



# Automaatio tieliikenteessä

- Petri Jääskeläinen

# Automaatio tieliikenteessä

- Lupaus ”Estetään inhimillisestä virheestä johtuvat onnettomuudet”





# IIHS Study: Autonomous Cars Won't Avoid Majority of Vehicle Crashes

**Vain kolmasosa onnettomuuksista on sellaisia, joihin voidaan automaatiolla vaikuttaa**

[Study](#)



- Eri tutkimusten perusteella on arvioitu, että passiivista ja aktiivista turvatekniikkaa sisältävät autot joutuvat onnettomuuksiin harvemmin kuin autot, joista turvatekniikkaa puuttuu.

Kuva: EuroNcap.com



# Real-world benefits of crash avoidance technologies

IIHS and HDI study the effects of crash avoidance features by comparing rates of police-reported crashes and insurance claims for vehicles with and without the technologies. Results below are for passenger vehicles unless otherwise noted.

March 2022



## Automatic emergency braking

- ↓ 50% Front-to-rear crashes
- ↓ 56% Front-to-rear crashes with injuries
- ↓ 14% Claim rates for damage to other vehicles
- ↓ 24% Claim rates for injuries to people in other vehicles
- ↓ 41% Large truck front-to-rear crashes



## Automatic emergency braking with pedestrian detection

- ↓ 27% Pedestrian crashes
- ↓ 30% Pedestrian injury crashes

## Lane departure warning

- ↓ 11% Single-vehicle, sideswipe and head-on crashes
- ↓ 21% Injury crashes of the same types

[Study](#)

# Finnish startup Sensible 4 take self-driving in- novation from Finland to Japan

Japanese brand MUJI joined  
forces with Sensible 4 in 2017 to  
test the world's first all-weather



Kapea hallittu toimintaympäristö vs. kaikkialla toimiva



# Automated Vehicle Safety Consortium™

A Program of SAE ITC

“

The ODD generally defines when, where, and under what conditions an automated vehicle is designed to operate.”

*This best practice recommends a bottom-up approach, enabling a better understanding of local environmental conditions, roadway geometries, physical infrastructure, zones and behavior of other road users. (SAE International)*

# ...Operational Design Domain (ODD) eli suunniteltu toimintaympäristö...

## ODD-ominaisuus

Väylä

Nopeusalue

Piennar tai kadunreuna

Tiemerkinnät

Liikennemerkkit

Tiekalusteet

Liikenne

Aika

Sääolosuhteet

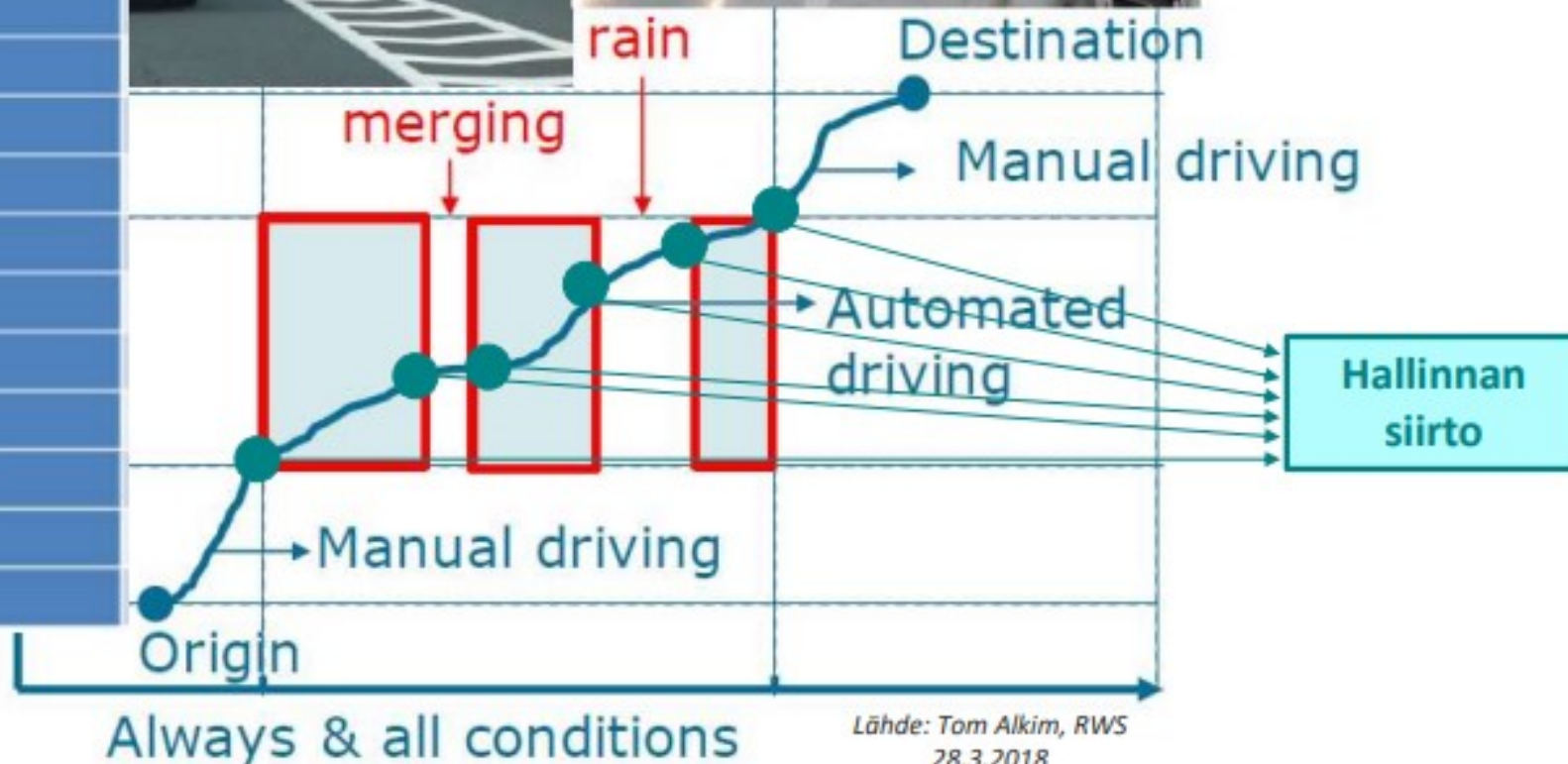
HD-kartta

Satelliittipaikannus

Tietoliikenne

Tietojärjestelmä

Lähde: ALVAR-selvitys (2019, Kulmala et al.)





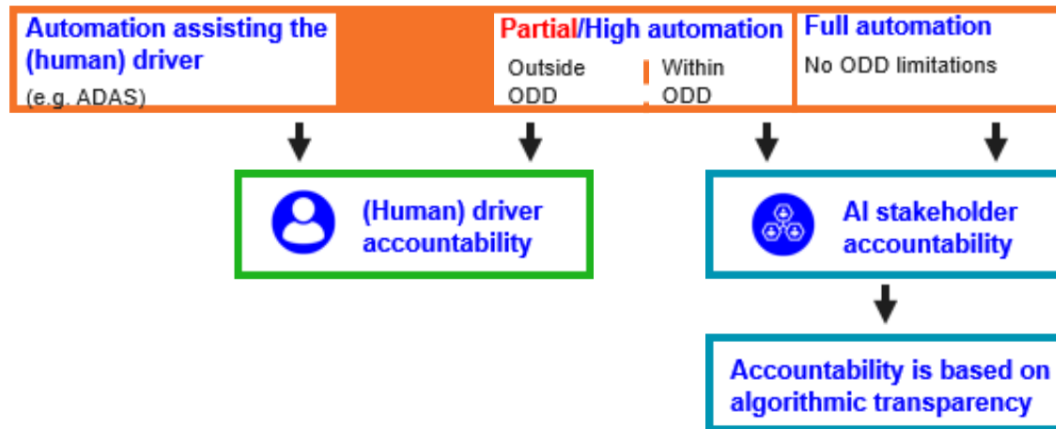
# Automaation tasot



**Ajoneuvon automaation tasoa kuvataan yleensä kuusiportaisella asteikolla. Millä tasolla autoilu on tällä hetkellä?**

# Kognitiotieteilijä: ”Peoples minds do not respect SAE-levels”

## Partly(?), highly and fully automated vehicles and the accountability shift





# Mitä hyötyjä automaatiosta on jo käytössä?

- Onnettomuustietoinstituutin teknologiapäällikön **Tapio Koisaaren** väitöskirjatutkimus
- Ajonvakautuksella varustetuilla henkilöautoilla **aiheutetaan yli puolet vähemmän kuolemaan johtavia onnettomuuksia kuin autoilla, joista ajonvakautus puuttuu.**
- **Vammautumiseen johtavia onnettomuuksia aiheutetaan vajaa kolmannes vähemmän.**
- Ajonvakautus estää auton luisuja ja hallinnan menetyksiä jarruttamalla yksittäisiä pyöriä ja vähentämällä moottorin tehoa. Liukkaalla kelillä järjestelmän merkitys korostuu. Se ei silti pysty estämään onnettomuuksia, jos nopeutta on liikaa.



# Mitä hyötyjä automaatiosta on jo käytössä?

Onnettomuustietoinstituutin teknologiapäällikön **Tapio Koisaaren** väitöskirjatutkimus

Suomessa tapahtuneissa onnettomuuksissa **kaista-avustin olisi estänyt arviolta joka neljännen henkilöauton törmäyksen, jos järjestelmä olisi ollut autossa käytössä.**

Kaista-avustimeen ei pidä kuitenkaan luottaa liikaa, varsinkaan Suomen kelioloissa. Jos kaistamerkinnyt puuttuvat tai ovat lumen peitossa, avustin ei toimi. Kaista-avustin voi myös ohjata autoa virheellisesti rampille.



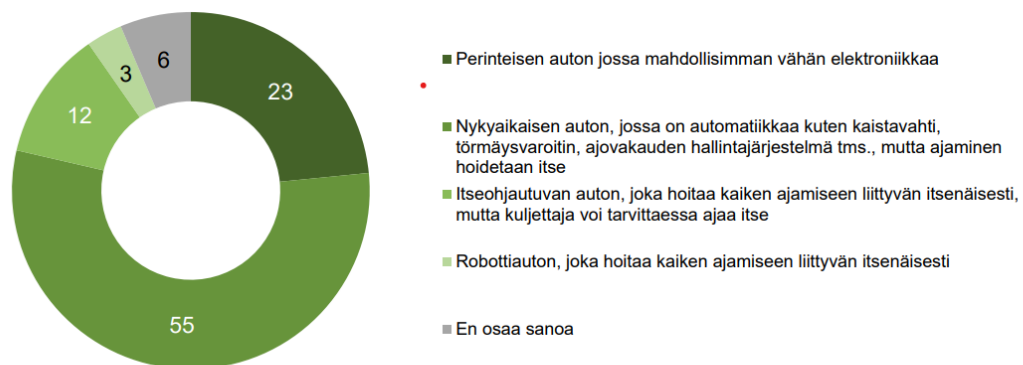
## Mikä on automaattinen hätäjarrutusjärjestelmä?

- Se jarruttaa havaitessaan esteen auton edessä. Järjestelmä on vähentänyt peräänajo-onnettomuuksia kolmanneksella.

# Miten autoilijat ovat ottaneet vastaan turvatekniset ominaisuudet?

## Jos olisi täysi vapaus valita, millaisen auton valitsisi?

Kaikki autoilevat vastaajat n=1238



Liikenneturvan kyselyn mukaan kaksi kolmesta autoilijasta haluaa autoihin automatiikkaa, mutta kuljettajan tulee silti voida ajaa autoa. Vain kolme prosenttia valitsisi robottiauton.

Kysely osoittaa suomalaisten fiksuutta. Kantamme Liikenneturvassa on, että **kuljettaja on ajoneuvon tärkein turvallisuusominaisuus.**

Lähde: Liikenneturva ja TNS Kantar 2016.

**Mitkä ovat autoilun  
automaation liittyvät  
merkittävimmät haasteet  
tulevaisuudessa?**

Ylikuottamus, tilannetietoisuuden katoaminen ja tarkkaamattomuuden lisääntyminen toistuvat tutkimuskirjallisuudessa

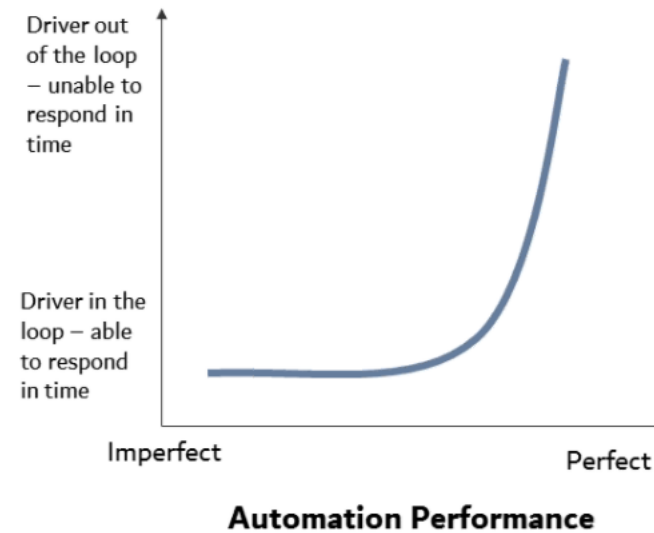


Mikael Liung

## The classic irony of automation



- The more reliable the system, the less human operators have to do, so the less attention they pay to the system while it's operating
- Reliable systems tend to make it hard for operators to notice when something's wrong

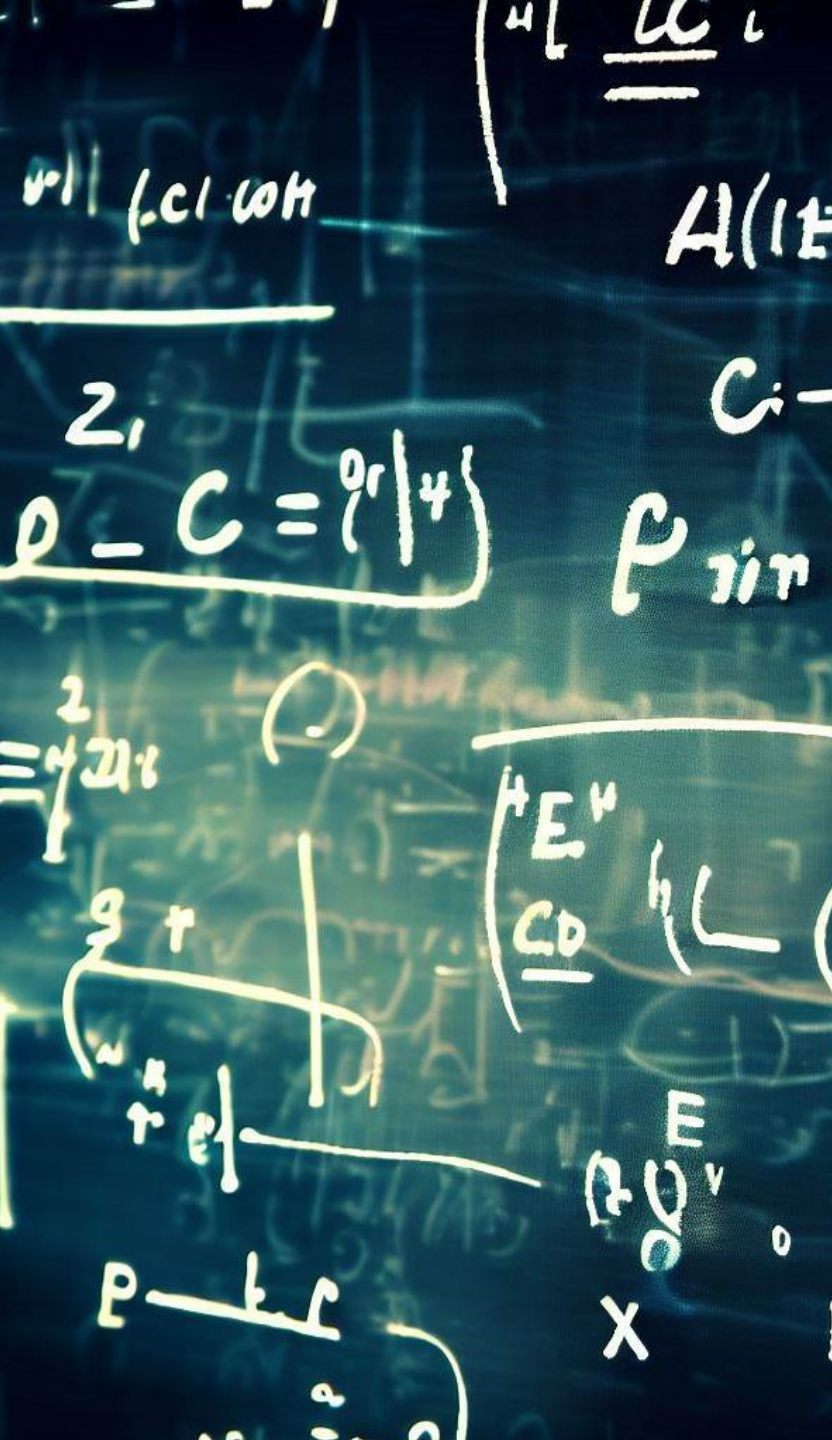


9/8/2020

Mikael Ljung Aust Volvo Cars

2





# Voiko automatiikasta olla haittaa? Voiko esimerkiksi ajaminen käydä liian helpoksi?

- Automaatioon perustuvat turvatekniikat eivät ole mitään ihmelaitteita. Ne eivät poista fysiikan lakeja eikä sitä tosiasiaa, etteikö kuljettaja voisi tehdä virheitä.
- Eräs Volvon asiantuntija on puhunut automaation ironiasta, eli mitä luotettavampi systeemi on ja mitä enemmän se ottaa vastuuta, sitä vähemmän kuljettajan tarvitsee tehdä mitään. Silloin hän kiinnittää yhä vähemmän huomiota järjestelmään ja itse liikennetilanteeseen.
- Yliluottamuksesta automaatioon seuraa tarkkaamattomuutta. Automaatiosta johtuva tarkkaamattomuus ja sen vaikutus onnettomuuksiin on vaikeasti tutkittava aihe.
- Tarkkaamattomuus itsessään on ollut yhtenä vaikuttavana tekijänä kolmanneksessa Euroopassa tapahtuneista onnettomuuksista
- Turvallisuustekniikan hyödyntämisessä vaikeinta on vaikuttaa kuljettajaan ja säähän liittyviin tekijöihin.

# Onko autoissa turhaa, kuljettajia ärsyttävää automaatiota?

Tämä on tärkeä kysymys. Jotta innovaatioista saadaan turvallisuushyödyt, innovaatioiden pitää olla helppoja ja miellyttäviä käyttää.

Jos jokin piippaus ärsyttää tai ratin ja penkin tärinä tuntuu ikävältä, kuljettaja ottaa järjestelmät pois päältä.



# Miten tekniikoita oppii käyttämään?

Periaatteena pitäisi olla, että kun kuljettaja istuu autoon, hänen pitää ymmärtää mitä auto tekee ja mitä se ei tee.

Kuljettaja on kuin operaattori, jonka tulee tuntee järjestelmä ja se miten auto käyttäytyy järjestelmien toimiessa.

Esimerkiksi abs-jarrujen tullessa henkilöautoihin ihmiset pelästyivät auton olevan rikki, kun järjestelmä ronksutti pyörien jarruttaessa ja päästäessä irti, jotta ajettavuuden hallinta säilyi.



## Minkä asioiden pitäisi vielä muuttua, että henkilöautot voisivat liikkua täysin automaattisesti?

- Valistunut arvaus tutkijoilta ja kehittäjiltä seminaarien kahvipöytäkeskusteluissa
- **99 prosenttia kehitystyön ongelmista on asiantuntijoiden mielipiteen mukaan ratkaistavissa. Viimeinen prosentti tuottaa hankaluuksia**
- **ODD**

# Kaikki liikennemuodot läpileikkaavat periaatteet



## Liikenteen automaation lähtökohtana on oltava ihmiskeskeisyys

- Automaation yleistyminen edellyttää luottamusta, joka puolestaan edellyttää läpinäkyvyyttä
- Automaation ei tarvitse toimia aina ja kaikkialla, silti liikennevälineen on mahdollistettava liikkuminen lähtöpaikasta määränpäähän



## Digitaalinen tieto ja sen jakaminen eri osapuolten välillä on liikenteen automaatiokehityksen kannalta keskeistä

- Turvallinen, tehokas ja kestävä liikenteen automaatio edellyttää kytkeytymistä tietoliikenneverkkoihin



## Liikenteen automaatiokehitys edellyttää sääntelyn lähtökohtien uudistamista

- Teknologianeutraaliuden ja yleiskäyttöisten teknologioiden hyödyntäminen on oltava peruslähtökohtina
- Liikenteen automaation on mahdollistettava liiketoimintaa ja taloudellista tuottavuutta yhteiskuntien hyvinvoinnin edistämiseksi

# Suomen moottoritiet valmiina liikenteen automaatioon

Automaattiajo

Väyläviraston tutkimus osoittaa moottoriteidemme infrastruktuurin vastaavan hyvin liikenteen lisääntyvän automaation tarpeisiin.

Teksti: Tuomas I. Lehtonen

Kuva: Adobe

17.5.2022

Väylävirasto selvitti viime vuoden lopulla päättyneessä AUTOMOTO-projektissa (Automated Driving on Motorways) Suomen moottoritieverkon soveltuvuutta korkean automaatiotason automaattiajon tarpeisiin.

**AUTOMOTO-PROJEKTI**