

Jari Tajakka

**KAASUAUTOTEKNIIKAN KOULUTUSTARVESELVITYS AUTOKORJAAMOILLE  
OULUN ALUEELLA**

**KAASUAUTOTEKNIIKAN KOULUTUSTARVESELVITYS AUTOKORJAAMOILLE  
OULUN ALUEELLA**

Jari Tajakka  
Opinnäytetyö  
Syksy 2022  
Autoalan tutkinto-ohjelma (ylempi AMK)  
Oulun ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Autoalan tutkinto-ohjelma (ylempi AMK)

---

Tekijä: Jari Tajakka

Opinnäytetyön nimi: Kaasuautotekniikan koulutustarveselvitys autokorjaamoille Oulun alueella

Työn ohjaaja: Kari Asumaniemi

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2022

Sivumäärä: 78 + 14 liitettä

---

Autoalalla on käynnissä liikenteen käyttövoimia ja polttoaineita koskeva murros, joka näkyy myös Suomen tieliikenteessä olevan autokaluston muutoksena. Perinteisten nestemäisten polttoaineiden rinnalle on tullut yhtenä vaihtoehtona kaasukäyttöiset ajoneuvot, jotka ovat alkaneet yleistymään vuoden 2010 jälkeen. Oulun alueen kaasuautokannan kasvua on edesauttanut laajentunut kaasun tankkausverkosto, ja päivittäisessä liikenteessä kaasuautot ovatkin tätä nykyä arkipäiväinen näky.

Kaasukäyttöisissä ajoneuvoissa käytetään polttoainejärjestelmissä perinteisestä poikkeavaa tekniikkaa. Lisäksi kaasuna oleva polttoaine on Suomessa autoalalla varsin uusi tuttavuus. Kaasuun liittyy oma lainsäädäntönsä, mutta myös työturvallisuuden kannalta tulee tiedostaa erot perinteisiin polttoaineisiin verrattuna. Autonvalmistajilla on lisäksi omia vaatimuksia mm. pätevyysvaatimuksien suhteen. Tämän opinnäytetyön päätavoitteena oli selvittää, millaisena kaasuautojen rooli näyttää Oulun alueen autokorjaamoalan yrityksille ja onko se tuonut mukanaan tarvetta kaasuautoihin liittyvälle koulutukselle. Tämän selvityksen tilaajana toiminut Koulutuskuntayhtymä OSAO voi tutkimustulosten pohjalta tehdä jatkossa toimia mahdolliseen koulutustarpeeseen vastaamiseksi.

Tutkimuksessa käytetty lähestymistapa oli määrällinen tutkimus, koska se soveltui tehtävän luonteeseen ja käytettävissä olleisiin resursseihin parhaiten. Tutkimuksessa suoritettiin yksi sähköisesti toteutettu kysely, joka suunnattiin ennalta valikoiduille autokorjaamoalan yrityksille. Lisäksi tutkimuksen kirjallisuusosiossa tutustuttiin aiemmin alalla tehtyihin koulutustarvetta sivuaviin tutkimuksiin.

Tässä työssä suoritetun tutkimuksen perusteella kaasuautotekniikan koulutustarvetta oli olemassa osassa tutkimuksessa mukana olleista yrityksistä. Yli puolet vastaajista oli työskennellyt jollakin tavalla kaasuajoneuvojen kanssa jo aiemmin, mutta alle kymmenesosa oli osallistunut kaasuautoihin liittyvään koulutukseen. Koulutuksen saatavuudessa erilaisille korjaamoille havaittiin olevan myös eroja.

Tutkimuksesta saatujen tulosten perusteella kaasuautoihin liittyvää koulutusta tulee tarjota eri koulutuksen järjestäjien kautta alan yrityksille lyhytkoulutuksina, mutta se tulee huomioida myös ammatillisen koulutuksen eri asteilla. Lisäksi kaasuautotekniikan koulutustarjontaa tulee jatkossa laajentaa enemmän myös raskaaseen kalustoon, koska teknologian käyttöä pyritään edistämään niissä julkisilla ohjaustoimilla.

---

Asiasanat: Kaasuautot, ammatillinen koulutus, täydennyskoulutus, määrällinen tutkimus

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Master's Degree, Degree Programme in Automotive Engineering Technology

---

Author: Jari Tajakka

Title of thesis: Training needs assessment for natural gas vehicle technology for car repair shops in the Oulu area

Supervisor: Kari Asumaniemi

Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2022

Number of pages: 78 + 14 appendices

---

The automotive industry is undergoing a transformation in terms of propulsion and fuels for transport, which is also reflected in the change in the car fleet in Finnish road transport. Alongside conventional liquid fuels, gas-powered vehicles have become an option since 2010. The growth of the gas car fleet in the Oulu region has been facilitated by the expanded refueling network, and gas cars are now an everyday sight in daily traffic.

Non-conventional technology is used in the fuel system for natural gas vehicles. In addition, gaseous fuel is a relatively new acquaintance in the automotive industry in Finland. Gas has its own legislation, but it is also important to be aware of the differences from conventional fuels in terms of occupational safety. In addition, car manufacturers have their own requirements, e.g. qualifications. The main goal of this thesis was to find out what the role of gas cars is for companies in the car repair industry in the Oulu region and whether it has brought with it the need for training related to natural gas vehicles. Based on the results of the research, the Educational Consortium OSAO, which commissioned this study, may take further action to meet any training needs.

The approach used in the study was a quantitative study as it best suited the nature of the task and the resources available. One electronic survey was conducted in the study, targeting pre-selected companies in the garage industry. In addition, the literature section of the study looked at previous studies in the field that go beyond the need for training.

Based on the research conducted in this work, the need for training in natural gas vehicle technology existed in some of the companies involved in the study. More than half of the respondents had worked in some way with natural gas vehicles in the past, but less than a tenth had participated in training related to natural gas cars. There were also differences in the availability of training for different repair shops.

Based on the results of the study, training related to gas vehicles should be provided to companies in the field as short-term training through various training providers, but it should also be taken into account at different levels of vocational training. In addition, the training offer for natural gas vehicle technology must be further expanded to include commercial vehicles, as the aim is to promote the use of the technology through public steering measures.

---

Keywords: Natural gas vehicles, vocational education, continuing education, quantitative research

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	7
2	AJONEUVOJEN KÄYTTÖVOIMIA OHJAAVAT KANSAINVÄLISET SEKÄ KANSALLISET JULKISEN SEKTORIN TOIMET .....	9
2.1	Kansainvälinen ilmastopoliittika .....	9
2.2	Kansallinen ilmastopoliittika.....	11
2.3	EU:n asettamat tavoitteet autonvalmistajille .....	13
2.4	Fossiilittoman liikenteen tiekartta.....	14
3	KAASUT POLTTOAINEINA.....	16
3.1	Energiakaasut .....	16
3.2	Kaasut tieliikennepolttoaineina .....	17
3.3	Kaasua polttoaineena käyttävien autojen määrien kehitys, nykytilanne ja ennusteet .....	19
4	AIEMMAT KOULUTUSTA SIVUAVAT TUTKIMUKSET AUTOKORJAAMOALALLA.....	24
4.1	SATL:n jälkimarkkinabarometri.....	24
4.2	Esiselvitys autoalan osaamisen kehittämisen uudesta toimintamallista ja verkko- osaamiskeskuksen toteutuksesta .....	26
4.3	Raskaan kaluston mekaanikon koulutustarveselvitys Pohjois-Suomessa .....	29
5	KOULUTUKSEN UUDISTAMINEN KAASUAUTOTEKNIIKAN NÄKÖKULMASTA.....	31
5.1	eMobiili-hanke .....	31
5.2	eMobiili-hankkeessa tuotettu kaasuautotekniikan koulutusmateriaali.....	33
5.3	Lyhyt katsaus kaasuhenkilöauton tekniikkaan.....	35
6	AUTOALAN AMMATILLINEN KOULUTUS OULUN ALUEELLA .....	39
6.1	Koulutuskuntayhtymä OSAO koulutuksen järjestäjänä.....	40
6.2	Autoalan koulutus Koulutuskuntayhtymä OSAO:ssa .....	43
7	TUTKIMUSTEHTÄVÄ JA TUTKIMUSKYSYMYKSET .....	45
8	TUTKIMUKSEN LÄHTÖKOHDAT .....	47
8.1	Tutkimuksessa käytetty tiedonhankintamenetelmä .....	47
8.2	Tutkimuksen aineistonhankintamenetelmät.....	48
8.3	Aineiston analyysimenetelmä .....	49
8.4	Tutkimuksen luotettavuus.....	50
8.5	Kyselylomakkeen laatiminen .....	51

8.6	Tutkimuksen kohderyhmä .....	53
9	KOULUTUSTARVESELVITYS, SIITÄ SAADUT TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET .....	55
9.1	Tutkimuskyselyn toteuttaminen .....	55
9.2	Vastaajien taustatiedot .....	56
9.3	Yritysten taustatiedot .....	57
9.4	Koulutustarpeen määrittämiseen liittyvät kysymykset.....	58
9.5	Koulutustavan, -ajankohdan ja -sisällön määrittämiseen liittyvät kysymykset .....	62
9.6	Vapaa palaute .....	65
9.7	Johtopäätökset.....	66
9.7.1	Kaasuautotekniikan koulutustarveselvitys.....	66
9.7.2	Poliittisten ohjaustoimien vaikutus .....	67
9.7.3	Aiemmat koulutustarveselvitykset .....	68
10	POHDINTA.....	69
	LÄHTEET.....	73
	LIITTEET	

# 1 JOHDANTO

Ajoneuvojen polttoaineet ja käyttövoimat ovat olleet muutosten kourissa viime vuosikymmeninä. Tähän on ollut syynä kansainvälisen ja kansallisen lainsäädännön pakokaasupäästöjen pienentämiseen tähtäävät ohjaustoimenpiteet. Ohjaustoimilla pyritään kohti hiilivapaata liikennettä, joka tarkoittaa luopumista uusiutumattomista fossiilista polttoaineista tulevaisuudessa. Autonvalmistajat ovat tämän seurauksena tuoneet markkinoille perinteisiä polttoaineita käyttävien autojen rinnalle erilaisia hybridi-, sähkö- ja kaasuautoja, joilla kiristyyiin päästörajoituksiin on pystytty vastaamaan.

Kaasua ei ole aiemmin käytetty Suomessa liikennepolttoaineena laajalti, joten siihen liittyvä tekniikka ja työturvallisuusasiat eivät ole autoalalla kovin tuttuja. Tähän haasteeseen on pyritty vastaamaan mm. Oulun ammattikorkeakoulun hallinnoimalla eMobiili-hankkeella, jonka yhtenä osana on luoda koulutusmateriaalia kaasuautotekniikkaan liittyvästi. Tämän työn tekijä on osallistunut kyseisen materiaalin tekoon hankkeessa osatoteuttajana olevan koulutuskuntayhtymä OSAO:n organisaation jäsenenä. Hankkeessa tuotettua koulutusmateriaalia voidaan OSAO:n näkökulmasta hyödyntää käyttämällä sitä alan yritysten lyhytkoulutuksissa sekä omien opiskelijoiden opetuksessa. Jotta koulutuksia voidaan markkinoida yrityskentällä oikeisiin kohteisiin, koulutuskuntayhtymä OSAO halusi kartoittaa autokorjaamoiden kaasuautotekniikkaan liittyvää koulutustarvetta. Samalla haluttiin selvittää, millaiseen koulutukseen yritykset olisivat halukkaita osallistumaan, eli kysyttiin koulutuksen sisältöön sekä käytännön toteutukseen liittyviä toiveita. Saatua tietoa voidaan hyödyntää tulevien koulutusten suunnittelussa, jotta ne olisivat autoalan yrityssektoria paremmin palvelevia.

Koulutustarvekartoitus rajattiin maantieteellisesti Oulun alueelle, koska Pohjois-Suomen kaasunjakeluverkko on sangen harva kaupunkialueen ulkopuolella. Tästä tehtiin perusoletus, että suurin osa alueella olevista autoista käyttää myös alueen huolto- ja korjauspalveluita. Toinen rajausta tehtiin yritysten harjoittaman toiminnan perusteella. Mukaan otettiin vain yrityksiä, jotka suorittavat autojen huolto- ja korjaustoimintaa. Tämän lisäksi yrityksellä sai olla muitakin toimintoja, kuten esimerkiksi varaosa- tai autokauppaa. Rajauksen takia kartoituksen ulkopuolelle jäivät mm. autokorikorjaamot, automaalaamot, katsastustoiminta sekä viranomaissektorilta palo- ja pelastustoimi. Rajaus suoritettiin työn laajuuden hallitsemiseksi.

Tässä opinnäytetyössä keskityttiin koulutustarvekartoituksen tekemiseen ja siitä saatujen tulosten käsittelyyn ja hyödyntämiseen. Koulutustarvekartoitus suoritettiin ennalta valikoiduille Oulun talousalueen autokorjaamoille kvantitatiivisena kyselytutkimuksena. Kyselyssä käytettiin pääasiassa strukturoituja kysymyksiä. Joihinkin kysymyksiin annettiin vaihtoehto ”muu”, jotta vastaajilla oli mahdollisuus antaa paremmin todellisuutta kuvaava vastaus. Avoimia kysymyksiä oli yksi, johon vastaajat pystyivät antamaan vapaata palautetta itse kyselystä tai sen aihepiiristä. Kyselytutkimus toteutettiin Google Forms -pilvipalvelua hyödyntäen. Jotta kyselyn vastausmäärä saatiin toivotulle tasolle, käytiin kysely esittelemässä henkilökohtaisten tapaamisten yhteydessä kohdeyrityksissä. Esittelyn yhteydessä yritykseen jätettiin kyselyn saatekirje, jossa oli linkki sekä QR-koodi kyselyyn siirtymistä varten.



## **2 AJONEUVOJEN KÄYTTÖVOIMIA OHJAAVAT KANSAINVÄLISET SEKÄ KANSALLISET JULKISEN SEKTORIN TOIMET**

Liikenne tuottaa 30 % EU:n hiilidioksidipäästöistä. Liikenteen päästöistä 72 % on peräisin tieliikenteestä (1). Tämän vuoksi myös liikenne on huomioitu niin kansainvälisessä kuin kansallisessa ilmastopolitiikassa. Pyrkimyksenä on siirtyä käyttämään vähäpäästöisempiä tai uusiutuvia polttoaineita ottamalla käyttöön vähäpäästöisempiä teknologioita ja vähentämällä päästöjä tuottavan liikenteen suoritetta. (2, s. 12.) Ilmastopolitiikan yleisenä tavoitteena on vaikuttaa maapallon ilmastojärjestelmään siten, että se pysyy vakaana. (3.)

### **2.1 Kansainvälinen ilmastopolitiikka**

Kansainvälistä ilmastopolitiikkaa ohjaavat YK:n ilmastopöytäkirja (1994), Kioton pöytäkirja (1997) ja Pariisin ilmastopöytäkirja (2015) sekä näihin liittyvät monenkeskiset neuvottelut. Ilmastotoimilla pyritään säilyttämään maapallon ilmastojärjestelmä vakaana ja keinona tähän kasvihuonekaasujen määrää ilmakehässä pyritään vähentämään. (3.)

YK:n ilmastopöytäkirjan keskeinen päämäärä on ihmistoiminnan seurauksena ilmakehään vapautuneiden kasvihuonekaasujen vakauttaminen vaarattomalle tasolle. Vaaraton taso tulisi saavuttaa sellaisessa ajassa, jossa ekosysteemit ehtivät sopeutua ilmastonmuutokseen luonnollisella tavalla. Samalla tulee pyrkiä turvaamaan elintarviketuotanto ja kestävä taloudellinen kehitys. (4.)

Sopimuksessa on kaikkia osapuolia sitovia velvoitteita. Lisäksi sopimus sisältää erityisiä velvoitteita teollisuusmaille. Kaikilla mailla tulisi olla ilmastonmuutosta hillitsevät ja ilmastonmuutokseen sopeuttavat ohjelmat, sekä kasvihuonepäästöt tulee myös raportoida. Sopimusten osapuolten tulee suojella hiilivarastoja ja -nieluja. YK:n ilmastopöytäkirja ei sisällä suoraan määrällisiä päästövähennysvelvoitteita. Sopimus tuli voimaan vuonna 1994, jolloin myös Suomi ratifioi sen. Sopimuksessa on mukana 197 osapuolta. (4; 5.)

YK:n ilmastopöytäkirjasta täydennettiin vuonna 1997 hyväksytyllä Kioton pöytäkirjalla. Pöytäkirjan ratifioineet teollisuusmaat ovat sitoutuneet oikeudellisesti kasvihuonekaasujen määrälliseen rajoittamiseen (6). Pöytäkirja astui voimaan vuonna 2005 ja sen ovat ratifioineet 192 osapuolta (7).

Kioton pöytäkirjan ensimmäisellä viisivuotisella velvoitekaudella (2008–2012) kasvihuonepäästöjään sitoutui vähentämään 38 osapuolta ja toisella kahdeksanvuotisella velvoitekaudella (2013–2020) 34. Toisella kaudella mukana eivät olleet ensimmäisen kauden mukana olleet Venäjä, Japani, Uusi-Seelanti ja Kanada. Yhdysvallat ei ole ratifoinut Kioton pöytäkirjaa. (8; 9.)

Kioton pöytäkirjan päästövähennysvelvoite oli ensimmäisellä kaudella 5,2 % ja toisella 18 %. EU:n osuus näistä oli ensimmäisellä kaudella 8 % ja toisella kaudella 20 %. Ensimmäisellä kaudella EU:n jäsenmaat sopivat päästövähennystavoitteistaan keskenään. Toisella kaudella EU:n päästövähennysvelvoite toteutetaan yhteisesti ja jäsenmailla on erilaisia velvoitteita. Päästövähennykset koskivat alun perin kuutta kasvihuonekaasua (hiilidioksidi, metaani, dityppioksidi, fluorihilivedyt, perfluorihilivedyt ja rikkiheksafluoridi). Toiselle kaudella lisättiin myös typpitrifluoridi. (9; 8.)

12.12.2005 YK:n ilmastosopimuksen 21. osapuolikokouksessa Pariisissa sovittiin uudesta ilmastosopimuksesta. Uusi sopimus täydentää 1992 solmittua YK:n ilmastosopimusta. Pariisin sopimus koskee vuoden 2020 jälkeistä aikaa ja se astui voimaan 4.11.2016, kun vaadittu voimaantulokynnys saavutettiin. (10.)

Pariisin ilmastosopimuksen tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahdessa asteessa verrattuna esiteolliseen aikaan. Samalla pyritään toimiin, joilla lämpötilan nousu saataisiin rajattua 1,5 asteeseen. Tavoitteena on, että maailmanlaajuisten kasvihuonepäästöjen huippu saavutettaisiin mahdollisimman pian, jonka jälkeen päästöjen pitäisi kääntyä laskuun, niin että kasvihuonekaasujen päästöt ja nielut olisivat tasapainossa vuosisadan loppupuoliskolla. Sopimuksessa on asetettu pitkän aikavälin tavoite myös ilmastomuutokseen sopeutumiselle ja ilmastokestävyydelle. Lisäksi tavoitteena on vahvistaa toimia, joilla saadaan rahoitusvirrat suunnattua kohti vähähiilistä kehitystä. (10.)

Pariisin ilmastosopimuksessa ei ole määrällisiä tavoitteita kasvihuonepäästöjen vähentämiselle, vaan sopimuksen osapuolet sitoutuvat laatimaan ja saavuttamaan omat päästövähennystavoitteensa, niin sanotut kansalliset panokset. Kansalliset panokset ilmoitetaan julkiseen rekisteriin, jota YK:n ilmastosopimussihteeristö ylläpitää. (10; 7.)

Osapuolten täytyy laatia säännöllisesti uusia päästövähennystavoitteita, joiden on oltava aiempia tavoitteita edistyneempiä. Kaikilta osapuolilta odotetaan kiristyviä toimia usean tavoitteen suhteen: päästöjen vähentämiseksi, ilmastomuutokseen sopeutumiseksi, ilmatorahoituksen lisäämiseksi,

teknologian kehittämiseksi ja siirtämiseksi, toimintavalmiuksien vahvistamiseksi sekä läpinäkyvyyden lisäämiseksi. Pariisin sopimuksen eri tavoitteiden maailmanlaajuisia edistymistä arvioidaan myös viiden vuoden välein, ensimmäisen kerran vuonna 2023. Sopimuksen toimeenpanon säännöt hyväksyttiin vuonna 2018, mutta neuvotteluita tarvitaan vielä joidenkin kysymysten ratkaisemiseen. (10.)

Eri osapuolet ovat alkaneet tekemään YK:n toimien rinnalla yhteistyötä lyhytikäisten, ilmastoon vaikuttavien aineiden päästöjen vähentämiseksi. Näitä ovat mm. musta hiili (noki), metaani, muut hiukaset ja kaasut. Näiden aineiden elinikä ilmakehässä on lyhyt, mutta myös ne lämmittävät ilmakehää. Osa näistä aineista aiheuttaa myös merkittäviä terveyshaittoja. (11.)

Ilmastopoliittisen päätöksenteon tueksi hallitustenvälinen ilmastopaneeli (IPCC) valmistelee ilmastomuutosraportteja tutkijaryhmissä. Ryhmät keräävät ja arvioivat julkaistua tieteellistä tietoa ilmastomuutoksesta, sen vaikutuksista ja hillitsemismahdollisuuksista sekä siihen sopeutumisesta. IPCC ei siis tee uutta ilmastomuutostutkimusta, vaan analysoi ja kokoaa yhteen olemassa olevaa tieteellistä tietoa. Se ei myöskään ehdota ilmastopoliittisia vaihtoehtoja. Suomessa IPCC-työstä vastaa ympäristöministeriön asettama IPCC-työryhmä, joka kokoaa yhteen alan tutkijat ja eri ministeriöiden edustajat. (12.)

## **2.2 Kansallinen ilmastopoliittikka**

Suomen ilmastopoliittikan keskeinen pilari on kansallinen ilmastolaki. Lakiin on kirjattu Suomen kasvihuonepäästötavoitteet. Lisäksi laissa säädetään ilmastopoliittikan suunnittelujärjestelmästä ja ilmastotavoitteiden toteutumisen seurannasta. Suunnittelujärjestelmän tavoitteena on, että Suomi saavuttaa sekä ilmastomuutoksen hillitsemistä että siihen varautumista koskevat tavoitteensa. (13.)

Suomen hallitus on asettanut tavoitteeksi, että Suomi on hiilineutraali 2035 ja hiilinegatiivinen pian sen jälkeen. Nykyisen ilmastolain tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 80 prosenttia vuoteen 2050 mennessä vuoden 1990 tasoon verrattuna. Ilmastolakia uudistetaan parhaillaan siten, että hallituksen tavoite hiilineutraaliudesta toteutuu vuoteen 2035 mennessä. Samoin ilmasto- ja energiastrategia ja keskipitkän aikavälin suunnitelma (KAISU) päivitetään vuoden 2021 aikana. (13.)

Ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmään kuuluu pitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma, keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma ja sopeutumissuunnitelma. Lisäksi siihen kuuluu erillisenä energia- ja ilmastostrategia. (13.)

Pitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma sisältää keskeiset pitkän tähtäimen politiikkatoimet päästökauppasektorille sekä päästökaupan ulkopuoliselle sektorille ilmastopolitiikan tavoitteiden saavuttamiseksi. Suunnitelma valmistellaan vähintään kerran kymmenessä vuodessa. Sen valmistelun koordinoinnista vastaa työ- ja elinkeinoministeriö. Ensimmäistä ilmastolain mukaista pitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmaa ei olla vielä valmisteltu, mutta 2014 valmistui Energia- ja ilmastotiekartta 2050. (13.)

Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmassa esitetään ne toimenpiteet, joilla ihmisen toiminnasta aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä hillitään rakennusten erillislämmityksessä ja –jäähdytyksessä, maataloudessa, liikenteessä, jätteiden käsittelyssä, maataloudessa ja teollisuuden F-kaasujen suhteen sekä arviot kasvihuonekaasujen päästöjen kehityksestä ja politiikkatoimien vaikutuksista siihen. Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan valmistelun koordinoinnista ja oman hallinon alansa osuuden valmistelusta on vastuussa ympäristöministeriö. (13.)

Sopeutumissuunnitelma sisältää riski- ja haavoittuvuustarkastelun sekä tarpeen mukaan hallinnonaloittaisia sopeutumista koskevia toimintaohjelmia. Sopeutumissuunnitelma valmistellaan vähintään kerran kymmenessä vuodessa. Sen valmistelun koordinoinnista vastaa maa- ja metsätalousministeriö. Ensimmäistä ilmastolain mukaista sopeutumissuunnitelmaa ei olla vielä valmisteltu, mutta vuonna 2014 valmistui kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelma 2022. (13.)

Jokainen hallitus tekee kaudellaan energia- ja ilmastopoliittisen strategian, jossa käsitellään päästökauppasektorin lisäksi taakanjako- ja maankäyttösektoreita sekä energian huolto- ja toimintavarmuusasioita ja energiamarkkinoiden toimintaa. Strategian valmistelusta vastaa työ- ja elinkeinoministeriö. (13.)

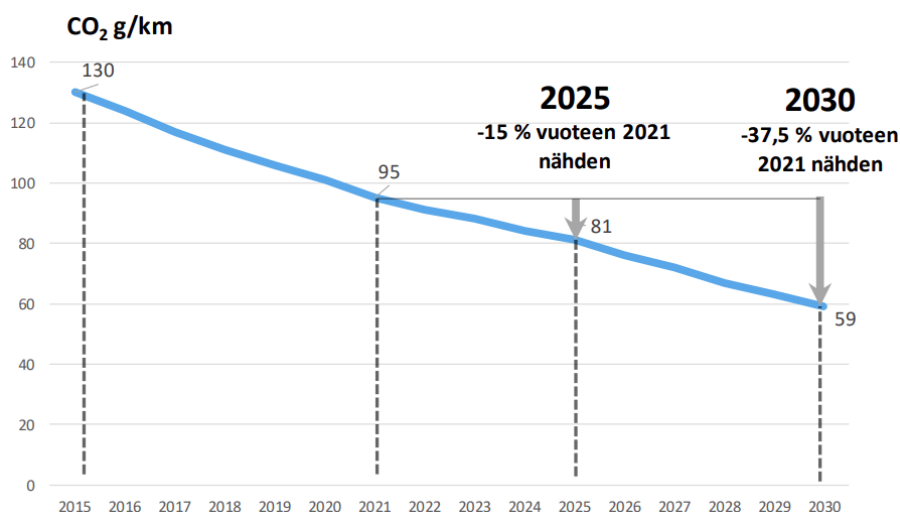
Ilmastoimien seuraamiseksi ympäristöministeriö valmistelee vuosittain ilmastovuosikertomuksen, jossa kuvataan Suomen päästövähennyskehitystä sekä päästövähennystoimenpiteiden toteutumisesta ja riittävyttä suhteessa tavoitteisiin. Ilmastovuosikertomus toimitetaan eduskunnalle, ja se mahdollistaa kansalaiskeskustelun ilmastonmuutoksen hillinnästä ja sopeutumisesta. (13.)

Sisäisen raportoinnin lisäksi Suomi raportoi Euroopan komissiolle ja YK:n ilmastopöytäkirjan sihteeristölle vuosittain siitä, kuinka kasvihuonekaasupäästöjä on onnistuttu vähentämään. Suomessa kansallisesta kasvihuonekaasupäästöjen seurannasta vastaa Tilastokeskus. Tilastokeskus kokoaa myös säännöllisesti niin sanotun maaraportin, jossa kuvataan Suomen ilmastopoliittiset toimet. (13.)

### 2.3 EU:n asettamat tavoitteet autonvalmistajille

EU:ssa asetettiin ensimmäisen kerran vuonna 2009 autonvalmistajia sitovat hiilidioksidipäästöjen vähentämistä koskevat tavoitearvot henkilö- ja pakettiautoille. Tavoitearvot koskevat EU-markkinoille saatettujen uusien autojen keskipäästöjä. Ajoneuvovalmistajat joutuvat maksamaan tuntuvia sanktioita, jos niiden markkinoille saattamien autojen keskipäästöt ylittävät valmistajakohtaiset tavoitearvot. (14, s. 6.)

Henkilöautoille asetettujen hiilidioksidipäästöjen raja-arvojen kehitys on esitetty kuvassa 1. Henkilöautoille määritetyt valmistajaa sitovat raja-arvot olivat vuodelle 2015 keskimäärin 130 g/km ja vuodelle 2020–2021 keskimäärin 95 g/km. Tavoitearvot määritellään painoluokittain, joten kaikille valmistajille on määriteltä käytännössä hieman toisistaan poikkeavat sitovat raja-arvot. Henkilöautoille vuoden 2025 tavoitearvo on 15 % ja vuoden 2030 tavoitearvo 37,5 % vuoden 2021 arvoa alempi. Pakettiautoille vuoden 2025 hiilidioksidipäästöjen tavoitearvo on 15 % ja vuoden 2030 tavoitearvo 31 % vuoden 2021 arvoa alempi. Vuosien 2021–2030 raja-arvoja arvioidaan uudelleen vuoden 2021 aikana. (14, s. 6.)



KUVA 1. EU:n autonvalmistajille asettamat hiilidioksidipäästöjen vähentämistavoitteet. (14, s. 7.)

Valmistajille asetettujen hiilidioksidipäästöjen tavoitearvojen merkitys ajoneuvotekniikan kehitykseen on ratkaiseva. Tavoitearvot ovat lähtökohtaisesti tekniikkaneutraaleja, jolloin valmistaja voi toteuttaa päästövähennykset monin eri teknologioin. Valmistajille asetetut raja-arvot suosivat sähköistymistä, sillä hiilidioksidipäästöjen monitoroinnissa ja laskennassa otetaan huomioon ainoastaan käytön aikaiset päästöt. Päästöjen monitoroinnissa ja laskennassa ei oteta huomioon polttoaineen koko tuotantoketjua. Näin ollen biokaasun, korkeaseosetanolin tai uusiutuvan dieselin käyttöä polttoaineena ei ole mahdollista ottaa huomioon päästöjen valmistajakohtaisessa monitoroinnissa, koska niiden hiilidioksidia vähentävä vaikutus tapahtuu polttoaineketjun aikana. (14, s. 7.)

## 2.4 Fossiilittoman liikenteen tiekartta

Fossiilittoman liikenteen tiekartassa on hallitusohjelman mukaisesti kuvattu konkreettiset keinot, joilla pyritään hallituksen asettamiin päästövähennyksiin. Raportissa tarkastellaan kotimaan tie-, lento- sekä meri- ja sisävesiliikennettä. Raportissa on myös kuvattu liikenteen päästökehitystä, päästövähennystavoitteita sekä tavoitevuosia 2030 ja 2045 silmällä pitäen eri keinoja, joilla päästöjä voidaan vähentää. Jokaisen kulkumuodon tarkastellaan toimenpiteitä vaihtoehtoisten käyttövoimien käytön edistämiseksi, liikennevälineiden energiatehokkuuden parantamiseksi, liikennejärjestelmän energiatehokkuuden parantamiseksi sekä hinnoittelun keinoja. (15.)

Fossiilittoman liikenteen tiekartta pitää sisällään kolme eri vaihetta. Ensimmäiseen vaiheeseen kuuluvat erilaiset tuet ja kannustimet, joilla edistetään liikenteen päästöttömyyttä. Näitä toimia ovat muun muassa biokaasun ja sähköpolttoaineiden sisällyttäminen jakeluvelvoitelakiin, erilaiset sähkö- ja kaasuautojen hankintoihin ja jakeluinfraan liittyvät tuet sekä kävelyn, pyöräilyn ja joukko liikenteen tuet, infran kunnosta huolehtiminen ja logistiikan digitalisaatio. (15.)

Toisessa vaiheessa keinovalikoimaan lisätään keinoja, joiden päästöihin liittyvistä vaikutuksista tarvitaan lisää tietoa ennen päätöksentekoa. Mahdollisia keinoja ovat jakeluvelvoitelain velvoiteta-  
son nostaminen, etätyön lisääntyminen, yhdistettyjen kuljetusten edistäminen tavaraliikenteessä ja liikenteen digitaaliset ratkaisut ja liikenteen palveluiden edistäminen. (15.)

Kolmannessa vaiheessa hallitus arvioi ja päättää mahdollisesta kansallisten liikennettä koskevien lisätoimien tarpeesta. Tätä ennen on arvioitava EU-tason toimien, muissa yhteyksissä päätettävien

prosessien ja vaiheiden 1 ja 2 sisältämien toimien vaikutukset. Vaihe kolme on tiekartassa ehdollinen. (15.)

## 3 KAASUT POLTTOAINEINA

### 3.1 Energiakaasut

Energiakaasut voidaan jaotella koostumuksensa tai olomuotonsa mukana eri ryhmiin. Olomuodon mukana jaoteltuna käytetään tavallisesti jakoa nestekaasuihin (LPG, Liquefied Petroleum Gas) ja maakaasuihin (NG, Natural Gas). Maakaasut voidaan edelleen jakaa ryhmiin sen perusteella, mikä on niiden alkuperä ja varastointiolomuoto: CNG (Compressed Natural Gas), LNG (Liquefied Natural Gas), CBG (Compressed Bio Gas) sekä LBG (Liquefied Bio Gas). Edellisistä CNG ja LNG ovat fossiilisia kaasuja ja CBG ja LBG uusiutuvista raaka-aineista tuotettuja. Nestekaasut ovat tavallisimmin koostumukseltaan propaania ( $C_3H_8$ ) tai butaania ( $C_4H_{10}$ ). Maa- ja biokaasu ovat puolestaan pääasiassa metaania ( $CH_4$ ). (16, s. 186; 17.)

Maakaasua saadaan suoraan luonnon lähteistä tai öljynjalostuksesta sivutuotteena. Suomeen maakaasu tuodaan Venäjältä Siperian kaasukentiltä. Venäläinen maakaasu on muihin luonnonkaasulähteisiin verrattuna korkealaatuista, koska se sisältää 98 % metaania. Maakaasun suhteellinen tiheys on 0,56, jonka vuoksi ilmaa kevyempänä kaasu nousee ylöspäin. Tehollinen lämpöarvo maakaasulla on 50 MJ/kg ja syttymislämpötila 600–650 °C. Palamisilman tarve stökiometriselle seokselle on 9,6 m<sup>3</sup>n / m<sup>3</sup>n kaasua. Maakaasua voidaan varastoida paineistettuna tai nesteytettynä. Maakaasu saadaan nesteytymään jäädyttämällä se alle -161,5 °C lämpötilaan, jolloin sen tilantarve on vain 1/600 kaasumaisen olotilan vaatimasta tilavuudesta. Puhdistetun biokaasun eli biometaanin ominaisuudet vastaavat maakaasun ominaisuuksia. (16, s. 186; 18, s. 6-9; 19, s. 12.)

Nestekaasua voidaan ottaa talteen erältä tuotantokentiltä, kuten maakaasuakin. Tavallisimmin nestekaasu on alkuperältään öljynjalostuksen jalostusprosessissa syntyvä tuoteryhmä. Nestekaasut ovat useampien kevyiden hiilivetyjen seoksia, mutta niiden ominaisuudet vastaavat käytännössä propaania tai butaania. Suhteellinen tiheys on propaanilla 1,56 ja butaanilla 2,08. Tämän vuoksi ilmaa painavampina pyrkivät ilmakehässä laskeutumaan alaspäin. Tehollinen lämpöarvo propaanilla on 46 MJ/kg ja butaanilla 45,7 MJ/kg. Syttymislämpötila propaanille on 510 °C ja butaanille 490 °C. Palamisilman tarve on propaanille 24,3 m<sup>3</sup>n/m<sup>3</sup>n ja butaanille 32,0 m<sup>3</sup>n/m<sup>3</sup>n kaasua. Nestekaasujen kiehumispiste on alhainen (propaani -42,1 °C, butaani -0,5 °C), joten ne nesteytyvät varsin herkästi ja säilyvät nestemäisenä alhaisessa paineessa. (16, s. 186-187; 18, s. 15.)



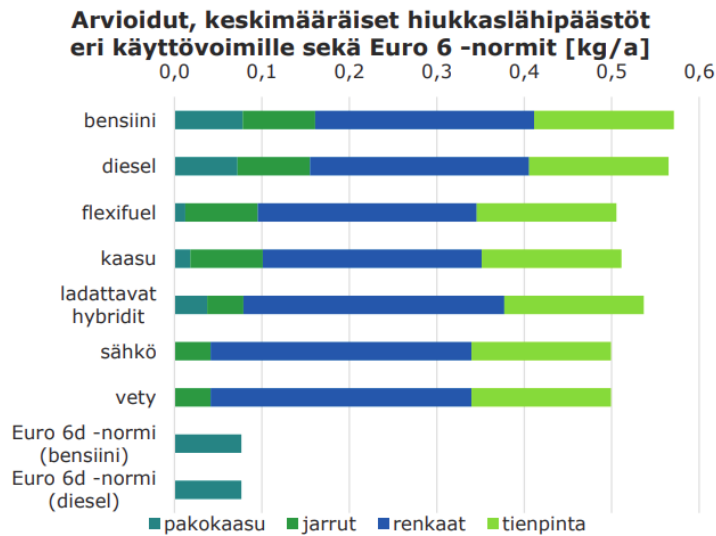
### 3.2 Kaasut tieliikennepolttoaineina

Moottoripolttoaineeksi sopivia kaasuja on olemassa useita, mutta kaasujen saatavuus ja Suomen lainsäädäntö asettavat kuitenkin rajoituksia niiden käytölle tieliikenteessä. Nestekaasujen käyttö henkilö- ja pakettiautoissa on kielletty polttoainemaksulain 30.12.2003/1280 3§:n kolmannessa momentissa. Nestekaasuja ei myöskään voi Suomessa tankata, koska julkista tankkausasemaverkkoa ei ole olemassa. Käytännössä henkilö ja pakettiautojen kohdalla ainoaksi kaasupolttoaineeksi jää tällöin metaaniin perustuvat vaihtoehdot. Muita kuin metaanikäyttöisiä kaasuautoja on myös erittäin vähän saatavilla Suomessa. (20, 2:3.3 §; 21.)

Metaanikaasukäyttöisistä henkilö- ja pakettiautoista kannetaan ajoneuvoveroa ajoneuvoverolain 31.12.2003/1281 mukaisesti. Ajoneuvovero koostuu perusverosta ja käyttövoimaverosta. Perusveron suuruus määräytyy ensisijaisesti valmistajan ilmoittamien hiilidioksidipäästöjen (CO<sub>2</sub>) mukaisesti. Mikäli päästötietoa ei löydy ajoneuvorekisteristä, määräytyy perusvero auton kokonaismassan perusteella. Käyttövoimaveron määräytyy ajoneuvoverolain 31.12.2003/1281 11§:n ensimmäisen momentin kohdan 2d mukaisesti. Metaania käyttävän auton käyttövoimaveron määrä on 3,1 senttiä päivässä alkavalta kokonaismassan sadalta kilogrammalta. (22, 2:3, 2:9-11 §.)

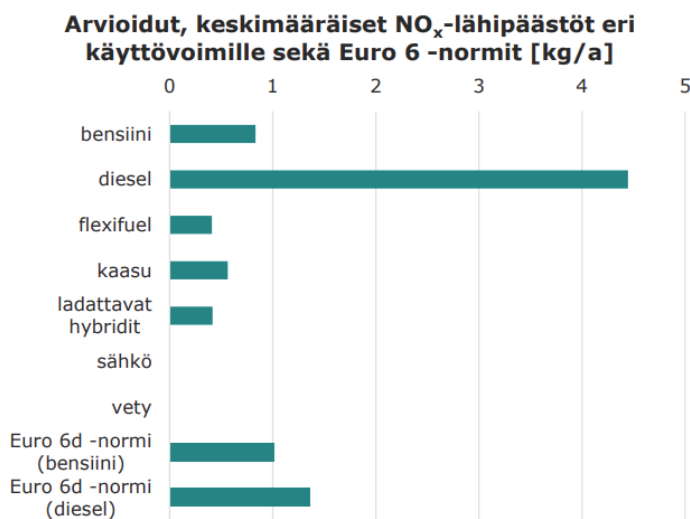
Tällä hetkellä liikennekäyttöön saatavilla olevia metaanipolttoaineita ovat maa- ja biokaasu. Kumpaakin kaasua voidaan paineistaa tai nesteyttää tilavuuden pienentämiseksi varastointia varten. Paineistettua metaania (CNG/CBG) käytetään henkilö- ja pakettiautoissa sekä raskaassa kalustossa. Nesteytettyä metaanin (LNG/LBG) käyttö on tieliikenteessä keskittynyt pääasiassa raskaaseen kalustoon. (23; 24.) Tässä työssä keskitytään lähinnä paineistettua kaasua käyttäviin autoihin.

Traficom on arvioinut henkilöautojen lähipäästöjä Tieliikenteen eri käyttövoimien ja polttoaineiden lähipäästöt -tutkimuksessaan. Tutkimuksessa on laskettu käytettyjen lähteiden perusteella nykyiselle henkilöautokannalle vuosilähipäästöt keskimääräisellä ajosuoritteella (17 000 km/a). Moottorin hiukkaslähipäästöjen voidaan havaita kaasupolttoaineella olevan pienemmät verrattuna perinteisiin käyttövoimiin kuvan 2 osoittamalla tavalla. Sähkö ja vety eivät tuota lähipäästöjä, mutta tutkimus ei ota kantaa auton ja energiantuotannon koko elinkaaren päästöihin. (25, s 33.)



KUVA 2. Hiukkasvuosipäästöt henkilöautoa kohden vuodessa (kg/a). (25, s 33.)

Typen oksidien ( $\text{NO}_x$ ) määrän voidaan kuvasta 3 havaita kaasupolttoaineen olevan myös vähäisempi perinteisiin nestemäisiin polttoaineisiin verrattuna. Merkille pantavaa on myös se, että päästöjä voidaan vähentää käyttämällä perinteistä pakokaasujen puhdistustekniikkaa. (25 s. 33-34; 24.)



KUVA 3. Typen oksidien vuosipäästöt pakokaasuissa henkilöautoa kohden keskimääräisellä ajo-  
suoritteella. (25, s. 34.)

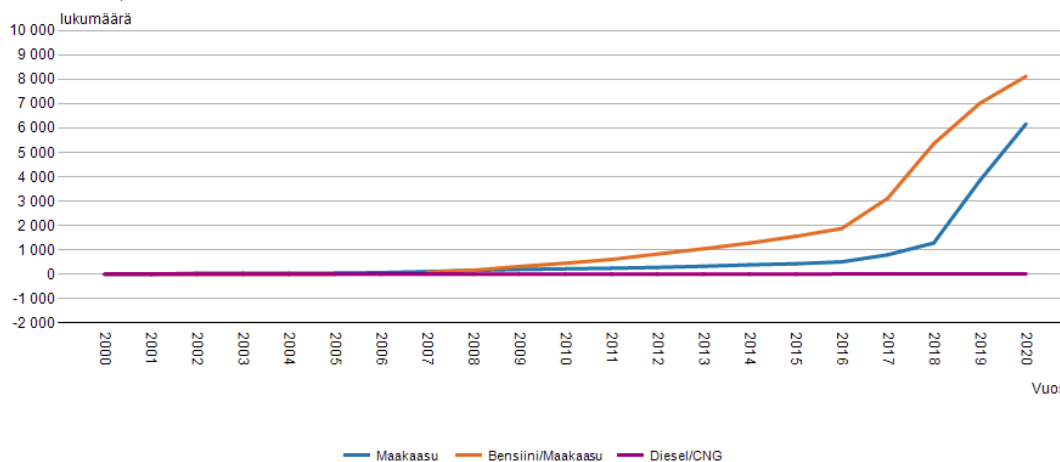
Metaanikaasu on koostumukseltaan vähähiilisempää kuin perinteiset nestemäiset polttoaineet. Tämän vuoksi se tuottaa palaessaan noin 20 % vähemmän hiilidioksidipäästöjä ( $\text{CO}_2$ ) kuin vastaava bensiniikäyttöinen auto, vaikka käytettäisiin fossiilista maakaasua. Mikäli polttoaineena käytetään kasvipöytäistä biokaasua maakaasun sijasta, vähentää se fossiilisen hiilen pääsyä ilmakehään huomattavasti. (24.) Traficomien mukaan  $\text{CO}_2$ -elinkaari-päästöt voivat olla biokaasua käytettäessä 60 %

pienemmät kuin vastaavalla bensiiniautolla. (26.) Traficom:n tutkimuksessa lähipäästöistä kuitenkin todetaan, että biokaasua käyttäville autoille ei ole tutkimustietoa vielä erikseen saatavilla. Puhdistetun biometaanin ominaisuuksien arvioidaan käytännössä vastaavan maakaasua polttoaineena käytettäessä. (25, s. 8.)

### 3.3 Kaasua polttoaineena käyttävien autojen määrien kehitys, nykytilanne ja ennusteet

Tilastokeskuksen keräämien tietojen perusteella voidaan nähdä kaasun käytön kehitys autojen polttoaineena Suomessa (kuva 4). Kaasua käyttävät ajoneuvot alkoivat yleistymään vuodesta 2001 lähtien kasvun ollessa aluksi hidasta. Muutamana viime vuotena kaasuautokanta on tilaston mukaan kasvanut suhteellisen nopeasti. Tilastossa on mukana kaikki rekisterissä olevat ajoneuvot, jotka käyttävät maakaasua polttoaineenaan. Tilastosta ei ole saatavissa erikseen tietoa nesteytettyä metaania käyttävien ajoneuvojen määrästä. (27.)

Autot käyttövoiman mukaan muuttujina Käyttövoima ja Vuosi. Kaikki rekisterissä olevat ajoneuvot, Kaikki autot, Lukumäärä.



KUVA 4. Kaasukäyttöisten ajoneuvojen lukumäärien kehitys Suomessa vuosina 2000–2020. (27.)

Suomen liikennekäytössä olevien henkilöautojen määrä tammikuussa 2021 oli yhteensä 2 748 130 kappaletta. Henkilöautokannasta 12 350 oli paineistetulla metaanilla toimivia. Tämä vastaa 0,44 %:n osuutta koko henkilöautokannasta. (28.) Kaasukäyttöisten pakettiautojen määrä oli 928 (0,27 %) ja kuorma-autojen (CNG/CBG) 295 autoa (0,31 %). (29; 30.) Kaasukäyttöisiä linja-autoja (CNG/CBG) oli samana aikana rekisterissä 62 kappaletta (0,62 %). (31.)

Kaasuautojen yleistymistä on hidastanut julkisten kaasutankkausasemien puute. Asemaverkostoa ollaan kuitenkin laajentamassa. Tällä hetkellä tankkausasemaverkosto keskittyy lähinnä Etelä-, Kaakkois- ja Länsi-Suomeen. Pohjoisimmat asemat löytyvät tällä hetkellä Oulusta. Paineistetun kaasun tankkausasemia on työn kirjoitushetkellä toiminnassa noin 67 ja nesteytetyn kaasun 11 kappaletta. (32; 17.) Hallituksen tavoitteena on 100 paineistetun kaasun ja 40 nesteytetyn kaasun tankkausasemaa vuoteen 2025 mennessä. Tähän pyritään mm. myöntämällä tankkausasemahankkeille jakeluinfrastruktuuritukea. (15, s. 16-18.) Toisena kaasukäyttöisten henkilöautojen yleistymisen esteenä on ollut autonvalmistajien vetäytyminen kaasuautojen kehitystyöstä ja tästä aiheutuneena uusien kaasuautomallien tarjonnan vähenemisenä. Tähän on johtanut EU:n tulkinta hiilidioksidipäästöjä koskevasta asetuksesta. Tulkinnan vuoksi esimerkiksi biokaasua käytettäessä päästötarkastelu suoritetaan fossiilisen maakaasun mukaan, eikä polttoaineketjun kokonaispäästöjä oteta huomioon. (33.)

Fossiilittoman liikenteen tiekartassa on esitetty autokannan uudistamiseen liittyvät tavoitteet. Määrällisenä tavoitteena on saavuttaa vuoteen 2030 mennessä 130 000 kaasukäyttöistä henkilö- ja pakettiautoa. Raskaassa kalustossa tavoitteena on noin 6200 kaasukuorma-autoa ja -bussia. Keinoina määrän lisäämiseksi on tiekartassa mainittu työsuhdeautojen verotuksen uudistaminen, käyttövoimaveron poisto, romutuspalkkiokampanjoiden, hankintatukien sekä konversiotuen jatkaminen. (15, s. 20-28.)

Autoalan käyttövoimatiekartassa (2021) on esitetty Autoalan Keskusliiton ja Autotuoajat ja -teollisuus ry:n ennuste käyttövoimista vuoteen 2040 saakka. Ennusteessa on huomioitu viime vuosien aikana tapahtunut kehitys ja uudet käyttövoimien kysyntään ja tarjontaan vaikuttavien ohjaustoimien vaikutukset. Kaasukäyttöisten henkilöautojen kohdalla ennusteessa on todettu niiden saataavuuden todennäköisesti vähenevän vuoden 2025 jälkeen, ellei EU-lainsäädäntö muutu siten, että biokaasun polttoaineketjun aikaiset päästöhyödyt otetaan huomioon. Nykyisellä lähipäästöihin perustuvalla tarkastelulla autonvalmistajat eivät saavuta tulevien vuosien päästövähennystavoitteita. Vuonna 2025 autonvalmistajille asetettu päästörajojen tavoitearvo henkilöautoille on 15 % alhaisempi kuin vuoden 2020–2021 tavoitearvo (95 g/km). Vuonna 2030 tavoitearvo on vielä tiukempi eli 37,5 % vuoden 2020–2021 tasosta. Pakettiautoilla tavoite on sama kuin henkilöautoille vuonna 2025, mutta vuoden 2030 tavoitearvo on 31 % pienempi kuin vuonna 2020–2021. (14, s. 6-7.)

Kaasukäyttöisten kuorma- ja pakettiautojen määrän ennustetaan kasvavan lähivuosina. Kaasun etuna on vähäpäästöisyys dieselkäyttöiseen kalustoon verrattuna. Tämä on ohjannut

autonvalmistajia siirtymään kaasuautojen tuotantoon. Kaasukäyttöisten kuorma-autojen hankintahinta on vielä 15–30 % dieselkäyttöistä kalustoa korkeampi, lähinnä polttoainejärjestelmien erityisrakenteiden takia. (14, s. 10.)

Autoalan käyttövoimatiekartan mukaan kaasukäyttöisten henkilöautojen määrän arvioidaan kasvavan lähivuosina, mutta kanta vakiintuu 1,2 % tasolle mallivalikoiman kapeuden takia. Taulukosta 1 voidaan nähdä, että kaasuhenkilöautojen määrä ei kasvaisi ennusteen mukaan yli 50 000 kappaletseen. Perinteisiä nestemäisiä polttoaineita käyttävien henkilöautojen määrän ennustetaan alkavan vähenemään tulevien vuosien aikana ja pääpaino käyttövoimissa siirtyy sähkö- ja lataushybrideihin. Vuoden 2030 jälkeen ennustetaan vetykäyttöisten henkilöautojen kasvattavan osuuttaan. (14, s. 22.)

TAULUKKO 1. Arvio henkilöautojen määrästä ja osuuksista käyttövoimien mukaan (14, s. 23)

vuosi	benssiini		diesel		täys- ja kevythybridit		metaani		täyssähkö		lataushybridi		vety	
		%		%		%		%		%		%		%
2020	1846398	47,3	761314	13,3	69300	19,4	12354	1,9	9697	4,4	45620	13,7	0	0,0
2025	1652800	24,5	725800	8,7	213000	24,8	24400	1,2	87800	17,9	179800	22,9	0	0,0
2030	1402800	18,9	622000	5,4	418900	19,1	35500	1,2	246100	28,2	355900	26,3	2300	0,8
2035	1149500	15,9	482800	3,4	425500	14,5	43700	1,2	455100	36,0	513900	24,8	18800	4,2
2040	892600	6,9	347900	2,1	425900	9,6	48800	1,2	706800	46,0	612500	19,8	81800	14,5

Taulukossa 2 on esitetty ennuste pakettiautojen määrän kehityksestä. Kaasukäyttöisten pakettiautojen määrän ennustetaan jäävän hyvin alhaiseksi eli maksimissaan 0,9 % pakettiautokannasta. Pakettiautojen polttoaineena dieselöljy tulee säilymään lähivuosien aikaan, mutta sähkö- ja hybriditeknikat tulevat lisääntymään tulevaisuudessa. Vetypolttoaineen ennustetaan alkavan yleistymään vuoden 2030 jälkeen myös pakettiautoissa. (14, s. 26.)

TAULUKKO 2. Arvio pakettiautojen määrästä ja osuuksista käyttövoimien mukaan. Vuoden 2020 tiedot toteutuneita, muut ennusteita. (14, s. 26)

vuosi	benssiini		diesel		täys- ja kevythybridit		metaani		täyssähkö		lataushybridi		vety	
		%		%		%		%		%		%		%
2020	6423	1,3	327279	96,0	663	1,0	916	0,5	444	0,9	107	0,3	0	0,0
2025	4800	1,1	323900	70,0	5500	11,1	1500	0,9	5200	11,0	2800	6,0	0	0,0
2030	4100	0,9	299000	48,1	27800	14,1	2100	0,9	20200	24,8	9100	9,7	500	1,6
2035	3600	0,7	256000	32,3	30600	18,0	2500	0,9	44000	32,8	17500	9,0	3700	6,2
2040	3100	0,5	203500	16,8	42700	23,0	2900	0,9	71600	38,0	22800	5,3	12100	15,4

Taulukosta 3 voidaan nähdä kokonaismassaltaan alle 16 tonnin kuorma-autojen käyttövoimaennuste, jonka mukaan kaasukäyttöisten ajoneuvojen määrä kasvaa jatkossa tasaisesti joka vuosi ja

saavuttaa 10,7 % osuuden vuonna 2040. Ennusteessa ei ole esitetty erikseen kappalemäärää tälle ajoneuvotyypille. Dieselöljy säilyy jossain määrin polttoainevaihtoehtona pitkälle tulevaisuuteen, ellei puhtaampien polttoainevaihtoehtojen teknologioissa tapahdu mullistavia läpimurtoja. Sähkökäyttöisten jakeluautoluokan kuorma-autojen ennustetaan kuitenkin saavuttavan 34 % osuuden vuoteen 2040 mennessä. Samoin, kuin muissakin ajoneuvoluokissa, vety alkaa yleistymään polttoaineena vuoden 2030 jälkeen. (14, s. 29.)

*TAULUKKO 3. Arvio 6–16 tonnin kuorma-autojen osuuksista käyttövoimien mukaan. Vuoden 2020 tiedot toteutuneita, muut ennusteita. (14, s. 29.)*

vuosi	diesel		täys- ja kevythybridit		metaani		täyssähkö		lataushybridi		vety	
		%		%		%		%		%		%
2020	-	96,5	-	0,0	-	2,4	-	0,7	-	0,4	-	0,0
2025	-	82,9	-	3,1	-	6,4	-	6,4	-	1,2	-	0,0
2030	-	65,2	-	5,0	-	8,8	-	17,3	-	2,1	-	1,6
2035	-	44,7	-	8,1	-	9,7	-	26,6	-	2,3	-	8,6
2040	-	21,6	-	10,8	-	10,7	-	34,0	-	1,4	-	21,5

Taulukossa 4 on esitetty kokonaismassaltaan yli 16 tonnin kuorma-autojen ennustettu määrien ja osuuksien kehitys. Kaasukäyttöisten ajoneuvojen osuus on jatkuvasti kasvava ja saavuttaa 21,2 % osuuden vuonna 2040. Syynä kehitykseen nähdään nesteytetyn kaasun hyvä soveltuvuus diesel-polttoaineen korvaajaksi ja raskaiden ajoneuvojen sähkökäyttöön siirtymisen tekniset haasteet. Kevythybriditeknologian odotetaan saavuttavan vajaan 20 % osuuden vuoteen 2040 mennessä ja vetyteknologian oletetaan yleistyvän vuoden 2030 jälkeen. (14, s. 31.)

*TAULUKKO 4. Arvio yli 16 tonnin kuorma-autojen määrästä ja osuuksista käyttövoimien mukaan. Vuoden 2020 tiedot toteutuneita, muut ennusteita. (14, s. 31.)*

vuosi	diesel	%	kevythybridit	%	metaani	%	täyssähkö	%	vety	%
2020	47860	97,1	26	0,2	164	2,7	3	0,1	0	0,0
2025	48500	87,3	300	3,5	1100	7,2	200	1,8	0	0,0
2030	47800	69,3	3800	11,0	2800	12,7	600	3,2	300	3,9
2035	43800	52,0	4200	14,0	5200	16,6	1300	4,4	2000	13,1
2040	37200	34,6	6100	17,8	7800	21,2	2000	5,3	4900	21,0

Kokonaismassaltaan yli 8 tonnin kaasukäyttöisten linja-autojen ennuste on esitetty taulukossa 5. Siitä on nähtävissä kaasukäyttöisten ajoneuvojen tasainen vuosittainen kasvu vuoteen 2033 saakka (17,2 %), jonka jälkeen osuus alkaa hitaasti vähentyä. Vuonna 2040 kaasulinja-autojen osuus on 12 % linja-autokannasta. (14, s. 34.)

TAULUKKO 5. Arvio yli 8 tonnin linja-autojen määrästä ja osuuksista käyttövoimien mukaan. Vuoden 2020 tiedot toteutuneita, muut ennusteita. (14, s. 34.)

vuosi	diesel	%	metaani	%	täyssähkö	%	vety	%
2020	6798	77,7	60	6,4	87	15,9	0	0,0
2025	5860	58,8	160	8,1	490	33,1	0	0,0
2030	5040	30,9	400	14,2	1440	53,3	15	1,6
2035	3870	13,8	690	15,5	2570	64,9	90	5,8
2040	2510	4,6	880	12,0	3670	69,6	300	13,8

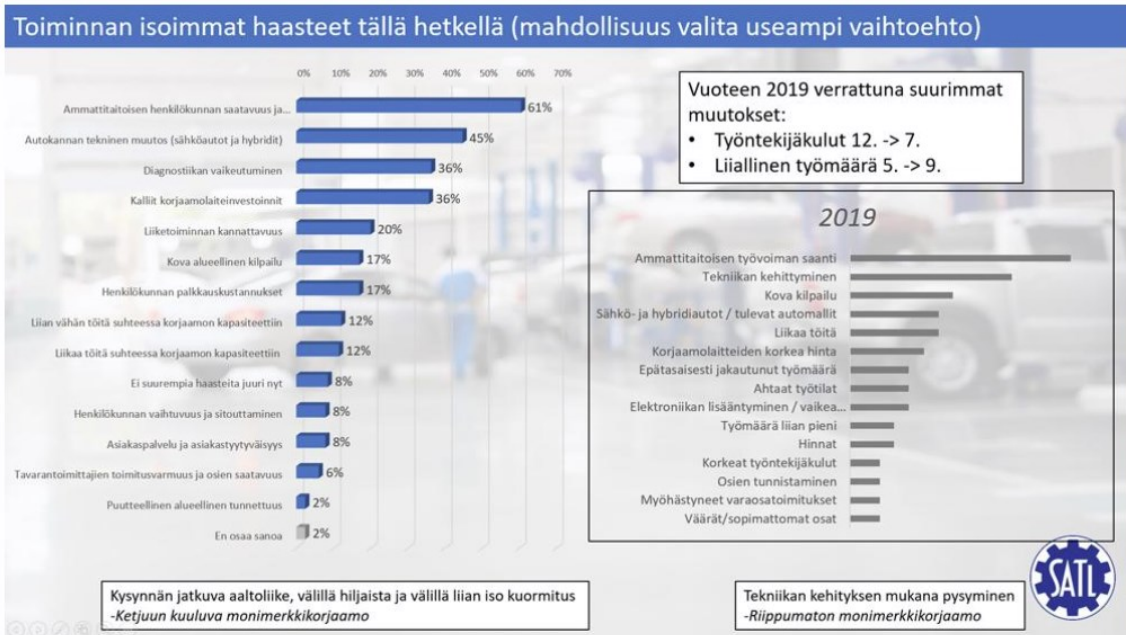
## 4 AIEMMAT KOULUTUSTA SIVUAVAT TUTKIMUKSET AUTOKORJAAMO-ALALLA

### 4.1 SATL:n jälkimarkkinabarometri

Suomen Autoteknillinen Liitto ry (SATL) on julkistanut autoalan jälkimarkkinabarometrin viimeksi 26.11.2020. Barometri perustuu sähköisesti toteutettuun kyselyyn, jonka toteutuksesta on vastaanottanut yhdessä SATL:n edustajien kanssa konsultointiyritys Promira Group Oy. Barometrin tarkoituksena on selvittää autoalan korjaamoiden toimintaa ja tunteja valtakunnallisesti. Tutkimuksen kysymykset liittyivät autokorjaamoiden näkemyksiin mm. liikevaihdon kehittymisestä, toiminnan kannattavuudesta, toiminnan haasteista, panostuksista ja investoinneista sekä osaamistarpeista ja tulevaisuuden näkymistä. Tutkimuksen pariin kymmeneen kysymykseen vastasi 165 yritystä ympäri Suomea. Mukana tutkimuksessa oli henkilöautokorjaamoja 71 % ja raskaan kaluston korjaamoja 11 %. Yrityksistä 18 % suoritti niin kevyen kuin raskaan kaluston korjauksia. Etelä-Suomen alueella korjaamoista toimi hieman alle puolet, Länsi-Suomessa hieman yli neljännes ja loput Itä- ja Pohjois-Suomessa. Korjaamotyypeistä edustettuina olivat valtuutetut merkkikorjaamot (42 %), ketjuun kuuluvat monimerkkikorjaamot (25 %) sekä riippumattomat monimerkkikorjaamot (33 %) eri suuruus- ja liikevaihtoluokissa. Otanta kyselyssä oli varsin laaja, joten sitä voitaneen pitää kattavana. (34.)

Koulutusta sivuavia teemoja kyselyssä nousi esille mm. kysyttäessä yritysten toiminnan isommista tämänhetkisistä haasteista. Kysymyksen vastaukset on esitetty kuvassa 5. Suurimmaksi haasteeksi koettiin ammattitaitoisen henkilökunnan saanti (61 %). Sama kysymys oli esitetty myös vastaavassa 2019 toteutetussa tutkimuksessa ja tuolloinkin sama vaihtoehto oli kärkisijalla vastauksissa. Toiseksi yleisimpänä haasteena 2020 kyselyssä yritykset totesivat olleen autokannan teknisen muutoksen (45 %). Vastauksissa seuraaville sijoille tulevat vaihtoehdot diagnostiikan vaikeutuminen (36 %) ja kalliit korjaamolaiteinvestoinnit (36 %). Kolmella yleisimmällä vastauksella voidaan nähdä olevan yhteys koulutustarpeeseen. (34.)





KUVA 5. SATL:n jälkimarkkinabarometri 2020. Toiminnan isoimmat haasteet tällä hetkellä. (34.)

Tutkimuksessa kysyttiin yritysten panostuksista ja investoinneista vuodelle 2021. Selkeänä muutoksena edellisvuoden kyselyyn oli henkilökohtaisen koulutuksen nousu kärkisijalle (48 %), kuten kuvasta 6 voidaan havaita. Seuraavilla sijoille tulivat vaihtoehtoista korjaamolaitteita (41 %), työkalut sekä diagnostiikan ja vianetsinnän tehokkuus (32 %) sekä sähkö- ja hybridautojen korjaaminen (31 %). (34.)



KUVA 6. SATL jälkimarkkinabarometri 2020. Panostukset ja investoinnit vuonna 2021. (34.)

Tutkimuksessa yrityksiltä kysyttiin henkilöstön osaamiseen liittyvästä kehitystarpeesta vuodelle 2021. Yleisin vastaus oli sähkö- ja hybridautoihin liittyvä osaamistarve (73 %), kuva 7. Seuraaville sijoille tulivat vianetsintä ja diagnostiikka (65 %), autosähköosaaminen (48 %), ja ajoneuvoelektronikka (28 %). Tutkimuskysymyksissä oli mukana myös kaasuautot omana vaihtoehtonaan. Yrityksistä 16 % ilmoitti olevan osaamisen kehitystarpeita kaasuautoihin liittyvissä asioissa. (34.)



KUVA 7. SATL jälkimarkkinabarometri 2020. Henkilöstön osaamisen kehitystarve 2021. (34.)

Jälkimarkkinabarometristä voidaan havaita, että uuden tekniikan yleistymisen autoissa on vaikuttanut tutkimuksesta saatuihin tuloksiin merkittävästi. Etusijalla koulutustarpeista ovat sähkö- ja hybridautojen tekniikka, mutta myös kaasuautojen yleistymisen ja sen mukanaan tuomat tarpeet nousivat tutkimuksessa esille. Merkille pantavaa on myös se, että uudet teknologiat tuovat mukanaan korjaamokalustoon liittyviä hankinta- ja osaamistarpeita, jotka myös osaltaan näkyivät tutkimuksen tuloksissa.

#### 4.2 Esiselvitys autoalan osaamisen kehittämisen uudesta toimintamallista ja verkko-osaamiskeskuksen toteutuksesta

Suomen Autoteknillinen Liitto ry (SATL) on toteuttanut Euroopan sosiaalirahaston (ESR) rahoittaman hankkeen, joka oli nimeltään Esiselvitys autoalan osaamisen kehittämisen uudesta toimintamallista ja verkko-osaamiskeskuksen toteutuksesta. Rahoitus myönnettiin Kestävää kasvua ja työtä 2014–2020 Suomen rakennerahasto-ohjelmasta. Hanke alkoi 1.1.2018 ja päättyi 30.9.2018.

Erityistavoitteeksi hankkeelle on kirjattu Kasvu- ja rakennemuutosalojen koulutuksen tarjonnan ja laadun parantaminen. (35; 36.)

Hankkeen lähtökohtana on autoalan murroksen mukanaan tuomat haasteet, jotka on esitetty kuvassa 8. Osaamistarve on muuttunut ja kasvanut digitalisaation ja automaation lisääntymisen myötä. Esimerkkeinä uusista osaamisvaateista ovat mm. autojen erilaiset tutkat ja kamerat sekä voimavirtalähteiden lataus ja voiman hallinta. Nämä ovat tuoneet mukanaan myös uusia moderneja työkaluja perinteisten työkalujen lisäksi, kaikki olisi kuitenkin hallittava. Lisäksi myös lainsäädännölliset ja merkkitkohtaiset pätevyudet ja kelpoisuudet ovat lisääntyneet. Alalle tulevien uusien työntekijöiden valmiudet työmarkkinoille koetaan myös heikommiksi kuin aiemmin suoritettujen koulutukseen kohdistuvien leikkauksien takia. Lisäksi koulutusta järjestetään alati harvemmillä paikkakunnilla. Muutos on asettanut alan työntekijät eriarvoiseen asemaan iän ja asuinpaikan suhteen. Nuorten työntekijöiden ja sekä työttömien on entistä vaikeampi hallita työllistymisen esteeksi muodostuvia kelpoisuusvaatimuksia. Alalla työskentelevät ammattilaiset joutuvat päivittämään osaamistaan entistä useammin. Yritysten mahdollisuudet päästää henkilöstöään koulutuksiin ovat heikot, koska osaavia sijaisia ei ole saatavilla. Lisäksi autoala on varsin miesvaltainen ja sukupuolten tasa-arvo on jäänyt toteutumatta. (35.)

### Autoala ja jälkimarkkinointi on aidossa murrostilanteessa ja omaa suuret kasvumahdollisuudet



Uudentyyppisellä tekniikalla varustettujen autojen myynti ja jälkimarkkinointi on globaalisti kasvu-uralla. Kaikki ennusteet näyttävät kasvua autoalan eri toiminnoissa myös Suomessa.

Perinteiset arvoketjut muuttuvat, jälleenmyyjien ja korjaamoiden roolit ovat murroksessa digitalisaation myötä.

Ala monimutkaistuu ja osaamisen kehittämisen tarve on ennusteiden ja suhdannekyselyjen mukaan koko ajan kasvussa. Digitalisaatiossa kaiken ei tarvitse keskittyä, vaan haja-alueilla voidaan operoida tehokkaasti jos tekniikka ja osaaminen on kunnossa.

KUVA 8. Kuvaaja autoalan muutoksiin vaikuttavista tekijöistä. (37.)

Esiselvityshankkeen tavoitteena oli selvittää ja kuvata, mitä osaamiseen liittyviä haasteita autoalan ammattilaiset kohtaavat työmarkkinoilla sekä millainen uusi toimintamalli parhaiten tukisi alan osaamisen kehitystä ja sukupuolten tasa-arvoa alalla. Lisäksi tavoitteena oli kirjoittaa suunnitelmaa uutta toimintamallia tukevan verkko-osaamiskeskuksen toteuttamista varten sekä kartoittaa ja analysoida mahdolliset riskit, jotka saattaisivat vaarantaa uuden toimintamalli sekä osaamiskeskuksen toteutuksen ja toimivuuden. Esiselvityksen toteutus tehtiin kyselyin, haastatteluin, asiantuntijaryhmätyöpajoina sekä verkkokoulutuksen pilotointina. Hankkeen esiselvityskyselyyn saatiin noin 500 vastausta valtakunnallisesti, joista 26 oli Lapin alueelta. Aineiston tulokset oli jaettu siten, että vastaukset voidaan eritellä alueellisesti jaon Lappi – Pohjoinen Suomi – Muu Suomi mukaisesti. (35; 38, s. 3-6.)

Selvityksen raportti 1 oli nimeltään Työntekijöiden työmarkkinakelpoisuuden ja yritysten pätevyyksien ylläpitämisen haasteet erityisesti Lapissa. Alkuperäinen raportti luettavissa satl.fi -verkkosivulla. Raportin mukaan 73 % vastaajista koki ajoneuvotekniikan nopean kehittymisen aiheuttavan koulutustarvetta itselleen jonkin verran tai merkittävästi. Lisäksi 86 % vastaajista koki tämän aiheuttavan koulutustarvetta myös edustamalleen organisaatiolle jonkin verran tai merkittävästi. Kysyttäessä työn vaatimasta omatoimisesta ammatillisesta lisäkoulutautumisesta 83 % vastaajista vastasi työn vaativan jonkin verran tai paljon omatoimista lisäkoulutautumista. Selvityksessä kysyttiin myös yrityksen toimintaa liittyvistä tehtävistä, joissa vaaditaan erityisiä lupia tai sertifikaatteja. 86 %:lla vastaajista oli jonkin verran tai paljon sellaista toimintaa, joissa em. luvat tai sertifikaatit on omattava. (38, s. 7-10.)

Selvityksen mukaan työnantajista 65 % tarjosi ammatillista lisäkoulutusta työntekijöilleen. Työpaikan edustaman organisaatio tarjosi ammatillista lisäkoulutusta jonkin verran tai paljon 86 %:lle vastaajista. Ammatillisista lisäkoulutuksista oli eniten osallistuttu työpaikan ulkopuolella tapahtuneisiin koulutuksiin, joihin oli ottanut osaa 81 % vastaajista. Työpaikalla tapahtuviin koulutuksiin oli osallistunut 50 % ja seminaareihin työpaikan ulkopuolella 28 % vastaajista. Verkkokursseina toteutettuihin koulutuksiin oli osallistunut 19 % vastaajista ja webinaareihin työpaikalla tai kotona 6 % vastaajista. (38, s. 13, 15-16.)

52 % vastaajista näki ammatillisen lisäkoulutuksen parantavan etenemismahdollisuuksia työpaikassaan jonkin verran. Edustamansa organisaation toimintaedellytyksiä lisäkoulutuksen katsottiin parantavan jonkin verran tai merkittävästi 89 % mielestä. 84 % vastaajista oli sitä mieltä, että

koulutuksen aiheuttamat kustannukset ja menetetty työaika katsottiin olevan jonkin verran tai merkittävästi esteenä lisäkoulutukseen osallistumiselle. (38, s. 11-12.)

Raportin yhteenvedossa todetaan tulosten olevan monelta osin yhteneviä koko maassa. Esiin nousseet ongelmat ovat samoja joka puolella maata. Koulutustarpeet ja -tarjonta eivät kohtaa, teknisen kehityksen seuraaminen on vaativaa ja luvanvaraisten töiden pätevyysien päivittäminen ajankäytöllisesti haastavaa. Pohjoisen Suomen alueella kyselyssä nousi esille pitkät etäisyydet ja pienten toimintayksiköiden aiheuttamat rajoitteet. (38, s. 19.)

### **4.3 Raskaan kaluston mekaanikon koulutustarveselvitys Pohjois-Suomessa**

Marko Hyyryläinen on opinnäytetyössään tehnyt tutkimuksen raskaan kaluston mekaanikkojen koulutustarpeesta Pohjois-Suomessa. Tutkimuksessa on selvitetty työssä olevien raskaan kaluston korjaamoiden mekaanikkojen määrää tutkimusajankohtana ja toisaalta yritysten mekaanikkojen tarvetta tulevaisuudessa. Lisäksi tutkimuksessa on selvitetty yritysten tarpeita mekaanikkokoulutuksen aihe- ja osaamisalueista. Tutkimuksessa suoritettiin yksi kvalitatiivinen haastattelututkimus, joka suunnattiin Pohjois-Suomen alueella toimiviin raskaan kaluston huoltoja ja korjauksia suorittaviin yrityksiin. Lisäksi tutkimus sisälsi kirjallisuustutkimusosuuden. (39, s. 7-8.)

Haastattelututkimus suoritettiin syksyn 2018 ja kevään 2019 aikana. Tutkimuksen kohteina oli 14 raskaan kaluston korjaamotoimintaa harjoittavaa yritystä, joista viisi oli merkkikorjaamoja ja yhdeksän monimerkkikorjaamoja. Yritysten sijainnit jakaantuivat kattavasti Pohjois-Suomen alueelle. Kahdella tutkitusta yrityksestä oli toimintaa myös muualla Suomessa. (39, s. 32-33.)

Tutkimuksen haastattelut suoritettiin käymällä yrityksissä. Ennen käyntiä oli mietitty tutkimuskysymykset, joihin haluttiin saada vastaus käytyjen keskustelujen pohjalta. Tutkimuskysymyksiä oli kaikkiaan neljä, joista kaksi ensimmäistä liittyivät raskaan kaluston mekaanikkojen määriin ja koulutustarpeisiin ja kaksi viimeistä koulutuksen sisällöllisiin asioihin. Tutkimuskysymykset olivat seuraavat:

1. Mikä on työelämässä jo olevien raskaan kaluston mekaanikoiden lukumäärä OSAO:n talousalueella ja mikä on mekaanikoiden rekryointitarve tulevaisuudessa?
2. Ovatko nykyiset tutkintomäärät oikeassa suhteessa yritysten tarpeisiin?

3. Onko jo työssä olevien raskaankaluston mekaanikoiden osaamisprofiili riittävä ja mitä uusille alalle tuleville mekaniikoille tulisi kouluttaa?
4. Vastaavatko nykyiset koulutussisällöt yrityksen tarpeita? (39, s. 7-8.)

Haastattelussa esille nousseet ydinkohdat kirjattiin yhteiseen taulukoon, josta sitten etsittiin yhteiset nimittäjät tulosten selvittämiseksi. Tuloksena tutkimuksesta saatiin selville raskaan kaluston mekaanikkojen rekryointitarve, joka oli 25 henkilöä haastatelluissa yrityksissä. Kaikissa tutkimuksen yrityksissä oli noussut esille uuden tekniikan koulutustarve. Etenkin koulutustarvetta koettiin ilmenevän ajoneuvojen digitalisaatioon ja uusiin päästömääräyksiin liittyvissä asioissa, kuten DPF-, hybridi- ja LNG-tekniikoissa. Lisäksi muusta koulutustarpeesta oli tullut esille luvanvaraiset koulutukset ja muut alan tekniset koulutukset. (39, s. 33-34.)

## 5 KOULUTUKSEN UUDISTAMINEN KAASUAUTOTEKNIIKAN NÄKÖKULMASTA

Yrityksille tarjolla olevan autoalan uusiin teknologioihin liittyvät koulutukset ovat rajoittuneet selkeästi automaahantuoja- ja merkkiorganisaatioiden henkilökuntaan (38, s. 5). Tämä koskee kaikkia teknologioita, myös kaasuautotekniikkaa. Autoalan koulutuspalveluja kaupallisesti tuottavista yrityksistä Diagno Finland Oy on tällä hetkellä ainoa yritys, jonka kurssitarjonnassa on tarjolla kaasuautotekniikkaan liittyvää koulutusta. (40.)

Tähän ja muihin vastaaviin koulutustarpeisiin pyritään vastaamaan Oulun alueella kehittämällä uusia koulutussisältöjä ja -malleja voimakkaasti uudistuvalla ajoneuvo- ja työkonelalle hanketoiminnan avulla. Meneillään olevassa eMobiili-hankkeessa uudistetaan alueellista koulutusta jokaisella koulutusasteella, aina ammatillisesta koulutuksesta yliopistokoulutukseen saakka. Hankkeessa toteutetut pilottikoulutukset on suunnattu etenkin yritysten hyödynnettäviksi. Aihealueina kehitystyössä ovat mm. sähkö- ja hybriditekniikka, mobile- ja digihydrauliikka sekä vaihtoehtoiset käyttövoimat. (41.)

### 5.1 eMobiili-hanke

eMobiili-hanke on tämän työn kirjoitushetkellä meneillään oleva Euroopan sosiaalirahaston rahoittama hanke. Hankkeen virallinen nimi on eMobiili -hybridi- ja sähköajoneuvojen alueellisen koulutuksen uudistaminen (myöh. eMobiili). Hankkeen koordinoijana toimii Oulun ammattikorkeakoulu (OAMK) ja hankkeen osatoteuttajia Oulun yliopisto sekä Koulutuskuntayhtymä OSAO. Hanke alkoi 1.10.2019 ja se päättyy 30.9.2022. Erytistavoitteena hankkeelle on kirjattu Kasvu- ja rakennemuutosalojen koulutuksen tarjonnan ja laadun parantaminen. (42.)

Ajoneuvojen ja työkoneloiden alalla on teknologiamurroksen vuoksi selkeä tarve ajoneuvoalalla työskentelevien henkilöiden kouluttautumiseen. Hankkeen päämääränä on kehittää Oulun alueellista koulutusta ja lisätä uusien teknologioiden osaamista, erityisesti hybridi- ja sähköajoneuvoista ajoneuvo- ja työkoneteknologian alalle. Sähkö- ja hybridikäytöt ja niihin liittyvä tekniikka ovat tämän hankkeen koulutusten pääsisältöä. Lisäksi hankkeessa hyödynnetään ja kehitetään uusien teknologioiden sisällyttämistä osaksi koulutusta. Hankkeen tulokset ja idea ovat myös laajennettavissa

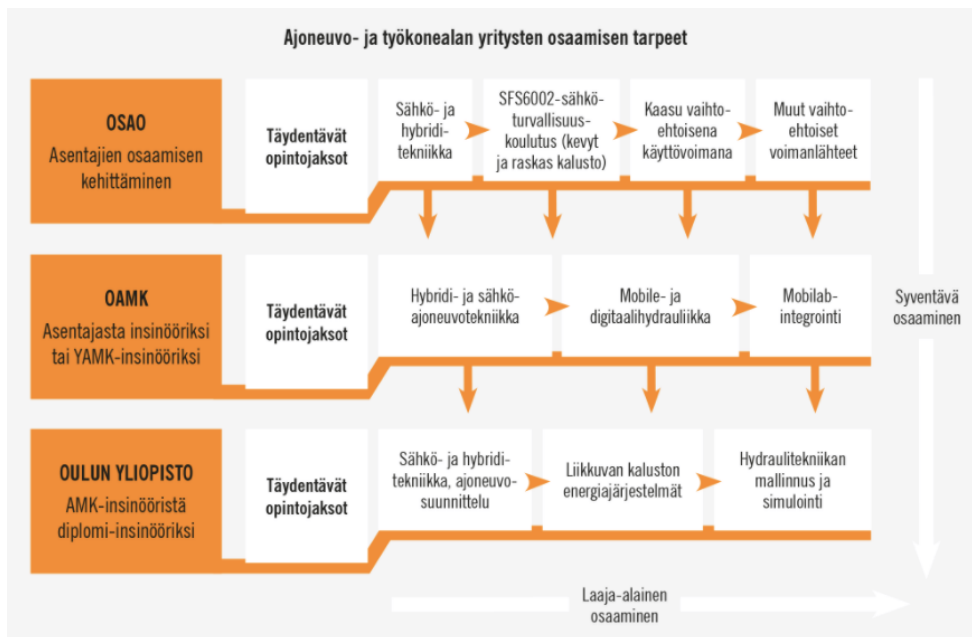
muihin alan koulutussisältöihin. Hankkeen tavoitteina on päivittää ajoneuvoalan koulutuksen saaneiden henkilöiden osaamista hankkeessa järjestettävien pilottikoulutusten avulla, kehittää koulutussisältöjä uusiin ajoneuvo- ja työkonealan teknologioihin ja rakentaa Ouluun yhteinen alueellisen koulutuksen malli alan osaamisen parantamiseksi. (42.)

Hankkeen välittömänä kohderyhmänä ovat Oulun yliopiston, OAMK:n ja OSAO:n opettajat, tutkijat sekä muut henkilöt, jotka työskentelevät ajoneuvojen ja työkoneiden energiatehokkuuden, päästömittausten, energian varastoinnin, ajoneuvotutkimuksen, yritysysteistyön tai ajoneuvoihin liittyvien ohjelmistojen tai oppimisympäristöjen parissa. Lisätyn- ja virtuaalitodellisuuden (AR/VR) sekä autonomisen ajoneuvohallinnan kohderyhmänä voi olla myös muiden oppialojen henkilöstöä. (42.)

Yhtenä kohderyhmänä ovat ajoneuvojen tai työkoneiden osien tai niiden osajärjestelmien kanssa työskentelevät henkilöt. Yritysysteistyö on tärkeä osa hanketta ja hankkeessa tarjotaan koulutuksia, joihin ajoneuvo- ja kuljetustekniikan pk-yrityksissä työskentelevät henkilöt voivat osallistua. (42.)

eMobiili-hankkeessa tuotetaan opetusjaksoja jokaisen osatoteuttajan toimesta kuvan 9 mukaisesti. Yhtenä koulutustarjonnan osana on Koulutuskuntayhtymä OSAO:n toteuttama Kaasu vaihtoehtoisena käyttövoimana -opintopaketti, jossa käsitellään lähinnä paineistettua metaanikaasua käyttävien ajoneuvojen rakennetta, toimintaa sekä muita läheisesti aiheeseen liittyviä asioita. (41.) Kyseinen opintopaketti liittyy tämän työn tutkimusosioon siten, että sitä voidaan hyödyntää koulutusmateriaalina yrityksille järjestettävässä koulutuksessa. Lisäksi materiaalia voidaan hyödyntää myöhemässä vaiheessa Koulutuskuntayhtymä OSAO:n perus-, ammatti- ja erikoisammattitutkinnoissa. eMobiili-hankkeen ensimmäinen kaasujoneuvotekniikan pilottikoulutus järjestettiin 2.6.2021 OSAO:n Haukiputaan yksikössä.





KUVA 9. eMobiili-hankkeessa tuotettava eri osatoteuttajien kurssitarjonta. (41.)

## 5.2 eMobiili-hankkeessa tuotettu kaasuautotekniikan koulutusmateriaali

eMobiili-hankkeessa tuotettiin kaasuautotekniikkaan liittyvää koulutusmateriaalia syksyn 2020 ja kevään 2021 aikana. Materiaalin kirjoittajana toimi tämän opinnäytteen tekijä. Työn laajuuden rajaamiseksi aihepiiri rajattiin koskemaan paineistettua metaania käyttäviä henkilöautoja. Materiaalissa käytettiin lähteinä pääasiassa VAG-konsernin tuotteista saatuja tietoja, koska konsernin tuottamat kaasuhenkilöautot ovat hyvin yleisiä suhteutettuna kaasuhenkilöautokantaan. (43.) Tietoutta kaasusäädöksistä lisättiin suorittamalla lainsäädännön mukainen kaasuasennusalan luokan P-pätevyys hankkeen aikana. (44, 4.1-2 §.) Koulutusmateriaali tuotettiin ensivaiheessa PowerPoint-formaattiin, josta se myöhemmässä vaiheessa muokattiin Moodle- ja Pinja-verkkoalustalle sopivaksi. Tietopuolisen koulutusmateriaaliin tueksi tuotettiin myös kaksi verkkoalustalla toimivaa tehtäväosiota.

Kuvissa 10 ja 11 on esitetty muutamia esimerkkejä tuotetun koulutusmateriaalin ulkoasusta. Kuvassa 10 on dioja PowerPoint-formaatissa koulutusmateriaalin teoriaosasta. Materiaalin laadinnassa on huomioitu saavutettavuusnäkökulma hankkeen tavoitteiden mukaisesti. Kuvassa 11 on esitetty tuotetun Moodle-oppimisympäristön johdantosisu.



KUVA 10. eMobili-hankkeessa tuotetun koulutusmateriaalin teoriaosan ulkoasu.

**OAMK** OULUN AMMATTIKORKEAKOULU

Tieteiden / Välikko / eMobili-työkalut

### eMobili - Ajoneuvojen kaasutekniikka

**SISÄLTÖ**

Johdanto

1. Yleistä ajoneuvojen kaasutekniikasta
2. Kaasutekniikkaan liittyvät säädökset määräykset ja objektit
3. Energiatekniikka ja niiden turvallisuus
4. Kaasujoneuvon rakenne ja toiminta
5. Tankkausasema ja auton tankkaaminen
6. Kaasujoneuvo korjaamotiloissa
7. Työskentely kaasujoneuvojen kanssa
8. Kaasujärjestelmän tarkastukset
9. Kaasun poistaminen kaasujärjestelmästä ja erikoistyökalut
10. Erot moottorin rakenteessa ja pakokaasupäästöissä
11. Käyttövoimien vertailua
12. Harjoitustehtävät
13. Opintojakson palautekysely ja loppukoe
14. Palautekeskustelu ja kurssin päätös

[Lisää uusi osio](#)

**Johdanto**

Kaasujoneuvotekniikka kurssi on kehitetty osana eMobili-hanketta ja sen materiaali on suunnattu opiskelijoille, pk-yritysten henkilöstölle, opetus- ja tutkimushenkilöstölle ja työttömille, ajoneuvoalan pohjakoulutuksen saaneille henkilöille.

**Kurssin sisältö:**

Kaasujoneuvojen kaasutekniikka kurssi perehdyttää opiskelijan kaasujoneuvojen rakenteeseen ja toimintaan, liikenne- ja energia kaasuihin sekä niiden tankkaamiseen. Kurssilla käsitellään myös kaasujoneuvoja koskevaa lainsäädäntöä ja määräyksiä, tutustutaan kaasujoneuvojen kanssa työskentelyyn ja korjaamiseen sekä tarkastuskohteisiin.

**Kurssin tavoitte:**

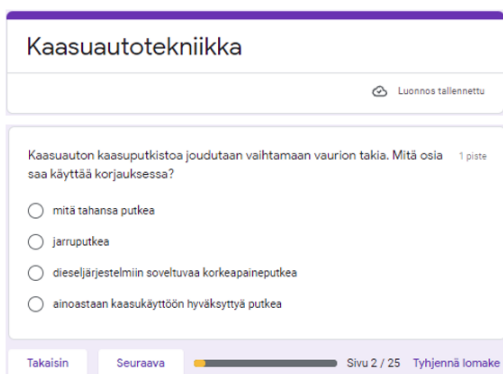
Kerryttää opiskelijalle tietämystä ja taitoa toimia kaasujoneuvojen parissa työelämässä. Oppia tunnistamaan erottamaan erityyppiset kaasujoneuvot ja niiden polttoaineet. Tunnistaa riskit, joita liittyy kaasujoneuvojen huolto ja korjaustöihin. Ymmärtää määräyksiä, jotka koskevat kaasujoneuvoja sekä tunnistaa kaasujoneuvoilla saavutettavat hyödyt liikenteen ja päästöjen kannalta.

KUVA 11. Kaasuautotekniikkaan laaditun verkkokoulutusmateriaalin etusivu OAMK:n Moodle-opimisympäristössä.

Polttoaineena kaasu on sängen uusi tuttavuus useimmille autokorjaamoalan yrityksille. Lähtökohdanna koulutusmateriaalia suunniteltaessa oli se, mitä aiheesta tulisi tietää, etenkin jos on tekemissä kaasuautojen kanssa korjaamoympäristössä. Materiaalissa nostettiin esille kaasuautojen tekniikan lisäksi mm. työturvallisuusasioita, kaasuihin liittyviä ominaisuuksia, korjaustiloihin liittyviä vaatimuksia sekä yleistä tietoutta kaasulainsäädännöstä. Materiaalin yhtenä tavoitteena oli myös

selventää, miten kaasuaajoneuvot poikkeavat rakenteeltaan, toiminnaltaan ja korjattavuudeltaan perinteisiä nestemäisiä polttoaineita käyttävistä autoista. Koulutusmateriaalin tarkempi sisältö on esitetty liitteessä 1.

Materiaaliin liittyvä tehtäväosio toteutettiin kahtena verkkopohjisena monivalintakysymyssarjana. Vastaaja saa palautteen vastauksistaan tehtäväkohtaisesti pisteiden muodossa, kaikki vastaukset palautettuaan. Tehtävistä palautuu myös saavutettu kokonaispistemäärä. Tehtäväsarjoilla voi harjoitella kurssin asioita rajoittamattomasti eli vastauskertojen lukumäärää ei ole rajoitettu. Esimerkki tehtäväosion ulkoasusta on esitetty kuvassa 12. Tehtäväosioihin siirtymisen helpottamiseksi tehtiin koulutusmateriaalin yhteyteen linkit ja QR-koodit luentomuotoista koulutusta silmällä pitäen (kuva 13). Verkossa tapahtuvaan opiskeluun löytyy tehtäville oma osionsa. Tehtävät toimivat laiteriippumattomasti ja QR-koodi helpottaa niihin siirtymistä etenkin mobiilipäätelaitteilla.



KUVA 12. Esimerkinäkymä tehtäväosion ulkoasusta.

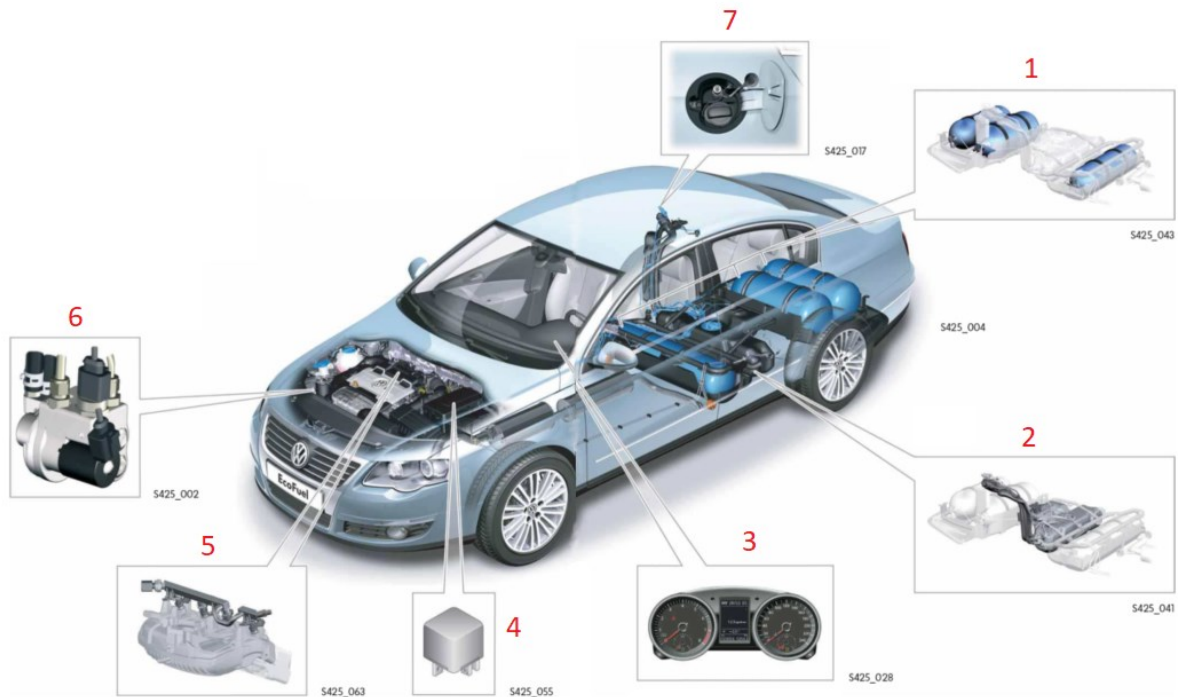


KUVA 13. Linkki ja QR-koodi harjoitustehtävään 1.

### 5.3 Lyhyt katsaus kaasuhenkilöauton tekniikkaan

Kaasuhenkilöauton tekniikka perustuu pitkälti perinteiseen bensiinimoottoreiden tekniikkaan. Metaanikaasun hyödyntämiseksi auton polttoaineena, on autoon lisättävä kaasun varastointiin ja anosteluun liittyvä laitteisto. Moottori voi olla pelkästään kaasulla toimiva tai kaksoispolttoainekäyttöinen. (23.) Henkilö- ja pakettiautokokoluokan kaasuautoissa on tyypillisesti käytössä kaksoispolttoainejärjestelmä. Toisena polttoaineena käytetään tavallisimmin bensiiniä. Kaasuaajoneuvo voi käyttää polttoaineena joko maakaasua tai ajoneuvokäyttöön jalostettua biokaasua. Kaasujärjestelmän nimellispainetaso on paineistetulla kaasulla yleisesti 200 baaria. (24.)

Kaasun varastointiin käytetään kaasusäiliöitä, jotka tehdasvalmisteisessa henkilökaasuautossa sijoitetaan tavallisesti lattiarakenteen alapuolelle. Kaasusäiliöiden sijainti autossa on tavallisimmin taka-akselin etu- ja takapuolella. Kaasusäiliöiden muodon takia säiliöiden lukumäärää on monesti kasvatettu riittävän kaasumäärän varastointiin. Kuvan 14 (1) mukaisessa VW Passatissa säiliöiden määrä on kolme kappaletta. Säiliötyyppejä on olemassa erilaisia käytettyjen valmistusmateriaalien ja rakenteiden mukaan (CNG-1 – CNG-4) (45). Kaasusäiliöt on suojattu muovisilla suojuilla roiskeiden ja kevyiden iskeytymien välttämiseksi. (46, s. 16.)



KUVA 14. Volkswagen Passatin kaasujärjestelmän pääkomponentit. (47, s. 4-5.)

Jokaisen kaasusäiliön yhteyteen on asennettu säiliöventtiili, joka estää kaasun pääsyn säiliöstä sytytysvirran ollessa katkaistuna. Säiliöventtiilit sisältävät sähköisen sulkuventtiilin lisäksi virtauksen rajoittimen, termisen turvaventtiilin sekä varoventtiilin. Säiliöventtiileitä ohjataan järjestelmään kuuluvan releen avulla (kuva 14 (4)). (46, s. 19-23.)

Säiliöventtiileiltä eteenpäin kaasu johdetaan korkeapaineputkiston välityksellä, aina paineensäätimelle saakka. Korkeapainekaasuputkiston materiaalina käytetään ruostumatonta terästä. Putkiston liitoksissa käytetään kaksoiskartiohelmiliitosta tiiveyden varmistamiseksi. (46, s. 15.)

Kaksoispolttoainejärjestelmään kuuluu myös bensiinisäiliö (kuva 14 (2)), joka Passatin tapauksessa on tilavuudeltaan 31 litraa. Bensiinisäiliö sijaitsee taka-akselin etupuolella, ensimmäisen ja toisen kaasusäiliön välissä. (47, s. 4.)

Kaasun tankkaaminen tapahtuu tankkausventtiilin kautta. Venttiili sijaitsee bensiinin tankkausyhteen läheisyydessä (kuva 14 (7)). Tankkausventtiili sisältää takaiskuventtiilin ja sihtiosan epäpuhtauksien pääsyn estämiseksi. (46, s. 14.)

Kaasusäiliöiltä kaasu johdetaan korkeapaineikaasuputkiston välityksellä paineensäätimelle (kuva 14 (6)), joka sijaitsee moottoritilassa. Paineensäätimen tehtävänä on laskea säiliöpaine 200 baarin nimellispaineesta 5–9 baarin paineeseen. Paineensäädin koostuu säiliöpaineen tunnistimesta, sähköisestä- ja mekaanisesta paineensäätöventtiilistä ja paineenvapautusventtiilistä. Paineensäätimeltä kaasu johdetaan matalapaineisena kaasunjakokiskolle (kuva 14 (5)). Jakokiskon yhteydessä ovat kaasusuuttimet sekä kaasukiskon painetunnistin. (47, s. 18)

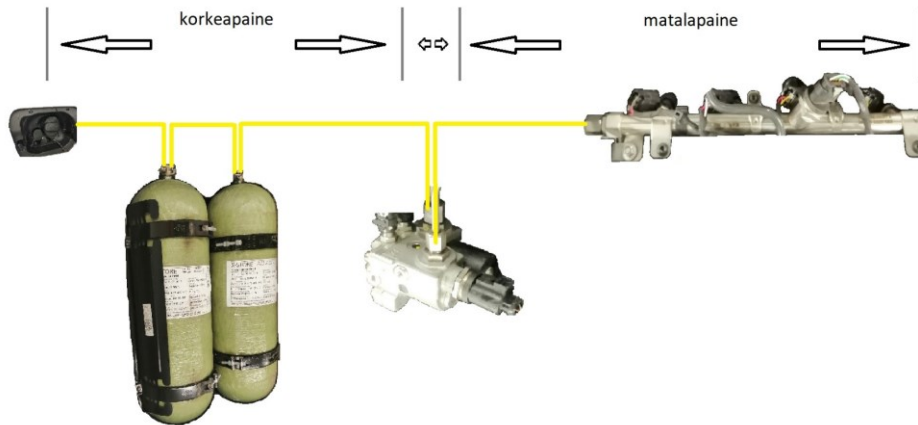
Kaasujärjestelmän ohjauksesta vastaa moottorinohjainlaite, joka määrittää moottorin toimintastrategian vallitsevien olosuhteiden mukaisesti. Samalla ohjainlaitteella ohjataan niin bensiini kuin kaasukäyttöön liittyviä toimilaitteita. Ohjainlaite määrää myös kulloinkin käytettävän polttoaineen kaksoispolttoainejärjestelmässä. (47, s. 14.)

Moottorinohjainlaite määrittää imusarjaan annosteltavan kaasunmäärän kaasusuuttimien avulla. Suuttimien aukioalojan määrää moottorin pyörintänopeus, kuormitusaste, kaasun laatu ja kaasunjakokiskossa vaikuttava kaasun paine. Vikatilanteissa järjestelmä siirtyy aina bensiinikäytölle. (47, s. 17.)

Kuljettaja saa tiedon mittariston kautta moottorin käytössä olevasta polttoaineesta, polttoaineen määrästä sekä mahdollisista vikatilanteista (kuva 14 (3)). Kaasun ja bensiinin määrälle löytyvät omat mittarinsa. Kaasulle on mittaristossa oma merkkivalo, joka ilmaisee värillään, onko kaasupolttoaine käytössä vai ei. Vikatilanteet ilmoitetaan perinteiseen tapaan MIL-merkkivalolla. Lisäksi kaasukäyttöön liittyviä kulutus- ym. tietoja voidaan lukea mittariston monitoiminäytöltä. (47, s. 22-23.)

Kaasujärjestelmän rakenne voidaan esittää kuvan 15 mukaisena kaaviona. Järjestelmä voidaan jakaa korkea- ja matalapainepuoleen. Korkeapainepuoleen kuuluvat osat tankkausventtiililtä

paineensäätimen paineensäätöventtiileille saakka. Matalapainepuoleen taas kuuluvat paineensäätöventtiilien jälkeen olevat osat aina kaasusuuttimiin saakka.

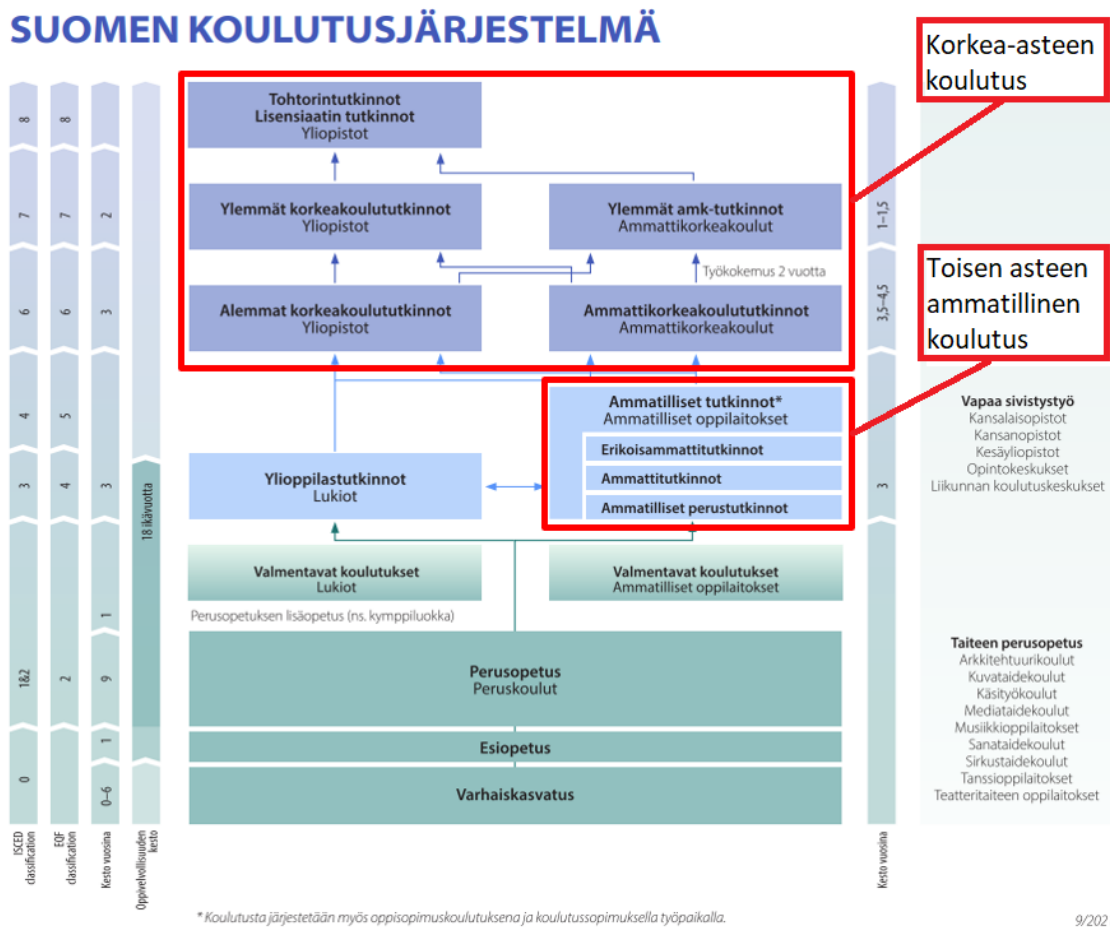


KUVA 15. Kaavio henkilöauton kaasujärjestelmästä.

Kaasukäyttöön suunnitellussa moottorissa on tehty useita muutoksia moottorin komponentteihin verrattuna bensiinikäyttöön suunniteltuun moottoriin. Metaanin oktaaniluku (RON) on noin 130, joka sallii aikaisemman sytytyshetken ilman nakutusta. Tällä saavutetaan moottorin parempi hyötysuhde kohonneen palopaineen- ja lämpötilan kautta. Toisaalta metaani on hyvin kuiva polttoaine, eikä se omaa voitelevia ominaisuuksia, kuten bensiini. Kaikki nämä seikat johtavat kohonneeseen moottorin kuormittumiseen verrattuna bensiinikäyttöiseen moottoriin. Moottorin komponenteista muutoksia on tehty mäntiin, männänrenkasiin ja kiertokankiin. Venttiilien ajoitusta on muutettu muuttamalla nokka-akselien geometriaa. Venttiilikoneistoa on muutettu venttiilien ja venttiilinohjuvien materiaaleja muuttamalla sekä venttiilivarren tiivistystä muuttamalla. Bensiinisuuttimien tiivistystä on parannettu lisäämällä toinen tefloninen o-rengastiiviste sekä moottorin jäähdytystä on parannettu öljy- ja vesipumpun kokoa suurentamalla. Mäntien jäähdytykseen käytettyjä öljysuuttimia on myös muutettu jäähdytyksen tehostamiseksi. Muutoksia on tehty lisäksi pakokaasuahtimeen, sytytystulppiin sekä katalysaattoriin. (47, s. 7.)

## 6 AUTOALAN AMMATILLINEN KOULUTUS OULUN ALUEELLA

Oulun alueella autoalaan liittyvää koulutusta järjestetään toisella asteella sekä korkea-asteella. Ammatillista toisen asteen koulutusta järjestää Koulutuskuntayhtymä OSAO sekä Ammattiopisto Luovi. Korkea-asteen koulutuksesta vastaavat Oulun ammattikorkeakoulu sekä Oulun yliopisto. Koulutus tapahtuu kuvassa 16 esitetyn Suomen koulutusjärjestelmän mukaisesti. (48; 49; 50.)



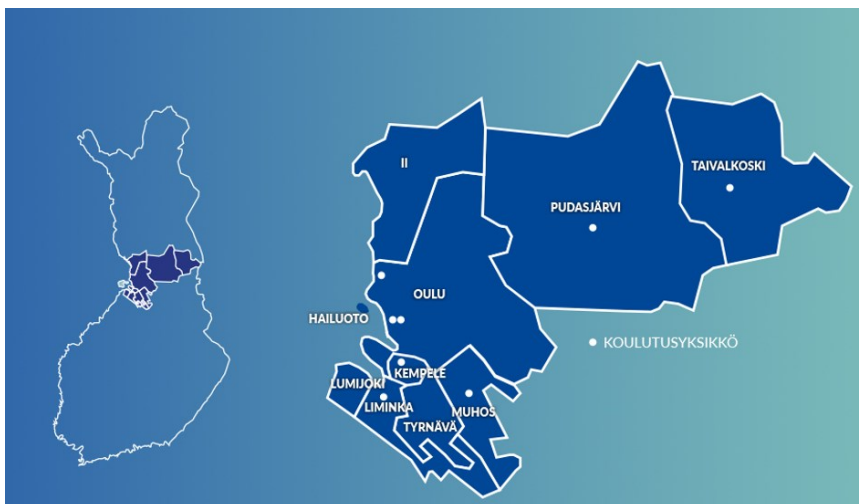
KUVA 16. Suomen koulutusjärjestelmä. (51.)

Tässä työssä keskitytään jatkossa pääasiassa ammatillisen toisen asteen koulutukseen.

## 6.1 Koulutuskuntayhtymä OSAO koulutuksen järjestäjänä

Koulutuskuntayhtymä OSAO (myöh. OSAO) on Suomen johtava ammattiosaajien koulutusyhteisö, joka mahdollistaa työelämäosaamisen ja jatkuvan oppimisen. OSAO:n konserniin kuuluvat OSAO:n koulutusyksiköt, OSAO Edu Oy ja Virpiniemen liikuntaopisto. (52.)

Koulutuskuntayhtymä OSAO on vuonna 1994 perustetun koulutuskuntayhtymä Osekk:n perustalle luotu organisaatio. Kuntayhtymän omistavat kahdeksan kuntaa: Hailuoto, Ii, Kempele, Liminka, Lumijoki, Muhos, Oulu ja Tyrnävä. OSAO:n tehtävänä on järjestää jäsenkuntiensa puolesta OKM:n järjestämisluvan mukaista ammatillista koulutusta ja tutkintoja sekä ylläpitää alueellista liikunnan koulutuskeskusta. Koulutuskuntayhtymän toiminta-alue kattaa Oulun alueen lisäksi myös osan Koillismaata kuvan 17 mukaisesti. (52; 53, s. 3-5.)



KUVA 17. Koulutuskuntayhtymä OSAO:n toiminta-alue. (52.)

Koulutuskuntayhtymä OSAO järjestää ammatillista peruskoulutusta nuorille ja aikuisille, ammattitutkintoon ja erikoisammattitutkintoon valmistavaa ammatillista koulutusta ja muuta kuin näyttötutkintoon valmistavaa lisäkoulutusta. OSAO:n opiskelijamäärä vuonna 2020 oli 8500 opiskelijaa ja suoritettuja tutkintoja 2746 kappaletta (kuva 18). (52; 53, s. 4.)





KUVA 18. Koulutuskuntayhtymä OSAO lukujen valossa. (52.)

Koulutuspalveluja järjestetään OSAO:ssa yli 70 perustutkintoon, jotka järjestetään kahdeksassa OSAO:n eri paikkakunnilla sijaitsevassa yksikössä. (54; 55.) OSAO:n toimintaan kuuluvat tutkintoon johtavien koulutusten lisäksi useita muita koulutuksia. Näitä ovat mm. työvoimakoulutukset, täydennys- ja lyhytkoulutukset, oppisopimukset, ammattilukio, vapaa sivistystyö, Ouluseutu urheilukatemia, väyläopinnot ammattikorkeakouluun, valmentava koulutus (Valma), kortti- ja ammatti-pätevyyskoulutukset sekä työhyvinvointipalvelut. (52.)

OSAO on voimakkaasti mukana hanketoiminnassa, joissa kehitetään oppimisympäristöjä, uudistetaan opetus- ja ohjausmenetelmiä sekä edistetään työelämäyhteistyötä. Käynnissä olevia hankkeita on noin 60 kotimaassa ja kansainvälisesti. Hankkeita rahoittavat mm. Euroopan unioni, opetus- ja kulttuuriministeriö, opetushallitus, Pohjois-Pohjanmaan liitto sekä Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. (52.)

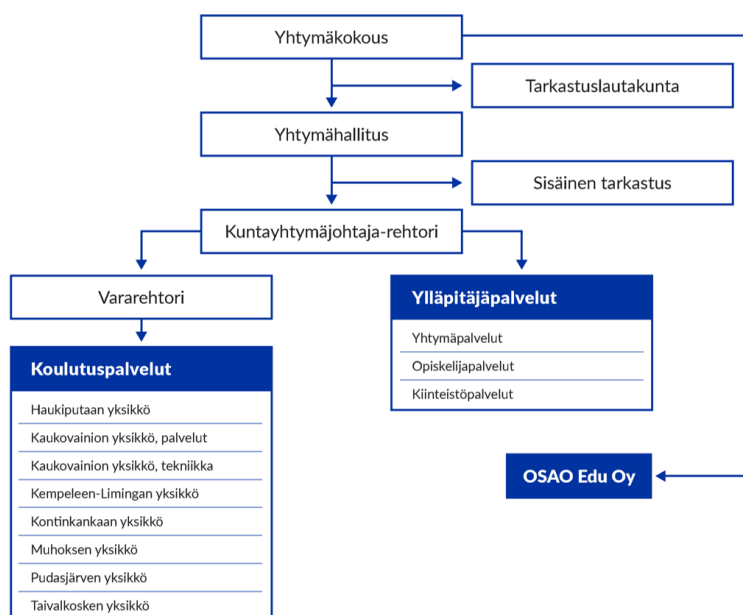
OSAO:n kautta on ollut kansainvälisissä vaihdoissa niin henkilökuntaa kuin opiskelijoitakin. Vuonna 2019 OSAO:n opiskelijoita oli ulkomailla 155 ja henkilökuntaa 136 henkeä. Ulkomailta puolestaan tuli OSAO:n vieraksi 182 opiskelijaa ja 105 asiantuntijaa. (52.)

OSAO:n strategian mukaan OSAO:n perustehtävä on mahdollistaa työelämäosaaminen ja jatkuva oppiminen. Tavoitteena on olla Suomen johtava ammattiosajien koulutusyhteisö vuoteen 2025 mennessä (kuva 19). (55.)

Tavoitetila 2025	Strategiset tavoitteet
<b>OLEMME SUOMEN JOHTAVA AMMATTIOSAAJIEN KOULUTUSYHTEISÖ</b>	1. Tarjoamme avaimet opiskelijoiden kehittymiseen motivoituneiksi ammattiosaajiksi
	2. Laajennamme ja syvennämme paikallisia, valtakunnallisia ja kansainvälisiä osaamispolkuja
	3. Kehitämme ja toteutamme työelämäyhteistyötä kestävä kehitys ja kasvu huomioiden
	4. Vahvistamme henkilöstön työelämäosaamista ja -osallisuutta
	5. Mahdollistamme työssä onnistumisen ja työhyvinvoinnin
	6. Ennakoimme työelämän tarpeita ja tehostamme oppimisympäristöjen käyttöastetta
<b>Perustehtävä</b>	Mahdollistamme työelämäosaamisen ja jatkuvan oppimisen
<b>Arvoperusta</b>	Vastuullisuus – Luovuus ja rohkeus – Oikeudenmukaisuus

KUVA 19. Koulutuskuntayhtymä OSAO:n strategiset tavoitteet vuoteen 2025 mennessä. (52.)

Kuntayhtymän organisaatio ja päätöksentekotasot ovat kuvan 20 mukaiset. Yhtymäkokous on Koulutuskuntayhtymä OSAO:n korkein päätöksentekoeelin. Yhtymäkokous päättää muun muassa yhtymän talousarviosta ja toimintasuunnitelmasta, valitsee hallituksen ja lautakuntien jäsenet sekä hyväksyy johtosäännöt. Yhtymähallitus vastaa koulutuskuntayhtymän taloudesta ja hallinnosta, valvoo yhtymän etua, edustaa kuntayhtymää ja tekee sen puolesta sopimukset. Organisaatio jakaantuu tulosalueellisesti Ylläpitäjäpalveluihin ja Koulutuspalveluihin. Ylläpitäjäpalveluiden tehtävänä on huolehtia strategiasta, kiinteistöistä, työnantajatehtävistä ja muista yhteisten palvelujen tuottamistehtävistä. Koulutuspalvelut toteuttavat järjestämisluvan mukaista tehtävää käytännössä. (55; 53, s. 5.)



KUVA 20. Koulutuskuntayhtymä OSAO:n organisaatio. (55, s. 5)

OSAO Edu Oy on osa OSAO:n organisaatiota. Se on täydennyskoulutuksen moniosaaja ja se tarjoaa monipuolisia ja laadukkaita täydennyskoulutuspalveluja henkilö- ja yritysasiakkaille sekä julkisen sektorin toimijoille. (56.)

## 6.2 Autoalan koulutus Koulutuskuntayhtymä OSAO:ssa

Koulutuskuntayhtymä OSAO:ssa järjestetään autoalan koulutusta kahdessa yksikössä, Muhoksen ja Haukiputaan yksikössä. Muhoksen yksikön järjestetään autotekniikan ja polttomoottorikäyttöisten pienkoneiden korjauksen osaamisalaan liittyvää koulutusta. Haukiputaan yksikössä koulutustarjonta on laajempi ja siihen kuuluvat autoalan perustutkinto autotekniikan, automaalauksen ja autokorinkorjauksen sekä varaosamyynnin osaamisalat. (39, s. 17.)

Yhteishaun aloituspaikkoja on ollut autoalan perustutkintoihin Haukiputaan yksikköön vuosittain noin 90. Aloituspaikat ovat jakaantuneet korikorjauksen ja automaalauksen sekä kevyen- ja raskaan kaluston mekaanikkojen kesken vuosittain vaihtuvassa suhteessa. Mekaanikkojen aloituspaikkoja on ollut perinteisesti eniten. Tämän lisäksi Haukiputaan yksikköön voi hakeutua opiskelemaan jatkuvan haun kautta mm. kevyen kaluston mekaanikoksi. Haukiputaan yksikössä tarjotaan myös ammatti- ja erikoisammattitutkintoihin johtavaa koulutusta seuraavasti:

- ajoneuvoalan ammattitutkinto
  - o korjaamopalvelun osaamisala
  - o myynnin ja asiakaspalvelun osaamisala
  - o rengaspalvelun osaamisala
  - o työnjohdon osaamisala
  - o vauriokorjauksen osaamisala
- ajoneuvoalan erikoisammattitutkinto
  - o korjaamopalvelun osaamisala
  - o vauriokorjauksen osaamisala. (39, s.17-19; 57.)

Tutkintoon johtavien koulutusten lisäksi Haukiputaan yksikössä järjestetään autoalan lyhytkurssi-toimintaa OSAO Edu Oy:n tarjoamana, kuten esimerkiksi Autoalan sähköturvallisuus SFS-6002-koulutusta. (58.)

Luvussa 5.1 kuvatussa kehityshankkeessa tuotetun kaasuautotekniikan aineiston hyödyntäminen autoalan koulutuksessa on suunniteltu palvelevan OSAO:n toimintaa mm. ammatti- ja erikoisammattitutkintojen aineistona. Lisäksi kurssimateriaalia voidaan käyttää autoalan perustutkintojen opetuksen yhteydessä. Mikäli aiheeseen liittyvälle koulutukselle on tarvetta alan yrityksissä, sitä voidaan tarjota heille myös lyhytkoulutuksena OSAO Edu Oy:n kautta.

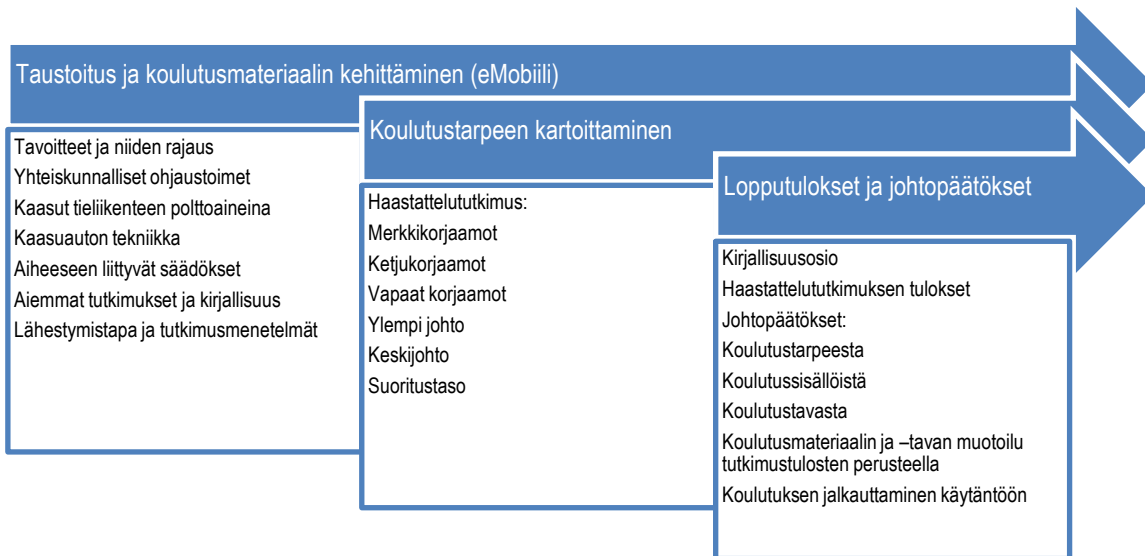
## 7 TUTKIMUSTEHTÄVÄ JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Liikenteessä käytettävien ajoneuvojen polttoaineissa ja käyttövoimissa tapahtunut murros vaikuttaa myös Pohjos-Suomen alueella olevaan autokalustoon. Kaasua käyttövoimanaan käyttävien autojen määrä on viime vuosina lisääntynyt Oulun alueella kaasupolttoaineen jakeluverkoston laajenemisen myötä. Autokorjaamotoimintaa harjoittaville yrityksille tämä näyttäytyy uudenlaista tekniikka sisältävien ajoneuvojen kasvavana työtarjontana. Uudenlainen käyttövoima tuo mukanaan lisääntyviä osaamistarpeita korjaamotoimintaan mm. tekniikan, työturvallisuuden sekä lainsäädännön asettamien vaatimusten kautta.

Koulutuksen tarjoajan näkökulmasta mahdolliseen kaasuautotekniikan koulutustarpeeseen pyritään vastaamaan mm. eMobiili-hankkeen yhtenä tuotoksena syntyneellä koulutusmateriaalilla. Materiaali on suunniteltu palvelemaan yritysten tarpeita ja sitä voidaan soveltaa lähi- ja verkkopohjaisiin koulutustapoihin. Tässä työssä tehdyllä koulutustarvekartoituksella oli yhtenä tarkoituksena kerätä yrityksistä tietoa, miten materiaalia voitaisiin tehokkaimmin hyödyntää.

Tämän työn päätavoitteena oli selvittää, millaisena kaasuautojen rooli näyttäytyy Oulun alueen autokorjaamoalan yrityksille ja onko se tuonut mukanaan tarvetta kaasuautoihin liittyvälle koulutukselle. Lisäksi työssä oli tavoitteena selvittää yrityksissä toimivien henkilöiden käsitystä omasta tietämyksestään kaasuun liittyvissä asioissa yleisesti. Toinen päätavoite oli selvittää mahdolliseen koulutustarpeeseen liittyviä sisällöllisiä asioita sekä millaista koulutustapaa tällaiseen koulutukseen toivotaan käytettävän.

Opinnäytetyö voidaan kuvata kuvan 21 mukaisena prosessina. Työhön liittyy läheisesti eMobiili-hankkeessa tuotettu kaasuautotekniikan koulutusmateriaali ja sen muotoilu alan yritysten sekä koulutuksen järjestäjän tarpeita vastaavaksi saatujen tutkimustulosten perusteella.



KUVA 21. Kaasuautotekniikan koulutuksen kehittämisprosessi ja koulutuksen tarvekartoituksen liittyminen kokonaisuuteen.

Määriteltyihin tavoitteisiin perustuen muodostuvat seuraavat tutkimuskysymykset:

1. Onko Oulun alueen autokorjaamotoimintaa harjoittavilla yrityksillä tarvetta kaasuautotekniikan koulutukselle?
2. Mitä koulutussisältöjä kaasuautotekniikkaan liittyvän koulutuksen tulisi sisältää?
3. Mikä olisi paras tapa ja ajankohta järjestää kaasuautotekniikan koulutusta?

Tutkimuksessa selvitettiin myös osatavoitteena seuraavia kysymyksiä:

1. Kuinka hyvin autokorjaamoalan yrityksissä työskentelevät henkilöt tuntevat energiakaasuihin liittyviä asioita omasta mielestään?
2. Onko kaasuautotekniikkaa käsitteleviä koulutuksia ollut tähän mennessä tarjolla ja onko niihin osallistuttu?

Tutkimuskysymykset muotoiltiin sähköiseksi kyselylomakkeeksi (liite 2) Google Forms -pilvipalvelua hyödyntäen. Kysely pyrittiin kohdentamaan Oulun alueen autokorjaamoalan yrityksiin henkilöstölle tutkimuksen rajauksessa määriteltyjen kriteerien perusteella.

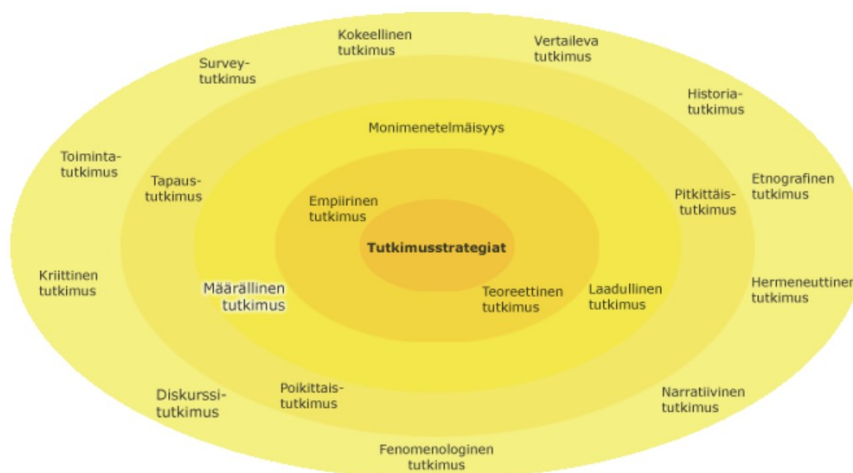
## 8 TUTKIMUKSEN LÄHTÖKOHDAT

### 8.1 Tutkimuksessa käytetty tiedonhankintamenetelmä

Tutkimuksessa haluttiin selvittää alueellisesti kaasuautotekniikan koulutustarvetta autokorjaamoiden näkökulmasta. Selvitystyön pohjaksi tutustuttiin tutkimusta käsittelevään kirjallisuuteen, jonka kautta tutustuttiin tutkimuksen menetelmiin, aineiston keruuseen ja analysointiin liittyviin asioihin. Näiden lisäksi tutustuttiin autoalan aiempiin koulutustarvetta sivuaviin tutkimuksiin.

Ennen aineiston keruuta on tutkijan tehtävä monenlaisia valintoja tutkimusmenetelmien suhteen. Tutkimukselle on luotu hyvä pohja silloin, kun tutkijan valinnat kaikilla neljällä tasolla – ongelmanasettelu, tieteenfilosofia, tutkimusstrategia ja teoreettinen ymmärtäminen – ovat yhteensopivia eli koherentteja. Osa näistä valinnoista tapahtuu joko tiedostaen tai tiedostamatta. (59, s. 117-118.)

Tiedonhankintamenetelmäksi tutkimukseen päätettiin valita määrällinen eli kvantitatiivinen tutkimus, joka on yksi tieteellisen tutkimuksen menetelmäsuuntauksista (kuva 22). Se perustuu kohteen kuvaamiseen tilastojen ja numeroiden avulla. (60.) Keskeistä on, että havaintoaineisto soveltuu määrälliseen numeeriseen mittaamiseen, aineisto saatetaan tilastollisesti käsiteltävään muotoon ja päätelmät aineistosta perustuvat tilastolliseen analysointiin. (59, s. 137.) Määrällisessä tutkimuksessa käytetään erilaisia luokitteluita, syy-seuraussuhteita, vertailuja ja numeerisiin tuloksiin perustuvaa ilmiön selittämistä. (60.)



KUVA 22. Määrällisen tutkimuksen sijoittuminen tutkimusstrategiakenttään. (60.)

Suoritetun tutkimuksen voidaan katsoa olevan lähinnä poikittaistutkimus, koska vastaavia, täysin samaa aihepiiriä käsitteleviä tutkimuksia ei aiheesta löydetty. Alan yrityksiin on aiemmin suunnattu muita koulutukseen liittyviä tutkimuksia, joita voidaan käyttää vertailukohtina yleisellä tasolla koulutustarvetta analysoitaessa. Poikittaistutkimus on tutkimusstrategia, jonka tarkoituksena on tutkia kohdetta tai ilmiötä laaja-alaisesti tietyssä ajankohtana. Poikittaistutkimuksessa ei olla kiinnostuttu muutoksesta, vaan tilanteiden ja ilmiöiden ilmenemismuodoista tietyssä ajankohtana. (60.)

## 8.2 Tutkimuksen aineistonhankintamenetelmät

Aineistonhankintamenetelmät voivat olla tutkimuksessa erilaisia. Menetelmiin vaikuttaa se, miten aineistoa on tarkoitus tutkimuksessa hyödyntää. Tietynlaiset aineistot sopivat tietynlaisiin ongelmanasetteluihin ja vastaavasti tietynlaisia aineistoja on luontevaa analysoida tietyillä analyysimenetelmillä. Aineistonhankintamenetelmät voidaan jäsentää kuvan 23 mukaisesti. Tutkimuksessa käytettävä aineisto voidaan kerätä itse tai se voi olla valmiiksi koottu esimerkiksi jonkun hankkeen, tutkimusprojektin tai viranomaisten toimesta. (61.)



KUVA 23. Aineistonhankintamenetelmät. (61.)

Strukturoitu haastattelu (lomakehaastattelu) on formaalisin haastattelumuoto. Haastattelussa käytetään lomaketta, jossa on valmiita kysymyksiä valmiine vastausvaihtoehtoineen. Kysymykset esitetään samassa järjestyksessä kaikille haastateltaville ja haastateltavan tulee valita itselleen parhaiten sopiva vastausvaihtoehto. Lomakehaastattelu sopii tutkimuksiin, jossa on tarkoitus kvantifioida aineistoa ja/tai käsitellä sitä tilastollisen analyysin keinoin. Toisinaan lomakehaastatteluihin

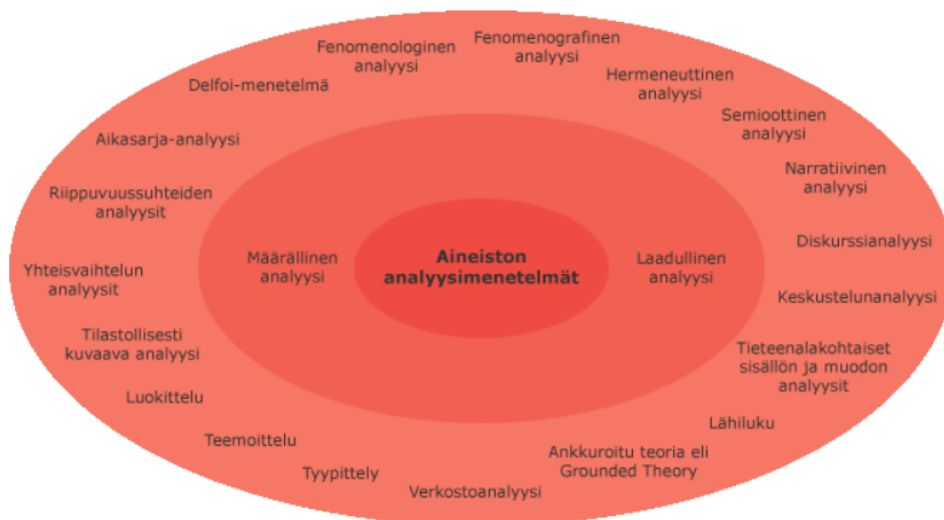


sisällytetään myös avoimia kysymyksiä, jotka voidaan käsitellä laadullisesti tai määrällisesti luokittelemalla vastaukset jälkikäteen. (62.)

Tutkimuksen aineisto päätettiin kerätä itse, koska valmiita aineistoja ei ollut käytettävissä. Aineistohankintamenetelmäksi valittiin strukturoitu lomakekysely, jonka katsottiin soveltuvan tutkimuksen luonteeseen.

### 8.3 Aineiston analyysimenetelmä

Aineiston analyysimenetelmän valintaan vaikuttaa se, millaiseen ongelmanasetteluun tutkimuksella halutaan vastauksia. Analyysimenetelmien perusjakona voidaan pitää jakoa määrälliseen ja laadulliseen analyysiin (kuva 24). Analyysimenetelmistä useat voivat asettua tämän perusjaon välimaastoon. (63.)



KUVA 24. Aineiston analyysimenetelmien jako. (63.)

Tähän työhön valittiin käyttöön määrällinen analyysi. Määrällisellä analyysillä pyritään selvittämään ilmiöiden syy-seuraussuhteita, ilmiöiden välisiä yhteyksiä tai ilmiöiden yleisyyttä ja esiintymistä numeroiden ja tilastojen avulla. Määrälliseen analyysiin sisältyy erilaisia laskennallisia ja tilastollisia menetelmiä, joilla voidaan kuvata mm. yhteisvaihteluja, riippuvuussuhteita tai aikasarjoja tai tehdä erilaisia luokitteluja. Määrällistä analyysimenetelmää käytettäessä tutkimusprosessi on yleensä hahmoteltava etukäteen, koska ongelmanasetteluun, aineiston hankintaan sekä analyysimenetelmään liittyvät valinnat vaikuttavat toisiinsa. (63.)

Työstä saatujen tulosten analysoinnissa käytettiin apuna myös ristiintaulukointia, jolla tavallisesti tutkitaan muuttujien jakaantumista ja niiden välisiä riippuvuuksia. Riippuvuustarkastelussa tutkitaan, onko tarkastelun kohteena olevan selitettävän muuttujan jakauma erilainen selittävän muuttujan eri luokissa. Jakaumia tarkasteltaessa selittävän muuttujan jakaumaa tarkastellaan selittävän muuttujan eri luokissa. Koska selitettävän muuttujan arvot jakaantuvat vain harvoin tasaisesti selitettävän muuttujan luokkiin, on analyysissa selkeyden vuoksi tarpeellista käyttää suhteellista jakaumaa eli laskea prosenttiosuudet. (64.)

#### **8.4 Tutkimuksen luotettavuus**

Määrällistä tutkimusta arvioitaessa tarkastellaan käsitteitä reliaabelius, validius ja kokonaisluotettavuus. Reliaabelius tarkoittaa tutkimuksen kykyä antaa ei-sattumanvaraisia tuloksia eli se arvioi tulosten pysyvyyttä mittauksesta toiseen. Kyse on tällöin tutkimuksen toistettavuudesta. Tutkimus on luotettava ja tarkka, kun toistetussa mittauksessa saadaan täsmälleen sama tulos mittaajasta riippumatta. Tutkimuksen reliabiliteetissa tarkastellaan ennen kaikkea mittaukseen liittyviä asioita ja tarkkuutta tutkimuksen toteutuksessa. (65, s. 149.)

Tutkimuksen validiudella tarkoitetaan tutkimuksen kykyä mitata sitä, mitä tutkimuksessa on tarkoituskin mitata. Tämä tarkoittaa, miten onnistuneesti tutkija on kyennyt siirtämään tutkimuksessa käytetyn teorian käsitteet ja ajatuskokonaisuuden lomakkeeseen eli mittariin. Tutkimuksen validius on hyvä, jos tutkija on käyttänyt käsitteitä oikein ja tutkimuksessa ei ole systemaattisia virheitä. Tutkimuksen validiteetin arvioinnin kohteina ovat mm. seuraavat asiat: miten mittarin kysymysten ja vastausvaihtoehtojen muotoilu on onnistunut, miten onnistunut on asteikon toimivuus ja millaisia epätarkkuuksia mittariin sisältyy. (65, s. 150-151.)

Tutkimuksen kokonaisluotettavuus muodostuu reliaabeliudesta ja validiudesta. Kokonaisluotettavuus on hyvä, kun otos edustaa perusjoukkoa ja mittaamisessa on mahdollisimman vähän satunnaisvirheitä. Tutkimuksen kokonaisluotettavuutta voidaan parantaa mm. valitsemalla tutkimuksen perusjoukko perustellusti, määrittelemällä otos huolellisesti perusjoukosta, valitaan kohderyhmään soveltuva otantamenetelmä, valitaan kohderyhmään ja tutkittavaan asiaan soveltuva aineiston keräämisen tapa, valitaan oikea analyysimenetelmä sekä määritellään mitattavat asiat yksiselitteisesti ja täsmällisesti. Tutkimuksen kokonaisluotettavuuteen vaikuttaa sille asetettu vaatimustaso.

Vaatimustaso vastaa kysymykseen, miten tutkimus tehdään. Määrällinen tutkimus tulee tehdä tieteelliselle tutkimukselle asetettujen vaatimusten mukaisesti. (65, s. 152-154.)

Systemaattiset virheet johtavat tuloksia harhaan ja heikentävät tutkimuksen reliabiliteettia ja validiteettia. Systemaattinen virhe voi johtua kadosta tai siitä, että vastaajat valehtelevat, kaunistelevat tai vähättelevät asioiden tilaa. Satunnaiset virheet, kuten vastaajan muistivirhe, heikentävät tutkimuksen luotettavuutta ja tarkkuutta. (65, s. 153.)

## **8.5 Kyselylomakkeen laatiminen**

Tieteellisen kyselyn onnistuminen edellyttää, että vastaajilla on aikaa, halua ja taidot vastata kyselyyn. Lomakkeen huolellinen suunnittelu ja testaaminen vaikuttavat ratkaisevasti tutkimuksen onnistumiseen. Hyvä lomake ei suinkaan yksin riitä, vaan on kiinnitettävä huomiota myös muihin kyselyn toteuttamiseen liittyviin seikkoihin. (66.)

Seikkoja, joihin tulisi kiinnittää huomiota, ovat lomakkeen laajuus ja ulkoasu. Lomakkeen tulisi olla kohtuullinen pituudeltaan ja ulkoasun selkeä. Ylipitkällä kyselyyn ei haluta vastata. Esimerkiksi postikyselyssä keskimääräisen vastausajan ei tulisi ylittää 15–20 minuuttia. Tämä tulee ottaa huomioon ensimmäisenä kyselyä suunniteltaessa. Lomakkeen tulisi olla myös loogisesti etenevä ja selkeällä kirjasintyyllillä toteutettu. (66.)

Lomaketutkimuksessa on pyrittävä tutkimusongelman kannalta kattavaan, mutta samalla yksinkertaiseen ja helppotajuiseen kysymyksenasetteluun. Vastaajien tulisi osata vastata kyselyyn, jonka takia vastaajien tulisi ymmärtää kysymykset mahdollisimman samalla tavalla ja myös vastata niihin yhteismitallisilla arviointiperusteilla. Tämä edellyttää yksinkertaista, tarkoituksenmukaista ja täsmällistä kieltä kysymysten laadinnassa. Hyvä kysymys on myös aina kohtuullinen. Tietosuojanäkökohtia ja vastaamishalua silmällä pitäen kysymyslomake on laadittava siten, ettei vastaajien tarvitse huolehtia antamiensa tietojen väärinkäyttömahdollisuuksista. Vastaajan anonymiteetin säilyminen tulee jatkuvasti ottaa huomioon myös kysymysten laadinnassa. Lisäksi vastaajien taustatietojen kartoittamisen alussa on hyvä mainita, että taustatietoja tiedustellaan vastausten tilastollista käsittelyä varten. (66.)

Yleensä lomake kannattaa aloittaa kysymyksillä, joihin on helppoa vastata. Selittävinä muuttujina käytettävät ns. taustakysymykset kannattaa jättää joko kokonaan tai ainakin pääosin kyselyn loppuun, koska niiden kysyminen heti alussa voi herättää negatiivisia tunteita vastaajassa (anonymiteetti). (66.)

Kyselyyn on helpompaa vastata, kun kysymykset ovat loogisessa järjestyksessä. Samaan asiaan liittyvät kysymykset on sijoitettava loogiseen järjestykseen peräkkäin. Sama koskee aihealueesta toiseen siirtymistä. Kysymysten onnistuneisuus, tasapainoisuus ja sisällöllinen kattavuus sekä yleinen selkeys ovat erittäin tärkeitä sisällön jäsentyneisyyden kannalta. (66.)

Kysymyksenasettelun tarkkuuden suhteen pääsääntönä on, että kaikkea kysytään kohtuullisen tarkasti. Liian hienojakoista informaatiota on helppo tiivistää, kun taas liian karkeajakoisesti kerättyjä vastauksia ei voi enää muuttaa hienojakoisemmaksi. Tarkkuustasoon liittyvä kysymys on myös se, laaditaanko kysymyksiin valmiit vastausvaihtoehdot (strukturoidut kysymykset) vai riittääkö avoin kysymys. Täysin avoimia kysymyksiä suositellaan käyttämään harkiten ja vain painavista syistä. (66.)

Strukturoitujen kysymysten vastausvaihtoehtojen tulee periaatteessa aina olla toisensa poissulkevia. Joitain poikkeuksia on ja useimmiten ne liittyvät joko preferenssikysymyksiin (pyydetään nimeämään esimerkiksi ensisijainen vastaus) tai monivalintakysymyksiin. EOS-vaihtoehtoja (en osaa sanoa) voi käyttää tarpeen mukaan, mutta ei liian herkästi. EOS-vaihtoehtoja käytetään tavallisesti vastauskaalan lopussa, jolloin se kerää vähemmän vastauksia kuin keskelle sijoitettuna. (66.)

Tiedonkeruu tieteessä on toteutettava huolellisesti tieteen objektiivisuutta tukevia välineitä kunnioittaen. Tutkijan on suunniteltava tutkimusinstrumenttinsa tutustumalla riittävästi samaa aihetta koskeviin aikaisempiin julkaisuihin ja tutkimusaineistoihin. Näin hän kykenee tunnistamaan tutkimuksen todelliset aukot ja osaa laatia niitä varten tarkoituksenmukaiset tiedonkeruulinstrumentit. (66.)

Kyselyyn luodut kysymykset testattiin valitulla joukolla OSAO Haukiputaan yksikön autoalan henkilökuntaa ennen varsinaista kyselyn aloittamista. Kysymysten määrää ja ymmärrettävyyttä muokattiin saatujen palautteiden mukaisesti. Kyselyn pituus pyrittiin alusta pitäen pitämään lyhyenä, koska kokemusperäisesti oli tiedossa vastaajien kiireisyys työpäivien aikana. Tavoitteena kyselylle

oli, että siihen vastaaminen saa kestää maksimissaan viisi minuuttia. Tutkimuksessa käytetty kysely on esitetty liitteessä 2.

Tutkimuksen strukturoitu kysely toteutettiin sähköisellä lomakkeella Google Forms -alustaa hyödyntäen. Syitä valintoihin olivat mm. seuraavat: aiheen tutkimuskysymykset saatiin muovattua sopiviksi strukturoiduksi kysymyksiksi, kyselyn tekninen toteuttaminen onnistui yksinkertaisesti pilvipalvelua hyödyntäen, vastaajat pystyivät antamaan vastauksensa heille sopivana ajankohtana, vastaamiseen ei kulunut liikaa vastaajien aikaa ja kysely oli hyvin saavutettavissa, koska siihen pystyi vastaamaan kaikilla päätelaitteilla.

## **8.6 Tutkimuksen kohderyhmä**

Tutkimuksen kokonaisluotettavuutta voidaan parantaa mm. valitsemalla tutkimuksen perusjoukko perustellusti. Lisäksi otos tulee määritellä huolellisesti perusjoukosta. Otokseen tulee sisältyä kaikki perusjoukon ominaisuudet ja se tulee olla kooltaan riittävän mitattava. Tutkimuksen kohderyhmään valitaan soveltuva otantamenetelmä sekä kohderyhmään ja tutkittavaan asiaan sopiva aineiston keräämisen tapa. (65, s. 154.)

Tutkimuksen kohderyhmänä olivat ennalta valitut Oulun alueella toimivat autokorjaamoalan yritykset. Mukaan valittiin sellaiset yritykset, joiden toimialaan kuuluvat henkilö ja/tai pakettiautojen huollot ja korjaukset. Rajauksen ulkopuolelle jäivät mm. yksinomaan raskaaseen kalustoon erikoistuneet korjaamot, työkonekorjaamot, matkailuajoneuvoihin erikoistuneet korjaamot jne. Myös katsastustoimi ja palo- ja pelastustoimi rajattiin tutkimuksesta pois työn laajuuden hallitsemiseksi.

Tutkimuskyselyyn osallistui 18 autokorjaamoalan yritystä, joista saatiin kaikkiaan 36 vastaajaa. Kyselyyn pyrittiin saamaan vastaajaksi jokaisesta yrityksestä korjaamopäällikkö tai tätä vastaava henkilö, mutta tähän tavoitteeseen ei käytännön syistä aivan päästy. Kyselyyn haluttiin vastauksia myös muista työntekijäryhmistä, kuten huoltoneuvojat ja mekaanikot. Tutkimukseen pyrittiin saamaan riittävä määrä yrityksiä, jotta tutkimusta voitaisiin pitää luotettavana. Oulun alueella toimii Tilastokeskuksen tilastotietokannasta saadun tiedon perusteella 178 yritystä moottoriajoneuvojen huollon ja korjauksen (pl. moottoripyörät) parissa (taulukko 6). (67.) Tilasto ei erittele kevyen ja raskaan kaluston yrityksiä, joten tarkkaa suhdetta saatujen vastausten kattavuudesta ei voi

määritellä pelkästään kevyen kaluston korjaamoille. Kuitenkin kaikki yritykset huomioiden tutkimus kattaa noin 10 % Oulun alueen moottoriajoneuvojen huoltoa ja korjausta harjoittavista yrityksistä.

*TAULUKKO 6. Moottoriajoneuvojen huoltoa ja korjausta harjoittavien toimipaikkojen määrä Oulun alueella (67)*

Kunnittainen toimipaikkalaskuri muuttujina Kunta, Toimiala2008 ja Henkilöstön suuruusluokka

564 Oulu	
452 Moottoriajoneuvojen huolto ja korjaus (pl. moottoripyörät)	
Toimipaikkojen lukumäärä yhteensä	178
Henkilöstön suuruusluokka ei vielä tiedossa	8
0-4 henkeä	125
5-9 henkeä	21
10-19 henkeä	13
20-49 henkeä	10
50-99 henkeä	1

## 9 KOULUTUSTARVESELVITYS, SIITÄ SAADUT TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

### 9.1 Tutkimuskyselyn toteuttaminen

Suoritettu tutkimus tehtiin Arene ry:n eettisten suositusten mukaisesti. (68.) Tutkimukseen vastaaminen oli täysin vapaaehtoista ja tuloksia käsiteltiin siten, että yksittäistä vastaajaa ei voi tunnistaa vastauksien perusteella. Vastaajien tai yritysten nimi- eikä yhteystietoja ei kerätty tutkimuksen missään vaiheessa. Työn suoritusta varten solmittiin tarvittavat sopimukset työn tilaajan kanssa.

Tutkimuskyselyn käytännöntoteutus tapahtui kevään ja kesän 2021 aikana. Kysely toteutettiin käymällä jokaisessa kyselyyn valitussa yrityksessä. Käynnin yhteydessä tutkimuksesta kerrottiin ensin suullisesti. Lisäksi vastaajalle annettiin kirjallinen saate, josta kävi selville tutkimuksen perustiedot. Samalla tutkimuksen aihepiiristä voitiin käydä vapaata keskustelua ja vastaaja voitiin johdatella aiheen pariin. Keskustelun lomassa yrityksen edustajat pystyivät myös esittämään kysymyksiä tutkimuksesta. Menettely havaittiin hyväksi strategiaksi vastausten saamiseksi, koska yksikään tutkimukseen pyydetty vastaaja ei kieltäytynyt vastaamasta kysymyksiin.

Yrityksissä lähestyttiin ensin korjaamopäällikköä tai vastaavaa yrityksen edustajaa ja pyydettiin lupa kyselyn toteuttamiseen. Päällikkötason henkilöt pystyivät antamaan myös oman vastauksensa kyselyyn ja heidän vastauksiaan pidettiin tutkimuksen kannalta ennakolta tärkeimpinä. Jokaisesta tutkimuksen yrityksestä pyrittiin saamaan vähintään kaksi vastaajaa, joista toisen oli tavoitteena olla esimiesasemassa ja toisen työntekijätason tehtävissä.

Tutkimukseen osallistui 18 Oulun talousalueen yritystä. Muutamalla yrityksellä oli toimintaa myös muilla paikkakunnilla. Vastaajien määrä kyselyssä oli 36 henkilöä. Yritysmäärään suhteutettuna kysely kattoi noin 10 % Oulun alueen moottoriajoneuvojen huoltoa ja korjausta harjoittavista yrityksistä.

Tutkimuskysely jakaantui sisällöltään viiteen eri osioon seuraavasti:

1. Koulutustarpeen määrittäminen
2. Tarjottavan koulutuksen toteutustapa, sisältö ja ajankohta

3. Vastaajien taustatiedot
4. Yrityksen taustatiedot
5. Vapaa palaute.

Kyselylomakkeen ensimmäisellä sivulla oli kerrottu kyselyn perustiedot, joissa kerrottiin mihin kysely liittyy, kuka on sen tilaaja ja tekijä, sekä miten kerättyjä tietoja tullaan käyttämään. Kyselyssä ei kerätty tietoja vastaajien tai yritysten nimi- ja yhteystiedoista. Kyselyn lopuksi vastaaja sai palautteeksi näytölle tulevan viestin, jossa kiitettiin vastauksista. Lisäksi viestissä oli linkki eMobiili-hankkeen sivustoon, jonka kautta halukkaat pystyivät saamaan lisätietoa kaasuautotekniikan koulutuksista.

## 9.2 Vastaajien taustatiedot

Tutkimukseen liittyvässä kyselyssä vastaajan ja hänen edustamansa yrityksen tiedot kysyttiin kyselylomakkeen lopussa. Tulosten käsittelyn taustaksi esitellään kuitenkin tämä osa aineistosta ennen varsinaisia tutkimuskysymyksiä. Kyselyn taustatietoihin liittyvät vastaukset on esitetty kokonaisuudessaan graafisessa muodossa liitteessä 3.

Vastaajat jaettiin kyselyssä kolmeen kategoriaan: johtoportaaseen, keskijohtoon ja suoritusportaaseen. Kyselyyn vastanneista johtoportaaseen kuului 19,4 %, keskijohtoon 13,9 % ja suoritusportaaseen 66,7 % vastaajista. Vastaajien jakauma oli pääpiirteissään tutkimuksen alussa asetettujen tavoitteiden mukainen.

97,2 % vastaajista työskenteli työpaikassaan asennuskorjaamon alueella. Uusien autojen varustelussa toimi 16,7 % ja varaosaosastolla 13,9 % vastaajista. Muita esille nousseita työskentelyalueita olivat fiksaamo sekä korikorjaamo, joissa molemmissa työskenteli 8,3 % vastaajista. Vastaajat pystyivät valitsemaan useamman työnkuvaansa kuuluvan toiminta-alueen.

Vastaajien työskentelyhistorian mukaan suurimmaksi ryhmäksi muodostui alle viisi vuotta yrityksessä työskennelleet (47,2 %). Seuraavaksi suurin ryhmä oli 6–10 vuotta yritystä palvelleet (30,6 %). Yhteensä nämä kaksi ryhmää muodostivat liki 80 % tutkimuksen vastauksista.



Vastaajien asema yrityksessä sidonnaisuuksien mukaan vaihteli taulukon 7 mukaisesti. Suoritusportaan vastaajia oli eniten verrattuna muihin vastaajaryhmiin. Keskijohdon vastaukset puuttuivat ketju- ja vapailta korjaamoilta, mikä johtunee siitä, että pienemmissä yrityksissä sen tehtävät hoitavat monesti liikkeen ylempi johto ja/tai suoritustason työntekijät.

*TAULUKKO 7. Eri henkilöstöryhmien osuudet korjaamoiden sidonnaisuuksien mukaan sekä korjaamoiden jakauma sidonnaisuuksien mukaan*

Vastaajaryhmä	n	Merkkiedustus kpl (% kaikista vastaajista)	Ketjukorjaamo kpl (% kaikista vastaajista)	Vapaa korjaamo kpl (% kaikista vastaajista)	En osaa sanoa kpl (% kaikista vastaajista)	Yht.
Johtoporras	7	2 (5,5 %)	3 (8,3 %)	2 (5,5 %)	-	7 (19,3 %)
Keskijohto	5	4 (11,1 %)	-	-	1 (2,8 %)	6 (13,9 %)
Suoritusporras	24	12 (33,3 %)	6 (16,7 %)	6 (16,7 %)	-	24 (66,7 %)
Yht.	36	18 (50,0 %)	9 (25,0 %)	8 (22,2 %)	1 (2,8 %)	36 (100 %)

### 9.3 Yritysten taustatiedot

Kaikilla tutkimukseen osallistuneilla yrityksillä oli toimialana autojen huolto ja korjaus. 27,8 % yrityksistä harjoitti edellisen lisäksi ajoneuvojen kauppaa. Huolto- ja korjaustoiminnan lisäksi varaosakauppaa harjoitti 36,1 % yrityksistä.

Yritysten toiminnan kohteena oleva kalusto vaihteli suhteellisen paljon. Tutkimukseen valittujen yritysten tuli harjoittaa vähintään henkilö- ja/tai pakettiautokaluston huolto- ja/tai korjaustoimintaa. Henkilöautokaluston kanssa toimi 88,9 % ja kevyiden hyötyajoneuvojen kanssa 83,3 % vastaajien edustamista yrityksistä. Lisäksi yrityksistä 47,2 % harjoitti toimintaa matkailuajoneuvojen parissa. Tutkimukseen osallistuneiden vastaajien työpaikoista 50 %:lla oli jonkin autonvalmistajan merkkiedustus, 25 % kuului johonkin korjaamo- /varaosaketjuun, ja noin 22 % oli ns. vapaita korjaamoja. Vastaajista noin 44 % edusti yritystä, jonka kokoluokka oli 11–49 henkilöä. Kokoluokissa 6–10 sekä 50–249 henkilöä edusti molemmissa 19,4 % vastaajista. Pieniä yrityksiä (≤5 henkilöä) edusti 16,8 % vastaajista.

Tutkimukseen vastanneiden henkilöiden edustaman yrityksen koko sidonnaisuuksien mukaan on nähtävissä taulukosta 8. Merkkiä edustavien yritysten ryhmässä oli edustettuna kokoluokka 50–249 henkeä, kun se puuttui muista ryhmistä. Ketjukorjaamoiden ja vapaiden korjaamoiden

ryhmissä oli edustettuina myös alle viisi henkilöä työllistävät yritykset, joka taas puuttuivat merk-  
kiedustuksen omaavilta yrityksiltä.

TAULUKKO 8. Vastaajien edustamien yritysten koko sidonnaisuuksien mukaan

Yrityksen koko henkilöä	n	Merkkiedustus kpl (% kaikista vastaajista)	Ketjukorjaamo kpl (% kaikista vastaajista)	Vapaa korjaamo kpl (% kaikista vastaajista)	En osaa sanoa kpl (% kaikista vastaajista)	
50–249	7	7 (19,4 %)	-	-	-	
11–49	16	10 (27,8 %)	3 (8,3 %)	2 (5,6 %)	1 (2,8 %)	
6–10	7	1 (2,8 %)	3 (8,3 %)	3 (8,3 %)	-	
≤5	6	-	3 (8,3 %)	3 (8,3 %)	-	
Yht.	36	18 (50,0 %)	9 (25,0 %)	8 (22,2 %)	1 (2,8 %)	36 (100 %)

Kyselyn taustatietoihin liittyvät vastaukset on esitetty kokonaisuudessaan graafisessa muodossa  
liitteessä 3.

#### 9.4 Koulutustarpeen määrittämiseen liittyvät kysymykset

Kaasuautotekniikan koulutustarpeeseen liittyviä seikkoja ja kaasutekniikan yleistä tietoutta selvitet-  
tiin tutkimuksessa yhdeksällä kysymyksellä. Kysymyksiin saadut vastaukset on esitetty kokonai-  
suudessaan graafisessa muodossa liitteessä 4.

##### **Kysymys 1. Onko yrityksellenne tarjolla koulutusta kaasukäyttöisiin autoihin liittyen? (Esim. auton maahantuojan, korjaamoketjun tai muun vastaavan päämiehen kautta.)**

Kysymyksellä haluttiin selvittää yritysten saatavilla olevaa kaasuautoihin liittyvää koulutustarjon-  
taa. Koulutusta oli tarjolla eri korjaamoryhmille taulukon 9 mukaisesti. 33,3 % kaikista vastaajista  
ilmoitti yritykselleen olevan koulutusta tarjolla maahantuojan, korjaamoketjun tms. sidosryhmän  
kautta. Koulutusta ei ollut tarjolla 36,1 %:lle ja 30,6 % ei osannut sanoa koulutuksen tarjonnan  
tilannetta. Koulutusta oli saatavilla eniten merkkiedustuksen omaaville yrityksille ja vähiten ketju-  
sekä vapaille korjaamoille. Lisäksi ketjukorjaamoiden edustajista 44,4 % ei osannut sanoa, onko  
koulutusta tarjolla vai ei.

TAULUKKO 9. Kaasuautotekniikan koulutuksen saatavuus yrityksen sidonnaisuuden mukaan (n=35)

Vastaajaryhmä	n	Kyllä kpl (% ryhmästä)	Ei kpl (% ryhmästä)	En osaa sanoa kpl (% ryhmästä)	Yht. %
Merkkiedustus	18	10 (55,5 %)	3 (16,7 %)	5 (5,6 %)	18 (100 %)
Ketjukorjaamo	9	1 (11,1 %)	4 (44,4 %)	4 (44,4 %)	9 (100 %)
Vapaa korjaamo	8	1 (12,5 %)	6 (75,0 %)	1 (12,5 %)	8 (100 %)

**Kysymys 2. Oletko osallistunut aikaisemmin kaasuautoihin liittyvään koulutukseen? (Esim. auton maahantuojan tai muun ulkopuolisen organisaation järjestämä koulutus.)**

Kaasuautoja käsitteleviin koulutuksiin aiemmin oli osallistunut ainoastaan 8,3 % kaikista vastaajista. Tulos oli jokseenkin odotusten mukainen, ottaen huomioon kaasuautojen vähäisen markkinaosuuden tutkimuksen toteutusajankohtana. Koulutuksiin oli osallistuttu vain merkkiedustuksen omaavista liikkeistä. Ketjuja- tai vapaita korjaamoita edustaneet vastaajat eivät olleet osallistuneet lainkaan kyseistä aihepiiriä käsittelevään koulutukseen, kuten taulukosta 10 voidaan havaita.

TAULUKKO 10. Kaasuautotekniikan koulutukseen osallistuminen korjaamoryhmien mukaan (n=35)

Vastaajaryhmä	n	Kyllä kpl (% ryhmästä)	Ei kpl (% ryhmästä)	Yht. %
Merkkiedustus	18	3 (16,7 %)	15 (83,3 %)	100 %
Ketjukorjaamo	9	-	9 (100 %)	100 %
Vapaa korjaamo	8	-	8 (100 %)	100 %

**Kysymys 3. Onko yrityksessänne mielestäsi tarvetta kaasuautokoulutukselle? (Esim. OSAO:n tai muun koulutusorganisaation järjestämänä.)**

Kaikista vastaajista 36,1 % koki yrityksessä olevan tarvetta kaasuautoihin liittyvälle koulutukselle. Vastaajista 33,3 % ei osannut sanoa mahdollista koulutustarvetta ja 30,6 % ei kokenut tarvetta koulutukselle. Merkkiliikkeitä ja vapaita korjaamoita edustaneet vastaajat kokivat jonkin verran suurempaa koulutustarvetta kuin ketjukorjaamoiden vastaajat (taulukko 11).

TAULUKKO 11. Oletettu koulutustarve eri korjaamoryhmien mukaan (n=35)

Vastaajaryhmä	n	Kyllä kpl (% ryhmästä)	Ei kpl (% ryhmästä)	En osaa sanoa kpl (% ryhmästä)	Yht. %
Merkkiedustus	18	7 (38,9 %)	6 (33,3 %)	5 (27,8 %)	100 %
Ketjukorjaamo	9	2 (22,2 %)	3 (33,3 %)	4 (44,4 %)	100 %
Vapaa korjaamo	7	3 (42,8 %)	2 (28,6 %)	2 (28,6 %)	100 %

**Kysymys 4. Oletko työskennellyt nykyisessä työpaikassasi kaasukäyttöisten ajoneuvojen kanssa tähän mennessä? (Esim. huolto, korjaus, varaosien hankinta, automyynti, jne., sisältäen muutkin työt kuin kaasujärjestelmiin liittyvät työt.)**

Kaasukäyttöisten ajoneuvojen kanssa oli työskennellyt 61,1 % vastaajista. Lukua voitaneen pitää suurena, ottaen huomioon kaasuautojen alle 1 % osuuden koko maan autokannasta. Toisaalta vastaus kertonee myös siitä, että kaasuautoja ovat keskittyneet Oulun alueelle keskimääräistä autokantaa tiheimmin kaasupolttoaineen alueellisen saatavuuden vuoksi.

Vastausten perusteella kaikissa korjaamoryhmissä oli joskus työskennelty kaasuautojen parissa, kuten taulukosta 12 voidaan havaita. Merkkiedustuksen omaavien yritysten kohdalla oli etukäteen tiedossa, että osalla yrityksistä oli kaasuautoja mallistossaan ja osalla ei. Ketjukorjaamoiden ja vapaiden korjaamoiden kohdalla tutkimustulos kertoo sen, että kaasuautojen omistajat käyttävät autoaan myös muulla kuin merkkiliikkeissä. On myös hyvä huomata, että liikennekäytössä on kaasukäyttöön konvertoituja autoja, jotka usein ovat jo hieman iäkkäämpiä, ja tämän vuoksi ohjautuvat herkemmin asiakkaiksi merkkiorganisaatioiden ulkopuolisiin korjaamoihin.

Taulukko 12. Toteutunut työskentely kaasuautojen parissa yrityksen sidonnaisuuden mukaan (n=35)

Vastaajaryhmä	n	Kyllä kpl (% ryhmästä)	Ei kpl (% ryhmästä)	Yht. %
Merkkiedustus	18	13 (72,2 %)	5 (27,8 %)	100 %
Ketjukorjaamo	9	4 (44,4 %)	5 (55,6 %)	100 %
Vapaa korjaamo	8	5 (62,5 %)	3 (37,5 %)	100 %

### **Kysymys 5. Tunnetko kaasuautojen kanssa työskentelyyn liittyvät työturvallisuusasiat?**

Kysymyksellä selvitettiin vastaajien omaa käsitystä kaasuautojen työturvallisuusasioista. Asteikonä käytettiin viisiportaista Likert-asteikkoa, jossa 1 vastasi vaihtoehtoa huonosti ja 5 vaihtoehtoa hyvin. Asteikon numero 3 vastaa sanallisesti keskinkertaista asian tuntemistasoa. Samaa asteikkoa käytettiin myös kysymyksissä 6–9.

Vastauksista noin 86 % painottui asteikon välille 1–3. Aiemmin kävi jo esille, että yli 90 % vastaajista ei ollut osallistunut kaasuautotekniikan koulutukseen, joten lienee loogista, että myöskään tietouden asiasta ei koeta olevan kovin hyvällä tasolla. Edelleen voisi päätellä, että vaihtoehdon 4 tai 5 valinneet vastaajat ovat jo osallistuneet todennäköisesti aihepiiriin koulutukseen tai ovat muutoin perehtyneet aiheeseen.

### **Kysymys 6. Tunnetko energiakaasuihin liittyvät vaaratekijät ja ominaisuudet?**

Kaasujen vaaratekijöistä ja ominaisuuksista kysyttäessä vastaukset olivat hyvin saman suuntaisia kuin kysyttäessä työturvallisuuden tuntemuksesta. Noin 89 % vastaajista sijoittui luokkiin 1–3 eli asteikon keskivaiheelta aina huonoon aiheen tuntemukseen. Neljä vastaajaa eli hieman yli 10 % vastaajista tunsivat energiakaasujen vaaratekijät ja ominaisuudet omasta mielestään melko hyvin tai hyvin.

### **Kysymys 7. Tunnetko autoissa käytettyjen kaasujärjestelmien rakenteen ja toiminnan?**

Kaasujärjestelmien rakenteen ja toiminnan tunsivat melko hyvin tai hyvin noin 11 % vastaajista. Tulos on saman suuntainen, mitä kaasutekniikan koulutukseen osallistumisen perusteella voi olettaa. 30,6 % vastaajista koki tuntevansa jonkin verran kaasujärjestelmien rakennetta ja toimintaa. Tästä voidaan päätellä, että tietoutta aiheeseen on saatu mahdollisesti joltain muuta kautta kuin koulutukseen osallistumalla. Noin 58 % vastaajista koki tuntevansa kaasuauton rakenteen ja toiminnan huonosti tai melko huonosti.

### **Kysymys 8. Tunnetko energiakaasuihin liittyvät säädökset?**

Kaasuasioihin liittyviä säädöksiä ei kukaan vastaaja arvioinut tuntevansa hyvin. Ainoastaan yksi vastaaja eli 2,8 % vastaajista arvioi tuntevansa säädökset melko hyvin. Vastausten perusteella

aihepiiriä lienee vähemmän käsitelty koulutuksissa, koska kolme henkilöä oli kuitenkin osallistunut jonkinlaiseen kaasutekniikan koulutukseen. Noin 83 % vastaajista arvioi tuntevansa säädökset huonosti tai melko huonosti.

**Kysymys 9. Kuinka todennäköisesti tulet työskentelemään kaasuautoihin liittyen seuraavan vuoden sisällä? (Mukaan lukien kaikenlainen työskentely; määräaikaishuollot, korjaukset, rengastyöt, autojen myynti, fiksaus, jne.)**

Tässä kysymyksessä vastaukset jakaantuivat siten, että noin 36 % kaikista vastaajista piti hyvin tai melko epätodennäköisenä kaasuautojen kanssa työskentelyä. Noin 42 % vastaajista katsoi työskentelyn olevan melko tai hyvin todennäköistä. 22,2 % vastaajista ei osannut ennustaa tulevaa tilannetta.

Korjaamoryhmittäin vastaukset vaihtelivat siten, että ketju- ja vapailla korjaamoilla nähtiin työskentely kaasuautojen parissa olevan tulevaisuudessa jonkin verran todennäköisempää kuin merkiedustuksen omaavilla korjaamoilla. Vastauksissa oli kuitenkin suurta hajontaa, joten näkemykset tulevaisuudesta asian suhteen poikkesivat paljon toisistaan.

#### **9.5 Koulutustavan, -ajankohdan ja -sisällön määrittämiseen liittyvät kysymykset**

Kaasuautotekniikan lyhytkoulutuksen parasta toteutusmallia pyrittiin selvittämään tutkimuksessa kuudella kysymyksellä. Kysymykset liittyivät koulutuksen toteutustapaan, -ajankohtaan sekä -sisältöön. Kysymyksiin saadut vastaukset on käsitelty tässä kappaleessa kysymyksittäin. Kysymyksiin saadut vastaukset on esitetty kokonaisuudessaan graafisessa muodossa liitteessä 5.

**Kysymys 10. Mikä tai mitkä seuraavista vaihtoehdoista ovat mielestäsi parhaita 8 tunnin lyhytkoulutuksen toteuttamiseksi? (Valitse 1–3 vaihtoehtoa.)**

Kysymyksen ohjeistuksessa vastaajaa ohjeistettiin valitsemaan yhdestä kolmeen parhaiten sopivaa vaihtoehtoa. Ennalta määriteltyjen koulutustapavaihtoehtojen lisäksi vastauksissa oli valittavana EOS- sekä Muu-vaihtoehdot, joista jälkimmäiseen pystyi kirjoittamaan vaihtohtoisen koulutustavan. Koulutustapavaihtoehdoissa oli mukana perinteisen lähikoulutuksen lisäksi kokonaan

verkossa tapahtuva koulutus sekä osittain verkossa tapahtuva koulutus. Tilavaihtoehtoissa mukana oli oppilaitoksen tilojen ohella työpaikalla mahdollisesti käytettävissä olevat tilat.

Vastaukset jakaantuivat siten, että 72,2 % kaikista vastaajista katsoi lähikoulutuksen oppilaitoksen tiloissa olevan paras vaihtoehto. 58,3 % vastaajista katsoi myös, että koulutusta voitaisiin järjestää työpaikan tiloissa. Osittain verkossa tapahtuvan koulutuksen näki yhtenä vaihtoehtona 25 % ja kokonaan verkossa tapahtuva koulutus 13,9 % vastaajista. Verkossa tapahtuvat koulutusmuodot saivat yhteensä noin 39 % vastauksista. Vastausten perusteella verkko-opetuksen käyttöä koulutuksessa kannattaa jatkossa kehittää, etenkin vallitsevan pandemian pitkittyessä. Vastaajista 8,3 % vastasivat, että toteutustavalla ei ole heille merkitystä. ”Muu”-vaihtoehtoon ei tullut ehdotuksia vaihtoehtoisista koulutuksen järjestämistavoista. Kysymykseen saadut vastaukset olivat hyvin pitkälti saman suuntaisia kaikissa korjaamoryhmissä.

**Kysymys 11. Jos kahdeksan tunnin lyhytkoulutus järjestetään kokonaan verkossa, niin mikä seuraavista toteutustavoista on mielestäsi paras? (Voit valita halutessasi useamman vaihtoehdon.)**

Kokonaan verkossa tapahtuvasta koulutuksesta kysyttiin parasta koulutuksen toteutustapaa. Vastausvaihtoehtoissa annettiin kolme vaihtoehtoa koulutustavalle ja EOS-vaihtoehto. Lisäksi vastaaja pystyi halutessaan kirjaamaan oman vaihtoehkonsa kohtaan Muu, mikäli annetuista vaihtoehtoista ei löytynyt sopivaa toteutustapaa.

Verkossa tapahtuvan koulutuksen yleisin vastaus oli ”Kouluttajan johdolla reaaliajassa tapahtuva koulutus esim. TEAMS:n välityksellä” -vaihtoehto, joka sai 69,4 % vastauksista. Toiseksi yleisin vastaus oli 19,4 % osuudella ”Tallenne kouluttajan pitämästä esityksestä” -vaihtoehto. 13,9 % ei osannut sanoa parasta koulutustapaa ja uusia ehdotuksia vaihtoehtoon ”Muu” ei saatu. ”Itseopiskeltava kokonaisuus” -vaihtoehto sai 8,3 % vastauksista, kuten myös vaihtoehto ”Toteutustavalla ei olennaista merkitystä”.

Vastauksista voidaan päätellä, että vuorovaikutus kouluttajaan katsotaan tärkeäksi. Reaaliajassa tapahtuva koulutus antaa mahdollisuuden mm. tehdä kysymyksiä kouluttajalle tai kommentoida muuten aihetta.

**Kysymys 12. Mikä tai mitkä viikonpäivät olisivat parhaita koulutukselle? (Toteutustavasta riippumatta.)**

Kysymyksessä pyrittiin selvittämään vastaajien näkemystä lyhytkoulutukselle parhaasta viikonpäivästä. Kysymyksessä pystyi valitsemaan useita vastausvaihtoehtoja. Parhaaksi vaihtoehdoksi kaikkien vastaajien tuloksissa nousi perjantai 61,1 %:n osuudella. Myös muut viikonpäivät katsottiin monessa tapauksessa soveltuviksi. Trendi oli kuitenkin loppuviikon arkipäiviä painottava. Vaihtoehto ”Viikonloppu” sai vain 5,6 %:n kannatuksen tässä tutkimuksessa. 16,7 % vastaajista ei osannut sanoa parasta ajankohtaa.

Henkilöstöryhmittäin tuloksissa oli havaittavissa hajontaa niin parhaiksi katsottujen viikonpäivien kuin vähiten kannatusta saaneiden päivien kohdalla. Ylemmän johdon vastauksissa parhaaksi viikonpäiväksi ylsi torstai ja huonoimmaksi katsottiin maanantai. Keskijohto katsoi parhaaksi päiväksi keskiviikon ja huonoimmaksi maanantain sekä tiistain. Suoritusportaan vastauksissa kannatusta saivat kaikki arkipäivät, joista perjantai katsottiin useimmissa tapauksissa parhaaksi ja lauantai huonoimmaksi koulutuspäiväksi.

**Kysymys 13. Mikä seuraavista on paras toteuttamistapa kahdeksan tunnin lyhytkoulutukselle ajankäytön suhteen? (Valitse yksi tai useampi vaihtoehto.)**

Kysymyksessä selvitettiin kahdeksan tuntia kestävästä lyhytkoulutuksesta parasta toteuttamistapaa. Vaihtoehtoisiksi annettiin viisi valmista vaihtoehtoa ja näiden lisäksi EOS- ja ”Muu” -vaihtoehdot. 83,3 % vastaajista katsoi parhaimmaksi toteuttamistavaksi kouluttajan vetämän kahdeksan tunnin lähikoulutuksen. Koulutuksen jakaminen kahdelle päivälle neljän tunnin osiin sai 19,4 % vastauksista. Muut vastausvaihtoehdot saivat huomattavasti vähemmän kannatusta. 8,3 % ei osannut sanoa parasta vaihtoehtoa ja vaihtoehtoon ”Muu” ei tullut muita ehdotuksia koulutuksen toteuttamisesta.

**Kysymys 14. Mikä aika vuodesta on paras ajankohta koulutuksen järjestämiselle? (Voit valita useampia ajankohtia.)**

Kysymyksellä selvitettiin vastaajien näkemystä parhaasta lyhytkoulutukselle sopivasta ajankohdasta. Vastausvaihtoehtoisiksi annettiin vuoden kaikki kuukaudet sekä näiden lisäksi EOS-vaihtoehto. Parhaimmiksi katsotut kuukaudet koulutukselle olivat suosituimmuusjärjestyksessä helmikuu



(33,3 %), huhti- ja joulukuu (30,6 %), tammi- ja maaliskuu (25 %), syyskuu (22,2 %), loka- ja marraskuu (19,4 %), toukokuu (13,9 %) sekä kesä-, heinä- ja elokuu (11,1 % vastauksista). Kesäkuukausille ei tutkimuksen mukaan toivottu niinkään koulutuksia.

### **Kysymys 15. Mitä sisältöjä kaasuautoihin liittyvän koulutuksen tulisi sisältää? (Valitse mielestäsi kaikki tarpeelliset aihepiirit.)**

Kysymyksessä selvitettiin kaasuautotekniikan lyhytkoulutuksen koulutussisältöjä. Vastausvaihtoehtoja annettiin valmiina kahdeksan. Lisäksi vaihtoehtoina olivat ”Ei mielipidettä sisältöön liittyen” ja ”Muu”, johon vastaaja pystyi halutessaan antamaan oman sisältöehdotuksensa.

88,9 % kaikista vastaajista halusi kaasuauton rakennetta ja toimintaa (kevyt kalusto) käsittelevää sisältöä. Lisäksi tarpeellisiksi aihepiireiksi katsottiin kaasuasennusten työturvallisuus (88,3 %), työskentely kaasujärjestelmien kanssa (88,3 %) sekä kaasuasennusten säädökset (75 % vastaajista). Myös muut annettujen vastausvaihtoehtojen aihepiirit katsottiin jokseenkin merkittäviksi. Raskaan kaluston kaasujärjestelmiin haluttiin koulutussisältöjä yrityksissä, joiden toimialaa ne sivusivat. Kohtaan ”Muu” ei tullut ehdotuksia vaihtoehtoisista koulutussisällöistä. Kaikilla vastaajilla oli mielipide kysytyyn asiaan, joten kohtaan ”Ei mielipidettä sisältöön liittyen” ei tullut vastauksia.

Yritysten sidonnaisuuksien mukaan tarkasteltuna vastaukset olivat pitkälti saman suuntaisia keskenään. Tärkeimmiksi valitut koulutussisällöt olivat pääpiirteittäin samat kaikkien korjaamoryhmien vastaajilla. Suurimmat erot korjaamoryhmien välillä voitiin havaita mm. autojen konvertointia koskevassa vaihtoehdossa, jossa ketju- ja vapaat korjaamot osoittivat suhteellisesti enemmän kiinnostusta aiheeseen kuin merkkiedustuksen omaavat korjaamot. Myös kaasuauton käytöstä ja tankkauksesta oltiin suhteellisesti enemmän kiinnostuneita em. korjaamoryhmien vastaajien keskuudessa.

## **9.6 Vapaa palaute**

Kyselyn viimeinen kysymys oli tarkoitettu mahdollisen vapaan palautteen keräämiseen. Kysymys oli muotoiltu seuraavasti: ”Heräsikö aiheesta ajatuksia tai haluatko antaa muuta palautetta?”. Vastaus kysymykseen saatiin yksi yhdeltä vastaajalta. Vastauksessaan hän kommentoi kaasuautoja käyvän edustamassaan yrityksessä todella vähän. Muut vastaajat jättivät kentän tyhjäksi.

## 9.7 Johtopäätökset

### 9.7.1 Kaasuautotekniikan koulutustarveselvitys

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että Oulun alueen autokorjaamoilla on yleisesti kaasuautotekniikan koulutustarvetta, vaikka sen tarpeellisuutta ei ehkä vielä tiedosteta riittävästi. Koulutusta ei ole kaikille korjaamotyypeille tarjolla niiden sidosryhmiensä kautta. Kaasuautojen parissa on työskennelty korjaamoilla jo yllättävänkin paljon, vaikka koulutusta niihin liittyviin asioihin ei ole juuri saatu. Vastaajat arvioivat myös omassa kaasuautotietoudessaan olevan puutteita. Tilannetta voitaisiin korjata markkinoimalla eMobiili-hankkeessa laadittua kaasuautotekniikan koulutusta aktiivisesti korjaamoille. Markkinoinnin kohdentamisessa erityyppisille korjaamoille voidaan käyttää apuna tutkimuksesta saatuja tuloksia. Lisäksi aihepiiri tulisi ottaa ammatillisen koulutuksen opetusohjelmaan, jotta alalle tulevat uudet työntekijät saisivat siitä perustiedot jo opiskelun aikana.

Suoritetun tutkimuksen mukaan lyhytkoulutus halutaan järjestettävän vielä hyvin perinteisessä formaatissa. Tämä tarkoittaa sitä, että koulutus tapahtuu yhden päivän aikana, oppilaitoksen tiloissa ja kouluttajajohtoisesti toteutettuna. Vastauksista voitaneen päätellä, että vuorovaikutus kouluttajaan katsotaan tärkeäksi. Reaaliajassa tapahtuva koulutus antaa mahdollisuuden mm. tehdä kysymyksiä kouluttajalle tai kommentoida muuten aihetta.

Verkon yli tapahtuvia koulutuksia ei pidetty kovin houkuttelevina vaihtoehtoina, vaikka niillä voitaisiin joissakin tapauksissa vähentää liikkumistarvetta ja tehostaa ajankäyttöä. Vallitsevan pandemiatilanteen takia verkkokoulutuksia tulisi kuitenkin määrätietoisesti kehittää vastaamaan paremmin yritysten tarpeita. Koulutustilana työpaikalla olevat tilat nähtiin osin vaihtoehtona oppilaitoksen tarjoamille tiloille.

Koulutukselle parhaiten soveltuva ajankohta vaihteli mm. sen mukaan, mikä on korjaamon tilanne työtarjonnan suhteen. Eri korjaamoiden välillä on lisäksi paljon yksilöllisiä tekijöitä, jotka vaikuttavat siihen, miten tärkeäksi koulutukset koetaan ja miten niihin voidaan irrottautua. Parhaita koulutusajankohtia vuodenaikaan nähden ovat tavallisesti ne, jolloin työtarjonta on vähäisimmillään ja työntekijöitä ei ole lomalla. Parhaiten koulutukseen soveltuva viikonpäiväksi vastaajat katsoivat perjantain. Alkuviikko on monesti korjaamoilla työviikon kiireisinpää aikaa, joten siihen haluttiin sijoittaa

vähemmän koulusta. Koulutuksia tarjottaessa ja niiden toteutusajankohtia suunniteltaessa tulisi nämä seikat ottaa mahdollisuuksien mukaan huomioon.

Koulutussisältöjen suhteen oltiin laajalti kiinnostuneita ehdotetuista aihepiireistä, pois lukien sisälöt, jotka eivät koskeneet korjaamon toimialuetta, esimerkiksi nestekaasua käyttävät ajoneuvot tai raskaan kaluston kaasujoneuvot. Mikäli mahdollista, erilaisille yrityksille tulisikin räätälöidä koulutussisältöä haluttujen erityissisältöjen mukaan.

### **9.7.2 Poliittisten ohjaustoimien vaikutus**

Tämän työn kirjoitushetkellä Suomen hallitus jatkaa edelleen työtään fossiilisista polttoaineista vapautumiseksi. Tähän liittyen hallitus on esittänyt eduskunnalle lakimuutosta sähkökäyttöisten henkilöautojen hankintatuesta ja kaasukäyttöisen kuorma-auton hankintatuesta sekä henkilöautojen kaasu- tai etanolikäyttöisiksi muuntamisen tuesta annetun lain 14 §:n muuttamiseksi. Lakimuutos olisi voimassa vuoden 2021 loppuun saakka ja siinä on tavoitteena ajoneuvokannan hiilidioksidipäästöjen alentaminen mm. lisäämällä kaasun käyttöä liikennepolttoaineena. Edellisen lisäksi hallitus ehdottaa muutoksia ajoneuvojen hankinta- ja muuntotukiin vuosille 2022 ja 2023. Lakiluonnoksessa ehdotetaan nykyisten täyssähköisten henkilöautojen ja kaasukuorma-autojen hankintatukien sekä henkilöauton muuntotuen jatkamista vuosina 2022 ja 2023. Lisäksi tukea voisi saada sähkökäyttöisen kuorma-auton hankintaan vuosina 2022 ja 2023 sekä sähkö- tai kaasukäyttöisen pakettiauton hankintaan vuonna 2022. (69; 70.)

Ohjaustoimien vaikutuksena voidaan olettaa kaasun käytön lisääntyvän liikennepolttoaineena niillä alueilla, joilla kaasunjakeluverkko on olemassa tai jonne se tulee laajentumaan. Oulun alueella kaasua on saatavilla jo siinä määrin, että kaasujoneuvokanta voi kasvaa, mikäli autonvalmistajilla on tarjota kuluttajia ja yrityksiä kiinnostavia tuotteita. Kaasukonversiot ovat yksi tapa siirtyä kaasun käyttöön olemassa olevaa autokalustoa hyödyntäen ja valtiovalta haluaa tukea tätä kehitystä. Yhteenvetona voitaneen todeta, että kaasulla tulee olemaan jonkinlainen rooli lähitulevaisuuden liikennepolttoainevalikoimassa. Tämän vuoksi näkisin aiheeseen liittyvälle koulutukselle tarvetta niiden toimijoiden parissa, jotka suorittavat kyseisen kaluston huolto- ja korjaustöitä.

### 9.7.3 Aiemmat koulutustarveselvitykset

Vuoden 2020 aikana toteutetun Suomen Autoteknillinen Liitto ry:n (SATL) toteuttaman valtakunnallisen jälkimarkkinabarometrin mukaan koulutukselle yleisesti nähtiin tarvetta liki puolessa tutkimukseen osallistuneissa yrityksissä. Ammattitaitoisen henkilökunnan saanti ja autokannan tekninen muutos koettiin myös toiminnan suurimmiksi haasteiksi. Suoraan kaasuautotekniikkaan liittyvää henkilöstön kehitystarvetta ilmoitti olevan 16 % yrityksistä.

SATL:n toteuttaman toisen tutkimuksen (Esiselvitys autoalan osaamisen kehittämisen uudesta toimintamallista ja verkko-osaamiskeskuksen toteutuksesta) nosti esille uudet osaamisvaateet, joita edustavat mm. automerkkikohtaiset ja lainsäädännölliset pätevyudet ja kelpoisuudet. 83 % vastaajista ilmoitti organisaatiossaan olleen tilanne, jossa työtehtävien hoitaminen on estynyt työhön tarvittavien lupien tai sertifiointin puutteesta. Kaasuautoihin liittyy edellä kuvattuja vaatimuksia mm. kaasujärjestelmien huoltoihin, korjauksiin ja asennuksiin. Lisäksi liki 60 % vastaajista koki ajoneuvotekniikan nopean uudistumisen aiheuttavan koulutustarvetta.

Vuosien 2018–2019 aikana M. Hyyryläisen toteuttaman tutkimuksen mukaan Pohjois-Suomen alueen raskaan kaluston koulutuksessa oli noussut esiin uuden tekniikan koulutustarve. Raskaan kaluston yrityksissä oli koettu koulutustarvetta kaasuajoneuvojen LNG-tekniikasta.

Tehtyjen tutkimusten perusteella alalla on paljon ajoneuvojen tekniikan kehittymisestä aiheutuvaan yleistä koulutustarvetta. Myös kaasuautoihin liittyvä koulutustarve nousee tutkimuksissa esille, joskaan ei yleisimpänä aiheena. Silti osa korjaamoista toimii kaasukäyttöisen kaluston parissa ja kokee tarvitsevansa siihen koulutusta. Kaasuautotekniikan koulutusta tulisikin markkinoida alan yrityksille tietouden lisäämiseksi. Raskaan kaluston yritysten koulutustarve tulisi ottaa huomioon kohdentamalla sinne kaasutekniikan koulutustarjontaa, etenkin LNG-järjestelmistä.

## 10 POHDINTA

Opinnäytetyön päätavoitteena oli selvittää, millaisena kaasuautojen rooli näyttäytyy Oulun alueen autokorjaamoalan yrityksille ja onko se tuonut mukanaan tarvetta kaasuautoihin liittyvälle koulutukselle. Lisäksi työssä oli tavoitteena selvittää yrityksissä toimivien henkilöiden käsitystä omasta tietämyksestään kaasuun liittyvissä asioissa yleisesti. Toinen päätavoite oli selvittää mahdolliseen koulutustarpeeseen liittyviä sisällöllisiä asioita sekä sitä, millaista koulutustapaa tällaiseen koulutukseen toivotaan käytettävän.

Tutkimukselle asetetut tutkimuskysymykset olivat:

1. Onko Oulun alueen autokorjaamotoimintaa harjoittavilla yrityksillä tarvetta kaasuautotekniikan koulutukselle?
2. Mitä koulutussisältöjä kaasuautotekniikkaan liittyvän koulutuksen tulisi sisältää?
3. Mikä olisi paras tapa ja ajankohta järjestää kaasuautotekniikan koulutusta?

Tutkimuksessa selvitettiin myös osatavoitteena seuraavia kysymyksiä:

1. Kuinka hyvin autokorjaamoalan yrityksissä työskentelevät henkilöt tuntevat energiakaasuihin liittyviä asioita omasta mielestään?
2. Onko kaasuautotekniikkaa käsitteleviä koulutuksia ollut tähän mennessä tarjolla ja onko niihin osallistuttu?

Yhteenvedona tutkimuskysymyksiin voidaan todeta, että kaikkiin kysymyksiin saatiin vastaukset. Otannan suppeudesta johtuen tuloksia ei voida suoraan yleistää, vaan ne kuvaavat kyselyyn osallistuneiden henkilöiden ja heidän edustamiensa yritysten tilannetta. Samasta syystä ei saatujen tulosten tilastollista merkitsevyyttä testattu ristiintaulukoinnin yhteydessä. Tuloksia voitaneen pitää kuitenkin jokseenkin suuntaa antavina ja tutkimushetken tilannetta kuvaavina tutkimukseen osallistuneissa yrityksissä.

Vastaukset tutkimuskysymyksiin tiivistelmänä:

1. **Onko Oulun alueen autokorjaamotoimintaa harjoittavilla yrityksillä tarvetta kaasuautotekniikan koulutukselle?**

Tarvetta koulutukselle on, koska

- kaasuajoneuvojen parissa oli työskennelty jo tähän mennessä hyvin monissa tutkimukseen osallistuneessa yrityksessä
- noin 42 % vastaajista arvioi työskentelevänsä kaasuautojen parissa tulevan vuoden kuluessa
- kaasuautotekniikan koulutuksiin oli osallistunut hyvin harva tähän mennessä
- tietämys kaasuun liittyviin asioihin koettiin useimman vastaajan kohdalla huonoksi tai enintään keskinkertaiseksi
- poliittisten ohjauskeinojen avulla kaasuautojen määrää pyritään lisäämään ja
- aiempien tutkimusten mukaan kaasuautotekniikan koulutustarve oli jossain määrin nousut esiin.

## **2. Mitä koulutussisältöjä kaasuautotekniikkaan liittyvän koulutuksen tulisi sisältää?**

Kaasuautotekniikan koulutussisältöinä tulisi olla vähintään seuraavat aihepiirit:

- kaasuauton rakenne ja toiminta (kevyt/raskaskalusto yrityksen toiminnan mukaan räätälöitynä)
- kaasuasennusten työturvallisuus
- työskentely kaasujärjestelmien kanssa
- kaasuasennusten säädökset.

Lisäksi koulutusta voidaan räätälöidä korjaamon toiminnan mukaan sisältöjä laajentamalla tapauskohtaisesti.

## **3. Mikä olisi paras tapa ja ajankohta järjestää kaasuautotekniikan koulutusta?**

Saatujen tulosten perusteella paras tapa ja ajankohta järjestää kaasuautotekniikan koulutusta on

- perinteinen lähikoulutus oppilaitoksen tiloissa, mutta vaihtoehtona tälle on järjestää koulutus yrityksen tiloissa
- kouluttajajohtoinen reaaliaikainen koulutus koulutusympäristöstä riippumatta
- viikonpäivistä perjantai
- järjestää lyhytkoulutus yhden työpäivän aikana, ei jaettuna useampaan ajankohtaan
- kuukausista helmikuu, mutta myös muut kuukaudet ovat mahdollisia kesäkuukausia lukuun ottamatta.

Vastaukset osatavoitteiden kysymyksiin:

**1. Kuinka hyvin autokorjaamoalan yrityksissä työskentelevät henkilöt tuntevat energiakaasuihin liittyviä asioita omasta mielestään?**

- Keskimäärin 90 % vastaajista arvioi omassa osaamisessaan olevan puutteita, jotka liittyvät kaasuaajoneuvoja koskevaan työturvallisuuteen, kaasujen vaaratekijöihin ja ominaisuuksiin, autojen kaasujärjestelmien rakenteeseen ja toimintaan sekä energiakaasujen säädöksiin.

**2. Onko kaasuautotekniikkaa käsitteleviä koulutuksia ollut tähän mennessä tarjolla ja onko niihin osallistuttu?**

- Kaasuautotekniikan koulutusta oli tarjolla lähinnä merkkiliikkeille, mutta vähäisessä määrin ketju- tai vapaille korjaamoille.
- Kaasuautotekniikan koulutukseen oli osallistunut vain 8,3 % vastaajista, joista kaikki työskentelevät merkkiedustuksen omaavassa yrityksessä.

Suoritettu tutkimus on autokorjaamojen ja koulutuksen järjestäjän näkökulmasta ajankohtainen, koska autojen käyttövoimien muutos on tuonut kaasuaajoneuvot Suomenkin teille. Käyttövoimien ympärillä käytävää keskustelua seuranneena ei lähitulevaisuudessa ole nähtävissä vain yhtä liikenteen energiaratkaisua, vaan käytettäviä energiamuotoja tulee todennäköisesti olemaan käytössä useampia samanaikaisesti.

Kaasun potentiaali on nostettava esiin Suomen kaltaisen maan yhtenä liikenteen energiavaihtoehdona siinä mielessä, että uusiutuvaa biokaasua voitaisiin tuottaa kotimaisista raaka-aineista omiin tarpeisiimme. Tällä olisi vaikutusta niin työllisyyden kuin energiaomavaraisuudenkin kannalta. Biokaasun tuotantoa on mahdollista hajauttaa raaka-ainelähteiden läheisyyteen ja laajentaa sitä kautta tankkausasemaverkostoa. Kaasun käyttöä puoltavana tekijänä moottoripolttoaineena on myös sen päästöjä vähentävä vaikutus, mukaan lukien hiilidioksidipäästöt. Huomattavaa on, että päästöjä voidaan pienentää perinteisiin nestemäisiin polttoaineisiin verrattuna, vaikka käytettäisiin fossiilista maakaasua. Biokaasua käytettäessä hiilidioksidipäästöt muodostuvat normaalissa hiilikierrossa olevasta hiilestä ja sen ei katsota lisäävän ilmakehässä olevaa hiilen määrää. Tällöin

hiilidioksidipäästöissä lähestytään sähköautojen tuottamia päästömääriä, kun huomioidaan auton koko elinkaari ja polttoaineketjun tuottamat päästöt.

Kaasuautojen valmistuksesta on usealla autonvalmistajalla kokemusta jo vuosikymmenien ajalta, ja kaasuautoissa käytettävä tekniikka on osoittautunut vähintäänkin yhtä luotettavaksi kuin perinteisiä polttoaineita käyttävien autojen tekniikka. Myös hintatasoltaan kaasuautot ovat olleet kilpailukyistä verrattuna esimerkiksi sähköautoihin. Silti niiden tarjoama hyöty nähdään hyvin erilaisena EU:n, autonvalmistajien, Suomen hallituksen, energian tuottajien ja kuluttajien näkökulmista.

Tutkimuksessa saatua tietoa voidaan hyödyntää koulutuksen järjestäjän näkökulmasta uusia koulutuksia suunniteltaessa ja markkinoitaessa alan yrityksille. Samalla tutkimustyöstä saatiin myös viitteitä siitä, mitä osaamisvaatimuksia autokorjaamoalan yritysten tulevilla työntekijöillä tulee olemaan astuessaan työelämään. Kaasuautotekniikan koulutustarjontaa tulisi mahdollisuuksien mukaan lisätä myös autoalan ammatillisiin perus- ja ammattitutkintoihin. Etenkin työturvallisuuteen liittyvät asiat tulisi sisällyttää opintoihin työturvallisuuden parantamiseksi.



## LÄHTEET

- 1 Euroopan parlamentti 2019. Autojen hiilidioksidipäästöt: tietoa ja tilastoja. Hakupäivä 7.10.2021. <https://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/society/20190313STO31218/autojen-hiilidioksidipaastot-tietoa-ja-tilastoja>.
- 2 Liikenne- ja viestintäministeriö 2018. Hiiletön liikenne 2045 – polkuja päästöttömään tulevaisuuteen. Liikenteen ilmastopolitiikan työryhmän väliraportti. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 9/2018. Hakupäivä 7.10.2021. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-555-2>.
- 3 Ympäristöministeriö. Kansainvälinen ilmastopolitiikka. Hakupäivä 5.10.2021. <https://ym.fi/kansainvalinen-ilmastopolitiikka>.
- 4 Ilmastonmuutosta koskeva Yhdistyneiden Kansakuntien PUITESOPIMUS. Hakupäivä 5.10.2021. [https://www.finlex.fi/fi/sopimukset/sopsteksti/1994/19940061/19940061\\_2](https://www.finlex.fi/fi/sopimukset/sopsteksti/1994/19940061/19940061_2).
- 5 United Nations 2021. Status of Ratification of the Convention. Hakupäivä 5.10.2021. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-convention/status-of-ratification/status-of-ratification-of-the-convention>.
- 6 Tasavallan presidentin asetus ilmastonmuutosta koskevan Yhdistyneiden Kansakuntien puitesopimuksen Kioton pöytäkirjan voimaansaattamisesta sekä pöytäkirjan lainsäädännön alaan kuuluvien määräysten voimaansaattamisesta annetun lain voimaantulosta. Hakupäivä 5.10.2021. <https://www.finlex.fi/fi/sopimukset/sopsteksti/2005/20050013/20050013>.
- 7 United Nations 2021. The Kyoto Protocol - Status of Ratification. Hakupäivä 5.10.2021. <https://unfccc.int/process/the-kyoto-protocol/status-of-ratification>.
- 8 United Nations 2012. Doha amendment to the Kyoto Protocol. Hakupäivä 5.10.2021. <https://treaties.un.org/doc/Treaties/2012/12/20121217%2011-40%20AM/CN.718.2012.pdf>.
- 9 United Nations 2021. What is the Kyoto Protocol? Hakupäivä 5.10.2021. [https://unfccc.int/kyoto\\_protocol](https://unfccc.int/kyoto_protocol).
- 10 Ympäristöministeriö. Pariisin ilmastosopimus. Hakupäivä 6.10.2021. <https://ym.fi/pariisin-ilmastosopimus>.
- 11 Ympäristöministeriö. Kansainvälinen yhteistyö mustan hiilen ja metaanipäästöjen vähentämiseksi. Hakupäivä 6.10.2021. <https://ym.fi/lyhytaikaiset-ilmastotekijat>.
- 12 Ilmatieteen laitos. IPCC tukee ilmastopoliittista päätöksentekoa. Hakupäivä 6.10.2021. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ipcc-ilmastopaneeli>.

- 13 Ympäristöministeriö. Suomen kansallinen ilmastopolitiikka. Hakupäivä 6.10.2021. <https://ym.fi/suomen-kansallinen-ilmastopolitiikka>.
- 14 Autoalan Tiedotuskeskus 2021. Autoalan käyttövoimatiekartta 2021. Autokannan käyttövoimaennusteet – henkilö-, paketti-, kuorma- ja linja-autojen käyttövoimien muutokset vuoteen 2040. Hakupäivä 7.10.2021. [https://www.aut.fi/files/2356/Kayttovoimatiekartta\\_raportti\\_1502\\_2021.pdf](https://www.aut.fi/files/2356/Kayttovoimatiekartta_raportti_1502_2021.pdf).
- 15 Liikenne ja viestintäministeriö 2021. Fossiilittoman liikenteen tiekartta. Valtioneuvoston periaatepäätös kotimaan liikenteen kasvihuonepäästöjen vähentämisestä. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 2021:15. Hakupäivä 7.10.2021. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-588-0>.
- 16 Alakangas, Eija, Hurskainen, Markus, Laatikainen-Luntama, Jaana & Korhonen, Jaana 2016. Suomessa käytettävien polttoaineiden ominaisuuksia. Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy. Hakupäivä 7.10.2021. <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/technology/2016/T258.pdf>.
- 17 Roinila, Jukka 2019. Kaasun tankkaaminen. Hakupäivä 8.10.2021. <https://kaasuautoilijat.fi/2019/07/24/tankkausverkosto/>.
- 18 Suomen Kaasuyhdistys ry 2014. Maakaasukäsikirja. Helsinki: Suomen Kaasuyhdistys ry.
- 19 Suomen Kaasuyhdistys ry & Turvallisuus ja kemikaalivirasto TUKES. Biokaasun turvallisuusohje. Hakupäivä 11.10.2021. <https://www.kaasuyhdistys.fi/julkaisut/biokaasun-turvallisuusohje>.
- 20 Laki polttoainemaksusta 30.12.2003/1280. Hakupäivä 8.10.2021. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2003/20031280#P3>.
- 21 Roinila, Jukka 2019. Kaasuauton hankkiminen. Hakupäivä 8.10.2021. <https://kaasuautoilijat.fi/2019/07/24/suomessa-myytavat-kaasuautot/>.
- 22 Ajoneuvoverolaki 30.12.2003/1281. Hakupäivä 11.10.2021. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2003/20031281#L2>.
- 23 Motiva, Kaasuautot. Hakupäivä 7.10.2021. [https://www.motiva.fi/ratkaisut/kestava\\_liikenne\\_ja\\_liikkuminen/nain\\_liikut\\_viisaasti/valitse\\_auto\\_viisaasti/ajoneuvotekniikka/moottoritekniikka/kaasuautot](https://www.motiva.fi/ratkaisut/kestava_liikenne_ja_liikkuminen/nain_liikut_viisaasti/valitse_auto_viisaasti/ajoneuvotekniikka/moottoritekniikka/kaasuautot).
- 24 Motiva. Kaasuauto (Bi-Fuel, EcoFuel, NGT, NaturalPower, CNG ecoFLEX, CNG, NGV, Metano, GNV, Gasfordon, ym.). Hakupäivä 7.10.2021. [https://www.motiva.fi/ratkaisut/kestava\\_liikenne\\_ja\\_liikkuminen/nain\\_liikut\\_viisaasti/valitse\\_auto\\_viisaasti/autotyypit/kaasuauto](https://www.motiva.fi/ratkaisut/kestava_liikenne_ja_liikkuminen/nain_liikut_viisaasti/valitse_auto_viisaasti/autotyypit/kaasuauto).

- 25 Happo, Mikko, Hosiokangas, Jari, Keskitalo, Joni & Räsänen, Jukka 2020. Tieliikenteen eri käyttövoimien ja polttoaineiden lähipäästöt. Vaihe 1. Kirjallisuuskatsaus. Traficomin tutkimuksia ja selvityksiä 12/2020. Hakupäivä 11.10.2021. [https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/publication/2020-06-02\\_Tieliikenteen%20eri%20k%C3%A4ytt%C3%B6voimien%20ja%20polttoaineiden%20l%C3%A4hip%C3%A4st%C3%A4st%20vaihe%201\\_final\\_uusi.pdf](https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/publication/2020-06-02_Tieliikenteen%20eri%20k%C3%A4ytt%C3%B6voimien%20ja%20polttoaineiden%20l%C3%A4hip%C3%A4st%C3%A4st%20vaihe%201_final_uusi.pdf).
- 26 Liikenne- ja viestintävirasto Traficom 2021. Kaasuauto. Hakupäivä 11.10.2021. <https://www.traficom.fi/fi/ajavaihtoehtoa/kaasuauto>.
- 27 Tilastokeskus 2020. Moottoriajoneuvokanta. Hakupäivä 12.10.2021. [http://www.stat.fi/til/mkan/2020/mkan\\_2020\\_2021-02-26\\_tie\\_001\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/mkan/2020/mkan_2020_2021-02-26_tie_001_fi.html).
- 28 Autoalan Tiedotuskeskus 2021. Henkilöautokanta vuoden lopussa käyttövoimittain, liikennekäytössä olevat ajoneuvot. Hakupäivä 7.10.2021. [https://www.aut.fi/tilastot/autokannan\\_kehitys/autokanta\\_kayttovoimittain/henkilöautokanta\\_kayttovoimittain](https://www.aut.fi/tilastot/autokannan_kehitys/autokanta_kayttovoimittain/henkilöautokanta_kayttovoimittain).
- 29 Autoalan Tiedotuskeskus 2021. Pakettiautokanta vuoden lopussa käyttövoimittain, liikennekäytössä olevat ajoneuvot. Hakupäivä 7.10.2021. [https://www.aut.fi/tilastot/autokannan\\_kehitys/autokanta\\_kayttovoimittain/pakettiautokanta\\_kayttovoimittain](https://www.aut.fi/tilastot/autokannan_kehitys/autokanta_kayttovoimittain/pakettiautokanta_kayttovoimittain).
- 30 Autoalan Tiedotuskeskus 2021. Kuorma-autokanta vuoden lopussa käyttövoimittain, liikennekäytössä olevat ajoneuvot. Hakupäivä 7.10.2021. [https://www.aut.fi/tilastot/autokannan\\_kehitys/autokanta\\_kayttovoimittain/kuorma-autokanta\\_kayttovoimittain](https://www.aut.fi/tilastot/autokannan_kehitys/autokanta_kayttovoimittain/kuorma-autokanta_kayttovoimittain).
- 31 Autoalan Tiedotuskeskus 2021. Linja-autokanta vuoden lopussa käyttövoimittain, liikennekäytössä olevat ajoneuvot. Hakupäivä 7.10.2021. [https://www.aut.fi/tilastot/autokannan\\_kehitys/autokanta\\_kayttovoimittain/linja-autokanta\\_kayttovoimittain](https://www.aut.fi/tilastot/autokannan_kehitys/autokanta_kayttovoimittain/linja-autokanta_kayttovoimittain).
- 32 Gasum Oy 2021. Kaasutankkausasemien sijainnit. Hakupäivä 7.10.2021. <https://www.gasum.com/yksityisille/tankkaa-kaasua/tankkausasemat/>.
- 33 Hautala, Heidi 2020. EU-sääntely lopettamassa kaasuautojen valmistuksen. Hakupäivä 8.10.2021. <https://heidihautala.fi/fi/eu-saantely-lopettamassa-kaasuautojen-valmistuksen/>.
- 34 Suomen Autoteknillinen Liitto ry 2020, SATL Jälkimarkkinabarometri 2020:n tulokset, Suomen Autoteknillinen Liitto ry, 7.11. 2020. Hakupäivä 13.10.2021. <https://satl.fi/aftersales-summit/ajankohtaista/satl-jalkimarkkinabarometri-2020n-tulokset/>.
- 35 Euroopan unioni 2021. Euroopan sosiaalirahaston (ESR) rahoittaman hankkeen kuvaus. Hakupäivä 14.10.2021. <https://www.eura2014.fi/rrtiepa/projekti.php?projekтикoodi=S21172>.

- 36 Suomen Autoteknillinen Liitto ry 2018. EU-hanke 2018, 19.01.2018 – SATL ry:n verkko-osaamiskeskuksen kehitystyöhön tukea EU:sta. Hakupäivä 14.10.2021. <https://satl.fi/eu-hanke-2018/>.
- 37 Suomen Autoteknillinen Liitto ry. Autoala ja jälkimarkkinointi on aidossa murrostilanteessa ja omaa suuret kasvumahdollisuudet. Hakupäivä 14.10.2021. [http://www.satl.fi/wp-content/uploads/vanhat-tiedostot/galleria/tiedostot/esr/SATL\\_Kuvaaja\\_autoalan\\_muutoksiin\\_vaikuttavista\\_tekijoista.pdf](http://www.satl.fi/wp-content/uploads/vanhat-tiedostot/galleria/tiedostot/esr/SATL_Kuvaaja_autoalan_muutoksiin_vaikuttavista_tekijoista.pdf).
- 38 Virkki, Tomi. Työntekijöiden työmarkkinakelpoisuuden ja yritysten pätevyyksien ylläpitämisen haasteet erityisesti Lapissa. Hakupäivä 14.10.2021. [https://satl.fi/wp-content/uploads/2021/04/S21172\\_SATL\\_ry\\_Selvitys\\_1\\_190618.pdf](https://satl.fi/wp-content/uploads/2021/04/S21172_SATL_ry_Selvitys_1_190618.pdf).
- 39 Hyyryläinen, Marko 2020. Raskaan kaluston mekaanikon koulutustarveselvitys Pohjois-Suomessa. Oulun ammattikorkeakoulu. Autoalan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö. Hakupäivä 15.10.2021. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2020091720504>
- 40 Diagno Finland Oy 2021. Kurssitarjotin kesä ja syksy 2021. Hakupäivä 17.10.2021. <https://pages.diagno.fi/koulutus.html>.
- 41 Oulun ammattikorkeakoulu. Ajoneuvoteknologioiden koulutukset. Hakupäivä 16.10.2021. <https://www.oamk.fi/fi/tutkimus-ja-kehitys/tki-ja-hanketoiminta/emobiili/koulutukset>.
- 42 Euroopan unioni 2021. Euroopan sosiaalirahaston (ESR) rahoittaman hankkeen kuvaus. Hakupäivä 12.10.2021. <https://www.eura2014.fi/rrtiepa/projekti.php?projektikoodi=S21787>.
- 43 Roinila, Jukka 2019. Kaasuautojen markkinat Suomessa ja Euroopassa. Hakupäivä 17.10.2021. <https://kaasuautoilijat.fi/2019/07/24/kaasuautomarkkinoiden-kehitys/>.
- 44 Valtioneuvoston asetus maakaasu-, nestekaasu- ja öljylämmityslaitteistojen huoltotoimintaa sekä maanalaisten öljysäiliöiden tarkastusta harjoittavien hyväksymisestä 558/2012. Hakupäivä 17.10.2021. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2012/20120558?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=558%2F2012>.
- 45 Yhdistyneiden kansakuntien Euroopan talouskomission (UN/ECE) sääntö nro 110. Hakupäivä 18.10.2021. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/ALL/?uri=CELEX%3A42015X0630%2801%29>.
- 46 Audi AG 2013. Self Study Programme 621, Audi A3 Sportback g-tron. Ingolstadt: Audi AG.
- 47 Volkswagen AG 2009, Service Training, Self-study Programme 425, EcoFuel natural gas drive with 1.4 l 110 kW TSI engine, Design and function. Wolfsburg: Volkswagen AG.
- 48 Opintopolku. Tekniikan alat, Ajoneuvoalan perustutkinto. Hakupäivä 27.4.2022. <https://opintopolku.fi/konfo/fi/koulutus/1.2.246.562.13.000000000000000000018>.

- 49 Opintopolku. Kone-, prosessi-, energia- ja sähkötekniikka  
Insinööri (AMK), konetekniikka. Hakupäivä 27.4.2022. <https://opintopolku.fi/konfo/fi/koulutus/1.2.246.562.13.00000000000000000239>.
- 50 Oulun yliopisto. Materiaali- ja konetekniikka. Hakupäivä 19.10.2021. [https://www oulu.fi/materiaalitekniikka/opiskelu\\_autojatykonetekniikka](https://www oulu.fi/materiaalitekniikka/opiskelu_autojatykonetekniikka).
- 51 Opetus- ja kulttuuriministeriö. Suomen koulutusjärjestelmä. Hakupäivä 19.10.2021. <https://minedu.fi/koulutusjarjestelma>.
- 52 Koulutuskuntayhtymä OSAO 2019. Hei tätä on OSAO, Suomen johtava ammattiosaajien koulutusyhteisö. Hakupäivä 19.10.2021. <https://www.osao.fi/tietoa-osaosta/>.
- 53 Koulutuskuntayhtymä OSAO 2021. Tilinpäätös ja toimintakertomus vuodelta 2020. Hakupäivä 19.10.2021. <https://www.osao.fi/wp-content/uploads/2021/09/OSAO-tilinpäätös-2020-allekirjoitettu.pdf>.
- 54 Koulutuskuntayhtymä OSAO 2019. Ammatilliset perustutkinnot. Hakupäivä 19.10.2021. <https://www.osao.fi/tietoa-hakemisesta/koulutustarjonta/amatilliset-perustutkinnot/>.
- 55 Koulutuskuntayhtymä OSAO 2019. Hallinto ja päätöksenteko. Hakupäivä 19.10.2021. <https://www.osao.fi/tietoa-osaosta/hallinto-ja-paatoksenteko/>.
- 56 Koulutuskuntayhtymä OSAO 2019. OSAO Edu Oy. Hakupäivä 19.10.2021. <https://www.osao.fi/osao-edu-oy/>.
- 57 Koulutuskuntayhtymä OSAO 2019. Koulutushaku. Hakupäivä 19.10.2021. <https://www.osao.fi/tietoa-hakemisesta/koulutustarjonta/hae-koulutuksia/#haku=&opiskelumuoto=&koulutusmuoto=perustutkinto>.
- 58 Koulutuskuntayhtymä OSAO 2019. Autoalan sähköturvallisuus SFS 6002-koulutus. Hakupäivä 19.10.2021. <https://www.osao.fi/opinnot/autoalan-sahkoturvallisuus-sfs-6002-koulutus/>.
- 59 Hirsjärvi, Sirkka, Remes, Pirkko & Sajavaara, Paula 1997. Tutki ja kirjoita. 1.-2. painos. Tampere: Kirjayhtymä Oy.
- 60 Jyväskylän yliopisto 2015. Määrällinen tutkimus. Hakupäivä 19.10.2021. <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/metelmapolkuja/metelmapolku/tutkimusstrategiat/maarallinen-tutkimus>.
- 61 Jyväskylän yliopisto 2014. Aineistonhankintamenetelmät. Hakupäivä 20.10.2021. <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/metelmapolkuja/metelmapolku/aineistonhankintamenetelmät>.

- 62 Saaranen-Kauppinen, Anita & Puusniekka, Anna 2006. KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto 6.3.3 Strukturoitu ja puolistrukturoitu haastattelu. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Hakupäivä 20.10.2021. [https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L6\\_3\\_3.html](https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L6_3_3.html).
- 63 Jyväskylän yliopisto 2009. Aineiston analyysimenetelmät. Hakupäivä 19.10.2021. <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/aineiston-analyysimenetelmät>.
- 64 Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto 2004. KvantiMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto Ristiintaulukointi. Hakupäivä 19.10.2021. <https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/ristiintaulukointi/ristiintaulukointi.html>.
- 65 Vikka, Hanna 2007. Tutki ja mittaa. Määrällisen tutkimuksen perusteet. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi. Hakupäivä 20.10.2021. <http://hanna.vilkka.fi/wp-content/uploads/2014/02/Tutki-ja-mittaa.pdf>.
- 66 Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto 2010. KvantiMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto Kyselylomakkeen laatiminen. Hakupäivä 20.10.2021. <https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kyselylomake/laatiminen.html>.
- 67 Tilastokeskus 2021. Kunnittainen toimipaikkalaskuri. Hakupäivä 20.10.2021. [https://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/Toimipaikkalaskuri/Toimipaikkalaskuri\\_\\_Toimipaikkalaskuri/tmp\\_lkm\\_kunta.px/](https://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/Toimipaikkalaskuri/Toimipaikkalaskuri__Toimipaikkalaskuri/tmp_lkm_kunta.px/).
- 68 Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. Hakupäivä 8.1.2022. [https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportti/2020/AMMATTIKORKEAKOULUJEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISSET%20SUOSITUKSET%202020.pdf?\\_t=1578480382](https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportti/2020/AMMATTIKORKEAKOULUJEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISSET%20SUOSITUKSET%202020.pdf?_t=1578480382).
- 69 Valtioneuvosto 2021. Hallitus ehdottaa sähköautojen hankintatuen ja henkilöautojen muuntotukien jatkamista joulukuun ajan. Hakupäivä 11.11.2021. <https://valtioneuvosto.fi/-/hallitus-ehdottaa-sahkoautojen-hankintatuen-ja-henkiloautojen-muuntotukien-jatkamista-joulukuun-ajan>.
- 70 Valtioneuvosto 2021. Hallitus ehdottaa muutoksia ajoneuvojen hankinta- ja muuntotukiin – tavoitteena edistää sähkön ja kaasun käyttöä liikenteessä. Hakupäivä 14.11.2021. <https://valtioneuvosto.fi/-/hallitus-ehdottaa-muutoksia-ajoneuvojen-hankinta-ja-muuntotukiin-tavoitteena-edistaa-sahkon-ja-kaasun-kayttoa-liikenteessa>.

**1 Yleistä**

- kaasuautojen määrä
- Suomen ilmastostrategia
- tehdasvalmisteiset kaasuautot/konvertoidut kaasuautot

**2 Säädökset, muut ohjeet ja säännöt**

- kemikaaliturvallisuuslaki
- asennusliikeasetus
- pätevyudet

**3 Energiakaasut ja niiden turvallisuus**

- maakaasu, biokaasu, nestekaasut
- paineistetut- ja nesteytetyt maakaasut
- kaasujen turvallisuuteen liittyvät ominaisuudet

**4 Kaasuajoneuvon rakenne ja toiminta**

- kaasujärjestelmän rakenne ja toiminta pääosittain
- kaasujärjestelmän toiminta eri käyttötilanteissa
- kaasujärjestelmän näyttäytyminen kuljettajalle

**5 Tankkausasema ja auton tankkaaminen**

- tankkausaseman rakenne
- kaasun tankkaaminen autoon

**6 Kaasuajoneuvo korjaamotiloissa**

- tavanomaisessa korjaamotilassa sallitut korjaukset
- kaasujärjestelmien korjaustilan vaatimukset

**7 Työskentely kaasuajoneuvojen kanssa**

- kaasuajoneuvon tunnistaminen
- autonvalmistajan vaatimukset
- tulityöt

**8 Kaasujärjestelmän tarkastukset**

- rakenneosien tarkastukset, esim. kaasusäiliö, -putkistot
- vuototarkastus

**9 Kaasun poistaminen kaasujärjestelmästä ja erikoistyökalut**

- kaasun poistaminen turvallisesti järjestelmän eri osista

- kaasujärjestelmän korjauksessa tarvittavat erikoistyökalut

#### 10 Erot moottorin rakenteessa ja pakokaasupäästöissä

- moottorin mekaanisten osien rakenteelliset eroavaisuudet
- pakokaasupäästöihin liittyvät eroavaisuudet

#### 11 Käyttövoimien vertailua

- kustannusvertailu: maa-/biokaasu – bensiini – diesel

#### 12 Tehtäväosio

- kaksi teoriaosaa täydentävää monivalintatehtäväsarjaa



## Kysely kaasuaajoneuvojen koulutustarpeeseen liittyen


Kysely liittyy OAMK autoalan tutkinto-ohjelman opinnäytetyöhön, jossa selvitetään kaasuaajoneuvoihin liittyvää koulutustarvetta Oulun alueella.

Työn toimeksiantaja toimii Koulutuskuntayhtymä OSAO/Haukiputaan yksikkö. Työstä saatavia tuloksia käytetään tulevien koulutusten suunnittelussa ja toteutuksessa.

Kyselyssä noudatetaan kerättyjen tietojen osalta anonyymiteettiä. Yrityksen tai vastaajan taustatietoja kerätään vain tilastollista käsittelyä varten. Yksittäisiä vastauksia ei julkaista missään yhteydessä.

Kyselyn ja opinnäytteen tekijä:  
Jari Tajakka  
Autoalan tutkinto-ohjelma (YAMK)  
OAMK 2021

sg3@gmail.com (Ei jaettu) [Vaihda tiliä](#)



Seuraava  Sivu 1 / 7 Tyhjennä lomake

## Kysely kaasuaajoneuvojen koulutustarpeeseen liittyen

sg3@gmail.com (Ei jaettu) [Vaihda tiliä](#)

### Koulutustarpeen määrittäminen 1/2

Onko yrityksellenne tarjolla koulutusta kaasukäyttöisiin autoihin liittyen? (Esim. auton maahantuojan, korjaamoketjun tai muun vastaavan päämiehen kautta.)

kyllä  
 ei  
 en osaa sanoa

Oletko osallistunut aikaisemmin kaasuautoihin liittyvään koulutukseen? (Esim. auton maahantuojan tai muun ulkopuolisen organisaation järjestämä koulutus.)

kyllä  
 ei  
 en osaa sanoa

Onko yrityksessänne mielestäsi tarvetta kaasuautojen koulutukselle? (Esim. OSAO:n tai muun koulutusorganisaation järjestämänä.)

kyllä  
 ei  
 en osaa sanoa

Oletko työskennellyt nykyisessä työpaikassasi kaasukäyttöisten ajoneuvojen kanssa tähän mennessä? (Esim. huolto, korjaus, varaosien hankinta, automyynti, jne., sisältäen muutkin työt kuin kaasujärjestelmiin liittyvät työt.)

kyllä  
 ei  
 en tiedä

Takaisin Seuraava  Sivu 2 / 7 Tyhjennä lomake

## Kysely kaasuaajoneuvojen koulutustarpeeseen liittyen

sg3@gmail.com (Ei jaettu) [Vaihda tilii](#)

### Koulutustarpeen määrittäminen 2/2

Tunnetko kaasuautojen kanssa työskentelyyn liittyvät työturvallisuusasiat?

1 2 3 4 5

huonosti      hyvin

Tunnetko energiakaasuihin liittyvät vaaratekijät ja ominaisuudet?

1 2 3 4 5

huonosti      hyvin

Tunnetko autoissa käytettyjen kaasujärjestelmien rakenteen ja toiminnan?

1 2 3 4 5

huonosti      hyvin

Tunnetko energiakaasuihin liittyvät säädökset?

1 2 3 4 5

huonosti      hyvin

Kuinka todennäköisesti tulet työskentelemään kaasuautoihin liittyen seuraavan vuoden sisällä? (Mukaan lukien kaikenlainen työskentely; määräaikaishuollot, korjaukset, rengastyöt, autojen myynti, fiksaus, jne.)

1 2 3 4 5

hyvin epätodennäköisesti      hyvin todennäköisesti

Takaisin Seuraava  Sivu 3 / 7 Tyhjennä loma

## Kysely kaasuaajoneuvojen koulutustarpeeseen liittyen

sg3@gmail.com (Ei jaettu) [Vaihda tilii](#)

### Tarjottavan koulutuksen toteutustapa, sisältö ja ajankohta.

Sehvitetään tarpeita ja toiveita kaasuautotekniikkaan tai muihin vastaaviin lyhytkoulutuksiin liittyen. Koulutuksen suunniteltu kesto noin 8h.

Mikä tai mitkä seuraavista vaihtoehtoista ovat mielestäsi parhaita 8 tunnin lyhytkoulutuksen toteuttamiseksi? (Valitse 1-3 vaihtoehtoa.)

lähikoulutus OSAO:n tiloissa

lähikoulutus työpaikan tiloissa

kokonaan verkossa tapahtuva koulutus

osa koulutuksesta verkossa - osa lähikoulutuksena

toteutustavalla ei oleenasta merkitystä

en osaa sanoa

Muu: \_\_\_\_\_

Jos 8 tunnin lyhytkoulutus järjestetään kokonaan verkossa, niin mikä seuraavista toteutustavoista on mielestäsi paras? (Voit valita halutessasi useamman vaihtoehdon.)

kouluttajan johdolla reaaliajassa tapahtuva koulutus esim. TEAMSin välityksellä

tallenne kouluttajan pitämästä esityksestä, jonka voi katsoa itselle sopivana ajankohtana

itsenäisesti opiskeltava kokonaisuus (esim. PowerPoint-esitys tai vastaava) - ei nauhoitettua selostusta

toteutustavalla ei oleenasta merkitystä

en osaa sanoa

Muu: \_\_\_\_\_

Mikä tai mitkä viikonpäivät olisivat parhaita koulutukselle? (Toteutustavasta riippumatta.)

maanantai

tiistai

keskiviikko

torstai

perjantai

viikonloppuna, esim. lauantai

en osaa sanoa

Mikä seuraavista on paras toteuttamistapa 8 tunnin lyhytkoulutukselle ajankäytön suhteen? (Valitse yksi tai useampi vaihtoehto.)

lähikoulutus kouluttajan vetämänä yksi 8h päivä

lähikoulutus kouluttajan vetämänä kahtena eri päivänä, 4h/päivä

verkossa kouluttajan vetämänä yksi 8h päivä

verkossa kouluttajan vetämänä kahtena eri päivänä, 4h/päivä

verkossa ajasta riippumaton omatoiminen opiskelu

en osaa sanoa


Muu: \_\_\_\_\_

Mikä aika vuodesta on paras ajankohta koulutuksen järjestämiselle? (Voit valita useampia ajankohtia.)

tammikuu  
 helmikuu  
 maaliskuu  
 huhtikuu  
 toukokuu  
 kesäkuu  
 heinäkuu  
 elokuu  
 syyskuu  
 lokakuu  
 marraskuu  
 joulukuu  
 en osaa sanoa

Mitä sisältöjä kaasuautoihin liittyvän koulutuksen tulisi sisältää? (Valitse mielestäsi kaikki tarpeelliset aihepiirit.)

kaasuauton rakenne ja toiminta (kevyt kalusto)  
 kaasuauton rakenne ja toiminta (raskas kalusto)  
 nestekaasua käyttävät ajoneuvot ja työkoneet (esim. trukit)  
 kaasuasennusten säädökset  
 kaasuasennusten työturvallisuusasiat  
 kaasuauton käyttö ja tankkaus  
 työskentely kaasujärjestelmien kanssa (osien vaihto, vuodontarkastus, tarvittavat erikoistyökalut, jne.)  
 bensiini/dieselauton konvertointi kaasukäyttöiseksi  
 ei miellipidettä sisältöön liittyen  
 Muu: \_\_\_\_\_

Takaisin Seuraava  Sivu 4 / 7 Tynjennä lom.

## Kysely kaasujoneuvojen koulutustarpeeseen liittyen

sg3@gmail.com (Ei jaettu) [Vaihda tilii](#)

### Vastaajan taustatiedot

Mikä on asemasi organisaatiossa? (Valinta muu: esim. yrittäjä.)


johtoporras: korjaamo-/jälkivarkointipäällikkö/muu vastaava päällikkö tai yrityksen omistaja  
 keskihoito: korjaamon työnjohto/huoltoneuvoja/muu vastaava keskihoitoon tehtävä  
 suoritusporras: mekaanikko/varaosamyymälä/muu työntekijätason tehtävä  
 Muu: \_\_\_\_\_

Mikä on pääsääntöinen työskentelyalueesi yrityksessä? (Voit valita useamman vaihtoehdon.)

asennuskorjaamo  
 varaosat  
 uusien autojen varustelu  
 fiksaamo  
 automyynti  
 korikorjaamo  
 maalaamo  
 Muu: \_\_\_\_\_

Kuinka pitkään olet työskennellyt nykyisessä yrityksessä? (Kaikki tehtävät mukaan lukien.)

alle 5 vuotta  
 6 - 10 vuotta  
 11 - 15 vuotta  
 yli 15 vuotta  
 en osaa sanoa

Takaisin Seuraava  Sivu 5 / 7 Tynjennä lomake

## Kysely kaasuaajoneuvojen koulutustarpeeseen liittyen

sg3@gmail.com (Ei jaettu) [Vaihda tiliiä](#)

### Yrityksen taustatiedot

Mikä on edustamasi yrityksen toimiala. (Valitse yksi tai useampi.)

- autojen huolto ja korjaus
- ajoneuvojen kauppa
- varaosakauppa
- en osaa sanoa
- Muu: \_\_\_\_\_

---

Minkä tyyppisen kaluston kanssa yrityksenne toimii? (Valitse yksi tai useampi.)

- henkilöautot
- kevyet hyötyajoneuvot
- raskaat hyötyajoneuvot
- työkoneet, pienkoneet, moottoripyörät tai vastaavat
- matkailuajoneuvot
- en osaa sanoa
- Muu: \_\_\_\_\_

---

Yrityksen sidonnaisuus autonvalmistajaan tai ketjuihin.

- yrityksellä autonvalmistajan merkkidustus (korjaus/varaosamyynti/ajoneuvoikauppa) tai vastaava yhteys johonkin automerkkiin
- yritys kuuluu korjaamo-, varaosae- tai muuhun vastaavaan ketjuun
- yritys on ns. vapaa korjaamo/varaosakauppa tai muu vastaava autonvalmistajasta/ketjusta riippumaton organisaatio
- en osaa sanoa
- Muu: \_\_\_\_\_

---

Yrityksessä työskentelevien henkilöiden lukumäärä palkkakunnalla.

- ≤5
- 6-10
- 11-49
- 50-249
- ≥250
- en osaa sanoa

Takaisin Seuraava  Sivu 6 / 7 Tyhjennä lom

## Kysely kaasuaajoneuvojen koulutustarpeeseen liittyen

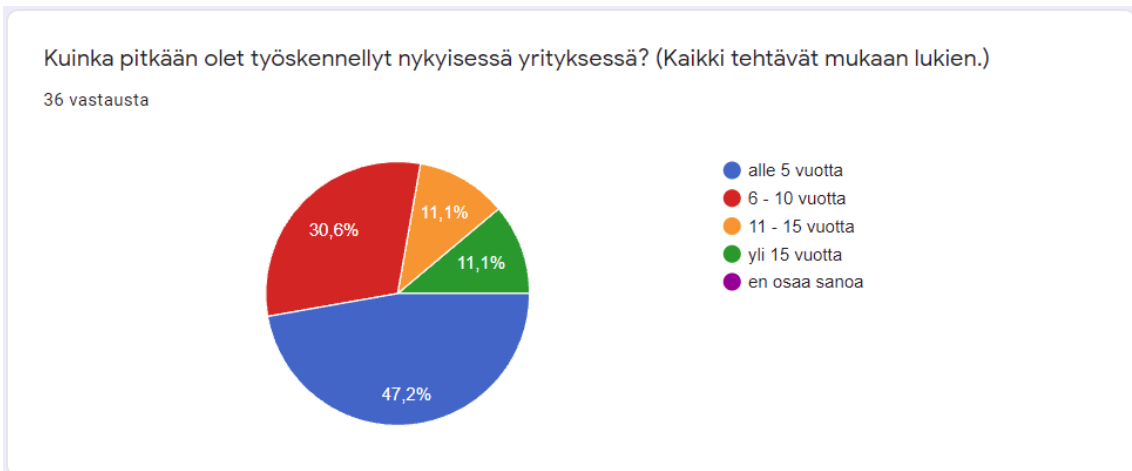
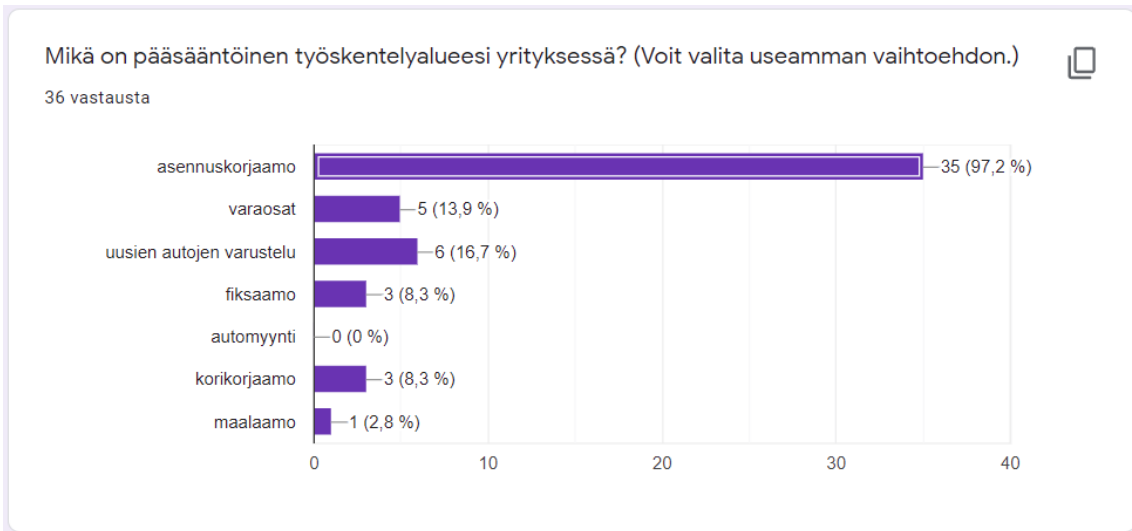
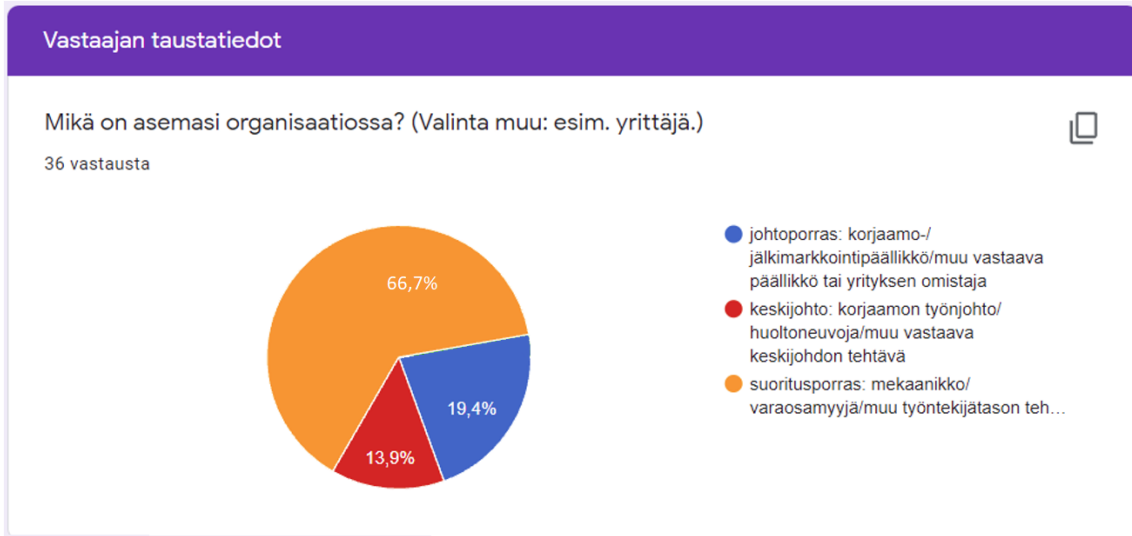
sg3@gmail.com (Ei jaettu) [Vaihda tiliiä](#)

### Vapaa palaute

Heräsikö aiheesta jotain ajatuksia tai haluatko antaa muuta palautetta? (Kentän voi jättää tyhjäksi, mikäli ei palautetta.)

Oma vastauksesi

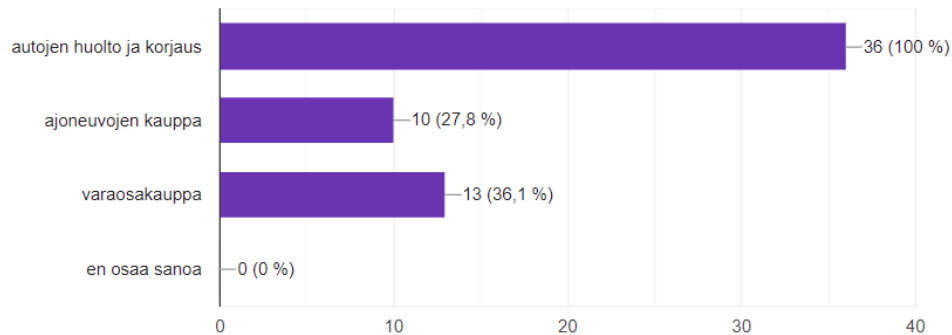
Takaisin **Lähetä**  Sivu 7 / 7 Tyhjennä lomake



## Yrityksen taustatiedot

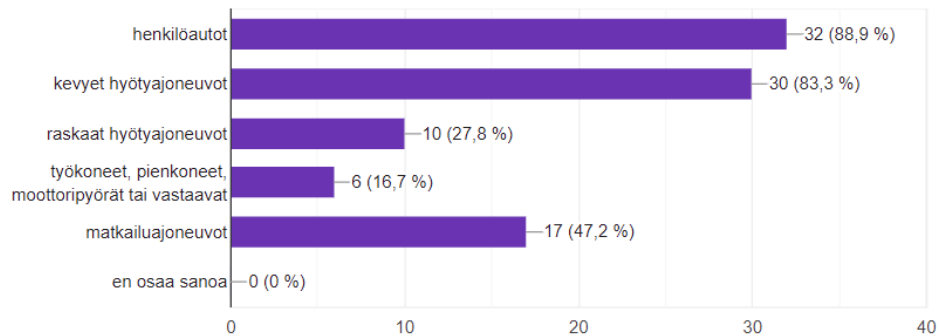
Mikä on edustamasi yrityksen toimiala. (Valitse yksi tai useampi.)

36 vastausta



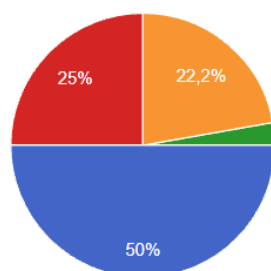
Minkä tyyppisen kaluston kanssa yrityksenne toimii? (Valitse yksi tai useampi.)

36 vastausta



Yrityksen sidonnaisuus autonvalmistajaan tai ketjuihin.

36 vastausta

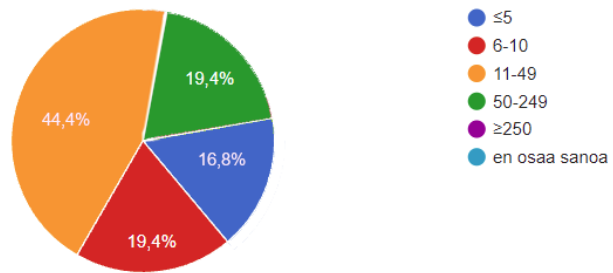


- yrityksellä autonvalmistajan merkkiedustus (korjaus/varaosamyynti/ajoneuvokauppa) tai vastaava yhteys johonkin automerkkiin
- yritys kuuluu korjaamo-, varaosa- tai muuhun vastaavaan ketjuun
- yritys on ns. vapaa korjaamo/varaosakauppa tai muu vastaava autonvalmistajasta/ketjuista riippumaton
- en osaa sanoa

Yrityksessä työskentelevien henkilöiden lukumäärä paikkakunnalla.



36 vastausta

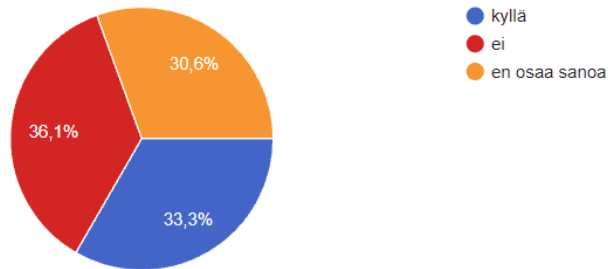


Koulutustarpeen määrittäminen 1/2

Onko yrityksellenne tarjolla koulutusta kaasukäyttöisiin autoihin liittyen? (Esim. auton maahantuojan, korjaamoketjun tai muun vastaavan päämiehen kautta.)



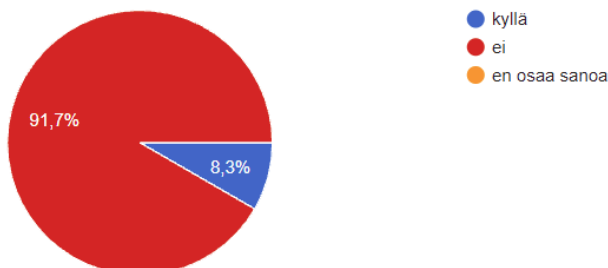
36 vastausta



Oletko osallistunut aikaisemmin kaasuautoihin liittyvään koulutukseen? (Esim. auton maahantuojan tai muun ulkopuolisen organisaation järjestämä koulutus.)

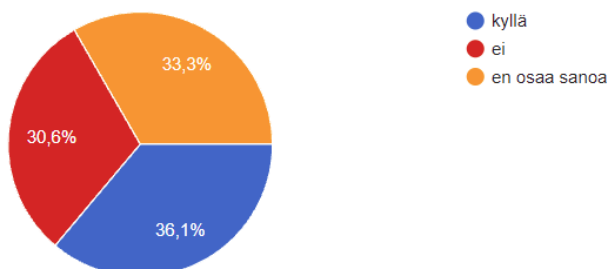


36 vastausta



Onko yrityksessänne mielestäsi tarvetta kaasuautokoulutukselle? (Esim. OSAO:n tai muun koulutusorganisaation järjestämänä.)

36 vastausta

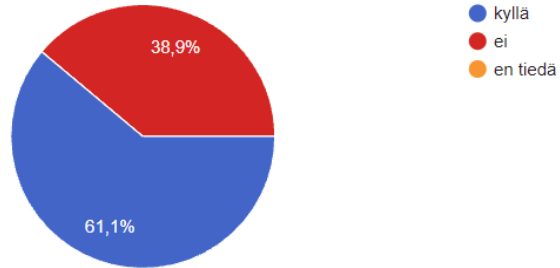




Oletko työskennellyt nykyisessä työpaikassasi kaasukäyttöisten ajoneuvojen kanssa tähän mennessä? (Esim. huolto, korjaus, varaosien hankinta, automyynti, jne., sisältäen muutkin työt kuin kaasujärjestelmiin liittyvät työt.)



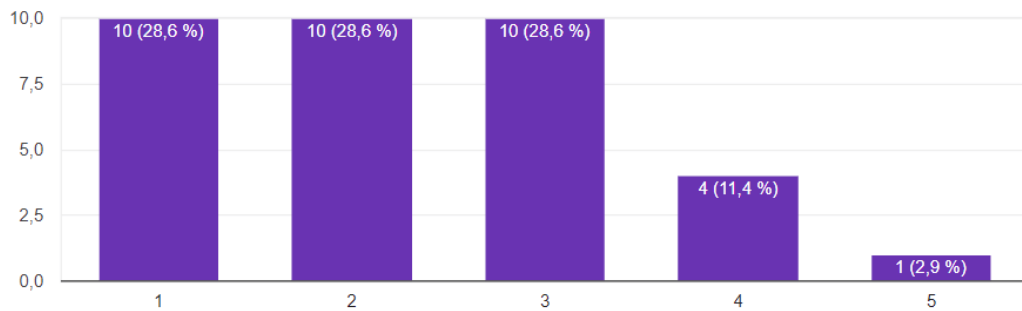
36 vastausta



## Koulutustarpeen määrittäminen 2/2

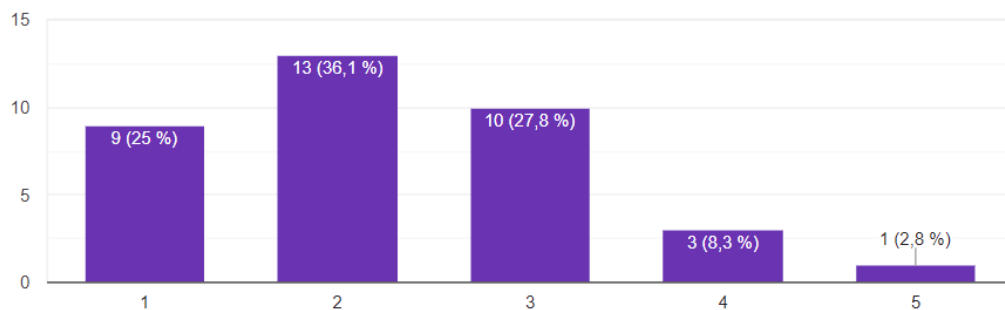
Tunnetko kaasuautojen kanssa työskentelyyn liittyvät työturvallisuusasiat?

35 vastausta



Tunnetko energiakaasuihin liittyvät vaaratekijät ja ominaisuudet?

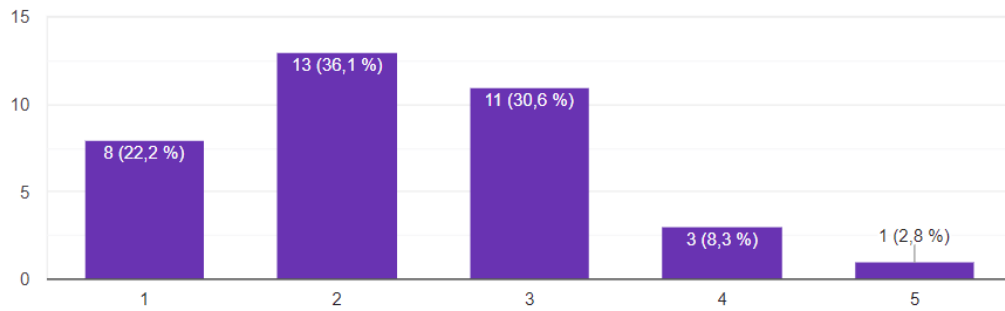
36 vastausta



### Tunnetko autoissa käytettyjen kaasujärjestelmien rakenteen ja toiminnan?

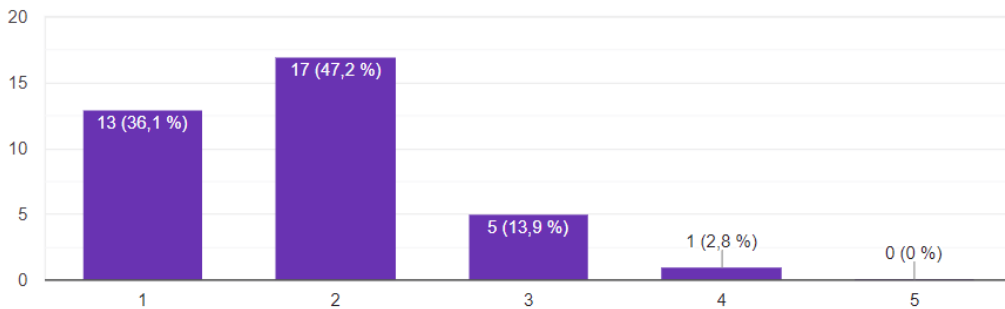


36 vastausta



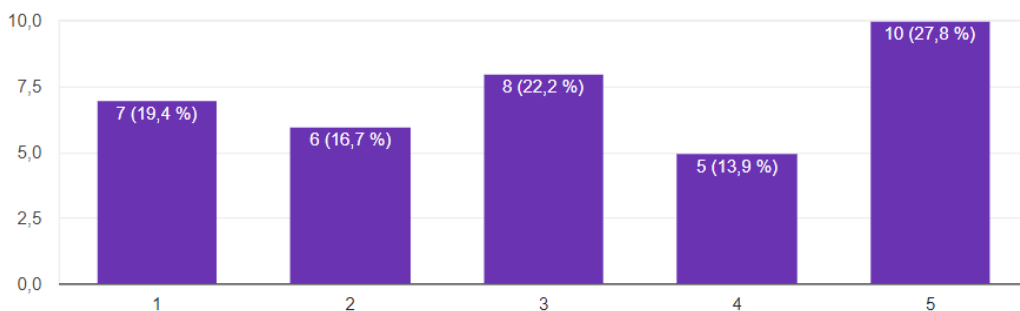
### Tunnetko energiakaasuihin liittyvät säädökset?

36 vastausta



### Kuinka todennäköisesti tulet työskentelemään kaasuautoihin liittyen seuraavan vuoden sisällä? (Mukaan lukien kaikenlainen työskentely; määräaikaishuollot, korjaukset, rengastyöt, autojen myynti, fiksaus, jne.)

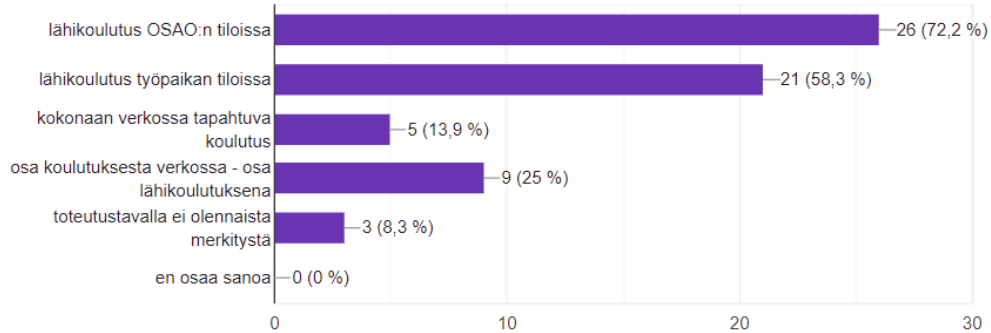
36 vastausta



Tarjottavan koulutuksen toteutustapa, sisältö ja ajankohta.

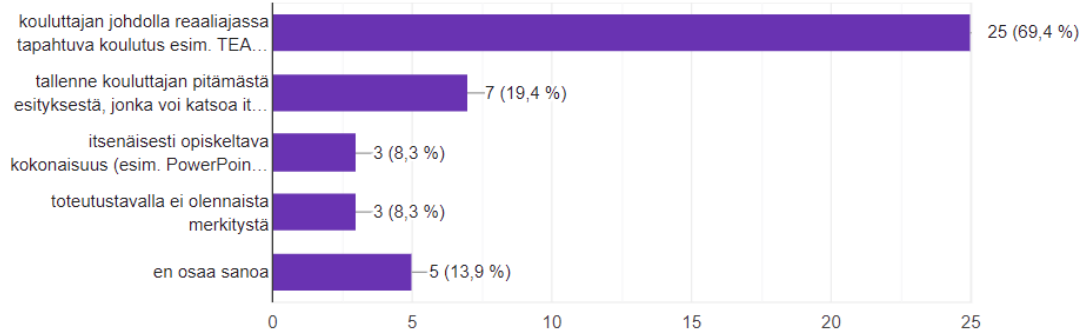
Mikä tai mitkä seuraavista vaihtoehdoista ovat mielestäsi parhaita 8 tunnin lyhytkoulutuksen toteuttamiseksi? (Valitse 1-3 vaihtoehtoa.)

36 vastausta



Jos 8 tunnin lyhytkoulutus järjestetään kokonaan verkossa, niin mikä seuraavista toteutustavoista on mielestäsi paras? (Voit valita halutessasi useamman vaihtoehdon.)

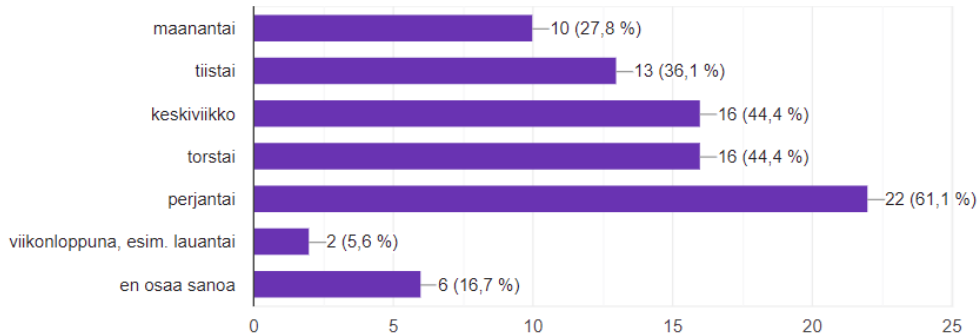
36 vastausta



Mikä tai mitkä viikonpäivät olisivat parhaita koulutukselle? (Toteutustavasta riippumatta.)

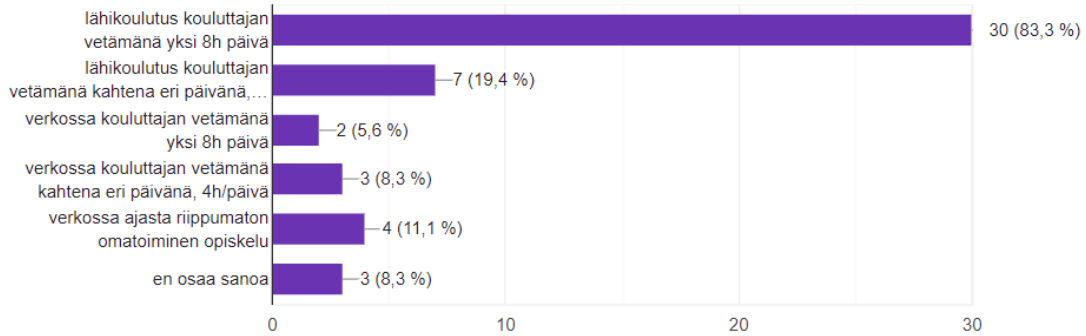


36 vastausta



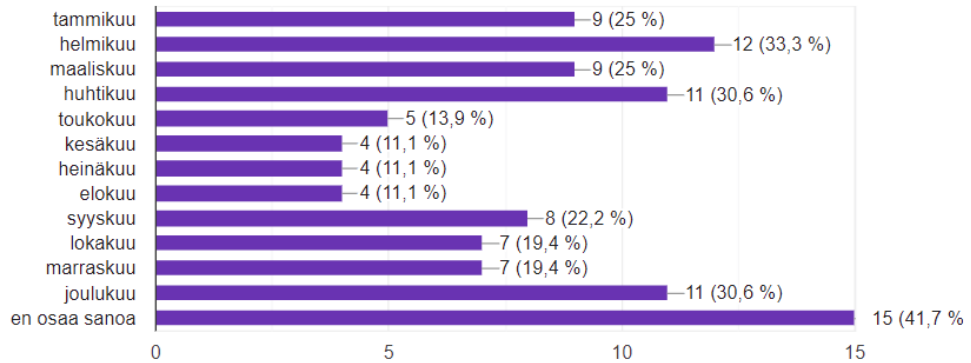
Mikä seuraavista on paras toteuttamistapa 8 tunnin lyhytkoulutukselle ajankäytön suhteen?  
(Valitse yksi tai useampi vaihtoehto.)

36 vastausta



Mikä aika vuodesta on paras ajankohta koulutuksen järjestämiselle? (Voit valita useampia ajankohtia.)

36 vastausta



Mitä sisältöjä kaasuautoihin liittyvän koulutuksen tulisi sisältää? (Valitse mielestäsi kaikki tarpeelliset aihepiirit.)

36 vastausta

