

# Opetussuunnitelmat kouluttajille



Funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



## STEP AHEAD II

The support of Professional development of VET teachers and  
trainers in following of New trends in Automotive Industry  
Automotive Innovation & Teacher training Academy  
2018-1-SK01-KA202-046334

# Kuorma-auton polttoaineen kulutus

## Oppitunnin tavoite:

Opiskelijat tietävät tärkeimmät, polttoaineen kulutukseen vaikuttavat tekijät..

## Oppitunnit 2 x 45 minuuttia

### Tehtävä nro. 1

Oppitunnin osa: **ESITTELY**

**Tehtävän tavoite:** Johdanto kuorma-autoihin keskittyvästä polttoaineenkulutuksesta.

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• "Sana on vapaa" -menetelmä, jossa opiskelijoiden tehtävänä on kirjoittaa muistiin kaikki, mitä heille tulee mieleen liittyen polttoaineen kulutukseen. Jos "sana on vapaa" -menetelmä ei ole heille tuttu, niin muistuta heitä kolmesta perussäännöstä:</li> <li>• Opiskelijoilla on kolme minuuttia aikaa kirjoittaa.</li> <li>• Heidän tulee kirjoittaa muistiin kaikki, mitä heille tulee mieleen annetusta aiheesta, vaikka he eivät olisikaan varmoja siitä, ovatko heidän kirjoittamansa tiedot oikein vai väärin.</li> <li>• Ei ole olemassa "väärä vastausta" tai "väärä tietoja", vaan kaikki on ok.</li> <li>• Heidän tulisi käyttää koko annettu aika ja jatkaa kirjoittamista, vaikka heistä ehkä tuntuisikin siltä, ettei heillä ole mitään kirjoitettavaa. He voivat kirjoittaa myös mitä tahansa aiheeseen liittyvää, mikä kiinnostaa heitä.</li> <li>• Jos he eivät ala kirjoittaa omatoimisesti, esitä heille kysymys, joka voi ohjata heitä aiheeseen. Esimerkiksi: Mitkä tekijät vaikuttavat mielestäsi polttoaineen kulutukseen, kun kyse on kuorma-autoista?</li> </ul>
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	<p>Kirjoita muistiin kaikki asiat, jotka tulevat mieleesi polttoaineen kulutuksesta, ja yritä keskittyä kuorma-autoihin.</p> <p>Yritä kirjoittaa kaikki, mitä tiedät tästä aiheesta. Kirjoita kaikki, mitä tulee mieleesi, käytä kaikki kirjoittamiseen varattu aika, äläkä lopeta kirjoittamista, vaikka sinusta tuntuisi, että olet jo kirjoittanut kaiken. Jos olet mielestäsi kirjoittanut jo kaiken, niin kirjoita, mitä haluaisit tietää tästä aiheesta; mikä kiinnostaa sinua – kunhan vaan jatkat kirjoittamista!</p> <p>Sinulla on kolme minuuttia aikaa kirjoittaa.</p>

Vaihe 2	Lyhyt tehtäväkuvaus	Anna opiskelijoiden olla aktiivisia ja esittää mielipiteensä. Jos he eivät ole aktiivisia, voit innostaa heitä. Paperille kirjoitettujen mielipiteiden esittämiseen varattu aika ei saisi olla enempää kuin kaksitoista minuuttia. Kirjoita taululle/piirtoheitinkalvolle vähitellen sanoja, joita opiskelijat keksivät.
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Nyt kerro kaikille, mitä olet huomannut. Jos joku on jo ennen sinua kertonut osan siitä, niin lisää jotain, mitä vielä ei ole sanottu.
Vaihe 3	Lyhyt tehtäväkuvaus	Keskeisten termien, joita et kuullut opiskelijoilta, lisääminen, kuten esimerkiksi ajovastus, ajoneuvon paino, kallistus, ajotyö jne.
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Nyt lisäämme luetteloon termejä, joita ei vielä ole mainittu.
Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)		Paperi, kynä, kirjoitustaulu tai piirtoheitin.
Arvioitu kesto (enintään 40 min)		20 minuuttia

## Tehtävä nro. 2

Oppitunnin osa: **ARVIOINTI**

**Tehtävän tavoite:** Tutkitaan muita aiheita "polttoaineenkulutus / ajotalous".

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	Opiskelijat saavat linkin tai osoitteen, josta he pääsevät katsomaan esityksen + muita materiaaleja liittyen aiheeseen "polttoaineen kulutus / ajamisen ekonomia". Esimerkkinä katso Liite 1 (Kaaviokuvat).
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Sinulla on 15 minuuttia aikaa itseopiskelemalla tutkia materiaaleja – katso

	ohjeistetaan)	taululta tai piirtoheitinkalvolta linkki tai osoite, josta materiaalit löytyvät.
Vaihe 2	Lyhyt tehtäväkuvaus	Aseta "sokea kartta" taululle/piirtoheitinkalvolle, katso aiheeseen liittyvä Liite 2. Anna Liitteen 2 "sokea kartta" oppilaille, ja anna heille noin viisi minuuttia aikaa sen täyttämiseen.
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Sen perusteella, mitä itseopiskelun avulla opit edellisessä tehtävässä, täytä ns. sokea kartta, jonka nyt saat. Sinulla on viisi minuuttia + voit tarpeen vaatiessa jatkaa seuraavalla oppitunnilla.
<b>Ensimmäinen oppitunti on päättynyt.</b>		
Vaihe 3	Lyhyt tehtäväkuvaus	Ns. sokean kartan tarkastaminen pistokokeena. Sokean kartan arviointi yhdessä luokan kanssa. Kartta on myös Liitteenä 2. Arvioitu aika noin kymmenten (10) minuuttia.
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Täydennämme yhdessä ns. sokean kartan vähitellen valmiiksi. (Opettaja aktivoi opiskelijoita, erityisesti niitä opiskelijoita, jotka eivät muuten juurikaan kerro mitään.)
Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)		Tietokone/ läppäri /tabletti / kännykkä, kynä, kirjoitustaulu /piirtoheitin. Liite 1 ja Liite 2
Arvioitu kesto (enintään 40 min)		40 minuuttia

### Tehtävä nro. 3

Oppitunnin osa: **POHDINTA**

**Tehtävän tavoite:** Omaksutun tiedon pohtiminen.

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	Jaa opiskelijat kahteen ryhmään. Yksi kynä ja yksi paperi kummallekin ryhmälle
---------	---------------------	--

		<p>riittävät tehtävän suorittamiseen.</p> <p>Ryhmä a) kirjoittaa yhdessä paperille mahdollisimman monta tekijää, joilla saavutetaan mahdollisimman suuri polttoaineen kulutus.</p> <p>Ryhmä b) kirjoittaa yhdessä paperille mahdollisimman monta tekijää, joilla saavutetaan mahdollisimman pieni polttoaineen kulutus.</p> <p>Kirjoitusaika on viisi (5) minuuttia.</p>
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	<p>Jakautukaa kahteen ryhmään.</p> <p>Ryhmä a) kirjoittaa yhdessä paperille mahdollisimman monta tekijää, joilla saavutetaan mahdollisimman suuri polttoaineen kulutus.</p> <p>Ryhmä b) kirjoittaa yhdessä paperille mahdollisimman monta tekijää, joilla saavutetaan mahdollisimman pieni polttoaineen kulutus.</p> <p>Teillä on viisi (5) minuuttia aikaa tehtävän suorittamiseen.</p>
Vaihe 2	Lyhyt tehtäväkuvaus	<p>Kummankin ryhmän kirjaamien tekijöiden esittely.</p> <p>Esimerkkejä tekijöistä (vain opettajalle) löytyy Liitteestä 3 (pyramidi).</p>
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	<p>Kummankin ryhmän edustajilla on kolme (3) minuuttia aikaa esitellä tekijät, jotka olette yhdessä kirjoittaneet paperille. Ryhmän edustajat voivat osallistua keskusteluun ja arvioida oikeita tai väärä vastauksia.</p>
Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)		<p>2 paperia ja 2 kynää, yksi paperi ja kynä kummallekin ryhmälle, tai fläppipaperit ja -tussit.</p> <p>Liite 3 vain opettajille.</p>
Arvioitu kesto (enintään 40 min)		11 minuuttia

#### Tehtävä nro. 4

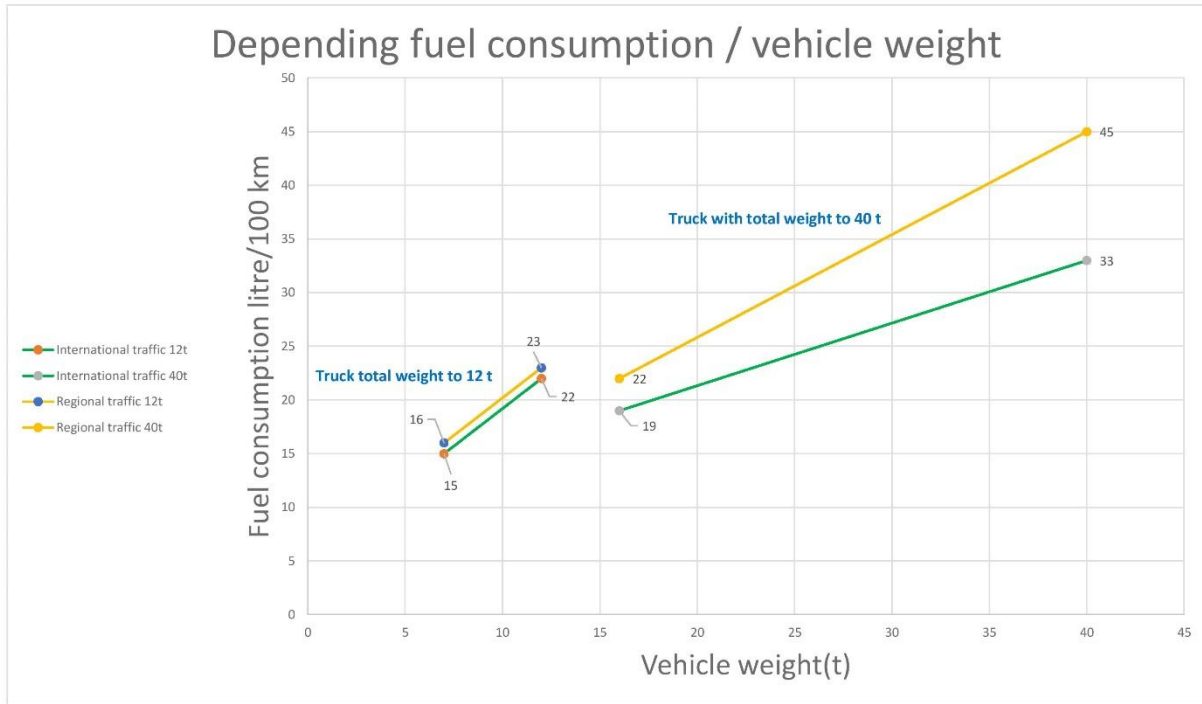
Oppitunnin osa: **YHTEENVETO**

**Tehtävän tavoite:** Polttoaineen kulutukseen vaikuttavien yksittäisten tekijöiden lajittelu niiden tärkeyden mukaan (Pyramidi).

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	Kirjoita taululle tai piirtoheitinkalvolle satunnaisessa järjestyksessä kahdeksan
---------	---------------------	---

		<p>(8) tekijää, jotka vaikuttavat polttoaineen kulutukseen.</p> <p>Opiskelijat työskentelevät kahdessa ryhmässä, joista kumpikin kirjoittaa paperille – ja sitten taululle tai piirtoheitinkalvolle – tekijät niiden oikeassa tärkeysjärjestyksessä.</p> <p>Tekijöiden pyramidi, jossa ne on lueteltu oikeassa järjestyksessä, löytyy Liitteestä 3 (vain opettajan käyttöön).</p>
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	<p>Luokaa ryhmissä pyramidi tekijöistä, jotka vaikuttavat polttoaineen kulutukseen. Asettakaa tekijät tärkeysjärjestykseen sen mukaan, mikä on niiden tärkeys polttoaineen kulutuksen kannalta tai vaikutus kulutukseen.</p> <p>Kumpikin ryhmä, kirjoittakaa pyramidinne taululle tai piirtoheitinkalvolle. Teillä on kolme (3) minuuttia aikaa tehdä se.</p>
Vaihe 2	Lyhyt tehtäväkuvaus	Kirjoita oikea pyramidi taululle.
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	<p>Selitä opiskelijoille, että pyramidi on rakennettu juuri siinä järjestyksessä kuin se on kirjoitettu taululle, mutta on mahdollista, että joissain pyramidin osissa yksittäiset kerrokset voivat eri syistä olla osittain limittäin. Yrittäkää yhdessä opiskelijoiden kanssa keksiä, mitkä nämä syyt ovat.</p> <p>Esim. ajoneuvo kulkee maastossa.</p> <p>Toisaalta ei ole virhe, jos järjestys poikkeaa yhden askelman ylös- tai alaspäin. Vain pyramidin perustan tulee pysyä paikallaan, ja sitä ei voida siirtää.</p>
Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)		<p>Paperi, kynä, kirjoitustaulu tai piirtoheitin.</p> <p>Liite 3 (vain opettajille).</p>
Arvioitu kesto (enintään 40 min)		15 minuuttia

# LIITE 1



---

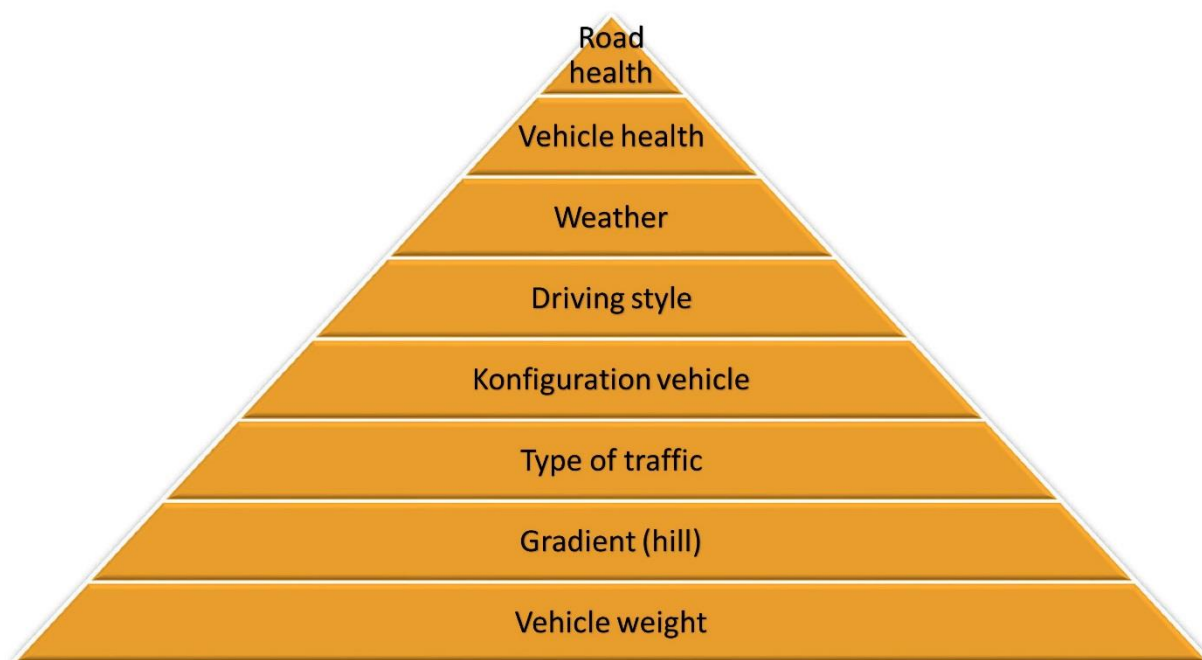
## LIITE 2





---

## LIITE 3



# REKAT & YMPÄRISTÖ

## Oppitunnin tavoite:

Motivoida oppilaat pohtimaan raskaan tieliikenteen ympäristövaikutuksia.

## Tehtävä nro. 1

Oppitunnin osa: **JOHDANTO**

**Tehtävän tavoite:** Kysymyksiä kuorma-autoista ja polttoainenkulutuksesta, jotka liittyvät suoraan hiilidioksidipäästöihin.

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	<p>Salaperäisiä, assosiatiiviseen ajatteluun pohjautuvia kysymyksiä.</p> <p>Kysy oppilailta neljä kysymystä rekoista ja polttoainenkulutuksesta, joka on suoraan suhteessa hiilidioksidipäästöihin. Oppilaat työskentelevät ryhmissä, ja heidän tehtävänään on kirjoittaa kaksi vastausta ryhmää kohti kuhunkin kysymykseen. Aika: 2 minuuttia/kysymys.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Miten luku 10 000 liittyy rekkoihin?</li><li>2. Miten luku 1 000 liittyy rekkoihin?</li><li>3. Miten luku 150 000 liittyy rekkoihin?</li><li>4. Miten luku 25 liittyy rekkoihin?</li></ol>
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	<p>Työskentelette ryhmissä, ja teidän tehtävänänne on kirjoittaa kaksi vastausta ryhmää kohti jokaiseen neljään kysymykseen. Aika: 2 minuuttia/kysymys. Yksi ryhmän jäsenistä kirjoittaa vastaukset taululle.</p>
Vaihe 2	Lyhyt tehtäväkuvaus	<p>Yhteenveto oppilaiden vastauksista. Älä arvostele vastauksia, vaan laadi vain yhteenveto siitä, mitä oppilaat kirjoittivat. Yhteenvedon jälkeen pyydä oppilaita pohtimaan sitä, miten luvut liittyvät aiheeseen ”rekat ja ympäristö” ja mitkä taululle kirjoitetuista vastauksista ovat heidän mielestään oikeita. Käytä aivoriihimenetelmää.</p> <p>Siirrä huomio vähitellen rekkojen ympäristövaikutuksiin.</p> <p>Kaikki osallistuvat keskusteluun, käytä taulua apuna. Aika: 2 minuuttia vastauksia varten.</p>
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	<p>Tehdään yhteenveto siitä, mitä te kirjoititte. Yrittäkää yhteenvedon jälkeen pohtia sitä, miten luvut liittyvät aiheeseen ”rekat ja ympäristö”.</p>

Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)	Fläppitaulu tai valkotaulu, tusseja, paperia, kuulakärkikynä tai lyijykynä, vihko, audiovisuaaliset laitteet/ppt.
Arvioitu kesto (enintään 40 min)	15 minuuttia
Huomautuksia	

## Tehtävä nro. 2

Oppitunnin osa: **PEREHTYMINEN**

**Tehtävän tavoite:** Saada oppilaat miettimään vastauksia edellä esitettyihin kysymyksiin.

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	<p><b>Selitys.</b></p> <p>Etsitään taululle kirjoitetuista vastauksista ne, jotka ovat oikein ja liittyvät aiheeseemme. Annetaan oppilaiden miettiä hetki, minkä jälkeen selitetään edellä esitetyt kysymykset ja luvut.</p>
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	<p>Nyt etsimme yhdessä vastaukset oppitunnin alussa esitettyihin aiheeseemme liittyviin kysymyksiin.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Yhden keskikokoisen rekan tuottaman hiilidioksidin korvaamiseen tarvitaan 10 000 keskikokoista puuta.</li> <li>• Yksi keskikokoinen reikka tuottaa vuodessa keskimäärin 100 tonnia hiilidioksidia.</li> <li>• Yksi keskikokoinen reikka ajaa vuodessa keskimäärin 150 000 km.</li> <li>• Yksi reikka kuluttaa 100 kilometrillä keskimäärin 25 l polttoainetta.</li> <li>• Hiilidioksidipäästöt ovat suorassa yhteydessä polttoaineen kulutukseen.</li> </ul>
Vaihe 2	Lyhyt tehtäväkuvaus	<p>Anna oppilaille aikaa pohtia kuulemaansa ja antaa siitä palautetta. Jatka hetken kuluttua liitteen 1 tekstin kanssa (tai valitse mikä muu sopiva teksti tahansa, esimerkkejä on Huomautuksia-kohdassa). Jaa oppilaat taas ryhmiin. Jokainen ryhmä voi työskennellä saman tekstin parissa tai ryhmille voidaan jakaa eri tekstit. Tehtävänä on lukea teksti ja laatia muille ryhmille yhteenveto tärkeimmistä kohdista ja opitusta uudesta tiedosta.</p>

		Tekstin parissa voidaan työskennellä INSERT-metodin avulla.
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	<p>Työskennelkää jälleen ryhmissä. Tehtävänne on lukea teksti ja käyttää seuraavia merkintöjä:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• "✓" Tiesin</li> <li>• "+ " Uutta tietoa</li> <li>• "? " Haluan selvittää tämän asian</li> <li>• "- " Vastoin oletuksiani</li> </ul> <p>Kun olette valmiita, laatikaa muistiinpanoja, jotka auttavat selittämään asian muulle luokalle. Mikä tärkeä seikka kiinnitti huomiosi?</p>
	Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)	Fläppitaulu tai valkotaulu, tusseja, paperia, kuulakärkikynä tai lyijykynä, vihko, audiovisuaaliset laitteet.
	Arvioitu kesto (enintään 40 min)	20 minuuttia
	Huomautuksia	<p>Muut mahdolliset lähteet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://transportgeography.org/?page_id=5711">https://transportgeography.org/?page_id=5711</a></li> <li>• <a href="https://sciencing.com/effects-car-pollutants-environment-23581.html">https://sciencing.com/effects-car-pollutants-environment-23581.html</a></li> <li>• <a href="https://www.thebalancesmb.com/how-transportation-pollution-impacts-the-environment-4158543">https://www.thebalancesmb.com/how-transportation-pollution-impacts-the-environment-4158543</a></li> </ul>

### Tehtävä nro. 3

Oppitunnin osa: **YHTEENVETO**

**Tehtävän tavoite:** Uuden tiedon pohtiminen, johtopäätösten tekeminen ja opitun sisällön vetäminen yhteen. Anna oppilaiden pohtia uuden tiedon pohjalta muita tapoja vähentää raskaan liikenteen hiilidioksidipäästöjä... (paikallisten tuotteiden syöminen, lyhyemmät kuljetusmatkat ja vähemmän liikennettä jne.).

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	Uuden tiedon esittely sen jälkeen, kun tekstit on luettu muille ryhmille. Oppiminen toisilta. Oppilaat voivat valita, miten he esittelevät oppimansa ja opettavat muita.
---------	---------------------	--

	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	<p>Opite juuri jotakin uutta rekkojen ympäristövaikutuksista ja niiden vähentämisestä. Esitelkää toisille, mitä opitte alussa kysytyjen kysymysten ja lukemienne artikkeleiden pohjalta. Kertokaa, mikä teitä kiinnosti eniten, mikä oli uutta ja mikä taas vastoin aiempia uskomuksianne.</p> <p>Miksi ajattelette olevan tärkeää vähentää raskaan liikenteen hiilidioksidipäästöjä?</p>
Vaihe 2	Lyhyt tehtäväkuvaus	<p>Mielenkiintoisia seikkoja aiheesta. Anna oppilaiden katsoa kaksi videota ja miettiä hetki, miten polttoaineenkulutusta (CO2) voisi vähentää ja muuten pienentää rekkojen ympäristövaikutuksia. Yritä saada oppilaat pohtimaan muita tapoja vähentää raskaan liikenteen hiilidioksidipäästöjä... (paikallisten tuotteiden syöminen, pidempi kuljetukseen käytetty aika jne.)</p>
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	<p>Katsokaa videot ja miettikää millä tavoin rekkojen polttoaineenkulutusta ja siten hiilidioksidipäästöjä olisi mahdollista vähentää. Mitä muita tapoja kuin polttoaineenkulutuksen vähentäminen voidaan käyttää rekkojen ja yleisesti raskaan tieliikenteen ympäristövaikutusten vähentämiseksi? Mitä sellaisia mahdollisuuksia raskaan tieliikenteen rajoittamiseksi on olemassa, joita voimme kaikki tukea?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rekan aerodynamiikan vaikutus polttoaineenkulutukseen <a href="https://youtu.be/qrZlpm4SQZc?t=35">https://youtu.be/qrZlpm4SQZc?t=35</a></li> <li>• Rekkojen polttoaineenkulutusta vähentävä teknologia <a href="https://youtu.be/Ro_Btic8jdk?t=34">https://youtu.be/Ro_Btic8jdk?t=34</a></li> </ul>
Vaihe 3	Lyhyt tehtäväkuvaus	<p>Keskeneräiset lauseet. Pyydä oppilaita kirjoittamaan lauseet loppuun...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• On tärkeää vähentää raskaan tieliikenteen hiilidioksidipäästöjä, koska/muuten...</li> <li>• Raskaan tieliikenteen hiilidioksidipäästöjä voidaan vähentää....</li> <li>• Polttoaineenkulutuksen vähentämiseksi rekkojen valmistajat käyttävät/suunnittelevat käyttävänsä....</li> <li>• Voin itse auttaa vähentämään raskaan tieliikenteen hiilidioksidipäästöjä, kun/jos....</li> </ul>
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	<p>Kirjoittakaa lauseet loppuun:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• On tärkeää vähentää raskaan tieliikenteen hiilidioksidipäästöjä, koska/muuten...</li> <li>• Raskaan tieliikenteen hiilidioksidipäästöjä voidaan vähentää....</li> <li>• Polttoaineenkulutuksen vähentämiseksi rekkojen valmistajat käyttävät/suunnittelevat käyttävänsä....</li> <li>• Voin itse auttaa vähentämään raskaan tieliikenteen</li> </ul>

		hiilidioksidipäästöjä, kun/jos....
Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)		Fläppitaulu tai valkotaulu, tusseja, paperia, kuulakärkikynä tai lyijykynä, vihko, audiovisuaaliset laitteet videon katsomista varten, keskeneräiset lauseet paperilla jokaiselle oppilaalle tai kirjoitettuna taululle.
Arvioitu kesto (enintään 40 min)		10 minuuttia vaiheeseen 1 Vaiheisiin 2 ja 3 saatetaan tarvita lisää aikaa, ja niitä voidaan käyttää oppitunnin/aiheen laajentamiseen. Vaihetta 2 voidaan käyttää seuraavan oppitunnin alussa, jolla voidaan käsitellä tätä samaa aihetta.
Huomautuksia		Vaihe 3 voidaan antaa kotitehtäväksi. Muut mahdolliset lähteet: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://www.nibusinessinfo.co.uk/content/reduce-environmental-impact-transport-logistics">https://www.nibusinessinfo.co.uk/content/reduce-environmental-impact-transport-logistics</a></li> <li>• <a href="https://www.epa.gov/transportation-air-pollution-and-climate-change/what-you-can-do-reduce-pollution-vehicles-and-engines">https://www.epa.gov/transportation-air-pollution-and-climate-change/what-you-can-do-reduce-pollution-vehicles-and-engines</a></li> <li>• <a href="https://www.dpti.sa.gov.au/_data/assets/pdf_file/0011/167564/ITLU_P_Solutions_and_Actions_Reducing_Environmental_Impacts.pdf">https://www.dpti.sa.gov.au/_data/assets/pdf_file/0011/167564/ITLU_P_Solutions_and_Actions_Reducing_Environmental_Impacts.pdf</a></li> </ul>

## Puhtaammat, turvallisemmat rekat

Lähde: <https://www.transportenvironment.org/what-we-do/cleaner-safer-trucks>

Rekat vaikuttavat merkittäväällä tavalla ilmastonmuutokseen, hengittämäämme ilmaan sekä jalankulkijoiden, pyöräilijöiden ja muiden tienkäyttäjien turvallisuuteen.



Rekoilla on suuri vaikutus maapallon ilmaston lämpenemiseen. Vaikka rekkojen osuus tieliikenteestä on Euroopan unionin alueella vain 2 %, niiden osuus tieliikenteen hiilidioksidipäästöistä on 22 % ja kuolemaan johtavista tieliikenneonnettomuuksista 15 %, mikä tarkoittaa 4 000 EU:n kansalaista vuodessa. Lisäksi tieliikenteen tavarankuljetusten **arvioidaan lisääntyvän** 56 % vuosina 2010–2050. Euroopan on siis tärkeää ryhtyä toimiin rekkojen päästöjen vähentämiseksi ja liikenteen hiilidioksidipäästöjen alentamiseksi.

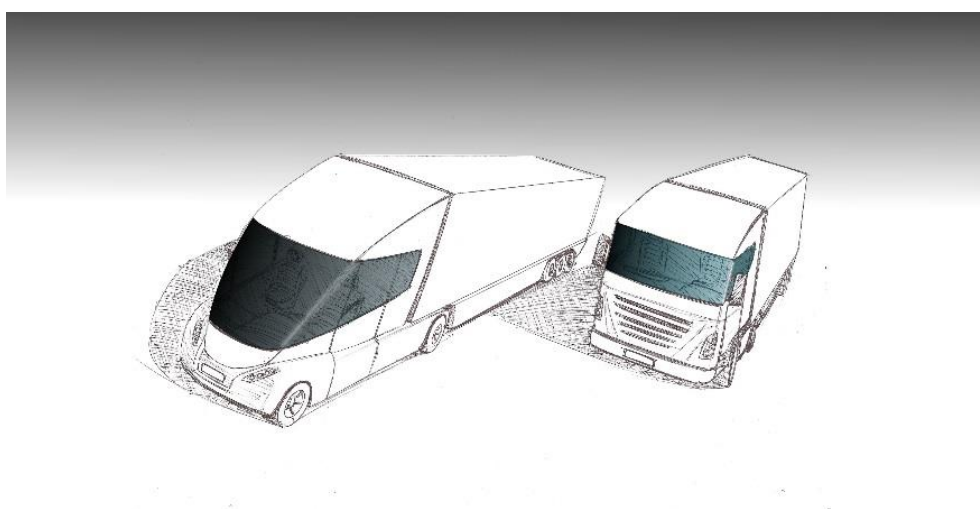
Hyvä uutinen on se, että EU on ryhtynyt toimenpiteisiin ja myös teknologia kehitty nopeasti. Euroopan ensimmäisistä rekkojen CO2-standardeista sovittiin 2019. Euroopassa sovittiin 2019 myös suoraa näkyvyyttä rekkojen ohjaamosta koskevasta standardista sekä muotoilua koskevista muutoksista, joiden avulla rekkojen valmistajat voivat rakentaa turvallisempia ja aerodynaamisempia ohjaamoja. Vielä on kuitenkin paljon tehtävää.

Alhaisemmasta polttoaineenkulutuksesta nollapäästöisiin rekkoihin

T&E pyrkii vähentämään rekkojen polttoaineenkulutusta ja vähentämään hiilidioksidipäästöjä samalla kun se käynnistää siirtymän fossiilisia polttoaineita käyttävistä rekoista nollapäästöisiin ajoneuvoihin. Akkujen teknologia kehitty ja kaupungit pyrkivät parantamaan ilmanlaatuaan. Kun lisäksi katsomme eurooppalaisten rekanvalmistajien **ilmoituksia**, sähkörekat tulevat lähivuosina markkinoille. Teollisuus ja yritykset **tukevat toivettamme** vähemmän polttoainetta käyttävistä ja nollapäästöisistä rekoista. Nyt tarvitsemme tarjontaa ja infrastruktuurin, joiden avulla siirtyminen pois dieselistä ja bensiinistä on mahdollinen.

Keskitymme erityisesti rekkojen **CO2-standardeihin** ja EU:n päivitettyihin tavoitteisiin vuonna 2022. Rekkojen vuonna 2019 sovitut CO2-standardit edellyttävät uusien rekkojen olevan 15 % polttoainetehokkaampia vuoteen 2025 mennessä. Vuoteen 2030 mennessä tavoitteena on vähentää päästöjä 30 %. Tavoitteiden avulla vähennetään rekkojen CO2-päästöjä samalla kun autetaan kuljettajia ja yrityksiä säästämään rahaa ja polttoainetta. Vuodesta 2025 lähtien niille rekkojen valmistajille, joiden myymistä rekoista yli 2 % on nolla- tai vähäpäästöisiä, maksetaan bonus. Vuoden 2022 uudistuksen on oltava kunnianhimoisempi, jotta nolla- ja vähäpäästöisten rekkojen myynti saadaan kunnolla käyntiin.

Vuonna 2019 tehty painoja ja mittoja koskevan lainsäädännön **uudistus** tarkoittaa sitä, että rekkavalmistajat pystyvät syyskuusta 2020 lähtien toimittamaan liikenteeseen puhtaampia ja turvallisempia rekkoja. Työmme tiemaksujen ja polttoaineverotuksen parissa tukee rekkojen tehokkuuden parantamiseksi tehtävää työtä. Samanaikaisesti kiistämme väitteet, joiden mukaan rekkojen kapasiteetin lisääminen vähentäisi rahtiliikenteen päästöjä merkittäväällä tavalla.



*Kuva: PEM Motion GmbH*



# Hybridikäyttöiset kuorma-autot

## Oppitunnin tavoite:

Opettaa opiskelijoille hybridikäyttöisten kuorma-autojen voimalinjan.

## Tuntisuunnitelma, 2 x 45 minuutin oppitunti

### Tehtävä nro. 1

Oppitunnin osa: **ESITTELY**

**Tehtävän tavoite:** Opiskelijoiden ennakkotietojen kartoitus. Aiheen esittely.

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	<p>Opiskelijoiden ennakkotietojen kartoitus. Aiheen esittely. Aivorihi. Listaa opiskelijoiden ennakkotiedot aiheesta taululle. Tehkää niistä yhteenveto.</p> <p>Voit piirtää liitteen 1 T-HO-O-taulukon taululle. Sen käyttäminen auttaa jäsentämään helposti opiskelijoiden esittämän ennakkotiedon aiheesta.</p>
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	<p>Mitä sinulle tulee mieleen ensimmäiseksi hybridikäyttöisistä kuorma-autoista? Listaamme taululle kaikkien ennakkotiedot aiheesta. Kerro kaikki asiat, mitkä tulevat mieleesi, miettimättä ensin, onko tietosi oikea. Lopuksi teemme yhteenvetä tiedoistanne.</p>
Vaihe 2	Lyhyt tehtäväkuvaus	<p>Keskustelun yhteenvetämiseksi, voit kysyä seuraavia tukikysymyksiä:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mitkä ovat polttomoottorin käyttöisen ja hybridikäyttöisen kuorma-auton erot?</li><li>• Miten hybridikäyttöinen kuorma-auto eroaa hybridikäyttöisestä henkilöautosta?</li><li>• Minkälaisia taitoja hybridikäyttöisen kuorma-autonmekaanikko tarvitsee niitä korjatakseen?</li><li>• Onko hybridikäyttöisen ja polttomoottorikäyttöisen kuorma-auton rakenteessa eroa?</li></ul> <p>Täydennä opiskelijoiden ennakkotiedot aiheesta liitteen 1 taulukon "Tiedän jo"-sarakkeeseen.</p>
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	<p>Nyt teemme yhteenvetä ennakkotiedoista.</p> <p>Mitä arvelette:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mitkä ovat polttomoottorin käyttöisen ja hybridikäyttöisen kuorma-auton erot?</li></ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Miten hybridikäyttöinen kuorma-auto eroaa hybridikäyttöisestä henkilöautosta?</li> <li>• Minkälaisia taitoja hybridikäyttöisen kuorma-auton mekaanikko tarvitsee niitä korjatakseen?</li> <li>• Onko hybridikäyttöisen ja polttomoottorikäyttöisen kuorma-auton rakenteessa eroa?</li> </ul>
Vaihe 3	Lyhyt tehtäväkuvaus	Opiskelijoiden ennakkotietojen selvittämisen jälkeen, opettaja kysyy, mitä opiskelijat haluaisivat tietää/oppia aiheesta. Opettaja täyttää opiskelijoiden kysymykset ja ajatukset taulukon "Haluan oppia"-sarakeeseen.
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Katso yhteenvetoa ennakkotiedoista. Vastaa kysymykseen, mitä haluaisit oppia/ saada tietää. Puuttuuko listasta jokin tieto tai oletko epävarma jostakin tiedosta. Kirjoitamme nämä kysymykset ja ideat taulukon toiseen sarakeeseen, "Haluan oppia"-palstaan.
	Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)	Tussitaulu (valinnainen), muistiinpanot, lyijykynät, taulutussit, liitteen 1 taulukko
	Arvioitu kesto (enintään 40 min)	20 minuuttia
	Huomautuksia	Opiskelijat voivat tehdä muistiinpanoja aivoriihen tuloksista.

## Tehtävä nro. 2

Oppitunnin osa: **UUDEN ASIAN KÄSITTELY**

**Tehtävän tavoite:** Tiedon syventäminen hybridikäyttöisistä kuorma-autoista.

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	Työskentelyä tekstin kanssa (Liite 2). Jaa opiskelijat työskentelemään 3-4 hengen ryhmiin. Heidän tehtävänsä on käydä läpi tekstit ja löytää vastaukset "Haluan oppia"-sarakeen kysymyksiin ja ideoihin, sekä kirjoittaa ne ylös "Olen oppinut"-sarakeeseen. He voivat lisäksi kirjoittaa samaan sarakeeseen kaiken teksteistä löytyvän uuden tiedon. Jokaisen ryhmän jäsenen on hyvä täyttää omaa taulukkoaan, johon jokainen voi täydentää tietoja muiden taulukoista.
---------	---------------------	--

	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Työskennelkää pienissä 3-4 hengen ryhmissä tekstin kanssa (Liite 2). Tehtävänä on käydä yhdessä tekstit läpi ja löytää vastaukset "Haluan oppia"-sarakkeen kysymyksiin, sekä kirjoittaa ne ylös "Olen oppinut"-sarakkeeseen. "Olen oppinut"-sarakkeeseen kannattaa kirjoittaa myöskin kaikki tekstien sisältämä uusi tieto. Täytyä itsenäisesti ensin tiedot omaan taulukkoosi, sitten kerätkää kaikki ryhmänne löytämät uudet tiedot yhteen taulukkoon, jonka esittelette luokalle.
Vaihe 2	Lyhyt tehtäväkuvaus	Power point - esitys hybridiautoista.
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Tee muistiinpanoja oppitunnista. Kaikki oppitunnin aikana mahdollisesti esiin tulevat kysymykset ovat tervetulleita, opettaja keskustelee niistä oppitunnilla.
Vaihe 3	Lyhyt tehtäväkuvaus	Pieni tietokilpailu (esim. Kahoot), jonka avulla painetaan muistiin Powerpoint-esityksen tiedot aiheesta.
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Opiskelijat tarvitsevat kannettavan tai älypuhelimien visaan osallistumiseen.
Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)		Kannettava opettajalle, projektori, internetyhteys, kannettavat tai älypuhelimet opiskelijoille, muistiinpanot ja lyijykynät.
Arvioitu kesto (enintään 40 min)		40 minuuttia
Huomautuksia		Opettajalla täytyy olla asiantuntemusta hybridikäyttöisistä kuorma-autoista, jotta hän pystyy vastaamaan mahdollisiin opiskelijoiden kysymyksiin aiheesta. Kaikki esille nousevat kysymykset ovat tervetulleita ja opettaja voi keskustella niistä oppitunnilla.

Tehtävä nro. 3

Oppitunnin osa: KITEYTYS

**Tehtävän tavoite:** Opiskelijat tekevät yhteenvedon tiedoista, jotka he ovat saaneet.

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	Vertaillkaa pääkohtia aktiviteetista 1 aktiviteetin 2 muistiinpanoihin. Esitellää jokaisen ryhmän taulukkojen "Olen oppinut"-sarakkeet.
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	<p>Nyt jokainen ryhmä esittelee kaiken löytämänsä tiedon, jonka on kirjoittanut taulukon kolmanteen sarakkeeseen. Tämän jälkeen kerrataan taululla olevat tiedot. Onko vielä kysymyksiä, joihin ette ole löytäneet vastausta? Jos jokin kysymys on ilman vastausta, on vastauksen etsiminen teille kotitehtävänä, joka tarkastetaan seuraavalla tunnilla.</p> <p>Pyydä opiskelijoita vertailemaan mielipidettään hybridikäyttöisistä kuorma-autoista ennen ja jälkeen oppitunnin.</p>
Vaihe 2	Lyhyt tehtäväkuvaus	<p>Hissipuhe. Opiskelijat työskentelevät pareittain. Toinen parista puolustaa hybridikäyttöistä ja toinen dieselmoottorikäyttöistä kuorma-autoa. Opiskelijoilla on kolme minuuttia aikaa valmistella puolustuspuheensa. Tehtävänä on vakuuttaa pari oman tekniikan paremmuudesta ja miksi se on parempi. Puolustuspuhe saa kestää 30 sekuntia.</p> <p>Väitteet voivat koskea eri käyttövoimien etuja ja haittoja.</p>
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Tunnin lopussa työskentelette pareittain. Toinen parista pitää hybridikäyttöistä kuorma-autoa parempana ja toinen dieselkäyttöistä. Teillä on kolme minuuttia aikaa valmistella perustelunne. Tarkoitus on vakuuttaa toisenne oman käyttövoimanne paremmuudesta ja kertoa, miksi se on parempi. Valmistelun jälkeen sinulla on 30 sekuntia aikaa vakuuttaa parisi mieltymyksesi kannalle.
Vaihe 3	Lyhyt tehtäväkuvaus	<p>Vapaaehtoiset voivat esitellä perustelujaan luokalle. Kahoot sovelluksen avulla opiskelijat voivat äänestää parhaan perustelujen esittäjän.</p> <p>Tämän jälkeen voidaan vastata Kahoot-visaan tunnin aiheesta.</p>
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	<p>Onko vapaaehtoisia esittelemään perustelujanne koko ryhmälle? Käytämme Kahoot sovellusta parhaiden perustelujen esittäjän äänestämiseen.</p> <p>Tämän jälkeen saatte vastata Kahoot-visaan tunnin aiheesta.</p>

<p>Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)</p>	<p>Tussitaulu, taulutusseja, liitteen 1 taulukko (käytetty aiemmissa aktiviteeteissa) ja Kahoot sovellus <a href="https://kahoot.com/">https://kahoot.com/</a></p>
<p>Arvioitu kesto (enintään 40 min)</p>	<p>30 min.</p>
<p>Huomautuksia</p>	<p>Opiskelijoilla pitäisi olla perustiedot täyshybridiautojen voimansiirrosta ennen tälle oppitunnille osallistumista. He voivat työskennellä koko oppitunnin ajan itsenäisesti liitteen 1 taulukon avulla ja samaan aikaan opettaja voi työskennellä taulukon avulla taululla.</p> <p>Opettaja voi pyytää yhtä opiskelijoista avustamaan Kahoot sovelluksen äänestyksen ja tietokilpailun valmistelun kanssa.</p> <p>Lähteitä, joita voit käyttää opiskelijoiden kanssa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://trans.info/en/a-fully-electric-and-a-plug-in-hybrid-truck-by-scania-check-out-their-range-199964">https://trans.info/en/a-fully-electric-and-a-plug-in-hybrid-truck-by-scania-check-out-their-range-199964</a></li> <li>• <a href="https://www.scania.com/ie/en/home/products-and-services/articles/scania-hybrid.html">https://www.scania.com/ie/en/home/products-and-services/articles/scania-hybrid.html</a></li> <li>• <a href="https://www.scania.com/group/en/home/products-and-services/trucks/plug-in-hybrid-truck.html">https://www.scania.com/group/en/home/products-and-services/trucks/plug-in-hybrid-truck.html</a></li> <li>• <a href="https://driving.ca/chevrolet/features/feature-story/5-hybrid-pickup-trucks-we-can-expect-and-2-we-shouldnt">https://driving.ca/chevrolet/features/feature-story/5-hybrid-pickup-trucks-we-can-expect-and-2-we-shouldnt</a></li> <li>• <a href="https://www.autoguide.com/auto-news/2019/11/top-8-hybrid-and-electric-pickup-trucks-worth-waiting-for.html">https://www.autoguide.com/auto-news/2019/11/top-8-hybrid-and-electric-pickup-trucks-worth-waiting-for.html</a></li> <li>• <a href="https://www.youtube.com/watch?v=iXAI8RZ4Xyw">https://www.youtube.com/watch?v=iXAI8RZ4Xyw</a></li> <li>• <a href="https://www.youtube.com/watch?v=HqmqC5Ajtg8">https://www.youtube.com/watch?v=HqmqC5Ajtg8</a></li> </ul> <p>Liitteestä 2 löytyy lisää lähteitä</p>

## T-HO-O- taulukko – Hybridikäyttöiset kuorma-autot

"T" (Tiedän jo)	"HO" (Haluan oppia)	"O" (Olen oppinut)

# Hybridi ajoneuvojen vaikutus ympäristöön

## Oppitunnin tavoite:

Saada tietoa hybridi ajoneuvojen vaikutuksesta ympäristöön.

## Tehtävä nro. 1

Oppitunnin osa: **MIELLEYHTYMÄN LUOMINEN**

**Tehtävän tavoite:** Verrataan diesel- ja bensiini autojen ja hybridi ajoneuvojen ympäristö vaikutuksia.

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	Kaikki kuvat liitteestä I heijastetaan taululle. Voimme tehdä sen, osoittaen yksi toisensa jälkeen peräkkäin, tai kaikki samaan aikaan, tekemällä mosaiikkikuvion. Opiskelijat eivät ole saaneet mitään opetusta niistä tällä hetkellä. Heidän tulee huolellisesti tarkkailla kunkin näistä kuvista erikseen.	
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Kaikki kuvat liitteestä I heijastetaan taululle. Voimme tehdä sen, osoittaen yksi toisensa jälkeen peräkkäin, tai kaikki samaan aikaan, tekemällä mosaiikkikuvion. Opiskelijat eivät ole saaneet mitään opetusta niistä tällä hetkellä. Heidän tulee huolellisesti tarkkailla kunkin näistä kuvista erikseen.	
Vaihe 2	Lyhyt tehtäväkuvaus	Työskentely kolmen henkilön ryhmissä. Laaditaan luettelo auto jäte tuotteista, jotka aiheuttavat kielteisiä vaikutuksia ympäristöön. Yksi lähtöisin diesel- ja bensiini autoista ja toinen peräisin hybridi autoista. Hybridi autojen osalta niiden olisi selitettävä, onko kielteinen vaikutus sama, alempi tai ei yhtään vertaamalla sitä vahinkoon, joita voimme havaita diesel- ja bensiini autoista. Niiden pitäisi noudattaa esimerkkiä alla olevassa kaaviossa:	
		<b>Diesel- ja bensiini autojen jätteet haitallisia ympäristö</b>	<b>Hybridi ajoneuvot jätteiden haitallinen ympäristö</b>
		Esimerkki 1	Sitä samaa
		Esimerkki 2	Ei mitään
	Esimerkki 3	Pienempi	
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Piirrä samanlainen kaavio valkotaululle käyttämällä kunkin ryhmän tarjoamia ehdotuksia. Lopuksi, havaintojen mukaan, kirjoita muistiin hybridi autojen tärkeimpiä etuja, riippuen mahdollisista vahingoista joita ne voivat aiheuttaa ympäristölle.	

Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)	Kuva – liite 1. Projektio luokka huoneessa. Tämän asiakirjan ja kuvien näyttäminen tableteilla tai tietokoneilla – tämän asiakirjan ja kuvien käyttäminen verkkosivustolla jne.
Arvioitu kesto (enintään 40 min)	10 minuuttia
Huomautuksia	<b>Resurssit:</b> vapaa avoimen lähdteen koodin saatavilla olevia kuvia Internetistä

## Tehtävä nro. 2

Oppitunnin osa: **ARVIOINTI**

**Tehtävän tavoite:** Analysoida tekstiä ja poimia avain tietoa aiheeseen liittyvistä seikoista, oppia uusia faktoja hybridi ajoneuvojen vaikutuksesta ympäristöön.

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	<p>Opiskelijat, ryhmissä kolme, käyttäen tekstiä ja resursseja lisäyksessä 2 toimii:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Johdanto</li> <li>• Ympäristövaikutus ja polttoaineiden käytön vähentäminen.</li> <li>• Syntyvä jäte</li> <li>• Lämpö moottoreiden heikko suoritus kyky</li> <li>• Virran talteenotto</li> <li>• Äänettömät edut</li> </ul> <p>Niiden pitäisi korostaa tekstissä tärkeimmät ideat ja tiedot, ja kopioida ne jälkepäin heidän luokahuoneen muistikirjaan.</p>
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Jokainen oppilas saa jäljennöksen lisäyksen 2 asia kirjasta. Niiden pitäisi lukea tekstiä huolellisesti ja korostaa, mitä tietoa he pitävät merkityksellisimpänä. Jos he kaipaavat muistiinpanoja, voivat he kirjoittaa muistiinpanoja muistikirjaan. Nämä tiedot ovat hyödyllisiä seuraavassa tehtävässä.
Vaihe 2	Lyhyt tehtäväkuvaus	Jokainen ryhmä suunnittelee mainoksen, jossa he arvioivat hybridi autojen etuja ympäristön suhteen. Mainoksessa pitäisi olla ainakin: motto ja useita lisäyksessä 2 mainittuja lauseita, joiden he katsovat olevan merkityksellisiä.
	Ohjeet (miten	Suunnittele ryhmissä mainospahvi julisteen muodossa. Liimaa kappale tekstiä,



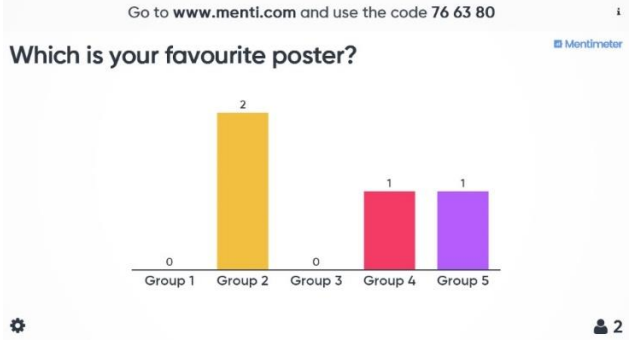
	oppilaita ohjeistetaan)	painettuna eri värisille paperille. Lisää myös kaikki kuvat, piirustukset, grafiikkaa tai tietoja joita pidätte merkityksellisenä viestin kannalta. Jokaiseen ilmoitukseen olisi sisällyttävä motto ja useita lauseita liitteestä 2. Motto on yksilöitävä selkeästi.
	Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)	Yksi kappale lisäyksen 2 tekstistä jokaiselle oppilaalle, kartonkia, värikkäitä paperi arkkeja, liimaa, väriliidut, sakset, kynät, lyijykynä, korostuskynä.
	Arvioitu kesto (enintään 40 min)	30 minuuttia
	Huomautuksia	<b>Resurssit:</b> Step Ahead Project.

### Tehtävä nro. 3

Oppitunnin osa: **POHDINTAA**

**Tehtävän tavoite:** Pohdi uutta tietoa, joka on saatu oppi aiheen edellisen osan kautta, ja muuttaa se käytännön taidokkaasti soveltamaan näitä tietoja käytännössä.

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	<p>Kukin ryhmä esittelee muiden opiskelijoiden edessä julisteen ja suunniteltu mainos. Heidän on perusteltava valitsemansa motto ja ne elementit, jotka ne ovat valinneet julisteeksi.</p> <p>Julisteet, jos mahdollista, roikkuu luokka huoneen seinillä. Käyttämällä oikeita sovelluksia opiskelijat voivat äänestää nimettömästi suosikkijulisteitaan. He valitsevat on yhden, joka on luokahuoneen seinällä loppu vuoden. Äänestys prosessissa opiskelijoiden on valittava kaksi julistetta, tällä tavoin voit varmistaa, että oman julisteen lisäksi he äänestävät myös toisen ryhmän julistetta. Esimerkki äänestyssovelluksesta voisi olla <a href="http://www.mentimeter.com">www.mentimeter.com</a>. Esimerkiksi, jos haluamme äänestää alle minuutissa voisimme ehdottaa: opettaja kirjoittaa taululle URL <a href="http://www.menti.com">www.menti.com</a> ja hän kertoo opiskelijoille että kirjautuvat matkapuhelimilla Webissä ja eCE koodilla 766380 (tämä koodi on erilainen kussakin kyselyssä). Niiden pitäisi äänestää kaksi eri vaihtoehtoa jotka näkyy näytöllä. Äänestys tulos näkyy heti, kun oppilaat käyttävät valkokangasta, jos opettajat ovat yhteydessä <a href="http://www.mentimeter.com">www.mentimeter.com</a> , jossa tutkimus on juuri ohjelmoitu.</p> <p>Tulos on tämän kaltainen:</p>
---------	---------------------	--

		 <p>Oikeassa alakulmassa näkyy oppilaiden äänestys määrä. Voit myös käyttää seuraavaa linkkiä tarkistaaksesi kaikki tulokset verkossa, (kopioidulla ja liittämällä)</p> <p><a href="https://www.mentimeter.com/s/4fe5feeac7fa7e827890d85a37e789c9/427cc17c0647">https://www.mentimeter.com/s/4fe5feeac7fa7e827890d85a37e789c9/427cc17c0647</a></p>
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Julisteet, jos mahdollista, roikkuu luokka huoneen seinillä. Käyttämällä sovellusta voit nimettömästi äänestää suosikki julistetta. Valitse se, jonka haluat että kiinnitetään luokka huoneen seinään loppu vuodeksi. Äänestys prosessissa on valittava kaksi julistetta, joista pidät.
Vaihe 2	Lyhyt tehtäväkuvaus	<p>Ottaen huomioon, mitä opiskelijat ovat oppineet ja tehneet valmiiksi, laativat he esityksen PowerPoint-muodossa, tai muussa valitsemassaan muodossa, otsikon "hybridi autojen osuus ympäristön suojeluun"</p> <p>Opiskelijoiden tulisi suunnitella esitys henkilökohtaisesti. He voivat käyttää mitä tahansa avoimen lähdekoodin kuvia Internetistä tai oppitunneilla käytettyä materiaalia. Heillä tulisi myös olla motto, jonka he ovat valinneet ryhmiensä julisteesta. Kunkin oppilaan esitykset ladataan myöhemmin ammatillisen koulutuksen koulun verkkosivustolle tai Moodle-alustalle jne.</p>
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Suunnittele henkilökohtaisesti, ppt tai muun muotoinen esitys. Voit käyttää mitä tahansa avoimen lähdekoodin kuvia Internetistä tai oppitunneilla käytettyä materiaalia. Sisällytä myös motto ryhmäsi valitsemasta julisteesta. Kaikki esitykset ladataan sen jälkeen ammatillisen koulutuksen koulun sivustoon tai koulun Moodle-alustaan.
Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)		Mikä tahansa ohjelma visuaalisia esityksiä/ppt, Prezi jne.-tieto kone ja piirto heitin.

---

Arvioitu kesto (enintään 40 min)	15 minuuttia-Plus toinen 40 minuuttia läksyjä
Huomautuksia	<b>Resurssit:</b> <a href="http://www.mentimeter.com">www.mentimeter.com</a>

## LIITE 1

Seuraavia kuvia voidaan käyttää motivoimaan toimintaa, joka liittyy hybridi-autoihin ja ympäristöömme.



*Tämä on kuva kollaasi tehty käyttämällä avoimen lähde koodin kuvia lisensillä CCBY-SA 4,0*

### Johdanto

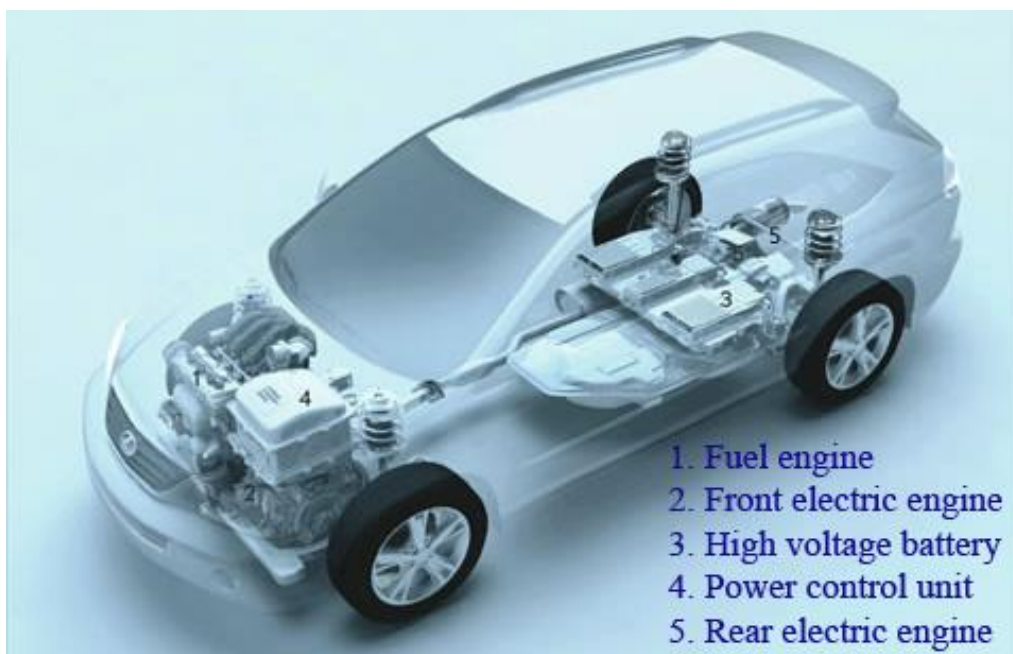
1900 luvun lopussa, ensimmäisiä hybridi ajoneuvoja kehitettiin. Tuolloin tärkein motivaatio kehittää niitä oli tarjota vaihtoehto niille, jotka olivat kiinnostuneita käyttämään vaihtoehtoisia energiamuotoja. Raakaöljyä oli tuolloin niukasti, ei siksi, että sitä ei enää ollut, vaan sen tuottamiseen ja jatkojalostukseen käytettävien tekniikoiden rajallisen infrastruktuurin kehittämisen vuoksi.

70-luvun puoli välissä öljy varantojen käyttöikä laskettiin ensimmäisen kerran. Oletuksena silloin että öljyn kulutus pysyy samalla tasolla, kuin tuolloin. He päätteli, että meillä olisi tarpeeksi varantoja vain noin 50 vuotta. Auton valmistajat reagoivat tähän lausuntoon ja he alkoivat kiinnostua etsimään korvaavia muotoja polttomoottorille, ja mineraali öljyn kulutukselle, käyttämällä vaihtoehtoisia moottoreita käyttäen biopolttoaineita, alkoholia, vetyä....

90-luvun alussa, ilmeni uusi huoli: ekologinen vaikutus kun käytetään raakaöljyä. Se aiheuttaa tällä hetkellä maapallolle kielteisiä vaikutuksia, ja tulevaisuudessa myös raakaöljyn käyttöön liittyy mahdollisia kielteisiä seurauksia.

Vuosien mittaan autoteollisuus on kehittänyt autoja, jotka ovat mahdollisimman tehokkaita, ja ne ovat olleet ennen kuin valtion hallinnot asettavat itselleen rajoituksia tieliikenteen ajoneuvojen ja moottori polttoaineen päästöille ja kulutukselle.

Tässä yhteydessä hybridi autojen kehittyminen on useimmissa tapauksissa ollut itsestään tehty tarve, tai se on määritelty lainsäädännöllä ympäristöystävällisempien autojen valmistusta varten. Tämä on saanut kehitettäessä innovatiivisia ratkaisuja, jotka ovat tehokkaampia vähentämään uusiutumattomien energia lähteiden käyttöä polttoaineina ja usein saastuttavampia. Yksi näistä ratkaisuista on hybridiautot, ja markkinat vaikuttaa myös tähän tilanteeseen, ja on tukenut tämäntyyppisten ajoneuvojen lisääntymistä.



*Kuva DRMA20 Project.  
Espanja*

## Ympäristövaikutukset ja poltto aineen kulutuksen väheneminen

Moottori ajoneuvot ovat yksi tärkeimmistä kasvihuoneilmiötä aiheuttavan ympäristön pilaantumisen ja kaasupäästöjen lähteistä. Kaksi tärkeintä kasvihuonekaasupäästöjä ovat CO<sub>2</sub> ja metaani.

Toisaalta ajoneuvojen aiheuttamat suurimmat saastuttavat päästöt ovat typen oksidit (NO<sub>x</sub>), hiilivedyt (HC) ja hiilimonoksidi (CO). Näistä autoista tulevien kaasu päästöjen osuus on 58 prosenttia, 50 prosenttia ja 75 prosenttia ilmakehän kokonaispäästöistä.

Lisäksi autot edistävät muita myrkyllisiä epäpuhtauksia, kuten lyijyä, bentseeniä, butadieenia ja joitakin muita syöpää aiheuttavia aineita, jotka liittyvät auton pakokaasujen synnyttämien pieniin kiinteisiin hiukkasiin.

Bensiini tuottaa haihtumisen kautta erityyppisiä epäpuhtauksia tietyissä auton polttoainejärjestelmän osissa. Tämä haihtuminen on noin 30% maailmanlaajuisista hiilivetypäästöistä, jotka ovat peräisin mobiililähteistä.

Suspendoituneet hiukkaset eivät vain etene palamis prosessista, koska osa niistä irtoaa tiestä ajoneuvojen kauttakulun vuoksi. On arvioitu, että 40 – 60 prosenttia kaupunki alueilla sijaitsevasta suspendoidusta hiukkasista on peräisin maantie liikenteestä; loput tulee muusta toiminnasta (teollisuus, maatalous, julkiset ja yksityiset toimijat...)

Diesel ajoneuvot aiheuttavat viisi kertaa enemmän kiinteitä hiukkasia kuin bensiini ajoneuvot.

Sikäli kuin hybridautot käyttävät polttomoottoria, niitä ei voida pitää päästöttöminä ajoneuvoina, ja ne ovat edelleen samalla tavalla lähde ilmakehän saastumiselle sekä melulle.

Toisaalta, hybridautojen parannettu ympäristö suorituskyky yleensä heikkenee ajan mittaan, lisäten saastuttavia päästöjä kun auto vanhenee.

Seuraavassa kaaviossa voit tarkkailla keskimääräistä hybridi autojen päästöjen vähennystä vertaamalla sitä tavanomaiseen autoon joka täyttää nykyiset EURO IV päästöstandardit, riippuen siitä, ovatko ne bensiini-tai diesel autoja.

Average reduction of emissions. Comparison between hybrid vehicles and conventional vehicles.					
Emissions	Hybrid	Gasoline		Diesel	
		Euro IV	% Reduction	Euro IV	% Reduction
NO <sub>x</sub>	0,01	0,08	87,5	0,25	96
CO	0,18	1,0	82	0,50	64
HC	0,02	0,10	80	0,05	60
PM	--	--	--	25	100
CO <sub>2</sub>	104	165	37	146	29

Reduction of emissions percentage, hybrid vehicle (Toyota Prius), with respect to one that complies with Euro IV regulations  
Data CO<sub>2</sub>: Average values in new vehicles 2004. Data in g/Km except for PM that are indicated in mg/km

Huoli CO<sub>2</sub>-päästöistä on melko yleistä asiakkaille ja hallituksille, muun muassa allekirjoittamalla Kioto sopimus.



Erityisten mekaanisten ominaisuuksien, kuten regeneratiivisen jarrutuksen vuoksi jotkut Hybridi autot voivat saavuttaa alhaisen keskimääräisen polttoaineen kulutuksen tai jopa vastata pienempiä autoja, ei vain kaupungeissa vaan myös kaupunkien välisillä matkoilla.

Kuten saastuttavien päästöjen osalta, hybridi autot tarjoavat suuremman kulutuksen vähenemisen ajettaessa kaupungissa ja vilkaassa liikenteessä. Mahdollisuus sammuttaa polttomoottori ja pitää liike käyttämällä sähkö moottoria yhdessä regeneratiivisen jarrun kanssa tuo energian säästöt ajoneuvojen polttoaineen kulutukseen.

Säästöt, jotka aiheutuvat regeneratiivisen jarrun käytöstä, ovat litra polttoainetta kutakin 100 kilometriä kohti kaupunkialueilla ajettaessa. Generatiivinen jarrutus, KERS (kineettinen energian talteenottojärjestelmä) on laite, joka mahdollistaa vähentää auton nopeutta muuttamalla osa sen kineettinen energia sähkö energiaksi. Tätä energiaa säilytetään tulevaa käyttöä varten.

Poltto moottorin moottorin pysäytys sekvenssi voi olla oma säästönsä energian kulutuksessaan noin 10% "kaupunki kierrossa", jolloin se saavuttaa 17 prosenttia, jos liikenne on erittäin raskasta, ja 6 prosentin säästöt "sekasyklissä".

## Jätteiden syntyminen

### Autojen käyttö tuottaa useita jäte tuotteita:

- Valmistus prosessissa.
- Koko ajoneuvon käyttöiän ajan.
- Ajoneuvon käyttöiän päättyessä (VFU).

### Autot jätteentuottajina:

- **Kiinteät jätteet:** auton korin osat (pelti levy, muovi, lasi,...) renkaat, paristot, mekaaniset komponentit, sähköiset komponentit, raskasmetallit ....



Kuva <https://pxhere.com/es/photo/775488>

- **Nestemäinen jäte:** moottori- ja vaihteisto öljyt, jarrujärjestelmän neste, ohjaujärjestelmä, jäähdytysneste, rasva, lakka ja maali, liuotin, parafiiniin ...



Kuva Dvortygirl-hänen oma työnsä, CC BY-SA 3,0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2584787>

- **Kaasumaiset jätteet:** lämpömoottoreiden (CO<sub>2</sub>, Co, HC, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>...) aiheuttamat päästöt, Ilmastointijärjestelmät, iskunvaimentimet, turvatyyny ...



Kuva <https://pxhere.com/es/photo/774074>



## Kaasumaiset jätteet (pakokaasu päästöt):

- **Hiilidioksidi** (CO<sub>2</sub>): syntyy palamisen aikana ja aiheuttaa kasvihuoneilmiötä.
- **Rikkihiokkipitoiset anhydridit** (SO<sub>2</sub>): syntyy palamisen aikana, erityisesti diesel moottoreiden, koska ne käyttävät runsaasti rikki polttoaineita, aiheuttaen happosateet (SO<sub>4</sub>H<sub>2</sub>).
- **Nitroksiidit** (NO<sub>x</sub>): ne näkyvät palamisen aikana aiheuttavat happosadetta (NO<sub>3</sub>H).
- **Hiukkaset** (PM): syntyy moottorissa palamisen aikana, erityisesti diesel moottoreiden. Ne aiheuttavat sumu- ja hengitysvaivoja.
- **Hy** (HC): haihtuvat yhdisteet. Bensiini. Ne aiheuttavat sumua.
- **Hiilimonoksidi** (CO): erittäin myrkyllinen. Lähes olematonta.

## Alhainen suorituskyky lämpömoottoreissa

Polttomoottoreiden suorituskyky voi vaihdella paljon riippuen suunnitellun käytön missä tahansa vaiheessa. Tämän tyyppisissä bensiinimoottoreissa tuotetun energian optimaalinen käyttö on seuraavanlainen: 30% saadaan, kun moottori on käynnissä olosuhteissa, jotka muistuttavat täyttä kuormaa. Bosch arvioi, että moottorin lämpöteho kaupunkisyklin aikana tyyppi hyväksyntää varten on tuskin yli 10 prosenttia.

Tämän mukaan paras tapa ajaa bensiinimoottorilla olisi käyttää sitä niin lähelle kuin mahdollista täydellä kuormituksella. Tätä ei voida tehdä tavanomaisella ajoneuvolla, koska moottorin tuottama voima lähetetään suoraan pyörille ja se merkitsisi jatkuvaa kiihdytystä.

Joissakin hybridautoissa polttomoottorit pakotetaan toimimaan korkealla kuormitus tasolla, yli 80%, vain lähettämällä renkaille sen voiman jonka kuljettaja vaatii käyttämällä sähköistä kaasua. Loput tehot varastoidaan sähkö energiaksi myöhempää käyttöä varten. Molempien moottoreiden suoritus kyky mukautuu automaattisesti ajo-olosuhteisiin ja akkujen lataus tilaan.

Auton ensimmäisen käynnistyksen aikana bensiini moottori pysyy sammuksissa, ja sähkömoottori vastaa ajoneuvon liikkumisesta. Tämä tilanne säilyy, jos kuljettajan edellyttämä teho on kohtalainen ja akun varaus riittää. Tämä mahdollistaa sujuvan, hiljaisen ja täysin puhtaan ajon.

Kun korkeampi teho on tarpeen tai kun akun varaus on alhaisempi, bensiinimoottori käynnistyy, ja kuten aiemmin mainittiin, on kuormitus alue yli 80%. Heti kun akun varaus on tarpeeksi korkea, polttomoottori sammuu, ja autolla ajetaan sähköisin keinoin. Tämän vuoksi emme saa bensiini moottoria työskentelemään osittaisilla ja pienemmillä kuormituksilla, joissa se on erityisen tehottomaa.

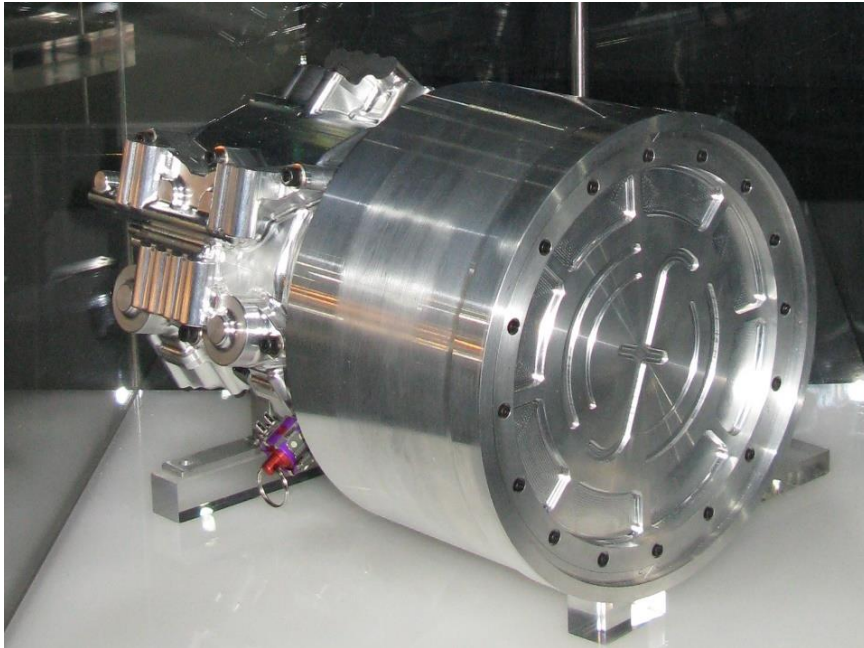
## Virran talteenotto

Kuten sanottu, yksi uusista ominaisuuksista joita hybridautot tarjoaa, on mahdollisuus talteenottaa osa energiasta käyttämällä regeneratiivista jarrutusta.

Jarrujärjestelmä pystyy palauttamaan ajoneuvon kineettisen energian jarrutuksen aikana vain siksi, että auto liikkuu tietyllä nopeudella.

Perinteisessä jarrujärjestelmässä kineettinen energia muunnetaan (se haalistuu) lämmöksi tai lämpöenergiaksi jarrupäällysteiden tai jarrupalikojen välisen kitkan, ja jarrulevyjen tai jarrurumpujen välillä.

Hidastumisen ja jarrutuksen aikana sähkömoottori käyttäytyy sähkögeneraattorina ja tekee auton kineettisen energian suurimman osan, jotta sähköä voidaan varastoida akkuihin.



*Kuva: by Geni-kuva käyttäjältä: GENI, CC BY-SA 4,0,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7342161>*

Tämä mahdollistaa saada osittain energiaa takaisin, joka muuten olisi menetetty lämpönä perinteisessä jarrujärjestelmässä. Regeneratiivinen jarrujärjestelmä toimii niin kauan kuin jarrut ovat käytössä ja kunnes auto pysähtyy. Näin järjestelmä tarjoaa parhaan suoritus kyvyn niissä tilanteissa, joissa on jatkuvaa kiihdytystä ja jarrutusta, kuten esimerkiksi kaupunki ympäristössä.

Ajettaessa valtaosin regeneratiivisen jarrujärjestelmä toimii ajoittain, esimerkiksi, kun ajetaan pitkään alamäkeä tai kun nopeus vähenee ohittamisen jälkeen.

On laskettu, että on mahdollista saada takaisin 30% kineettisestä energiasta, mikä tarkoittaa säästöä noin litra bensiiniä 100 km kohden, ajettaessa kaupunki ympäristössä, jossa voi löytää jatkuvaa jarrutusta. Lisäksi regeneratiivisen jarrutuksen ansiosta tavanomaisen jarrujärjestelmän käytön väheneminen on noin 22 prosenttia, mikä pidentää sen käyttö ikää.

## Hiljaisia etuja.

On toisenlaistakin saastumista, joka ei ole niin helposti havaittavissa, mutta yhtä haitallista: se on akustinen saastuminen. Tärkeimmät akustisen pilaantumisen lähteet nykyään yhteiskunnassa aiheutuvat moottori ajoneuvoista. Niiden katsotaan olevan vastuussa lähes 80 prosenttia tämäntyyppisistä saasteista.

Teollisuuden uskotaan olevan vastuussa vähintään 10 prosentista melu päästöistä; rautatie liikenne aiheuttaa vielä 6% ja julkisilla paikoilla, kuten baareissa, muut 4%.

Espanjassa, toiseksi äänekkäin maa maailmassa Japanin jälkeen, ajoneuvo kanta joka koostuu 22 000 000 ajoneuvosta nykyään, tuottaa joillakin alueilla intensiivistä kaupunkien melua lähes 85 dB (A).

Alkaen 65 dB (A) ylöspäin, joka on maailman terveys järjestön hyväksymä raja, ihmiset kärsivät joitakin oireita jatkuva melun aiheuttamana. Kaupunki alueilla, joilla on raskasta liikennettä, osa siitä tulee moottoreista, toinen osa renkaiden suuresta kitkasta ja itse tiestä, joka aiheuttaa huomattavan melu tason.

Viime vuosikymmeninä autonvalmistajat ovat ponnistelleet paljon vähentääkseen ajoneuvojen aiheuttamaa melua. Näin ollen pakokaasu järjestelmiä on parannettu; moottoritila on eristetty ja kapseloitu, ja jotkut muut melu lähteet on optimoitu akustisesti, kuten ilman otto aukot tai ulkoinen aerodynaaminen muoto.

Hybridi autot ovat jossain määrin edelleen perinteisiä autoja, silloin kun niiden poltto moottori on enemmän tai vähemmän käytössä. Siksi, kun poltto moottori on käynnissä keski- tai suurnopeusnopeudella, lähes 100% melu lähteistä vastaa tavanomaista ajoneuvoa.

Kuitenkin, kun hybridi auto on pysähtynyt tai liikkuu alhaisella nopeudella, jotkut niistä pysäyttää bensiinimoottorin ja ajaa vain käyttämällä sähköjärjestelmää. Näin melu päästöjä voidaan vähentää yli 95%. Kaupunki ympäristössä, tämä seikka on melko tavallista, koska suurimman osan ajasta autot liikkuvat ruuhkaliikenteessä, ja hyvin hitaasti (alle 45km/h) tai yksinkertaisesti, ovat pysähtyneenä.

Niinpä hybridi autojen suuri etu on hiljainen käyttö, jonka se sallii kaupunki alueilla, joissa akustisen pilaantumisen kielteiset vaikutukset ovat suuremmat.

*\* Etusivun kuvan on tuottanut digitaalisen kirjan hybridi ajoneuvot II laatijat, kuuluvat hankkeeseen DrMA20 (Espanja). Kaikki tässä asiakirjassa käytetyt kuvat on sisällytetty vain opetustarkoituksiin, ja ne ovat voittoa tavoittelemattomia.*



Tässä asiakirjassa esitetyt lausunnot ovat STEP AHEAD II -hankekumppanuuden näkemyksiä, eivätkä ne edusta EU:n mielipiteitä.

# Teslan sähköautojen akut

**Oppitunnin tavoite:** Saada tietoa sähköautojen akkujen rakenteesta ja toiminnasta

**Tärkeää:** Tähän opintokokonaisuuteen käytetään kaksi 55 minuutin oppituntia.

## Oppitunti 1

### Tehtävä nro. 1

Oppitunnin osa: **JOHDANTO**

**Tehtävän tavoite:** Saada yleiskuva akkujen kennoista.

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	Taululle heijastetaan kuva. Oppilaita pyydetään katsomaan kuvaa tarkasti ja vastaamaan kysymykseen: <b>Mitä tällä kuvalla on tekemistä Teslan kanssa? *</b>						
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Jokin tekijä yhdistää taululla olevan kuvan Tesla-autojen osaan. Oppilaita pyydetään katsomaan kuvaa huolellisesti ja kirjoittamaan vihkoihinsa kolmen hengen ryhmissä, mitkä mahdolliset yhdistävät tekijät ovat.						
Vaihe 2	Lyhyt tehtäväkuvaus	Kirjoittakaa lista niistä osista, joita akun sisällä mielestänne on <table border="1"><thead><tr><th>Osaluettelo</th><th>Mihin sitä tarvitaan?</th></tr></thead><tbody><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr></tbody></table>	Osaluettelo	Mihin sitä tarvitaan?				
	Osaluettelo	Mihin sitä tarvitaan?						
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Pohtikaa kolmen hengen ryhmissä sitä, minkälaisia osia akku tarvitsee toimiakseen kunnolla, ja mikä on kunkin osan tehtävä. Esittäkää vain joitain yleisiä ajatuksia.						
Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)		Kuva – Heijastettuna luokan taululle.						
Arvioitu kesto (enintään 40 min)		10 minuuttia						

Huomautuksia	<p><b>Lähdeaineisto:</b> ilmainen vapaan lähdekoodin kuva internetistä</p> <p>* Mikäli aiotaan käyttää vaiheessa 1 käytettyä “assosiatiiviset kysymykset” -metodia, kysymyksen on oltava hieman erikoinen, jotta se kiinnittää oppilaiden huomion ja saa aikaan mahdollisimman monia ideoita, edistää oppimisprosessia, koska oppilaat muistavat kerrotut ajatukset... Tässä menetelmässä ideoiden/mahdollisten vastausten tuottaminen on paljon tärkeämpää kuin itse vastaukset...</p> <p>Esimerkki assosiatiivisesta kysymyksestä: Mitä yhteistä on mehiläispesällä ja Teslan autolla? Vastaus: <b>Molemmissa on kennoja...</b></p> <p>(oppitunnilla käsitellään sähköakkujen kennoja)</p> <p>Oppitunnin voi aloittaa myös käyttämällä vaiheessa 1 muita, vaihtoehtoisia kysymyksiä.</p>
--------------	--

## Oppitunti 1

### Tehtävä nro. 2

Oppitunnin osa: **PEREHTYMINEN**

**Tehtävän tavoite:** Tekstin analysointi ja tärkeimmän aiheeseen liittyvän tiedon poiminta, uusien asioiden oppiminen akkujen kennoista.

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	<p>Oppilaat, kolmen ryhmissä, annetun tekstin avulla:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oppilaat jaetaan kolmen ryhmiin, ja heille jaetaan teksti.</li> <li>• Jokainen oppilasryhmä lukee ja ymmärtää saamansa tekstin: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Ryhmä 1.</b> Liite 1: Akkujen kennot ja niiden toiminta</li> <li>- <b>Ryhmä 2.</b> Liite 2: Akkumoduulit. Miten ne toimivat ja mistä ne koostuvat.</li> <li>- <b>Ryhmä 3.</b> Liite 3: Akkuyksiköt. Miten ne toimivat ja mistä ne koostuvat.</li> </ul> </li> </ul> <p>Oppilaat merkitsevät tärkeimmät ajatukset ja tiedot tekstiin ja kirjoittavat ne sen jälkeen vihkoon.</p>
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	<p>Lukekaa huolellisesti ryhmällemme annettu teksti ja merkitkää tekstiin mielestänne oleelliset tiedot. Tarvittaessa voitte kirjoittaa muistiinpanoja vihkoonne. Tiedot ovat hyödyksi seuraavassa tehtävässä.</p>

Vaihe 2	Lyhyt tehtäväkuvaus	Kukin ryhmä valitsee joukostaan edustajan, joka kertoo tiedot luokan muille oppilaille.
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Jokaisessa ryhmässä: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Etsitään tekstistä tärkeimmät ajatukset ja selitetään ne selkeästi muulle luokalle.</li> <li>- Valitaan edustaja, joka selittää asiat muille.</li> <li>- Kirjoittakaa asiat ylös lyhyesti ja selkeästi</li> <li>- Edustaja esittää ajatukset luokalle seuraavassa vaiheessa.</li> </ul>
Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)		Kopio liitteen tekstistä jokaiselle oppilaalle: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Ryhmä 1.</b> Liite 1:</li> <li>- <b>Ryhmä 2.</b> Liite 2:</li> <li>- <b>Ryhmä 3.</b> Liite 3:</li> </ul> Liitetaulu, paperiarkkeja, kuulakärkikyniä, lyijykyniä, merkkautusseja, internet-yhteys.
Arvioitu kesto (enintään 40 min)	45 minuuttia	
Huomautuksia	-	

## Oppitunti 2

### Tehtävä nro. 1

Oppitunnin osa: **PEREHTYMINEN**

**Tehtävän tavoite:** Ryhmät opettavat muulle luokalle, mitä ovat oppineet edellisten tehtävien aikana.

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	Ryhmätöiden tulosten esittely. Epäselvien asioiden/termien kirjoittaminen taululle. Jos jokin on epäselvää, asiasta voidaan keskustella lyhyesti ja oppilaille voidaan antaa kotitehtäväksi etsiä aiheesta lisätietoja internetistä.
	Ohjeet (miten oppilaita)	Keskusteltuaan 5 minuutin ajan edellisestä tehtävästä, jokainen ryhmä selittää muulle luokalle tärkeimmät oppimansa ajatukset ja käsitteet. Tavoitteena on opettaa asiat muille oppilaille. Jos jokin on epäselvää, käymme

	ohjeistetaan)	sen läpi seuraavalla oppitunnilla. Jokaisella ryhmällä on 10 minuuttia aikaa selittää oppimansa.
	Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)	<p>Kopio liitteen tekstistä jokaiselle oppilaalle:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Ryhmä 1.</b> Liite 1:</li> <li>- <b>Ryhmä 2.</b> Liite 2:</li> <li>- <b>Ryhmä 3.</b> Liite 3:</li> </ul> <p>Liitetaulu, paperiarkkeja, kuulakärkikyniä, lyijykyniä, merkkaukset, internet-yhteys.</p>
	Arvioitu kesto (enintään 40 min)	35 minuuttia
	Huomautuksia	<p>Lähdeaineisto: Step Ahead - hanke.</p> <p>Voit pyytää oppilaita valmistelemaan esitykset luovasti (esim. roolileikin avulla, jossa kukin ryhmän jäsen esittää jotakin osaa, ja ryhmä näyttää miten osat toimivat yhdessä, TAI laatimalla ajatuskartan fläppitaululle, selittäen osien väliset suhteet jne.)</p>

## Oppitunti 2

### Tehtävä nro. 2

Oppitunnin osa: **YHTEENVETO**

**Tehtävän tavoite:** Yhteenveto saadusta tiedosta, soveltaminen käytäntöön.

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	Varmista, että oppilaat ovat selvästi oppineet Tesla-autojen akkuja koskevat tiedot ja akkujen tehtävän autossa. Oppilaiden on tehtävä harjoitus, jossa taulukkoon merkitään Teslan hybridi-autojen positiiviset ja negatiiviset puolet sekä tulevaisuuden ennuste.		
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Jokainen oppilas saa täytettäväkseen taulukon:		
		<b>POSITIIVISTA</b>	<b>NEGATIIVISTA</b>	<b>ENNUSTE</b>

		TESLAN AKKU			
Vaihe 2	Lyhyt tehtäväkuvaus	Myyntipuhe. Luokka jaetaan pareihin, ja parien on houkuteltava toisensa ostamaan Teslan auto.			
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Opettaja jakaa luokan pareihin. Kullakin oppilaalla (myyjä) on 30 sekuntia aikaa suostutella toinen osapuoli (asiakas) ostamaan Tesla. 30 sekunnin kuluttua he vaihtavat rooleja ja toistavat tehtävän. Valmistautumiseen on aikaa enintään 3 minuuttia.			
Vaihe 3	Lyhyt tehtäväkuvaus	<b>Mahdollinen lisätehtävä (oppitunnin jatke):</b> Jokainen oppilas selittää liitteessä 2 olevien kuvien pohjalta opettajalle niihin liittyviä ajatuksiaan.			
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Valitkaa opettajan näyttämistä kuvista kaksi, ja kertokaa niiden pohjalta Teslan akkuihin liittyvistä käsitteistä, joita olette tässä opintokokonaisuudessa oppineet.			
Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)		Mikä tahansa esitysgrafiikkasovellus, kuten PowerPoint, Prezi jne., tietokone ja piirtoheitin.			
Arvioitu kesto (enintään 40 min)		20 minuuttia.			
Huomautuksia		<b>Lähdeaineisto:</b> Step ahead -materiaali Vaihetta 3 ei välttämättä tarvitse ottaa mukaan oppitunnille. Se voidaan hypätä yli ja oppitunti voidaan päättää vaiheeseen 2.			



Tässä asiakirjassa esitetyt lausunnot ovat STEP AHEAD II -hankekumppanuuden näkemyksiä, eivätkä ne edusta EU:n mielipiteitä.



# Telemaattiset järjestelmät

## Oppitunnin tavoite:

Opiskelijat saavat perustiedot siitä, mitä telemaattiset järjestelmät ovat; miten ne yleisesti ottaen toimivat; mitä teknologioita niissä on käytetty; ja mitkä ovat nykyaikaisten telemaattisten järjestelmien hyödyt.

## Tehtävä nro. 1

Oppitunnin osa: **ESITTELY**

**Tehtävän tavoite:** Pyydä oppilaita kirjoittamaan, mitä he jo tietävät aiheesta, telematiikkajärjestelmistä.

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	<p>Aktivointi K-W-L-menetelmällä (englanniksi: Know-Wonder-Learn). Opiskelijat työskentelevät pareittain, yksin tai ryhmissä. Anna heidän piirtää paperille taulukko, jossa on kolme saraketta. Pyydä heitä kirjoittamaan ensimmäiseen sarakkeeseen, mitä he jo tietävät aiheesta eli telemaattisista järjestelmistä. Vapaaehtoiset voivat lukea ääneen, mitä he ovat kirjoittaneet. Opettaja tai opiskelijat voi(vat) lisätä huomioitaan myös taululle, jonne lopuksi tehdään yhteenveto kaikista kirjoitetuista tiedoista. Kirjoittamiseen tulee varata korkeintaan kolme (3) minuuttia aikaa.</p> <p>Yhteenvedon jälkeen pyydä opiskelijoita kirjoittamaan toiseen sarakkeeseen, mitä he haluaisivat tietää aiheesta. Tässä vaiheessa jätä kolmas sarake vielä tyhjäksi.</p>					
		<table border="1"><thead><tr><th>TIEDÄN</th><th>HALUAN TIETÄÄ</th><th>OLEN OPPINUT</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>	TIEDÄN	HALUAN TIETÄÄ	OLEN OPPINUT		
TIEDÄN	HALUAN TIETÄÄ	OLEN OPPINUT					
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	<p>Työskennelkää pareittain. Jokainen pari yhdessä kirjoittaa muistiin kaiken, mitä tiedätte tai haluatte tietää telemaattisista järjestelmistä. Kirjoitusaikaa on kolme (3) minuuttia. Käyttäkää kaikki aika kirjoittamiseen ilman, että aloitatte syvällisiä keskusteluja aiheesta. Kirjoittakaa vaan kaikki, mitä ikinä keksitte! Taulukon ensimmäiseen sarakkeeseen kirjoittakaa, <b>mitä tiedätte</b> aiheesta.</p> <p>Kolmen (3) minuutin kuluttua:</p> <p>Olette nyt kirjoittaneet luettelon tiedoistanne taulukon ensimmäiseen sarakkeeseen. Jos haluatte, voitte lukea ääneen, mitä olette kirjoittaneet. Jos kuulette jotain sellaista, mikä puuttuu omasta taulukostanne, voitte lisätä sen sinne.</p> <p>Sen jälkeen kirjoittakaa taulukon toiseen sarakkeeseen, <b>mitä haluatte tietää</b>.</p> <p>Kun olette valmiita, pyydän, että jokainen pari esittää, mitä olette kirjoittaneet.</p>					

Vaihe 2	Lyhyt tehtäväkuvaus	<p>Lyhyt yhteenveto siitä, mitä opiskelijat tietävät, ja mitä he ovat keksineet vaiheessa 1. Opettaja voi kirjoittaa opiskelijoiden ehdotuksia myös taululle.</p> <p>Opettaja voi sitten antaa esimerkin tavarakuljetuksesta (esimerkiksi tuoreiden hedelmien tai vihannesten kuljetus Espanjasta Suomeen). Mitä kirjoitetuista ehdotuksista opiskelijat voivat liittää mallitilanteeseen?</p> <p><a href="https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/44073/Hall%20Hardi.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/44073/Hall%20Hardi.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a> tai muut linkit, jotka on mainittu osiossa "Huomioitavaa".</p>
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	<p>Nyt teemme yhteenvedon ehdotuksistanne fläppitaululle/liitutaululle.</p> <p>Sen jälkeen annan teille malliesimerkin tavarakuljetuksesta, ja yritämme liittää ehdotuksenne tähän esimerkkiin.</p>
Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)		Kynä ja paperia, liitutaulu/fläppitaulu ja Liite 1 (K–W–L-taulukko).
Arvioitu kesto (enintään 40 min)		15 min.
Huomautuksia		<p>Tukimateriaalia, jota opettaja voi käyttää liittyen hedelmäkuljetuksiin (esimerkkitapaus), löytyy tarvittaessa osoitteesta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/44073/Hall%20Hardi.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/44073/Hall%20Hardi.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a></li> <li>• <a href="https://asstra.co.uk/mode-of-transport/road-transport/">https://asstra.co.uk/mode-of-transport/road-transport/</a></li> <li>• <a href="https://www.coolcargo.co.uk/refrigerated-transport-to-estonia">https://www.coolcargo.co.uk/refrigerated-transport-to-estonia</a></li> </ul>

## Tehtävä nro. 2

Oppitunnin osa: **YMMÄRTÄMINEN/ARVOSTUS**

**Tehtävän tavoite:** Syventää tietämystä aiheesta eli telemaattisista järjestelmistä.

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	<p>Kahden videon katsominen + Liitteessä 2 olevan tekstin käsittely.</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=GW0gDCx-">https://www.youtube.com/watch?v=GW0gDCx-</a></p>
---------	---------------------	---

		<a href="https://www.youtube.com/watch?v=gq9O4RSJBnM&amp;ab_channel=EURO-LeasingGmbH">xfA&amp;ab_channel=EmbitelTechnologies</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=gq9O4RSJBnM&amp;ab_channel=EURO-LeasingGmbH">https://www.youtube.com/watch?v=gq9O4RSJBnM&amp;ab_channel=EURO-LeasingGmbH</a>
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Nyt katsomme kaksi erilaista videota siitä, miten telemaattiset järjestelmät toimivat, ja miten niitä käytetään todellisissa olosuhteissa. Kun olemme katsoneet videot, lukekaa telemaattisia järjestelmiä käsittelevä teksti (Liite 2).
Vaihe 2	Lyhyt tehtäväkuvaus	Kun olette katsoneet videot, ja opiskelijat ovat lukeneet liitteen tekstit, anna opiskelijoiden arvioida, mitä he ovat oppineet, ja pyydä heitä täyttämään K-W-L-taulukon sarake "Olen oppinut".
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Kun olette katsoneet videot ja lukeneet liitteen, arvioikaa, mitä olette oppineet telemaattisista järjestelmistä, ja täyttäkää K-W-L-taulukkonne sarake "Olen oppinut".
Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)		Äly-TV tai dataprojektori, jossa on tietokone ja internettiyhteys Youtube-videoiden katselua varten.  Kopiot Liitteestä 2 kaikille opiskelijoille.
Arvioitu kesto (enintään 40 min)		20 minuuttia
Huomautuksia		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Katso: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=GW0gDCx-xfA&amp;ab_channel=EmbitelTechnologies">https://www.youtube.com/watch?v=GW0gDCx-xfA&amp;ab_channel=EmbitelTechnologies</a></li> <li>2. Katso: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=gq9O4RSJBnM&amp;ab_channel=EURO-LeasingGmbH">https://www.youtube.com/watch?v=gq9O4RSJBnM&amp;ab_channel=EURO-LeasingGmbH</a></li> </ol>

### Tehtävä nro. 3

Oppitunnin osa: **POHDINTA**

**Tehtävän tavoite:** Oppimiskokonaisuuden edellisistä osista saadun tiedon pohdintaa ja sen soveltamista käytännössä.

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	Edellisistä vaiheista saadun uuden tiedon pohdintaa. Tämän tiedon soveltamista käytäntöön selittämällä telemaattisten järjestelmien toiminnan peruseriaatteet ja siitä saatavat hyödyt. Parityöskentely.
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Työskentelette pareina. Kuvittele, että olet kuorma-autokuljetusyhtiön kalustopäällikkö. Tehtäväsi on selittää kavereillesi peruseriaatteet, miten telemaattiset järjestelmät toimivat, ja millaisia hyötyjä niistä on kalustopäällikölle toimintojen hallinnassa.
Vaihe 2	Lyhyt tehtäväkuvaus	Lyhyt myyntipuhe: aika alkaa nyt! Anna opiskelijoiden työskennellä edelleen pareittain. Kussakin parissa toinen opiskelija on kalustopäällikkö jostain toisesta yhtiöstä, jossa ei ole käytössä minkäänlaista telemaattista järjestelmää. Kun taas parin toinen opiskelija yrittää 30 sekunnissa saada hänet ostamaan ja aloittamaan telemaattisen järjestelmän käytön selittäen hänelle kaikki siitä saatavat hyödyt. Perustelujen valmisteluun on varattu aikaa yksi (1) minuutti. Jonkin ajan kuluttua vaihdetaan parien rooleja. Jotkut parit voivat esittää perustelunsa luokan edessä.
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Työskennelkää pareina. Yksi on kalustopäällikkö, jolle telemaattiset järjestelmät ovat tuttuja, ja toinen on kalustopäällikkö, jonka tunnet, ja joka ei vielä käytä minkäänlaista telemaattista järjestelmää. Valmistaudu esittämään perusteluja, jotka tukevat telemaattisen järjestelmän hankintaa. Valmistautumisaikaa on yksi minuutti, ja perustelut tulee esittää 30 sekunnissa. Jonkin ajan kuluttua vaihtakaa rooleja parinne kanssa. Vapaaehtoiset voivat esittää perustelunsa luokan edessä.
Arvioitu kesto (enintään 40 min)		10 min
Huomautuksia		Muita lähteitä: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Telematics">https://en.wikipedia.org/wiki/Telematics</a></li> <li>• <a href="https://www.webdispecink.cz/">https://www.webdispecink.cz/</a></li> </ul>

## LIITE 1

### K–W–L-taulukko (I KNOW, I WANT TO KNOW, I LEARNT)

---

<b>I KNOW TIEDÄN</b>	<b>I WANT TO KNOW HALUAN TIETÄÄ</b>	<b>I LEARNT OLEN OPPINUT</b>

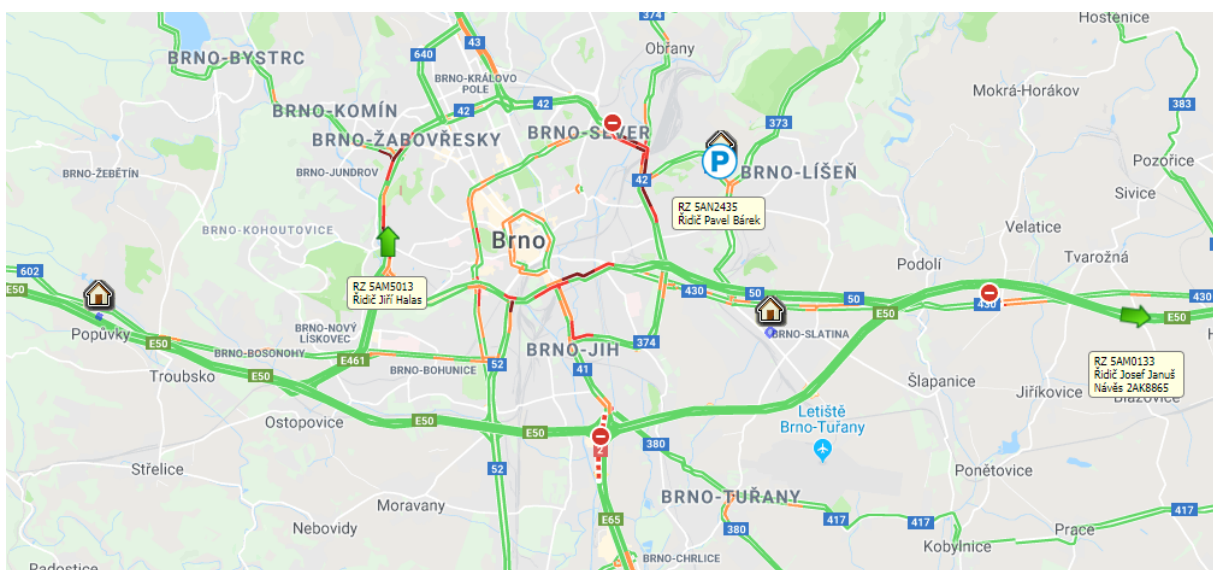
LIITE 2

**Distribution, work planning**

Fleet telematics offers several tools to improve company's distribution and make it more efficient.

If we took closer look to specific tools at the layer of dispatcher work environment, we are for example talking about:

- Possibility to find nearest vehicle to concrete GPS coordinates while being able to choose vehicle which is currently not contained with other work
- Setting automatically generated notifications about (not) reaching defined area (including possibility of setting up conditions of weekday, concrete day time), and to send these notifications automatically based on on-line GPS positioning to end customer (this functionality is often used in case of „in time“ transports)
- Google maps „Traffic“ – which is feature showing real time traffic condition based on automatic location data collection by Google. Based on these information dispatcher is able to react to it in advance, and change route plan – or inform end customer there will v probably be some delay.



*Traffic situation on-line, user defined areas, distinction of vehicles parked/in ride.*

- Having awareness about driver's performance's by tachograph (regulation (EC) 561/2006) which leads to efficient transport planning
- Ability to do detailed planning of transportation – defining loading and unloading places, including exact instructions for driver like time windows, amounts of goods, goods codes, detailed route planning etc. Within this in detail planned transportation it's possible to be automatically notified about leaving defined corridors (route plan), notifying not fulfilling time windows etc..
- Connecting GPS monitoring with optimization software which (based on vehicles real movements and details filled at customers – load/unload points) can suggest routing optimizations
- Controlling of fulfilling cold chain conditions

## Tachograph

A digital tachograph is a device fitted to a vehicle that digitally records its speed and distance, together with the driver's activity selected from a choice of modes.

In Europe, drivers are legally required to accurately record their activities, retain the records, and produce them on demand to transport authorities who are charged with enforcing regulations governing driver's working hours. Regulation (EC) 561/2006 of the European Parliament and of the Council defines driver's hours.

Thanks to reading that data from digital tachograph, telematics allows dispatchers not only to see exactly who is driving (has its tachograph card in tachograph slot) and therefore know driver's name, but also to view and control fulfilment of driver's working hours on-line during transportations, and this functionality also gives them overview of driver's working hours across the company which helps to make work planning more efficient.

The screenshot displays a digital tachograph interface with three main sections:

- Current driver status:** Shows 'Driving (02:40)', 'Daily driving time 07:03', 'Up to 10 hours remaining 02:57', vehicle ID '5AI5304', driver name 'DE PIRNA', 'Weekly driving time 35:08', 'Biweekly driving time 80:50', and 'Remaining this week 09:10'.
- Evaluation:** Lists metrics such as 'Week beginning Mon 18.03.2019 08:21', 'how many days driven 4 (max 6)', 'Previous rest break 44:40', 'Next weekly break 45 h', 'Rest break owed 00:00', 'align to -', 'In a week of reduced daily rest breaks 2 (max 3)', and 'Extended driving time for the week 10 h 0 (max 2)'.
- Right Panel:** Shows 'start of weekly break Sat 23.03.2019 07:51', 'Can still go 09:10', 'Speed 70 km/h', 'Estimated distance 641 km', 'Second week of travel time 45:42', 'Estimated distance 3840 km', and 'start of weekly break Fri 29.03.2019 13:18'.

*UP - On-line status of driver's working hours regarding do (EC) 561/2006*

*RIGHT - Regulation (EC) 561/2006 - Short list of rules*

Also the employer must control driver's compliance with the directive (EC) 561/2006 by downloading and evaluating raw data's from digital tachograph, which is demanded by law. It usually requires technician worker to get physically into each vehicle with Company card (company card are used by operators to retrieve data regarding their employees from the tachograph memory) and initiate data download manually.

Daily driving time	max. 9 hours (possible increase 2x weekly to 10 hour) between two rests
Weekly driving time	max. 56
Total driving time for two consecutive weeks	max. 90 hour
Break in the proceedings	no greater than 4,5 length of rest at least 45 minutes. Can only be divided into 2 sections: first 15 min and second 30 mins
Normal daily rest	at least 11 hours within 24 hours from the end of the previous rest period
The division of the normal daily rest period	during an extension of at least 12 hours can only be divided into 2 segments : the first stretch of 3 hours > 9 hours .
Reduced daily rest period	Max. 3x can be shortened to 9 hours . between two weekly rest periods, without compensation
Normal weekly rest	at least 45 hours .
Short weekly rest period	at least 24 hours . with equalization by the end of the 3rd week following. (condition: previous weekly rest period must be normal = min.45 hrs)
Start of weekly rest	At the latest after the lapse of six 24-hour periods from the end of the previous weekly rest.

Telematics allows companies to do this automatically and remotely. While using this solution from telematics systems like Webdispecink, company card is put in card reader connected to server which is initiating downloads continuously based on timer which is set up in vehicle units.

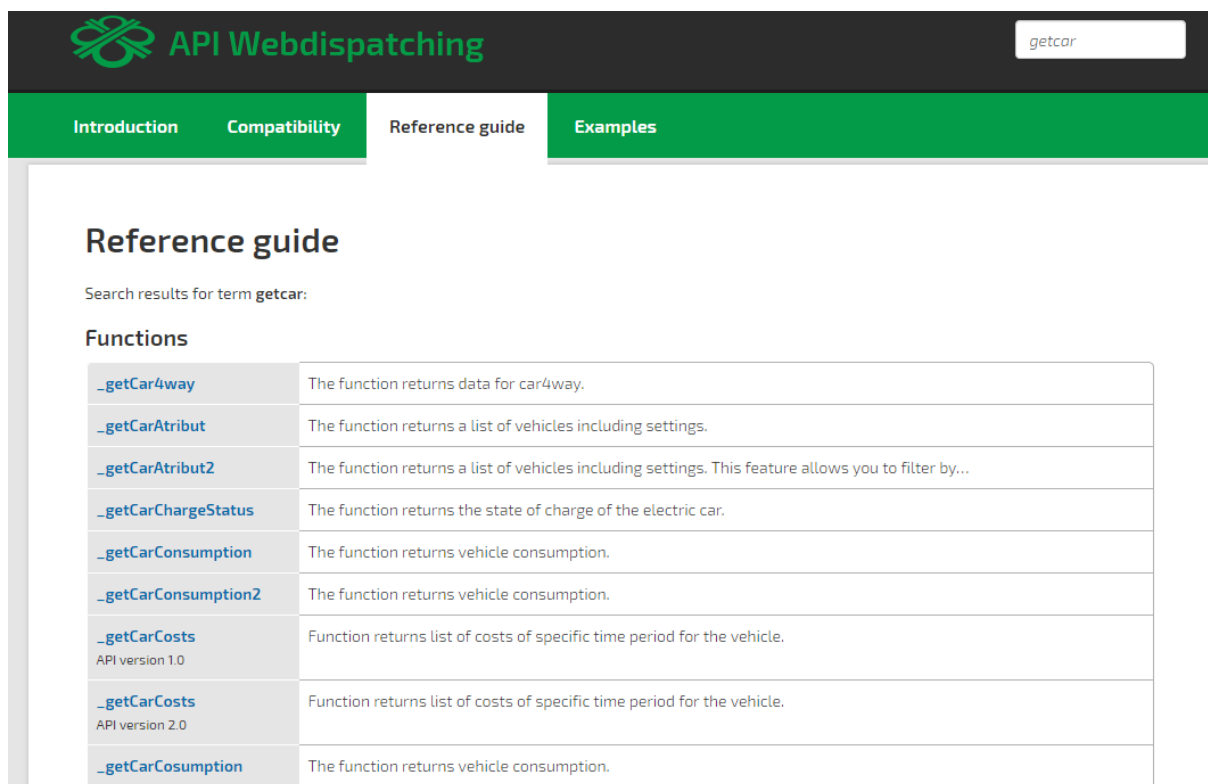
This function saves a lot of time for technician employees which had to physically visit each vehicle time to time.

## API – Application programming interface

Is a set of various functions (web services) which makes telematics system able to communicate with other programs and systems.

One way of use is that it allows transportation company to provide information about vehicle position during transportation on-line to logistics companies or transport customer. This data sharing is more and more required by transport customers across the Europe. Today it is often a must-have-feature while making transportations for Europe`s leading logistics companies like DHL, Gefco, Gatehouse etc. Those companies usually have their own monitoring platform where they merge positioning information from various GPS monitoring providers)

With this type of connection, all transport stakeholders have the necessary information without having to get the information directly from the person (dispatcher).



The screenshot shows the 'API Webdispatching' interface. At the top, there is a search bar containing the text 'getcar'. Below the search bar is a navigation menu with four items: 'Introduction', 'Compatibility', 'Reference guide', and 'Examples'. The 'Reference guide' item is currently selected and highlighted. The main content area displays the title 'Reference guide' and the text 'Search results for term getcar:'. Underneath, there is a section titled 'Functions' which contains a table listing various API functions and their descriptions.

Function Name	Description
<a href="#">_getCar4way</a>	The function returns data for car4way.
<a href="#">_getCarAtribut</a>	The function returns a list of vehicles including settings.
<a href="#">_getCarAtribut2</a>	The function returns a list of vehicles including settings. This feature allows you to filter by...
<a href="#">_getCarChargeStatus</a>	The function returns the state of charge of the electric car.
<a href="#">_getCarConsumption</a>	The function returns vehicle consumption.
<a href="#">_getCarConsumption2</a>	The function returns vehicle consumption.
<a href="#">_getCarCosts</a> API version 1.0	Function returns list of costs of specific time period for the vehicle.
<a href="#">_getCarCosts</a> API version 2.0	Function returns list of costs of specific time period for the vehicle.
<a href="#">_getCarCosumption</a>	The function returns vehicle consumption.

*Example from Webdispecink API reference guide*



Another and not less important use of API is to link it up with ERP – company information software. Based on this connection it is possible to

- Generate traffic records, driver’s working time report
- Border crossings to calculate travel compensations
- Record of fuel – cost of fuel, consumption
- Dispatcher communication with vehicle crew
- Sources for navigation, information about i.e. loading/unloading

Main benefits are:

- Reduction of data duplication
- Considerable time savings when processing the information
- Increased accuracy of information
- Increased efficiency of SW utilization

## Vehicle management – Tasks

Tasks – a very helpful tool which allows telematics users to define tasks for vehicles, drivers or trailers. Based on time or odometer state conditions set, systems - like Webdispecink - are able to automatically generate notifications for upcoming service tasks.

Vehicle / Driver / Semi-trailer	expected date	Name	Check Date	Check km	Check mh	Window Email	State	last fulfilled
2E7 2206 vehicle	19.12.2018 (93 days)	Technická Kontrola	19.12.2018 (93 days)	-	-	✓	✗	19.12.2016
2E7 2206 vehicle	19.12.2018 (93 days)	EMISE	19.12.2018 (93 days)	-	-	✓	✗	19.12.2016
3E5 6683 vehicle	27.12.2018 (85 days)	Servisní prohlídka + olej	27.12.2018 (85 days)	352235 (2517)	-	✓	✗	27.12.2017
5E7 9474 vehicle	13.03.2019 (9 days)	Servisní prohlídka + olej	09.08.2019 (-140 days)	124537 (2042)	-	✓	✗	09.08.2018
5E8 7163 vehicle	20.03.2019 (2 days)	Servisní prohlídka + olej	09.08.2019 (-140 days)	112875 (180)	-	✓	✗	09.08.2018
5E5 3761 vehicle	25.03.2019 (-3 days)	STK + EMISE	25.03.2019 (-3 days)	-	-	✓	✗	09.08.2018
5E5 3748 vehicle	29.03.2019 (-7 days)	Servisní prohlídka + olej	22.06.2019 (-92 days)	151830 (-868)	-	✓	✗	22.06.2018
5E7 9464 vehicle	06.04.2019 (-15 days)	Servisní prohlídka + olej	31.08.2019 (-162 days)	118421 (-3162)	-	✓	✗	31.08.2018
6E2 4257 vehicle	08.04.2019 (-17 days)	Servisní prohlídka + olej	30.08.2019 (-161 days)	25000 (-3196)	-	✓	✓	09.08.2018




Example of Tasks set




Information about upcoming tasks is visible for all Webdispecink users, which helps to efficiently plan service schedule across the company – dispatchers are able to account with an upcoming task while planning work (transportations) for vehicles/drivers.


## Basis for diets - travel expenses compensations


Employees (Drivers) traveling more than 5 hours away from place of work are entitled to get travel expenses compensations in form of diets.


**Information about vehicle**


 RM:  3176  
 Ford  
 Transit Custom 9 míst  
 OP00000301   
 Lelystadt


 Driver: Nicolae  


 Location: OP301\_ Stavba

 km: 28513,00

 Fuel: 57,40 l

 Parking 172 min

 Time: 10:07:38

 Tasks:  
 Servisní prohlídka + olej: -21days  
 -1487km

The calculation is set on defined rates for each country (in various currencies) and time spent. These rates are being actualized each year.

Duration of business trip	Code	Country	Amount	Currency	Pocket money	Valid from	inserted	inserted by
...	DE	DE - Germany				01.01.2019	Show	
1,00 -	12,00	DE Germany	15,00	EUR	6,00	01.01.2019	07.02.2019	admin
12,00 -	18,00	DE Germany	30,00	EUR	12,00	01.01.2019	07.02.2019	admin
18,00 -	24,00	DE Germany	45,00	EUR	18,00	01.01.2019	07.02.2019	admin

### Compensation allowance rates

Without Webdispecink travel expenses compensations are made out of traffic record's which are mostly handwritten by drivers. Processing this handwritten record takes quite big amount of time and may contain inaccurate data – for example sometimes the driver may intentionally write the wrong time of border crossing to obtain higher compensation allowance.

In this case, Webdispecink is a huge time saver for company accountants. The driver is assigned to vehicle by inserting his tachograph card into tachograph (even as a crew if there are 2 drivers in vehicle). Webdispecink knows the exact moment vehicle crossed the state border. Therefore, Webdispecink has accurate information about drivers` movement and time spent in each country. It is also possible to assign defined areas to each driver where the algorithm stops to count the time of travel.

The result is quick and accurate basis for paying off the driver.

Day	Code	Country	Date from	Date to	km	duration	Compensation allowance	Currency	Vehicle	Driver	Meal allowance + pocket money	Currency	
01.02.2019	international				439,86	24:00:00		45,00	GBP			63,00	GBP
	GB	Great Britain	01.02.2019 00:00:00	02.02.2019 00:00:00	439,86	24:00:00			527 2203	Petr Dvořan		GBP	
02.02.2019	international				374,96	24:00:00		50,00	EUR			70,00	EUR
	GB	Great Britain	02.02.2019 00:00:00	02.02.2019 09:53:28	209,64	09:53:28			527 2203	Petr Dvořan		GBP	
	FR	France	02.02.2019 09:53:28	02.02.2019 11:33:10	128,08	01:39:42						EUR	
	BE	Belgium	02.02.2019 11:33:10	03.02.2019 00:00:00	37,24	12:26:50			527 2203	Petr Dvořan		EUR	
03.02.2019	international				0,00	24:00:00		50,00	EUR			70,00	EUR
	BE	Belgium	03.02.2019 00:00:00	04.02.2019 00:00:00	0,00	24:00:00			527 2203	Petr Dvořan		EUR	
04.02.2019	international				663,64	24:00:00		50,00	EUR			70,00	EUR
	BE	Belgium	04.02.2019 00:00:00	04.02.2019 12:40:26	255,14	12:40:26			527 2203	Petr Dvořan		EUR	
	DE	Germany	04.02.2019 12:40:26	05.02.2019 00:00:00	408,50	11:19:34			527 2203	Petr Dvořan		EUR	
05.02.2019	international				205,11	08:05:41		15,00	EUR			21,00	EUR
05.02.2019	inland				453,22	06:39:00		82,00	CZK			82,00	CZK
	DE	Germany	05.02.2019 00:00:00	05.02.2019 08:05:41	205,11	08:05:41			527 2203	Petr Dvořan		EUR	
	CZ	Czech Republic	05.02.2019 08:05:41	05.02.2019 14:44:41	453,22	06:39:00			527 2203	Petr Dvořan		CZK	
06.02.2019	inland				548,96	14:42:40		124,00	CZK			124,00	CZK
	CZ	Czech Republic	06.02.2019 04:56:43	06.02.2019 08:59:00	73,46	04:02:17			527 2203	Petr Dvořan		CZK	
	CZ	Czech Republic	06.02.2019 09:17:20	07.02.2019 00:00:00	475,50	14:42:40			527 2203	Petr Dvořan		CZK	
07.02.2019	international				653,58	13:13:10		30,00	EUR			42,00	EUR
07.02.2019	inland				7,25	10:46:50		82,00	CZK			82,00	CZK
27.02.2019	international				537,98	24:00:00		45,00	EUR			63,00	EUR
	FR	France	27.02.2019 00:00:00	28.02.2019 00:00:00	537,98	24:00:00			527 2203	Petr Dvořan		EUR	
28.02.2019	international				675,15	13:33:21		30,00	EUR			42,00	EUR
28.02.2019	inland				8,88	10:26:38		82,00	CZK			82,00	CZK
	FR	France	28.02.2019 00:00:00	28.02.2019 07:45:14	276,07	07:45:14			527 2203	Petr Dvořan		EUR	
	DE	Germany	28.02.2019 07:45:14	28.02.2019 13:33:21	399,08	05:48:07			527 2203	Petr Dvořan		EUR	
	CZ	Czech Republic	28.02.2019 13:33:21	28.02.2019 23:59:59	8,88	10:26:38			527 2203	Petr Dvořan		CZK	
<b>Total</b>								<b>45,00</b>	<b>GBP</b>			<b>63,00</b>	<b>GBP</b>
								<b>565,00</b>	<b>EUR</b>			<b>791,00</b>	<b>EUR</b>
								<b>1358,00</b>	<b>CZK</b>			<b>1358,00</b>	<b>CZK</b>
<b>Country summary</b>													
	BE	Belgium			292,38	49:07:16		150,00	EUR			210,00	EUR
	CZ	Czech Republic			4900,88	158:52:33		1358,00	CZK			1358,00	CZK
	DE	Germany			4261,57	128:01:44		210,00	EUR			294,00	EUR
	FR	France			1449,72	54:50:27		120,00	EUR			168,00	EUR
	GB	Great Britain			649,50	33:53:28		45,00	GBP			63,00	GBP
	NL	Netherlands			338,51	25:55:08		50,00	EUR			70,00	EUR
	SK	Slovakia			257,35	19:13:41		35,00	EUR			49,00	EUR

### Diet basis for paying off the driver

## Drivers terminal

Is the bridge between driver and dispatcher/fleet manager. It works for both way communication, getting route plans to driver, allows to send photos or document scans both ways.



# Ajopiirturi

## Oppitunnin tavoite:

Tutustu ajopiirturiin.

## Tehtävä nro. 1

Oppitunnin osa: **ESITTELY**

**Tehtävän tavoite:** Selvitä, mitä opiskelijat tietävät ajopiirturista ja käyttävät Mind Mapia ja keskeneräisiä lauseita.

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	<p>Mind Map - opettaja kirjoittaa avainsanan - ajopiirturi. Opiskelijat lähestyvät yksitellen taulua ja piirtävät nuolet keskikiirrokselta, lisäämällä ja kirjoittamalla sanat, jotka "ajopiirturi" herättää heille.</p> <p>Mind Map antaa opettajalle yleiskatsauksen aiheeseen liittyvistä opiskelijoiden nykyisistä tiedoista ja ideoista.</p>
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	<p>Taululla on sana "ajopiirturi". Mitä muita sanoja tulee mieleenne tämän suhteen? Ole hyvä, tule taululle ja kirjoita ne käyttäen nuolia.</p>
Vaihe 2	Lyhyt tehtäväkuvaus	<p>5 minuutin kuluttua seuraa keskustelu. Opiskelijat lajittelevat termejä yhdessä opettajan kanssa. Opettaja lopettaa keskustelun lyhyellä yhteenvedolla termeistä. Keskustelua seuraa lopettamattomien lauseiden menetelmä - tarkoituksena on toistaa ajopiirturiin liittyviä termejä.</p> <p>Ajopiirturi on ...</p> <p>Käytetään ajopiirturia ...</p>
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	<p>Kirjoita muistikirjoihin ja viimeistele seuraavat kaksi lauseita:</p> <p>Ajopiirturi on ...</p> <p>Ajopiirturi on käytetty ...</p>
Vaihe 3	Lyhyt tehtäväkuvaus	<p>Katso seuraava video ajopiirturista ja kysy kysymyksiä. Mitä näet videossa? Mitä ajopiirturia käytetään?</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=JX2NF_7BZkA">https://www.youtube.com/watch?v=JX2NF_7BZkA</a></p>

	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Katso video. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitä videossa esitetään?</li> <li>• Mitä ajopiirturia käytetään?</li> </ul>
	Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)	kartonki-, paperi-, kynä, muistikirja / internet tietokone opettajalle, projektori (videoprojisointi)
	Arvioitu kesto (enintään 40 min)	15 min.
	Huomautuksia	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=JX2NF_7BZkA">https://www.youtube.com/watch?v=JX2NF_7BZkA</a>

## Tehtävä nro. 2

Oppitunnin osa: **YMMÄRRETÄÄN**

**Tehtävän tavoite:** Ajopiirturin toiminnan ja etujen ymmärtäminen.

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	<p>Liitteen 1 - "Ajopiirturi" - teksti jaetaan opiskelijoille. He työskentelevät yksilöllisesti tekstin kanssa, lukevat ja merkitsevät INSERT-menetelmää käyttäen:</p> <p>Opiskelijat valitsevat konkreettista tietoa käyttäen tunnisteita tekstin konkreettisissa osissa:</p> <p>√ mitä tiedän jo + mitä uutta minulle ? mitä haluan tietää - mikä oli toisin kuin mitä alun perin ajattelin</p> <p>myöhemmin. vaiheessa 2 he kirjoittavat strukturoidut muistiinpanot INSERT- taulukkoon (liite 2)</p>
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	<p>Lue teksti ajopiirturista. Tunnista tekstissä tiedot, jotka olet jo tuntenut, uudet tiedot, sekava / epäselvä informaatio tai tiedot, jotka ovat erilaisia kuin mitä olet ajatellut. Käytä seuraavia tunnisteita täällä:</p> <p>√ mitä tiedän jo + mitä uutta minulle</p>

		? mitä haluan tietää - mikä oli päinvastainen kuin mitä alun perin ajattelin
Vaihe 2	Lyhyt tehtäväkuvaus	Lopuksi opiskelijat kirjoittavat muistiinpanonsa strukturoidusti INSERT-taulukossa selvittääkseen tekstistä saadut keskeiset tiedot (liite 2). Yhdessä voit tiivistää ja keskustella siitä, mitä on kirjoitettu ja selvitetty tarvittaessa jäljellä olevat kysymykset.
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Kun olet lukenut tekstin, täytä taulukosta liite 2. Kirjoita sarakkeisiin, mitä olet merkinnyt tekstiin.
Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)		Kynä, paperi, liite 1 ja taulukko liitteestä 2 jokaiselle opiskelijalle.
Arvioitu kesto (enintään 40 min)		15 min.
Huomautuksia		Valkotaululle, flipchartille tai muulle näkyvälle paikalle luokahuoneessa on INSERT-tunnisteet, joissa on kuvaus: √ mitä tiedän jo + mitä uutta minulle ? mitä haluan tietää - mikä oli päinvastainen kuin mitä alunperin ajattelin

### Tehtävä nro. 3

Oppitunnin osa: **POHDINTAA**

**Tehtävän tavoite:** Hankitun tiedon vahvistaminen, kolmivaiheisen puhetapahtuman ja hissien kallistuksen menetelmä.

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	Kolmivaiheinen keskustelutapa: Opiskelijat luo ryhmiä, joissa kussakin on 3 henkilöä ja joilla on seuraavat roolit: <ul style="list-style-type: none"> <li>yksi henkilö esittää kysymyksiä ajopiirturista</li> </ul>
---------	---------------------	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• toinen henkilö, joka vastaa kysymyksiin, jotka</li> <li>• kolmas henkilö kirjoittaa muistiinpanoihin - tallennetaan vastaukset, jotka kerrottiin</li> </ul> <p>Aika 3 +1 minuuttia ja roolien vaihtaminen seuraa, kunnes jokainen henkilö on ollut jokaisessa roolissa.</p>
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	<p>Jaa kolmen henkilön ryhmiin. Valitse jokaisessa triossa haastateltava, kysyjä ja kirjailija. Hetken kuluttua voit vaihtaa rooleja toistensa kanssa niin, että jokainen teistä kysyy asteittain, jopa kysymyksen esittäjä ja kirjoittaja. Tehtäväsi on esittää ajopiirturiin liittyviä kysymyksiä, vastata niihin ja kirjoittaa muistiinpanoja vahvistaaksesi, että olet ymmärtänyt aiheen ja samalla saada palautetta siitä, mitä opit. Jos haluat, voit käyttää edellisessä toiminnassa luettua tekstiä.</p>
Vaihe 2	Lyhyt tehtäväkuvaus	<p>Lift pitch menetelmä: Valitaan kaksi opiskelijaa, jotka simuloivat tilannetta, toinen on asiakas, toinen myyjä ja he ovat hississä. 30 sekunnin kuluttua jälleenmyyjän tulisi vakuuttaa asiakas osallistumaan digitaalisen ajopiirturikoulutukseen ja vakuuttaa, miksi se on hyvä.</p> <p>Tällä toiminnalla opiskelijat ymmärtävät kansainvälisen tieliikenteen kuljettajan sääntöjen noudattamisen merkityksen ja merkityksen.</p>
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	<p>Sinulla on 30 sekuntia aikaa vakuuttaa asiakas osallistumaan digitaalisen ajopiirturin koulutukseen. Esitä vuoropuhelu luokalle.</p>
	Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)	Paperi, kynä
	Arvioitu kesto (enintään 40 min)	10 - 15 min.
	Huomautuksia	

## LIITE 1

### Lähde ja lisätietoja löytyy osoitteesta:

<https://fleetgo.com/tachograph/what-is-a-digital-tachograph/>

## Mitä ovat ajopiirturit?

Digitaalinen ajopiirturi on radiokokoinen laite, joka on asennettu kuorma-autoihin ja linja-autoihin. Ajopiirturi tallentaa digitaalisesti erilaisia kuljettaja- ja ajoneuvotietoja, kuten matkan etäisyyttä, nopeutta, ajoaikaa ja kuljettajan toimintaa. Tiedot tallennetaan ajoneuvoyksikön muistiin ja kuljettajakortteihin. Euroopan johtavat ajopiirturimerkit ovat VDO (Siemens), Stoneridge, Intellic ja Actia.



## Milloin digitaalinen ajopiirturi on pakollinen?

Digitaalisen ajopiirturin asentaminen on ollut pakollista uusille ajoneuvoille, jotka on otettu käyttöön 1. toukokuuta 2006 lähtien, sekä korvaamaan analoginen ajopiirturi, joka on jaoteltu ajoneuvoihin, jotka kuljettavat yli 9 matkustajaa, ja yli 3,5 tonnin ajoneuvoihin, jotka on rekisteröity alkaen. 1. tammikuuta 2003, jos se on teknisesti mahdollista.

## Miten digitaalinen ajopiirturi toimii?

Digitaaliset ajopiirturit koostuvat ajoneuvoyksiköstä, liiketunnistimesta ja ajopiirturikortista. Ajoneuvoyksikkö on ajopiirturin aivot, siinä on prosessori, kello, kaksi korttipaikkaa, näyttö, tulostin, latausliitin ja ohjain manuaalisia merkintöjä varten.

Ajoneuvoyksikkö sijaitsee ohjaamon kuljettajan alueella. Liike- tai nopeusanturi sijaitsee vaihteistossa. Lähetinyksikkö tuottaa elektronisia pulsseja, kuten vaihteiston lähtöakselin kierrosta. Salatut signaalit lähetetään ajoneuvoyksikköön, jossa ne on tallennettu.



## Mitä digitaalinen ajopiirturi tallentaa?

Digitaalinen ajopiirturi kerää ja tallentaa seuraavat tiedot:

- Päivämäärä Ajoneuvon rekisteröintinumero
- Ajoneuvon nopeus
- Kuljettaja tai apukuljettaja
- Kuljettajan kortin lukumäärä päivittäin
- Kuljettajan kuljettama etäisyys matkamittarista
- Kuljettajan toiminta (ajaminen, lepo, taukot, muut toiminta, saatavuus)
- Toimintamuutoksen päivämäärä ja kellonaika
- Tapahtumat (ylinopeus, ajaminen ilman kuljettajakorttia, väärinkäyttö, petosyritykset) ja virheet
- Täytäntöönpanotarkastukset
- Ajopiirturien kalibrointien tiedot

## .DDD-tiedostot

Tiedot tallennetaan .ddd-tiedostona, joka voidaan tuoda ajopiirturin analysointiohjelmistoon. Espanjassa ja Ranskassa .ddd-tiedostot ovat eri muodoissa. Espanjassa digitaalisen ajopiirturin tiedostomuoto on .tgd ja Ranskassa on kaksi digitaalisen ajopiirturin tiedostomuotoa: ajoneuvotiedot tallennetaan V1B-muotoon ja kuljettajan tiedot tallennetaan C1B-muotoon.

### Etä-Tacho-lataus

Remote Tacho Download -ratkaisu on suunniteltu siten, että laivaston haltijat vapautetaan automatisoimalla digitaalisten ajopiirturien tiedostojen lataaminen. Ajoneuvojen ajopiirturin ja kuljettajatietojen manuaalisen lataamisen sijaan ratkaisumme avulla laivastonhoitaja voi nähdä kaikki digitaaliset ajopiirturitiedostot yhdellä alustalla. Tiedot lähetetään ohjausyksikön kautta suoraan alustalle. Kaikki tiedostot tarkistavat täydellisyyden ja eheyden, joten tiedät aina, onko arkisto täyttänyt EU:n määräykset.

Lisätietoja [kaukosäätimen lataamisesta!](#)

## Ajopiirturikorttien tyypit

Tiedot voidaan lukita ajopiirturilaitteeseen yrityskortilla. Näin varmistetaan, että toinen yritys ei voi hakea tietoja, jos ajoneuvo muuttaa omistustaan. Kaikki tiedot voidaan edelleen hakea käyttämällä ohjauskorttia tai korjaamokorttia.

Ajopiirturikortteja on neljä. Kuljettajakortti, ohjauskortti, korjaamokortti ja yrityskortti. Kuljettajat käyttävät kuljettajakortteja ajo-, lepo- ja aktiviteettitietojen tallentamiseen. Valvontakortteja käyttävät lainvalvontaviranomaiset tietojen noutamiseksi ajopiirturista. Ohjauskortti voi ohittaa minkä tahansa

---

operaattoreiden käyttöön ottaman yrityksen lukituksen. Valtuutetut ja viralliset ajopiirtureiden teknikot käyttävät työpajakortteja kalibroimaan, asentamaan tai korjaamaan ajopiirtureita. Yritykset käyttävät yrityskortteja tietojen hakemiseksi ajopiirturista työntekijöiden ja ajoneuvojen osalta. Yritykset voivat myös lukita tietoja yrityksen kortilla tai valtuuttaa kolmannet osapuolet, mukaan lukien telemaattiset tarjoajat, keräämään tietoja.

## Ajopiirturin tilat

Ajopiirturi mahdollistaa 4 eri liikennemuotoa: ajaminen, muu toiminta, lepo ja saatavuus. "Ajotila" aktivoituu automaattisesti, kun ajoneuvo on liikkeessä. Digitaalinen ajopiirturi valitsee tavallisesti toisen työn tilan automaattisesti, kun se pysähtyy. Kuljettaja voi valita "lepo" ja "saatavuus" -tilat manuaalisesti paikallaan. Ajopiirturin symbolit näyttävät nykyisen ajopiirturin tilan. Toimintatiedot tallennetaan ajopiirturin sisäiseen muistiin ja samanaikaisesti digitaalisen kuljettajakortin siruun, kun se asetetaan ajopiirturin päähän. Kun kumpikin muistipankki on täynnä, vanhat tiedot korvataan automaattisesti nykyisillä tiedoilla. Tämä on yksi syy siihen, miksi yritykset käyttävät digitaalisia ajopiirturilatauksia, joiden avulla ne voivat tallentaa ajopiirturin tietoja niin kauan kuin he haluavat.

### Muut lähteet:

<https://dte.jrc.ec.europa.eu/>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Tachographin>

## “INSERT” fläppi, Piirturi

✓ mitä tiedän jo	+ mitä uutta minulle	? mitä haluan tietää	- mikä oli toisin kuin mitä alun perin ajattelin

# OBD diagnostiikka ja typenoksidien NO<sub>x</sub> valvonta

## Oppitunnin tavoite:

Opiskelija perehtyy OBD-toimintoihin, diagnostiikkaan ja NO<sub>x</sub> - ohjaukseen.

## Tehtävä nro. 1

Oppitunnin osa: **ESITTELY, AIVORIIHI**

**Tehtävän tavoite:** Selvitä, mitä opiskelijat tietävät OBD-järjestelmästä ja sen toiminnoista.

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	Opettaja jakaa opiskelijat ryhmiin, luokassa olevien opiskelijoiden lukumäärän perusteella ja luovuttaa KWL-kaavion henkilökohtaiseksi kopiona jokaiselle opiskelijalle. (Liite nro 1). Opiskelijat käyttävät kaavaa koko oppitunnin ajan, eli kaikissa vaiheissa. Heidän tehtävänä on tehdä aiheen muistiinpanot. Ensimmäisessä vaiheessa opiskelijat kirjoittaa kaikki tiedot, joita heillä jo on OBD-järjestelmästä ja sen toiminnoista juuri sillä hetkellä (sarake "tiedän").
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Työskentelet 4 ryhmässä. Sinun tehtäväsi on täyttää KWL-kaavion ensimmäinen sarake otsikolla " <i>Tiedän</i> " kaikella, mitä tiedät tai olet kuullut OBD-järjestelmästä. Kirjoita kaikki, mikä tulee mieleesi.
Vaihe 2	Lyhyt tehtäväkuvaus	Opiskelijat kirjoittavat tiedot jatkuvasti taulukon ensimmäiseen sarakkeeseen (Liite nro 1). Niiden on muotoiltava ne kaikille opiskelijoille ymmärrettävällä tavalla. 3 minuutin kuluttua kaikki ryhmät esittävät, mitä he ovat kehittäneet. Yksi ryhmistä kirjoittaa muistiinpanot taululle.
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Kun aika loppuu (3 minuuttia), kunkin ryhmän edustaja esittelee tiedot.
Vaihe 3	Lyhyt tehtäväkuvaus	Opettaja / yksi oppilaista kirjoittaa taululle tai flipchartille tärkeimmät termit oikeaan sarakkeeseen. Tämä osa oppitunnista kestää 7 minuuttia. Tämän jälkeen kaikki tiedot on koottu yhteen.
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Kun kaikki tiedot on tiivistetty, voimme keskustella ideoistasi ja voit kirjoittaa ne kaavioihisi.

Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)	Flipchart-paperit, merkit, kaavio liitteestä nro 1 jokaiselle opiskelijalle.
Arvioitu kesto (enintään 40 min)	10 minuuttia
Huomautuksia	Kun kirjoitat muistiinpanoja, jätä tilaa kahdelle muulle sarakkeelle seuraavien otsikoiden kanssa, joita <i>haluan tietää ja mitä olen oppinut</i> .  KWL-kaavion (Liite nro 1)

## Tehtävä nro. 2

Oppitunnin osa: **YMMÄRRETÄÄN**

**Tehtävän tavoite:** Toiminnan ymmärtäminen ja OBD-järjestelmän edut.

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	<p>Opettaja ohjeistaa oppilaille artikkelin OBD-järjestelmästä ja NOx, tarkistamalla tarkistamisesta, joka koskee rakenteita, kojelaudan merkkivaloja, koodit NOx arvioimiseksi (liite nro 2). Opiskelijoiden tehtävänä on lukea se ja merkitä tekstin konkreettiset kohdat seuraavilla symboleilla:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• "✓" mitä tiedän jo</li> <li>• "+" mitä uutta minulle</li> <li>• "?" mitä haluan tietää</li> <li>• "-" mikä oli päinvastainen kuin mitä alunperin ajattelin, että</li> </ul> <p>opettaja kirjoittaa symbolit ja niiden merkityksen taululle.</p>
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	<p>Nyt jatkat ryhmätyössä. Jokaiselle ryhmälle luovutetaan artikkeli OBD:stä. Sinun tehtäväsi on lukea se ja ottaa huomioon seuraavat symbolit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• "✓" mitä tiedän jo</li> <li>• "+" mitä uutta minulle</li> <li>• "?" mitä haluan tietää</li> <li>• "-" mikä oli päinvastainen kuin mitä alunperin ajattelin</li> </ul>
Vaihe 2	Lyhyt tehtäväkuvaus	Opiskelijoiden tietojen kerääminen ja yhteenveto. Opettaja pyytää yhden edustajan kustakin ryhmästä esittämään muistiinpanonsa.

		<p>"√" merkityt tiedot tiivistetään ja kirjoitetaan KWL-kaavion ensimmäiseen sarakkeeseen "Tiedän" (liite nro 1), "+" merkityt tiedot lisätään myös ensimmäiseen sarakkeeseen.</p> <p>"?" Merkityt tiedot kirjoitetaan KWL:n toiseen sarakkeeseen "Haluan tietää". "- " merkityillä tiedoilla opiskelijat päättävät, mihin KWL-kaavion kolmesta sarakkeesta se haluaa sisällyttää sen.</p> <p>Kun tämä toiminta on suoritettu, opettaja pyytää oppilaita keskustelemaan muutamasta kysymyksestä. Kysymyksiin, joihin ei vielä vastattu "Haluan tietää" sarakkeessa, artikkelista tulee löytää vastauksia. Jos jokin kysymys jää vastaamatta, opiskelijat voivat etsiä lisätietoja internetistä.</p>
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Jokainen ryhmä esittelee nyt artikkelista saadut tiedot ja yhdessä lisäämme sen KWL-kaavion vastaavaan sarakkeeseen.
	Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)	koskeva artikla OBD (Liite nro 2), KWL Chart (Liite nro 1)
	Arvioitu kesto (enintään 40 min)	25 minuuttia
	Huomautuksia	-

### Tehtävä nro. 3

Oppitunnin osa: **POHDINTA**

**Tehtävän tavoite:** Vahvistamistilaisuudessa hankittujen tietojen päälle OBD ja NOx tarkastaminen.

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	<p>Käyttämällä menetelmää "<i>Keskeneräinen lause</i>" + menetelmää "<i>Pyörivä fläpiti</i>" opiskelijat vahvistaa ja pohtii oppitunnilta saatuja tietoja.</p> <p>Opettaja ohjeistaa dokumentin jossa on keskeneräisiä lauseita (Liite nro 3), johon täytetään tiedot artikkeleista OBD ja NOx. Opiskelijat kirjoittavat, mitä he tietävät - työskentelevät lauseiden viimeistelyssä ja välittävät sen sitten toiselle ryhmälle, joka tarkistaa, mitä kirjoitettiin ja lisää tarvittaessa lisätietoja. Kukin ryhmä pitää nähdä ja tarkistaa jokaisen fläpin.</p>
---------	---------------------	--

	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Jatka ryhmätyössä. Jokaiselle ryhmälle luovutetaan käännettävä paperi, jossa on useita lauseita. Sinun tehtäväsi on täydentää lause tai suorittaa se puuttuvilla ilmaisuilla. Jos luulet, että kirjoitit kaiken, mitä halusit, lähetä paperisi seuraavaan ryhmään. Papereita pyörii luokkahuoneessa, kunnes jokainen ryhmä saa oman paperinsa. Esitä sitten tulokset.
	Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)	Blackboard / Lehtiötaulu muistiinpanoille, flip paperi kullekin ryhmälle, markkereita, keskeneräinen lauseita (Liite nro 3), markkereita
	Arvioitu kesto (enintään 40 min)	10 minuuttia
	Huomautuksia	-

## KWL-kaavio

Tiedän, että	Haluan tietää, mitä	Olen oppinut



## Artikkeli

**Asiakirja yksilöllistä käyttöä varten jokaiselle opiskelijalle: Liite nro 2 - OBD (sisäinen diagnostiikka) ja NOx-ohjaus, katso erillinen pdf tiedosto.**

## Harjoitukset, joissa on keskeneräiset lauseet

Lauseet voidaan jakaa ryhmien kesken tarpeen mukaan.

1. OBD (On Board Diagnostics) on \_\_\_\_\_ sisällä \_\_\_\_\_ joka oli \_\_\_\_\_ sisään \_\_\_\_\_.
2. Uutta lakia kutsutaan NOx: ksi \_\_\_\_\_ ja se merkitsee sitä, että \_\_\_\_\_ -arvo on \_\_\_\_\_ kaasuiissa.
3. Riippuen siitä, kuinka paljon vika vaikuttaa NOx-tasolla, ajoneuvo \_\_\_\_\_ on rajoitettu joko \_\_\_\_\_ % heti, kun ajoneuvo on pysäytetty (nopeus on 0 km / h) tai \_\_\_\_\_ tuntia \_\_\_\_\_ aikaa.
4. Jos toimintahäiriö vaikuttaa NOx:n kasvuun: sallituksi \_\_\_\_\_, enintään \_\_\_\_\_ rajoitetaan \_\_\_\_\_ 40%.
5. Tiedot on säilytettävä valvonnassa \_\_\_\_\_ päivää tai \_\_\_\_\_ tuntia.
6. Jos ajoneuvossa on \_\_\_\_\_, joka saa ylittää \_\_\_\_\_ raja-arvon, kuljettajan on oltava \_\_\_\_\_ samaan aikaan kuin ajoneuvon \_\_\_\_\_ vääntömomentti on rajoitettu.

# Täyshybridit

## Oppitunnin tavoite:

Erotella erilaiset hybridijärjestelmät autoteollisuudessa ja keskittyä täyshybridi järjestelmään.

## Tuntisuunnitelma, 4 x 45 minuutin oppitunti

### Tehtävä nro. 1

Oppitunnin osa: **ESITTELY**

**Tehtävän tavoite:** Esittele hybriditeknologian idea.

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	Oppitunti aloitetaan puhelulla aiheesta. Kysele opiskelijoilta hybrideistä, mitä tietoa heillä on niistä, onko joku ajanut sellaista tai omistaako joku sellaisen. Esittele hybriditeknologian idea. Opiskelijoiden pitäisi tuntea polttomoottoreiden- ja voimansiirron tekniikkaa. Käytä aivoriihi menetelmää keskusteluun hybridijärjestelmistä.
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Mitä tiedät hybriditeknologiasta? Oletko koskaan ajanut hybridi-autoa vai tunnetko jonkun, joka ajaa sellaista? Mikä on voimansiirtotekniikka? Oletko koskaan kuullut siitä? Voitko kertoa muille, miten se toimii ja miten se liittyy hybrideihin?
Vaihe 2	Lyhyt tehtäväkuvaus	Kuuntele opiskelijoiden keskustelua ja kirjoita siinä esiintyvät pääkohdat taululle. Huomioi, että kirjoitat taululle opiskelijoiden keskustelusta heidän keksimänsä pääkohdat ja selvitä mitä he tietävät erilaisista hybridi järjestelmistä.
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Kirjoitetaan yhdessä ylös ajatuksia ja tietoa, jota keskusteluista nousi esiin. Voit tehdä muistiinpanoja ja kirjoittaa ylös ne tärkeät tiedot, jotka kiinnostavat sinua.
Vaihe 3	Lyhyt tehtäväkuvaus	Aloita kertomalla eroista hybridijärjestelmissä. Kysy oppilailta suoraan, onko jonkun perheessä tai lähipiirissä hybridi-auto. Jos on tai tietään jonkun, joka omistaa, kysy tältä opiskelijalta, tietääkö hän, mitä hybridijärjestelmää auto käyttää.
		Kysy opiskelijoilta, onko jollakulla Start-Stop-toiminto autossa (mikro-hybridi), ja keskustele siitä.

	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Onko jollakulla kokemusta hybridautosta perheessä tai lähipiirissä? Tiedätkö, mikä hybridijärjestelmä autossa on? Mitkä hybridijärjestelmät tiedät tai mistä hybridijärjestelmistä olet kuullut?
	Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)	Tussitaulu ja tussit.
	Arvioitu kesto (enintään 40 min)	20 minuuttia
	Huomautuksia	-

## Tehtävä nro. 2

Oppitunnin osa: **UUDEN ASIAN KÄSITTELY**

**Tehtävän tavoite:** Kohdista opiskelijoiden huomio täyshybrideihin.

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	<p>Erilaisten hybridijärjestelmien esittely (Mikro-Hybridi, MHEV, HEV, PHEV) Lyhyt kuvaus eri hybridijärjestelmien lyhenteistä. Anna opiskelijoiden työskennellä tekstien (esim. liite 1), internetin tai opettajan valmistelemien ja jakamien materiaalien kanssa. Pyydä oppilaita selvittämään hybridijärjestelmien perusteet ilman opettajan esittelyä ja auta heitä keskittymään aiheeseen. Käytä apuna tekstiä hybridijärjestelmistä (esim. liite 1, muut tekstit) TAI Internet / riippuen oppitunnin ajoituksesta (Internet-haku voi viedä enemmän aikaa kuin valmiiden tekstien lukeminen).</p> <p>Kunakin esitetyn tekniikan tietojen kirjoittamiseen voit käyttää taulukkoa liitteestä 2. Opiskelijat voivat käyttää taulukkoa itsenäisesti ja / tai voit työskennellä sen kanssa taululla.</p>
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	<p>Parityöskentely. Käy läpi liitteen 1 teksti (tai selaa Internetissä) ja löydä mahdollisimman paljon tietoa erilaisista hybrideistä: Mikro, MHEV, HEV ja PHEV ja yritä merkitä tai tehdä muistiinpanoja mielestäsi kiinnostavista tiedoista. Keskustele siitä luokkatoverin kanssa. Voitte jakaa tehtävät keskenänne siten, että toinen tutustuu Mikro-Hybridiin ja MHEV: iin ja toinen HEV: iin, PHEV: iin tai valita tekniikkatyyppin kiinnostuksen kohteidesi ja mieltymystesi mukaan.</p>

Vaihe 2	Lyhyt tehtäväkuvaus	<p>Kerää yhteen opiskelijoiden työn tulokset. Kerää yhdessä opiskelijoiden kanssa avainsanoja taululle liittyen Mikro-Hybridiin, MHEV:iin, HEV:iin, PHEV:iin. Miten tekniikat eroavat? Ovatko jotkin tekniikat samanlaisia? Pyydä vapaaehtoista opiskelijaa esittelemään jokin hybriditekniikka ja anna toisten opiskelijoiden tehdä lisäyksiä tai kommentoida tekniikkaa.</p> <p>Kuvaile lyhyesti kaikki autoteollisuuden hybridijärjestelmät ja jätä täyshybridi viimeiseksi.</p> <p>Jos jokin tärkeä tieto jää puuttumaan, anna opiskelijoiden etsiä se kotona netistä ja esitellä toisille seuraavalla tunnilla.</p>
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	<p>Teemme yhdessä yhteenvedon tiedoista, jotka löysitte eri tekniikoista: Mikro-Hybrid, MHEV, HEV, PHEV</p> <p>Mitkä ovat keskeisiä sanoja ja tietoja niihin liittyen? Esitelmää luokalle löytämiänne tietoja. Vapaaehtoinen voi esitellä jokin tekniikan ja muut voivat tehdä lisäyksiä.</p>
Vaihe 3	Lyhyt tehtäväkuvaus	<p>Esittele ja keskity täyshybridijärjestelmään videoita katsellen.</p> <p>Videon katselun jälkeen, anna opiskelijoiden työskennellä pareittain tai pienissä ryhmissä ja pyydä heitä valmistamaan powerpoint-esitys näkemästään. Jos on tarpeen, he voivat etsiä lisätietoja netistä selaten.</p> <p>Esittele täyshybridien monia etuja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://www.audi-technology-portal.de/en/mobility-for-the-future/hybrid-vehicles/audi-q5-hybrid-quattro_en">https://www.audi-technology-portal.de/en/mobility-for-the-future/hybrid-vehicles/audi-q5-hybrid-quattro_en</a></li> <li>• <a href="https://www.youtube.com/watch?v=jNuixuVhc5E">https://www.youtube.com/watch?v=jNuixuVhc5E</a></li> </ul>
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	<p>Katsokaa videoita. Katselun jälkeen työskennelkää pienissä ryhmissä ja etsikää lisää tietoa täyshybrideistä. Tehtävänne on tehdä powerpoint-esitys, jossa esittelette täyshybridijärjestelmän muille.</p> <p>Kertokaa, miten täyshybridi käyttäytyy erilaisissa ajotilanteissa, mitä komponentteja se sisältää ja miten se eroa normaalista polttomoottoriajoneuvoista.</p> <p>Voit käyttää seuraavia linkkejä tukena:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://www.audi-technology-portal.de/en/mobility-for-the-future/hybrid-vehicles/audi-q5-hybrid-quattro_en">https://www.audi-technology-portal.de/en/mobility-for-the-future/hybrid-vehicles/audi-q5-hybrid-quattro_en</a></li> <li>• <a href="https://www.youtube.com/watch?v=jNuixuVhc5E">https://www.youtube.com/watch?v=jNuixuVhc5E</a></li> </ul>

Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)	Kannettava tietokone, internetyhteys, projektori, muistiinpanopaperia, liite 1, liite 2
Arvioitu kesto (enintään 40 min)	Osiot 1 ja 2 - 30 min. Osio 3 - 30 min.
Huomautuksia	<p>Tekstejä hybridijärjestelmistä tai internet, valinta riippuu tunnin aikataulusta, koska tietojen haku internetistä voi viedä enemmän aikaa kuin valmiiden tekstien tai powerpointin kanssa työskentely.</p> <p>Käytä vapaasti muita oppituntia tukevia videolinkkejä. Tämän oppitunnin powerpoint-esityksen tekijänoikeudet estävät kopioinnin, tulostamisen ja kuvien ottamisen esityksestä.</p> <p>Tietoa mikrohybrideistä ja hybridiajoneuvoista:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://www.yuasa.co.uk/info/technical/micro-hybrid-hybrid-vehicles-explained/">https://www.yuasa.co.uk/info/technical/micro-hybrid-hybrid-vehicles-explained/</a> (näyteteksti liitteessä 1)</li> </ul> <p>Videoita täyshybrideistä:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://www.audi-technology-portal.de/en/mobility-for-the-future/hybrid-vehicles/audi-q5-hybrid-quattro_en">https://www.audi-technology-portal.de/en/mobility-for-the-future/hybrid-vehicles/audi-q5-hybrid-quattro_en</a></li> <li>• <a href="https://www.youtube.com/watch?v=jNuixuVhc5E">https://www.youtube.com/watch?v=jNuixuVhc5E</a></li> <li>• <a href="https://www.youtube.com/watch?v=g09JV70BWT0">https://www.youtube.com/watch?v=g09JV70BWT0</a></li> </ul>

### Tehtävä nro. 3

Oppitunnin osa: **KITEYTYS**

**Tehtävän tavoite:** Opiskelijat tekevät yhteenvedon tiedoista, jotka he ovat saaneet.

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	Kerätkää yhteen tärkeimmät tiedot hybridiajoneuvoista. Pyydä opiskelijoita tekemään lyhyt yhteenvedo hybridiajoneuvoista käyttäen esittelymateriaaleja tai aiemman aktiviteetin osiossa 3 tekemäänsä powerpoint-esitystä tukena.
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Esittele valmistamasi powerpoint-esitys toisille. Jos kuulet muiden esitelmissä tietoja, joita pidät tärkeinä tai mielenkiintoisina, voit lisätä ne muistiinpanoihisi tai myöhemmin myös esitykseesi.

Vaihe 2	Lyhyt tehtäväkuvaus	<p>Käytä hissipuhetta tai ryhmäkeskustelua:</p> <p>Jaa opiskelijat 4-5 hengen ryhmiin. Pyydä heitä jakamaan roolit/mielipiteet, joku ryhmä esittää pitävänsä parempana kevythybridiä, joku mikrohybridiä, joku täyshybridiä ja joku polttomoottoria. Anna jokaisen ryhmän valmistella väitteensä oman tekniikkansa tueksi, jotta he voivat suostutella muut uskomaan sen olevan paras.</p> <p>He voivat esittää kantansa puhumalla, käyttämällä ja kommentoimalla videoita tai tekemällä julisteita tai miellekarttoja perustelemaan mielipiteensä. Heidän pitäisi olla niin luovia kuin mahdollista. Valmisteluun voidaan käyttää 5-25 minuuttia tai enemmän ja esittämiseen 5-10 minuuttia ryhmää kohti.</p>
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	<p>Ostaisitko hybridi auton? Vai pidätkö enemmän polttomoottorista tai täyssähköautosta? Jos niin, miksi? Työskennelkää ryhmissä ja valmistelkaa väitteitä, joilla suostuttelette toiset uskomaan, että teidän valintanne on paras. Voitte miettiä myös oman tekniikkanne hyviä ja huonoja puolia puheessa tai esitelmässä.</p>
Vaihe 3	Lyhyt tehtäväkuvaus	<p>Tee lyhyt yhteenveto osiosta 2 ja keskustelkaa jokaisen tekniikan hyvistä ja huonoista puolista. Kirjoita taululle plussat ja miinukset jokaisesta ryhmästä. Opettaja voi keskustella tiedoista opiskelijoiden kanssa, jos ehdotettu idea liittyy aiheeseen tai on pätevä. Hyvien ja huonojen puolien listaamiseen voit käyttää kuvaajaa liitteestä 3.</p> <p>Aiheen loppuyhteenvetona, voit kysyä opiskelijoilta, minkä auton he ostaisivat, jos voisivat.</p>
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	<p>Kirjoitamme yhdessä ylös jokaisen esitellyn tekniikan hyvät ja huonot puolet.</p> <p>Jos sinulla olisi käytössä paljon rahaa uuden auton ostoon, minkä tekniikan ja minkä tyyppisen auton haluaisit ostaa ja miksi?</p>
Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)		<p>Kannettava tietokone, projektori, tussitaulu ja tusseja, muistiinpanopaperia, älypuhelimet, Internet yhteys, liite 3-T kaavio</p>
Arvioitu kesto (enintään 40 min)		<p>Osio 1: 30 min</p> <p>Osio 2: 30 min</p>

---

	Osio 3: 30 min hyviin ja huonoihin puoliin + 10 min mielipiteiden vaihtoon siitä, minkä auton opiskelijat haluaisivat ostaa ja miksi
Huomautuksia	Opettajalla täytyy olla autoteollisuuden asiantuntijuus keskustellakseen ja/tai päättääkseen, onko esitettävä tieto oikeaa ja aiheeseen liittyvää.



Tässä asiakirjassa esitetyt lausunnot ovat STEP AHEAD II -hankekumppanuuden näkemyksiä, eivätkä ne edusta EU:n mielipiteitä.



# Sähköautot – Ajovoima-akut

## Oppitunnin tavoite:

Tutustuminen sähköautojen ympäristövaikutuksiin tuotannon näkökulmasta sekä ottaen huomioon akun toistuvasta lataamisesta aiheutuva sähkönkulutus.

Tehtävä nro 1

Oppitunnin osa: **JOHDANTO**

**Tehtävän tavoite:** Keskustellaan siitä, ovatko sähköautot hyödyllisiä vai eivät ympäristön sekä ihmisten ja eläinten terveyden kannalta

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	<p>Keskustelemme siitä, ovatko sähköautot hyödyllisiä vai eivät ympäristön sekä ihmisten ja eläinten terveyden kannalta. Ennen kuin katsomme videon, jaamme luokan kahteen ryhmään. Pyydämme kummankin ryhmän jäseniä istumaan lähelle toisiaan. Pöytiä ja tuoleja siirretään tarvittaessa kahden erillisen ryhmän muodostamiseksi. Toisen suuren pöydän ympärillä istuva ryhmä kehuu sähköautojen hyviä puolia. Toinen ryhmä puolestaan puolustaa vastakkaista näkökulmaa, eli sähköautojen harvoja tai jopa olemattomia hyötyjä.</p>									
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	<p>Luokka jaetaan kahteen ryhmään. Kumpikin ryhmä kuuntelee tarkasti videolla annettavaa tietoa. Kirjoittakaa muistiin ne mieleen tulevat asiat, jotka tukevat teidän näkökantanne keskustelussa. Videon päätyttyä ryhmät keskustelevat muistiin merkitsemistään ajatuksista ja laativat yhteisen esityksen ”sähköautojen hyvistä puolista” tai ”sähköautojen huonoista puolista” riippuen siitä, kumpi ryhmä on kyseessä. Ryhmän edustaja lukee ajatukset ääneen koko luokalle. Kummankin ryhmän esitys kiinnitetään nähtäville luokan ilmoitustaululle. Mallina voidaan käyttää seuraavaa listaa:</p> <table border="1"><thead><tr><th>Sähköautojen hyvät puolet</th><th>Sähköautojen huonot puolet</th></tr></thead><tbody><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr></tbody></table>	Sähköautojen hyvät puolet	Sähköautojen huonot puolet							
Sähköautojen hyvät puolet	Sähköautojen huonot puolet										
Vaihe 2	Lyhyt tehtäväkuvaus	Selventävän tietokonegrafiikan laatiminen kummastakin									

		näkökulmasta.
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Kukin oppilas laatii graafisen esityksen haluamansa tietokoneohjelman avulla. Esityksessä on selkeästi esitettävä vaiheessa 1 listatut hyvät ja huonot puolet sen mukaan, kumpaa näkökantaa edustavan ryhmän jäsen on kyseessä. Graafinen esitys laaditaan kotitehtävänä kouluajan ulkopuolella. Tulokset ladataan koulun internet-sivustolle tai Moodle-alustalle. Jos luokalla on oma blogi, esitykset voidaan ladata myös sinne. Esitysten editointiin suositellaan käytettävän ilmaispalveluita, esimerkiksi: <a href="https://www.canva.com/en_uk/">https://www.canva.com/en_uk/</a>
Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)		Piirtoheitin ja internet-yhteydellä varustettu tietokone videon näyttämistä varten. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=17xh_VRrnMU">https://www.youtube.com/watch?v=17xh_VRrnMU</a>
Arvioitu kesto (enintään 40 min)		10 minuuttia vaiheeseen 1 ja 30 minuuttia vaiheen 2 kotitehtävään.
Huomautuksia		Lähdeaineisto: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=17xh_VRrnMU">https://www.youtube.com/watch?v=17xh_VRrnMU</a> Vaihe 2 suositellaan lisätehtäväksi tai kotitehtäväksi käytettävissä olevasta ajasta riippuen. Tehtävä voidaan myös antaa oppilaille tunnin lopuksi kertauksena siitä mitä on opittu. Tällöin oppitunnin johdanto-osuus päättyy vaiheeseen 1.

## Tehtävä nro 2

Oppitunnin osa: **PEREHTYMINEN**

**Tehtävän tavoite:** Oppilaat perehtyvät sähköautojen ajovoima-akkuihin.

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	<p>Kolmen hengen ryhmiin jakautuneet oppilaat työskentelevät seuraavien aiheiden parissa liitteen I tekstin ja lähteiden pohjalta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Johdanto</li> <li>• Ajovoima-akut</li> <li>• Akun lataustila</li> </ul> <p>Oppilaat alleviivaavat tärkeimmät ajatukset ja tiedot. Sen jälkeen he kirjoittavat ne vihkoon.</p>
---------	---------------------	---

		10 minuuttia tehtävän aloituksesta liitteessä 1 mainittu video esitetään luokalle. Oppilaat saavat kopion liitteen 2 asiakirjasta.
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Oppilaat saavat kopion liitteestä 1. He lukevat tekstin huolellisesti ja alleviivaavat tai merkitsevät korostusvärillä mielestään merkittävät kohdat. Tarvittaessa he voivat kirjoittaa tärkeitä kohdat vihkoon. Näitä tietoja tarvitaan seuraavassa tehtävässä. Oppilaat saavat kopion liitteestä 2 videon katsomisen jälkeen.
	Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)	liitteestä 1 jokaiselle oppilaalle. Piirtoheitin ja internet-yhteydellä varustettu tietokone
	Arvioitu kesto (enintään 40 min)	20 minuuttia
	Notes	Lähdeaineisto: Step Ahead -projektin liite 1 ja 2 – Video: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=jzRRivm-Osk">https://www.youtube.com/watch?v=jzRRivm-Osk</a>

### Tehtävä nro 3

Oppitunnin osa: **YHTEENVETO**

**Tehtävän tavoite:** Yhteenveto siitä, mitä tässä opetuskokonaisuudessa on opittu. Tämä vahvistaa oppilaiden käsitystä opintokokonaisuuden tärkeimmistä käsitteistä.

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	Jokainen oppilas laatii paperille lohkokaavion (tai ajatuskartan). Kaaviossa (tai ajatuskartassa) on esitettävä liitteen 1 tärkeimmät ajatukset, kuten akkutyypit, akkujen kunnossapitoa koskevat käytännön ohjeet jne.
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Kukin oppilas laatii kaavion tai ajatuskartan erilliselle A 4 -paperille. Paperille liimataan erivärisille papereille kirjoitettua tekstiä ja kuvia, nuolia, viivoja, tietokonekaavioita, dataa tai mitä tahansa tietoa, joka auttaa asian esittämistä selkeässä ja tiiviissä muodossa.
	Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)	Liite 1 jokaiselle oppilaalle. - värillistä paperia, liimaa, tusseja, sakset, kyniä, lyijykyniä jne.

Arvioitu kesto (enintään 40 min)	20 minuuttia
Notes	Lähdeaineisto: Step Ahead -hanke. Liite 1

## LIITE 1

### Johdanto

Sähköautoissa vetävä sähkömoottori muuntaa vaihtosähkön mekaaniseksi voimaksi, joka saa auton liikkumaan. Tämä prosessi toimii myös toisinpäin. Peruuttaminen onnistuu kääntämällä moottorin toimintasuuntaa.

Sähköautoissa toiset osista käyttävät korkeajännitettä (HV) ja toiset matalaa jännitettä (LV), tasajännitettä (DC) tai vaihtojännitettä (AC).

### Ajovoima-akku.

Auton liikkumiseen tarvittava sähkövoima saadaan ajovoima-akuista, mutta autosta löytyy myös muunlaisia akkuja lisälaitteita varten.

Ajovoima-akuissa käytetään tasajännitettä, ja sähköautoissa käytetään sen varastoisiksi litiumionitekniikkaa. Tämän teknologian avulla akut voi ladata milloin vain tarvitsematta odottaa täyden lataus-purkautumis-syklin päättymistä.

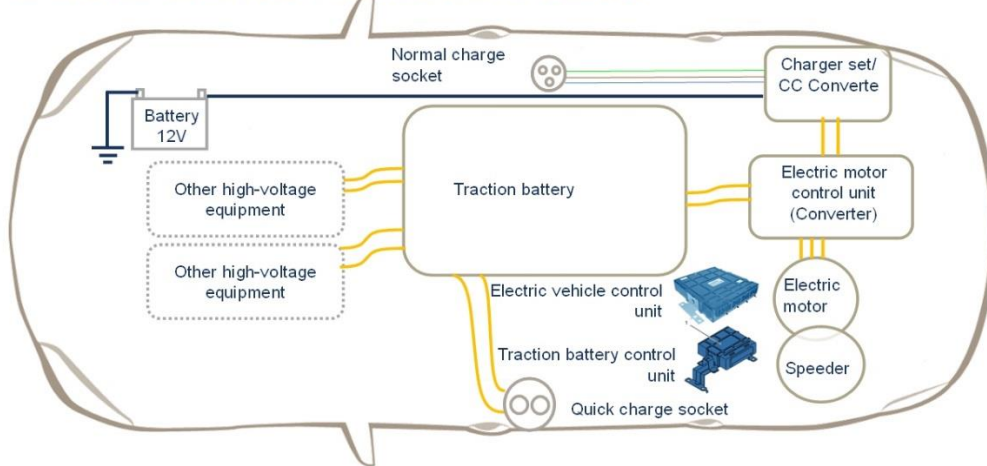


Kuva: [http://www.aficionadosalamecanica.com/coche-electrico\\_bateria.htm](http://www.aficionadosalamecanica.com/coche-electrico_bateria.htm)  
Vain opetuskäyttöön, käyttö kaupalliseen tarkoitukseen kielletty.

Sähkömoottoria käyttävän auton hyötysuhde on jopa 90 %, kun taas polttomoottoria käyttävän auton vain 18 %.

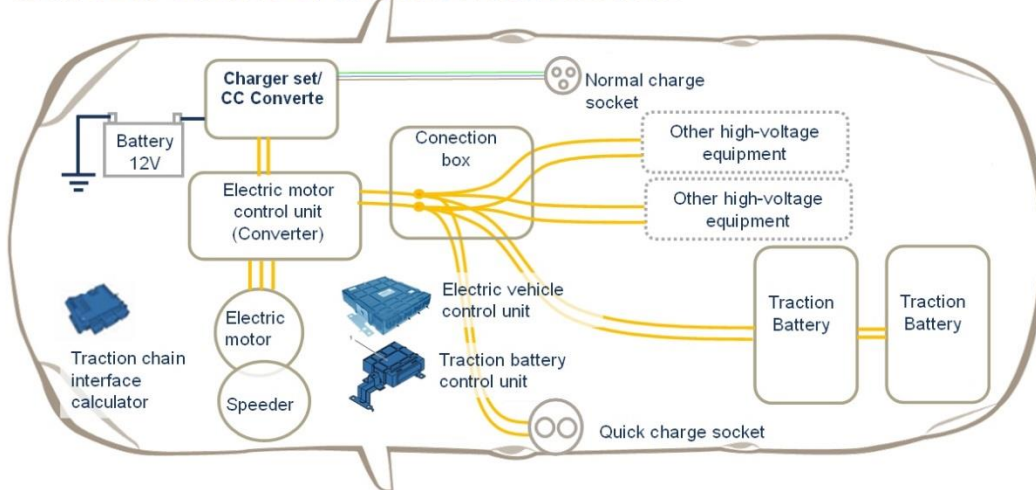
Seuraavassa kuvassa on esitetty takavetoisen sähköauton rakenneosat.

MAIN COMPONENTS OF AN ELECTRICAL VEHICLE



Seuraavassa kaaviossa on kuvattu etuvetoinen auto.

MAIN COMPONENTS OF AN ELECTRICAL VEHICLE



**SÄHKÖAUTON TÄRKEIMMÄT OSAT**

Akku 12V	Lataussarja/ DC muunnin	Tavallinen lataus- pistoke
		Muut suurjännitelaitteet
	Sähkömoottorin ohjausyksikkö (Muunnin)	Muut suurjännitelaitteet
	Sähkömoottori	Ajovoima-akku
Ajovoima-akku Käyttöketjun	Liitäntä- rasia	Sähköauton ohjausyksikkö

rajapintalaskin

Vaihteisto?

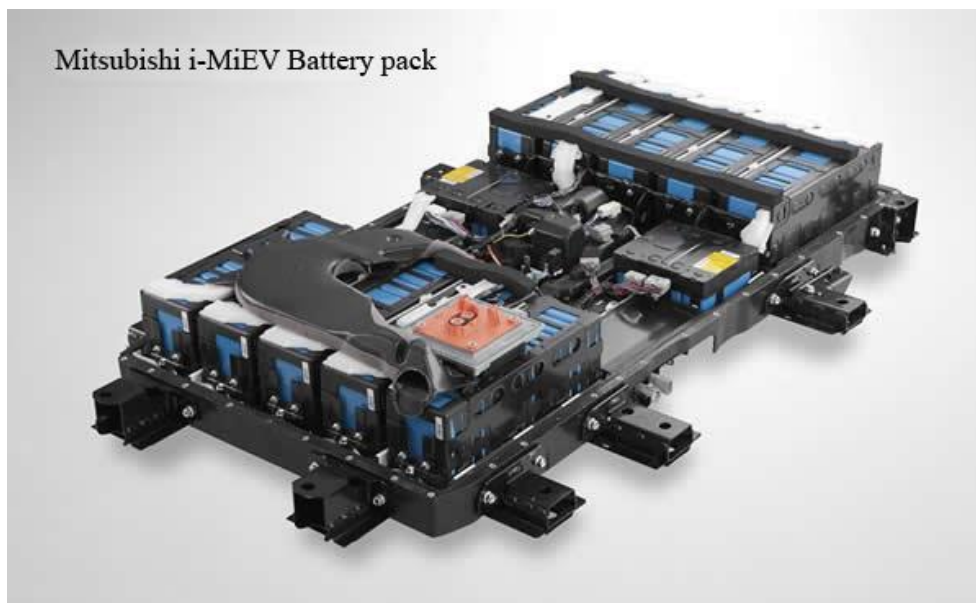
Ajovoima-akun  
ohjausyksikkö

Nopean latauksen pistoke

### Ajovoima-akut

Seuraavassa on esitelty kolme tavallisinta akkutyyppeä tämän päivän sähköautoissa (myös hybridautoissa ja pistokehybridautoissa)

Litiumioniakku



Mitsubishi I-MiEV -auton akku

[http://www.aficionadosalamecanica.com/coche-electrico\\_bateria.htm](http://www.aficionadosalamecanica.com/coche-electrico_bateria.htm)

Tällaista akkuteknologiaa käytetään useimmissa tällä hetkellä markkinoilla olevissa sähköautoissa ja myös osassa pistokehybridejä. Akku mahtuu istuinten alapuoliseen tilaan.

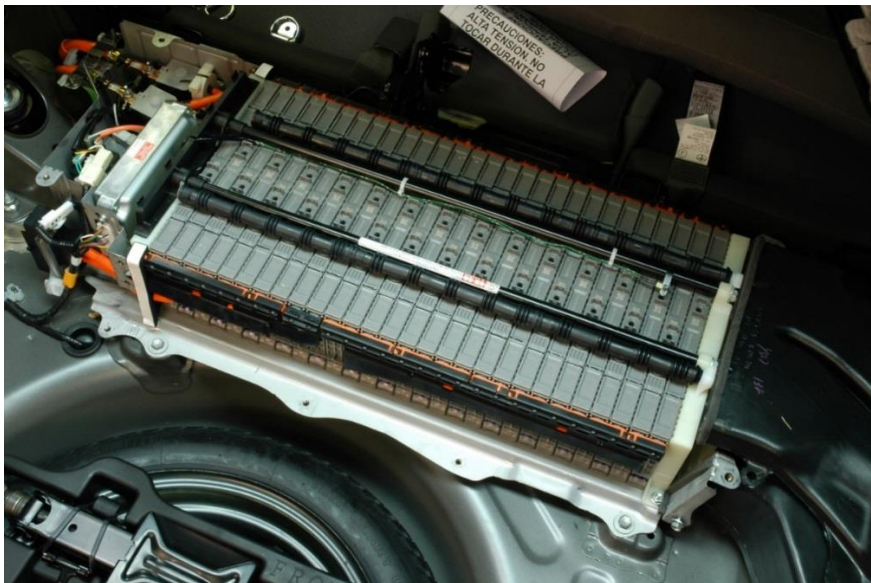
Akku koostuu kennoista. Kukin litiumionikenno tuottaa 3,7 voltin nimellisjännitteen, 50 Ah. 88 kennoa on kytketty sarjaan. Kennot sijaitsevat kuudessa sarjaan kytketyssä kennomoduulissa, niin että jokaisen moduulin jännite on noin 147 V ja kapasiteetti 50 Ah. Kokonaisjännite on 330 voltia ja latauskapasiteetti 16 kWh.

Litium-metalli-polymeeriakku (LMP).



Kuiva-akku, jonka käyttöikä on pitkä. Akku purkautuu jatkuvasti, joten auto tulisi kytkeä pistokkeeseen sen ollessa pysäköitynä.

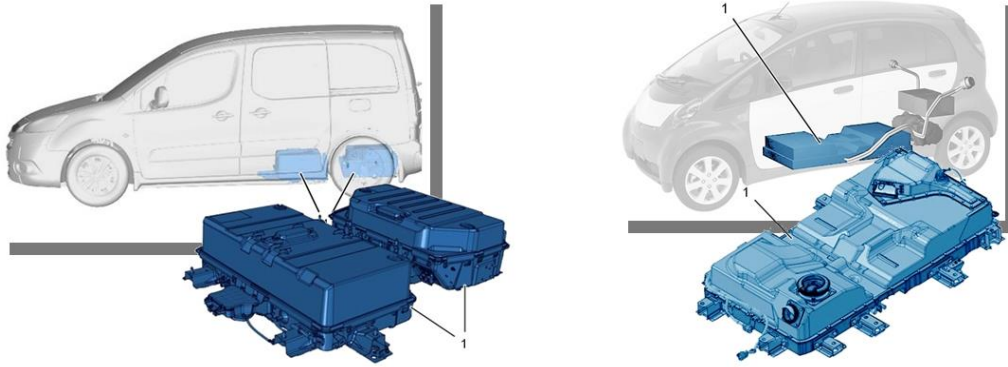
Nikkeli-metalli-hydridi-akku (Ni-MH)



Kuva: CEIP Virgen del Camino in Navarra (España), Step Ahead -hanke

Niitä on monissa hybridautoissa. Nämä akut kestävät pitkään ja ovat turvallisempia kuin litiumioniakut, sillä niissä ei käytetä syttyviä nesteitä, joten ne eivät niin herkästi pala kuumentuessaan tai akun ylivarauksen yhteydessä. Jäähdytysjärjestelmät ja elektroninen ohjaus ovat vähemmän monimutkaisia. Litiumioniakun sijainti autossa





Ajovoima-akkujen avaaminen korjaamoilla on turvallisuussyistä kielletty.

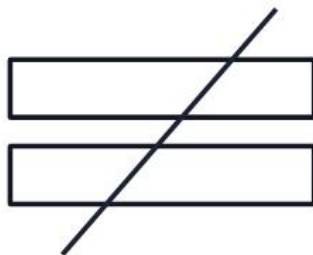
### Akun latauksen tila

Latauksen osoitin näyttää vain ajovoima-akun latauksen tilan eikä sen kuntoa (kapasiteetti, toimintamatka). Toisin kuin polttomoottoriautossa, täysi akku (ajovoima-akun lataus 100 %) ei tarkoita aina samaa toimintamatkaa.



Traction battery

Ajovoima-akku



Fuel tank

Polttoainesäiliö

Akun virheellinen käyttö (jos esimerkiksi kennot eivät ole tasapainossa) johtaa akun latauskapasiteetin alenemiseen. Tietyt tekijät aiheuttavat akun vaurioitumista:

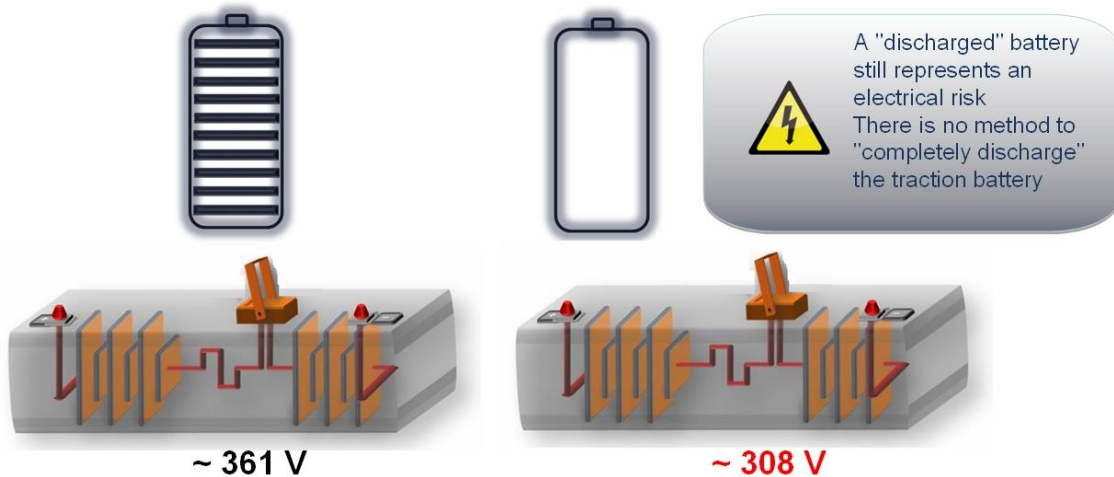
Akun ikä ja/tai sen käyttämättömyys: mitä vanhempi akku, sitä huonompi energian varastointikapasiteetti.

Akun lämpötila (ja epäsuorasti ympäristön lämpötila): korkea lämpötila johtaa akun nopeaan ikääntymiseen. Liian matala ympäristön lämpötila estää voimakkaan lataus-/purkausvirran, ja ajoneuvon suoritusteho on rajallinen.

Päivittämällä ajovoima-akun latauskapasiteetti tiedetään akun kapasiteetin todellinen kehitys; siten voidaan välttää väärä tieto auton toimintamatkasta.



## TRACTION BATTERY – WARNING



(Kuvatekstit:) AJOVOIMA-AKKU – VAROITUS

”Purkautunut” akku on edelleen sähköturvallisuusriski. Ajovoima-akkua ei ole mahdollista tyhjentää kokonaan varauksesta.

Kuten edellä on kerrottu, akut koostuvat kennoista, eli pienistä toisiinsa kytketyistä akuista, joiden avulla saadaan tuotettua korkea jännite ja ampeerimäärä. Näiden pienten akkujen varauksen epätasapaino voi latauksen ja purkautumisen yhteydessä aiheuttaa ongelmia, kuten tehon laskua tai jopa vaaratilanteen, jos akussa tapahtuu ylivarausta. Akun kennojen tasapainotus on siten hyvin tärkeää niiden käyttöiän pidentämiseksi ja tarpeettomien vaaratilanteiden välttämiseksi.

Seuraavassa videossa nähdään akun kennojen tasapainotus. Videossa ei ole selostusta, mutta se on silti hyvin informatiivinen.

Kuvat riittävät.

Katso video, jonka on tehnyt AutarcTech GmbH ([https://www.youtube.com/channel/UC\\_N4LbiSJfb-oDiHFkyFfqA](https://www.youtube.com/channel/UC_N4LbiSJfb-oDiHFkyFfqA)): <https://www.youtube.com/watch?v=jzRRivm-Osk>

Ajoneuvon toimintasäteen laskemisessa akun todellinen kapasiteetti on tärkeää tietää. Ajovoima-akun tarkastelun avulla saadaan teoreettinen malli akun kapasiteetin kehityksestä (vanhenemisestä).

Akun todellinen kapasiteetti kehittyy ajoneuvon käytöstä riippuen eri tavalla kuin teoreettisessa mallissa.

On tärkeää korjata arvot vastaamaan akun todellista kapasiteettia, jotta saadaan oikea toimintamatka ja lataustaso.

Ajovoima-akun todellisen kapasiteetin päivitys on tehtävä seuraavissa tapauksissa (autosta riippuen):

- Valmisteltaessa uuden auton toimitusta asiakkaalle.
- Määräaikaistarkastusten yhteydessä (tutustu huollon tarkistuslistaan)

Akun latausprosessin optimoimiseksi suositellaan seuraavaa:

- Akku on hyvä ladata täyteen kahden viikon välein.
- Akun täyden latauksen varmistamiseksi on lataaminen suoritettava normaaliin tapaan (kodin sähköverkosta), ja latauksen on annettava jatkoa keskeytyksettä, kunnes prosessi päättyy automaattisesti. Tällöin auton mittaritaulussa oleva latauksen merkkivalo sammuu.
- Lisäksi joka kolmas kuukausi on ladattava pääakku, vähän alle tai tasan kolmen palkin lataustasoon
- Menettely on toistettava joka kolmas kuukausi, jos auto on pitkään käyttämättömänä. Etukäteen on tarkistettava, että lisälaitteiden akku ei ole tyhjä tai irrotettu.

## LIITE 2

Videon tekstit:

[https://www.youtube.com/watch?v=17xh\\_VRrnMU](https://www.youtube.com/watch?v=17xh_VRrnMU)

0:00

Ovatko sähköautot oikeasti ympäristöystävällisiä? Presidentti Obama uskoo niin.

0:05

Samoin Leonardo DiCaprio ja monet muut.

0:08

Perustelut kuuluvat näin:

0:10

Tavalliset autot käyttävät bensiiniä, joka on fossiilinen polttoaine ja syyttää hiilidioksidia suoraan pakoputkesta

0:15

ilmakehään. Sähköautot käyvät sähköllä. Ne eivät käytä ollenkaan bensiiniä.

0:21

Ei bensaa, ei hiilidioksidia. Itse asiassa sähköautoja mainostetaan usein ”nollapäästöisinä”.

0:29

Mutta onko se totta? Katsotaanpa asiaa tarkemmin.

0:33

Ensiksikin, auton valmistamiseen tarvitaan energiaa. Yli kolmannes sähköauton

0:38

käyttöikänsä aikana tuottamista hiilidioksidipäästöistä on peräisin auton, erityisesti akun,

0:43

valmistamiseen tarvittavasta energiasta. Esimerkiksi litiumin louhinta ei ole vihreää toimintaa.

0:50

Kun sähköauto rullaa ulos tuotantolinjalta, se on jo vastuussa yli 11 000 kg:n

0:54

hiilidioksidipäästöistä. Tavallisen auton päästöt:

1:01

vain vähän yli 7 000 kg.

1:03

Siinä eivät kuitenkaan ole kaikki hiilidioksidipäästöt. Vaikka onkin totta, että sähköautot

1:09

---

eivät käytä bensiiniä, ne käyttävät sähköä, jota Yhdysvalloissa usein tuotetaan toisen

1:15

fossiilisen polttoaineen, hiilen, avulla. Kuten vihreä pääomasijoittaja Vinod Khosla usein toteaa:

1:21

”Sähköautot toimivat hiilivoimalla.”

1:25

Suosituin sähköauto, Nissan Leaf, tuottaa 145 000 kilometrin käyttöiän aikana

1:31

31 tonnia hiilidioksidia, kun otetaan huomioon valmistus, sähkönkulutus

1:37

perustuen USA:ssa keskimäärin käytössä oleviin sähköntuotannon polttoaineisiin, sekä auton romutus.

1:41

Vastaava Mercedes CDI A160 tuottaa samanlaisen käyttöiän aikana vain 3 tonnia enemmän päästöjä,

1:48

kun mukaan lasketaan tuotanto, dieselinkulutus ja romutus. Tulokset ovat samanlaisia kun kyseessä

1:54

on Tesla, sähköautojen kuningas. Sen päästöt ovat 44 tonnia, eli vain 5 tonnia vähemmän

2:01

kuin vastaavan Audi A7 Quattron.

2:04

Sähköautojen CO<sub>2</sub>-päästöt ovat niiden täyden käyttöiän aikana siis vain kolmesta neljään tonnia pienemmät.

2:12

Euroopan päästökauppajärjestelmässä yhden hiilidioksiditonnin vähennys maksaa 7 \$.

2:19

Sähköauton ilmastohyöty on siis kokonaisuudessaan 35 \$. USA:n liittovaltion

2:26

hallitus kuitenkin tukee sähköauton ostajia jopa 7 500 dollarilla.

2:32

Jos maksaa 7 500 dollaria jostakin, jonka voisi saada 35 dollarilla, on kyseessä hyvin huono kauppa. Eikä tähän vielä

2:40

kuulu liittovaltion ja osavaltioiden maksamat miljardien tuet, lainat ja verohelpotukset, jotka

2:46

menevät suoraan akkujen ja sähköautojen valmistajille.

2:48

Toisen sähköautojen merkittävän hyödyn sanotaan olevan vähäisempi saastutus.

2:53

Kannattaa kuitenkin muistaa, mitä Vinod Khosla sanoi: ”Sähköautot toimivat hiilivoimalla.”

2:59

Kyllä, puolestapuhujat sanovat, että ne ehkä toimivat hiilivoimalla, mutta toisin kuin tavallisten autojen päästöt,

3:04

hiilivoimaloiden päästöt syntyvät kaukana kaupunkien keskustoista, missä suurin osa ihmisistä asuu ja missä

3:09

ilmansaasteiden haitat ovat suurimmat. Yhdysvaltain kansallisen tiedeakatemian uudessa tutkimuksessa

---

kuitenkin

3:15

todettiin, että vaikka bensiinikäyttöiset autot saastuttavat lähempänä kotia, hiilivoimalla

3:22

tuotettu energia saastuttaa enemmän – paljon enemmän. Kuinka paljon enemmän?

3:25

No, tutkijat arvioivat, että jos bensiiniautojen määrä USA:ssa nousee 10 % vuoteen 2020, 870 ihmistä

3:33

enemmän kuolee joka vuosi lisääntyneiden ilmansaasteiden johdosta. Jos USA:ssa on 10 % enemmän

3:39

sähköautoja, ja sähköä tuotetaan keskimääräisellä tavalla, ihmisiä kuolee vuosittain 1 617 enemmän

3:46

lisääntyneiden saasteiden johdosta. Kaksi kertaa enemmän.

3:50

Uusiutuvalla energialla, kuten aurinko- ja tuulivoimalla tuotettu sähkö tietysti tuottaa sähköautoihin

3:55

energiaa ilman CO<sub>2</sub>-päästöjä. Eikö näiden uusiutuvien energiamuotojen esiinmarssi tee tulevista

4:01

sähköautoista paljon puhtaampia? Tämä on valitettavasti toiveajattelua. Tällä hetkellä USA saa

4:08

14 % sähköstään uusiutuvista lähteistä. Obaman energiahallinto arvioi, että 25 vuoden

4:14

kuluttua kyseinen luku on noussut vain 3 prosenttiyksikköä, eli 17 prosenttiin.

4:21

Fossiiliset polttoaineet, joilla tänään tuotetaan 65 % USA:n sähköstä, tuottavat edelleen

4:28

noin 64 % siitä vuonna 2040.

4:32

Vaikka sähköautojen omistajat tuntevat itsensä hyveellisiksi, tosiasia on se, että

4:37

sähköauto ei vähennä hiilidioksidipäästöjä juuri lainkaan, maksaa veronmaksajille omaisuuden ja, yllättäen, tuottaa

4:44

enemmän ilmansaasteita kuin perinteinen bensiinikäyttöinen auto.

4:47

Olen Bjørn Lomborg, Copenhagen Consensus Center -keskuksen johtaja.

**HUOMAUTUS: Kansikuvan ja osan muusta kuvituksesta käyttöön on saatu lupa Ribadeossa (Galicia-Espanja) 2019 pidetyn sähköautoja koskevan esityksen tekijöiltä voittoa tuottamattomaan opetuskäyttöön osana Erasmus + "Step Ahead" -hankkeita. Muiden kuvien lähteet on mainittu kuvateksteissä, ja niiden voittoa tavoittelemattomaan opetuskäyttöön on saatu lupa.**

---

**HUOMAUTUKSIA:**



Tässä asiakirjassa esitetyt lausunnot ovat STEP AHEAD II -hankekumppanuuden näkemyksiä, eivätkä ne edusta EU:n mielipiteitä.

# CAN-väylä

## Oppitunnin tavoite:

Ymmärtää CAN-väylän toimintaperiaatteet autoteollisuudessa ja oppia sen perusvianmäärittämisestä.

## Tehtävä nro. 1

Oppitunnin osa: **ESITTELY**

**Tehtävän tavoite:** Kerrata opiskelijoiden kanssa perustiedot CAN-väylästä ja opettaa CAN-väylän diagnostiikkaa.

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	Kerrata opiskelijoiden kanssa perustiedot CAN-väylästä ja opettaa CAN-väylän diagnostiikkaa mitaten jännitettä ja oskilloskooppia käyttäen. Opiskelijoiden pitäisi hallita jo perustiedot CAN-väylästä.
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Opettaja toivottaa opiskelijat tervetulleiksi tunnille ja varmistaa, että kaikilla on perustiedot CAN-väylästä.
Vaihe 2	Lyhyt tehtäväkuvaus	Jaa luokka ryhmiin. Pyydä ryhmiä keskustelemaan CAN-väylästä. Jokainen ryhmä kirjoittaa ylös, mitä he tietävät CAN-väylästä ja missä sitä voisi käyttää. Kerätään myös sen edut ja haitat autoteollisuudessa.
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Jokainen ryhmä valitsee kirjurin, joka kirjaa ylös ryhmän keskustelun pääkohdat. Opettaja voi antaa opiskelijoille muutamia esimerkkejä, mistä keskustella liittyen CAN-väylään, esimerkiksi autojen historiasta, miten moottorinohjausyksiköt oli järjestetty vanhemmissa autoissa, vertailla moottorinohjausyksiköiden määrää nykyautojen ja vanhempien välillä jne. Tarvittaessa opettaja voi mennä ryhmien mukaan keskustelemaan.
Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)		Älypuhelin tai tietokone jokaiselle ryhmälle, tietokone opettajalle, projektori ja internetyhteys.
Arvioitu kesto (enintään 40 min)		25 min.

Huomautuksia	Opiskelijalla tulee olla perustiedot CAN-väylästä, sähköfysiikasta ja tuntee sähkömittarin periaatteet. Opettajan on oltava alan asiantuntija tämän kurssin vetämiseksi.
--------------	--

**Tehtävä nro. 2**

Oppitunnin osa: **UUDEN ASIAN KÄSITTELY**

**Tehtävän tavoite:** Opiskelijoiden tietojen syventäminen CAN-väylän diagnostiikasta.

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvau s	<p>Katselkaa CAN-väylää esitteleviä videoita.</p> <p>Esimerkki videoita:  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=FqLDpHsxvf8">https://www.youtube.com/watch?v=FqLDpHsxvf8</a>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Bdh5r5A_LMg">https://www.youtube.com/watch?v=Bdh5r5A_LMg</a></p> <p>Opiskelijat katsovat opettajan näyttämiä videoita valkokankaalta.</p>
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Katsotaan videoita.
Vaihe 2	Lyhyt tehtäväkuvau s	<p>Opettaja kokoaa aiemman aktiviteetin opiskelijoiden keskusteluista kirjoitetut pääkohdat. Keskustellaan niistä yhdessä luokan kanssa ja arvioidaan videoiden tietoja ja opiskelijoiden mielipiteitä. Opettaja aloittaa ja johtaa keskustelua vuorovaikutuksessa opiskelijoiden kanssa.</p>
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Esitelkää kirjoittamanne pääkohdat. Keskustellaan ja arvioidaan videoiden sisältöä.
Vaihe 3	Lyhyt tehtäväkuvau s	<p>Lyhyt oppitunti oskilloskoopista ja miten sen signaalit voidaan lukea. Aineisto voi olla tulostettuna papereille tai lyhyenä Powerpoint- esityksenä. Opiskelijat mittaavat CAN-jännitetasot auton obd-II itsediagnostiikkajärjestelmästä ensin volttimittarilla ja sitten oskilloskoopilla.</p> <p>Opettaja voi näyttää, tarpeen mukaan, miten oskilloskooppi toimii. Opiskelijoiden pitää keksiä itse, mitkä itsediagnostiikkajärjestelmän (obd-II) nastat ovat kytkettyinä CAN-väylään. Lisäksi opiskelijoiden tarvitsee selvittää, onko CAN-väylä</p>

		toimintakykyinen ja mikä on sen taajuus (Hz) ja nopeus (kbit/s).
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Miten oskilloskooppi toimii? Yritä selvittää, mitkä itsediagnostiikkajärjestelmän (obd-II) nastat ovat kytkettyinä CAN-väylään? Sen jälkeen, koeta selvittää, onko CAN-väylä toimintakykyinen ja mikä on sen taajuus (Hz) ja nopeus (kbit/s)?
	Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)	Tietokoneet, projektori, itsediagnostiikkajärjestelmällä varustettu auto, volttimittari, tietokonepohjainen oskilloskooppi (esim. PicoScope, Pico ohjelmistolla). <a href="https://www.picotech.com/downloads">https://www.picotech.com/downloads</a>
	Arvioitu kesto (enintään 40 min)	40 minuuttia
	Huomautuksia	Huomioi lyhyt aika, tämä oppitunti voi olla paljon pidempi harjoituksen kanssa. Ajankäyttö suositus riippuu luokan koosta ja laitteiden määrästä. Jos käytössä on yksi auto ja yksi laitteisto mittauksen tekoon pitää varata ainakin 30 min/ryhmä. Keskustelun tukena voidaan käyttää Erasmus-aineistoa.

### Tehtävä nro. 3

Oppitunnin osa: **KITEYTYS**

**Tehtävän tavoite:** Opiskelijat tekevät yhteenvedon tiedoista, jotka he ovat saaneet.

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	Avaa Kahoot, jossa ovat kysymykset ja vastaukset ja aloita visa.
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Kahoot-tietokilpailu tehtynä opiskelijoille. Ajatuksena on testata, miten opiskelijat ovat omaksuneet CAN-väylän luennon ja käytännön harjoittelun pohjalta.
Vaihe 2	Lyhyt tehtäväkuvaus	Tulosten arviointi ja onko tarpeen oppia edelleen lisää.
	Ohjeet (miten oppilaita)	Katso tulokset läpi ja selvitä, onko tarpeen opiskella lisää CAN-väylästä. On parempi, jos opiskelijat etsivät itsenäisesti oikeat vastaukset kuin, että opettaja



	ohjeistetaan)	näyttää ne.
	Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)	Tietokoneet tai älypuhelimet jokaiselle ryhmälle. Kahoot-visa, jossa useita kysymyksiä valmiina. <a href="https://kahoot.com/">https://kahoot.com/</a>
	Arvioitu kesto (enintään 40 min)	40 min.
	Huomautuksia	Opettaja voi analysoida CAN-väylän diagrammin opiskelijoiden kanssa, jos tarpeen.

# CAN NETWORK

## What is it

A Controller Area Network (CAN bus) is a robust [vehicle bus](#) standard designed to allow [microcontrollers](#) and devices to communicate with each other in applications without a [host computer](#). It is a [message-based protocol](#), designed originally for [multiplex](#) electrical wiring within automobiles to save on copper, but is also used in many other contexts.

## Applications

- **Passenger vehicles, trucks, buses (gasoline vehicles and electric vehicles)**
- **Electronic equipment for aviation and navigation**
- **Industrial automation and mechanical control**
- **Elevators, escalators**
- **Building automation**
- **Medical instruments and equipment**

The modern automobile may have as many as 70 [electronic control units](#) (ECU) for various subsystems. Typically the biggest processor is the [engine control unit](#). Others are used for [transmission](#), [airbags](#), [antilock braking/ABS](#), [cruise control](#), electric [power steering](#), audio systems, [power windows](#), doors, mirror adjustment, battery and recharging systems for hybrid/electric cars, etc. Some of these form independent subsystems, but communications among others are essential. A subsystem may need to control actuators or receive feedback from sensors. The CAN standard was devised to fill this need. One key advantage is that interconnection between different vehicle systems can allow a wide range of safety, economy and convenience features to be implemented using software alone - functionality which would add cost and complexity if such features were "hard wired" using traditional automotive electrics. Examples include:

- [Auto start/stop](#): Various sensor inputs from around the vehicle (speed sensors, steering angle, air conditioning on/off, engine temperature) are collated via the CAN bus to determine whether the engine can be shut down when stationary for improved fuel economy and emissions.
- [Electric park brakes](#): The "hill hold" functionality takes input from the vehicle's tilt sensor (also used by the burglar alarm) and the road speed sensors (also used by the ABS, engine control and traction control) via the CAN bus to determine if the vehicle is stopped on an incline. Similarly, inputs from seat belt sensors (part of the airbag controls) are fed from the CAN bus to determine if the seat belts are fastened, so that the parking brake will automatically release upon moving off.
- [Parking assist](#) systems: when the driver engages reverse gear, the transmission control unit can send a signal via the CAN bus to activate both the parking sensor system and the door control module for the

---

passenger side door mirror to tilt downward to show the position of the curb. The CAN bus also takes inputs from the rain sensor to trigger the rear windscreen wiper when reversing.

- Auto [lane assist/collision avoidance](#) systems: The inputs from the parking sensors are also used by the CAN bus to feed outside proximity data to driver assist systems such as Lane Departure warning, and more recently, these signals travel through the CAN bus to actuate [brake by wire](#) in active collision avoidance systems.
- Auto brake wiping: Input is taken from the rain sensor (used primarily for the automatic [windscreen wipers](#)) via the CAN bus to the ABS module to initiate an imperceptible application of the brakes whilst driving to clear moisture from the brake rotors. Some high performance [Audi](#) and [BMW](#) models incorporate this feature.

Sensors can be placed at the most suitable place, and its data used by several ECU. For example, outdoor temperature sensors (traditionally placed in the front) can be placed in the outside mirrors, avoiding heating by the engine, and data used by both the engine, the climate control and the driver display.

CAN is a [multi-master serial bus](#) standard for connecting Electronic Control Units [ECUs] also known as nodes. Two or more nodes are required on the CAN network to communicate. The complexity of the node can range from a simple I/O device up to an embedded computer with a CAN interface and sophisticated software. The node may also be a gateway allowing a general purpose computer (such as a laptop) to communicate over a USB or Ethernet port to the devices on a CAN network.

All nodes are connected to each other through a two wire bus. The wires are a twisted pair with a 120  $\Omega$  (nominal) [characteristic impedance](#).

**ISO 11898-2**, also called high speed CAN (512 Kbps), uses a linear bus terminated at each end with 120  $\Omega$  resistors. High speed CAN signaling drives the CAN high wire towards 5 V and the CAN low wire towards 0 V when transmitting a dominant (0), and does not drive either wire when transmitting a recessive (1). Designating "0" as dominant gives the nodes with the lower ID numbers priority on the bus. The dominant differential voltage is a nominal 2 V. The termination resistor passively returns the two wires to a nominal differential voltage of 0 V. The dominant common mode voltage must be within 1.5 to 3.5 V of common and the recessive common mode voltage must be within +/-12 of common.

**ISO 11898-3**, also called low speed or fault tolerant CAN (128 Kbps), uses a linear bus, star bus or multiple star buses connected by a linear bus and is terminated at each node by a fraction of the overall termination resistance. The overall termination resistance should be about 100  $\Omega$ , but not less than 100  $\Omega$ . Low speed/Fault tolerant CAN signaling drives the CAN high wire towards 5 V and the CAN low wire towards 0 V when transmitting a dominant (0), and does not drive either wire when transmitting a recessive (1). The dominant differential voltage must be greater than 2.3 V (with a 5 V Vcc) and the recessive differential voltage must be less than 0.6 V. The termination resistors passively return the CAN low wire to RTH where RTH is a minimum of 4.7 V (Vcc - 0.3 V where Vcc is 5 V nominal) and the CAN high wire to RTL where RTL is a maximum of 0.3 V. Both wires must be able to handle -27 to 40 V without damage.

With both high speed and low speed CAN, the speed of the transition is faster when a recessive to dominant transition occurs since the CAN wires are being actively driven. The speed of the dominant to recessive transition depends primarily on the length of the CAN network and the capacitance of the wire used.

---

High speed CAN is usually used in automotive and industrial applications where the bus runs from one end of the environment to the other. Fault tolerant CAN is often used where groups of nodes need to be connected together.

The specifications require the bus be kept within a minimum and maximum common mode bus voltage, but do not define how to keep the bus within this range.

The CAN bus must be terminated. The termination resistors are needed to suppress [reflections](#) as well as return the bus to its recessive or idle state.

High speed CAN uses a 120  $\Omega$  resistor at each end of a linear bus. Low speed CAN uses resistors at each node. Other types of terminations may be used such as the Terminating Bias Circuit defined in [ISO11783](#).

A terminating bias circuit provides [power](#) and ground in addition to the CAN signaling on a four-wire cable. This provides automatic [electrical bias](#) and [termination](#) at each end of each [bus segment](#). An ISO11783 network is designed for hot plug-in and removal of bus segments and ECUs.

CAN data transmission uses a lossless bitwise arbitration method of contention resolution. This arbitration method requires all nodes on the CAN network to be synchronized to sample every bit on the CAN network at the same time. This is why some call CAN synchronous. Unfortunately the term synchronous is imprecise since the data is transmitted without a clock signal in an asynchronous format.

The CAN specifications use the terms "dominant" bits and "recessive" bits where dominant is a logical 0 (actively driven to a voltage by the transmitter) and recessive is a logical 1 (passively returned to a voltage by a resistor). The idle state is represented by the recessive level (Logical 1). If one node transmits a dominant bit and another node transmits a recessive bit then there is a collision and the dominant bit "wins". This means there is no delay to the higher-priority message, and the node transmitting the lower priority message automatically attempts to re-transmit six bit clocks after the end of the dominant message. This makes CAN very suitable as a real time prioritized communications system.

The exact voltages for a logical 0 or 1 depend on the physical layer used, but the basic principle of CAN requires that each node listens to the data on the CAN network including the transmitting node(s) itself (themselves). If a logical 1 is transmitted by all transmitting nodes at the same time, then a logical 1 is seen by all of the nodes, including both the transmitting node(s) and receiving node(s). If a logical 0 is transmitted by all transmitting node(s) at the same time, then a logical 0 is seen by all nodes. If a logical 0 is being transmitted by one or more nodes, and a logical 1 is being transmitted by one or more nodes, then a logical 0 is seen by all nodes including the node(s) transmitting the logical 1. When a node transmits a logical 1 but sees a logical 0, it realizes that there is a contention and it quits transmitting. By using this process, any node that transmits a logical 1 when another node transmits a logical 0 "drops out" or loses the arbitration. A node that loses arbitration re-queues its message for later transmission and the CAN frame bit-stream continues without error until only one node is left transmitting. This means that the node that transmits the first 1 loses arbitration. Since the 11 (or 29 for CAN 2.0B) bit identifier is transmitted by all nodes at the start of the CAN frame, the node with the lowest identifier transmits more zeros at the start of the frame, and that is the node that wins the arbitration or has the highest priority.

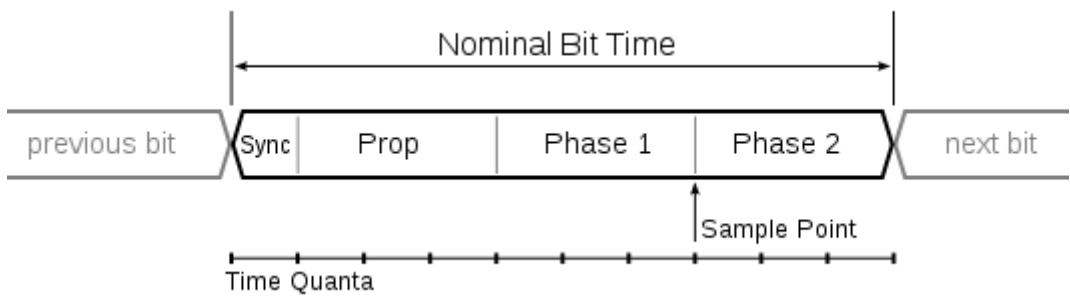
For example, consider an 11-bit ID CAN network, with two nodes with IDs of 15 (binary representation, 00000001111) and 16 (binary representation, 00000010000). If these two nodes transmit at the same time, each will first transmit the start bit then transmit the first six zeros of their ID with no arbitration decision being made.

All nodes on the CAN network must operate at the same nominal bit rate, but noise, phase shifts, oscillator tolerance and oscillator drift mean that the actual bit rate may not be the same as the nominal bit rate. Since a separate clock signal is not used, a means of synchronizing the nodes is necessary. Synchronization is important

during arbitration since the nodes in arbitration must be able to see both their transmitted data and the other nodes' transmitted data at the same time. Synchronization is also important to ensure that variations in oscillator timing between nodes do not cause errors.

Synchronization starts with a hard synchronization on the first recessive to dominant transition after a period of bus idle (the start bit). Resynchronization occurs on every recessive to dominant transition during the frame. The CAN controller expects the transition to occur at a multiple of the nominal bit time. If the transition does not occur at the exact time the controller expects it, the controller adjusts the nominal bit time accordingly.

The adjustment is accomplished by dividing each bit into a number of time slices called quanta, and assigning some number of quanta to each of the four segments within the bit: synchronization, propagation, phase segment 1 and phase segment 2.



*An example CAN bit timing with 10 time quanta per bit.*

The number of quanta the bit is divided into can vary by controller, and the number of quanta assigned to each segment can be varied depending on bit rate and network conditions.

A transition that occurs before or after it is expected causes the controller to calculate the time difference and lengthen phase segment 1 or shorten phase segment 2 by this time. This effectively adjusts the timing of the receiver to the transmitter to synchronize them. This resynchronization process is done continuously at every recessive to dominant transition to ensure the transmitter and receiver stay in sync. Continuously resynchronizing reduces errors induced by noise, and allows a receiving node that was synchronized to a node which lost arbitration to resynchronize to the node which won arbitration.

A CAN network can be configured to work with two different message (or "frame") formats: the standard or base frame format (described in CAN 2.0 A and CAN 2.0 B), and the extended frame format (only described by CAN 2.0 B). The only difference between the two formats is that the "CAN base frame" supports a length of 11 bits for the identifier, and the "CAN extended frame" supports a length of 29 bits for the identifier, made up of the 11-bit identifier ("base identifier") and an 18-bit extension ("identifier extension"). The distinction between CAN base frame format and CAN extended frame format is made by using the IDE bit, which is transmitted as dominant in case of an 11-bit frame, and transmitted as recessive in case of a 29-bit frame. CAN controllers that support extended frame format messages are also able to send and receive messages in CAN base frame format. All frames begin with a start-of-frame (SOF) bit that denotes the start of the frame transmission.

## CAN has four frame types:

- **Data frame:** a frame containing node data for transmission
- **Remote frame:** a frame requesting the transmission of a specific identifier
- **Error frame:** a frame transmitted by any node detecting an error
- **Overload frame:** a frame to inject a delay between data or remote frame

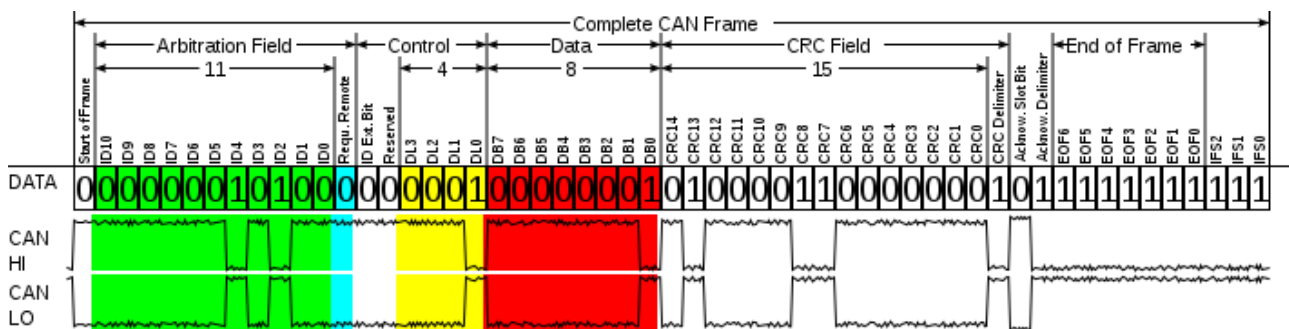
## Data frame

The data frame is the only frame for actual data transmission. There are two message formats:

- **Base frame format:** with 11 identifier bits
- **Extended frame format:** with 29 identifier bits

The CAN standard requires the implementation must accept the base frame format and may accept the extended frame format, but must tolerate the extended frame format.

## Base frame format



*CAN-Frame in base format with electrical levels without stuffbits*

The frame format is as follows: The bit values are described for CAN-LO signal.

Field name	Length (bits)	Purpose
Start-of-frame	1	Denotes the start of frame transmission
Identifier (green)	11	A (unique) identifier which also represents the message priority
Remote transmission request (RTR) (blue)	1	Must be dominant (0) for data frames and recessive (1) for remote request frames (see <a href="#">Remote Frame</a> , below)
Identifier extension bit (IDE)	1	Must be dominant (0) for base frame format with 11-bit identifiers
Reserved bit (r0)	1	Reserved bit. Must be dominant (0), but accepted as either dominant or recessive.
Data length code (DLC) (yellow)	4	Number of bytes of data (0–8 bytes)
Data field (red)	0–64 (0-8 bytes)	Data to be transmitted (length in bytes dictated by DLC field)
CRC	15	<a href="#">Cyclic redundancy check</a>

CRC delimiter	1	Must be recessive (1)
ACK slot	1	Transmitter sends recessive (1) and any receiver can assert a dominant (0)
ACK delimiter	1	Must be recessive (1)
End-of-frame (EOF)	7	Must be recessive (1)

1. It is physically possible for a value between 9–15 to be transmitted in the 4-bit DLC, although the data is still limited to eight bytes. Certain controllers allow the transmission or reception of a DLC greater than eight, but the actual data length is always limited to eight bytes.

## Extended frame format

The frame format is as follows:

Field name	Length (bits)	Purpose
Start-of-frame	1	Denotes the start of frame transmission
Identifier A (green)	11	First part of the (unique) identifier which also represents the message priority
Substitute remote request (SRR)	1	Must be recessive (1)
Identifier extension bit (IDE)	1	Must be recessive (1) for extended frame format with 29-bit identifiers
Identifier B (green)	18	Second part of the (unique) identifier which also represents the message priority
Remote transmission request (RTR) (blue)	1	Must be dominant (0) for data frames and recessive (1) for remote request frames (see <a href="#">Remote Frame</a> , below)
Reserved bits (r1, r0)	2	Reserved bits which must be set dominant (0), but accepted as either dominant or recessive
Data length code (DLC) (yellow)	4	Number of bytes of data (0–8 bytes)
Data field (red)	0–64 (0-8 bytes)	Data to be transmitted (length dictated by DLC field)
CRC	15	<a href="#">Cyclic redundancy check</a>
CRC delimiter	1	Must be recessive (1)
ACK slot	1	Transmitter sends recessive (1) and any receiver can assert a dominant (0)
ACK delimiter	1	Must be recessive (1)
End-of-frame (EOF)	7	Must be recessive (1)

1. It is physically possible for a value between 9–15 to be transmitted in the 4-bit DLC, although the data is still limited to eight bytes. Certain controllers allow the transmission or reception of a DLC greater than eight, but the actual data length is always limited to eight bytes.

The two identifier fields (A & B) combine to form a 29-bit identifier.

## Remote frame

- Generally data transmission is performed on an autonomous basis with the data source node (e.g., a sensor) sending out a Data Frame. It is also possible, however, for a destination node to request the data from the source by sending a Remote Frame.
- There are two differences between a Data Frame and a Remote Frame. Firstly the RTR-bit is transmitted as a dominant bit in the Data Frame and secondly in the Remote Frame there is no Data Field. The DLC field indicates the data length of the requested message (not the transmitted one)

i.e.,

RTR = 0 ; DOMINANT in data frame  
RTR = 1 ; RECESSIVE in remote frame

In the event of a Data Frame and a Remote Frame with the same identifier being transmitted at the same time, the Data Frame wins arbitration due to the dominant RTR bit following the identifier.

## Error frame

The error frame consists of two different fields:

- The first field is given by the superposition of ERROR FLAGS (6–12 dominant/recessive bits) contributed from different stations.
- The following second field is the ERROR DELIMITER (8 recessive bits).

### There are two types of error flags:

#### Active Error Flag

six dominant bits – Transmitted by a node detecting an error on the network that is in error state "error active".

#### Passive Error Flag

six recessive bits – Transmitted by a node detecting an active error frame on the network that is in error state "error passive".

### There are two error counters in CAN:

1. Transmit error counter (TEC)
2. Receive error counter (REC)

- When TEC or REC is greater than 127 and lesser than 255, a Passive Error frame will be transmitted on the bus.



- 
- When TEC and REC is lesser than 128, an Active Error frame will be transmitted on the bus.
  - When TEC is greater than 255, then the node enters into Bus Off state, where no frames will be transmitted.

## Overload frame

The overload frame contains the two bit fields Overload Flag and Overload Delimiter. There are two kinds of overload conditions that can lead to the transmission of an overload flag:

1. The internal conditions of a receiver, which requires a delay of the next data frame or remote frame.
2. Detection of a dominant bit during intermission.

The start of an overload frame due to case 1 is only allowed to be started at the first bit time of an expected intermission, whereas overload frames due to case 2 start one bit after detecting the dominant bit. Overload Flag consists of six dominant bits. The overall form corresponds to that of the active error flag. The overload flag's form destroys the fixed form of the intermission field. As a consequence, all other stations also detect an overload condition and on their part start transmission of an overload flag. Overload Delimiter consists of eight recessive bits. The overload delimiter is of the same form as the error delimiter.

---

## LIITE 2

### Links to videos:

- <https://www.youtube.com/watch?v=FqLDpHsxvf8>
- <https://www.youtube.com/watch?v=Gi7mxVmzLkM>
- <https://www.youtube.com/watch?v=YrJn2AyWVBc>
- <https://www.youtube.com/watch?v=dwU5aEbsgLM>
- <https://www.snapon.com/Diagnostics/US/KB/CAN-Bus-Diagnostics.htm>

### Links to materials:

- [http://download.ni.com/pub/devzone/tut/can\\_tutorial.pdf](http://download.ni.com/pub/devzone/tut/can_tutorial.pdf)
- <http://www.ni.com/en-us/innovations/white-papers/06/controller-area-network--can--overview.html>
- <https://www.csselectronics.com/screen/page/simple-intro-to-can-bus/language/en>
- [https://www.aa1car.com/library/can\\_systems.htm](https://www.aa1car.com/library/can_systems.htm)
- <http://www.esd-electronics-usa.com/CAN-Bus-Troubleshooting-Guide.html>
- <https://pmmonline.co.uk/technical/can-bus-fault-finding-tips-and-hints-part-1/>
- <http://pmmonline.co.uk/technical/can-bus-fault-finding-tips-and-hints-part-2/>
- <https://www.consulab.com/files/canBusHandout.pdf>



Tässä asiakirjassa esitetyt lausunnot ovat STEP AHEAD II -hankekumppanuuden näkemyksiä, eivätkä ne edusta EU:n mielipiteitä.

# Biopolttoaineet

## Oppitunnin tavoite:

Oppilaat ymmärtävät mitkä ovat fossiilisten polttoaineiden ja biopolttoaineiden väliset peruserot, molempien polttoainetyyppien hyvät ja huonot puolet sekä erityyppisten biopolttoaineiden käyttötarkoitukset ja vaikutukset ympäristöön.

## Tehtävä nro. 1

Oppitunnin osa: **KUVAUS**

**Tehtävän tavoite:** Anna oppilaiden yhdessä muistiin kaikki, mitä he tietävät bio- ja fossiilisten polttoaineiden välisistä eroista.

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	<p>Anna oppilaiden työskennellä pareittain. Anna jokaisen parin yhdessä kirjoittaa muistiin kaikki, mitä he tietävät bio- ja fossiilisten polttoaineiden välisistä eroista. Kirjoitusaikaa on 3 minuuttia. Heidän tulee käyttää aika pelkästään kirjoittamiseen ilman keskustelua aiheesta. Kirjoitustyyli on vapaa.</p> <p><b>Esimerkki sisällöstä:</b> <i>Fossiiliset polttoaineet, kuten diesel ja bensiini ovat luonnollisia öljytuotteita, jotka ovat jalostettu kemiallisesti sopivaksi polttomoottoreille. Fossiilisia polttoaineita ovat diesel, bensiini ja maakaasu. Biopolttoaineita on ollut pidempään kuin autoja on ollut olemassa, mutta halpa bensiini ja diesel ovat pitäneet ne syrjässä pitkään. Syy siihen, miksi etsitään uudenlaisia autojen polttoaineita ovat ilmastonmuutos, fossiilisten polttoaineiden hinnan nousu, fossiilisten polttoaineiden kulutuksen vähentäminen ja fossiilisten polttoaineiden aiheuttamat päästöt ja saasteet.</i></p> <p><b>Esimerkkejä:</b> CNG, LPG, H2O</p>								
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	<p>Työskennelkää pareittain. Jokainen pari kirjoittaa muistiin eroja Bio- ja Fossiillisista polttoaineista . Aikaa kirjoittamiseen on 3 minuuttia. Käyttäkää koko aika kirjoittamiseen, älkää käyttäkö aikaa keskusteluun aiheesta. Kirjoittakaa mitä tulee mieleen...</p> <p>Jokainen pari esittelee mitä on saanut kirjoitettua.</p>								
Vaihe 2	Lyhyt tehtäväkuvaus	<p>Lyhyt tiivistelmä siitä, mitä oppilaat saivat kirjattua vaiheessa 1. Jatketaan täyttämällä kaavioon fossiilisten ja- biopolttoaineiden hyviä ja huonoja puolia. Oppilaat voivat käyttää liitettä 1 tai tehdä kaavion käsin omalle paperille.</p> <table border="1" data-bbox="501 1962 1449 2065"> <thead> <tr> <th>fossiiliset polttoaineet / +</th> <th>fossiiliset polttoaineet / -</th> <th>biopolttoaineet / +</th> <th>Biopolttoaineet / -</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	fossiiliset polttoaineet / +	fossiiliset polttoaineet / -	biopolttoaineet / +	Biopolttoaineet / -				
fossiiliset polttoaineet / +	fossiiliset polttoaineet / -	biopolttoaineet / +	Biopolttoaineet / -							

	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	<p><i>Esimerkkejä oppilaiden päätelmistä Fossiilisten ja- biopolttoaineiden hyvistä ja- huonoista puolista:</i></p> <p><i>Fossiilisten polttoaineiden hyviä puolia: Hyvä kuljetus- ja tuotantoverkosto, sekä hyvä polttoaineen jakeluverkosto ajoneuvoille.</i></p> <p><i>Fossiilisten polttoaineiden huonoja puolia: tuotanto aiheuttaa CO2 päästöjä ja öljyn luonnonvarat ovat rajallisia. Tällä hetkellä tarvitaan fossiilisia polttoaineita suurille voimalaitoksille, koska meillä ei ole vielä puhtaampia vaihtoehtoja tuottaa energiaa. Tiedätkö kuinka monta aurinkokenno paneelia tarvitset jotta saadaan riittävästi energiaa yhdelle koulurakennukselle? Öljystä valmistettujen tuotteiden käyttäminen diesel- ja bensiini autoissa ei ole tehokasta eikä kestävä. Vähennämme öljyvarantojen käyttöä jälkipolvia ajatellen.</i></p> <p><i>Biopolttoaineiden hyviä puolia: hiilidioksidi päästöjen väheneminen, biodieselin tuotanto sitoo hiilivetyjä tukien puhtaampaa ympäristöä.</i></p> <p><i>Biopolttoaineiden huonoja puolia: biodieseliä valmistetaan rasvoista, kuten kasviöljystä, eläinrasvasta ja kierrätetystä ruoanlaittorasvasta. Jos viljelemme peltoja biopolttoaineen tuotantoon, on tulevaisuudessa haasteita viljelypeltojen riittävydestä kasvavan ihmiskunnan ruokkimiseen.</i></p>											
Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)	<p>Tee yhteenveto kirjoituksestasi. Luo yksinkertainen kaavio fossiilisten- ja biopolttoaineiden hyvistä ja huonoista puolista.</p> <table border="1" data-bbox="501 1335 1442 1626"> <thead> <tr> <th data-bbox="501 1335 738 1408">fossiiliset polttoaineet / +</th> <th data-bbox="738 1335 973 1408">fossiiliset polttoaineet / -</th> <th data-bbox="973 1335 1208 1408">biopolttoaineet / +</th> <th data-bbox="1208 1335 1442 1408">Biopolttoaineet / -</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="501 1408 738 1626"></td> <td data-bbox="738 1408 973 1626"></td> <td data-bbox="973 1408 1208 1626"></td> <td data-bbox="1208 1408 1442 1626"></td> </tr> </tbody> </table> <p>Lajittele alla mainitut polttoaineet, kuuluvatko ne fossiilisiin polttoaineisiin vai biopolttoaineisiin?</p> <p>Diesel, LPG, CNG, H2O ja bensiini</p> <p>Kynä ja paperi, Blackboard/Flip, Taulukko kutakin oppilas paria / liitettä 1 varten</p>					fossiiliset polttoaineet / +	fossiiliset polttoaineet / -	biopolttoaineet / +	Biopolttoaineet / -				
fossiiliset polttoaineet / +	fossiiliset polttoaineet / -	biopolttoaineet / +	Biopolttoaineet / -										

Arvioitu kesto (enintään 40 min)	15 minuutin kävely
Huomautuksia	

## Tehtävä nro. 2

Oppitunnin osa: **ARVIOINTI**

**Tehtävän tavoite:** Biopolttoaineita koskevan tietämyksen syventäminen.

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	Kolme eri ryhmää tekevät kolme eri kirjallista tehtävää . Kukaan ryhmä saa yhden tehtävän ja liitteen 2. Kirjallisen tehtävän ymmärtäminen, selvitys sen tarkoituksesta ja perusteista muille opiskelijoille / opettaa muille.
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Jaetaan kolmeen ryhmään. Kukaan ryhmä saa tehtävän. Tehtäväsi ryhmässä on tutkia perusterminologiaa ja esittää se/selittää muille ryhmille. Jos haluat esitellä, voit käyttää siihen luomaasi kaaviokuva.
Vaihe 2	Lyhyt tehtäväkuvaus	Lopuksi, anna oppilaiden valmistella selvitys muille opiskelijoille siitä mitä he lukevat.
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Kun ryhmätyö on valmis, selitä muille opiskelijoille mitä ja miten olet oppinut. Jos asia on epäselvä hakekaa yhdessä vastauksia.
Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)		Liite 2 kopioituna ryhmille
Arvioitu kesto (enintään 40 min)	20 minuutin kävely	
Huomautuksia	Lähde: <a href="https://www.nationalgeographic.com/environment/global-warming/biofuel/">https://www.nationalgeographic.com/environment/global-warming/biofuel/</a>	

	Lupaavia, mutta toisinaan kiistan alaisia vaihtoehtoisia polttoaineita fossiilisen polttoaineen tilalle. TEKIJÄNÄ CHRISTINA NUNEZ
--	--

### Tehtävä nro. 3

Oppitunnin osa: **POHDINTAA**

**Tehtävän tavoite:** Pohditaan oppiaiheen aiemmissa osissa saatuja tietoja ja käytäntöön soveltamista.

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	Pohditaan edellisissä vaiheissa saatuja uusia tietoja. Tiedon käyttäminen peruseräiteiden ja toiminnan kuvasten esittämiseen ajoneuvoissa, jotka käyttävät fossiilisia- tai biopolttoaineita viereiselle opiskelijalle. Työskennellään pareittain.
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Kuvittele, että olet korjaamon esimies. Sinun tehtäväsi on selittää työntekijöille peruseräite ajoneuvoista, jotka toimivat fossiilisilla- ja biopolttoaineilla. Piirrä peruskaava kolmesta eroavaisuudesta.
Vaihe 2	Lyhyt tehtäväkuvaus	Vaikeuta tehtävää. Anna oppilaiden jatkaa työskentelyä pareittain. Oppilaan parina toimii perhetuttu. Toinen haluaa saada hänet ostamaan auton, joka käyttää biopolttoainetta selittämällä sen hyödyt, aikaa on 30 sekuntia. Valmistautumiseen on aikaa minuutti. Jonkin ajan kuluttua oppilaiden roolit vaihtuvat toisin päin. Vapaaehtoiset voivat tulla esittämään hyötyjä luokan eteen.
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Työskennellään pareittain. Yksi teistä on biopolttoaine ajoneuvojen asiantuntija, toinen on perheen ystävä, joka haluaa ostaa uuden biopolttoaine auton. Valmistele biopolttoaine auton ostamista tukevat perustelut. Valmisteluun on aikaa 1 minuutti, esitys aika/argumentointi on 30 sekuntia. Jonkin ajan kuluttua vaihdetaan rooleja. Vapaaehtoiset voivat esittää hyötyjä luokan edessä.
Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)		-
Arvioitu kesto (enintään 40 min)		5 minuutin kävely

Huomautuksia	<p><b>Linkejä:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="https://www.britannica.com/technology/biofuel">https://www.britannica.com/technology/biofuel</a></li><li>• <a href="https://www.energy.gov/eere/bioenergy/biofuels-basics">https://www.energy.gov/eere/bioenergy/biofuels-basics</a></li><li>• <a href="https://www.studentenergy.org/topics/biofuels">https://www.studentenergy.org/topics/biofuels</a></li><li>• <a href="https://biofuels-news.com/news/swedish-waste-power-plant-switches-from-fossil-oil-to-biofuel/">https://biofuels-news.com/news/swedish-waste-power-plant-switches-from-fossil-oil-to-biofuel/</a></li><li>• <a href="https://www.google.com/search?q=biofuels&amp;rlz=1C1VFKB_enSK697SK711&amp;tbm=isch&amp;source=iu&amp;ictx=1&amp;fir=_OyugkSNEYsFyM%253A%252CZAEOtj6-25RM%252C%252Fm%252F019t30&amp;vet=1&amp;usg=AI4_-kSF9FdmC9O5df9KZ-_sXIVFI_JzHw&amp;sa=X&amp;ved=2ahUKEwjn9vvgibrmAhXfSRUIHSMVDWcQB0wIHoECAMQAw#imgrc=_OyugkSNEYsFyM:">https://www.google.com/search?q=biofuels&amp;rlz=1C1VFKB_enSK697SK711&amp;tbm=isch&amp;source=iu&amp;ictx=1&amp;fir=_OyugkSNEYsFyM%253A%252CZAEOtj6-25RM%252C%252Fm%252F019t30&amp;vet=1&amp;usg=AI4_-kSF9FdmC9O5df9KZ-_sXIVFI_JzHw&amp;sa=X&amp;ved=2ahUKEwjn9vvgibrmAhXfSRUIHSMVDWcQB0wIHoECAMQAw#imgrc=_OyugkSNEYsFyM:</a></li></ul>
--------------	--

---

**LIITE 1**

<b>fossiliset polttoaineet</b> /+	<b>fossiliset polttoaineet</b> /-	<b>biopolttoaineet</b> /+	<b>biopolttoaineet</b> /-



# Ryhmä 1

## Biopolttoaineet

Biopolttoaineita on ollut pidempään kuin autoja, mutta halpa bensiini ja dieselöljy ovat pitkään pitäneet ne poissa markkinoilta. Öljyn hinnan piikit ja nyt maailmanlaajuiset ponnistelut ilmaston muutoksen pahimpien vaikutusten hillitsemiseksi ovat kiireellistäneet etsimään puhtaita, uusiutuvia polttoaineita.

Maa-, laiva- ja lentoliikenteen osuus maailman kasvihuonepäästöistä on lähes neljäsosa, liikenne on riippuvainen fossiilisista polttoaineista. Biopolttoaineiden taustalla on ajatus korvata perinteiset polttoaineet kasvimateriaalista tai muista uusiutuvista raaka-aineista valmistettavilla polttoaineilla.

Viljelysmaan käyttö polttoaineen tuottamiseen elintarvikkeiden sijasta sisältää haasteita. Jätteisiin tai muihin raaka-aineisiin perustuvilla ratkaisuilla ei ole voitu kilpailla hinnalla ja samassa mittakaavassa perinteisten polttoaineiden kanssa. Maailmanlaajuisen biopolttoainetuotannon on oltava kolminkertainen vuoteen 2030 mennessä, jotta voidaan saavuttaa kansainvälisen energijärjestön kestävä kasvun tavoitteet.

## Biopolttoaineiden tyypit ja niiden käyttötarkoitukset

On olemassa erilaisia tapoja tehdä biopolttoaineita, niissä käytetään yleensä kemiallisia reaktioita kuten käymistä, tärkkelysten hajoittamista lämmön avulla, sokereita ja muita kasviperäisiä molekyylejä. Saadut tuotteet jalostetaan biopolttoaineeksi jota autot tai muut ajoneuvot voivat käyttää.

Suuri osa Yhdysvalloissa tuoteussa bensiinissä sisältää yhtä yleisimmistä biopolttoaineista: Etanolia. Etanolia valmistetaan kasvisokerien käymistuotteena jota saadaan esimerkiksi maissista ja sokeriruoosta, etanoli sisältää happea joka parantaa moottorin hyötysuhdetta vähentäen päästöjä. Yhdysvalloissa jossa etanoli tuotetaan maissista, polttoaine sisältää yleisesti 90 prosenttia bensiiniä ja 10 prosenttia etanolia. Brasilia joka on toiseksi suurin etanolin tuottaja Yhdysvaltojen jälkeen, tuottaa polttoainetta joka sisältää jopa 27 prosenttia etanolia ja käyttää sokeriruokoa pääasiallisena raaka-aineena. [HYPERLINK "https://sugarcane.org/ethanol/"](https://sugarcane.org/ethanol/)

Dieselpolttoaineen vaihtoehtoja ovat biodiesel ja uusiutuva diesel. Biodieseliä saadaan tuotettua rasvoista joita ovat kasviöljy, eläinrasva ja kierrätetty ruoanlaittorasva ja sitä voidaan sekoittaa maaöljypohjaisen dieselin kanssa. Jotkut bussit, kuorma-autot ja sotilas ajoneuvot Yhdysvalloissa käyttävät polttoaine sekoituksia joissa on jopa 20 prosenttia biodieseliä. Pelkkä biodieseliä voi aiheuttaa ongelmia kylmällä säällä sekä käytettynä vanhemmissa ajoneuvoissa. Uusiutuva diesel on kemiallisesti erilaista tuotetta jota saadaan tuotettua rasvoista tai kasvipohjaisissa jätteistä, se on käyttövalmista polttoainetta jota ei tarvitse sekoittaa tavanomaiseen dieseliin.

Ilmailu- ja merenkulku alalla on luotu toisen tyyppisiä kasvipohjaisia polttoaineita. Yli 150 000 lentoa on käyttänyt biopolttoainetta mutta vuonna 2018 biopolttoaineen määrä oli silti alle 0,1 prosenttia ilmailun kokonaiskulutuksesta. Myös merenkulkualalla biopolttoaineiden käyttö on huomattavasti alle kansainvälisen energia järjestön 2030 asettamasta tasosta.

Uusiutuva maakaasu eli biometaani on myös polttoaine jota voidaan käyttää liikenteessä, biometaania voidaan käyttää myös lämmön ja sähkön tuotantoon. Kaasua voidaan saada kaatopaikoilta, eläintiloilta, jätevedestä tai muista biokaasua tuottavista lähteistä. Saatua biokaasua on jalostettava edelleen vedyksi, hiilidioksidin ja muiden elementtien poistamiseksi niin että se täyttää maakaasumoottori käyttöisten ajoneuvojen polttoaineen edellyttämät vaatimukset.

---

## Ryhmä 2

### Mikä on biopolttoaine?

Biopolttoaineet ovat uusiutuvista orgaanisista materiaaleista valmistettuja polttoaineita. Näitä polttoaineita voidaan käyttää eri syistä, mutta viime vuosina niillä on ollut kasvava merkitys liikenteessä – myös autojen vaihtoehtoisen polttoaineen tarjoamisessa.

On olemassa kaksi päätyyppiä biopolttoaineita joita käytetään autoissa: bioetanolia ja biodieseliä. Bioetanolia valmistetaan maissista ja sokeriruo'osta, kun taas biodieseliä valmistetaan kasviöljyistä ja eläinrasvoista.

Molemmat tarjoavat vaihtoehtoja uusiutumattomien raakaöljyjohdettujen polttoaineiden, kuten bensiinin ja dieselin tilalle.

### Onko biopolttoaine ympäristö ystävällinen?

Biopolttoaineita pidetään hyvänä keskipitkän aikavälin ratkaisuna perinteisille polttoaineille kun siirrymme kohti maailmaa jossa sähköajoneuvot ovat normi. Ne on valmistettu kestävämmistä energialähteistä kuin bensiini tai diesel.

Bioetanoli luokitellaan hiilineutraaliksi koska tuotannon aikana viljasta ei vapaudu hiilidioksidia. Biodieselissä käytetään kierrätettäviä muutoin käyttökelvottomia jätetuotteita kuten eläinrasvoja ja ruokaöljyä.

Biopolttoaineet tuottavat huomattavasti vähemmän päästöjä ja myrkyjä kuin fossiiliset polttoaineet. Bioenergy Australia arvioi että biodieseli voisi vähentää päästöjä yli 85% verrattuna dieseliin, kun taas bioetanolilla pystyi vähentämään päästöjä noin 50%.

On kuitenkin tärkeää huomata että näiden ympäristö hyötyjen laajuus riippuu siitä, miten tietyt biopolttoaineet todella tuotetaan ja käytetään.

## Ryhmä 3

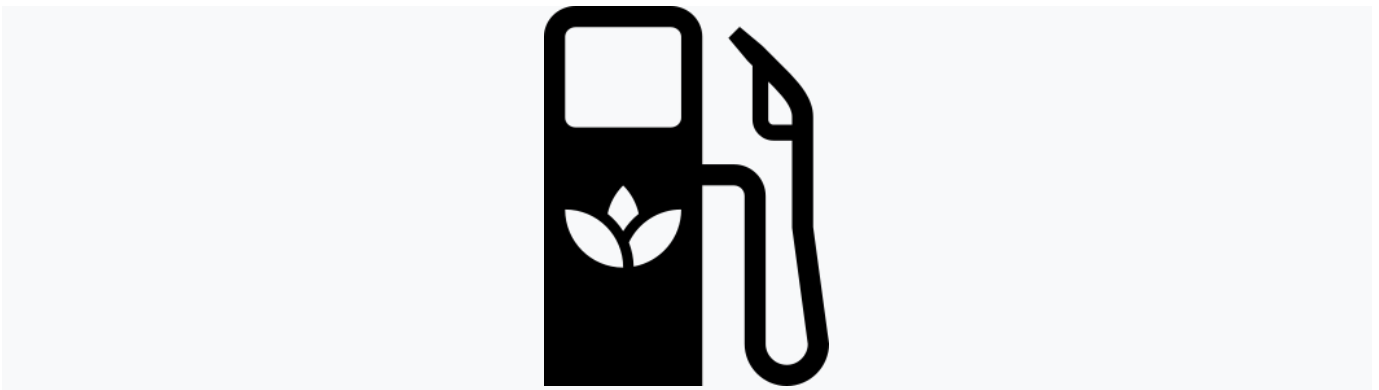
**Biopolttoaine** on polttoaine, joka tuotetaan nykyaikaisilla menetelmillä biomassasta sen sijaan että polttoaine tuotetaan hyvin hitaissa geologisissa prosesseissa jotka liittyvät fossiilisten polttoaineiden, kuten öljyn muodostumiseen. , joka tuotetaan nykyaikaisilla menetelmillä biomassasta sen sijaan, että poltto aine tuotetaan hyvin hitaissa geologisissa prosesseissa, jotka liittyvät fossiilisten poltto aineiden, kuten öljyn, muodostumiseen. Useimmiten sana biomassalla tarkoittaa kuitenkin vain biologista raaka-ainetta, josta poltto aine on valmistettu, tai jonkinmuotoista termisesti/kemiallisesti muunneltua kiinteää tuotetta, kuten torrefied pelletit tai briketit. Sana biopoltto aine on yleensä varattu nestemäisiä tai kaasumaisia poltto aineita, käytetään kuljetukseen. YVA (Yhdysvaltain energia tieto hallinto) seuraa tätä nimeämis käytäntöä.

HYPERLINK "[https://en.wikipedia.org/wiki/Renewable\\_energy](https://en.wikipedia.org/wiki/Renewable_energy)" \o "Renewable energy" [1 ] Jos

HYPERLINK "<https://en.wikipedia.org/wiki/Biomass>" \o "Biomass" biopoltto aineen tuotannossa käytetty biomassalla voi nopeasti uusiutuvat, poltto ainetta pidetään yleisesti uusiutuvan energian muotoina Useimmiten sana biomassalla tarkoittaa kuitenkin vain biologista raaka-ainetta josta polttoaine on valmistettu tai jonkin muotoista termisesti/kemiallisesti muunneltua kiinteää tuotetta kuten paahdetut pelletit tai briketit. Sana biopolttoaine on yleensä varattu nestemäisiä tai kaasumaisia polttoaineita varten joita käytetään liikenteessä. YVA (Yhdysvaltain energia tietohallinto) seuraa tätä nimeämis käytäntöä.

HYPERLINK "[https://en.wikipedia.org/wiki/Renewable\\_energy](https://en.wikipedia.org/wiki/Renewable_energy)" \o "Renewable energy" [1 ] Jos

HYPERLINK "<https://en.wikipedia.org/wiki/Biomass>" \o "Biomass" biopoltto aineen tuotannossa käytetty biomassalla voi nopeasti uusiutua, silloin polttoainetta pidetään yleisesti uusiutuvan energian muotoina.



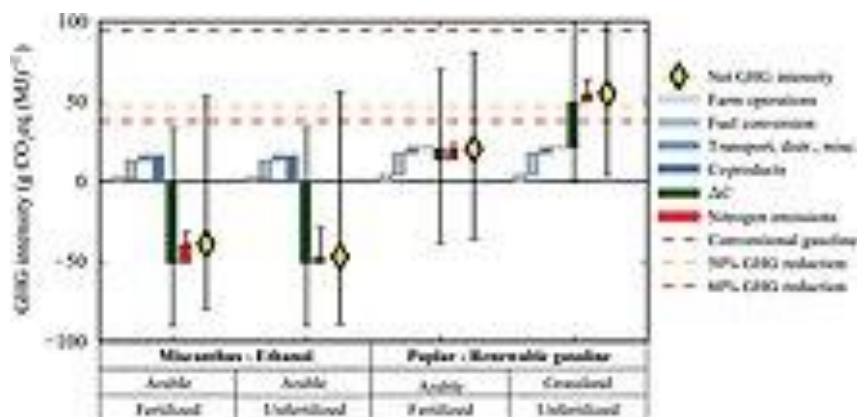
### Biopoltto aineen logo

Biopoltto aineita voidaan valmistaa kasveista (eli energia viljelmistä) tai maatalous-, kauppa-, koti talous- ja/taiteellisuus jätteestä (jos jätteellä on biologinen alkuperä). [2] [2] Uusiutuviin biopolttoaineisiin liittyy yleisesti saman-aikaiseen hiilen muuntumiseen, kuten kasveissa tai mikroleivissä esiintyvä Fotosynteesin prosessin kautta tapahtuva yhteyttäminen.

HYPERLINK "<https://en.wikipedia.org/wiki/Biofuel>" \i "cite\_note-2"

Jotkut väittävät että biopolttoaine voi olla hiilineutraali, koska kaikki biomassalla viljeltyt kasvit sitovat hiiltä jossain määrin – periaatteessa kaikki kasvit liikuttavat hiilidioksidia maan pinnasta maan pinnasta maan alle juuriin ja

ympäröivälle maaperälle. Esimerkiksi McCalmont löysi alle maan hiilen sitomisen joka vaihtelee 0,42 - 3,8 tonniin hehtaaria kohti vuodessa *Miscanthus x giganteus* -energia kasvien alle,[3] jonka keskimääräinen sitomis aste on 1,84 tonnia (0,74 tonnia hehtaarilta vuodessa), [4] tai 20 prosenttia koko korjatusta hiilestä vuodessa.



KASVIHUONE kaasujen/CO2/hiilen negatiivisuutta *Miscanthus x giganteus*-tuotannon reittejä.

Maa-aineksen (lävistäjä), maaperän orgaanisen hiilen (X-akselin) ja maaperän mahdollisen onnistuneen/epäonnistuneen hiilen sitomisen (Y-akselin) välinen suhde. Mitä korkeampi sato on, sitä enemmän maa-alue on käyttökelpoinen KASVIHUONE kaasujen vähentämisen välineenä (mukaan lukien suhteellisen hiilen rikas maa).

Yksinkertaisesti ehdotus siitä että biopolttoaine on määritelmän mukaan lähes hiilineutraali, syrjäyttää sen korvattu ehdotus tietyn biopolttoaine hankkeen hiili-neutraaliksi jolloin energiakasvien juurien sitoman hiilidioksidin kokonaismäärän on kompensoitava kaikki edellä mainitut päästöt (jotka liittyvät tähän tiettyyn biopolttoaine hankkeeseen). Tähän sisältyvät kaikki päästöt, jotka aiheutuvat suorista tai epäsuorista maankäytön muutoksista. Monet ensimmäisen sukupolven biopolttoaine hankkeet eivät ole hiilineutraaleja näiden vaatimusten vuoksi. Jotkut KASVIHUONE kaasujen kokonaispäästöt ovat jopa suurempia kuin fossiilisista vaihtoehdoista. [ 6] [7] [8]

HYPERLINK "[https://en.wikipedia.org/wiki/Biofuel#cite\\_note-7](https://en.wikipedia.org/wiki/Biofuel#cite_note-7)"

HYPERLINK "[https://en.wikipedia.org/wiki/Biofuel#cite\\_note-8](https://en.wikipedia.org/wiki/Biofuel#cite_note-8)"

Jotkut ovat kuitenkin hiilineutraaleja tai jopa negatiivisia varsinkin monivuotisilla kasveilla. Hiilen sitomisen määrä ja kasvihuone kaasujen päästöt määrittävät, onko biopolttoaine hankkeen elinajan kokonaiskustannukset positiiviset , neutraalit vai negatiiviset. Hiilen negatiivinen elinkaari on mahdollinen, jos sen maansäinen hiilikertymä on enemmän kuin maanpinnalta peräisin olevat KASVIHUONE kaasu päästöt. Toisin sanoen hiili neutraalin sadon on oltava korkea ja päästöjen oltava alhaiset.

Pitkäsi kasvavat energiakasvit ovat siis ensisijaisia hiilen neutralisuuden kannalta. Kuvassa oikealla näkyy kaksi CO2 negatiivisen *Miscanthus x giganteus* tuotannon käyriä esitettyinä gramma Co2- vastaa megajouleissa. Keltaiset timantit edustavat keskiarvoja. [9] Lisäksi onnistunut sitominen on riippuvaista istutus kohteista, koska parhaat maaperän sitomis alueet ovat vähähiilettömiä. Kaaviossa näkyvät erilaiset tulokset korostavat tätä seikkaa. [10] Yhdistyneen Kuningaskunnan viljelysmaat pystyy sitomaan suurimman osan Englannin ja Walesin hiilestä, mutta Skotlannissa odotetaan huonoa sitomista jossa on jo ennestään hiilirikas maaperä (olemassa oleva metsä) ja matalat sadot. Turvesuot ja tuuheat metsät ovat hiilirikkaalla maalla. Niityt voivat myös olla hiilirikkaita, mutta Milner väittää että Yhdistyneessä Kuningaskunnassa paras hiilen sitomistapa tapahtuu parannetuilla nummilla. [11] Pohja grafiikassa on arvio tarvittavasta sadosta joka tarvitaan niihin liittyvien elinkaari

---

kasviuonekaasu päästöjen kompensoimiseksi. Mitä korkeampi sato on, sitä todennäköisempää CO<sub>2</sub> negatiivisuus on.

Kaksi yleisimmistä biopolttoainetyypeistä ovat bioetanoli ja biodiesel.



Tässä asiakirjassa esitetyt lausunnot ovat STEP AHEAD II -hankekumppanuuden näkemyksiä, eivätkä ne edusta EU:n mielipiteitä.

# Johdatus itseohjautuviin autoihin

## Oppitunnin tavoite:

Saada oppilaat tunnistamaan itseohjautuvien autojen viisi eri tasoa ja kuvailemaan niitä omin sanoin.

## Tehtävä nro. 1

Oppitunnin osa: **JOHDANTO**

**Tehtävän tavoite:** Oppilaita pyydetään kirjoittamaan ylös kaikki, mitä he tietävät itseohjautuvien autojen teknologiasta.

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	<p>Vapaa kirjoittaminen – Oppilaita pyydetään kirjoittamaan ylös kaikki, mitä he tietävät itseohjautuvien autojen teknologiasta. Jos vapaan kirjoittamisen menetelmä ei ole tuttu, muistuta heitä sen peruseriaatteista:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aikaa kirjoittamiseen on 3 minuuttia</li><li>• Oppilaiden tulee kirjoittaa ylös kaikki asiat, joita heille tulee mieleen aiheeseen liittyen, vaikka he eivät olisi varmoja, ovatko heidän tietonsa oikeita</li><li>• ”Väärää” vastausta tai tietoa ei ole, kaikki sopii ...</li><li>• Käytä kaikki annettu aika ja jatka kirjoittamista, vaikka sinulla ei mielestäsi olisi mitään kirjoitettavaa... Voit myös kirjoittaa siitä, mikä sinua aiheessa kiinnostaa ...</li></ul>
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	<p>Kirjoittakaa ylös kaikki elektroniikkaan liittyvä, mitä itseohjautuvissa autoissa on ja pitäisi mielestänne olla.</p> <p>Pyrkikää kirjoittamaan kaikki, mitä aiheesta tiedätte. Kirjoittakaa kaikki, mitä mieleen tulee, käyttäkää kaikki käytettävissä oleva aika, älkää lopettako kirjoittamista, vaikka mielestänne kirjoititte jo kaiken – kirjoittakaa siitä, mikä teitä aiheessa kiinnostaisi ja mitä haluaisitte tietää... Älkää lopettako kirjoittamista.</p> <p>Teillä on 3 minuuttia aikaa..</p>
Vaihe 2	Lyhyt tehtäväkuvaus	<p>Yhteenvedo oppilaiden kirjoituksista. Halukkaat voivat lukea kirjoittamansa muulle luokalle. Tärkeimmät asiat voidaan kirjoittaa taululle, ja niistä voidaan keskustella lyhyesti.</p> <p>Ryhmäkeskustelu. Jaa oppilaat neljään ryhmään, ja anna heidän keskustella siitä, miten itseohjautuvien autojen tulisi toimia. Keskustelun jälkeen ryhmien tulee esittää näkökantansa.</p>

	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Halukkaat voivat lukea kirjoittamansa ääneen. Voitte halutessanne kommentoida kuulemaanne...  Keskustelkaa ryhmässä siitä, miten itseohjautuvien autojen tulisi toimia, miten ihmisten tulisi toimia vuorovaikutuksessa auton kanssa päästäkseen pisteestä A pisteeseen B. Käyttäkää mielikuvitustanne. Kirjoittakaa luettelo kaikesta, mihin auto pystyy.
Vaihe 3	Lyhyt tehtäväkuvaus	Yksi oppilas jokaisesta ryhmästä esittelee luettelon.
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Esitelkää edellisessä tehtävässä laatimanne luettelo luokalle, mukaan lukien lyhyt kuvaus siitä, miksi itseohjautuvissa autoissa mielestänne pitäisi olla kyseinen toiminto.
Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)		Paperia, kyniä
Arvioitu kesto (enintään 40 min)		20 minuuttia
Huomautuksia		

## Tehtävä nro. 2

Oppitunnin osa: **PEREHTYMINEN**

**Tehtävän tavoite:** Opiskelijoille annetaan teksti itsestään ajavista autoista.

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	Oppilaille annetaan teksti, jossa on tietoa viidestä (tai kuudesta) itseohjautuvien autojen tasosta. He lukevat tekstin itse tai ryhmissä, ja käyttävät tekstiä seuraavassa tehtävässä.
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Lukekaa saamanne teksti ”Eritasoiset itseohjautuvat autot”.
Vaihe 2	Lyhyt tehtäväkuvaus	Oppilaat laativat jaetun itseohjautuvien autojen eri tasoja (5 tai 6) koskevan tekstin pohjalta kuvallisen esityksen eritasoisten autojen eroista. Oppilaat jaetaan ryhmiin (3–4 ryhmää).
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Laatikaa ryhmissä kuvallinen esitys itseohjautuvien autojen eri tasoista. Kertokaa muulle luokalle lyhyesti jokaisesta tasosta.
Vaihe 3	Lyhyt tehtäväkuvaus	Yksi oppilas jokaisesta ryhmästä esittelee edellisessä tehtävässä laaditun kuvallisen esityksen muulle luokalle.
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Esitelkää edellisessä tehtävässä laadittu kuvallinen esitys luokalle ja kuvailkaa, miten eri tasot toimivat.
Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)		Jokaiselle oppilaalle eritasoisia itseohjautuvia autoja koskeva teksti Jokaiselle ryhmälle: Paperia, lyijykyniä, saksia, liimaa.
Arvioitu kesto (enintään 40 min)		20 minuuttia
Huomautuksia		<p>Liitteen 1 teksti on laadittu seuraavien lähteiden pohjalta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://www.carmagazine.co.uk/car-news/tech/autonomous-car-levels-different-driverless-technology-levels-explained/">https://www.carmagazine.co.uk/car-news/tech/autonomous-car-levels-different-driverless-technology-levels-explained/</a></li> <li>• <a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Self-driving_car">https://en.wikipedia.org/wiki/Self-driving_car</a></li> <li>• <a href="https://www.level5design.com.au/connected-autonomous-vehicles.html">https://www.level5design.com.au/connected-autonomous-vehicles.html</a></li> <li>• <a href="https://www.synopsys.com/automotive/autonomous-driving-">https://www.synopsys.com/automotive/autonomous-driving-</a></li> </ul>



	<p><a href="#">levels.html</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://www.bmw.com/en/automotive-life/autonomous-driving.html">https://www.bmw.com/en/automotive-life/autonomous-driving.html</a></li> <li>• <a href="https://boingboing.net/2017/03/03/the-six-official-levels-of-au.html">https://boingboing.net/2017/03/03/the-six-official-levels-of-au.html</a></li> </ul>
--	---

### Tehtävä nro. 3

Oppitunnin osa: **YHTEENVETO**

**Tehtävän tavoite:** Yhteenvedo saadusta tiedosta, soveltaminen käytäntöön.

Vaihe 1	Lyhyt tehtäväkuvaus	Myyntipuhe – oppilaat työskentelevät pareittain. Toinen parista selittää toiselle viittä eri tasoa edustavien itseohjautuvien autojen hyötyjä. Valmisteluun on aikaa enintään 3 minuuttia, ja hyötyjen esittelyyn on varattu 30 sekuntia. Opettaja voi pyytää vapaaehtoista paria esiintymään luokan edessä.
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	<p>Työskennelkää pareittain. Toinen parista selittää toiselle viittä eri tasoa edustavien itseohjautuvien autojen hyötyjä. Valmisteluun on aikaa enintään 3 minuuttia, ja hyötyjen esittelyyn on varattu 30 sekuntia.</p> <p>Vaihtakaa rooleja jonkin ajan kuluttua.</p> <p>Halukkaat voivat esiintyä luokan edessä. Oppilaat voivat halutessaan myös valita esiteltäväksi vain yhden tason.</p>
Vaihe 2	Lyhyt tehtäväkuvaus	YouTubesta katsotaan video, jossa kuvaillaan lyhyesti itseohjautuvien autojen 5 tasoa.
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	<p>Katsokaa YouTubesta video, jossa kuvaillaan lyhyesti itseohjautuvien autojen 5 tasoa.</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=SE3gXRKBNHc">https://www.youtube.com/watch?v=SE3gXRKBNHc</a></p>
Tehtävään tarvittavat työkalut (kaikki varusteet, joita luokassa on oltava)		Muistikirja, projektori, valmistelee video
Arvioitu kesto (enintään 40)		10 min

---

min)	
Huomautuksia	<b>Video:</b> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=SE3gXRKBNHc">https://www.youtube.com/watch?v=SE3gXRKBNHc</a>

# Itseohjautuvat autot - Johdanto

Jos olet kiinnostunut liikenteen tulevaisuudesta, olet todennäköisesti jo kuullut itseohjautuvien ajoneuvojen tasoista. Lyhyesti sanottuna ne ovat Society of Automotive Engineers (SAE) -järjestön laatimia ohjeita, joilla kuvataan ilman kuljettajaa toimivien autojen autonomian tasoa. Tasoja on tällä hetkellä noin 5 – selitämme asiaa tarkemmin hetken kuluttua – ja taso 1 kuvaa yksinkertaisinta ja taso 5 kehittyneintä teknologiaa. Asia on melko yksinkertainen. Se, mitä kutsutaan tasoksi 1, on ollut käytössä jo muutaman vuoden, ja taso 2 on myös tavallinen. Olemme tason 3 partaalla, ja seuraava suuri edistysaskel – varsinainen ajaminen ilman kuljettajaa pitkiä aikoja kerrallaan – on taso 4, lopulta taso 5. Viime vuosina autojen valmistajat ovat alkaneet käyttää autonomiatasojen terminologiaa – viimeisimmän Audi A8:n markkinoinnissa puhuttiin autonomiatasosta 3 – kuitenkin sitä, mitä tasot todellisuudessa ovat tai merkitsevät, ei ole laajalti kerrottu. Asioiden helpottamiseksi olemme selittäneet kaikki autonomisen ajon tasot, sekä sen, kuka vastaa ohjaamisesta, mitä ominaisuuksia autoissa on ja milloin ne ovat teillämme.

## 1.1 Tason 1 itseohjautuvat autot: yksi automatisoitu ominaisuus

SAE, the Society of Automotive Engineers -järjestö on laatinut autonomiasanaston. Taso 1 on perustaso, jossa yksi ajoprosessin osa on automatisoitu antureista ja kameroista saatavan tiedon avulla, mutta kuljettaja vastaa edelleen ajamisesta. Kehitys alkoi 1990-luvun lopussa, kun Mercedes-Benz esitteli urauurtavan tutkaa käyttävän vakionopeuden säätimensä ja Honda kaista-avustimen vuoden 2008 Legend-mallissaan. Nämä olivat ensimmäisiä askeleita kuljettajan tehtävien helpottamiseksi.

- **Milloin?** Ensimmäiset askeleet 1990/2000-luvuilla
- **Sisältää:** Kaista-avustin, vakionopeuden säädin
- **Kuka ajaa?** Kuljettaja vastaa ajamisesta

## 1.2 Tason 2 itseohjautuvat autot: mikrosirut ohjaavat kahta tai useampaa tehtävää

Tason 2 autonomia on tätä päivää: tietokoneet vievät kuljettajalta useita tehtäviä ja ovat riittävän älykkäitä yhdistämään nopeudensäätö- ja ohjausjärjestelmät useita tietolähteitä käyttämällä. Mercedes ilmoittaa hyödyntäneensä tätä tekniikka neljän vuoden ajan. Viimeisin S-sarja on tasoa 2-piste-jotakin. Sen kehityksen korkeinta tasoa edustava vakionopeudensäädin vastaa suunta-, kytkin- ja jarrutoiminnoista käyttäen tarkkaa satelliittinavigaattoritietoa, jonka avulla se jarruttaa automaattisesti kadunkulmassa, pitää asetetun välimatkan edellä ajavaan ja jatkaa matkaa kun ruuhka helpottaa, ilman että kuljettajan tarvitsee tehdä mitään.

- **Milloin?** Kehityksen nykyinen huipputaso
- **Sisältää:** Kaistanvaihto, automaattinen pysäköinti jne.
- **Kuka ajaa?** Kuljettaja ajaa koko ajan

## Tason 2+ itseohjautuvat autot: välimuoto

Taso 2+ on tasojen 2 ja 3 välissä, ja sille tasolle useimmat autonvalmistajat pyrkivät tämän vuoden loppuun mennessä. Tason on keksinyt Nvidia, ja vaikka se ei aivan vastaa jäljempänä esiteltyä tasoa 3, se on enemmän kuin taso 2. Tasolla 2+ kuljettajan on edelleen oltava valppaana ja vastuussa ajamisesta, mutta myös ajoneuvo on

---

hyvin tietoinen ympäristöstään ja suorittaa säätöjä tarpeen mukaan. Ympäristön lisäksi auto on tietoinen myös kuljettajasta ja huomaa esimerkiksi tämän väsymyksen.

- **Milloin?** Vuoden lopussa
- **Sisältää:** Kuljettajan tarkkailu ja muita monimutkaisempia tehtäviä
- **Kuka ajaa?** Edelleen ihminen, mutta auto on tietoinen tapahtumista

### 1.3 Tason 3 itseohjautuvat autot: auto vastaa turvallisuuden kannalta kriittisistä toiminnoista

Suurelta osin automatisoidut autot eivät enää ole kaukana. SAE kutsuu tasoa 3 ”ehdolliseksi automaatioksi”. Auto voi hoitaa kuljettajan puolesta kaiken, mutta kuljettajan on annettava autolle lupa ottaa vastuu ajamisesta. Audin mukaan sen uusi A8-malli on valmis tasolle 3 – auto pystyy siis ajamaan itse tietyissä tilanteissa, jolloin se ottaa vastuun kaikista turvallisuuden kannalta kriittisistä toiminnoista. Miten? Kehittämällä karttoja, tutkia ja antureita, ja yhdistämällä tämän ympäristötiedon yhä älykkäämpiin ja nopeampiin prosessoreihin ja logiikkaan. Tämän hetken oletuksena oleva kahden sekunnin viestintäviive vaikuttaa pian hyvin hitaalta.

- **Milloin?** Seuraava iso juttu: 2020
- **Sisältää:** Seuraavan sukupolven anturit, algoritmit, uudet lait
- **Kuka ajaa?** Kuljettaja on edelleen valmiudessa, mutta voi ajoittain antaa vastuun ajamisesta autolle

### 1.4 Tason 4 itseohjautuvat autot: täysin autonomisia rajatuilla alueilla

Seuraavan vuosikymmenen alussa autot ajavat täysin itsenäisesti rajatuilla kaupunkialueilla, kun HD-kartat, ajankohtaisempi tieto, autojenvälinen kommunikaatio ja puhelinpalvelukeskukset (hoitamaan poikkeukselliset vaaratilanteet) kehittyvät edelleen. ”Tasolla 4 ei kuljettajaa oikeastaan tarvita”, sanoo Christoph von Hugo, Mercedesen guru autonomisten autojen saralla. ”Todennäköisesti vuokraat auton sen sijaan, että omistaisit sen. Et lähde tällä autolla lomalle Floridaan, mutta voit esimerkiksi ajella sillä ympäri New Yorkia. Tarkasti määritellyille alueille on helpompi laatia huipputarkkoja karttoja.” Kaksikymmentä autonvalmistajaa aikoo myydä autonomisia autoja USA:ssa vuoteen 2022 mennessä.

- **Milloin?** Seuraavan vuosikymmenen alussa tai puolivälissä
- **Sisältää:** Kuljettajaa ei tarvita, yhteyskäyttöajoneuvot ilman kuljettajaa, ”Podsit”.
- **Kuka ajaa?** Täysin automaattinen ajo

### 1.5 Tason 5 itseohjautuvat autot: täysin autonominen ajo missä tahansa. Kuljettajaa ei tarvita...

Tasojen 4 ja 5 välinen ero on yksinkertainen: viimeinen askel kohti täydellistä automaatiota poistaa sen tarpeen, että auton on liikuttava niin sanotun ”suunnitellun toiminta-alueen” sisällä. Sen sijaan, että toimittaisiin huolellisesti valvotussa (kaupunki-) ympäristössä, jossa on tarkoitusta varten paljon kaistamerkintöjä tai infrastruktuuria, auto toimii itseohjautuvasti missä tahansa. Miten? Koska tiedon esiintymistajuus ja määrä sekä sitä käsittelevien tietokoneiden kehittyneisyys tekevät autoista aistivia olentoja. Se on uusi uljas maailma – jota Googlen Waymo-auto tavoittelee ylittäen perinteisten valmistajien saavutukset. Muutos on valtava: Analyytikkojen mukaan vuoteen 2035 mennessä autonomisia ajoneuvoja on maailmanlaajuisesti 21 miljoonaa.

- **Milloin?** Pian tason 4 jälkeen, seuraavan vuosikymmenen puolivälissä
- **Sisältää:** Pitkiä matkoja ajavat robottitaksit
- **Kuka ajaa?** Ohjauspyörä ei pakollinen

---

**Käytetyt lähteet:**

<https://www.carmagazine.co.uk/car-news/tech/autonomous-car-levels-different-driverless-technology-levels-explained/>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Self-driving\\_car](https://en.wikipedia.org/wiki/Self-driving_car)

<https://www.level5design.com.au/connected-autonomous-vehicles.html>

<https://www.synopsys.com/automotive/autonomous-driving-levels.html>

<https://www.bmw.com/en/automotive-life/autonomous-driving.html>

<https://boingboing.net/2017/03/03/the-six-official-levels-of-au.html>



Tässä asiakirjassa esitetyt lausunnot ovat STEP AHEAD II -hankekumppanuuden näkemyksiä, eivätkä ne edusta EU:n mielipiteitä.