastaan Corollan porrasperän ohjeiden mukaisesti moottoritilan akkuun plusnavalle sulakkeen kanssa eikä sulakerasiaan. Yariksessä ja Crossissa ovat asennusprosessit melkein samanlaiset eli reititys vetokoukusta vasemman puolen takamatkustajan kylkeen asti, missä tapahtuu liittimien kiinnitys. Rav4:n sähkösarja vedetään vetokoukusta takavasemmalle puolelle ja siellä kiinnitetään liittimet.

Skoda Octaviassa, Skoda Enyaqissa ja Volkswagen ID.4:ssa on yhtäläisyyksiä asennusprosesseissa: sähkösarjan reititys tapahtuu vetokoukusta takavasemmalle puolelle, missä liittimet kiinnitetään. Ilman vetokoukkuvalmiutta siitä jatketaan kuljettajan jalkatilaan asti, jossa sähkösarjan liittimet kiinnitetään BCM:ään eli korin ohjausmoduuliin ja sulakerasiaan.

3.5 Ohjelmoinnit

Vetokoukun asennusprosessiin kuuluu myös mekaanisen asennuksen lisäksi koodaus ja ohjelmointi. Ne tapahtuvat joko asennuspisteen omalla testerillä tai etäkoodauspalvelulla.

3.5.1 Yleiskorjaamoilla

Kyselytutkimuksessa kävi ilmi, että yleiskorjaamoille on olemassa muutamia erilaisia vaihtoehtoja etäkoodaukselle, kuten esimerkiksi Bosch ReDi-palvelu, Jifeline-palvelu, Hella-Gutmann Macsremote tai etäyhteyden avulla muilla koodausohjelmistoilla, kuten VCDS, tai vastaavalla testerillä. Myös vastanneiden joukossa on yleiskorjaamoita, joilla ei tarvita etäkoodauspalveluja.

Etäkoodaus on yksi autodiagnoosiratkaisu, jossa etädiagnoosipalvelu tarjoaa ohjelmointia ja koodausta etänä verkon kautta. Käytännössä järjestelmiin perehtyneen henkilön ei tarvitse käydä paikan päällä tekemässä erilaisia ohjelmointeja tai koodauksia tai asentajan siirtää ajoneuvoa merkkiliikkeeseen ohjelmointia ja koodausta varten. Riittää vain, että vetokoukun asentaja kytkee ajoneuvoon etäkoodausta varten OBD-etädiagnostiikkaliittymän. Etäkoodauksessa tarvitaan ohjelmistoon tarkoitettu käyttöliittymä, laite ja toimiva internetyhteys. (Etädiagnostiikka; Bosch REDI-etädiagnostiikkapalvelu.)

Kyselytutkimuksen mukaan Bosch ReDi-palvelua varten varataan aika ennakoon. Hella-Gutmann Macsremoten vasteajat ovat tilanteesta riippuen heti tai seuraavana päivänä. Kyselytutkimuksessa tuli ilmi, että kasvava trendi on Jifeline-palveluun perustuva palvelu. Esimerkiksi MyCarWizillä on nopeat vasteajat, sillä erillistä ajanvarausta ei vaadita. Vanhempiin autoihin ohjelmointi ja koodaus onnistuvat ilman etäpalveluita korjaamon omasta testeristä. Esimerkiksi VAG-merkkisiin ajoneuvoihin se tehdään VCDS-testerillä, mutta näissä tarjotaan satunnaisesti apua koodaukseen myös etäyhteyden avulla.

Kyselystä saatujen vastauksien lisäksi tarkasteltiin ajoneuvon keskusteluforummin puolelta erästä tapausta, jossa peräkärryn vetäminen oli tuottanut harmia asiakkaan lisäksi asennuspisteelle koodauksen vuoksi. Tässä tapauksessa vuosimallin 2016 Audi A6:n vetokoukku oli asennettu liikkeen toimesta, mutta peräkärriä vetäessä ajoneuvo oli tunnistanut tärinän ja turvavyön kiristin oli alkanut vetää turvavyötä kireälle. Kyseessä on Audin Pre-Sense-tekniologiapaketti, joka tuo lisää turvallisuutta kuljettajalle ja matkustajille sekä myös ajoneuvolle turvavyön, hätäjarrituksen ja törmäystutkatunnistimien ansiosta (What is Audi Pre Sense). Tämä Pre-Sense-sopeutus kärryn kanssa oli jäänyt koodaamatta, mutta sen saatiin kuntoon koodauksessa. (Vetokoukun sähkösarja ja koodaus.) Koodauksen ja ohjelmoinnin yhteydessä on tärkeää ymmärtää, mitä asioita on tarpeen koodata ja ohjelmoida ajoneuvolle, jotta ajoneuvo toimii ongelmitta peräkärryn kanssa.

3.5.2 Merkkikorjaamoilla

Se, miten koodaukset ja ohjelmoinnit toteutetaan merkkikorjaamoiden varustelussa, vaihtelee. Kyselytutkimuksessa kävi ilmi, että koodaukset ja ohjelmoinnit hoitaa joissain paikoissa aina itse asentaja, joka on asentanut vetokoukun ajoneuvoon. Vetokoukun asentajan perustaitoihin kuuluu osata testerin perusvianhaku ja ohjelmointi, ja näin ollen paras lopputulos saadaan, kun varustelija tekee koodaukset ja ohjelmoinnit itse. Joissakin tapauksissa ongelmatilanteissa tarvitaan diagnoosimekaanikon apua. Yhden asennuspisteen mukaan koodaukset ja ohjelmoinnit tapahtuvat erikseen autosähköasentajan toimesta testerillä.

4 Loppupäätelmä

Tässä työssä kertyneen ymmärryksen ja kyselytutkimuksen perusteella vetokoukkujen jälkiasennuksessa autoalalta valmistuneelta työntekijältä edellytetään vähintään perusymmärrystä vetokoukun valmiin johtosarjan liittimien kytkemisestä sähköpistorasiaan ja jonkin verran vetokoukun mekaanisesta asennuksesta.

Esimerkiksi autoalan opiskelijalle tai mahdollisesti korjaamon uudelle työntekijälle olisi hyvä alkaa opettaa perusasioita vetokoukuista, kuten esimerkiksi sen erilaisista kiinnitysvaihtoehdoista sekä sähkösarjoista, mihin sähköjohdot menevät ja mihin niitä käytetään. Tämän jälkeen tutustuttaisiin vetokoukun ja sen sähkösarjan asennusohjeisiin, sillä asennusohjeen tulkinta on kyselytutkimuksen mukaan tärkeää ja asennusohjetta tullaan käyttämään töissäkin.

Vetokoukun mekaanisen asennuksen opetusmateriaalina voisi olla videokuvaa tai kuvia ja mahdollisesti pientä selostusta, jotta ymmärretään ja päästään hahmottamaan, mitä asennuksessa tapahtuu ja mitä siihen sisältyy. On aina parasta päästä omin käsin tekemään asennusta, jos sellainen mahdollisuus on tarjolla.

Sähkösarjan asennusprosessissa on hyvä ymmärtää sähkösarjan toimintaperiaate, minkä lisäksi asennusohjeen tulkinta on hyödyllistä, sillä sähkösarjan asennuksessa on eroavaisuuksia ajoneuvomallien välillä. Lisäksi olisi hyvä näyttää esimerkki, miten vetokoukun sähkösarja sopeutetaan ajoneuvoon.

Koodauksen ja ohjelmoinnin osalta tarvitaan testerin käytön hyvää tuntemusta ja niihin perehdytään ammattilaisen ohjaamana.

5 Yhteenveto

Tässä insinööriyössä on tarkasteltu vetokoukkuja ja niiden tyyppihyväksyntävaatimuksia sekä vetokoukun jälkiasennusta, toimintaperiaatteita ja asennusprosessia.

Työssä saatiin selkeät näkemykset erikoisliikkeeltä, merkki- ja yleiskorjaamoilta siitä, minkälaista osaamista vetokoukun jälkiasennuksessa vaaditaan. Vetokoukun mekaaninen asennus on hyvin yksinkertaista, mutta sähkösarjan asennus on tuottanut muutamissa tapauksissa harmia. Näin ollen autoalalta valmistuneiden olisi hyvä osata tulkita vetokoukun asennusohjeita sekä ymmärtää sähkösarjan toimintaperiaate, vaikka asennuspisteiden mukaan uusia asentajia perehdytetään ammattilaisen toimesta. Vetokoukun valmistajilla on toimivat asennusohjeet vetokoukun jälkiasennukseen, mutta tästä huolimatta työssä voi tapahtua virheitä tai vahinkoja, jos työ on huolimaton.

Tämän työn jatkojalostamiseksi voitaisiin luoda varsinaista oppimateriaalia autoalan opiskelijoille vetokoukun jälkiasennuksesta. Ajoneuvot sähköistyvät vauhdilla, ja näin ollen tulevaisuudessa tulee vastaan yhä enemmän sähköajoneuvoja, joihin asennetaan vetokoukkuja. Siksi työntekijöillä on hyvä olla ymmärrystä myös sähköajoneuvojen korkeajännitejärjestelmästä ja sähkötyöturvallisuudesta, vaikka vetokoukun asennusprosessi on melko samanlainen hybridi- ja sähköajoneuvoissa kuin polttomoottorisissa ajoneuvoissa.

Lähteet

Ajoneuvot ensirekisteröinnit. Muuttujina alue, mallisarja ja 2023. 2024. Verkkoaineisto. Tilastohaku. Traficom.

<https://trafi2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/TraFi/TraFi__Ensirekisteroinnit/060_ensirek_tau_106.px/sortedtable/tableViewSorted/> Päivitetty 6.3.2024. Luettu 12.3.2024.

Bosch REDI-etädiagnostiikkapalvelu. Verkkoaineisto. Diagno.

<<https://www.diagno.fi/korjaamolaitteet/diagnoosilaitteet-ja-ohjelmistot/bosch/10323/bosch-redi-etadiagnostiikkapalvelu>>. Luettu 19.3.2024.

ECS Electronics:in sähkösarjojen katalogia. Verkkoaineisto. ECS Electronics.

<<https://catalogue.ecs-electronics.nl/>>. Luettu 5.4.2024.

Etädiagnostiikka. Verkkoaineisto. MyCarWiz. <<https://mycarwiz.fi/>>. Luettu 19.3.2024.

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi moottoriajoneuvojen ja niiden perävaunujen mekaanisista kytkinlaitteista sekä niiden kiinnittämisestä kyseisiin ajoneuvoihin. 1994. Direktiivi 94/20/EY. Verkkoaineisto. Euroopan unionin virallinen lehti 29.7.1994. <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/ALL/?uri=CELEX%3A31994L0020>>. Luettu 25.1.2024.

Irrotettava vetokoukku. Verkkoaineisto. Westfalia-automotive.

<<https://www.westfalia-automotive.com/fi/tuotekuvaus/vetokoukut/irroitettava-vetokoukku/>>. Luettu 25.1.2024.

Kuluttajansuojalaki. 1978. 20.1.1978/38.

Kuluttajariitalautakunta. Verkkoaineisto. Kuluttajariitalautakunta.

<<https://www.kuluttajariita.fi/fi/>>. Luettu 27.3.2024.

Linja-Aho, Vesa. 2019. No, saako vetokoukun? Faktat kateissa. Tuulilasi, 7. S. 58–59. Luettu 27.3.2024.

Luukkanen, Joose. 2020. Sähköautot: lataus – matka-ajo – valinta. Helsinki: Al-famer.

SFS-ISO 1724. 2007. Vetoautojen ja perävaunujen välinen sähkökytkentä. 7- napainen sähkökytkentä 12 V sähköjärjestelmällä varustetuissa ajoneuvoissa. Suomen Standardisoimisliitto.

SFS-EN ISO 11446. 2003. 12 V sähköjärjestelmä. Vetoautojen ja perävaunujen 13-napainen kytkentä. Suomen Standardisoimisliitto.

Sähköpistorasian sähkökytkentä. Verkkoaineisto. Franken Trailer. <<https://www.frankentrailer.com/tipps-infos/steckerbelegung>>. Luettu 24.4.2024.

Trailer tow modules. Verkkoaineisto. Hella. <<https://www.hella.com/microsite-electronics/en/Trailer-tow-modules-99.html>>. Luettu 26.3.2024.

Tuppurainen, Manu. 2022. Tesla kieltäytyi asentamasta Suomessa Model X:n vetokoukkuja – Itävallassa se onnistui. Verkkoaineisto. Moottori. <<https://moottori.fi/uutinen/tesla-kieltaytyi-asentamasta-suomessa-model-xn-vetokoukkuja-ita-vallassa-se-onnistui/>>. 31.8.2022. Luettu 27.3.2022.

Vetokoukkujen malleja. Verkkoaineisto. Ollikainen. <<https://ollikainen.fi/vetokoukku/>>. Luettu 17.1.2024.

Vetokoukkutesteri. Verkkoaineisto. Ollikainen. <<https://ollikainen.fi/shop/car-parts/vetokoukut-ja-sahkosarjat/sahkosarjatarvikkeet/testerit/aragon-vetokoukun-sahkosarjan-testeri-7-13-nap/>>. Luettu 3.4.2024.

Vetokoukun sähkösarja ja koodaus. Verkkoaineisto. Audiclub. <<https://www.audiclub.fi/audifinns/forum/tekniikka/sisusta-ja-s%C3%A4hk%C3%B6t/71770-vetokoukun-s%C3%A4hk%C3%B6sarja-ja-koodaus>>. Luettu 4.1.2024.

Vetokoukun valinta. 2015. Verkkoaineisto. Kahaviesti <<https://www.kahaviesti.fi/vetokoukun-valinta-mika-sopii-juuri-minulle/>>. Luettu 26.3.2024.

Vetokoukut ja sähkösarjat. Verkkoaineisto. Alkuperäistuonti. <<https://alkuperäistuonti.fi/palvelut/vetokoukut-ja-sahkosarjat/>>. Luettu 17.1.2024.

Volvo XC40 vetokoukun asennusohje. Verkkoaineisto. Bosal. <[https://web.tecalliance.net/bosal/fi/parts/cars/part/41/052-103/detail?targetId=147099&typeNumber=147099#@brc/brands:Auto;targetType:cars/assembly:VOLVO%2520XC40%2520\(536\)%2520B5%2520Mild-Hybrid%2520AWD;targetType:cars;targetId:147099;typeNumber:147099/Ink-parts:Vetokoukku%2520%252F%2520osat;targetType:cars;assemblyGroupId:100015;targetId:147099;typeNumber:147099/assignedPartDetail:052-103;targetType:cars;brandId:41;articleNo:052-103;targetId:147099;typeNumber:147099](https://web.tecalliance.net/bosal/fi/parts/cars/part/41/052-103/detail?targetId=147099&typeNumber=147099#@brc/brands:Auto;targetType:cars/assembly:VOLVO%2520XC40%2520(536)%2520B5%2520Mild-Hybrid%2520AWD;targetType:cars;targetId:147099;typeNumber:147099/Ink-parts:Vetokoukku%2520%252F%2520osat;targetType:cars;assemblyGroupId:100015;targetId:147099;typeNumber:147099/assignedPartDetail:052-103;targetType:cars;brandId:41;articleNo:052-103;targetId:147099;typeNumber:147099)>. Luettu 3.4.2024.

Volvo XC60 vetokoukun asennusohje. Verkkoaineisto. Bosal. <[https://web.tecalliance.net/bosal/fi/parts/cars/part/41/051-653/detail?targetId=151835&typeNumber=151835#@brc/brands:Auto;targetType:cars/assembly:VOLVO%2520XC60%2520II%2520\(246\)%2520T6%2520Plug-](https://web.tecalliance.net/bosal/fi/parts/cars/part/41/051-653/detail?targetId=151835&typeNumber=151835#@brc/brands:Auto;targetType:cars/assembly:VOLVO%2520XC60%2520II%2520(246)%2520T6%2520Plug-)>

In%2520Hybrid%2520AWD;targetType:cars;targetId:151835;typeNumber:151835/lnkparts:Vetokoukku%2520%252F%2520osat;targetType:cars;assemblyGroupId:100015;targetId:151835;typeNumber:151835/assignedPartDetail:051-653;targetType:cars;brandId:41;articleNo:051-653;targetId:151835;typeNumber:151835>. Luettu 3.4.2024.

What is Audi Pre Sense. Verkkoaineisto. Audiexchange. <<https://www.audiexchange.com/what-is-audi-pre-sense.htm>>. Luettu 2.4.2024.

Yhdistyneiden kansakuntien Euroopan talouskomission (UNECE) sääntö nro 55 – Ajoneuvoyhdistelmien mekaanisten kytkinosien hyväksyntää koskevat yhdenmukaiset vaatimukset. 2010. Sääntö numero 55. Verkkoaineisto. Euroopan unionin virallinen lehti 28.8.2010. <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX%3A42010X0828%2801%29>>. Luettu 25.1.2024.

EU-direktiivin kytkinlaitetta koskevat vaatimukset

Taulukko 1. Direktiivin 94/20/EY mukaisen kytkinlaitteen vaatimukset.

| | |
|-----|--|
| 5.1 | Moottoriajoneuvojen ja perävaunujen välisten mekaanisten kytkinlaitteiden on oltava valmistettu ja kiinnitetty edistyneen teknisen kehityksen mukaan, ja niiden käyttämisen on oltava turvallista. |
| 5.2 | Yhden henkilön on kyettävä kytkemään ja irrottamaan ajoneuvot ilman työkaluja. Sellaisten perävaunujen kytkemiseen, joiden suurin massa on suurempi kuin 3,5 tonnia on käytettävä ainoastaan automaattisia kytkinlaitteita, jotka mahdollistavat automaattisen kytkentämenettelyn. |
| 5.3 | Mekaanisten kytkinlaitteiden on oltava suunniteltuja ja valmistettuja siten, että ne tavallisessa käytössä, oikein huollettuina ja kuluvat osat ajoissa vaihdettuina toimivat jatkuvasti tyydyttävästi. |
| 5.4 | Kaikkien kytkinlaitteiden mukana on oltava asennus- ja käyttöohjeet, jotka sisältävät riittävät tiedot pätevälle henkilöstölle sen asentamisesta ajoneuvon ja asianmukaisesta käytöstä. Ohjeiden on oltava sen jäsenvaltion kielellä tai kielillä, jossa kytkinlaitetta tarjotaan myyntiin. Kun kytkinlaitteet on toimitettu ajoneuvon valmistajien tai korin rakentajien kokoonpanolinjakäyttöön, kunkin kytkinlaitteen asennus- ja käyttöohjeiden määräys voidaan poistaa. Tässä tapauksessa on ajoneuvon valmistajan tai korin rakentajan vastuulla varmistaa, että ajoneuvon käyttäjälle toimitetaan riittävät tiedot kytkinlaitteen käytöstä. |

| | |
|-----|--|
| 5.5 | Materiaaleilla, joita voidaan käyttää, on käyttötarkoitukseen soveltuvat standardissa vahvistetut ominaisuudet tai tämän liitteen 3.1.2 kohdassa tarkoitetuissa asiakirjoissa ilmoitetut ominaisuudet. |
| 5.6 | Kaikki mekaanisen kytkinlaitteiden osat, joiden pettäminen voi aiheuttaa kytkennän irtoamisen, on oltava valmistettu teräksestä. Muita materiaaleja voi käyttää, jos valmistaja on osoittanut vastaavuuden teknisen tutkimuslaitoksen tyydytykseksi. |
| 5.7 | Kaikkien kytkimien on oltava suunniteltu varmistettuun mekaaniseen kiinnitykseen ja kiinnityksen on oltava varmistettu vähintään yhdellä varmentavalla kiinnityksellä, jollei liitteessä V ole esitetty lisävaatimuksia. |
| 5.8 | Mekaanisten kytkinlaitteiden on täytettävä liitteen V vaatimukset. |

E-säännön kytkinlaitetta koskevat vaatimukset

Taulukko 1. E-sääntö numero 55 mukaisen kytkinlaitteen vaatimukset.

| | |
|-----|---|
| 4.1 | Jokaisen näytekappaleen on täytettävä mitoitusta ja lujuutta koskevat vaatimukset. Testeissä ei saa ilmetä halkeamia, murtumia tai liiallista pysyvää muodonmuutosta, joka olisi haitallista laitteen moitteettomalle toiminnalle. |
| 4.2 | Kaikki mekaanisten kytkinlaitteiden tai -osien osat, joiden peittäminen voi aiheuttaa ajoneuvon ja perävaunun kytkennän irtoamisen, on oltava valmistettu teräksestä. Muita materiaaleja voi käyttää, jos valmistaja on osoittanut vastaavuuden tavalla, jonka tätä sääntöä soveltavan sopimuspuolen tyyppihyväksyntäviranomaisen tai tekninen tutkimuslaitos hyväksyy. |
| 4.3 | Mekaanisten kytkinlaitteiden ja -osien on oltava turvallisia käyttää ja yhden henkilön on voitava tehdä ja irrottaa kytkentä ilman työkaluja. Luokan T kytkinlaitteita lukuun ottamatta sellaisten perävaunujen kytkennässä, joiden suurin teknisesti sallittu massa on yli 3,5 tonnia, saa käyttää vain laitteita, jotka mahdollistavat automaattisen kytkennän. |
| 4.4 | Mekaaniset kytkinlaitteet ja -osat on suunniteltava ja valmistettava siten, että ne tavallisessa käytössä, oikein huollettuina ja kuluvat osat vaihdettuina toimivat jatkuvasti tyydyttävästi ja säilyttävät tässä säännössä määrätyt ominaisuutensa. |

| | |
|-----|--|
| 4.5 | <p>Kaikki kytkinlaitteet ja -osat on suunniteltava varmistettua mekaanista kiinnitystä varten, ja suljetun asennon on oltava varmistettu vähintään yhdellä varmistetulla mekaanisella kiinnityksellä, jollei liitteessä 5 ole esitetty lisävaatimuksia, mutta kukin näistä laitteista on suunniteltava varmistettua mekaanista kiinnitystä varten ja ne on testattava erikseen liitteen 6 vaatimusten mukaisesti. Varmistetun mekaanisen kiinnityksen on oltava kohdan 2.14 määritelmän mukainen.</p> <p>Jousivoimia voidaan käyttää vain kytkinlaitteen sulkemiseen ja sen esittämiseen, että tärinä siirtäisi laitteen osia niin, että kytkentä voisi avautua tai irrota.</p> <p>Minkään yksittäisen jousen rikkoutuminen tai puuttuminen ei saa aiheuttaa koko laitteen avautumista tai irtoamista.</p> |
| 4.6 | <p>Kaikkien kytkinlaitteiden tai -osien mukana on oltava asennus- ja käyttöohjeet, jotka antavat pätevälle henkilöstölle riittävät tiedot laitteen asentamisesta ajoneuvoon ja asianmukaisesta käytöstä. Ohjeiden on oltava ainakin sen maan kielellä, jossa kytkinlaitetta tarjotaan myyntiin. Kun kytkinlaitteet on toimitettu ajoneuvonvalmistajille tai korinrakentajille alkuperäisasennusta varten, asennusohjeita koskeva määräys voidaan poistaa. Tässä tapauksessa ajoneuvonvalmistajan tai korinrakentajan vastuulla on varmistaa, että ajoneuvon käyttäjälle toimitetaan riittävät tiedot kytkinlaitteen tai -osan käytöstä.</p> |
| 4.7 | <p>Kun luokan A, tai soveltuvien osien luokan S, laitteita käytetään perävauunuissa, joiden suurin teknisesti sallittu massa on korkeintaan 3,5 tonnia ja joiden valmistajalla ei ole mitään yhteyttä ajoneuvon valmistajaan ja kun laitteet ja osat on tarkoitettu asennettaviksi jälkimarkkinoilla, hyväksyntäviranomaisen tai teknisen tutkimuslaitoksen on kaikissa</p> |

| | |
|-----|---|
| | tapauksissa todennettava kytkinlaitteen korkeus ja muut asennusominaisuudet liitteen 7 kohdan 1 mukaisesti. |
| 4.8 | Järeisiin ja sekalaisiin ei-standardimukaisiin luokkien S ja T kytkinlaitteisiin ja osiin sovelletaan liitteissä 5, 6 ja 7 esitettyjä, lähintä standardinmukaista tai ei-standardinmukaista kytkinlaitetta tai -osaa koskevia soveltuvia vaatimuksia. |

Metropolian e-lomakkeella tehty kyselytutkimus

Hei! Olen Klaus Hanhikoski ja opiskelen ajoneuvotekniikkaa Metropolia Ammattikorkeakoulussa. Olen tekemässä yhteistyössä Prodiagsin kanssa opinnäytetyötä, jonka tarkoituksena on selvittää vetokoukkujen jälkiasennusta. Olisin kiinnostunut saamaan teiltä näkemyksiä e-lomakkeella. Kysymyksiä on vain muutamia, ja ne käsittelevät vetokoukkujen jälkiasennuksen toteutustapoja ja niiden haasteita. Tietojen saaminen teiltä olisi arvokasta opinnäytetyöni kannalta. Haastateltavien ja organisaatioiden nimet eivät näy opinnäytetyössä.

Lomake on ajastettu: julkisuus alkaa 5.3.2024 14.03 ja päättyy 2.4.2024 23.59

Kyselytutkimus vetokoukuista

Lomakkeen kyselytutkimuksen osa kysymyksistä on suunnattu joko yleiskorjaamoille tai merkkikorjaamoille. Viimeinen kysymys on tarkoitettu ajoneuvokatsastajille, mutta siihen voi vastata muitakin.

Vastaathan alla olevaan kyselyyn niiltä osin, joilta koet kysymysten koskevan itseäsi.

[Tietosuojaseloste](#)

Mitä odotatte, että ammattikoulusta töihin tuleva opiskelija osaa ja ymmärtää vetokoukkujen asennuksesta?

Mikä erottaa vetokoukkuumattilaisen yleisasentajasta?

Mikä työvaihe tuottaa eniten virheitä mekaanisessa asennuksessa?

Millaisia sähkösarjojen etäkoodauspalveluita yleiskorjaamoille on olemassa? Missä laajuudessa yleiskorjaamot käyttävät niitä vai koodaavatko itse yleisimpiä malleja? Entä millaiset vasteajat palvelun tuottajilla on?

Miten koodaus ja ohjelmointi toteutetaan merkkikorjaamoiden varustelussa, eli suorittavatko varustelijat työväheen itse vai suorittavatko diagnosimekaanikot sen erikseen?

Mitkä ovat yleisimmät puutteet, joita katsastuksissa tulee ilmi?

Hyväksyn, että vastaukseni käytetään tietosuojaselosteen mukaisesti. *

Tietojen lähetyks

Tallenna

Kiitos vastauksista!