

# **Framtidens transport – säkerheten i självkörande bilar**

Alexander Melin

EXAMENSARBETE	
Arcada	
Utbildningsprogram:	Företagsekonomi
Identifikationsnummer:	6436
Författare:	Alexander Melin
Arbetets namn:	Framtidens transport – säkerheten i självkörande bilar
Handledare (Arcada):	Robert Henriksson
Uppdragsgivare:	
<p>Sammandrag:</p> <p>Världen blir allt mer automatiserad. Självkörande, automoma bilar kan komma att spela en stor roll i framtiden. Någonting som för bara några år sedan var en framtidsvision är nu verklighet. Utvecklingen har tagit raketfart under de senaste åren och framskrider för tillfället i snabb takt. Flera stora företag har redan testat olika typer av självkörande fordon med lyckade resultat. En övergång till självkörande bilar skulle vara en milstolpe i modern historia. En viktig faktor, inte bara för konsumenten utan för hela samhället, är säkerheten. Detta arbete består av två delar, en teoretisk del och en empirisk del. Den teoretiska delen är en litteraturstudie och består främst av kvalitativ forskning med fokus på ett induktivt synsätt på relationen mellan forskning och teori. Teoridelen av arbetet består av sekundära data, medan den empiriska delen består av primära data. I teoridelen får läsaren bekanta sig med självkörande bilar. Förutom säkerheten behandlas även den teknologi som självkörande bilar utnyttjar, för att läsaren skall förstå hur en självkörande bil i grund och botten fungerar. I teoridelen får läsaren även bekanta sig med bl.a. bakgrund, utveckling, olika kategorier, lagstiftning och dokumenterade olyckor. Den empiriska undersökningen använder en kvalitativ forskningsmetod i form av enkätundersökning. I undersökningen mäts konsumenternas inställning till självkörande bilar och deras säkerhet. Resultaten av undersökningen analyseras sedan och anknyts med teoridelen i arbetet. Arbetet avslutas med en genomgående diskussion om hur de teoretiska fakta korrelerar med konsumenternas inställning, samt vilka faktorer som påverkar dessa och vilka åtgärder man som tillverkare eventuellt bör vidta i framtiden.</p>	
Nyckelord:	Självkörande, bil, autonom, säkerhet, framtid
Sidantal:	44
Språk:	Svenska
Datum för godkännande:	

Alexander Melin

DEGREE THESIS	
Arcada	
Degree Programme:	Business Administration
Identification number:	6436
Author:	Alexander Melin
Title:	Future transportation – safety in self-driving cars
Supervisor (Arcada):	Robert Henriksson
Commissioned by:	
<p>Abstract:</p> <p>The world is becoming more automated. Self-driving, autonomous cars can play a major role in the future. Something that was a future vision just a few years ago is now reality. The development has taken rocket speed in recent years and is currently progressing at a rapid pace. Several large companies have already tested different types of self-driving vehicles with successful results. A transition to self-driving cars would be a milestone in modern history. An important factor, not only for the consumer but for the whole society, is safety. This work consists of two parts, a theoretical part and an empirical part. The theoretical part is a literature study and consists primarily of qualitative research focusing on an inductive approach to the relationship between research and theory. The theory part of this work consists of secondary data, while the empirical part consists of primary data. In the theory part, the reader gets familiar with self-driving cars. Besides safety, the technology used by self-driving is also considered, so the reader will get an understanding of how a self-driving car basically works. The reader also gets acquainted with background, development, different categories, legislation and documented accidents. The empirical study uses a qualitative research method in the form of a survey. The survey measures consumers' attitude to self-driving cars and their safety. The results of the study are then analyzed and linked to the theory part of the work. The work concludes with a thorough discussion of how the theoretical facts correlate with the consumer's attitude, as well as what factors affect them and what actions manufacturers should possibly take in the future.</p>	
Keywords:	Self-driving, car, autonomous, transportation, safety, future
Number of pages:	44
Language:	Swedish
Date of acceptance:	

# INNEHÅLL

<b>Figurer &amp; Tabeller .....</b>	<b>5</b>
<b>1 INLEDNING.....</b>	<b>6</b>
1.1 Problemformulering .....	7
1.2 Syfte och forskningsfrågor.....	8
1.3 Avgränsningar .....	8
1.4 Begreppsdefinitioner.....	8
<b>2 METOD .....</b>	<b>9</b>
2.1 Datainsamlingsmetoder och tillvägagångssätt.....	9
2.2 Enkätundersökning.....	10
<b>3 TEORI – SJÄLVKÖRANDE BILAR.....</b>	<b>11</b>
3.1 Självkörande fordon.....	11
3.2 Utveckling och bakgrund .....	11
3.3 Teknologi .....	13
3.4 Kategorisering .....	15
3.5 Trafiksäkerhet och försäkringar.....	16
3.6 Säkerhet .....	18
3.7 Dokumenterade olyckor .....	19
3.8 Lagstiftning .....	20
3.9 Självkörande och förarassistans .....	21
3.10 Företag inom området .....	22
3.10.1 Google (Waymo) .....	22
3.10.2 Tesla.....	23
3.10.3 Uber.....	24
<b>4 EMPIRI.....</b>	<b>25</b>
4.1 Undersökning .....	25
4.2 Jämförelse och analys av teori och empirisk undersökning.....	30
4.3 Diskussion .....	33
<b>5 SLUTSATS OCH EGNA TANKAR.....</b>	<b>35</b>
<b>Källor / Referenser .....</b>	<b>39</b>
<b>Bilagor .....</b>	<b>44</b>

## **FIGURER & TABELLER**

Figur 1. Ett exempel på hur den självkörande bilen ser omgivningen.....	14
Figur 2. Körda miles av Waymos autonoma fordon.....	22
Undersökningsresultat.....	26–39
Tabell 1. Vad olyckor i USA beror på.....	19

## **BILAGOR**

Bilaga 1. Väganvändare som varit involverade i olyckor med dödlig utgång .....	44
--	----

# 1 INLEDNING

Självkörande bilar kan komma att spela en stor roll i framtiden. Något som var science fiction förut är nu verklighet. Självkörande fordon utvecklas i snabb takt och flera företag har redan testat sina fordon med lyckade resultat. De självkörande fordonen påstås vara effektivare, intelligentare, smidigare, miljövänligare och säkrare än bilar med människor bakom ratten. Fler än 1 miljon människor dör årligen i bilolyckor världen över (WHO 2015). Ett av målen med självkörande fordon är att minska detta.

Vi befinner oss för tillfället i ett läge där vi är mitt inne i en stor förändring då det gäller fordon. Världen blir hela tiden allt mer automatiserad och detta gäller även bilindustrin. Flertalet biltillverkare arbetar hårt med att producera självkörande bilar, och flera konceptbilar har redan testats. Utvecklingen har tagit raketfart under de senaste åren och man kan verkligen tala om toppmodern teknologi. Hjälpmiddel för föraren, som automatisk inbromsning och adaptiv fartkontroll finns redan som utrustning i flera nya bilar, men det kanske bara är en början. Målet är att självkörande fordon utan någon mänsklig hjälp skall klara av att navigera från punkt A till punkt B på ett effektivt, smidigt och säkert sätt.

I och med industrialiseringen förändras arbetsmarknaden och arbetskraften förflyttas även till länder där produktionen är billigare. Robotar har tagit över många arbetsuppgifter i fabriker, speciellt inom bilindustrin, och börjar bli allt vanligare i vardagen utan att vi kanske tänker på det. I denna text definieras robot som en datorstyrd maskin med förmågan att utföra fysiska uppgifter automatiskt (Cambridge Dictionary), därför kan självkörande bilar klassas som robotar. Självkörande bilar kan låta en aning opålitligt, men med tanke på teknikens framgång kan de bli en del av vardagen i framtiden. Autonoma (självkörande) fordon som styrs av datorer sammankopplade till varandra är i teorin ett säkert val och fördelarna är många. Den stora fördelen är att datorer inte blir trötta, mister koncentrationen och gör felberäkningar, till skillnad från människor. Enligt amerikanska studier är 94% av alla trafikolyckor baserade på mänskliga misstag (U.S. Department of Transportation 2015). Detta kan den självkörande bilen sätta stopp för. Autonoma fordon som styrs av datorer kan kommunicera med varandra vilket gör att de alltid vet var andra enheter befinner sig

och kan därför räkna ut hur de skall agera för att undvika kollision. Tillverkare talar positivt om hur säkra självkörande bilar är.

Detta arbete kommer att behandla tekniken och säkerheten i självkörande bilar. Med säkerhet menas den fysiska säkerhet som en person har under färden. Driftssäkerhet eller krocksäkerhet då olyckan är framme kommer inte att behandlas. Eftersom tekniken är i ständig utveckling sker det förändringar konstant. Detta arbete kommer så långt som möjligt att beakta de senaste utvecklingarna inom området.

## 1.1 Problemformulering

En övergång från dagens fordon med en människa bakom ratten till självkörande fordon utan någon chaufför skulle vara en betydande milstolpe i modern tid. Självkörande fordon är någonting människan troligtvis har fantiserat om sedan de första fordonen började utvecklas. Stora förändringar medför dock både positiva och negativa effekter. En av de största fördelarna som utvecklarna talar för är säkerheten, som påstås vara betydligt mycket bättre i jämförelse med dagens fordon (NHTSA 2016). I teorin påstås självkörande bilar vara säkrare och kunna sänka olycksstatistiken med över 90%.

Det finns tidigare forskning, statistik och data både om säkerhet i traditionella bilar och självkörande bilar. Detta arbete strävar efter att identifiera säkerheten i självkörande bilar och jämföra den med konsumenternas förhållningssätt till självkörande bilar.

Utmaningarna är många, men när det kommer till fordon i allmänhet så är det alltid två saker konsumenten är intresserad av förutom kostnaden: Komfort och säkerhet. Komforten är ett lättöverkomligt hinder för tillverkaren. Säkerheten är ett betydligt högre och viktigare hinder. Även den toppmoderna teknologin som självkörande bilar använder sig av kommer att behandlas, för att läsaren lättare skall kunna förstå problemen och bekanta sig med självkörande fordon.

Hur förhåller sig samhället till självkörande bilar? Är de framtidens fordon och tror folk verkligen på att de är säkra? Litar man på dem? I detta arbete anknyts teoretisk fakta och personlig frågeställning för att sedan jämföras och analyseras hur de korrelerar med varandra.

## 1.2 Syfte och forskningsfrågor

Syftet med detta arbete är att undersöka säkerheten i självkörande bilar och ta reda på konsumentens förhållningssätt till självkörande bilar och deras säkerhet. Arbetet behandlar tre forskningsfrågor: Hur långt har man tekniskt utvecklat självkörande bilars säkerhet? Vad är konsumenternas inställning till säkerheten i självkörande bilar? Hurudana är tangeringspunkterna mellan de tekniska lösningarna och inställningarna gällande säkerhet?

## 1.3 Avgränsningar

Arbetet kommer att behandla data från år 2009 fram till nutid, detta på grund av att utvecklingen fick sitt startskott år 2009 då Google startade sitt projekt, The Google self-driving car project (Waymo 2018), vilket ledde till att många andra tillverkare startade egna projekt. Arbetet avgränsar sig till USA och amerikanska datakällor, eftersom USA är det ledande landet inom utvecklingen. Undersökningen om förhållningssätt utförs i Finland våren 2018 av praktiska skäl. Arbetet avgränsar sig till personbilar men enskilda exempel på olika typer av självkörande fordon kan förekomma.

## 1.4 Begreppsdefinitioner

*Automation* – Betyder att man låter en maskin eller robot utföra arbete (ISA)

*Autonomt fordon* – Självkörande fordon som kan köra utan mänsklig hjälp (Daimler 2018)

*Artificiell intelligens* – Intelligens som uppvisas av datorer (Oxford Dictionaries)

*Autopilot* – Teslas version av förarassistans (Tesla 2018)

*Förarassistans* – Hjälpmiddel för föraren som kan underlätta körandet (ACCN 2017)

*Robot* – En datorstyrd maskin med förmåga att utföra fysiska uppgifter (Cambridge Dictionary)

*USD* – United States Dollar, förkortning för amerikanska valutan



## 2 METOD

Arbetet består av två delar, en teoretisk del och en empirisk del. Den teoretiska delen är en litteraturstudie och består främst av kvalitativ forskning med fokus på ett induktivt synsätt på relationen mellan forskning och teori (Bryman & Bell 2003 s.40). Den empiriska undersökningen använder en kvantitativ forskningsmetod beskriven av Bryman & Nilsson (2002) i form av enkätundersökning. I litteraturstudier försöker man hitta svar med hjälp av tidigare studier som undersökt samma område. Teoridelen strävar efter att bekanta läsaren med den senaste tekniken och säkerheten i självkörande bilar medan den empiriska undersökningen strävar efter att identifiera människors förhållningssätt till självkörande bilar och deras säkerhet.

### 2.1 Datainsamlingsmetoder och tillvägagångssätt

Teoridelen består av sekundär data och den största källan är internet. Med sekundär data avses den data och information som finns tillgänglig sedan tidigare, exempelvis från tidigare forskning, vetenskapliga artiklar och litteratur. Då denna del av arbetet behandlar ett ämne där utvecklingen sker mycket snabbt finns det väldigt begränsad mängd utgiven litteratur om ämnet som inte redan blivit föråldrad. Däremot kan man via internet hitta mycket nytuggiven information. Nya data, rapporter och statistik för självkörande fordon utkommer så gott som varje vecka, vilket är ett tecken på hur snabbt utvecklingen går framåt. Arbetet strävar efter att använda senaste data för den teoretiska delen för att få svar på den första forskningsfrågan om hur långt man tekniskt utvecklat säkerheten i självkörande fordon. Teoridelen är en litteraturstudie eftersom det tillvägagångssättet ger konkreta svar på den första forskningsfrågan.

Den empiriska undersökningen består av primär data som baseras på en enkätundersökning. Med primär data avses de specifika faktorer som jag själv kommer att identifiera i min forskning. Undersökningen strävar efter att få svar på den andra forskningsfrågan: vad är konsumenternas inställning till säkerheten i självkörande fordon? Datainsamlingen för den empiriska undersökningen sker genom en elektronisk enkätundersökning med olika svarsalternativ. Undersökningen är kvantitativ eftersom arbetet kräver en kvantitativ undersökning för att få svar på arbetets övriga

forskningsfrågor. Även om arbetet i huvudsak koncentrerar sig på den amerikanska marknaden sker enkätundersökningen i Finland av praktiska skäl. Då svaren analyserats kan tabeller och diagram skapas och jämföras med resultat från den teoretiska delen i detta arbete och visuellt presenteras för läsaren.

Datainsamlingen strävar efter att kunna analysera respondenternas svar i jämförelse med den tekniska utvecklingen för att få svar på den tredje forskningsfrågan: Hurdana är tangeringspunkterna mellan de tekniska lösningarna och inställningarna gällande säkerhet?

## 2.2 Enkätundersökning

I den kvantitativa undersökningen undersöks människors förhållningssätt till självkörande bilar och deras säkerheten. Mätningen strävar efter att ta reda på hur slumpmässigt utvalda personer i olika åldrar och olika arbetsgrupper förhåller sig till ämnet.

Undersökningen kommer att vara i enkätform och innehålla ja, nej och vet ej som svarsalternativ. Frågorna/påståendena kommer att vara följande:

1. Är du bekant med begreppet självkörande bil?
2. Är du intresserad av att åka i en självkörande bil?
3. Skulle du sätta ett ensamt barn i en självkörande bil?
4. Skulle du betala extra för en självkörande bil?
5. Jag litar på teknologin i självkörande bilar.
6. Självkörande bilar är säkrare än dagens bilar.
7. Självkörande bilar är framtiden.
8. Vill du ha självkörande bilar i trafiken?

Eftersom personerna kommer att vara slumpmässigt utvalda kommer kön, ålder eller titel inte att finnas med i undersökningen.

## 3 TEORI – SJÄLVKÖRANDE BILAR

### 3.1 Självkörande fordon

Automatisering inom logistik har redan funnits länge. Automatik har på sistone blivit allt vanligare på flera områden inom logistiken och ersätter sakta men säkert behovet av människor inom logistikkedjan. Området automatiserad transport är fortfarande relativt nytt och vi kan kanske prata om att vi fortfarande bara är i början av det steget, åtminstone när man ser på dagens samhälle. Utvecklingen av självkörande bilar har redan pågått under flera år, men det kommer troligtvis att ta flera år till innan självkörande fordon kommer att bli en del av vardagen. Processen går alltså framåt men utvecklingen sker inte över en natt. Man kan däremot tala om att utvecklingen har tagit raketfart under de senaste åren och flera företag räknar med att lansera självkörande fordon under de kommande åren, vissa så tidigt som 2018 (Driverless Future, 2017).

Med autonom menas att någonting fungerar automatiskt, en autonom bil är alltså självkörande och kräver ingen mänsklig hjälp. En bil med förarassistans kan delvis köra sig själv, men kräver att föraren är närvarande i fordonet. Stadskörning kräver mycket uppmärksamhet av föraren, medan landsvägs- och motorvägskörning är mindre krävande och bättre lämpade för bilar med förarassistans. Mer om detta i kapitel 3.9.

### 3.2 Utveckling och bakgrund

Under slutet av 1700-talet lanserades de första vagnarna med ångmotor som var en sorts förfäder till dagens bilar. Utvecklingen fortsatte under 1800-talet men den tidens bilar var alldeles för dyra och underhållskrävande för att slå igenom som forskaffningsmedel. År 1913 inleddes massstillverkningen av T-Forden, grunden till den moderna bilen. Sedan dess har bilens efterfrågan ökat och bilen är i dag ett mycket vanligt forskaffningsmedel. (Foner & Garraty 1991)

En bil manövreras av en chaufför. Chauffören har kontroll över fordonet då det är i rörelse och måste hela tiden koncentrera sig på körandet. Det är denna del i kedjan som självkörande fordon skulle utesluta. Ett fordon som på egen hand kan ta sig fram har både fördelar och nackdelar men lämnar också i nuläget obesvarade frågor. Den stora

nackdelen för tillfället är att tekniken inte är helt färdigutvecklad och dessutom väldigt dyr i dagens läge, men då utvecklingen går framåt och priserna så småningom sjunker kommer tekniken att ha en större chans att bli en del av vardagen.

Inom logistiken finns redan nu fordon som arbetar automatiskt. I moderna lagerbyggnader kan man använda sig av självkörande truckar för att köra omkring varor i lagret. Tekniken gör att behovet för människor som kör truckar eller andra mindre fordon försvinner och de kan därmed placeras vid andra arbetsuppgifter. Det bidrar till effektivare och snabbare arbete och minskar dessutom risken för olyckor eftersom robotarna kan kommunicera med varandra. De fungerar med elektrisk motor och har därför inga utsläpp och kan själv köra till en laddningsstation om strömförsörjningen blir låg. Självkörande truckar blir inte trötta och har inga dåliga dagar, de kan i praktiken arbeta dygnet runt. En nackdel är eventuella systemfel i någon enhet, eftersom det i värsta fall kan skapa kaos i större lager.

Utvecklingen av självkörande fordon har redan hållit på i tiotals år, men i en relativt långsam takt gått framåt på grund av tekniska begränsningar (Weber 2014). Det dröjde tills 2009 innan utvecklingen började ta fart på riktigt då Google startade sitt projekt the Google Self-Driving Car Project, vilket kan läsas mera om senare. Det drog igång utvecklingen och andra företag hakade på. Vi befinner oss just nu i ett läge där teknologin går väldigt snabbt framåt. Tanken om förarlösa fordon som kör omkring kanske låter aningen skrämmande, men ett av huvudmålen med självkörande bilar är att skapa fordon som är säkrare än bilar med fysiska personer bakom ratten. Enligt amerikansk forskning beror 94% av olyckorna på mänskliga misstag, medan endast 2% beror på tekniska fel (U.S. Department of Transportation 2015).

Google är ett av nyckelföretagen inom branschen och var först ut på marknaden genom att år 2009 lansera sitt projekt som gick ut på att skapa en självkörande bil. Målet är att år 2020 skapa en fullt fungerande självkörande bil. Google började utveckla sin självkörande bil men satsade inte på att marknadsföra projektet, vilket ledde till att två andra stora företag, Uber och Tesla, startade egna projekt och snabbt skapade konkurrens på marknaden. År 2015 lanserade Tesla sin Autopilot, vilket inte är en självkörande funktion, utan förarassistans. Programmet kan ta över manövreringen av

bilen på motor- och landsväg, både gas och broms samt styrfunktioner, vilket var revolutionerande i serietillverkade bilar. Det gör att man som förare kan koppla av och inte behöver koncentrera sig fullt på körningen. Förarassistansen fungerar dock inte i tätorter, utan där måste föraren själv ta över kontrollen över bilen. Förarassistansen är under ständig utveckling hos Tesla och har efter lanseringen kopierats av flera andra biltillverkare. Tesla har efter lanseringen av sin Autopilot släppt uppdateringar med jämna mellanrum. (Tesla 2018)

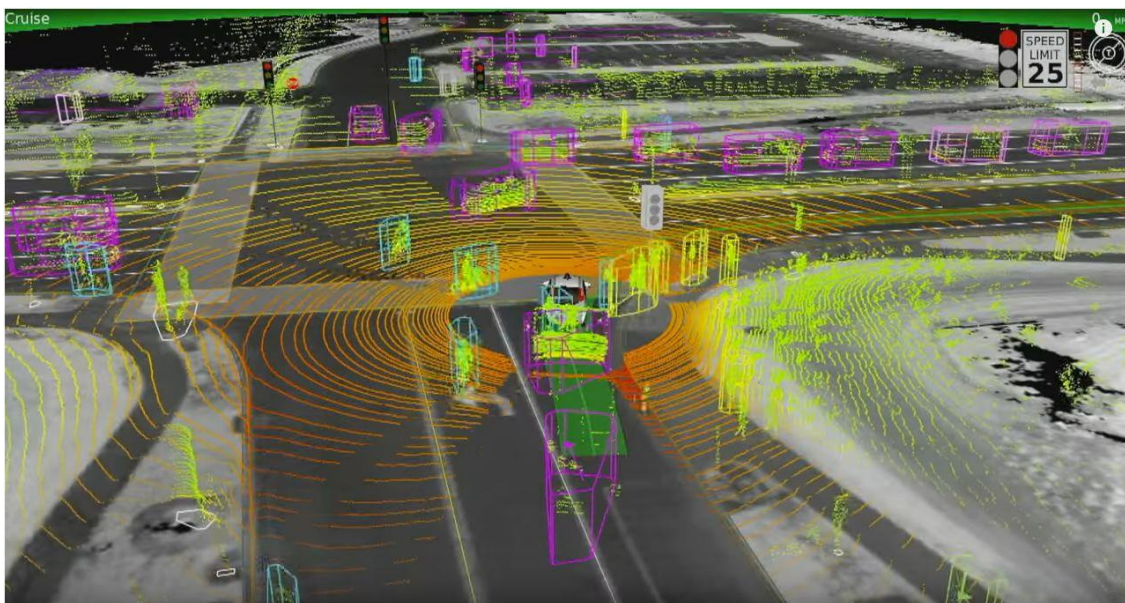
### 3.3 Teknologi

Tekniken i självkörande fordon är toppmodern och under ständig utveckling. Så gott som varje vecka kan man läsa nya artiklar om ämnet. Eftersom utvecklingen sker så pass snabbt så måste man hålla sig uppdaterad inom ämnet hela tiden. En nyhet som publicerades för ett år sedan, eller kanske bara ett halvår sedan, kan redan vara gammal.

Självkörande fordon använder sig av avancerade programvaror med flera viktiga komponenter. Ett självkörande fordon har en mycket exakt GPS-mottagare som kan räkna ut exakt var fordonet befinner sig på kartan. Med hjälp av sensorer och radarteknik kan fordon rita upp en tredimensionell karta av omgivningen och räkna ut var de befinner sig på vägen samt var andra väganvändare befinner sig och åt vilket håll de färdas. Det krävs dock mera information än så. Fordonet måste känna igen olika typer av väganvändare, som andra bilar, lastbilar, bussar, utryckningsfordon, fotgängare och cyklister. Dessutom måste trafikljus, hastighetsskyltar och andra varningsmärken kännas igen. Förutom att känna igen andra väganvändare måste fordonet även förutse deras rörelser, vilket gör det hela till en mycket komplicerad process. (Urmson 2015)

På en landsväg är detta lättare att åstadkomma, eftersom det vanligen är mindre trafik. Fordonet måste fortfarande ta emot och behandla mängder av data som sensorerna och radartekniken plockar upp. Fordonet ser världen ur ett geometriskt perspektiv och måste veta var det själv befinner sig och var andra fordon finns. I alla väderlekar och förhållanden måste vägmarkeringen kännas igen liksom hastighetsbegränsningen, avstånd till andra bilar och eventuella hinder på vägen för att bara nämna några exempel. I städer blir utmaningen helt annan. Bilar, cyklister, fotgängare finns runtom

fordonet hela tiden och alla med olika riktningar. Det självkörande fordonet måste kunna räkna ut vad alla rörliga väganvändare kommer att göra. Efter att det problemet är avklarat måste fordonet känna igen tillfälliga ändringar på vägen, exempelvis vägarbeten och anpassa sig efter det, samt beakta andra fordons rörelser. Det självkörande fordonet måste även känna igen utryckningsfordon och förstå vad de blinkande ljusen på taket betyder och anpassa sin egen körning därefter. Fordonet måste även förstå vad andra väganvändare förväntar sig. Om en cyklist lyfter upp sin arm för att svänga måste fordonet förstå det. Om en polis står på vägen och signalerar stanna eller fortsatt måste den självkörande bilen förstå vad som händer.



Figur 1. Ett exempel på hur den självkörande bilen ser omgivningen. *Källa: Waymo*

För att genomföra detta delas information med andra självkörande fordon. Om ett självkörande fordon upptäcker vägarbete eller hinder på vägen sänds information ut till andra fordon som tar detta i beaktande och med hjälp av denna information till exempel kan byta fil i tid eller ta en annan rutt. Självkörande fordon kan dessutom sprida annan data. All information om andra fordon, fotgängare och cyklister lagras och analyseras av fordonet, för att det lättare ska gå att räkna ut situationer i framtiden. Nya situationer sker hela tiden och fordon kan lära sig hur de skall reagera. Vi kan alltså här tala om artificiell intelligens, där maskinen lär sig efter hand då nya situationer uppstår. Eftersom självkörande fordon kan kopplas till varandra kan även informationen delas

till andra enheter, vilket betyder att alla fordon lär sig mera hela tiden och tekniken därför utvecklas snabbt.

Fordonet som kör sig själv måste även kunna reagera på saker som väder. Tekniken måste fungera både i en snöstorm, ett kraftigt regn och andra krävande förhållanden och anpassa hastighet och avstånd till övriga fordon och till väderleken. Att kunna förstå och skilja på olika saker i rörelse är också oerhört viktigt. Flyger en plastpåse ut på vägen framför fordonet måste det förstå vad som händer och kunna skilja plastpåsen från ett barn och därmed undvika farliga väjningsmanövrar eller kraftiga inbromsningar, vilket kan leda till farliga situationer för andra väganvändare. Även djur på vägen måste fordonet känna igen och reagera korrekt på. Det är situationer som dessa där en människa fortfarande kan fatta bättre beslut än en dator som är en av de stora utmaningarna med självkörande fordon. (Urmson 2015)

### **3.4 Kategorisering**

För att självkörande bilar skall kunna kategoriseras finns det flera nivåer som man kan dela in bilarna i. Nivå 0 innehåller inga hjälpmedel alls medan nivå 5 räknas som helt och hållet självkörande. Här är kategorierna:

Nivå 0: Inga hjälpmedel. Föraren har full kontroll över bilen.

Nivå 1: Hjälpmedel. Bilen kan accelerera och bromsa med hjälp av adaptiv farthållare.

Nivå 2: Lågt självkörande. Bilen kan köra sig själv på egen hand i lätta förhållanden.

Nivå 3: Villkorligt självkörande. Självkörande läge utvecklat för normala förhållanden, men inte stadskörning. Teslas Autopilot är ett exempel.

Nivå 4: Högt självkörande. Självkörande läge utvecklat för alla körförhållanden.

Nivå 5: Helt självkörande. Självkörande läge som helt på egen hand kan navigera i alla körförhållanden, minst lika bra som en människa skulle kunna. Fordonet har inget behov av ratt eller pedaler. Detta är målet med självkörande bilar.

I praktiken betyder detta att nivå 0 är ”traditionella” bilar helt utan någon form av hjälpmedel. I nivå 1 ingår utrustning som adaptiv farthållare och körfältvakt. I nivå 2 kan bilen hålla sig i filen på egen hand samt hålla hastighet och avstånd till andra bilar. I

nivå 3 kan bilen ta sig fram i normala förhållanden, men kräver ändå att föraren vid behov tar över körningen ifall det behövs. Ett exempel på denna nivå är Teslas Autopilot. Nivå 4 är högt självkörande med mål att kunna ta sig fram i alla förhållanden utan mänsklig hjälp. Nivå 4 kräver dock fortfarande en människa som vid behov kan ta över kommandot. Nivå 5 är helt självkörande, kan navigera och ta sig fram minst lika bra som en människa. Nivå 5 är ett stort steg framåt och kräver ingen människa i fordonet som vid behov kan ta över. (SAE 2014)

### 3.5 Trafiksäkerhet och försäkringar

Självkörande fordon kan potentiellt sett minska mängden olyckor drastiskt. Eftersom över 90% av alla bilrockor orsakas av mänsklig faktor (U.S. Department of Transportation 2008) kan detta leda till att över 90% av bilrockor kunde undvikas om människan ersätts av en dator. I USA dör över 30 000 människor årligen i bilrelaterade olyckor och ytterligare 2,2 miljoner människor skadas. I 40% av alla olyckor med dödlig utgång spelar alkohol, droger, trötthet eller distraherande en betydande roll. (U.S. Department of Transportation 2012)

Försäkringsavtal kommer högst antagligen att påverkas av självkörande bilar. Om mängden olyckor sjunker dramatiskt bör väl försäkringskostnaderna även sjunka? Inte nödvändigtvis. Ny teknologi som självkörande bilar medför även nya risker som skall tas i beaktande (Koopman & Wagner 2017). Risker som försäkringsbolag är intresserade av är bland annat:

- *Hårdvaru- och systemfel.* Eftersom självkörande fordon använder mycket avancerad teknik och komplicerade elektronisksystem finns alltid risken att någonting slutar fungera. Allting från en komponent i mjukvaran till en sensor eller en signalstörning kan orsaka fel i systemet som i värsta fall kan leda till katastrofala följder. Ingenting fungerar i all evighet och detta gäller särskilt avancerad elektronik.
- *Högre risktagning.* Ifall självkörande fordon klassas som väldigt säkra kan det leda till att resenärer och medtrafikanter tar större risker. Litar man för mycket



på teknologin kanske man som resenär skippar säkerhetsbältet, som medtrafikant inte beaktar fordonet på samma sätt eller som fotgängare inte tittar två gånger före man går över gatan. Detta har beskrivits som att man överskattar teknologin. (Pratt 2017)

- *Risker med platooning.* Platooning (motorvägskörning i konvoj i hög hastighet med litet mellanrum mellan fordon) kan bidra till lägre bränsleförbrukning och lägre utsläpp och är en av grundidéerna i utvecklingen av självkörande bilar. Detta kan dock bidra till nya risker, då farterna är höga och risken för att vanliga bilar försöker ansluta sig till konvojen finns.
- *Hackning.* Teknologin i självkörande bilar måste kunna stå emot hackare och virus, annars finns risken att de används för kriminella syften eller terrordåd.
- *Ökad bilanvändning.* Ifall självkörande bilar blir säkrare, bekvämare och bränslesnålare kommer de antagligen att utnyttjas mer än dagens bilar vilket leder till ökad bilanvändning och därmed ökar risken för olyckor. (Trommer et al. 2016)

Då nya risker införs i trafiken kommer troligtvis även krockstatistiken att påverkas, så även om 90% av krockar i teorin kan undvikas finns det inga bevis för att det i praktiken kommer att fungera så. En studie utförd av University of Michigan (Schoettle & Sivak 2015) visar att självkörande bilar inte är lika säkra som man förutspår och kanske till och med kan höja antalet krockar om självkörande och människostyrda fordon blandas i trafiken. En annan studie (Groves & Kalra 2017) visar att självkörande fordon inte kommer att spara människoliv innan de totalt ersätter dagens fordon, en skillnad som först kommer att märkas i statistiken runt år 2040.

Det finns många faktorer som har en inverkan på säkerheten för självkörande bilar. Ifall självkörande bilar kan programmeras för olika typer av körstilar och resenären väljer ett snabbt läge med platooning bidrar det till högre risker jämfört med ett lugnt körsätt. Tillverkare bör även fundera på hur mycket och ens om resenärer alls skall få påverka körstilen av fordonet, eller ifall det helt är upp till fordonet själv.

Då risken för att allt färre fordon i framtiden blir privatägda har försäkringsbolagen all orsak att leta efter nya inkomstkällor. Försäkringspremier från den privata sektorn är en stor inkomstkälla för amerikanska försäkringsbolag och totalvärdet på marknaden inom bilindustrin är cirka 200 miljarder USD. Försäkringsbolag kan dock utnyttja övergången från dagens bilar till självkörande bilar och de risker som blandtrafiken medför. Ny teknik kommer att kräva nya typer av försäkringar. Cybersäkerhet, produktpålitlighet och försäkringar för infrastruktur är exempel på nya former av inkomstkällor som årligen kan bidra med cirka 15 miljarder USD. Hur försäkringskostnader kommer att ändras för privatpersoner kommer att klarna först då självkörande bilar blir en del av vardagen och krock och skadestatistik svart på vitt kan presenteras. (Cusano & Costonis 2017)

### **3.6 Säkerhet**

Mycket spekuleras om hur säkra dessa självkörande fordon är. Enligt tillverkarna satsar man stort på säkerhet och ett av de stora målen är att göra självkörande fordon säkrare än fordon med en människa bakom ratten. Endast i USA dör årligen över 30000 människor i trafikrelaterade olyckor och ytterligare 2,35 miljoner skadas (ASIRT 2018).

Ett självkörande fordon kan ses som en supermänniska med ögon i nacken, det ser åt alla håll samtidigt och tappar aldrig koncentrationen. Man bör dock minnas att fordonet kan lära sig av egna erfarenheter, men kan ändå inte tänka som en människa. Det går att föra in data och den kan analyseras, men att hitta på nya data baserat på gammalt material är inte möjligt än så länge. Fordonet kan med hjälp av radartekniken ha bättre koll på trafikanter runtom det och kan se saker som missas av en människa. Med hjälp av radartekniken kan en självkörande bil upptäcka en fotgängare eller cyklist som täcks av ett större fordon, vilket skulle vara omöjligt för en människa. Då en annan väganvändare har upptäckts av radarn kan fordonet räkna ut hur det skall manövrera för att undvika en kollision. Radarn kan till exempel upptäcka ett barn som håller på att springa över vägen redan innan barnet har hunnit ut på vägen, vilket kan rädda liv i många fall. Att autonoma fordon som upptäcker fotgängare kan dela informationen till andra närliggande autonoma fordon, är en fördel som vi människor inte har.

En stor fördel med självkörande fordon är också att de aldrig blir trötta och aldrig mister koncentrationen till skillnad från människor. Datorn kan arbeta dygnet runt utan att mista koncentrationen ens för en sekund, någonting som aldrig skulle fungera med en människa bakom ratten. Enligt U.S. Department of Transportation 2015 orsakas över 90% av alla olyckor i USA på grund av mänskliga fel. I en perfekt värld där datorer skulle ta över kunde alltså olycksprocenten minskas dramatiskt.

Tabell 1. Vad olyckor i USA beror på. *Källa: U.S. Department of Transportation*

<b>Table 1. Driver-, Vehicle-, and Environment-Related Critical Reasons</b>		
<b>Critical Reason Attributed to</b>	<b>Estimated</b>	
	<b>Number</b>	<b>Percentage* ± 95% conf. limits</b>
Drivers	2,046,000	94% ±2.2%
Vehicles	44,000	2% ±0.7%
Environment	52,000	2% ±1.3%
Unknown Critical Reasons	47,000	2% ±1.4%
Total	2,189,000	100%

### 3.7 Dokumenterade olyckor

En allvarlig olycka med dödlig utgång har dokumenterats där en självkörande bil har varit delaktig. Olyckan ägde rum i Arizona, USA i mars 2018, då en självkörande Uber krockade med en cyklist som ledde sin cykel över gatan på en mörk väg. (Isidore, CNN 2018)

Drygt två veckor senare krockade en Tesla i Kalifornien och en person omkom. Teslas Autopilot var aktiverad under krocken, men man kan ändå inte tala om en självkörande bil eftersom Autopiloten är en förarassistans som finns beskriven i kapitel 3.9. (Stewart, WIRED 2018)

Tesla har tidigare varit involverad i en olycka med dödlig utgång år 2016 då en man omkom då Autopiloten inte kände igen en vit lastbilstrailer mot den ljusa himlen utan

körde rakt in i den. Detta var Teslas första olycka med dödlig utgång på 130 miljoner miles av körning med Autopilot. (McFarland, CNN 2016)

Båda olyckorna som ägt rum 2018 utreds för tillfället (maj 2018).

### **3.8 Lagstiftning**

Snabb utveckling av nya produkter på marknaden skapar ofta bieffekter och i detta fall kommer lagstiftningen i fråga. På flera håll i världen håller lagstiftarna som bäst på att stifta nya lagar som skall reglera framförandet av självkörande fordon på allmän väg i framtiden. I USA som är bland dom främsta på utvecklingsfronten är en del amerikanska fackförbund oroade över självkörande bilar. Problemet är deras medlemmar som riskerar att bli arbetslösa ifall lastbilar, bussar, taxibilar och budbilar börjar navigera fram på egen hand. De har skäl till att vara oroliga. Chaufförsyrket är bland de vanligaste i USA och enligt en amerikansk studie från Center for Global Policy Solutions skulle över 4 miljoner människor gå miste om sina jobb i USA ifall de ersattes med självkörande fordon. (Austin et al. 2017)

I USA håller flera existerande lagar på att förändras för att legalisera autonoma fordon. År 2017 var autonoma fordon lagliga i 33 delstater, varav 20 delstater legaliserade autonoma fordon år 2016 (Shinkle 2018). Legalisering kommer att behövas för att självkörande fordon skall kunna bli tillgängliga för allmänheten.

Lagstiftningen är olika för olika länder. I flera europeiska länder är det till exempel fortfarande olagligt att framföra ett fordon utan chaufför. I en del länder får självkörande fordon framföras, men en person måste vara närvarande i fordonet. Ett av många hinder just nu är alltså lagstiftningen och förutom de tekniska utmaningarna finns det därmed även juridiska utmaningar. Ett såpass stort moment som att låta självkörande bilar åka omkring på vägarna kräver bevismaterial för att de i praktiken fungerar. I ett land som USA där rättegångar och åtal förekommer i stor del kan brister i säkerhetsåtgärder orsaka stora ekonomiska förluster för tillverkare och investerare. (Parker et al. 2017)

### 3.9 Självkörande och förarassistans

Det finns två olika kategorier av fordon som kan köra på egen hand. Den första kategorin är autonoma fordon, som på helt egen hand kan navigera från destination A till destination B utan behovet för mänsklig närvaro, dessa är så kallade självkörande fordon. Den andra kategorin är fordon med förarassistans, vilket är ett hjälpmedel för föraren men fortfarande kräver att personen sitter vid ratten och kan ta över kontrollen över fordonet vid behov. Teslas Autopilot är ett exempel på förarassistans. Autopiloten kan aktiveras till exempel på landsvägar och kan ta över kontrollen över fordonet och därmed anpassa hastighet, acceleration och inbromsningar till övriga fordon. Fordonet kräver dock att föraren konstant följer med vad som pågår. Förarassistans kan också varna en chaufför ifall denne kör överhastighet, kommer för nära vägmarkeringen eller bromsa vid behov. Parkeringshjälp har redan funnits i några år, liksom adaptiva farthållare och parkeringssensorer. Dessa typer av hjälpmedel är exempel på olika förarassistanser men fortfarande bara på gräsrotsnivå i jämförelse med helt självkörande bilar.

Fordon utrustade med förarassistans är inte självkörande. För att ett fordon skall kunna kategoriseras som självkörande måste det på egen hand kunna ta sig fram utan mänsklig hjälp. Rent teoretiskt betyder detta alltså att en bil utrustad med förarassistans kräver en chaufför med körkort, medan en självkörande bil kan ha vilken typ av passagerare som helst. Det har under utvecklingen spekulerats om ifall förarassistansen med självstyrning, bromsning och acceleration med utvecklingens gång kommer att bli helt självkörande eller inte. En del skeptiker menar att förarassistansen är en återvändsgränd och att man istället skall utgå från ett fordon utan chaufför och utveckla därifrån.

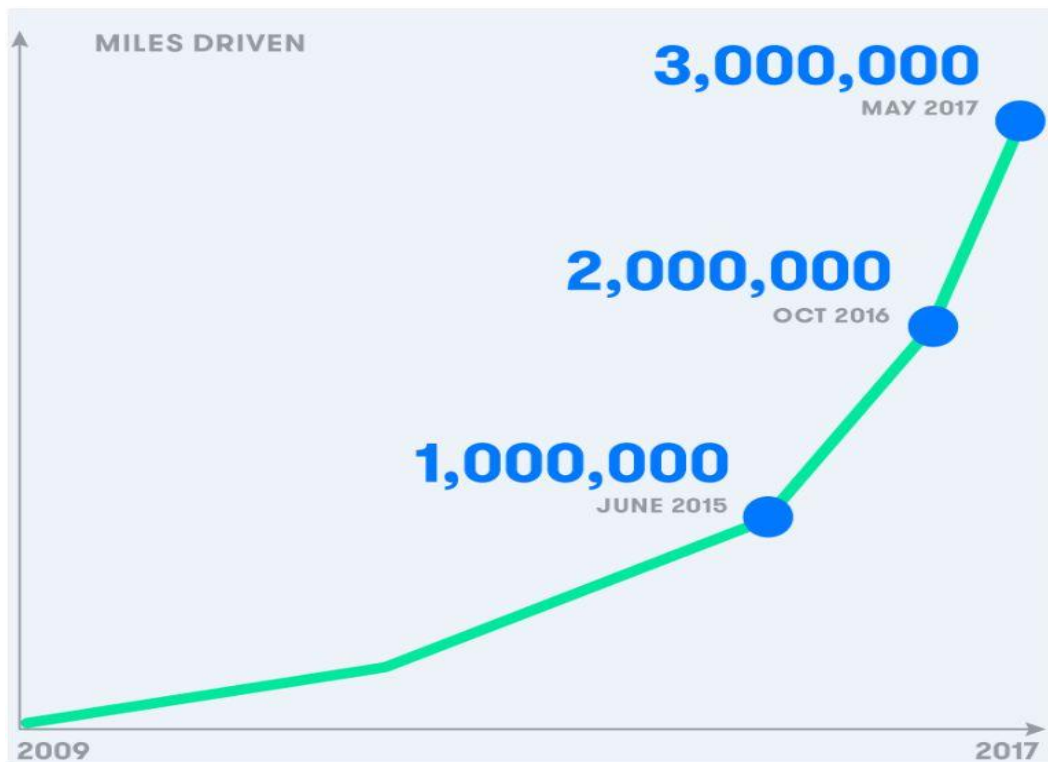
Den stora skillnaden i nuläget mellan Teslas Autopilot och Googles självkörande bil är att Tesla tog sin egen elbil, Model S, och började utrusta den med parkeringshjälp, fartkontroll, körfältvakt och så vidare i ett försök att bygga upp en självkörande bil. Google började från andra hållet och startade med artificiell intelligens och började bygga en bil runt om det genom att helt skippa förarmomentet. Resultatet för tillfället är att Tesla har en bil som kan utföra allt fler moment av körningen, medan Google har en bil som hela tiden blir bättre på att köra sig själv.

### **3.10 Företag inom området**

Det finns flera företag aktiva inom området, kanske fler än de som är kända bland allmänheten. I maj 2017 fanns det åtminstone 44 olika företag som utvecklar självkörande fordon eller teknologi (CB Insights 2017). De tre största för tillfället är de amerikanska företagen Google, Tesla och Uber. Företagen skiljer sig lite i utvecklingen och detta kapitel kommer att handla om de tre olika företagens produkter.

#### **3.10.1 Google (Waymo)**

Det var Google som satte grunden för moderna självkörande bilar år 2009 då projektet satte igång under namnet Google self-driving car project. Projektet togs senare över av Googles systerföretag Waymo. 2012 hade över 300 000 miles avverkats med självkörande fordon och man började låta personal från Google som inte var involverade i projektet använda självkörande bilar. 2015 kom Firefly ut, den första autonoma bilen utan ratt och pedaler. 2017 började företaget officiellt testa autonoma bilar utan någon människa i fordonet. Företaget påstår att det bara är en tidsfråga innan autonoma bilar kommer att bli en del av vardagen för allmänheten. (Waymo 2017)



Figur 2. Körda miles av Waymos autonoma fordon. Källa: Waymo

Waymo använder sensorer och radarutrustning för att skapa en tredimensionell bild av omgivningen och känna igen andra fordon och fotgängare. Enligt Waymo kan tekniken snappa upp objekt upp till två fotbollsplaner bort och tekniken hade i maj 2017 över 3 miljoner miles av erfarenhet. Waymos mål är att skapa en säker förare, och dom tror att deras helt självkörande teknik kan göra det både enklare och säkrare för allmänheten att ta sig runt. (Waymo 2017)

### 3.10.2 Tesla

Tesla lanserade i oktober 2014 den första versionen av sin Autopilot. Programmet är inte självkörande, utan erbjuder föraren hjälpmedel under körningen, bland annat automatisk parkering, körfältvakt som håller bilen i filen fast man släpper ratten samt automatisk fartkontroll som reglerar farten enligt hastighetsbegränsning och fordonet framför. Autopiloten utvecklades tillsammans med ett israeliskt företag vid namn Mobileye, men samarbetet tog slut i juli 2016. Tesla har sedan lanseringen av Autopilot släppt nya, förbättrade versioner med jämna mellanrum.

Tesla var först med att lansera denna typ av förarassistans i en massproducerad bil. År 2019 planerar Tesla att släppa helt självkörande bilar på marknaden. Då tekniken går framåt kommer förarassistansen att ta upp mer och mer av själva körandet och bilen kommer slutligen att köra på egen hand enligt Tesla. (Tesla 2018)

I november 2017 presenterade Tesla sitt största fordon hittills: Tesla Semi. Det är en elektrisk lastbil med stort lastutrymme tänkt för transportbranschen. Autopilot är standard. Tesla Semi är toppmodern och kommer att börja serietillverkas år 2019, men beställningar tas redan nu emot. På Tesla tror man starkt på att eldrivna fordon är framtiden och Teslas eldrivna lastbil kommer garanterat att vara en milstolpe inom modern transporthistoria. (Tesla Semi, 2017)

### **3.10.3 Uber**

Uber grundades 2009 och fokuserade då på olika sorter av global transport. År 2015 startade projektet Uber Advanced Technologies Center med fokus på att skapa en självkörande bil. Ubers självkörande bilar använder sig av radarteknik, laser och kameror med mycket hög resolution för att skapa en karta av omgivningen. Liksom i övriga företag så pågår utvecklingen för fullt och Uber har valt att satsa hårt på säkerhet. Enligt Uber dör 1,3 miljoner människor världen över i bilolyckor varje år och av dessa beror över 90% på mänskliga misstag. Uber hoppas på att deras teknologi inte bara skall bidra till färre olyckor, utan även minska på trängseln och göra transport både billigare, enklare samt pålitligare. Uber satsar även på transportbranschen och utvecklar autonoma lastbilar. (Uber ATG 2017)



## 4 EMPIRI

Till följande skall vi undersöka hur konsumenten förhåller sig till självkörande bilar och säkerheten i dem. Detta utförs genom en enkätundersökning och med hjälp av svaren på dessa frågor kan vi sedan jämföra teoridelen och den empiriska delen och se hur de korrelerar med varandra.

### 4.1 Undersökning

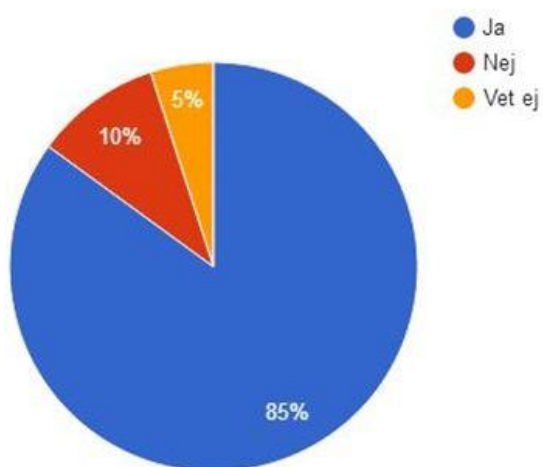
Självkörande bilar kommer troligen att vara den största förändringen inom bilindustrin sedan bilen uppfanns. Hur kommer mottagandet av självkörande bilar att vara? En så pass stor förändring kan vara svår att införa i samhället och det kommer därför att vara viktigt för tillverkarna att tidigt skapa en positiv inställning till konsumenten. Denna undersökning strävar efter att ta reda på åsikter om självkörande fordon. I undersökningen deltog 20 personer i varierande ålder och av olika kön, både personer med och utan körkort. Svartalternativen är av typen ja / nej / vet ej. Dessa är frågorna/påståendena:

1. Är du bekant med begreppet självkörande bil?
2. Är du intresserad av att åka i en självkörande bil?
3. Skulle du sätta ett ensamt barn i en självkörande bil?
4. Skulle du betala extra för en självkörande bil?
5. Jag litar på teknologin i självkörande bilar.
6. Självkörande bilar är säkrare än dagens bilar.
7. Självkörande bilar är framtiden.
8. Vill du ha självkörande bilar i trafiken?

Till följande presenteras resultaten i undersökningen.

1. Är du bekant med begreppet självkörande bil?

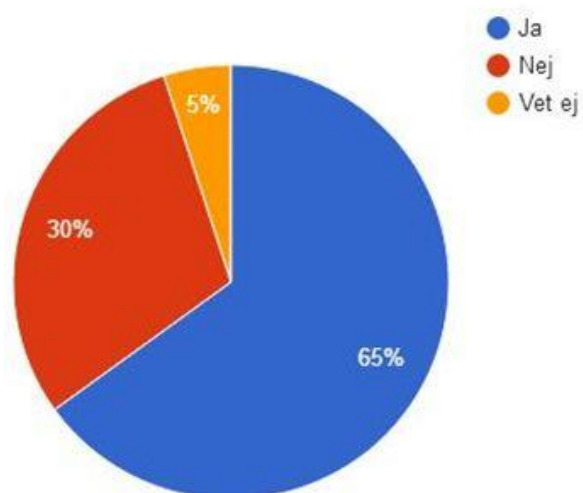
Svar på fråga 1:



Majoriteten av respondenterna är bekanta med begreppet och vet vad det handlar om. Några var obekanta eller hade inte hört om begreppet förut.

2. Är du intresserad av att åka i en självkörande bil?

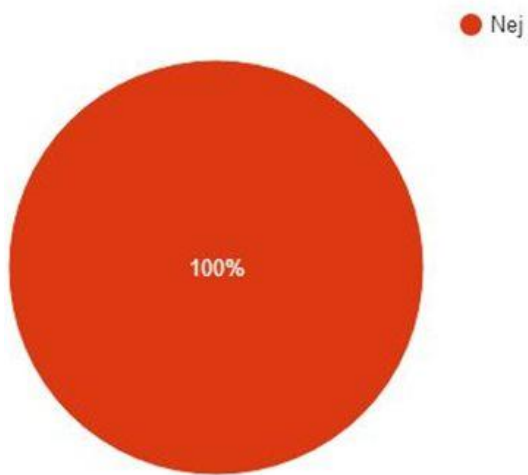
Svar på fråga 2:



Majoriteten av respondenterna visade intresse för självkörande bilar. Drygt en tredjedel hade inget intresse för att åka i en självkörande bil.

3. Skulle du sätta ett ensamt barn i en självkörande bil?

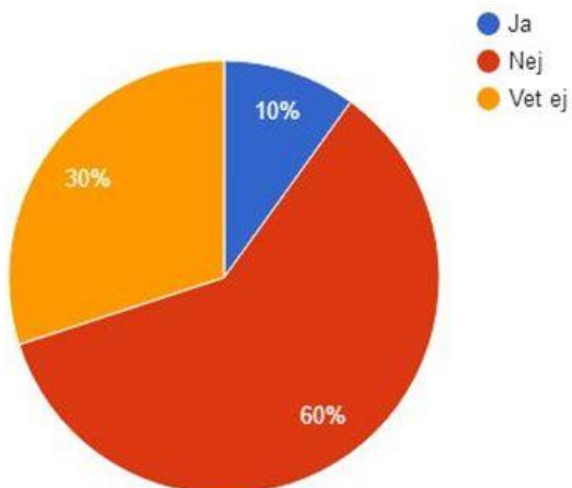
Svar på fråga 3:



Resultatet tyder på att respondenterna inte litar så mycket på självkörande bilar att de skulle våga sätta ett ensamt barn i en självkörande bil. Alla svarade nej på frågan.

4. Skulle du betala extra för en självkörande bil?

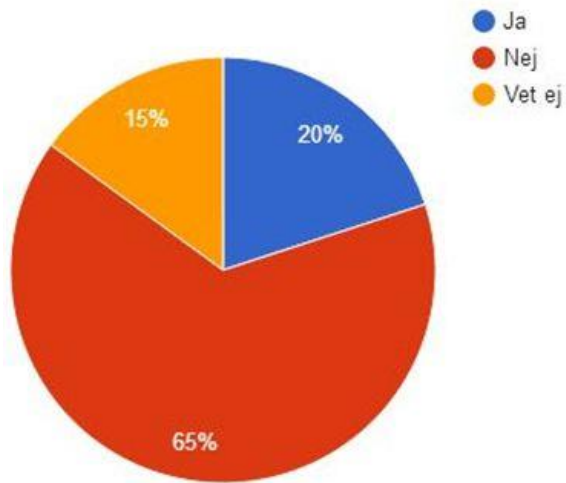
Svar på fråga 4:



Resultatet tyder på att intresset är relativt lågt för självkörande bilar. Endast 10% är villiga att betala extra för en självkörande bil medan majoritet inte är det.

5. Jag litar på teknologin i självkörande bilar.

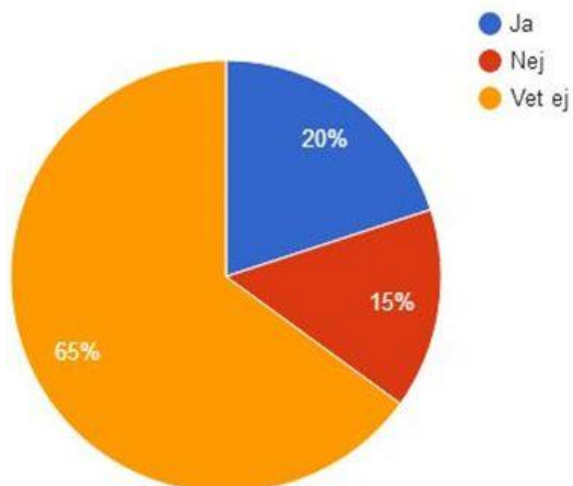
Svar på fråga 5:



Majoriteten litar inte på teknologin i självkörande bilar, även om tillverkare påstår att de är säkrare än dagens bilar.

6. Självkörande bilar är säkrare än dagens bilar.

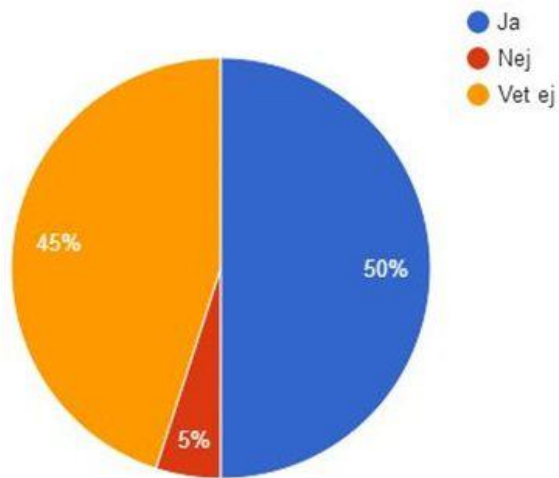
Svar på fråga 6:



Lika många som litar på teknologin i självkörande bilar tycker att de är säkrare än dagens bilar. Majoriteten vet ej vilket tyder på viss okunskap inom området.

## 7. Självkörande bilar är framtiden.

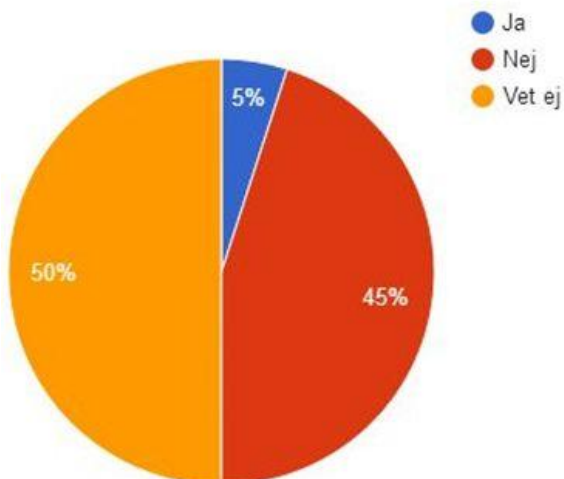
Svar på fråga 7:



Hälften av respondenterna tror att vi kommer att se mer självkörande bilar i framtiden. En stor del är osäkra och endast en person tror inte att självkörande bilar är framtiden.

## 8. Vill du ha självkörande bilar i trafiken?

Svar på fråga 8:



Hälften av respondenterna kunde inte svara på denna fråga. En väldigt liten del vill ha självkörande bilar. Nästan hälften vill inte ha självkörande bilar i framtiden.

## 4.2 Jämförelse och analys av teori och empirisk undersökning

Till följande har jag samlat viktiga nyckelpunkter som jag kommit fram till både i teoridelen och i den empiriska undersökningen.

### Teori

- Självkörande bilar minskar antalet olyckor
- Miljoner miles av testkörning
- Få dokumenterade olyckor med dödlig utgång
- De flesta dokumenterade olyckor i låg hastighet
- Människor står för över 90% av olyckor
- Snabb och dyr utveckling
- Problem med körning i dåliga förhållanden
- Tiotals företag aktiva inom utveckling

### Empiri

- Negativ inställning till självkörande bilar
- En del respondenter obekanta med ämnet
- Intresse finns
- Varierande svar om säkerhet och framtid, vilket tyder på okunskap inom området
- Lågt intresse för investering i självkörande bilar
- Negativ inställning till en framtid med självkörande bilar, ändå tror man på att antalet kommer att öka
- Otrygghet
- Opålitlig inställning

Som det framgår i teoridelen av detta arbete så påstås självkörande bilar vara säkrare än vanliga bilar och det finns även en hel del fakta som tyder på att mänskliga faktorer spelar en mycket stor roll i olyckor och att självkörande fordon kan vara en lösning på detta problem. Ändå är inställningen till självkörande bilar rätt så negativ. Till följande skall vi jämföra teoridelen och den empiriska delen av arbetet för att få svar på den tredje forskningsfrågan som handlar om tangeringspunkterna mellan de tekniska lösningarna och inställningarna gällande säkerhet.

Som det framgår i undersökningen förhåller sig majoriteten av respondenterna relativt negativt till självkörande fordon. Begreppet är dock bekant och flera personer är intresserade av att testa åka i en självkörande bil. Säkerheten kommer dock på fråga och enligt statistiken förhåller sig majoriteten av personerna negativt till den delen. På fråga 6 som gäller säkerheten svarade över hälften att de inte vet ifall självkörande bilar är säkrare än dagens bilar. Endast 5 av 20 tror på att självkörande bilar är säkrare än dagens bilar. Ändå skulle ingen våga sätta ett ensamt barn i en självkörande bil, vilket tyder på att det finns en stor otrygghet som biltillverkarna måste överkomma.

Majoriteten är överens om att självkörande bilar är en del av framtiden, men nästan lika många är osäkra. Endast en respondent tvivlade starkt på den saken. Största delen av respondenterna kunde inte heller svara på ifall de ville se mer självkörande bilar i trafiken. 13 av 20 litar inte på teknologin i självkörande bilar.

Det som vi kan konstatera utgående från undersökningen är att deltagarna har ett relativt stort intresse för självkörande bilar. Majoriteten påstår sig vara bekant med begreppet och har även intresse för att bekanta sig noggrannare och provåka en självkörande bil. Ett stort problem för tillverkarna kommer att vara tilliten. Fastän folk är intresserade litar de inte på den teknik och teknologi som finns i självkörande bilar. Det kommer att vara en stor utmaning för tillverkarna. Att övertala och bevisa för allmänheten att självkörande bilar fungerar i praktiken kanske blir svårare än man förutspår nu, speciellt då många förhåller sig rätt negativt till saken för tillfället. Detta kan dock komma att ändras i framtiden ifall tillverkare kan komma med verkliga, praktiska exempel på självkörande bilars funktion.

Värt att nämna är att både Tesla och Uber har varit involverade i olyckor med dödlig utgång under våren 2018, vilket blev globala nyheter världen över (stycke 3.7). Detta bör tas i beaktande eftersom det kan ha haft en viss inverkan på respondenternas svar. Det kommer rent ekonomiskt sett att vara ytterst viktigt för tillverkare att övervinna samhällets negativa tankesätt och minimera antalet olyckor under de kommande åren för att självkörande bilar skall slå igenom och bli en del av vardagen. Ifall nyheter om olyckor med självkörande bilar ökar kommer det troligtvis att ta längre och bli allt svårare för tillverkare att upprätthålla ett förtroende i samhället.

Som vi kan se i jämförelsen mellan teorin och den empiriska undersökningen så lever inte konsumenternas förväntningar upp till de löften som tillverkare kommer med. Vad beror detta på? Det finns säkert flera faktorer, men sett till de tre sista frågorna i den empiriska undersökningen så tyder det på att det finns mycket okunskap inom området. Största delen av respondenterna kunde inte svara på frågan om självkörande bilar är säkrare än dagens bilar. En stor del visste inte heller om självkörande bilar är framtiden eller om de ens ville ha en framtid med självkörande bilar. En stor del av av respondenterna ville inte ha självkörande bilar i framtiden och litade inte på teknologin i dem, vilket är ett ytterligare tecken på att området inte är helt bekant för respondenterna.

Detta tyder på att det kritiska resultatet av den empiriska undersökningen troligtvis beror på informationsbrist hos respondenterna. Detta ihopkopplat med att området är väldigt nytt och troligtvis okänt för majoriteten av befolkningen är ytterligare ett tecken på att man ställer sig förhållandevis negativt till saken. Man är nyfiken och intresserad av nya saker vilket syns tydligt i de två första frågorna, men man tar ändå saker med försiktighet och varsamhet och är inte allt för öppen för stora förändringar. Detta är ett naturligt beteende för människan.

Olyckorna med självkörande bilar våren 2018 fick stor uppmärksamhet och även finska tidningar skrev om fallen (MTV, Järveläinen 2018). Om nyheten hade nått en del av respondenterna förekommer inte i undersökningen, men man kan anta att den gjort det och påverkat respondenterna och deras svar. Även om Uber avverkat miljontals miles utan allvarigare krockar så kan en nyhet som detta påverka inställningen till självkörande bilar negativt, även om Uber statistiskt sett har klarat sig väldigt bra från olyckor. Man kan jämföra detta med flygbranschen där krascher sker väldigt sällan, men genast en olycka sker blir det stora nyheter och flygbolag kan drabbas av stora ekonomiska förluster.



### 4.3 Diskussion

Säkerhet och komfort, följt av priset, är troligen de viktigaste faktorerna för fordon av alla slag. Komforten är viktig för användaren och är ett lägre hinder för tillverkaren. Priset är viktigt för ägaren och tillverkaren och kostnaderna kommer med tiden att sjunka då produktionen blir billigare. Säkerheten är någonting som är viktigt för alla aktörer, tillverkaren, ägaren, användaren, försäkringsbolagen och hela samhället, vilket gör säkerhet till den kanske viktigaste faktorn. Säkerhet är också bland de största utmaningarna för tillverkaren.

Jag är nöjd med detta arbete och svaren jag fick på forskningsfrågorna. På den tredje frågan kan vi ganska klart konstatera att konsumenternas inställning inte korrelerar med tillverkarnas utlåtanden. De tekniska lösningarna är högt utvecklade, men tangeringspunkterna mellan lösningarna och inställningarna till säkerheten kunde vara betydligt bättre. Man kan konstatera att det inte är säkerheten det är fel på, utan snarare konsumenternas attityd, som långt baserar sig på egna funderingar, omedvetenhet och kanske till och med falska rykten. Kanske man inte vill inse att man som individ sakta med säkert förlorar mot en dator. Det kan också vara frågan om en generationsattityd.

Skulle jag forska vidare inom detta område skulle jag gå djupare in i konsumenternas tankesätt. Vad beror den allmänt sett negativa inställningen på? Hur kan den förändras? Krävs det mer marknadsföring med fokus på säkerhet då det gäller självkörande bilar? Detta är punkter som inte förekommer i min egen forskning, men det var inte heller tanken. Vidare forskning måste även ta i beaktande tekniken som hela tiden går framåt. Om man når målet för självkörande bilar, nivå 5, så kan de helt på egen hand ta sig fram i trafiken utan mänsklig hjälp. Det finns inget behov för ratt eller pedaler. Att forska i utvecklingen hur den steg för steg går framåt skulle även vara intressant. Information finns tillgänglig och inte minst på tillverkarnas hemsidor skrivs det mycket om utvecklingen. Man skall även komma ihåg att kritiskt behandla öppen information av tillverkarna, då det kan vara fråga om marknadsföring. Eftersom det skapats tävling bland utvecklarna så vill man också vara först med någonting, vilket kan göra att tillverkarna skriver om vissa saker som kanske inte helt är färdigutvecklade ännu. Många tekniskt inriktade tidsskrifter skriver mycket om ämnet och man märker snabbt att detta är ett område som är på tapeten i bilindustrin. Det finns en ganska begränsad

mängd utgiven litteratur om självkörande bilar, men vetenskapliga artiklar, rapporter och nyhetsartiklar med mera finns det att tillgå via internet. I min mening fann jag tillräckligt med information via internet för min teoretiska del av arbetet.

Även åldern på deltagarna är en intressant faktor för att ta reda på hur olika generationer förhåller sig till ämnet. Man kan också ta reda på yrkeschaufförers inställning till området, eftersom de i värsta fall riskerar att bli arbetslösa ifall självkörande bilar/fordon tar över deras arbetsuppgifter. Man kan också göra en forskning med en betydligt större mängd respondenter och se om svaren är liknande, för att utesluta att respondenterna i denna undersökning av ren slump alla var av liknande åsikter.

Skulle jag göra om min forskning skulle jag ha tagit åldern i beaktande för att få reda på om det finns (och isåfall hurdana) attitydskillnader det finns mellan dem. Jag skulle även ha använt mig av en större mängd respondenter och kanske även gett dem möjlighet till att kommentera deras svar, hur och varför de tänker på ett visst sätt.

Efter att själv ha satt mig in de tekniska lösningarna och spenderat mycket tid på att undersöka dem så blev jag lite förvånad då jag sammanfattade resultaten för undersökningen. Jag förväntade mig att inställningen skulle ha varit mer positiv eller åtminstone mer neutral. Jag insåg att jag själv hade en betydligt bredare kunskapsbas än respondenterna eftersom jag hade studerat området då jag höll på med teoridelen. En liknande undersökning med respondenter insatta i ämnet skulle troligtvis ha gett annorlunda resultat.

En liknande undersökning om 5, 10, eller kanske 30 år skulle vara mycket intressant för att ta reda på om och hur konsumenternas inställning har förändrats. Det samma gäller även den teoretiska delen i detta arbete för att ta reda på hur tekniken har gått framåt.

Detta är ett ämne som går oerhört snabbt framåt i utvecklingen. Under de månader jag höll på med detta arbete fick jag flera gånger gå tillbaka och rätta mig själv då nya artiklar, studier och fakta kommit ut. Med andra ord betyder detta dessvärre att även detta arbete kommer att föråldras ganska snabbt då utvecklingen sker i den takt den gör.

## 5 SLUTSATS OCH EGNA TANKAR

Att marknadsföra och bevisa för samhället att självkörande bilar i praktiken fungerar och att de är säkra (säkrare än dagens bilar) kommer att vara en av de största utmaningarna för tillverkarna. Att övertyga marknaden förutsätter mycket arbete och kapital och det kommer att krävas för att självkörande bilar skall ha en chans att slå igenom och ta över marknaden. Att minimera antalet olyckor med självkörande bilar kommer att vara oerhört viktigt för tillverkare. De måste marknadsföras på rätt sätt, antagligen sakta men säkert. Ta det säkra före det osäkra eftersom misstag kan leda till att ett steg framåt blir två steg tillbaka. Det finns fortfarande många utmaningar i utvecklingen, till exempel är dåliga körförhållanden ett område där en människa fortfarande är bättre än en självkörande bil. Snö och halka förekommer i många länder, en av de största utmaningarna man arbetar med för tillfället. Självkörande bilar är bra på att köra i goda väderförhållanden på vägar med lite trafik, men det är människor också.

Att låta en maskin ta över en människas arbete har skett otaliga gånger under det senaste århundradet, men oftast har det då varit frågan om mindre ansvarsfulla uppgifter. Bilkörning är en vardaglig sak men som förare har man ändå oerhört mycket ansvar, mister man koncentrationen bara för en liten stund kan det ha katastrofala konsekvenser. Människoliv kan stå på spel, oersättliga saker.

Är vi färdiga att låta maskiner ta över körandet? Inte enligt deltagarna i undersökningen. Även om självkörande bilar redan finns och provkörs som bäst så kommer det troligtvis ta länge innan de blir en del av vardagen, om de över huvudtaget blir det.

Vad kan vi då konstatera baserat på detta arbete? Till en början kan vi konstatera att det är en marknad som tagit raketfart under de senaste åren. För runt 10 år sedan var det en marknad som knappt existerade, nu håller den största delen av världens största biltillverkare på med någon form av utveckling inom området. Detta har skapat konkurrens och det har blivit en tävling om vem som är snabbast i utvecklingen. En bidragande faktor till att utvecklingen har tagit fart beror på dagens teknik och teknologi. Om man ser tillbaka på 90-talet och jämför den världen med dagens värld är skillnaden enorm, även om detta inte var mer än drygt 20 år tillbaka. I dagens värld har alla i västvärlden en egen telefon, laptop eller tablett. Internet finns överallt, i bilen, på

stugan och till och med i smart-tv:n eller bastukaminen hemma. Världen förändras snabbt och utvecklingens kurva blir bara brantare och brantare. Denna utveckling har i sin tur gett möjlighet för flera branscher att växa snabbt, varav en bransch är den som detta arbete handlar om. Utvecklingen märker man lätt då man googlar på ämnet. Flera artiklar är bara några dagar eller ett par veckor gamla, nyheter kommer hela tiden. En nyhet inom området som publicerades för ett par år sedan är redan gammal information. Detta i sin tur gäller även detta arbete som antagligen inom några år kommer att vara föråldrat då utvecklingen inom detta område går framåt i den takt den gör.

När kommer vi då att börja se självkörande bilar i trafiken? Efter att man börjar läsa sig in noggrannare på ämnet och får en bredare bild av det hela visar det sig att ingen riktigt har svaret på den frågan. Det finns optimister och pessimister, båda med sina åsikter. Vissa påstår att vi så tidigt som 2018 kan se de första självkörande fordonen på vägarna, andra tror att det kan ta 10–30 år innan de blir vardag, en del tror inte alls på utvecklingen. Att självkörande fordon redan har testats på vägarna är ett faktum, men ännu på ett så kallat prototypstadium. Folk som talar positivt om området är ofta folk med ekonomiska intressen, och detta är bransch som det rör sig stora mängder pengar inom. Man skall ta allting med en nypa salt, men om man ser på utvecklingen där vi är nu i jämförelse med för 10 år sedan så har vi kommit väldigt långt. Att nå nivå 5, helt och hållet självkörande bilar som varken kräver ratt eller pedaler är dock en stor utmaning dit vi fortfarande har en lång väg kvar. Sanningen är att ingen vet exakt när självkörande bilar kommer att slå igenom och bli en del av vardagen, ingen vet heller hur självkörande bilar blandat med vanliga bilar i praktiken kommer att fungera.

Stora företag som Tesla, Uber och Waymo har dock visat att man kommit en lång väg inom utvecklingen. Det kommer att vara viktigt för företagen att bevisa att teknologin i praktiken fungerar, eftersom folk i allmänhet verkar vara skeptiska mot tanken att bli körda omkring i fordon utan förare. Teknologin har dock teoretiskt sett många fördelar, den kan spara tid, pengar, miljö och trängsel, för att bara nämna en del. Men det finns för- och nackdelar med de flesta saker och ifall tillverkare inte lyckas övertyga användare om att självkörande bilar är framtiden kanske de inte slår igenom inom några år som optimister tror, kanske inte ens under kommande 50 år, eller ens alls. Ingen vet.

Man kan också fråga sig själv om självkörande bilar har en så pass viktig mening i livet. I en värld där allting blir mer och mer automatiserat, skall vi göra den självkörande bilen till en del av våra liv? Att vakna av den automatiska kaffemaskinen och ta sig till arbetet i den automatiska bilen, för att sedan övervaka en automatisk maskin som gör det fysiska arbetet och sedan åka hem på kvällen via den automatiska butiken och titta på medan den automatiska dammsugaren städar golvet. Är det meningen med livet kan man fråga sig själv. Kanske bilåkning i framtiden inte blir någonting mer än vad en vanlig hissåkning är i dagens läge om tekniken sköter allting för människan. Här kommer etik och moral in i bilden och det är en sak som kan diskuteras skilt men ändå bör funderas på. I en värld där största delen av befolkningen lever i fattiga omständigheter med begränsade mängder mat och vatten, bör man satsa de enorma summor pengar man gör på utvecklingen av teknik för att folk i västvärlden skall ha det ännu bättre än vi har det idag?

Kostnaden för att införa självkörande bilar i samhället är omöjlig att beräkna, men går kanske att i teorin uppskatta beroende på hur stor inverkan den självkörande bilen har på dagens infrastruktur. Om vi i framtiden kommer att bygga om nuvarande infrastruktur till en sådan som tillåter självkörande bilen kan förändringen bli stor. Parkering lär fungera på annat sätt än i dagens läge, lyktstolpar kan få annan funktion och utrustas med hjälpmedel för bilars navigation, vägar behöver repareras, alternativt byggas om totalt. I slutändan kommer det att kosta ofantligt mycket att revolutionera hela samhället för självkörande fordon. I vilken takt detta kommer att ske, på vilket sätt och om det ens blir sanning återstår att se, det kommer bara tiden att visa.

Man kan också fråga sig själv hur långt tekniken kan gå. Bilen har i drygt hundra år varit vardag och hade på 1950/60-talet nått en prisklass som gjorde att medelinkomstfamiljen började ha råd med bil. Tekniken i den självkörande bilen är fortfarande så pass dyr och avancerad och kommer troligtvis att bli ännu dyrare och mer avancerad då vi går mot nivå 5, så att ingen kommer att ha råd med dessa bilar. Historien har dock visat att ny teknik sjunker i pris vartefter då produktionen blir billigare, detta skulle troligen även gälla självkörande bilar. I framtiden skulle även medelinkomsttagaren ha råd att köpa en egen bil. I beaktande skall man också ta diskussionen om att äga eller hyra rätten att använda en självkörande bil istället för att

äga fordonet privat. Detta alternativ kunde sänka den totala mängden fordon och även göra användandet mera kostnadseffektivt för privatpersoner.

Vad som händer med dagens bilar om några decennier om marknaden helt tas upp av självkörande bilar är också en fråga. Blandtrafiken med både självkörande bilar och traditionella bilar klassas som ett riskabelt moment, men att förbjuda dagens bilar är inte heller lösningen på problemet. Om vi når en punkt där självkörande bilar har slagit igenom, vad skall vi då göra med alla dagens bilar. Ifall det blir som optimisterna förutspår, att 90% av dagens olyckor kan undvikas, finns då chansen att man i framtiden inte ens får köra en bil på egen hand? Frågorna är många och vi kommer garanterat att vara smartare redan om några år då utvecklingen går framåt.

Detta har varit ett intressant arbete och jag har varit nöjd med mitt val av ämne. Jag valde detta ämne främst på grund av mitt eget intresse för bilar och framtiden. Idén var först att ta reda på hur självkörande bilar kommer att påverka arbetsmarknaden, men jag insåg ganska snabbt att det är en fråga som det inte finns några konkreta svar på. Då jag började läsa in mig allt noggrannare förstod jag ganska snabbt att jag måste fokusera på någonting lite enklare och valde att sätta mig in i teknologin och säkerhet i självkörande bilar.

Jag väntar personligen med spänning på vad framtiden har att erbjuda. Självkörande bilar är ett mycket intressant ämne, men om de är lösningen på så många problem som förespråkare påstår är en annan fråga. Om och hur snabbt de kommer att bli en syn i vardagen är kanske en ännu större fråga. Frågorna är många och svaren få. Hur det blir kommer bara tiden att visa. Tack till läsaren.

## KÄLLOR / REFERENSER

ACCN, Auto Connected Car News (utan årtal): *Advanced Driver Assisted Systems – Definition AUTO Connected Car*, Tillgänglig: <http://www.autoconnectedcar.com/adas-advanced-driver-assistance-sytems-definition-auto-connected-car/> Hämtad 26.12.2017

ASIRT (2018): *Assosiation For Safe Internation Road Travel*, Tillgänglig: <http://asirt.org/Initiatives/Informing-Road-Users/Road-Safety-Facts> Hämtad 5.11.2017

Austin Algernon, Bucknor Cherrie, Cashman Kevin, Rockey Moore Maya (2017): *Center for Global Policy Solutions, Autonomous Vehicles, Driving Jobs and the Future of Work*, Tillgänglig: <http://globalpolicysolutions.org/report/stick-shift-autonomous-vehicles-driving-jobs-and-the-future-of-work/> Hämtad 22.11.2017

Bryman & Nilsson (2002): *Samhällsvetenskapliga metoder. Vol. 1, s. 272-273*

Bryman & Bell, E. (2005): *Företagsekonomiska forskningsmetoder*, Malmö, Liber Ekonomi

Cambridge Dictionary (utan årtal): *Meaning of “Robot”*, Tillgänglig: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/robot> Hämtad 5.11.2017

CB Insights (2017): *44 Corporations Working On Autonomous Vehicles*, Tillgänglig: [https://www.cbinsights.com/research/autonomous-driverless-vehicles-corporations-list/?utm\\_source=CB+Insights+Newsletter&utm\\_campaign=e821a82ab6-ThursNL\\_04\\_21\\_2016&utm\\_medium=email&utm\\_term=0\\_9dc0513989-e821a82ab6-87404489](https://www.cbinsights.com/research/autonomous-driverless-vehicles-corporations-list/?utm_source=CB+Insights+Newsletter&utm_campaign=e821a82ab6-ThursNL_04_21_2016&utm_medium=email&utm_term=0_9dc0513989-e821a82ab6-87404489) Hämtad 29.11.2017

Cusano John, Costonis Michael (2017): *Harvard Business Review, Driverless Cars Will Change Auto Insurance. Here's How Insurers Can Adapt*, Tillgänglig: <https://hbr.org/2017/12/driverless-cars-will-change-auto-insurance-heres-how-insurers-can-adapt> Hämtad: 29.04.2018

Daimler (2018): *Defining autonomous driving*, Tillgänglig: <https://www.techopedia.com/definition/30056/autonomous-car> Hämtad 13.05.2018

Driverless Future (2017): *Forecasts*, Tillgänglig: [http://www.driverless-future.com/?page\\_id=384](http://www.driverless-future.com/?page_id=384) Hämtad 7.11.2017

Eric Foner and John A. Garraty (1991): *History, Automobile History*, Tillgänglig: <http://www.history.com/topics/automobiles> Hämtad 7.11.2017

Groves David, Kalra Nidhi (2017) *RAND Corporation, Enemy of Good, Autonomous Vehicle Safety Scenario Explorer*, Tillgänglig: <https://www.rand.org/pubs/tools/TL279.html> Hämtad: 29.04.2018

ISA (utan årtal): *What is Automation?* Tillgänglig: <https://www.isa.org/about-isa/what-is-automation/> Hämtad 26.12.2017

Isidore Chris, CNN (2018): *Self-driving cars are already really safe*, Tillgänglig: <http://money.cnn.com/2018/03/21/technology/self-driving-car-safety/index.html> Hämtad 13.05.2018

Koopman Philip & Wagner Michael (2017): *Autonomous Vehicle Safety, An Interdisciplinary Challenge*, Tillgänglig: [https://www.researchgate.net/publication/313385220\\_Autonomous\\_Vehicle\\_Safety\\_An\\_Interdisciplinary\\_Challenge](https://www.researchgate.net/publication/313385220_Autonomous_Vehicle_Safety_An_Interdisciplinary_Challenge) Hämtad 29.04.2018

McFarland Matt, CNN (2016): *Tesla driver killed in autopilot crash said the technology was "great"*, Tillgänglig: <http://money.cnn.com/2016/07/01/technology/tesla-driver-death-autopilot/index.html?iid=EL> Hämtad 12.05.2018

MTV, Järveläinen (2018): *Ensimmäinen uhri: Nainen kuoli Uberin robottiauton alle USA:ssa – kyyditykset keskeytetty*, Tillgänglig: <https://www.mtv.fi/lifestyle/autot/artikkeli/uberin-robottiauto-ajoi-jalankulkijan-paalle-usa-ssa-nainen-kuoli-vammoihinsa/6824218#gs.91U7N2Y> Hämtad 10.05.2018



Oxford Dictionaries (utan årtal): *Artificial Intelligence*, Tillgänglig:  
[https://en.oxforddictionaries.com/definition/artificial\\_intelligence](https://en.oxforddictionaries.com/definition/artificial_intelligence) Hämtad 26.12.2017

Parker Nigel, Shandro Alex, Cullen Elva (2017): *Allen & Overy: Autonomous and connected vehicles: navigating the legal issues* Tillgänglig:  
<http://www.allenoverly.com/SiteCollectionDocuments/Autonomous-and-connected-vehicles.pdf> Hämtad 20.04.2017

Pratt Gill (2017): *International Institute of Electrical Engineers, Toyota's Gill Pratt on Self-Driving Cars and the Reality of Full Autonomy*, Tillgänglig:  
<https://spectrum.ieee.org/cars-that-think/transportation/self-driving/toyota-gill-pratt-on-the-reality-of-full-autonomy> Hämtad 29.04.2018

SAE International (2014): *Levels of Automated Driving is Defined in New SAE International Standard J3016*, Tillgänglig: [https://www.smmmt.co.uk/wp-content/uploads/sites/2/automated\\_driving.pdf](https://www.smmmt.co.uk/wp-content/uploads/sites/2/automated_driving.pdf) Hämtad: 28.04.2018

Schoettle Brandon and Sivak Michael (2015): *University of Michigan, Transportation Research Institute, A Preliminary Analysis Of Real-World Crashes Involving Self-Driving Vehicles, Report UMTRI-2015-34*, Tillgänglig:  
<http://umich.edu/~umtriswt/PDF/UMTRI-2015-34.pdf> Hämtad 29.04.2018

Shinkle Douglas (2018): *National Conference of State Legislatures, Self-Driving Vehicles Enacted Legislation*, Tillgänglig:  
<http://www.ncsl.org/research/transportation/autonomous-vehicles-self-driving-vehicles-enacted-legislation.aspx> Hämtad 27.03.2018

Stewart Jack, WIRED (2018): *Tesla's Autopilot Was Involved In Another Deadly Crash*, Tillgänglig: <https://www.wired.com/story/tesla-autopilot-self-driving-crash-california/> Hämtad 12.05.2018

Tesla (2018): *Autopilot*, Tillgänglig: <https://www.tesla.com/autopilot> Hämtad 13.05.2018

Tesla (2017): *Semi*, Tillgänglig: <https://www.tesla.com/semi/> Hämtad 2.12.2017

Trommer Stefan, Fraedrich Eva, Kalarova Viktoriya, Phleps Peter (2016): *Autonomous Driving – The Impact of Vehicle Automation on Mobility Behaviour*, Tillgänglig: [https://www.researchgate.net/publication/312374304\\_Autonomous\\_Driving\\_-\\_The\\_Impact\\_of\\_Vehicle\\_Automation\\_on\\_Mobility\\_Behaviour](https://www.researchgate.net/publication/312374304_Autonomous_Driving_-_The_Impact_of_Vehicle_Automation_on_Mobility_Behaviour) Hämtad 29.04.2018

Uber ATG (2017): *Advanced Technologies Group*, Tillgänglig: <https://www.uber.com/info/atg/> Hämtad 2.12.2017

Urmson Chris (2015), *How a driverless car sees the road* (Presentation) Tillgänglig: [https://www.ted.com/talks/chris\\_urmson\\_how\\_a\\_driverless\\_car\\_sees\\_the\\_road](https://www.ted.com/talks/chris_urmson_how_a_driverless_car_sees_the_road) Hämtad 20.11.2017

U.S. Department of Transportation (2012): *Traffic Safety Facts, 2012 Data, Report DOT HS 811 870*, Tillgänglig: <https://crashstats.nhtsa.dot.gov/Api/Public/ViewPublication/811870> Hämtad 29.04.2018

U.S. Department of Transportation (2008): *National Motor Vehicle Crash Causation Survey, Report DOT HS 811 059*, Tillgänglig: <https://crashstats.nhtsa.dot.gov/Api/Public/ViewPublication/811059> Hämtad 29.04.2018

U.S. Department of Transportation (2015): *Traffic Safety Facts 2015*, Tillgänglig: <https://crashstats.nhtsa.dot.gov/Api/Public/ViewPublication/812115> Hämtad 5.11.2017

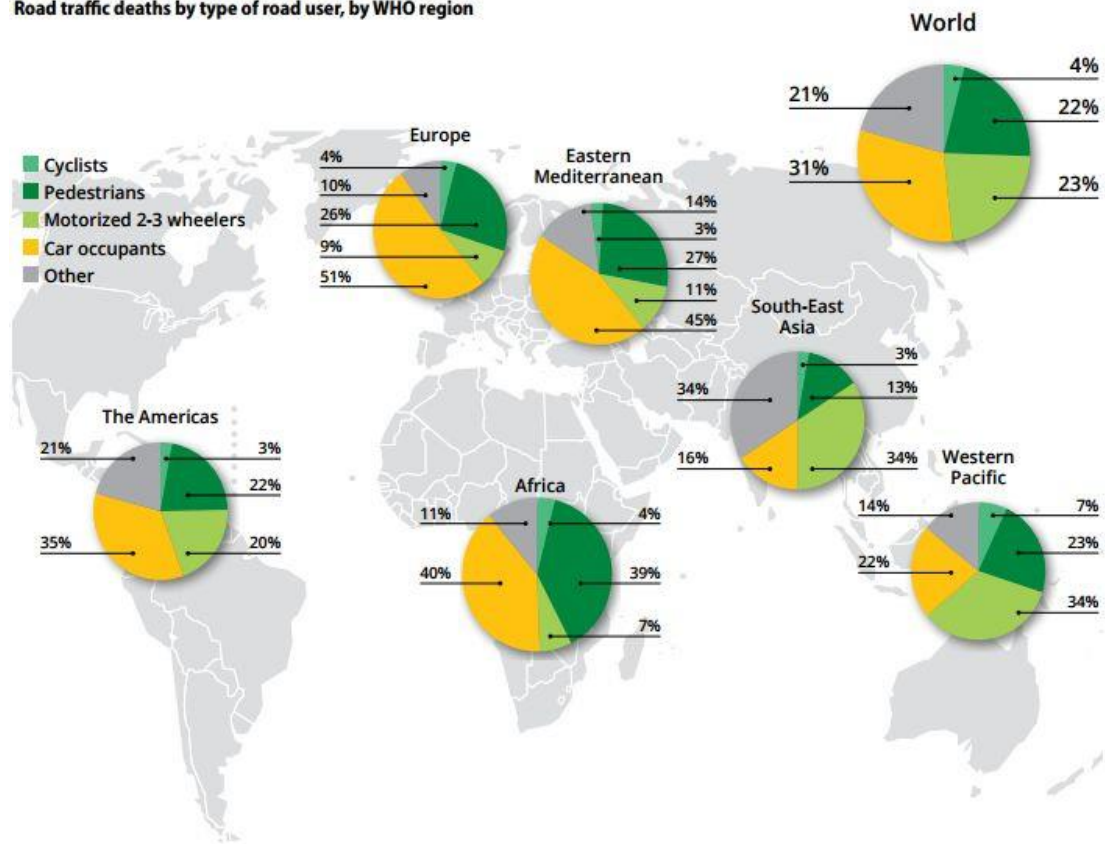
Waymo (2017): *Technology*, Tillgänglig: <https://waymo.com/tech/> Hämtad 2.12.2017

Weber, Marc (2014): *Where to? A History of Autonomous Vehicles*, Tillgänglig: <http://www.computerhistory.org/atcm/where-to-a-history-of-autonomous-vehicles/> Hämtad 13.05.2018

World Health Organisation (2015): *Global status report on road safety 2015*, Tillgänglig: [http://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/road\\_safety\\_status/2015/en/](http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/en/) Hämtad 5.11.2017

# BILAGOR

Road traffic deaths by type of road user, by WHO region



Bilaga 1. Väg användare som varit med i olyckor med dödlig utgång. *Källa: WHO [1]*