



Henkilöautojen materiaalit ja niiden vaikutus vauriokorjaukseen

Henri Pylkkö

OPINNÄYTETYÖ
Kesäkuu 2025

Autotekniikan tutkinto-ohjelma
Älykkäät koneet

TIIVISTELMÄ
Tampereen ammattikorkeakoulu
Ajoneuvotekniikka
Älykkäät koneet

PYLKKÖ, HENRI
Henkilöautojen materiaalit ja niiden vaikutus vauriokorjaukseen

Opinnäytetyö 43 sivua, joista liitteitä 15 sivua
Toukokuu 2025

Opinnäytetyön aiheena on tutkia nykyaikaisten henkilöautojen korin eri materiaaleja sekä selvittää niiden vaikutuksia vauriokorjaukseen. Työssä tullaan käsittelemään niin sähkö-, hybridi kuin polttomoottoriautojenkin vauriokorjausta. Myös materiaalien vaatimat korjausmenetelmät taikka niiden puute sekä eri menetelmiin tarvittavat koulutukset tulevat tutuksi. Työssä sivutaan myös korikorjauksen ekologista puolta, muun muassa koska tulisi käyttää kierrätysosia verrattuna tehdasuusiin osiin.

Aihetta käsitellään korikorjaamon työjohdon näkökulmasta. Tällä saadaan aikaiseksi tarkemmat arviot ajoneuvon korjauksen kestosta ja korjattavat ajoneuvot saadaan ohjattua tehtävän työn perusteella sepälle, joka on erikoistunut juuri kyseisen materiaalin työstöön.

Asiasanat: korikorjaus, vauriokorjaus

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Automotive engineering
Smart machines

PYLKKÖ, HENRI

Materials Used in Car Manufacturing and How They Affect Body Repair.

Bachelor's thesis 43 pages, appendices 15 pages
May 2025

The purpose of this thesis is to examine the different body materials used in modern passenger cars and to analyze their impact on collision repair. The study will cover collision repair for electric, hybrid, and internal combustion engine vehicles. Additionally, the research will explore the repair methods required for various materials or the lack thereof as well as the training necessary to master these techniques. The thesis will also touch upon the ecological aspects of body repair, including considerations for using recycled parts versus brand-new factory parts.

The topic is approached from the perspective of body shop management. This viewpoint allows for more accurate assessments of repair timeframes and ensures that vehicles are directed at technicians specialized in working with the specific materials required for each task.

Keywords: body repair, collision repair

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	YRITYS JA VAURIOKORJAUKSEN KULKU	7
3	MATERIAALIEN HISTORIA.....	8
4	VAURIKORJAUKSEN TEORIA	9
	4.1. Henkilöautojen rakenne	9
	4.2. Kolaritestaus	10
	4.3 Vakuutusyhtiöt	11
5	HENKILÖAUTOISSA KÄYTETTÄVÄT METALLIT	12
	5.1. Teräs.....	16
	5.2. Alumiini	19
6	HENKILÖAUTOISSA KÄYTETTÄVÄT MUOVIT	22
7	KORJAUKSEN HINTA.....	24
8	YHTEENVETO	25
	LÄHTEET.....	26
	LIITTEET	28
	Liite 1. Korjauskustannuslaskelma.....	29

ERITYISSANASTO tai LYHENTEET JA TERMIT (valitse jompikumpi)

Kustannuslaskelma	Cabas ohjelmistolla laskettu korjauskustannuslaskelma, joka lähetään hyväksyttäväksi vakuutusyhtiölle taikka asiakkaalle.
CABAS	Henkilö- ja pakettiautojen vauriokorjausten laskentajärjestelmä.
MIG	Hitsausprosessi, jossa kone syöttää hitsauslankaa automaattisesti
Pistehitsaus	Hitsausprosessi, jossa kappaleet liitetään yhteen pisteestä puristamalla ja sähkövirtaa käyttämällä
Vetopenkki	Auton rungon suoristukseen käytettävä työväline
Korimittaus	Korikorjauksen toimenpide, jossa varmistetaan ajoneuvon suoruus
HSS-teräs	Teräslaatu, jonka ominaisuudet sopivat autoteollisuuteen.

1 JOHDANTO

Henkilöautoa suunniteltaessa tulee kiinnittää huomiota käytettäviin materiaaleihin. Paino, hinta, kestävyys, ulkonäkö, matkustusmukavuus sekä materiaalien ominaisuudet ovat kaikki tärkeitä osa-alueita, joita normaalit käyttäjät eivät melko varmasti koskaan edes mieti. Paino nostaa polttoaineen kulutusta, hinta vaikuttaa suoraan käyttäjän lompakkoon sekä kestävyys ajoneuvon pitkäikäisyyteen ja käytettävyyteen. Käytetyt materiaalit vaikuttavat suoraan myös kolari-
korjaukseen, sovellettaviin työmenetelmiin ja korjaukseen kuluvaan aikaan.

Opinnäytetyö toteutetaan toimeksiantona Korimekaanikot Pirkanmaa Oy:lle, jossa kirjoittaja on tällä hetkellä työsuhteessa työnjohtajana. Valmista opinnäytetyötä voidaan käyttää uusien työnjohtajien perehdyttämiseen sekä syventämään jo työskentelevien tietoutta.

Työssä otetaan kantaa useimpiin henkilöautoista löytyviin materiaaleihin sekä niiden työstöön vaadittavaan työvaiheisiin. Työstä saadun tiedon avulla voidaan korjaukseen tulevat ajoneuvot ohjata suoraan peltisepälle, joka on hyvä työstämään materiaalia, jota korjauksessa tulee vastaan, oli se sitten alumiinia, peltiä taikka muovia.

Työssä tullaan käyttämään hyväksi Teslan Collision Repair Manual sivustoa. Sivusto on avoimesti internetistä löytyvä ja sieltä nähdään korikorjaukseen liittyvää dokumentointia sekä ohjeistusta. Työssä ei oteta kantaa sähköautojen jännitetöihin sen enempää mitä siihen on tarvetta kolarikorjauksessa.

2 YRITYS JA VAURIOKORJAUKSEN KULKU

Korimekaanikot Pirkanmaa Oy on kolarikorjaamo, jolla on sertifikaatit Teslan, Fordin sekä Skodan kolarikorjaukseen ja takuumaalauksiin. Yrityksellä on työntekijöitä 26 sekä toimipisteet Nokialla, Lielahdessa sekä Sarankulmassa. Nokialla sijaitsee päätoimipiste, jossa suoritetaan suurin osa kolarikorjauksista sekä autojen maalaus. Lielahdessa on pelkästään autojen vastaanotto ja luovutus, autot kuljetetaan yrityksen omalla kalustolla Nokialle korjaukseen. Sarankulman pisteellä suoritetaan pienten vaurioiden kunnostukset ja tarvittaessa maalausta vaativat autot kuljetetaan yrityksen omalla kalustolla myös Nokialle. Lielahden toimipiste toimii samoissa tiloissa Suomen Autohuollon kanssa, jonka konserniin Korimekaanikot kuuluvat.

Yritys tekee kolarikorjauksia ja lasinvaihtoja kaikille merkeille sekä vakuutusyhtiöille. Konsernin liikevaihto vuonna 2024 oli noin 20 miljoona euroa.

(Korimekaanikot, 2024)

Korikorjaamon työnjohtajan arkeen kuuluu vahinkotarkastus. Tarkastus toteutetaan jokaiselle autolle, joka korjaamolle tulee. Tällä kartoitetaan auton tilanne, tarvittavat varaosat korjausta varten, työn vaiheet, mukaan lukien vaihdettavat osat sekä paneelit, maalausta vaativat osat. Tarkastuksen jälkeen laaditaan CABAS-laskelma (Liite 1.), joka lähetetään yleensä vakuutusyhtiölle missä auto on vakuutettuna. (Pellinen 2017) Laskelmasta selviää muun muassa auton korjaukseen vaadittavat osat sekä niiden irrotukseen ja asennukseen vaadittava aika, työvaiheet esimerkiksi pintaokaisut ja vetotyöt sekä maalauksen työvaiheet

Laskelman hyväksynnän jälkeen autolle varataan korjausaika, tilataan vaadittavat varaosat sekä merkitään auton korjaukseen vaadittava kapasiteetti toiminnanohjausjärjestelmään. Tässä työssä ei tulla perehtymään vauriotarkastukseen enempää, vaan tarkoituksena oli avata prosessit, jotka vaikuttavat taustalla.

3 MATERIAALIEN HISTORIA

Ensimmäiset ajoneuvojen tapaiset liikkumisvälineet, esimerkiksi Benz Patent-Motorwagen vuonna 1885 oli valmistettu enimmäkseen puusta. Puuta käytettiin niin rungossa kuin päällirakenteessa. (Mercedes-benz) 1900-luvun alun Ford Model T aloitti ajoneuvojen massatuotannon käyttäen apunaan nykyaikaista tuotantolinjaa. Materiaaleissa siirryttiin pois puusta kohti terästä. Teräs oli halvempaa ja kestävämpää verrattuna puuhun. Se oli myös korjattavissa tarpeen vaatiessa ja toi turvallisuutta kolaritilanteessa. Seuraava suuri muutos tapahtui 1950-luvun taitteessa, jolloin alumiinia ja muoviseoksia alettiin käyttämään laajasti autoteollisuudessa. Myös kumimateriaalit renkaissa alkoivat paranemaan. (Motiva, 2025) 1980-luvulla nähtiin korkean teknologian materiaaleja, esimerkiksi hiilikuitu sekä komposiittimuovit. Hiilikuitua näkyi kilpa- ja urheiluautoissa, kun normaaleissa autoissa komposiittimuovit ja lasikuitu yleistyivät.

1990-luvulla erikoisteräkset, muun muassa HSS teräs, alettiin käyttämään korin turva-alueissa sen parempien ominaisuuksien vuoksi. Se on vahvempaa, kevyempää ja kestävämpää kuin normaali teräs. (SSAB 2025) 2000-luvulla sähköautojen yleistyminen toi akkumateriaalit kuten litiumin ja niiden ympäristövaikutukset yleiseen tietoon.

Tarve kevyemmille materiaaleille kasvoi ja komposiittien kehitys jatkui. Alumiini yleistyi, jotta ajoneuvojen paino saataisiin pidettyä matalana. Myös kierrätys ja ympäristöystävällisyys ovat isoja asioita, joihin valmistajat kiinnittävät, joka vuosi aina enemmän huomiota. (Historianet 2025)

Nykypäivänä henkilöautoissa käytetään enimmäkseen eri metalleja sekä muoveja. Suuri osa kolarikorjauksesta kohdistuu ajoneuvon etupäähän, peltityöt yleensä ajoneuvon sivuille. Keulan osista yleisesti puskurit, spoilerit, ritalät, koristeistat ja ilmanohjaimet ovat muovisia. Konepelti, lokasuojat ja puskurin takana olevat rakenteelliset osat ovat metallia. Toki, tähänkin löytyy poikkeuksia. Esimerkiksi BMW M-autoissa on puskurin palkissa käytetty hiilikuitua normaalin teräksen tai alumiinin sijasta. (Hubauer 2025) Renault käyttää autoissaan muovisia lokasuojia, näillä saavutetaan painosäästöä ja ne tarvittaessa myös joustavat törmäystilanteessa, kumminkaan rikkoutumatta.

4 VAURIKORJAUKSEN TEORIA

4.1. Henkilöautojen rakenne

Suurin osa henkilöautoista nykypäivänä ovat rakenteeltaan itsekantavia. Niissä ajoneuvon runko on osa koria ja etupäässä on erilliset runkopalkit, jotka ottavat iskun vastaan kolaritilanteessa. Kuvassa nähdään runkopalkit, joiden ympäriltä on purettu takaluukun sisustan paneelit varapyöränteloiheen tulevan vetotyön takia.



Kuva 1. Toyota corollan takapää purettuna. (Kuva: Henri Pylkkö)

Raskaassa kalustossa, maastoajoneuvoissa ja vanhoissa ajoneuvoissa on yleisesti käytetty erillisrakenteista koria. Näissä ajoneuvon runko ja sen päälle tuleva kori taikka rakenne ovat erillisiä. (Autowiki.fi) Kuvassa 2 nähdään lava-auton runkoratkaisu, jossa on nähtävissä erillinen runkopalkki, joidenka päälle auton kori on asennettu.



KUVA 2. Dodge RAM 2500, jossa kori on erillisrunkoinen. (Kuva: Henri Pylkkö)

4.2. Kolaritestausta

Kolaritestausta on prosessi, jossa ajoneuvoa testataan simuloitussa onnettomuudessa niin matkustajien kuin myös jalankulkijoiden turvallisuuden vuoksi. Testaajia on useita, Euroopassa Euro NCAP, Yhdysvalloissa IIHS ja esimerkiksi autonvalmistajien omat kolariturvallisuuteen liittyvät testaukset. Korjauksen jälkeen tulee olla varma, että ajoneuvo on yhä turvallinen tieliikenteeseen ja täyttää sille tarkoitetut turvallisuusominaisuudet rakenteellisesti.

Tulee myös olla tarkkana, että esimerkiksi pyöränripustukseen osuneen kolarin jälkeen, on auton pyöränkulmat tarkistettava ja varmistuttava että vauriokorjauksessa on kaikki turvallisuuteen liittyvät asiat korjattu kunnolla. Tähän sisältyy muun muassa: airbagien vaihto ja niitä ohjaavien moduulien vaihto sekä koodaus, ja turvavöiden toiminta. Jos vauriot ovat olleet suuret, saatetaan auto joutua katsastamaan uudelleen. Tällöin katsastusviranomainen voi vaatia pöytäkirjoja, joista selviää autolle tehdyt mittaukset, vaihdetut osat sekä asentajan pätevydet. (Dimitrow 2021)

4.3 Vakuutusyhtiöt

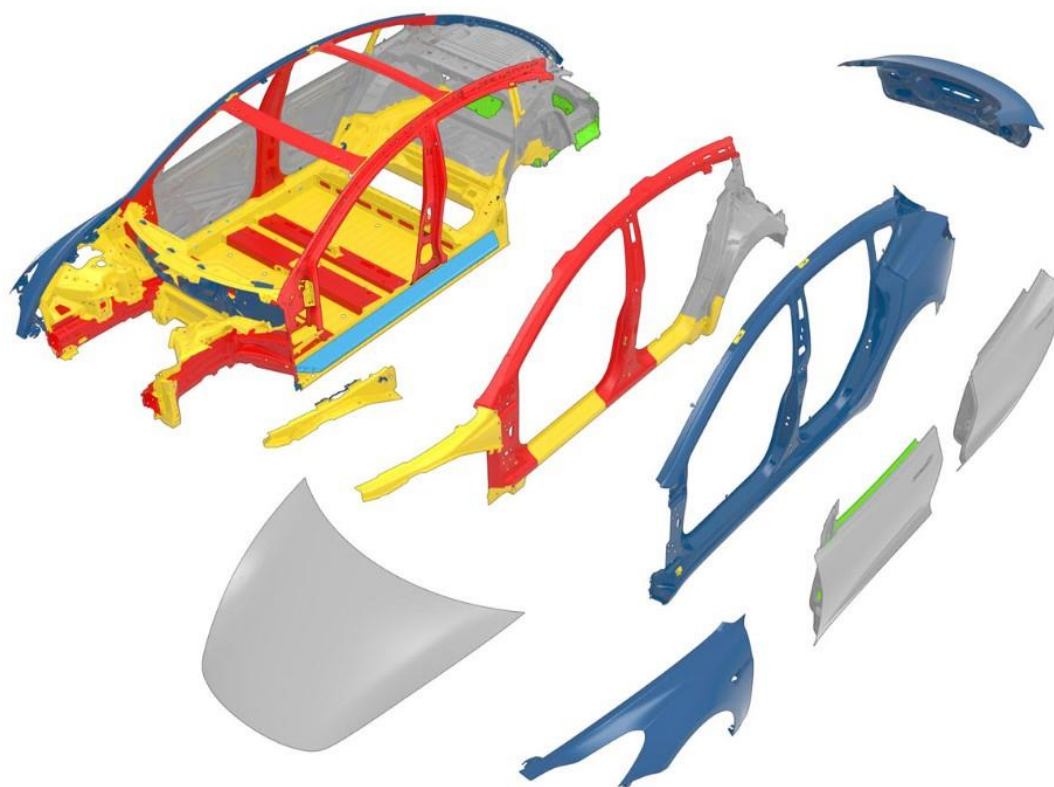
Kolarikorjauksen maksaja on suurimmaksi osin aina vakuutusyhtiö. Asiakkaalle jää yleensä maksettavaksi kaskovahingoissa vain vakuutuksessa valittu omavastuu ja liikennevahingoissa kaikki korvataan vahingon aiheuttajan vakuutuksista.

Esimerkiksi parkkipaikalla tullut kolhu, jonka aiheuttajasta ei ole selvyyttä, korvataan yleensä kaskovakuutuksesta. Jos vahinko on tapahtunut liikenteessä, esimerkiksi peräänajo, tällöin vahingon maksaja on aiheuttajan vakuutusyhtiö.

Osa vakuutusyhtiöistä velvoittavat laskelmia lähettäessä suorittamaan varaosakyselyn, jossa kartoitetaan käytettyinä saatavat varaosat, joita voitaisiin käyttää kyseisen vaurion korjaukseen. Tämä johtaa korjauksen pienempään hintaan, pienempään hiilijalanjälkeen sekä nopeampaan korjaukseen asiakkaalle.

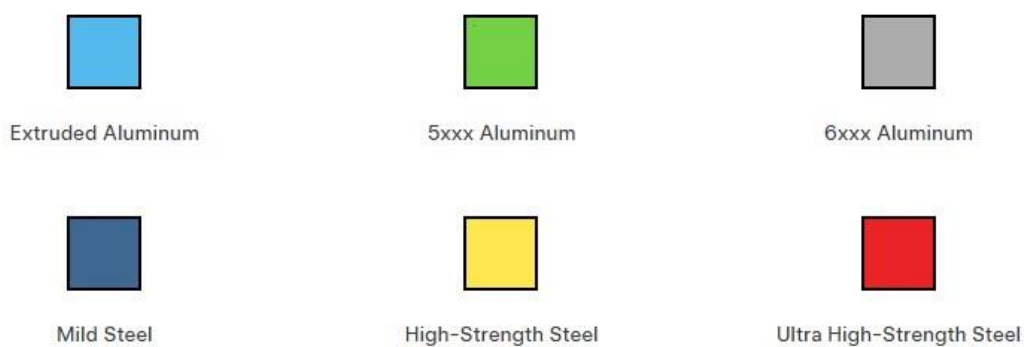
Esimerkiksi Lähitapiolalla on meneillään kokeilu autopurkaamo Fusti oy:n kanssa, jossa sen lunastamat autot menevät kuuden kuukauden karenssiin. Karenssin aikana autojen korin osat ovat vain yhteistyökorjaamoiden käytettävissä lähitapiolan asiakkaiden autojen kolarikorjauksiin. (Lähitapiola 2023)

5 HENKILÖAUTOISSA KÄYTETTÄVÄT METALLIT



KUVA 3. Tesla Model 3. Korissa käytetyt metallit. (Kuva: Tesla service manual)

Nykyaikaisessa ajoneuvossa käytetään monia eri metallityyppejä. Metallityypit vaihtelevat osan sijainnin, siihen kohdistuvien voimien sekä korjattavuuden perusteella. Kuvasta 3 nähdään että esimerkkinä käytettävän Tesla Model 3 henkilöauton korissa on käytetty kuutta eri metallilaatua.



KUVA 4. Värikoodien selitykset. (Kuva: Tesla service manual)

Kuvia 3 ja 4 tarkastellessa huomataan, että esimerkiksi ulkopaneelit (konepelti, ovet, lokasuojat) ovat 6000 sarjan alumiinia. Näihin osiin ei kohdistu suurta voimaa normaalitilanteessa, ja kolarin sattuessa ovat yleensä niin vaurioituneita, että vaihto tulee korjauksen maksajalle halvemmaksi kuin oikaisemiseen käytetty työaika.

Oviaukot, eturunkopalkit ja A-, B-, sekä C-pilarit ovat HSS-terästä. HSS-teräksen (High Strength Steel) Näiden tulee kestää kolarin aikana runkoon kohdistuvat voimat menettämättä muotoaan. Kuvasta nähdään myös, että HSS-teräksestä valmistetut osat muodostavat niin sanotun ”turvakaaren” matkustajien ympärille, joka parantaa turvallisuutta esimerkiksi, jos ajoneuvo pyörähtäisi katon kautta ympäri. Jos punaisella merkittyihin osiin tulee vaurioita, vaaditaan yleensä korjittaus. Tällä varmistetaan ajoneuvon rungon suoruus tehdyn korjauksen jälkeen.

Material	Allowed Welding Methods			Cold Repairs Allowed	Heat Repairs Allowed	Maximum Heat	Heat Cycles Allowed
	Spot Welding	GMA Welding					
		Plug	Butt Joint				
 5xxx Aluminum	✗	✓	✓	✓	✓	212°F (100°C)	Any
 6xxx Aluminum	✗	✓	✓	✓	✓	212°F (100°C)	Any
 Extruded Aluminum	✗	✗	✓*	✓*	✓*	✓*	Any
 Mild Steel	✓	✓	✓	✓	✓	1200°F (650°C)	90 seconds (2 times)
 High-Strength Steel	✓	✓*	✓*	✓	✓	1200°F (650°C)	90 seconds (2 times)
 Ultra High-Strength Steel	✓	✓*	✗	✓*	✗	✗	✗



Approved



Approved only as specified below



Not Approved

KUVA 5. Teslan sallimat toimenpiteet materiaaleittain (Kuva: Tesla service manual)

Kuten kuvasta 5 huomataan, sallittavat korjausmenetelmät vaihtelevat metallien välillä. Alumiinia sekä terästä saa korjata huomattavasti useammilla tavoilla kuin

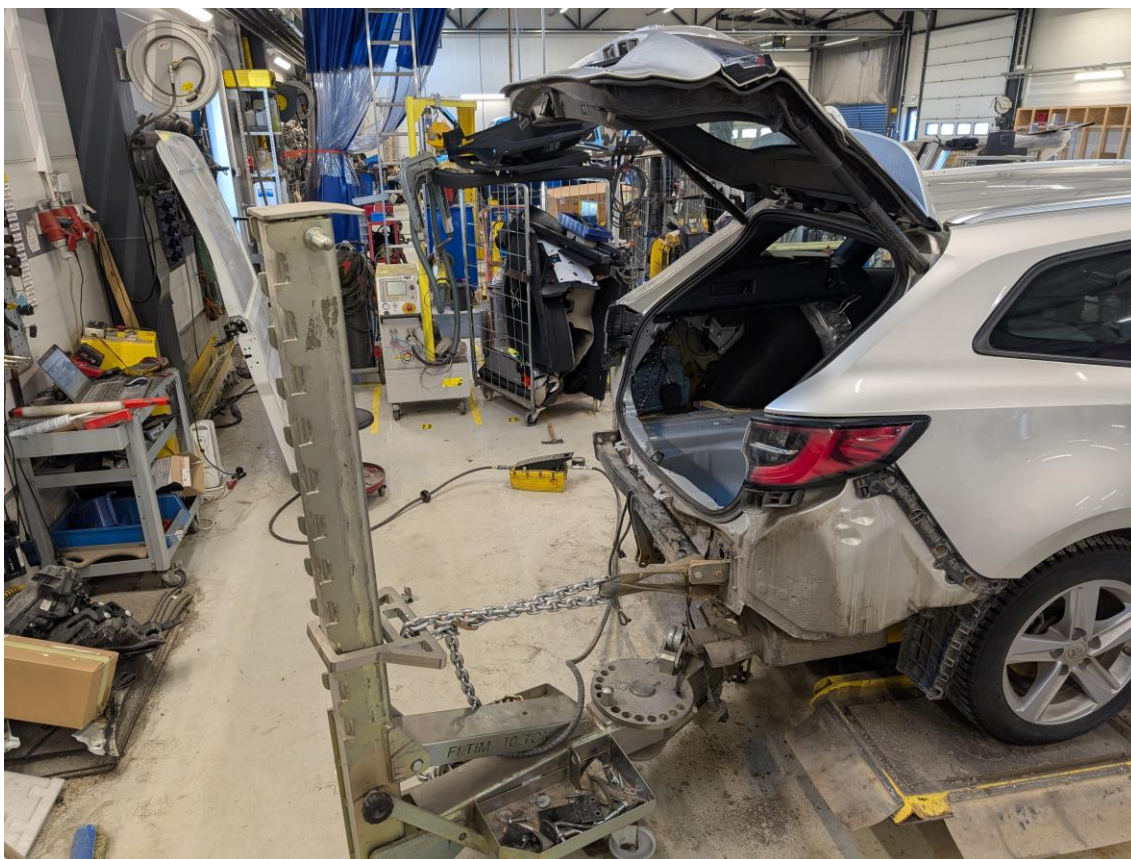
rakenteellisesti tärkeämpää HSS-terästä. Käytettävät työkalut ovat normaaleja työkaluja, joita käytetään yleisesti autoalalla. Näihin lukeutuu muun muassa erilaiset vasarat, leikkurit, rälläkät ja hitsauskoneet niin alumiinille kuin myös teräkselle. Pistehitsaus ja vetovasara kuuluvat vakio työkaluihin, joita korikorjaamossa käytetään. Myös muovihitsaus vaatii omat laitteet kunnolliseen lopputulokseen.



Kuva 6. Metallitöissä käytettäviä käsityökaluja. (Kuva: Henri Pylkkö)

5.1. Teräs

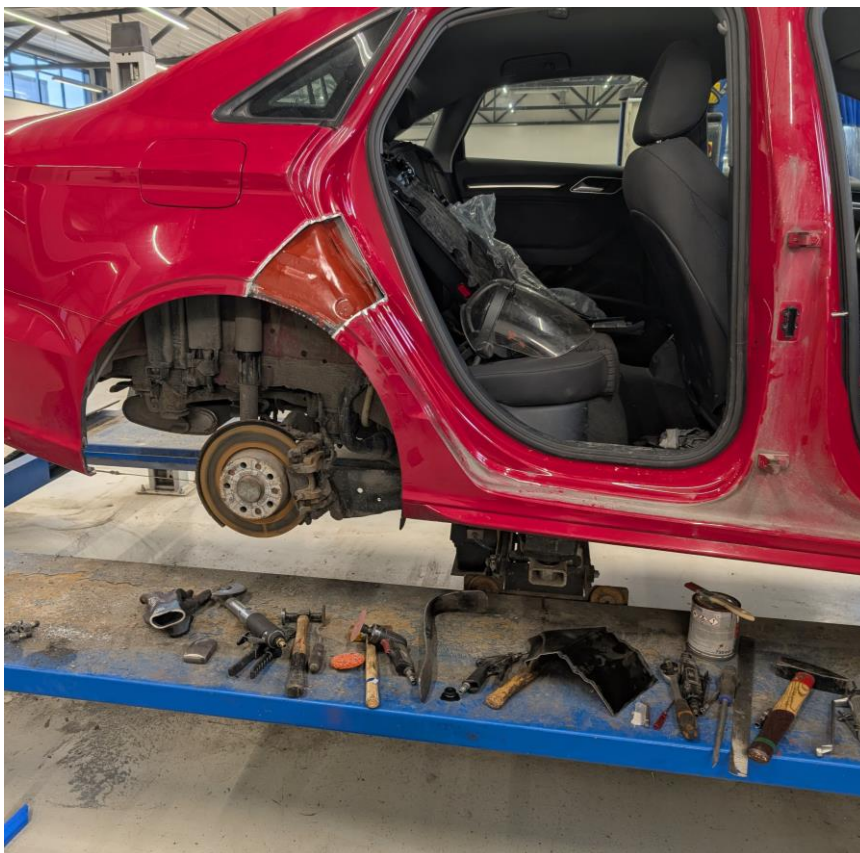
Teräs on hyvä materiaali korjauksessa. Sitä on helppo työstää ja muovata, ja sen ominaisuudet pysyvät miltei samana kuin ennen korjausta. Käytetään yleisesti auton rungon rakenteellisissa osissa, muun muassa etu- ja takarungot, puskurien päädyt ja palkit, ulkopellit. Korikorjaamossa teräkseen liittyviä työvaiheita ja menetelmiä ovat vetotyöt, hitsaukset ja leikkaukset.



Kuva 7. Auto vetopenkissä. (Kuva: Henri Pylkkö)

Kuvassa 7, on esimerkkinä auto, joka on saanut osuman takapäähän. Tästä syystä sen takapalkki ja runkopalkit ovat rytyssä, ja niiden suoristamiseksi on auto kiinnitetty vetopenkkiin. Auto ankkuroidaan, yleensä helmoista tai renkaista vetopenkissä käytettävään nosturiin ja vetopenkin varsi asemoidaan siten, että vetoa lisättäessä, saadaan ryttyyn mennyt palkki suoristettua. Vetopenkkiä käytettäessä tulee olla varoivainen, sillä vedon ollessa päällä, on jännitys ketjussa

suuri ja sen katketessa voi aiheutua vahinkoa niin korjattavalle autolle taikka pahimmassa tapauksessa vetopenkkiä käyttävälle sepälle.



Kuva 8. Takalokasuojan osan vaihto. (Kuva Henri Pylkkö)

Kuvassa 8, on työn alla lokasuojan osan vaihto. Työtä aloittaessa, korjattava alue hiotaan paljaalle metallille ja vaurioitunut osa puretaan taikka leikataan irti autosta. Vaurion koon mukaan, vaihdetaan joko koko varaosa, tässä tapauksessa takalokasuoja, taikka varaosasta käytetään pelkästään pieni korjauspala. Kuvassa 8 vaurio oli pienellä alueella, ja oviaukossa, jolloin päädyttiin käyttämään pelkästään korjauspala. Jos aluetta olisi alettu suoristamaan, olisi se vaatinut useamman tunnin työn vaurion sijainnin vuoksi.

Oviaukossa on useita kantteja ja myös sovitus oven kanssa, jonka takia oikominen olisi tullut työläämmäksi kuin osan vaihto. Uudessa osassa on kaikki vaadittavat kantit oikeassa kohtaa ja koko osan vaihdolla, saadaan auto takaisin ajoon asiakkaalle nopeammin. Haittapuolena toimenpiteessä on varaosasta tuleva ylijäämä, joka tässä tapauksessa oli huomattava.

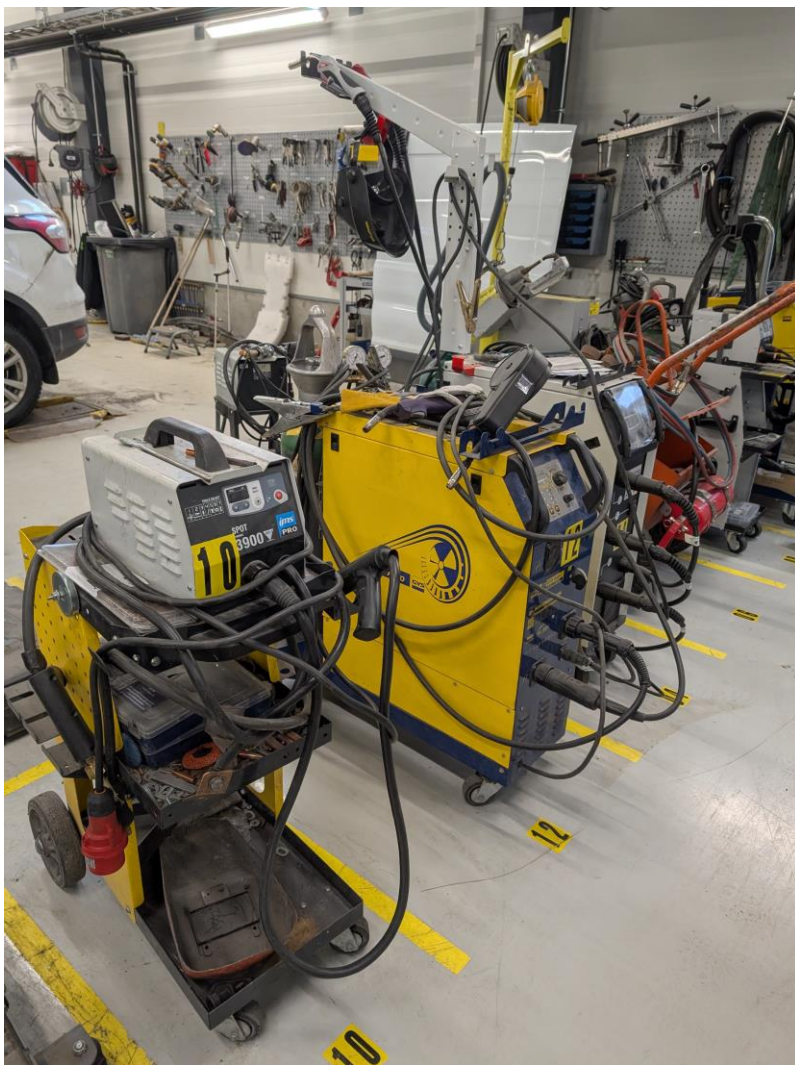
Isoille osille tulee toimituskuluja sekä niiden säilytys on myös haastavaa, ellei osan tilaamista saada aikataulutettua niin että auto tulee korjaukseen, vaikka seuraavana päivänä osan saapumisesta. Sähkö- ja hybridiautojen korjauksessa tulee ottaa myös huomioon korkeajännitejärjestelmä, joka tulee yleensä kytkeä pois päältä, jos ajoneuvoon ollaan tekemässä hitsaustöitä.



Kuva 9. Auton peräpellin suoristus. (Kuva Henri Pylkkö)

Kuvassa 9 on meneillään takaluukun alaosan suoristus, jossa vanha osa oiotaan takaisin muotoon. Työkaluna käytetään pintaokaisulaitetta, joka on tehty lommojen oikomiseen, tässä tapauksessa IMS Spot 3900. Laite on helppokäyttöinen, sillä siinä on pelkästään kaksi säädettävää parametriä, haluttavan virran määrä sekä käytössä oleva työkalu, tässä tapauksessa liukuvasara, jonka päässä on kuparinen kolmio. Kupari toimii työkalussa kulutusosana, joka saadaan vaihdettua sen kuluessa liikaa. Oiottavan lommon alue hiotaan paljaalle metallille, jotta kone saa kunnan kontaktin hyvää oikaisua varten. Kun koneen maakaapeli on asennettu auton runkoon ja työkalu asetetaan oikaistavalle alueelle, saadaan työ-

kalun pää pistehitsaantumaan kiinni oiottavaan paneeliin. Sen jälkeen, vetovasaraa käyttämällä, saadaan oiottavaan peltiin vetoa aikaiseksi, työkalu irti ja prosessia toistamalla, saadaan lommo oiottua.



Kuva 10. IMS Spot 3900 pintaoikaisulaite vetovasaralla varustettuna. (kuva Henri Pylkkö)

5.2. Alumiini

Vaikeampi hitsata kuin terästä. Vaikeampi oiottava. Ei yhtä kestävää kuin teräs mutta huomattavasti kevyempää. Käytetään yleisesti automerkkien mukaan esimerkiksi konepelleissä, ovissa, takaluukuissa. Esimerkiksi kuvan 3 Tesla Model Y on ulkopelleiltään lokasuojia ja takakonttia lukuun ottamatta alumiinia. Tämän

vuoksi isoissa peltivaurioissa saadaan paneeleita vaihtaa uusiin niiden korjaamisen sijaan. Tämä lisää kyseisten autojen korjausaikaa sillä uusien paneelien asennus ja säätö vie aikaa verrattuna vanhan irrotukseen, korjaukseen ja uudelleen asennukseen.



Kuva 11. Tesla Model 3 takalokasuojan ja oven lommon oikaisu. (Kuva Henri Pylkkö)

Sähköautoissa tulee huomioida korkeajännitejärjestelmä korjauksen aikana. Tässä tapauksessa tuli purkaa latausportti ja takavallo, jotta lommoa päästiin työstämään myös takapuolelta. Latausporttia purkaessa tulee noudattaa valmistajan ohjeistusta, jotta purku tapahtuu turvallisesti, ja sähköturvallisuus huomioon ottaen. Lommo oikaistiin siihen tarkoitettulla vasaralla ja vastakappaleella.



Kuva 12. Tesla Model 3 lokasuojan oikaistu lommo maalauksen jälkeen. (Kuva Henri Pylkkö)

Kuvassa 12 nähdään korjattu takalokasuojan lommo. Autoon on kasattu takaisin latausportti ja takavallo. Hyvää korjausjälkeä ei näe ulkoapäin ja kun autoa on maalattaessa purettu, jää maalauksesta tuleva raja näkymättömiin.

6 HENKILÖAUTOISSA KÄYTETTÄVÄT MUOVIT

Muovipuskurit ovat yleensä korjattavissa, jos puskuri on naarmuilla taikka halki lyhyeltä matkalta. Jos halkeamia on kumminkin useita taikka puskurista puuttuu pala, tulee se vaihtaa uuteen. Tällöin vältetään myös suurilta työmääriltä, jota vaaditaan, jos vanha puskuri kunnostettaisiin. Toinen vaihtoehto on vaihtaa puskuri toiseen käytettyyn, joka on paremmassa kunnossa kuin vanha. Käytetyn puskurin tulee olla hyväkuntoinen ja ehjä, jotta korjaus käytetyllä osalla on järkevää verrattuna uuteen. Myös käytettyä puskuria saatetaan joutua korjaamaan, esimerkiksi kiinnikkeistä. Tähän sisältyy muovihitsaus, hionta, pakkelointi ja muu valmistelu maalaukseen. Ajoneuvoissa käytettäviä muovilaatuja on satoja erilaisia, ja käytettävät työkalut sekä menetelmät ovat vaihtuvia. Tavallisia useasti käytettyjä muovilaatuja ovat mm. PP (polypropeeni), ABS ja PC (polykarbonaatti),



Kuva 13. Takapuskurin halkeaman korjaus muovihitsauksella. (Kuva Henri Pylkkö)

Strukturimuovit, esimerkiksi etu- ja takalipat, diffuusorit sekä pyöränkaarien ulkoiset lisäosat ovat yleensä strukturimuovisia. Näiden korjaus on haastavaa röpelöpinnan vuoksi. Korjausta on vaikea tehdä niin että korjattu kohta sulautuisi helposti korjaamattomaan. Käytetyissä osissa, esimerkiksi pyöränkaarien listoissa on useasti muun muassa listan kiinnikkeitä rikki ja myös ulkonäössä on sanomista. Näin ollen on yleensä kustannustehokkaampaa vaihtaa muoviosa uuteen, kuin ostaa vanha ja käytetty lista. Tosin, tähänkin on poikkeuksia, esimerkiksi tilanteessa, jolloin auton valmistuminen on kiinni yhdestä pohjamuovista ja uudessa on pitkä toimitusaika. Tällöin on helpompaa korjata vanha, jos vaurio ei ole liian suuri.

Lasikuidut ja komposiitit ovat vaikeita korjattavia sillä ne hajotessaan sirpaloituvat pitkälti korjauskelvottomiksi. Esimerkiksi erikoisemmat korisarjat ja etu- sekä takalipat menevät helposti kolarissa vaihtokuntoon ja niiden korjaus on aikaa vievää. Tässäkin tapauksessa on helpompaa ja kustannustehokkaampaa vaihtaa osa uuteen, jos esimerkiksi korisarjan osia on saatavilla erikseen kuin korjata vanha. Jos tilanne kumminkin vaatii uuden kokonaisen korisarjan ostamisen tietyn osan saamiseksi, tulee vanhan korjaus halvemmaksi kuin kokonaisen uuden ostaminen. Korisarjan loput osat menisivät luultavasti kierrätykseen ja kokonaisen sarjan kuljetuskustannukset ovat myös merkittävät.

Nykytrendi vauriokorjaamoissa on kumminkin ekologisuus. Vakuutusyhtiöt painottavat muovikorjausta niin paljon, että ei ole tavatonta korjata vanhaa puskuria sellaisella rahamäärällä, jolla olisi vaihtanut vanhan rikkinäisen puskurin käyttöön.

7 KORJAUKSEN HINTA

Korjauksen hinta koostuu useasta eri osa-alueesta. Alkutilanne, osien saatavuus, purkuosat, tarvittava työmäärä, jopa ajoneuvon maalipinta ovat kaikki tekijöitä, jotka vaikuttavat vauriokorjauksen hintaan.

Täysin normaali musta maalipinta on huomattavasti helpompi, nopeampi ja halvempi maalata, kuin esimerkiksi helmiäisvalkoinen, joka vaatii useamman onnistuneen kerroksen, jotta maalauksesta saadaan kestävä. Autoa tulee purkaa enemmän mitä pelkkä korjaus vaatii, jotta maalausrajat saadaan piiloon. Tämä lisää korjauksen työtunteja, hyvälaatuinen.

Liitteestä 1 voidaan tarkastella korityö- sekä maalauserittelyä. Huomataan että kyseissä tapauksessa, tarvittiin työhön noin 20 tuntia sepän aikaa ja noin 8.5 tuntia maalarin aikaa. Työssä vaadittiin iso määrä varaosia ja niiden määrä korjauksen loppuhinnasta oli reilusti yli puolet. Jos työssä olisi käytetty enemmän muovikorjausta esimerkiksi puskureiden korjauksessa, olisi varaosien hinta myös reilusti vähemmän. Ajoneuvoon jouduttiin myös vaihtamaan ajovalo rikkiäisen kiinnikekorvan vuoksi. Jos kiinnike olisi ollut korjattavissa taikka vaihdettavissa, sekä puskurien vauriot muovikorjattavia, olisi varaosien hinta noin 60–70 % nykyisestä.

Korkeat varaosahinnat ovat suuri osa hinnan määräytymisessä. Käytetyt osat ovat kunnon mukaan noin 50 % uuden hinnasta, jolloin niitä käytettäessä on säästettävissä suuri säästö. Osien hintaan vaikuttaa myös ajoneuvon ikä, uusien autojen osia valmistetaan vielä, jolloin saatavuus on hyvä. Jos kyseessä on vanha auto, jonka valmistus on jopa lopetettu, on osien saatavuus mallin mukaan todella huono niin uusilla, kuin myös vanhoilla osilla. Tällöin niiden hintakin on tietenkin suurempi.

8 YHTEENVETO

Henkilöautojen materiaalien kehitys vaikuttaa merkittävästi vauriokorjaukseen. Kevyiden ja lujien materiaalien yleistyessä korjaustyö edellyttää yhä enemmän erikoisosaamista, ajanmukaista koulutusta ja nykyaikaisia korjausmenetelmiä. Korjaustavan valinta ei ole enää vain tekninen yksityiskohta, vaan se on olennainen osa ajoneuvon turvallisuuden varmistamisesta korjauksen jälkeen.

Työnjohtajan tulee olla tietoinen mitä materiaaleja korjattavassa autossa on käytetty. Materiaalit vaikuttavat työssä käytettäviin työmenetelmiin ja työn kulkuun.

Nykyaikaisessa korikorjauksessa kiinnitetään myös vuosi vuodelta enemmän huomiota ekologisuuteen ja vihreisiin arvoihin. Käytettyjen osien myynti kasvaa koko ajan, pakkausmateriaalit ovat nykyisin enimmäkseen pahvia, ja vanhoja osiakin kunnostetaan aikaisempaa enemmän aina silloin, kun se on vielä vain mahdollista. Vanhan osan kunnostuksella säästyy myös työnjohtajan aikaa, kun osan yhteensopivuutta ei tarvitse erikseen selvittää. Esimerkiksi ajovalojen ohjainlaitteet vaativat uudemmissa ajoneuvoissa aina koodaukseen, tältäkin vältytään, jos vanha ajovalo pystytään korjaamaan. Tosin korjaus onnistuu yleensä pelkästään kiinnikekorvien tapauksessa. Linssien ollessa rikki, korjaus on turhaa, sillä valosta ei saada enää takuulla vesitiivistä.

Hyvälaatuisilla osilla ja oikein tehdyllä työllä säästetään niin asiakkaiden kuin myös korjaamon aikaa, kun reklamaatiot vähenevät. Myös vakuutusyhtiöt tykkäävät, kun asiakkailta tulee positiivista palautetta korjaamosta. Tällöin saatetaan myös ohjata uusia asiakkaita korjaamolle normaalia useammin. Korjauksen aika-
taulut on myös tärkeää. Yleiset viivästykset korjauksissa johtuvat jälkikäteen tilatuista osista, joiden on huomattu olevan rikki vasta kun auto on ollut työllä ja se on saatu purettua. Parhaissa tapauksissa uusi osa saadaan 24 tunnin sisällä sen tilauksesta, yleensä kumminkin tilauksissa kestää 1–2 työpäivää. Pahimmilla osa voi jäädä jälkitoimitukseen, jolloin osan saapumisaika ei ole tiedossa. Tällöin kannattaa korjata vanha, jos se suinkaan on mahdollista.

LÄHTEET

Tesla. Model 3 Collision Repair Procedures. Luettu 2.2.2025 https://service.tesla.com/docs/BodyRepair/Body_Repair_Procedures/Model_3/HTML/en-us/index.html

Mercedes Benz. The first automobile. Luettu 17.2.2025 <https://group.mercedes-benz.com/company/tradition/company-history/1885-1886.html>

Korimekaanikot. Luettu 1.3.2025 <https://korimekaanikot.fi/>

Autowiki. Kori. Luettu 20.3.2025 <http://www.autowiki.fi/index.php/Kori>

SSAB. Structural steels. Luettu 22.3.2025 <https://www.ssab.com/en/brands-and-products/steel-categories/structural-steels>

Historianet. Autojen kehitys vuosikymmenten aikana. Luettu 10.4.2025 <https://historianet.fi/kulttuuri/autojen-kehitys-miten-autot-ovat-muuttuneet-vuosikymmenten-aikana>

Motiva. Kori ja alusta. Luettu 10.4.2025 https://www.motiva.fi/ratkaisut/kestava_liikenne_ja_liikkuminen/valitse_auto_vii-saasti/ajoneuvotekniikka/kori_ja_alusta

Pellinen. Vaurioituneen ajoneuvon korikorjausprosessi. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/132559/Pellinen_Aku.pdf?sequence=1

Dimitrow. Lunastetun ajoneuvon palauttaminen liikennekäyttöön.

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/355911/Dimitrow_Sasu.pdf?sequence=2&isAllowed=y

CABAS. Cab Group.

<https://cabgroup.se/fi/ajoneuvot.html>

Autoliitto. Kolaritestit.

<https://www.autoliitto.fi/autoilu-ja-liikenne/kolaritestit/>

Hubauer, bmw puskurin palkki.

<https://www.hubauer-shop.de/en/carrier-bumper-front-51117900763.html>

Lähitapiola. Hyötyosien saatavuuden parantaminen.

<https://www.lahitapiola.fi/tietoa-lahitapiolasta/uutishuone/tiedotteet/1509582522146/>

LIITTEET

Liite 1. Korjauskustannuslaskelma.

1(15)



Korjauskustannuslaskelma

Tarkastuspäivä
24.2.2025Tulostus pvm
8.5.2025
Laskelma luotu
19.12.2024Sivu
A1(1)Rek.nro
EUM-

Ajoneuvon omistaja	Haltija	Käyttäjä	
Vastapuoli	Vahinkolaji Törmäys	Vahinkopäivä 19.12.2024	Vahinkotunnus 21-10240-
Rek.nro	Seisontakorvaus	Työmääräyksen numero	Laskutuslupa Kyllä
Mallitunnus 58-28048-2021 TESLA MODEL X HATCHBACK 5D	Valmistajan mallitunnus		Vuosimalli 2021
Valmistenumero 7SAXCCE6	Mittarilukema (km) 69000	Käyttö	Liikennekelppoisuus Liikennekelvoton
Renkaat	Maalaustapa 3	Väri	Sävykoodi
Käyttöönottopäivä 18.3.2023	Vuokra-auto Ei	Hintamuutos varaosat 1,000	Lasikerroin 1,000
Saapunut 19.12.2024	Korj. aloituspäivä 17.1.2025	Valmis pvm 14.2.2025	
Vastaanottaja Pohjola Vakuutus Oy	Maalaamo Korimekaanikot Nokia		
PL 550 00013 POHJOLA 010 252 010 autovahinkotarkastus@pohjola.fi	Rounionkatu 132 37150 NOKIA 0207861780 nokia@korimekaanikot.fi Y-tunnus 2926182-9		

	<u>Aika</u>	<u>Veloitus</u>	<u>Summa (ALV 0%)</u>	<u>Määrä</u>
Korityö - Vaihto, I/A	1921	109,81	1 680,84	2 109,45
Korityö - Pintaoikaisu	38	109,81	33,25	41,73
Varaosat			6 330,34	7 944,58
Muut varaosat			533,62	669,69
Maalaus	832	109,81	727,98	913,62
Maalausmateriaali			325,47	408,47
Pientarvike 4,5% Työ Max 80,00			63,75	80,00
Korjauskustannukset (ilman ALV:a)			9 695,25	
Korjauskustannukset (sis. ALV 25,5% 2 472,29)				12 167,54
Omaavastuu				-400,00

Summa 11 767,54

Merkinnät

Alustava laskelma. Laskelman laati Henri Pylkkö.

Autolla pyörähdetty, vahinkoa edessä ja takana.

Korjattu laskelma.

Korimekaanikot Nokia
Rounionkatu 132
37150 NOKIARef:
Puhelin:
Sähköposti:CABAS
2025:2
C010003305
2403631-5-K371



Työerittely

Tarkastuspäivä
24.2.2025

Tulostus pvm
8.5.2025
Laskelma luotu
19.12.2024

Sivu
B1(2)

Rek.nro
EUM-

Mallitunnus 58-28048-2021 TESLA MODEL X HATCHBACK 5D	Valmistajan mallitunnus	Vuosimalli 2021
---	-------------------------	--------------------

Korityö - Vaihto, I/A	Toimenpide	Aika
V LEVIKE ETULOKASUOJA -18.10.2016	Vaihto	
V ANTURI PYSÄKÖINTIAVUSTAJA ESIM.	Vaihto	
O LEVIKE ETULOKASUOJA 19.10.2016-	Vaihto	
O LISÄSISÄSUOJA ETUPYÖRÄ	Vaihto	
O ANTURI PYSÄKÖINTIAVUSTAJA ESIM.	Vaihto	
PÄÄLLYSTE ETUPUSKURI 17.12.2015-	Vaihto	
RITILÄ ETUPUSKURI	Vaihto	
PIDIKE REKISTERIKILPI SARJA	Vaihto	
KENNO ETUPUSKURI	Vaihto	
ILMANOHJAIN ETUPUSKURI	Vaihto	
O ETUSUMUVALO FG00	Vaihto	
JOHTOSARJA P-TUTKA ETUM. 18.10.2016-	Vaihto	
O ANTURI P-TUTKA ETUM. SISIM. AUTOPILOTTI 2.0 3.0 VALKOINEN ESIM.	Vaihto	
REKISTERIKILPI ETUM.	Vaihto	
O AJOVALO	Vaihto	
V ULKOTAUSTAPEILI	Vaihto	
V KOTELO ULKOTAUSTAPEILI	Vaihto	
V LEVIKE TAKALOKASUOJA	Vaihto	
V RITILÄ ILMANPOISTOKANAVA	Vaihto	
V KOTELO SÄLEIKKÖ ILMANPOISTOKANAVA	Vaihto	
O TAKALOKASUOJA ALAOSA ERILL.	Vaihto	
O LEVIKE TAKALOKASUOJA	Vaihto	
O RITILÄ ILMANPOISTOKANAVA	Vaihto	
O KOTELO SÄLEIKKÖ ILMANPOISTOKANAVA	Vaihto	
PÄÄLLYSTE TAKAPUSKURI	Vaihto	
PÄÄLLYSTE TAKAPUSKURI ALAOSA	Vaihto	
MUOVISUOJUS PUSKURI TAKA	Vaihto	
O ANTURI P-TUTKA TAKIM. ULOM. AUTOPILOTTI 2.0 3.0 VALKOINEN ESIM.	Vaihto	
SPOILERI TAKAPUSKURI -27.3.2016	Vaihto	
O HEIJASTIN TAKAPUSKURI	Vaihto	
I/A maalauksen yhteydessä		
Työaika yhteensä		1874
Aloitusaika		47
Summa Korityö - Vaihto, I/A		1921

Vaurioiden korjaaja vahvistaa allekirjoituksellaan työn valmistumisen jälkeen, että laskelma vastaa suoritettua työtä.

Huomautus:

Olen tehnyt ajoneuvon korjauksen yllä olevan arvion mukaisesti ja työ on suoritettu valmistajan ohjeiden mukaisesti.

	Pvm	Allekirjoitus
Korimekaanikot Nokia	Ref:	CABAS
Rounionkatu 132	Puhelin:	2025:2
37150 NOKIA	Sähköposti:	C010003305
Y-tunnus 2926182-9		2403631-5-K371

3(15)



Työerittely

Tarkastuspäivä
24.2.2025Tulostus pvm
8.5.2025
Laskelma luotu
19.12.2024Sivu
B2(2)Rek.nro
EUM-

Mallitunnus	Valmistajan mallitunnus	Vuosimalli
58-28048-2021 TESLA MODEL X HATCHBACK 5D		2021

Korityö - Pintaoikaisu, Vetotyö	<u>Toimenpide</u>	<u>Aika</u>
Pintaoikaisu, V TAKALOKASUOJA ALAOSA ERILL.	1,00 dm ²	38
Summa Korityö - Pintaoikaisu, Vetotyö		38
Työaika yhteensä		1959

Vaurioiden korjaaja vahvistaa allekirjoituksellaan työn valmistumisen jälkeen, että laskelma vastaa suoritettua työtä.

Huomautus:

Olen tehnyt ajoneuvon korjauksen yllä olevan arvion mukaisesti ja työ on suoritettu valmistajan ohjeiden mukaisesti.

	Pvm	Allekirjoitus
Korimekaanikot Nokia Rounionkatu 132 37150 NOKIA Y-tunnus 2926182-9	Ref: Puhelin: Sähköposti:	CABAS 2025:2 C010003305 2403631-5-K371



Varaosierittely

Tarkastuspäivä
24.2.2025Tulostus pvm
8.5.2025
Laskelma luotu
19.12.2024
Rek.nro
EUM-
C1(2)

Mallitunnus 58-28048-2021 TESLA MODEL X HATCHBACK 5D	Valmistajan mallitunnus	Vuosimalli 2021
Valmistenumero 7SAXCCE6	Väri	Sävykoodi
Aloituspäivä 17.1.2025	Valmis pvm 14.2.2025	Työmääräyksen numero

Varaosanumero ©	Varaosat / materiaali	Listahinta	Oma listahinta	Kerroin	Määrä	
1035288-00-P	V LEVIKE ETULOKASUOJA -18.10.2016	1,6	66,44	1,000	66,44	
2525001-08-E	V ANTURI PYSÄKÖINTIAVUSTAJA ESIM.	1,6	88,60	132,89	1,000	132,89
1035289-00-P	O LEVIKE ETULOKASUOJA 19.10.2016-	1,6		72,01	1,000	72,01
1585129-00-C	O LISÄSISÄSUOJA ETUPYÖRÄ	1,6		132,89	1,000	132,89
2525001-08-E	O ANTURI PYSÄKÖINTIAVUSTAJA ESIM.	1,6	88,60	132,89	1,000	132,89
1608411-00-A	PÄÄLLYSTE ETUPUSKURI 17.12.2015-	1,6	1 096,36	1 539,91	1,000	1 539,91
1588197-00-D	RITILÄ ETUPUSKURI	1,6		99,70	1,000	99,70
1655592-00-A	PIDIKE REKISTERIKILPI SARJA	1,6		30,62	1,000	30,62
1608411-00-A	KENNO ETUPUSKURI	1,6		105,21	1,000	105,21
1850081-00-A	ILMANOHJAIN ETUPUSKURI	1,6		337,38	1,000	337,38
1649250-00-C	O ETUSUMUVALO FG00	1,6	393,15	242,60	1,000	242,60
1552568-00-C	JOHTOSARJA P-TUTKA ETUM. 18.10.2016-	1,6	142,40	34,81	1,000	34,81
2525002-08-E	O ANTURI P-TUTKA ETUM. SISIM. AUTOPILOTTI 2.0 3.0 VALKOINEN ESIM.	1,6		132,89	1,000	132,89
X	REKISTERIKILPI ETUM.	1		15,00	1,000	15,00
1585229-00-E	FRONT AERO SHIELD	1,5		271,34	1,000	271,34
1617913-00-C	LAMP BRACKET RIGHT HAND	1,5		105,51	1,000	105,51
1795514-00-A	PEDESTRIAN PROTECTION PRESSURE TUBE SENSOR	1,5		11,63	1,000	11,63
1034319-00-F	O AJOVALO	1,6		1 745,62	1,000	1 745,62
1588165-00-D	V ULKOTAUSTAPEILI	1,6		797,33	1,000	797,33
1054430-00-D	V KOTELO ULKOTAUSTAPEILI	1,6		81,47	1,000	81,47
1035290-00-G	V LEVIKE TAKALOKASUOJA		52,79		1,000	52,79
6007556	V RITILÄ ILMANPOISTOKANAVA		12,20		1,000	12,20
1068034-00-C	V KOTELO SÄLEIKKÖ ILMANPOISTOKANAVA		3,69		1,000	3,69
1046372-S0-B	O TAKALOKASUOJA ALAOSA ERILL.	1,6	238,10	243,65	1,000	243,65
1035291-00-G	O LEVIKE TAKALOKASUOJA		72,01		1,000	72,01
6007556	O RITILÄ ILMANPOISTOKANAVA		12,20		1,000	12,20
1068034-00-C	O KOTELO SÄLEIKKÖ ILMANPOISTOKANAVA		3,69		1,000	3,69
1034804-S0-B	PÄÄLLYSTE TAKAPUSKURI	1,6	548,15	1 027,28	1,000	1 027,28
1034804-S0-B	PÄÄLLYSTE TAKAPUSKURI ALAOSA	1,6		531,55	1,000	531,55

Korimekaanikot Nokia
Rounionkatu 132
37150 NOKIA
Y-tunnus 2926182-9Ref:
Puhelin:
Sähköposti:CABAS
2025:2
C010003305
2403631-5-K371



Varaosierittely

Tarkastuspäivä
24.2.2025Tulostus pvm
8.5.2025Laskelma luotu
19.12.2024Sivu
C2(2)Rek.nro
EUM-

Mallitunnus 58-28048-2021 TESLA MODEL X HATCHBACK 5D	Valmistajan mallitunnus	Vuosimalli 2021
Valmistenumero 7SAXCCE6	Väri	Sävykoodi
Aloituspäivä 17.1.2025	Valmis pvm 14.2.2025	Työmääräyksen numero

1054576-00-D	MUOVISUOJUS PUSKURI TAKA	1,6		23,23	1,000	23,23
2525002-08-E	O ANTURI P-TUTKA TAKIM. ULOM. AUTOPILOTTI 2.0 3.0 VALKOINEN ESIM.	1,6	138,45	132,89	1,000	132,89
1711840-00-C	SPOILERI TAKAPUSKURI -27.3.2016	1,6		119,88	1,000	119,88
1800095-00-A	O HEIJASTIN TAKAPUSKURI	1,6	8,55	9,86	1,000	9,86
1613774-00-C	ASY FRONT REAR BLE GEN 2	1,5		25,35	1,000	25,35
1588165-00-D	REAR AERO SHIELD	1,5		243,66	1,000	243,66
1609584-00-A	TRAILER HITCH COVER	1,5		12,20	1,000	12,20
	Summa					8 614,27

© Tämä sisältö on tekijänoikeudella suojattu valmistajan toimesta.

1) Manuaali hinta
5) Lisäivi
6) manuaalinen varaosanumeroKorimekaanikot Nokia
Rounionkatu 132
37150 NOKIA
Y-tunnus 2926182-9Ref:
Puhelin:
Sähköposti:CABAS
2025:2
C010003305
2403631-5-K371



Maaluserittely

Tarkastuspäivä
24.2.2025Tulostus pvm
8.5.2025
Laskelma luotu
19.12.2024Sivu
D1(2)Rek.nro
EUM-

Ajoneuvon omistaja	Haltija	Käyttäjä	
Vahinkotunnus 21-10240-76134-3	Valmistenumero 7SAXCCE6	Maalaustapa 3	Työmääräyksen numero
Vahinkopäivä 19.12.2024	Valmis pvm	Väri	Vastapuoli
Vahinkolaji Törmäys		Sävykoodi	
Mallitunnus 58-28048-2021 TESLA MODEL X HATCHBACK 5D		Valmistajan mallitunnus	Vuosimalli 2021
Vastaanottaja Pohjola Vakuutus Oy	Maalaamo Korimekaanikot Nokia		
PL 550 00013 POHJOLA 010 252 010 autovahinkotarkastus@pohjola.fi	Rounionkatu 132 37150 NOKIA 0207861780 nokia@korimekaanikot.fi Y-tunnus 2926182-9		
Maalaustyön veloitus 109,81	Maalausmateriaali €/m ² 90,00	Ruostesuojatyö 109,81	Kuljetus maalaamo

Ala		dm ²	Alaviite	Maalaus ulkopinta	Aika
U	Muovi,Irrallinen	118,7	4	Etupuskuri	168
U	Muovi,Irrallinen	5,8	4	V Ulkostaapeili	48
V		11,2		V Jatke/Alaosa takalokasuoja	106
U		11,2		O Jatke/Alaosa takalokasuoja	106
U	Muovi,Irrallinen	73,0	4	Takapuskuri yläosa	120
		219,9		Summa Maalaus ulkopinta	548
		dm ²		Muu	Aika
				Saumakittaus uusi osa / metri (Maalari)	12
		118,7		Aloitusaika	123
		5,8		Etupuskuri, Muovipohjustus	66
		73,0		V Ulkostaapeili, Muovipohjustus	3
		1,00		Takapuskuri yläosa, Muovipohjustus	41
				Karkeakittaus, V TAKALOKASUOJA ALAOSA ERILL.	39
				Summa Muu	284
				Summa Maalaus	832

Korimekaanikot Nokia
Rounionkatu 132
37150 NOKIA
Y-tunnus 2926182-9Ref:
Puhelin:
Sähköposti:CABAS
2025:2
C010003305
2403631-5-K371



Maaluserittely

Tarkastuspäivä
24.2.2025

Tulostus pvm
8.5.2025
Laskelma luotu
19.12.2024

Sivu
D2(2)

Rek.nro
EUM-

Ajoneuvon omistaja	Haltija	Käyttäjä	
Vahinkotunnus 21-10240-76134-3	Valmistenumero 7SAXCCE68PF365447	Maalautapa 3	Työmääräyksen numero
Vahinkopäivä 19.12.2024	Valmis pvm	Väri	Vastapuoli
Vahinkolaji Törmäys		Sävykoodi	
Mallitunnus 58-28048-2021 TESLA MODEL X HATCHBACK 5D		Valmistajan mallitunnus	Vuosimalli 2021
Vastaanottaja Pohjola Vakuutus Oy	Maalaamo Korimekaanikot Nokia		
PL 550 00013 POHJOLA 010 252 010 autovahinkotarkastus@pohjola.fi	Rounionkatu 132 37150 NOKIA 0207861780 nokia@korimekaanikot.fi Y-tunnus 2926182-9		
Maalaustyön veloitus 109,81	Maalausmateriaali €/m ² 90,00	Ruostesuojatyö 109,81	Kuljetus maalaamo

Kulut	Määrä
Maalaus	913,62
Maalausmateriaali	408,47
Maalausmateriaali, muu	
Saumakittaus uusi osa / metri (Maalari)	
Summa (sisältää alv:n)	1 322,09
4) Pohjustus muoviosia	

Korimekaanikot Nokia
Rounionkatu 132
37150 NOKIA
Y-tunnus 2926182-9

Ref:
Puhelin:
Sähköposti:

CABAS
2025:2
C010003305
2403631-5-K371



Työvaihe-erittely

Tarkastuspäivä
24.2.2025

Tulostus pvm

8.5.2025

Laskelma luotu

19.12.2024

Sivu

F1(4)

Rek.nro

EUM-

Mallitunnus	Valmistajan mallitunnus	Vuosimalli
58-28048-2021 TESLA MODEL X HATCHBACK 5D		2021

Tunnus.		Korityö - Vaihto, I/A	Aika
	Kohde 1	Etulokasuoja V	
1317		Lokasuojan levike etum. irrotus V	9
3103		Pyörä	12
3452		Tiiviste V	3
4093		Sisällokasuoja etuosa V	12
4097		Sisällokasuoja V	16
7335		Lokasuojan levike etulokasuoja V	9
8975		Anturi p-tutka etum. V	6
			67
	Kohde 2	Etulokasuoja O	
1318		Lokasuojan levike etum. irrotus O	9
3104		Pyörä	12
3453		Tiiviste O	3
4094		Sisällokasuoja etuosa O	12
4098		Sisällokasuoja O	16
7336		Lokasuojan levike etulokasuoja O	9
8976		Anturi p-tutka etum. O	6
			67
	Kohde 3	Etupuskuri	
3005		Rekisterikilpi etum.	9
3010		Pidike rekisterikilpi	13
3013		Päällyste etupuskuri	53
3232		Suojapelti	22
3342		Säleikkö	2
3704		Pidike	18
3734		Muovisuojus V	9
3735		Muovisuojus O	9
4024		Törmäyksenvaimennin keskim.	8
4042		K-lista/kehys säleikkö	9
4182		Spoileri	28
4622		Kansi	6
4880		Ohjau V	7
4881		Ohjau O	7
4882		Ohjau V	7
4883		Ohjau O	7
4971		Ilmanohjain	21
5965		Sumuvalo V	16
5966		Sumuvalo O	16
6116		Peitelista puskuri V	6
6117		Peitelista puskuri O	6
6254		Peitelista puskuri V	6
6255		Peitelista puskuri O	6
6662		Mutterikappaleet puskuri etum.	10
6874		Ilmanohjain ylin	11
6875		Ilmanohjain alin	11
8144		Pidike, anturi V	5
8145		Pidike, anturi O	5

Korimekaanikot Nokia
Rounionkatu 132
37150 NOKIA
Y-tunnus 2926182-9

Ref:
Puhelin:
Sähköposti:

CABAS
2025:2
C010003305
2403631-5-K371



Työvaihe-erittely

Tarkastuspäivä
24.2.2025Tulostus pvm
8.5.2025
Laskelma luotu
19.12.2024Sivu
F2(4)Rek.nro
EUM-

Mallitunnus	Valmistajan mallitunnus	Vuosimalli
58-28048-2021 TESLA MODEL X HATCHBACK 5D		2021
8146	Pidike, anturi V	5
8147	Pidike, anturi O	5
8416	Suojapaneli	10
8861	Ilmanohjain V	4
8862	Ilmanohjain O	4
8948	Anturi p-tutka etum. V	6
8949	Anturi p-tutka etum. O	6
8950	Anturi p-tutka etum. V	6
8951	Anturi p-tutka etum. O	6
8998	Johtosarja etupuskuri	11
		396
	Kohde 8	
3056	Ajovalo O	18
5757	Ajovalo O	8
6396	Kiinnike puskuri O	20
8816	Ajovalo - Säättää	4
		50
	Kohde 13	
3359	Etuovi V	31
3385	Verhous etuovi V	17
3620	Ulkotaustapeili ulom. V	10
8028	Peitelista V	9
8030	Lasi ulkostaustapeili V	12
8660	Kotelo ulkostaustapeili V	19
	Ikkuna-aukon alak-lista sisim. etuovi V	98
	Kohde 32	
1319	Takalokasuoja V	11
1320	Lokasuojan levike takim. irrotus V	11
3579	Lokasuojan levike takim. irrotus O	10
3587	Kynnyssuoja takim. sisim. V	4
3679	Suojus V	12
3680	Pyörä	12
3724	Pyörä	21
3726	Verhous tavaratila V	15
3776	Verhous pyöräkotelo V	14
3789	Takavalo V	9
3909	Matto tavaratilan pohjapelti	10
4447	Verhous pyöräkotelo V	6
4662	Säleikkö V	8
4663	Verhous tavaratila takim. V	8
4747	Verhous tavaratila takim. O	18
5773	Kynnyssuoja tavaratilan lattia	73
5853	Päälyste takapuskuri	2
5934	Luukku	19
6918	Kiinnike puskuri V	17
6919	Paneeli V	17
7337	Paneeli O	11
8444	Levike takalokasuoja V	2
8678	Luukku tavaratilan pohjapelti	16
	Sisälokasuoja irrotus V	
Korimekaanikot Nokia	Ref:	CABAS
Rounionkatu 132	Puhelin:	2025:2
37150 NOKIA	Sähköposti:	C010003305
Y-tunnus 2926182-9		2403631-5-K371

10(15)



Työvaihe-erittely

Tarkastuspäivä
24.2.2025

Tulostus pvm

8.5.2025

Laskelma luotu

19.12.2024

Sivu

F3(4)

Rek.nro

EUM-

Mallitunnus	Valmistajan mallitunnus	Vuosimalli
58-28048-2021 TESLA MODEL X HATCHBACK 5D		2021
8679	Sisälokasuoja irrotus O	16
9538	Verhous tavaratila	4
		346
	Kohde 33	
	Takalokasuoja O	
1409	Sähkösyöttö irrotus	16
1414	Anturi	14
3239	Jännitteentasaaja	51
3580	Kynnyssuoja takim. sisim. O	10
3588	Suojus O	4
3725	Verhous tavaratila O	21
3727	Verhous pyöräkotelo O	15
3777	Takavalo O	14
3910	Verhous pyöräkotelo O	10
4448	Säleikkö O	6
4699	Takalokasuoja alaosa O	269
5151	Maadoitus O	5
5935	Kiinnike pus kuri O	19
6869	Anturi	7
7186	Johtosarja pyöräkotelo O	28
7338	Levike takalokasuoja O	11
7595	Letku irrotus	8
8448	(Takalokasuoja-Takalokasuoja alaosa O)	168
		676
	Kohde 39	
	Takapuskuri	
4743	Suojalista	21
4928	Kansi	8
6458	Spoileri keskim.	16
6880	Mutterikappaleet	8
6937	Anturi	5
7382	Heijastin V	5
7383	Heijastin O	5
8151	Pidike, anturi V	5
8152	Pidike, anturi O	5
8155	Pidike, anturi V	5
8156	Pidike, anturi O	5
8162	Pidike, anturi V	5
8163	Pidike, anturi O	5
8387	Tiivistys/eristys O	3
8909	Päällyste pus kuri alaosa	27
8952	Anturi p-tutka takim. V	6
8953	Anturi p-tutka takim. O	6
8972	Anturi p-tutka takim. V	6
8973	Anturi p-tutka takim. O	6
8977	Anturi p-tutka takim. V	6
8978	Anturi p-tutka takim. O	6
8999	Johtosarja takapuskuri	10
		174
Summa Korityö - Vaihto, I/A		1874

Korimekaanikot Nokia
Rounionkatu 132
37150 NOKIA
Y-tunnus 2926182-9

Ref:
Puhelin:
Sähköposti:

CABAS
2025:2
C010003305
2403631-5-K371



Asiakaskohtainen yhteenveto

Laskelma luotu
19.12.2024

EUM-

Ajoneuvon omistaja

Korimekaanikot Nokia
Rounionkatu 132
37150 NOKIAPohjola Vakuutus Oy
PL 550
00013 POHJOLA

58-28048-2021 TESLA MODEL X HATCHBACK 5D	EUM-
--	------

Vahinkopäivä	Tarkastuspäivä	Saapunut	Korj. aloituspäivä	Valmis pvm
19.12.2024	24.2.2025	19.12.2024	17.1.2025	14.2.2025
Valmistenumero		Työmääräyksen		Vahinkotunnus
7SAXCCE6				21-10240-

Mittarilukema (km)	Vahinkolaji
69000	Törmäys

Maalaus

ETUPUSKURI
V ULKOTAUSTAPEILI
V JATKE/ALAOSA TAKALOKASUOJA
O JATKE/ALAOSA TAKALOKASUOJA
TAKAPUSKURI YLÄOSA

Työ

V LEVIKE ETULOKASUOJA -18.10.2016
V ANTURI PYSÄKÖINTIAVUSTA JA ESIM.
O LEVIKE ETULOKASUOJA 19.10.2016-
O LISÄSISÄSUOJA ETUPYÖRÄ
O ANTURI PYSÄKÖINTIAVUSTA JA ESIM.
PÄÄLLYSTE ETUPUSKURI 17.12.2015-
RITILÄ ETUPUSKURI
PIDIKE REKISTERIKILPI SARJA
KENNO ETUPUSKURI
ILMANOHJAIN ETUPUSKURI
O ETUSUMUVALO FG00



Asiakaskohtainen yhteenveto

Laskelma luotu
19.12.2024

EUM-

Ajoneuvon omistaja

Korimekaanikot Nokia
Rounionkatu 132
37150 NOKIAPohjola Vakuutus Oy
PL 550
00013 POHJOLA

58-28048-2021 TESLA MODEL X HATCHBACK 5D

EUM-

Vahinkopäivä	Tarkastuspäivä	Saapunut	Korj. aloituspäivä	Valmis pvm
19.12.2024	24.2.2025	19.12.2024	17.1.2025	14.2.2025
Valmistenumero		Työmääräyksen		Vahinkotunnus
7SAXCCE6				21-10240-

Mittarilukema (km)	Vahinkolaji
69000	Törmäys

JOHTOSARJA P-TUTKA ETUM. 18.10.2016-

O ANTURI P-TUTKA ETUM. SISIM. AUTOPILOTTI
2.0 3.0 VALKOINEN ESIM.
REKISTERIKILPI ETUM.

O AJOVALO

V ULKOTAUSTAPEILI

V KOTELO ULKOTAUSTAPEILI

V LEVIKE TAKALOKASUOJA

V RITILÄ ILMANPOISTOKANAVA

V KOTELO SÄLEIKKÖ ILMANPOISTOKANAVA

O TAKALOKASUOJA ALAOSA ERILL.

O LEVIKE TAKALOKASUOJA

O RITILÄ ILMANPOISTOKANAVA

O KOTELO SÄLEIKKÖ ILMANPOISTOKANAVA

PÄÄLLYSTE TAKAPUSKURI

PÄÄLLYSTE TAKAPUSKURI ALAOSA

MUOVISUOJUS PUSKURI TAKA

O ANTURI P-TUTKA TAKIM. ULOM. AUTOPILOTTI
2.0 3.0 VALKOINEN ESIM.

SPOILERI TAKAPUSKURI -27.3.2016



Asiakaskohtainen yhteenveto

Laskelma luotu
19.12.2024

EUM-

Ajoneuvon omistaja

Korimekaanikot Nokia
Rounionkatu 132
37150 NOKIAPohjola Vakuutus Oy
PL 550
00013 POHJOLA

58-28048-2021 TESLA MODEL X HATCHBACK 5D

EUM-

Vahinkopäivä	Tarkastuspäivä	Saapunut	Korj. aloituspäivä	Valmis pvm
19.12.2024	24.2.2025	19.12.2024	17.1.2025	14.2.2025
Valmistenumero		Työmääräyksen		Vahinkotunnus
7SAXCCE6				21-10240-

Mittarilukema (km)
69000Vahinkolaji
TörmäysO HEIJASTIN TAKAPUSKURI
PINTAOIKAISU, V TAKALOKASUOJA ALAOSA
ERILL.**Varaosat / materiaali**

V LEVIKE ETULOKASUOJA -18.10.2016
 V ANTURI PYSÄKÖINTIAVUSTAJA ESIM.
 O LEVIKE ETULOKASUOJA 19.10.2016-
 O LISÄSISÄSUOJA ETUPYÖRÄ
 O ANTURI PYSÄKÖINTIAVUSTAJA ESIM.
 PÄÄLLYSTE ETUPUSKURI 17.12.2015-
 RITILÄ ETUPUSKURI
 PIDIKE REKISTERIKILPI SARJA
 KENNO ETUPUSKURI
 ILMANOHJAIN ETUPUSKURI
 O ETUSUMUVALO FG00
 JOHTOSARJA P-TUTKA ETUM. 18.10.2016-
 O ANTURI P-TUTKA ETUM. SISIM. AUTOPILOTTI
 2.0 3.0 VALKOINEN ESIM.
 REKISTERIKILPI ETUM.
 FRONT AERO SHIELD



Asiakaskohtainen yhteenveto

Laskelma luotu
19.12.2024

EUM-

Ajoneuvon omistaja

Korimekaanikot Nokia
Rounionkatu 132
37150 NOKIAPohjola Vakuutus Oy
PL 550
00013 POHJOLA

58-28048-2021 TESLA MODEL X HATCHBACK 5D

EUM-

Vahinkopäivä	Tarkastuspäivä	Saapunut	Korj. aloituspäivä	Valmis pvm
19.12.2024	24.2.2025	19.12.2024	17.1.2025	14.2.2025
Valmistenumero		Työmääräyksen		Vahinkotunnus
7SAXCCE6				21-10240-

Mittarilukema (km)
69000Vahinkolaji
Törmäys

LAMP BRACKET RIGHT HAND
PEDESTRIAN PROTECTION PRESSURE TUBE
SENSOR
O AJOVALO
V ULKOTAUSTAPEILI
V KOTELO ULKOTAUSTAPEILI
V LEVIKE TAKALOKASUOJA
V RITILÄ ILMANPOISTOKANAVA
V KOTELO SÄLEIKKÖ ILMANPOISTOKANAVA
O TAKALOKASUOJA ALAOSA ERILL.
O LEVIKE TAKALOKASUOJA
O RITILÄ ILMANPOISTOKANAVA
O KOTELO SÄLEIKKÖ ILMANPOISTOKANAVA
PÄÄLLYSTE TAKAPUSKURI
PÄÄLLYSTE TAKAPUSKURI ALAOSA
MUOVISUOJUS PUSKURI TAKA
O ANTURI P-TUTKA TAKIM. ULOM. AUTOPILOTTI
2.0 3.0 VALKOINEN ESIM.
SPOILERI TAKAPUSKURI -27.3.2016
O HEIJASTIN TAKAPUSKURI



Asiakaskohtainen yhteenveto

Laskelma luotu
19.12.2024

EUM

Ajoneuvon omistaja

Korimekaanikot Nokia
Rounionkatu 132
37150 NOKIAPohjola Vakuutus Oy
PL 550
00013 POHJOLA

58-28048-2021 TESLA MODEL X HATCHBACK 5D

EUM-

Vahinkopäivä	Tarkastuspäivä	Saapunut	Korj. aloituspäivä	Valmis pvm
19.12.2024	24.2.2025	19.12.2024	17.1.2025	14.2.2025
Valmistenumero		Työmääräyksen		Vahinkotunnus
7SAXCCE6				21-10240-

Mittarilukema (km)	Vahinkolaji
69000	Törmäys

ASY FRONT REAR BLE GEN 2
REAR AERO SHIELD
TRAILER HITCH COVER

Asiakkaan maksu yhteensä

400,00

