



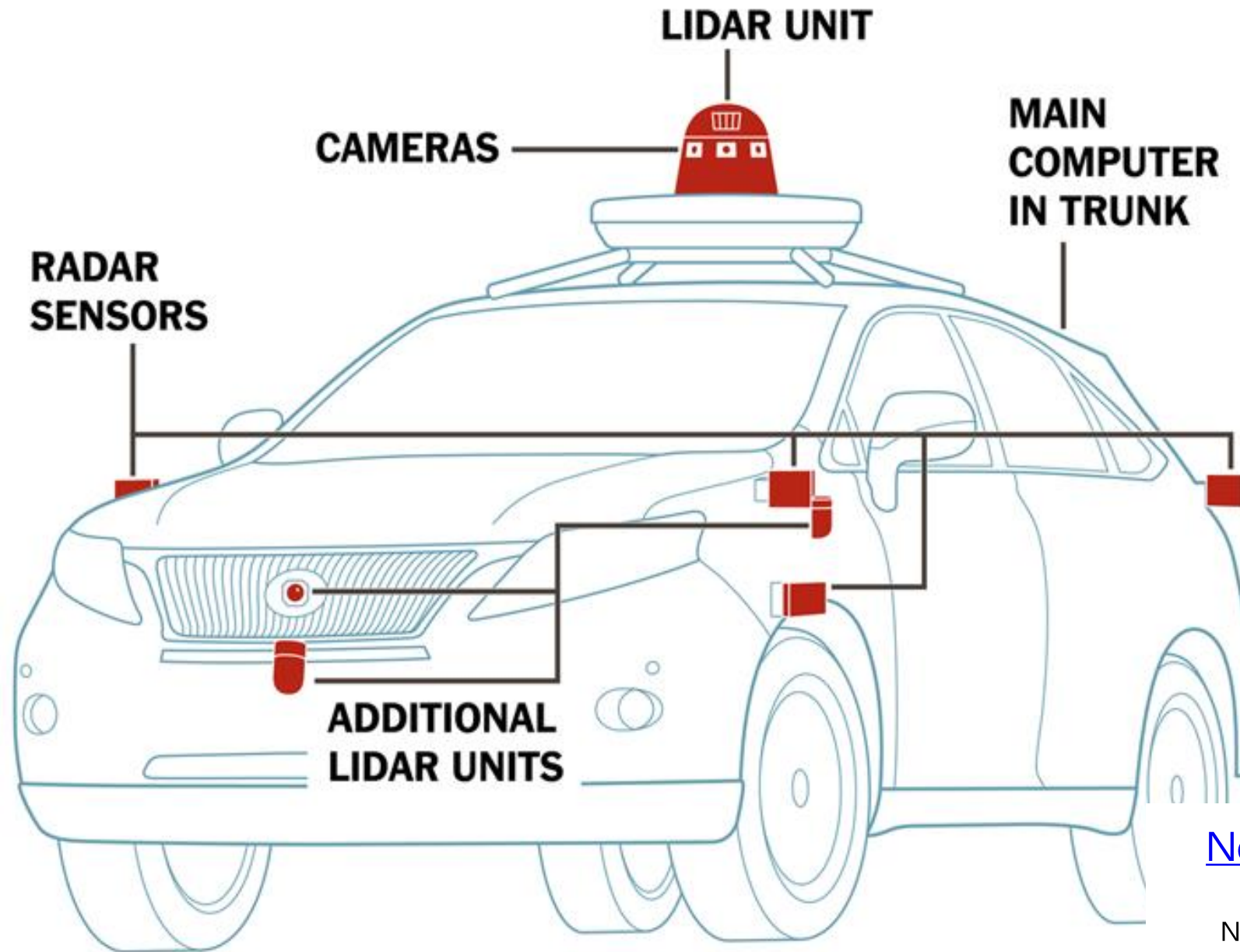
MAJANDUS- JA  
KOMMUNIKATSIOONI-  
MINISTEERIUM

# Isejuhtivad sõidukid

12. oktoober 2017

Johann Peetre  
[johann.peetre@mkm.ee](mailto:johann.peetre@mkm.ee)

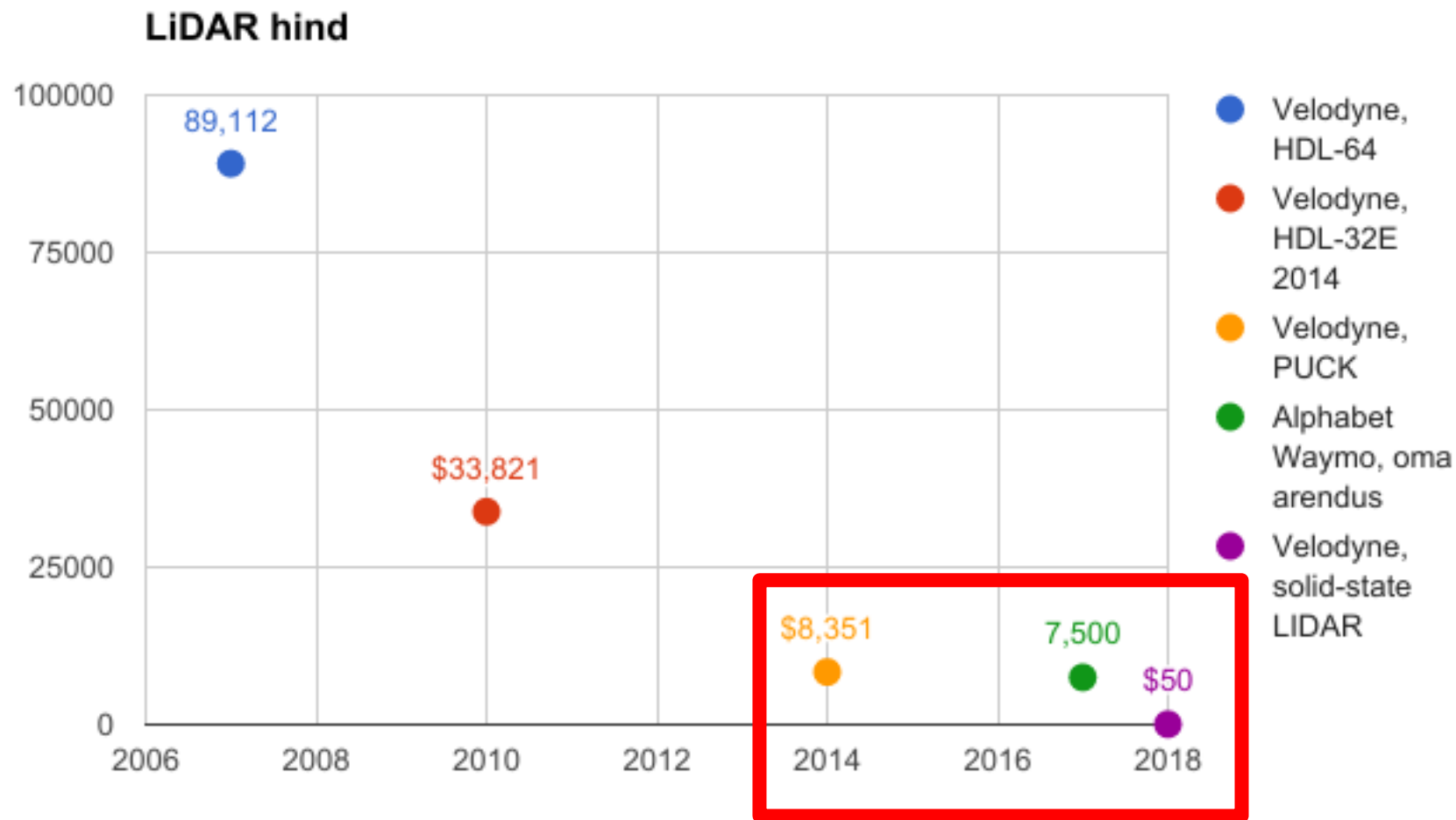
Isejuhtiv = **Auto** + Sensorid + Algoritmid + Andmed



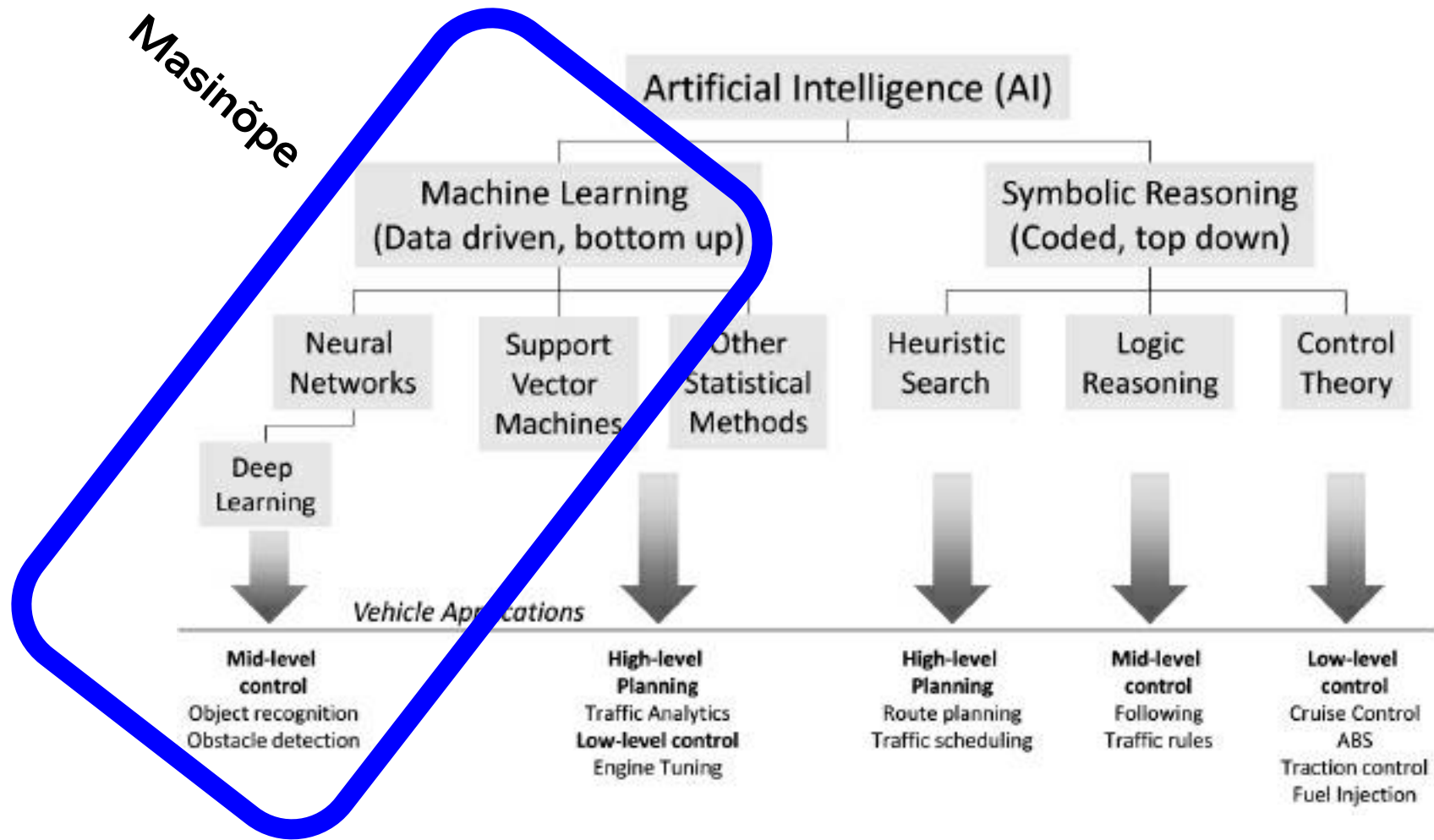
New York Times,  
2017

Note: sõiduk on Waymo  
mugandatud Lexus

Isejuhtiv = Auto + Sensorid + Algoritmid + Andmed



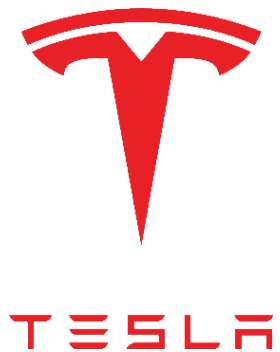
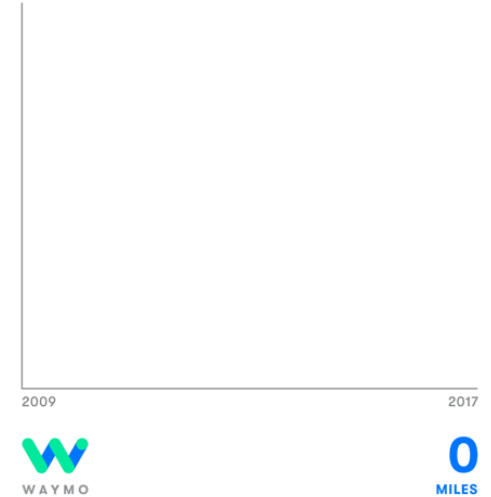
Isejuhtiv = Auto + Sensorid + Algoritmid + Andmed



Isejuhtiv = Auto + Sensorid + Algoritmid + Andmed

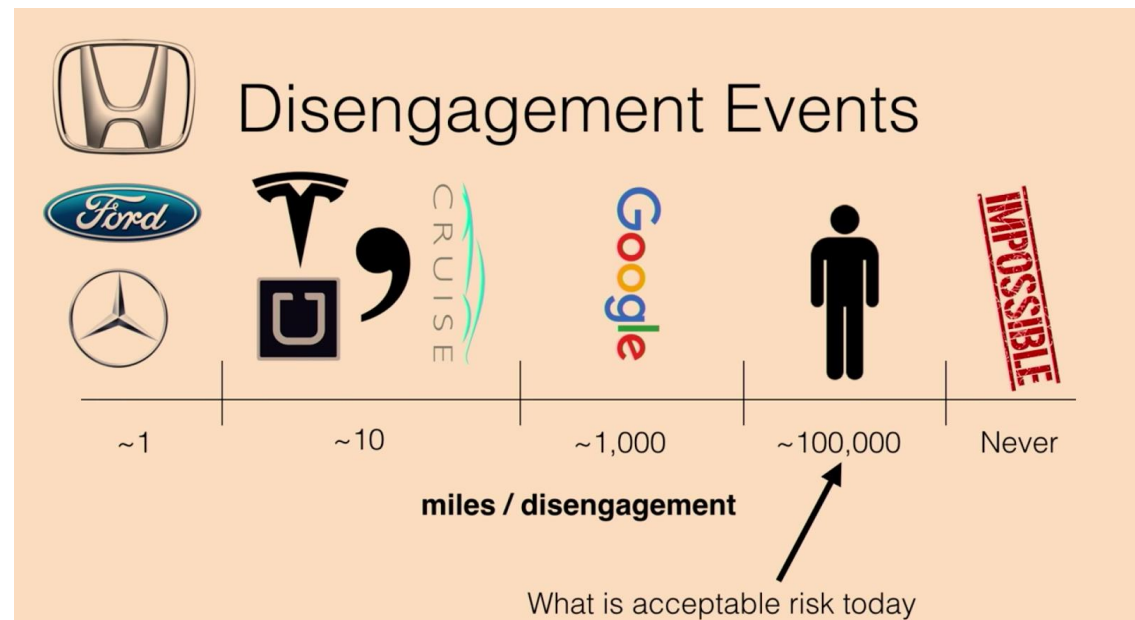
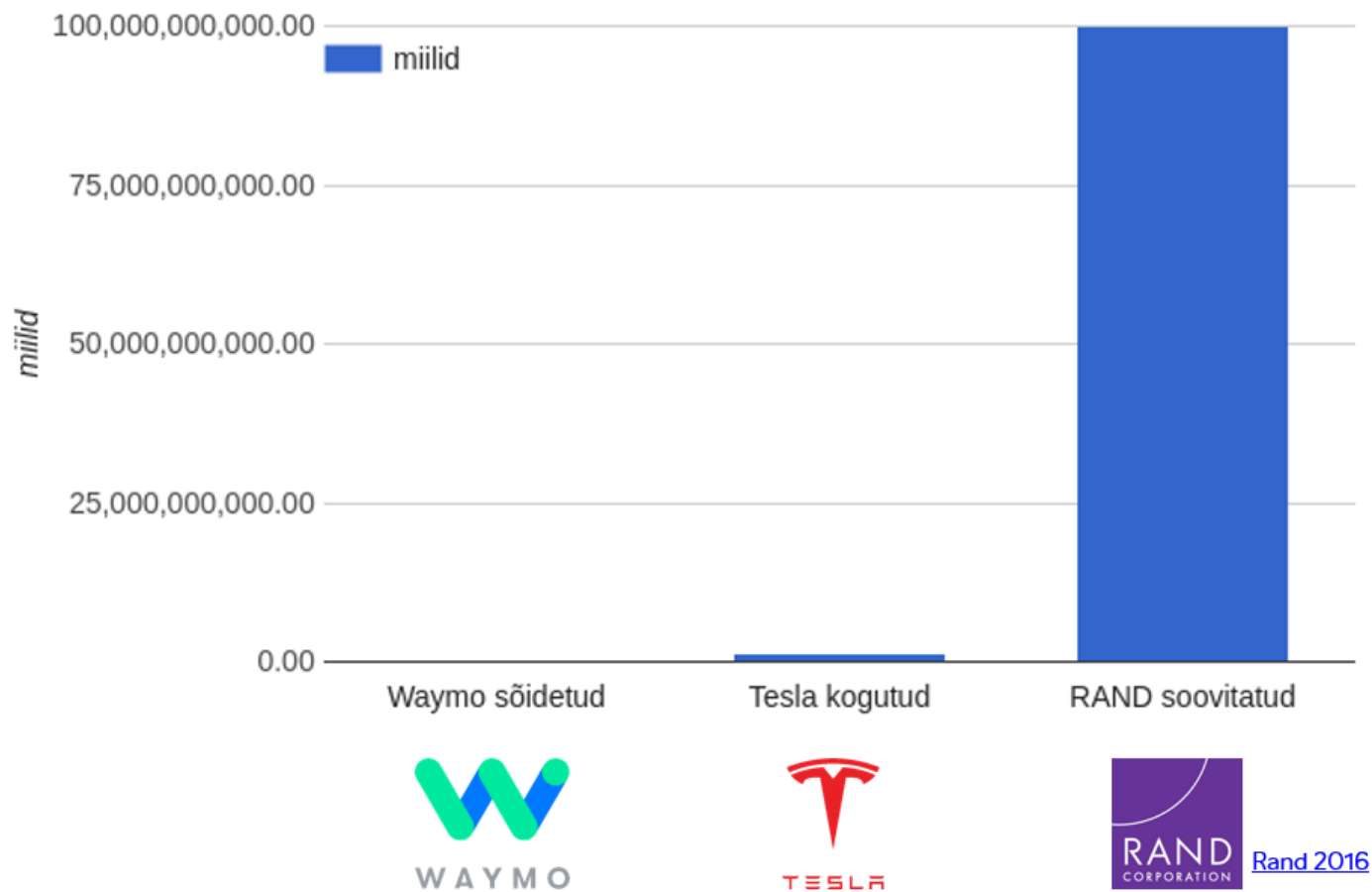


3 miljonit miili andmeid sõidetud  
California, Texase ja Arizona  
osariigis 2017 mai seisuga



1,3 miljardit miili andmeid  
*kogutud üle*  
maailma eri kliimades ja  
teeoludes  
2016 detsember seisuga

$$\text{Isejuhtiv} = \text{Auto} + \text{Sensorid} + \text{Algoritmid} + \text{Andmed}$$



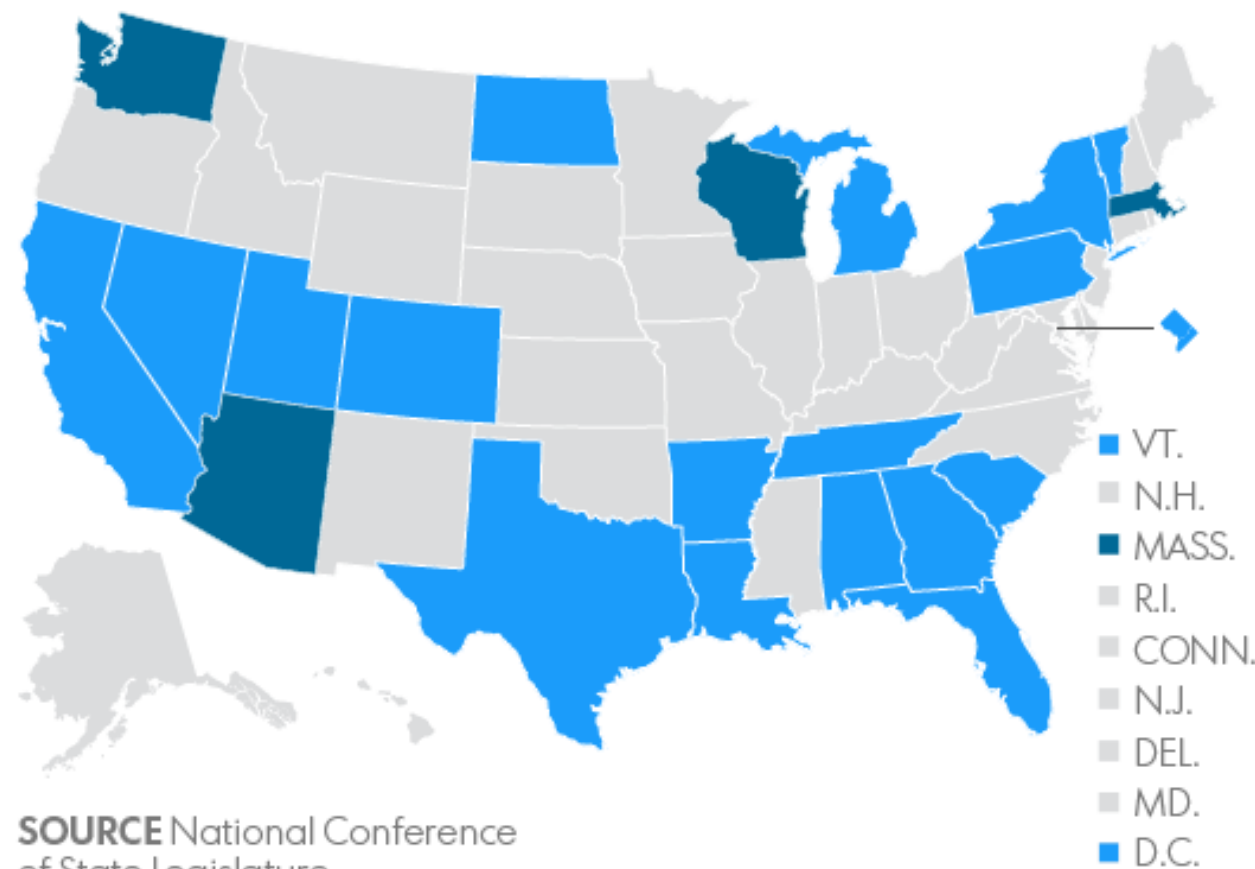
# Õigusruum maailmas

## Viini teeliikluse konventsioon 1968

- Kõik EL liikmed välja arvatud: UK, Hispaania ja Iirimaa
- Artikkel 8: „5. Every driver shall at all times be able to control his vehicle or to guide his animals” — riigid vaatavad mööda
- UN-ECE määrus nr 79 roolimissüsteemi kohta, mis nõutab otsest juhi kontrolli roolimissüsteemi üle
- Eestis: Üksikinnitus riigi sees 6 kuuks (Maanteamet), seaduse tõlgendamine pändlik

According to the National Conference of State Legislatures self-driving legislation has been adopted in 24 states and Washington D.C.

- Approved by legislators
- Approved via executive order by governor





# Robotiseerimine

- Isejuhtivate sõidukite testimine Eesti teedel lubatud alates 2. märtsist
- Pakirobotit reguleeritud liiklusseaduses

## Järgmised sammud:

- Robotite/krattide reguleerimine (s.h riskid, vastutus, eetika)
- Küberturvalisuse ja –hügieeni küsimused (intsidendihaldus)







# Isejuhtivate esimesed tegevused

Esimene demoprojekt isejuhtivate bussidega eesistumise alguses mööda Mere puiesteed ajaks kuni trammitee oli remondis

Järgmised projektid

- Horizon 2020 isejuhtivate busside sõidukipargi opereerimis- ning juhtimissüsteemi arendamiseks ning selle testimiseks linnalises keskkonnas, s.h integreerides seda olemasolevasse liinivõrku ja ühistranspordi juhtimissüsteemi.
- SOHJOA Projekt Tallinn-TTÜ, hõlmab 9-kuulist pilooti ja integratsiooni ÜT-võrku
- (TULA-labs autonoomne bussiliin Tallinna sadamasse, A ja D terminali vahel)
- Pärnu?

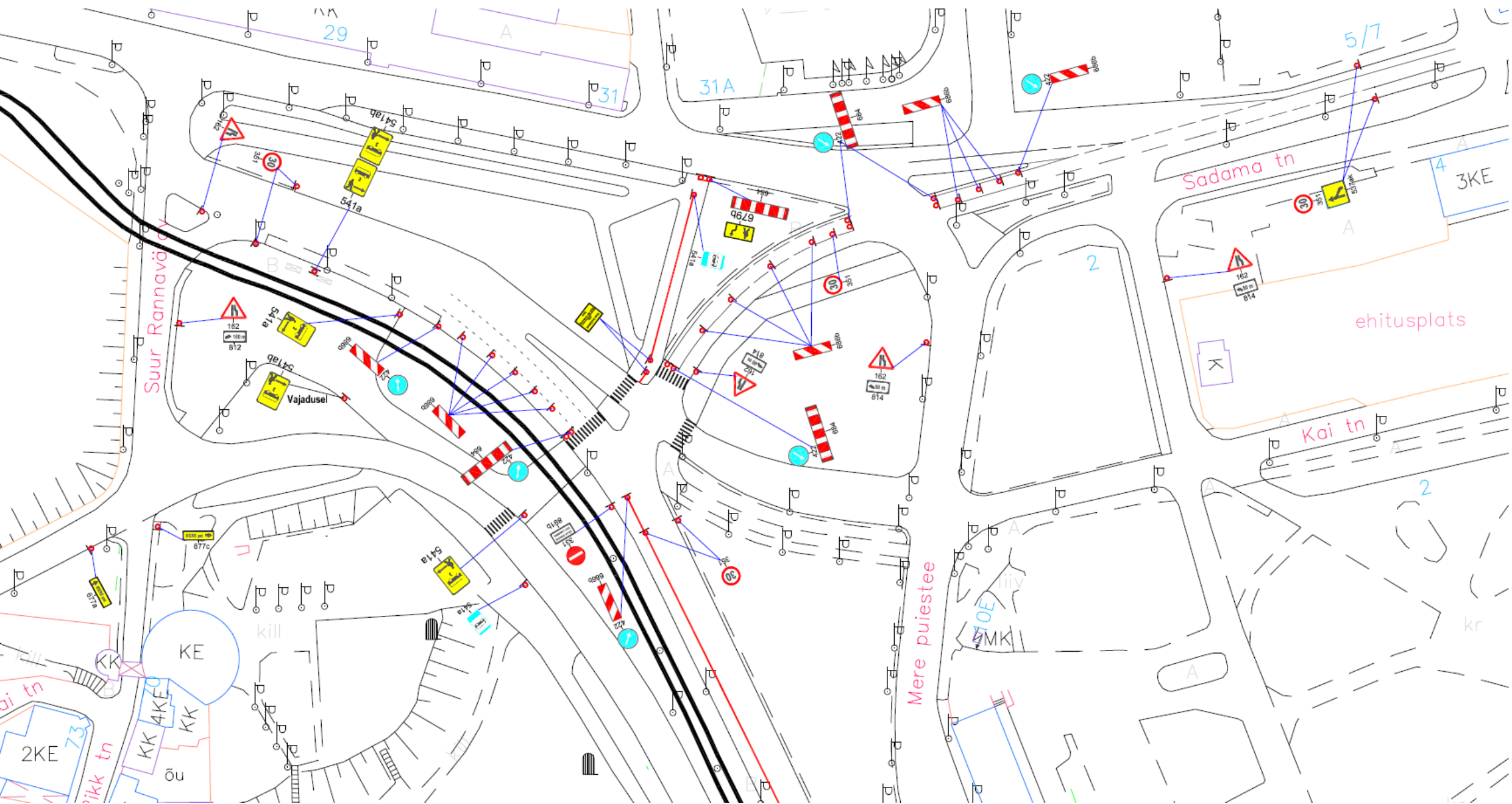
# Mere puiestee pilootprojekt EasyMile bussiga

1. Tootjatega suhtlemine, tehnilise võimekuse välja uurimine, projekti skoobi kokkupanek, eelarvestamine, sponsorite otsimine, sponsorhanke korraldamine jne
2. Sobiva marsruudi välja valimine (s.h mis oleks projektina huvitav, ambitsioonikas, PR element ja teostatav)
3. KOV, MNT, PPA (+Päästeamet), MKM, Riigikantselei rollide jaotus ja selgitus
4. Tallinn pidi EasyMile'le kinnitama valmisoleku marsruudiks (luba sisuliselt)
5. Üksikkinnituse ja testnumbrimärgi väljastamine (MNT test Linnahalli juures platsil)
6. Tegevusloa taotlemine
7. Liiniloa väljastamine
8. Marsruudi kaardistamine ehk tühjalt sõitmine
9. Buss sõidab

detsember 2016 — juuni 2017

juuni — 29. juuli

29 juuli — augusti lõpp



# Mere puiestee pilootprojekt EasyMile bussiga



- Esialgu lähtusime eeldusest, et „bussijuht“ saab vajadusel juhtimise üle võtta, kuna buss ei lugenud valgusfoore ning ei soovinud marsruuti ümber teha.
- Trassiga aga probleemid jätkusid, kuna EasyMile’le ristmikel bussi käsitsi peatamine ei sobinud (Ahtri ristmik)
- Ristmikule tuli panna foor



# Piloot vol 2

- Bussid sõitsid esmaspäevast laupäevani, kell 8.30–17.30 Kultuurikatla ja Mere puiestee peatuste vahel ning bussisõit oli kõigile soovijatele **tasuta**.
- Korraga sõitsid liinil kaks bussi, üksteise järel ning ühte bussi mahtus korraga kaheksa inimest (tegelikult rohkem, kuid meil oli vaja B-kategooria sisse mahtuda).
- Mõlemas bussis oli alati kohal esitleja, kes tutvustas (**pigem ainult siis kui küsiti**) sõitjatele busside sõitmistehnoloogiat.
- Esitleja bussis viibimine oli kohustuslik ka liikluseeskirja järgimiseks.

Isejuhtivad bussid liiguvad mööda Mere puiesteed Kultuurikatla ja Viru väljaku vahel.



# Õppetunnid vol 1

- Bussid olid suhteliselt rumalad, nt ei osanud valgusfoore lugeda ning oli ka tehnilisi veidrusi
- Operaatorid pidid kasutama manuaalsõitmist tihedamini kui oleks soovinud
- Tegu on paljuski tarkvaraliste küsimustega, mis väidetavalt lahendatakse järgmiseks aastaks ära





**1900:**  
**Where**  
**is THE**  
**CAR?**



**5<sup>th</sup> Ave New York City, March 23, 1913**

**1913:**  
**Where is**  
**THE**  
**HORSE?**



# Õppetunnid vol 2

- Sõitjad üldiselt vaatasid busse kui imeloomasid, samuti katsetati võimekust ehk jäädi tee peale seisma, et näha kas buss peatub.
- Ohusituatsioonid tulid sellest, et teised liiklejad ei jälginud liikluskorraldust. Meie bussirada kasutasid nii jalgratturid, velotaksod kui ka mõned üksikud meeltesegaduses autojuhid.
- Kuu aja jooksul vedasime kokku natuke alla 6 000 inimese, bussid läbisid 1 300 km.

# Õppetunnid vol 3

- Busside akud olid igati korralikud, ühe päeva jooksul kulus umbes pool aku mahust.
- Ühe korra jäid bussid ka seisma, kuna oli väga tugev vihmasadu.
- Avatud liikluses neid EasyMile'i busse kasutada ei soovitaks, samuti ei oleks tootjad sellega veel nõus. Vaja on konkreetset trassi.
- Kasutuskeskkonnaks võiksid praegusel tehnoloogial sobida sadamad, lennujaamad jm aeglasema-vähesema liiklusega piirkonnad või siis piiratud radadel.

Auro Robotics



**LM** LOCAL MOTORS



Varden Labs



NAVYO



EASY  
MILE



# Aitäh!

Johann Peetre