

# Johdatus itseohjautuviin autoihin

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

# 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 peruseräiteistä:</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	<p>Yhteenveto oppilaiden kirjoituksista. Halukkaat voivat lukea kirjoittamansa muulle luokalle. Tärkeimmät asiat voidaan kirjoittaa taululle, ja niistä voidaan</p>

	tehtäväkuvaus	<p>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)	<p>Halukkaat voivat lukea kirjoittamansa ääneen. Voitte halutessanne kommentoida kuulemaanne...</p> <p>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.</p>
Vaihe 3	Lyhyt tehtäväkuvaus	Yksi oppilas jokaisesta ryhmästä esittelee luettelon.
	Ohjeet (miten oppilaita ohjeistetaan)	Esitelmää 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 kuvaillkaa, 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		Liitteen 1 teksti on laadittu seuraavien lähteiden pohjalta: <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="https://www.carmagazine.co.uk/car-news/tech/autonomous-car-">https://www.carmagazine.co.uk/car-news/tech/autonomous-car-</a></li></ul>

	<p><a href="#">levels-different-driverless-technology-levels-explained/</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <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-levels.html">https://www.synopsys.com/automotive/autonomous-driving-levels.html</a></li> <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:** Yhteenveto 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,		Muistikirja, projektori, valmisteleva video

---

joita luokassa on oltava)	
Arvioitu kesto (enintään 40 min)	10 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 esiintymistaajuus 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.