

Examensarbete för kandidatexamen

# Autonoma fordon som en del av verksamhetens transporttjänster

En fallstudie om utmaningar och möjligheter  
med implementering av autonoma fordon  
för godstransporter i försörjningskedjan

**Fredrik Appelgren**

**Linda Björklund**

Antal ord: 13 942

Gruppenr: 18

Handledare:

Michael Johansson

Examensarbete

VT 2019

## **Förord**

Denna studie har genomförts som examensarbete på kandidatprogrammet Logistics service management, Lunds universitet. Arbetet har gett givande kunskap och lärdomar för oss skribenter, där insatsen fördelats jämnt mellan oss två som författare. Vi vill passa på att tacka samtliga intervjupersoner för att de ställt upp i vår studie och givit oss goda insikter och diskussioner. Vi vill även tacka vår handledare, Michael Johansson för vägledning och guidning under skrivandets gång. Slutligen vill vi önska alla som läser studien en trevlig läsning.

Helsingborg, juni 2019

Fredrik Appelgren & Linda Björklund

## **Sammanfattning**

I denna studie har fenomenet autonoma fordon som en del av framtidens transporttjänster diskuterats och avhandlats. Autonoma fordon är en relativt ny och växande teknik inom transporttjänster, vilket ger fenomenet upphov till många intressanta och relevanta forskningsområden. Följande studie har utgått ifrån ett samhällsvetenskapligt perspektiv vad gällande implementeringen av autonoma fordon, då författarnas inriktning på forskning har varit av en samhällsvetenskaplig karaktär. Syftet med studien har varit att utifrån ett kritiskt perspektiv identifiera utmaningar och möjligheter med en implementering av autonoma fordon i försörjningskedjan ur ett företagsperspektiv. För att besvara studiens syfte och frågeställningar har kvalitativa semistrukturerade intervjuer genomförts med olika aktörer inom försörjningskedjan. Den analytiska avhandlingen har konstruerats genom en jämförelse mellan empiriskt och teoretiskt material. Analysresultaten har alltså formats genom en tolkning av det empiriska materialet, med stöd ur teorier, vilket går i linje med den induktiva forskningsansats som valts för studien. Teorin har byggts på två pelare, dels med en teoretisk beskrivning av autonoma fordon som en transporttjänst samt begreppet Triple bottom line med dess tre underliggande teman; social, miljömässig och ekonomisk hållbarhet. Studien har kunnat identifiera en rad utmaningar och möjligheter för transportaktörer vid implementeringen av autonoma fordon i försörjningskedjan. Det kan konstateras att autonoma fordon kan stärka det sociala hållbarhetsarbete som råder i verksamheter, men att det fortfarande finns en oenighet kring implementeringens faktiska miljöpåverkan och ekonomiska lönsamhet. Slutligen kan det fastslås att autonoma fordon är ett komplext område inom ramen för verksamheters transporttjänster. Studiens resultat ger potential till vidare forskning inom ämnet.

***Nyckelord:** Autonoma fordon, Triple bottom line, hållbarhet, utmaningar, möjligheter, transporttjänster, transportsektorn*

## Innehållsförteckning

<b>1. Inledande problembakgrund</b> . . . . .	1
1.1 Problematisering . . . . .	3
1.2 Syfte . . . . .	4
1.3 Frågeställningar . . . . .	4
1.4 Disposition . . . . .	4
<b>2. Metod</b> . . . . .	5
2.1 Kvalitativ metod . . . . .	5
2.2 Urval av aktörer . . . . .	6
2.3 Utförande av kvalitativa semistrukturerade intervjuer . . . . .	9
2.4 Intervjuguide . . . . .	10
2.5 Tillvägagångssätt vid analys . . . . .	11
2.6 Reflektion kring studien . . . . .	12
<b>3. Teoretisk referensram</b> . . . . .	14
3.1 Autonoma fordon . . . . .	14
3.2 Triple bottom line . . . . .	16
3.2.1 Miljömässig hållbarhet i transportnäringen . . . . .	16
3.2.2 Ekonomisk hållbarhet i transportnäringen . . . . .	17
3.2.3 Social hållbarhet i transportnäringen . . . . .	18
3.3 Teoretisk diskussion . . . . .	19
<b>4. Empirisk analys</b> . . . . .	19
4.1 Autonoma fordon och social hållbarhet . . . . .	20
4.2 Autonoma fordon och miljömässig hållbarhet . . . . .	23
4.3 Autonoma fordon och ekonomisk hållbarhet . . . . .	28
4.4 Autonoma fordon; möjligheter och utmaningar i försörjningskedjan . . . . .	28
<b>5. Slutdiskussion</b> . . . . .	34
5.1 Framtida forskning . . . . .	39
<b>6. Källförteckning</b> . . . . .	40
6.1 Tryckta källor . . . . .	40
6.2 Tryckt avhandling . . . . .	40
6.3 Akademiska artiklar . . . . .	40
6.4 Elektroniska källor . . . . .	44
6.5 Elektronisk Rapport . . . . .	44
<b>7.0 Bilagor</b> . . . . .	45
Bilaga 1. Intervjuguide: transportaktör . . . . .	45
Bilaga 2. Intervjuguide: Utvecklings - och tillverkningsaktör . . . . .	46
Bilaga 3. Intervjuguide: Samhällsaktör . . . . .	48

## 1. Inledande problembakgrund

År 2050 kommer ungefär 70 % av världens befolkning att leva och röra sig i urbana områden (Bretzke, 2013). I samband med urbanisering skapas allt större utmaningar för de logistiska nätverk som finns i och utanför stadskärnan. Urbaniseringen utsätter infrastrukturen för stora påfrestningar, där transporten av gods finns med som ett av de huvudsakliga problemområdena. Bretzke (2013) menar att det förhöjda antalet bilar i stadskärnan, som ett resultat av fler människor i det urbana området är en av de främsta orsakerna som ligger till grund för de infrastrukturella problemen. Tillgängligheten minskar på rörelsens bekostnad, där fler transporter i rörelse ger upphov till ett ökat behov av utvecklad infrastruktur (Johansson, 2017).

Ett ökat antal fordon bidrar till mer än infrastrukturella problem i samhället. Utsläpp från inrikes transporter står för hela en tredjedel av Sveriges totala utsläpp (Naturvårdsverket, 2018) och domineras av personbilar och tunga fordon. Andelen utsläpp av växthusgaser, däribland främst koldioxid, från tunga lastbilar låg år 2017 12% högre än år 1990 utsläppsnivå. Faktorer som huvudsakligen påverkar andelen utsläpp är inom tung trafik främst den bränsletyp som används, fordonens energieffektivitet, körsätt och det totala trafikarbetet (Mckinnon et al, 2015). Samtidigt har en energieffektivisering av fordon bidragit till att bränsleförbrukningen och koldioxidutsläppen per fordon minskat, denna minskning dämpas dock markant av problematiken med ett ökat antal fordon på våra vägar (Naturvårdsverket, 2018). För att uppnå Sveriges klimatmål och en vision om noll utsläpp av växthusgaser år 2045 (regeringen.se, 2017), behöver trafiken som helhet minska genom förbättrade logistiklösningar och mer miljövänliga transportalternativ (Naturvårdsverket, 2018).

Precis som olika typer av intressenter i samhället ställer också kunder en allt högre efterfrågan på mer miljöanpassade och hållbara klimatlösningar (Park, Kwon & Kim, 2016), vilket driver på utvecklingen av ny innovativ teknik (Mckinnon, Browne, Piecyk & Whiteing, 2015). Teknisk utveckling kan ses som central för ekonomisk tillväxt samt som en påverkande faktor vid förändring av processer inom företag och samhälle (Cavdar & Aydin, 2015). En av de stora tekniska förändringar som blivit väldigt aktuell är digitaliseringen (Alekseevna, Yakovlevna & Vasilievich, 2017). Digitalisering syftar till att förbättra och förändra verksamheter och samhälle genom digital teknik (forskning.se, 2016). Motiven för den tekniska utvecklingen är alltså många, men grundar sig i många fall i en förändrad efterfrågan

från kunden. Genom teknisk förändring vill företag möta och helst överträffa de förväntningar som kunderna har (Jäntti & Hyvärinen, 2018). Företagen vill genom tekniken generera en tidsreducering och flexibilitet av tjänster som kunden i många fall efterfrågar (Deepa & Sapna, 2017). Den tekniska utvecklingen kan också tänkas ge bättre förutsättningar för verksamhetens hållbarhetsarbete i dess processer (Beier, Niehoff, Ziems & Xue, 2017), som till stor del efterfrågas från både kunder och samhälle (Park, Kwon & Kim, 2016).

Den digitala tekniken har även nått logistiska processer, där implementeringen av digitala medel sker i samtliga steg av verksamhetens försörjningskedja. Här blir enheter som lager, produktion, transport och tjänster i allt större utsträckning mer digitaliserat och automatiserat via teknikstyrda funktioner (Zangiacomì, Oesterle, Fornasiero, Sacco & Azevedo, 2017). I samband med ett större fokus på digitalisering av verksamheter, rationaliseras allt fler arbetsuppgifter och steg bort för att ersättas av digitala motsvarigheter (Dn.se, 2015). Även inom transportnäringen sker det ett omfattande arbete för digitaliseringens räkning. Här blir teknikutvecklingen ett försök att möta konkurrens och hårt pressade marginaler. Det i särklass kanske mest aktuella ämnet inom transportnäringens förändringsarbeten med digitalisering är för nuvarande utvecklingen av förarlösa fordon (Wadud, 2017). Rod Franklin (personlig kommunikation, 3 april 2019), professor vid Kühne Logistic university menar att "*autonoma fordon är ytterligare ett resultat av digitaliseringens utveckling*". Frågan är inte längre om, utan när autonoma fordon kommer att trafikera godstransporter (Csiszar & Földes, 2017). Gechter, Aglzim, Senouci, Rodet-Kroichvili, Cappelle & Fass (2017) menar att självgående fordon är en drivande faktor för framtidens logistiktjänster. De autonoma fordonen beskrivs i denna kontext som en teknologisk utveckling med många fördelar.

Samtidigt finns det ouppklarade frågor gällande olika perspektiv från diverse aktörer inom ramen för utvecklingen av autonoma fordon. Det finns många oklarheter och frågetecken som måste besvaras innan en implementering av autonoma fordon kan förverkligas i företags dagliga drift. Utifrån ett samhällsperspektiv ställs mycket av kritiken till hur autonoma fordon ska kunna hantera säkerhet i mötet med andra typer av fordon, fotgängare och infrastruktur (Marsden, Bernecker, Zöllner, Sußmann & Kapser, 2018). Forskningen diskuterar även hur implementeringen ska accepteras av människor, där vi som förare tvingas förlita oss på och överlämna allt ansvar till det självkörande fordonet (Pettersson & Karlsson, 2014). En snabb utveckling av digital teknik genererar stora utmaningar för olika typer av strukturer i samhället, företag och lagstiftning (Hussain, Lee & Zeadally, 2018).

## 1.1 Problematisering

Utvecklingen av autonoma fordon är i nuläget endast i dess mognadsfas. Om automatisering av fordon slår igenom skulle den nya tekniken kunna revolutionera hela transportnäringens nuvarande system och förändra dess tidigare förutsättningar. De autonoma fordonen blir i denna kontext något som ställer enorma krav på olika transportsystemens infrastruktur och den teknik som ska utveckla de förarlösa fordonens intelligens och effektivitet (Tokody, Albini, Ady, Rajnai & Pongrácz, 2018). Meahl (2017) menar att hastigheten för den teknologiska utvecklingen och tekniska innovationer framskrider utvecklingen av infrastruktur och regleringar för den nya teknologin. Detta gör att det kan tänkas finnas begränsningar i hur väl företagens verksamheter och medarbetare är anpassade och redo för denna tekniska utveckling och det förändringsarbete som medföljer. Företags implementering av autonoma fordon ställer därför helt nya typer av krav på verksamheterna. De nya kraven kan därför sättas in i en kritisk kontext där införandet av de nya fordonen kan tänkas bli en utmaning för företags verksamhetsprocesser. Einride.tech (2019) menar att det är hög tid för politiker och samhället att fatta ett uttalande kring om självkörande fordon kommer ses som "a blessing or a curse" för omgivningen i framtiden.

Studier kring förarlösa fordon tenderar främst att täcka en problematik kring förarlösa fordon kopplat till privata personbilar ur ett samhällsperspektiv (Wadud, 2017). Tidigare forskning har också i stor utsträckning fokuserat på utvecklingen av självgående fordon inom stadskärnan. I dessa sammanhang har frågor kring effektivisering av transporter inom "the last mile" med autonoma fordon och samlastningscentraler diskuterats (McKinnon et al. 2015). Genom en grundläggande litteraturgenomgång av befintlig forskning kring autonoma fordon har det alltså identifierats begränsat med vetenskapligt materialet kring autonoma godstransporter samt fordon utanför stadskärnan. Det kan identifieras ett gap i forskningen kring hur olika aktörer i försörjningskedjan resonerar kring en implementering av autonoma fordon för verksamheters godstransporter. Med denna information kan det identifieras ett behov av att studera hur olika aktörer inom försörjningskedjan ser på utvecklingen av autonoma fordon och en framtid med fenomenet. Därav får studien för avsikt att identifiera utmaningar och möjligheter med en implementering av autonoma fordon för godstransporter i försörjningskedjan.

## **1.2 Syfte**

Syftet med studien är att utifrån ett kritiskt perspektiv identifiera utmaningar och möjligheter med en implementering av autonoma fordon i försörjningskedjan ur ett företagsperspektiv.

Studien kommer att evaluera olika aktörers resonemang kring och syn på en implementering av fenomenet. Arbetet behandlar med hjälp av det insamlade materialet en vidare diskussion för att komplettera tidigare forskning, med syfte att fylla ett gap kring utmaningar och möjligheter med implementering av autonoma fordon i ett transporttjänstesammanhang.

## **1.3 Frågeställningar**

Följande frågeställningar har formulerats för detta arbete;

- 1. Vilka utmaningar kan identifieras för transportföretag vid implementering av autonoma fordon?*
- 2. I vilken utsträckning kan implementeringen av autonoma fordon påverka förutsättningarna för verksamhetens sociala hållbarhetsarbete?*
- 3. Vilka tjänstemöjligheter kan identifieras genom implementering av autonoma fordon i försörjningskedjan?*

## **1.4 Disposition**

Följande två delar presenterar studiens metodval och dess teoretiska referensram. I metoddelen görs en grundläggande genomgång av studiens uppbyggnad, på vilket sätt den empiriska insamlingen utförts samt tillvägagångssättet för analysen. Därefter tillkommer en reflektion över metodval samt kring studien som helhet (avsnitt 2). Teorin som är uppbyggd på två pelare innefattar en definition av fenomenet autonoma fordon som en transporttjänst samt begreppet Triple bottom line med dess tre underkategorier; social, miljömässig och ekonomisk hållbarhet (avsnitt 3). Dessa två pelare används fortsättningsvis som grund i den analytiska avhandlingen, där den insamlade empirin vägs mot den teoretiska referensramen (avsnitt 4). Analysen fokuserar främst på de utmaningar och möjligheter som kan identifieras med en implementering av autonoma som en del av företags transporttjänster, med hänvisning till Triple bottom line tre aspekter och det autonoma fordonet som en transporttjänst. Därefter formas analysdelen ner i en slutdiskussion där relevanta och aktuella slutsatser och reflektioner görs (avsnitt 5 & 6). Slutligen diskuteras vidare resonemang med koppling till framtida forskningsmöjligheter inom området.



## **2. Metod**

Utgångspunkten för denna kvalitativa studie har grundats i författarnas intresse för framtidens transportlösningar. Efter tre år på Logistic service management och ett flertal studier kring fenomen som servicelogistik, citylogistik samt grön logistik har ett intresse för transporterernas roll i en hållbar försörjningskedja stärkts. Efter litteraturgenomgången kunde det konstateras att det finns ett brett spektrum av forskning kring framtida logistiklösningar inom transporter med koppling till hållbara innovativa alternativ och teknikutveckling. De senaste årens diskussion kring digitaliserade autonoma fordon har tagit stor plats i medier och väckt en stor nyfikenhet hos såväl samhällsaktörer som oss själva. Den tidigare forskningen kring autonoma personbilar i stadskärnan har även hjälpt oss forma vårt intresse i att studera motsvarande fenomen på godstransportssidan. Vi båda tycker oss ha kunnat identifiera olikheter i hur teori från forskning och privatpersoner ute i näringslivet ser på en framtid med autonoma självgående fordon. Därmed uppstod intresset för att studera hur olika potentiella aktörer inom försörjningskedjan ser på en implementering av fenomenet med autonoma fordon.

### **2.1 Kvalitativ metod**

Följande arbete har utgått ifrån en forskningsdesign av typen fallstudie där fenomenet autonoma fordon studerats. Fenomenets komplexitet och specifika innebörd gjorde valet av forskningsdesign aktuellt, där det fanns ett behov av att djupdyka i just ett specifikt typ av fall (Bryman, 2011). Vidare formade och avgränsade vi vårt problem kopplat till arbetets syfte och det gap i forskningen som vi önskar fylla. Genom vår forskningsdesign och problemformulering kom det sig naturligt att vi skulle ha ett kvalitativt förhållningssätt till vår studie för att besvara syfte och frågeställningar. Genom denna positionering av metodval fick vårt arbete även en induktiv forskningsansats. Detta innebär att resultaten från den insamlade empirin format teori och slutsatser i vårt arbete (Bryman, 2011). Vi är samtidigt medvetna om att vi haft en viss förkunskap inom området innan insamling av empirin, vilket ger oss en medvetenhet om att teorin i studien till viss del formats av denna förkunskap (Bryman, 2011).

Som utgångspunkt för insamling av empiri användes semistrukturerade intervjuer. På detta sätt kunde vi tematisera vår frågeguide i enlighet med Brymans (2011) tolkning av semistrukturerade intervjuer. Valet av semistrukturerade intervjuer grundar sig främst i vårt arbetets kvalitativa utgångspunkt. Det var viktigt för oss att intervjuprocessen var flexibel, där intervjupersonen fick chansen att tolka och uppfatta frågor om autonoma fordonen

individuellt och tala fritt om ämnet. Samtidigt var det viktigt att vi höll oss inom ramen för det faktiska ämnet. Det kan annars lätt bli så att intervjupersoner svävar iväg utanför vår forskningsram (Bryman, 2011). Ovanstående argument talar alltså för att helt ostrukturerade eller strukturerade intervjuer inte blev aktuellt för oss. Efter att materialet samlats in, bearbetades detta tillsammans med befintlig teori för att identifiera utmaningar och möjligheter med implementeringen av autonoma fordon i företagssammanhang.

Genom den kvalitativa utgångspunkt som valdes för arbetet har det också skapat en viss bild av verkligheten. Studien har utifrån ett ontologiskt perspektiv varit konstruktionistiskt, där den sociala verkligheten har individen i fokus. Det är alltså individen i sammanhanget som styr det som existerar (Bryman, 2011), där språket i sammanhanget konstruerar verkligheten (Thurén, 2007). I detta sammanhang blir därför kunskap i arbetet främst kopplat till hermeneutiken där hänsyn måste tas till en specifik persons tolkning av en viss situation (Thurén, 2007). Vetenskapen blir i detta sammanhang förståelsen av tolkningarna. Genom ovanstående resonemang blir alltså betydelsen av ord och mening tyngden i vårt producerande material vid insamling och analys. Det kvalitativa förhållningssättet betonar alltså vikten av subjektiva tolkningar av vårt fenomen (Bryman, 2011).

## **2.2 Urval av aktörer**

Som tidigare nämnt finns ett stort intresse för transportnäringen och således också dess utveckling inom logistikbranschen hos oss författare. Studiens deltagande aktörer har till största del valts utifrån våra intressen och kontaktnät. Samtidigt är urvalet väl genomtänkt och kan till viss del ses som målstyrt (Bryman, 2011) då respondenterna inte är slumpmässigt selekterade. Genom den problemformulering och det syfte som legat till grund för detta arbete har urvalet av aktörer valts med en viss strategi och ändamål att få en bred förståelse för hela försörjningskedjan. Utifrån de aktörer som blev aktuella, formades studiens positionering. Fokus lades på olika aktörer inom samtliga delar av försörjningskedjan, som alla på något sätt, direkt eller indirekt har anknytning till transportnäringen. Denna positionering bidrog sedan till uppkomsten av arbetets slutgiltiga frågeställningar.

Följande aktörer intervjuades för arbetets räkning:

Namn	Datum och intervjulängd	Plats	Intervjuguide
Aktör 1	17/4 - 19, 1 h 30 min	Helsingborg	Bilaga 1
Aktör 2	26/4 -19, 1 h 25 min	Telefon	Bilaga 1
Aktör 3	25/4- 19, 1 h	Telefon	Bilaga 2
Aktör 4	26/4-19, 50 min	Telefon	Bilaga 1
Aktör 5	26/4 - 19, 55 min	Telefon	Bilaga 3
Aktör 6	8/5 - 19, 1h	Telefon	Bilaga 2

### **Aktör 1**

Intervjupersonen arbetar som transportutvecklare på ett av Sveriges ledande detaljhandelsföretag. Personen har tidigare erfarenhet av utvärdering av autonoma fordon i verksamheten och kunde därför ge goda insikter om fenomenets implementering som en del av företags transporttjänster utifrån ett företagsmässigt användningsperspektiv. Samtalet gav oss goda insikter i de utmaningar, fördelar och nackdelar som kan identifieras med autonoma fordon som en transporttjänst i ett logistik- och transportmässigt sammanhang.

Resonemangen kunde vidare ställas mot de andra intervjupersonernas perspektiv för djupare analys.

### **Aktör 2**

Även denna aktör arbetar med transporter i form av transportkoordinator på ett större detaljhandelsföretag. Samtalet var givande då det gav lite annorlunda perspektiv på fenomenet autonoma fordonet ur ett detaljhandelsperspektiv. Aktören diskuterade främst hur en implementering av autonoma fordon skulle påverka deras kärnverksamhet och samhället överlag, där fokus låg på innovativa idéer och utveckling. Detta gav oss goda insikter om vidare diskussionsområden med koppling till autonoma fordon och mer digitala transporttjänster.

### **Aktör 3**

Följande aktör arbetar som teknisk utvecklare hos en utvecklings- och tillverkningsaktör inom området autonoma fordon. Intervjupersonen var väldigt insatt i området och gav oss därför en god helhetsbild av fenomenet autonoma fordon. Samtalet gav förutom all information, oss goda insikter i de självkörande fordonen som en transporttjänst och hur någon utifrån ett utvecklingsperspektiv resonerar. Genom aktörens utvecklingsperspektiv kunde materialet vidare ställas mot mer användande aktörer för jämförelse och diskussion.

### **Aktör 4**

Intervjupersonen är ansvarig för operation- och inköp samt arbetar med process- och IT-utveckling på ett fjärdepartislogistikbolag. Verksamheten köper in transporter och orkestrerar logistiken åt en rad externa kunder. Personen hade stor kunskap om fenomenet autonoma fordon och gav goda insikter om en implementerings olika möjligheter och drivkrafter. Personen gav vidare perspektiv om fenomenets utmaningar kopplat till främst sociala frågor. Med detta underlag fick vi vidare intressanta perspektiv som kunde ställas mot våra andra intervjupersoner.

### **Aktör 5**

Intervjupersonen är avdelningschef för transport och logistik på ett välkänt konsultbolag inom anläggnings- och byggnadskonstruktion. Företaget tittar på logistik med koppling till infrastruktur och flöden i städerna. Samtalet gav oss bra input om vilken roll autonoma fordon kan få ur ett samhällsperspektiv samt olika utmaningar och förändringar som kan behöva vidtas i samband med utvecklingen. Personen gav därför ytterligare synvinklar på fenomenet autonoma fordon som kan ställas mot de mer tillverkande och användande aktörerna.

### **Aktör 6**

Intervjupersonen arbetar med framtida transportlösningar på en av landets stora aktörer inom lastbilstillverkning. Företaget tittar på utvecklingspotential inom området transport, vilket gjorde en diskussion om framtida autonoma fordon som en del av företags transporttjänster aktuell. Samtalet gav oss goda insikter från en tillverkares perspektiv om implementeringen av autonoma fordon som en transporttjänst. Intervjupersonen bidrog därmed med relevanta tankar och perspektiv som kan ställas mot och jämföras med arbetets övriga aktörer.

### **2.3 Utförande av kvalitativa semistrukturerade intervjuer**

En forskningsintervju bygger på ett vanligt samtal där kunskap konstrueras i interaktionen mellan den som intervjuar och den som blir intervjuad. I detta samtal skiftas åsikter om ett givet tema där personerna pratar via ett gemensamt intresse eller för allmän beskådning (Kvale & Brinkman, 2014). Våra samtalsintervjuer syftar till att producera ny kunskap genom de uppfattningar och synsätt som intervjupersonerna har om vårt givna ämne. För att få intervjupersonen att prata relativt fritt har våra intervjuer varit rörliga. Detta innebär att frågorna inte haft fasta strukturer, utan varit mer fluktuerat kopplat till ämne och tema. Denna typ av frågestruktur kan också kallas för semistrukturerade intervjuer (Bryman, 2011). Den semistrukturerade metoden gav oss mer frihet under våra intervjuer, vilket också skapade möjlighet för följdfrågor på intressanta resonemang (Bryman, 2011).

De semistrukturerade intervjuernas utgångspunkt blev därför specifikt aktuell för vårt arbete, där behovet av personliga resonemang var viktiga som analytiskt underlag. Vidare var våra intervjuer väl förankrade i arbetets forskningssyfte, där frågorna genom sin givna tematisering kunde kopplas till vårt syfte (Kvale & Brinkman, 2014). Genom att detaljerat studera forskningsfältet, blev våra frågor även förankrande och relevanta för teorin, och formulerades på ett sådant sätt att det underlättade för att besvara undersökningens frågeställningar (Bryman, 2011). Frågornas relevans för teorin blir vidare särskilt centralt för arbetets fortsatta analys, där empirin och teorin vägdes mot varandra.

Våra intervjuer var av blandad sort, där majoriteten ägde rum via telefon (hänvisning till tabell 1). Det stora antalet telefonintervjuer var främst av praktiska skäl då intervjupersonerna befann sig på annan ort. Detta är en av de främsta fördelarna med telefonintervju, att den kan genomföras smidigt av båda parter utan att ta hänsyn till geografisk plats. Nackdelen som identifieras med telefonintervju är huvudsakligen den uteblivna närvaron och fysiska interaktionen. Det blir helt enkelt svårt att tolka en del av intervjupersonens reaktioner. För ytterligare perspektiv, genomfördes en av våra intervjuer ansikte - mot ansikte. Denna intervju skapade mer utrymme för tolkande av kroppsspråk och liknande, vilket gav en lite annorlunda intervjuupplevelse. Vid den fysiska intervjun ställdes dessutom högre krav på oss som forskare att agera professionellt och bemötande. Som vi vet kan första intrycket av någon avgöra hur resterande del av mötet faktiskt utspelar sig. Samtidigt som det fysiska mötet kändes mer verkligt och välkomnande, så gav de olika intervjuerna ingen upplevd skillnad i givna svar och material. Båda intervjuformer funkade alltså bra för vår intervjumetod.

## 2.4 Intervjuguide

Följande intervjuer inleddes likt en iscensättning där vi som intervjupersoner ville skapa ett intresse och engagemang för intervjupersonen att tala fritt och öppet för oss som främlingar (Kvale & Brinkman, 2014). Likt Kvale & Brinkman (2014) beskriver det, kan det i både inledningen och avslutningen av en intervju skapas en viss spänning eller oro hos den intervjuade. Personen kan ha delat med sig av mycket viktig personlig information eller kanske känt att han eller hon inte fått något i gengäld för allt som personen delat med sig av. I detta sammanhang är det därför viktigt att informera intervjupersonen om intervjuens syfte och användningsområden, där intervjupersonens känsla av bekvämlighet blir central. Vi började därför varje intervju med att beskriva vad studien kommer att belysa så ärligt som möjligt för att undvika att skapa falska förespeglningar av studiens innehåll. Intervjupersonerna blev sedan informerade om hur händelseförloppet för intervju var upplagd. För att skydda intervjupersonernas integritet blev samtliga intervjupersoner i början av varje intervju informerade om dess etiska rättigheter som deltagande intervjupersoner i studien. Efter ett samtycke om att delta i en intervju började vi med att fråga om personerna önskar anonymitet eller inte. Intervjupersonernas rättigheter meddelades sedan utifrån några av de etiska principer som enligt Bryman (2011) gäller för svensk forskning.

Först och främst blev personerna i enlighet med nyttjandekravet meddelade om att informationen de delar med sig av i intervjun endast kommer att användas i studiens syfte. Vi meddelade också personerna om att informationen kommer att behandlas med största konfidentialitet och inte på något sätt spridas till andra personer än oss författare. Intervjupersonerna blev tillfrågade om det var okej att vi spelade in intervjuerna. Syftet med att spela in och transkribera samtliga intervjuer var dels att förbättra vår närvaro vid själva intervjutillfället och dels för att möjliggöra att kunna gå tillbaka och kolla mer exakt vilken information samt på vilket sätt denna information gavs från intervjupersonerna. Personerna blev också meddelade att de enligt samtyckeskravet helt själva bestämmer över sin medverkan i studien och att deras medverkan är helt frivillig och därmed när som helst under arbetets gång har rätt att hoppa av studien.

Inledande etiska aspekter övergick sedan i arbetets utformade intervjuguide. Vi valde att tematisera vår intervjuguide enligt Bryman (2011) mall. Intervjuguiden grundade sig i tre huvudsakliga teman som blev aktuella för det givna syftet kopplat till de autonoma fordonen. Våra tre huvudteman blev; autonoma fordon, hållbarhet och implementering av autonoma

fordon i verksamheter. Under varje tema, fanns det givna kategorier med frågor som till viss del anpassades utifrån intervjuperson och aktör. Detta innebar att frågeguiderna kunde förändras lite beroende på vilken typ av aktör som intervjuades.

Vidare valde vi inledningsvis att låta respondenten berätta om sig själv och det företag personen arbetade för. Därefter fördes frågorna in på mer relaterade till autonoma fordon, där mer allmänna frågor om fenomenet ställdes. Här var tanken att försöka identifiera respondenternas kunskap och positionering i frågan. Därefter gavs frågor kopplat till hållbarhet, där inledande definitionsfrågor av begreppet ställdes. Detta är särskilt viktigt för att kunna vara säker på att respondenten och intervjupersonerna faktiskt utgår ifrån samma parametrar i ett specifikt givet begrepp. Som sista och slutliga tema i frågeguiden ställdes frågor kopplat till implementering av autonoma fordon för respondentens givna verksamhet eller samhället överlag, där syftet var att knyta ihop säcken med de föregående frågorna. Det var särskilt viktigt för oss att ställa huvudsakligen öppna frågor och helt utesluta ledande frågor. Detta gav mer chans för diskussion och djupare insikter kring ämnet autonoma fordon.

## **2.5 Tillvägagångssätt vid analys**

För att inledningsvis kunna orientera sig bland allt vårt insamlade material genomfördes en transkribering av intervjumaterialet. Vidare gjordes en grundläggande kodning av det transkriberade materialet där relevanta begrepp och subteman kunde kategoriseras.

Fortsättningsvis genomfördes en tematisk analys, där koderna som subteman kunde fördelas in i större relevanta huvudteman (Bryman, 2011). De olika teman blev sedan de empiriska delarna av vårt insamlade material som utgjorde det empiriska underlaget i analysen (Bryman, 2011). Kopplat till implementeringen av autonoma fordon innehöll kodningen främst olika typer av utmaningar, möjligheter och hållbarhetsaspekter som kunde kodas ner ifrån det empiriska materialet.

Efter tematisering av det empiriska materialet användes det materialet för att jämföra och söka stöd i teorin, där syftet var att väga empiri mot teori. Här ville vi genom en balansgång mellan empiri och teori, kunna dra generaliserbara slutsatser som grundar sig i det ämne vi studerar. Genom kodning och den tematiska analysen kunde vi identifiera olika mönster men också skillnader i vårt material som skulle ligga till grund för analysen. Vi är medvetna om att kodning kan göra data fragmenterad, vilket gör att den kan tas ur sin ursprungliga kontext

(Bryman, 2011). Detta är dock en medvetenhet som funnits med under arbetets gång, vilket gav upphov till vår tematiska analys. Trots att kodningen har varit vårt främsta analysverktyg så var den tematiska analysen med som stöd för att enklare kunna jämföra det empiriska materialet och kategorisera det i mer centrala teman.

Bearbetningen av materialet som inleds med transkribering av empirin och sedan kodning och tematisering var en omfattande process. Vi insåg dock efter cirka sju timmars intervju att respondenterna började ta upp och täcka liknande teman och perspektiv kopplat till de autonoma fordonen. Därmed insåg vi efter sju timmars intervju att vi hade nått en informationsmässig, teoretisk mättnad. Denna mättnad innebär att inga nya eller relevanta data framkommer om en viss kategori eller att relationen mellan kategorierna berör liknande teman och områden (Bryman, 2011). Även om studien och dess material hade kunnat expanderas så besatt vi alltså tillräckligt med material för att genomföra vår analys. Vi är medvetna om att fler antal intervjuer från aktörer inom försörjningskedjan hade kunnat ge ytterligare bredd och förståelse för vårt forskningsområde och således kunnat bidra till ett större omfång på studien. Antalet intervjuer som genomfördes valdes samtidigt dels utifrån studiens tids och storleksram men också av den empiriska mättnaden som uppnåddes. Därav menar vi att de sex intervjuer som gjorts, har gett oss en tillräckligt bred och nyanserad grund att stå på.

## **2.6 Reflektion kring studien**

Genomförandet av studien har varit en omfattande men samtidigt intressant process. Utifrån ett tidsperspektiv tog stora delar av arbetsprocessen längre tid än förutsatt. Särskilt transkriberings- och tematiseringsarbetet inför analysen var ett gediget arbete, med många pusselbitar att koppla samman. Kodningen och analysen av materialet har behandlats i tur och ordningen mellan oss två skribenter. Att vara två personer som utför samma fallstudie har både sina fördelar och nackdelar. Den främsta fördelen är att arbetsbelastningen kan fördelas jämnare och att fler perspektiv tas in. På detta sätt stirrar en person sig inte blind på en viss typ av synvinkel, utan vi är två som kan komma med åsikter och tankar. Den främsta nackdelen är samtidigt våra olikheter och differentierade erfarenheter. Dessa kunskaper kan till viss del haft en inverkan på resultaten, där vi individuellt tolkar olika resonemang och det empiriska materialet olika. Vid reflektion över vår valda metod ser vi efter arbetets slut fortfarande det kvalitativa förhållningssättet som mest aktuell kopplat till vårt val av ämne, syfte och frågeställningar. Den djupa och resonerade empirin som låg till grund för vår analys



hade varit svårare att framställa på ett mer kvantitativt sätt. Vi är samtidigt medvetna om att intervjuer, semistrukturerade, strukturerade som ostrukturerade inte är helt felfria. Det finns exempelvis mycket i en intervju som båda parterna tar för givet, fast på olika sätt. Därför kan en specifik diskussion tolkas olika. Respondenten kan också vara mer försiktiga vid en intervju än vid exempelvis en observation (Bryman, 2011). Detta gör att respondenten exempelvis har förberett sig på ett specifikt ämne innan intervjun ägt rum. Därav finns det en risk att respondenten säger saker som han eller hon tror att vi vill höra, snarare än det som respondenten faktiskt tycker. Med detta i åtanke var det dock viktigt för vår studie att respondenterna fick tala relativt fritt. Våra semistrukturerade intervjuer blev därför centrala för att användbara resonemang och perspektiv skulle kunna komma fram. Med dessa faktorer i medvetande, anser vi att studien har fått den objektivitet som behövs för att utföra analysen, där vidare diskussioner och resonemang har landat i arbetets slutsatser.

För vår fallstudie är innehållets kvalitet också viktigt att diskutera. Pålitligheten inom kvalitativ forskning kan beskrivas som att forskarna skapar en komplett redogörelse av forskningsprocessen och där forskarna agerat i god tro utan att blanda in personliga värderingar vid val av teorier eller vid utformningen av analys och slutsatser (Bryman, 2011). För vår studies räkning kan andra forskare genom att läsa arbetets stil säkerligen ställa upp samma typ av studie på ett pålitligt sätt. Samtidigt är det svårt att få någon total objektivitet i kvalitativ samhällsvetenskaplig forskning (Bryman, 2011). Vi har tolkat respondenternas svar vid de specifika tillfällena då intervjuerna utspelade sig. De svar som gavs och de tolkningar som gjorts vid varje specifik intervju är därför unika. Tolkningarna och de unika svaren är dock något vi varit medvetna om under arbetets gång. Vi anser samtidigt att vi har gjort en ordentlig redogörelse av vår forskningsprocess, vilket synliggör fallstudiens problematik och därmed ger arbetet som helhet en god pålitlighet.

Trovärdigheten i arbetet syftar till att generera resultat och slutsatser på ett sådant sätt att det kan ses som acceptabelt i andra människors ögon (Bryman, 2011). Vi är medvetna om att trovärdigheten i vårt arbete kan påverkas av att urvalet till viss del varit målstyrt. Samtidigt är det viktigt och nämna att vi har styrt vårt urval mot en viss typ av aktörer för fallstudiens räkning. Målstyrningen av urvalet var nödvändig för att kunna generera djupare och mer kunskapsmässiga resonemang om vårt ämne. Att vi samlat in material från aktörer med hög kunskap inom området menar vi ger studien en högre trovärdighet. Vi har dessutom tagit in perspektiv från helt olika relevanta aktörer som dagligen hanterar logistik, transporter och

som har hög kompetens eller kunskap kring ämnet autonoma fordon. Genom detta breda spektrum av tankar och perspektiv anser vi att studien får en högre objektivitet, vilket stärker arbetets trovärdighet.

### **3. Teoretisk referensram**

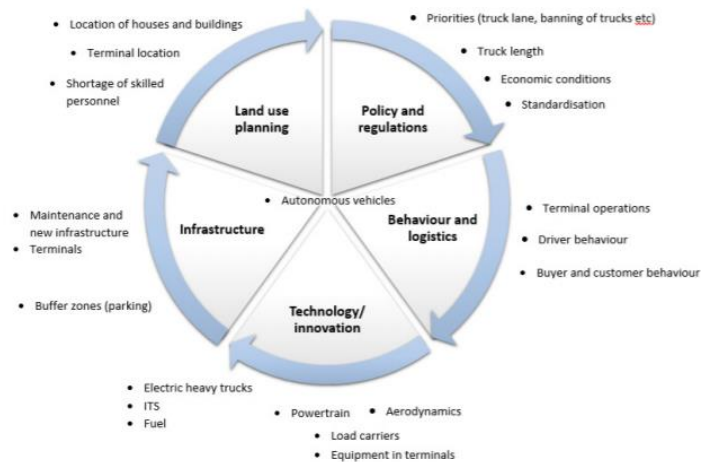
Följande teoretiska avsnitt är uppbyggt på två pelare. Inledningsvis beskrivs och definieras autonoma fordon som en del av verksamhetens transporttjänster i kontexten av godstransporter. Här beskrivs kunskap om autonoma fordon och fenomenets nuvarande roll i samhället. I den andra delen av den teoretiska referensramen presenteras begreppet Triple bottom line och dess tre underrubriker, ekonomisk, miljömässig och social hållbarhet. Det teoretiska ramverk som formulerats för studien kommer vidare att ge en tydlig struktur till analysdelen som presenteras senare i arbetet.

#### **3.1 Autonoma fordon**

Autonoma fordon kan beskrivas som självkörande fordon som kan operera och köra utan stöd av en manuell förare som kontrollerar och navigerar fordonet mot dess uppsatta mål (Dang, Sriramoju, Tewolde, Kwon & Zhang, 2017). Dang et.al (2017) beskriver hur autonoma fordon är ett område som på senare tid växt hastigt inom forskning kring transportflöden. Autonoma fordonen kan beskrivas som ett fenomen som just nu är i en progressionsfas. Tekniken, som är under utveckling har för tillfället olika appliceringsområden där olika scenarios kan utspelas. En generell förmåga är att på ett förprogrammerat sätt, få fordonet att navigera sig enligt en specifik rutt, samtidigt som fordonet undviker hinder (Bunghez, 2015). Fordonet använder i denna kontext sig av olika sensorer för att identifiera var den befinner sig i förhållande till andra existerande saker runt omkring (Dang. et al, 2017). De områden som främst ingår i forskningen kring autonoma fordon är transporter på land, i luften och till sjöss (Dang. et al, 2017). Inom ramen för förarlösa fordon på land diskuteras generellt personbilar och godstransporter i form av lastbil eller tåg. För detta arbete kommer autonoma godstransporter i form av lastbilar diskuteras och avhandlas.

Samtidigt som förutsättningarna för utvecklingen av autonoma fordon till stor del skapats av en digitalisering av transporttjänster, är det efterfrågan på hållbar och serviceinriktad teknik som främst drivit utveckling av autonoma transporttjänster (Gruzauskas, Baskutis & Navickas, 2018). Gruzauskas et al (2018) menar fortsättningsvis att kunderna, som i detta fall blir användande aktörer av autonoma godstransporter, efterfrågar allt bättre och effektivare

transporttjänster som kan pressa kostnader och minska miljöförstöring. Csiszar & Földes (2017) menar att autonoma fordon skapar helt nya utmaningar och förändringar för transportnäten och samhället som helhet, där de autonoma fordonen är en del av den utveckling som driver transportnäringen framåt. De autonoma fordonen kan i denna kontext ses som en del av den tjänsteutveckling som sker, där tjänster för transport, logistik och infrastruktur ständigt växer, förändras och tillsammans integreras (Csiszar & Földes, 2017).



**Figur 1: Engström (2016) modell över viktiga områden för att utveckla och förstå transportsystemet med fokus på fordon.**

Även Engström (2016) Beskriver denna omfattande förändring som komplex, där infrastrukturen måste förändras både fysiskt och digitalt. Med modellen (figur 1), menar Engström (2016) att infrastrukturen påverkar det fysiska landutnyttjandet och dess planering som i sin tur styr både den digitala och fysiska distributionen. Modellen exemplifierar också hur dessa olika perspektiv drivs mot faktorer såsom tjänstetransporters miljömässiga inverkan och ekonomiska förhållanden.

De autonoma fordonens prövning och utveckling har även öppnat upp för mycket kontroversiella diskussionsämnen i samhällsdebatten. Här diskuteras bland annat teknikens förmåga att hantera avvikelser, säkerheten, regleringar och lagar samt huruvida den kommer ersätta existerande jobb (Mladenovic & McPherson, 2015). Engström (2016) menar vidare att de fem dimensioner som tagits upp i modellen (figur 1) är relevanta för de tre perspektiven av hållbarhet. Det blir därför relevant att titta närmare på teorin Triple bottom line med miljömässig, social och ekonomisk hållbarhet för att kunna analysera och undersöka utmaningarna och möjligheterna med autonoma fordon som en del av verksamhetens transporttjänster.

### **3.2 Triple bottom line**

Det kan vara problematiskt att hitta en enda definition på "Hållbarhet", men fenomenet förknippas ofta med begreppet "*Triple bottom line*". Modellen togs fram och definierades av Elkington (2000) som ansåg att det fanns ett alltför stort fokus på att generera vinst hos företag. Elkington (2000) menar att ett företag först kan ses som hållbart när företaget lever upp till ekonomiskt långsiktigt välstånd såväl som miljömässig långsiktig kvalitet och social rättvisa. Vid en enskild beaktning av varje aspekt i modellen kan företag genom forskning och erfarenhet rangordna en rad olika direkt och indirekta förbättringsåtgärder (McKinnon et al. 2015). Samtidigt kan de tre aspekterna anses stå i en viss konflikt med varandra, där de utifrån modellen är komplext kopplade till och ständigt beroende av varandra (Elkington, 2000). McKinnon et al (2015) menar att samtliga aspekter bör vara i samspel med varandra för att ett företag ska kunna kalla sig hållbart. Principer som triple bottom line eller liknande "people, profit, planet" som andra väljer att kalla det (McKinnon et al. 2015), används idag därför ofta av företag i näringslivet. För studiens räkning blir Triple bottom line ett aktuellt teoretiskt begrepp för vidare analys av fenomenet autonoma fordon.

#### **3.2.1 Miljömässig hållbarhet i transportnäringen**

Den miljömässiga aspekten av Triple bottom line tenderar att främst beröra frågor kring hanteringen av miljöförstöring- och utsläppsrelaterade frågor för verksamheter och samhälle inom transportnäringen (McKinnon et al, 2015). Som tidigare belysts står inrikes transporter för hela en tredjedel av Sveriges totala utsläppsnivå (Naturvårdsverket, 2018). År 2016 dominerades utsläpp av växthusgaser av personbilar, men har på senare tid främst ökat till följd av fler lätta och tunga lastbilar (SCB.se, 2016). Transportrelaterade utsläpp av växthusgaser är en stor utmaning för samhället och ses som en högt prioriterad fråga (SCB.se, 2016), då förbränning av fossila bränslen leder till en ökad växthuseffekt (McKinnon et al, 2015). Ett sätt att bidra till långsiktig miljöförbättring är att ersätta fossila bränslen med mer miljöanpassade bränslealternativ. Biobränsle har exempelvis blivit ett populärt försök till att reducera utsläpp från inrikes transporter (SCB.se, 2016). Miljömålsberedningen (SOU 2016:47) lyfter dock fram eldrift, energieffektiva fordon och ett överlag mer transporteffektivt samhälle som ett mer långsiktigt miljövänligare bränslealternativ. Främst för att det kan finnas begränsningar i hur stor del av en fordonsflotta som faktiskt kan köra på biodrivmedel (SCB.se, 2016).

McKinnon et al (2015) belyser vidare hur det krävs mer än endast reducerade koldioxidutsläpp för att göra logistiken mer miljömässigt hållbar, vilket inkluderar andra miljöförstörande aspekter än de direkt synliga. Trafikstockning orsakas ofta av hög trafikbelastning på vägar vars kapacitet inte kan möta den stora trafikmängden. Många fordon på samma trånga yta resulterar ofta i köbildning, vilket gör att dessa fordon står stilla på tomgång och släpper ut en stor mängd avgaser. Både vid trafikstockning och på tungt trafikerade vägar med tyngre fordon uppstår jordburna och luftburna vibrationer. De jordburna vibrationerna kan resultera i stora skador på vägunderlaget men också i att exempelvis byggnader, broar och järnvägar runt omkring sett ur ett långsiktigt perspektiv tar skada. Tunga fordon vid trafikstockning tenderar också att öka ljudnivån från trafiken vilket kan vara både störande och i längden direkt farligt för den mänskliga omgivningen (McKinnon et al, 2015). McKinnon et al (2015) belyser också att tungt trafikerade vägar tenderar att öka risken för trafikolyckor, vilket kan resultera i skador på vägar och infrastruktur. Långsiktigt kan skador på miljön uppstå till följd av exempelvis olje- och bränsleläckage, framförallt vid transport av farligt gods (Storhagen, 2011).

Inom logistiska sammanhang talas det ofta om att vara så resurseffektiv som möjlig. Storhagen (2011) belyser hur sättet som själva fordonet används och nyttjas också har stor inverkan ur miljösynpunkt. Exempelvis kan sättet fordonet körs på, hastighet, lufttryck och inte minst utnyttjandegraden av fordonet spela stor roll för dess totala miljöpåverkan. En stor del av lastbilarna på våra svenska vägar kör tomma, framför allt transporter som sker kortare sträckor upp till max 5 mil (Trafta.se, 2011). De senare åren har miljöförstöring från transporter fått ett stort fokus inom "the last mile" och citylogistik. Den sista biten av transportererna sker ofta inom trånga stadskärnor med låg fyllnadsgrad på fordonet (McKinnon et al, 2015).

### **3.2.2 Ekonomisk hållbarhet i transportnäringen**

Den ekonomiska aspekten av Triple bottom line ska säkerställa ekonomiskt hållbar tillväxt inom en verksamhet, som går i linje med företagets strategiska målsättning (McKinnon et al, 2015). Detta inkluderar förutom den effektiva tillväxten ett fokus på konkurrensfrämjande, etisk prissättning, valmöjligheter samt sunda jobbmöjligheter och välbefinnande (McKinnon et al, 2015). Den ekonomiska hållbarheten innefattar affärsmodeller med ett i längden, mer holistiskt och överlevande perspektiv, där långsiktiga intäkter värderas högre än korta och

snabba inkomster. I praktiken kan detta dock ställa till svårigheter då det finns stor komplexitet kring hur den ekonomiska aspekten ska hanteras gentemot miljömässiga hållbarhetsaspekter och socialt ansvarstagande inom verksamheten.

Transportbranschen präglas i många fall av erkänt låga marginaler (Tematransport.se, 2014). I detta sammanhang blir det centralt för investeringar att vara ekonomiskt försvarbara och översättas i långsiktigt gynnsamma ekonomiska termer. Många miljömässiga hållbarhetsåtgärder som minskar logistikens miljöpåverkan kan bidra till att företaget sparar in pengar, vilket kan göra att företaget inte behöver väga miljöförbättring mot ekonomiska kostnader (McKinnon et al, 2015). Genom att reducera en av de tre stegen i Triple bottom line, exempelvis logistikens påverkan på miljön, kan företag uppnå ekonomisk vinning och en mer socialt hållbar verksamhet.

### **3.2.3 Social hållbarhet i transportnäringen**

Den sociala delen av Triple bottom line innefattar en slags strävan mot ett stabilt och fungerande samhälle, där människan som individ samt dess hälsa och säkerhet prioriteras (Oskarsson, Aronsson & Ekdahl, 2013). Även McKinnon et al. (2015) beskriver socialt ansvarstagande som en stor del av den hållbara utvecklingen, där verksamheten måste känna till det verkliga värde och den kapacitet som dess anställda besitter för att kunna bedriva ett hållbart företagande. Det sociala hållbarhetsarbetet kan i många fall beskrivas som tvådelat, där arbetet rör allt från interna arbetsförhållanden i verksamheten till företagets externa påverkan på människors levnadsstandard (Rodriguez, Gimenez Thomsen, Arenas & Pagell, 2016). Interna delar inkluderar främst hälsosamma och säkra arbetsmiljöer med personlig frihet för den individuella medarbetaren. Externa sociala hållbarhetsaspekter rör istället områden längs försörjningskedjan, som det huvudsakliga företaget inte direkt har kontroll över, men som de ändå kan välja att stödja eller avstå ifrån att stödja. Externa faktorer blir i detta sammanhang exempelvis samarbete med leverantörer som har tveksamma arbetsförhållanden (Rodriguez et al, 2016). I ett sammanhang av logistik kopplar McKinnon et al (2015) ihop det sociala ansvarstagandet med samtliga delar av försörjningskedjan. McKinnon et al (2015) beskriver i detta sammanhang sex olika aspekter som är centrala för forskningen kring social hållbarhet och som går att koppla till verksamhetens externa och interna sociala hållbarhetsarbete:

- Arbetsrätt och mänskliga rättigheter
- Anställningskontrakt, kompensation och löner
- Arbetsmiljö med hälsa och säkerhet
- Arbetstillfredsställelse, arbetstimmar och tid borta från hemmet
- Etik och moral
- Jämställdhet och mångfald i arbetsgruppen

### **3.3 Teoretisk diskussion**

Valet av den teoretiska referensramen grundar sig i arbetets utgångspunkt med autonoma fordon som en del av verksamheters transporttjänster. För att kunna föra en diskussion kring fenomenet autonoma fordon blev det aktuellt med en slags teoretisk nulägesbeskrivning. Genom denna teoretiska del kunde arbetet smalnas av mot studiens teoretiska och analytiska avgränsning. Den teoretiska nulägesbeskrivningen gav också en bild av fenomenet inom ramen för denna specifika studie. Följande teoretiska delar om Triple bottom line och dess tre olika perspektiv; ekonomisk, miljömässig och social hållbarhet ansågs som relevant teoretisk grund att stå på för vidare analys om företagsmässiga utmaningar och möjligheter med autonoma fordon som en del av verksamheters transporttjänster. Uteslutandet av teori rörande fenomenets tekniska aspekter grundar sig arbetets förhållningssätt mot autonoma fordon som en transporttjänst.

Kritik mot val av teori är att begreppen kanske inte alltid räcker för att förklara varför något blir som det blir. Även om faktorer kopplat till ekonomisk, miljömässig och social hållbarhet talar för en implementering av något fenomen så kan det finnas andra mer samhällsmässigt strukturella faktorer utanför denna sfär som begränsar eller stoppar implementeringen av autonoma fordon. Det är därför viktigt att vara medveten om och ha dessa faktorer i beaktande vid resonemang och slutsatser med koppling till Triple bottom line.

### **4. Empirisk analys**

Följande del kommer på ett analytiskt sätt behandla de utmaningar och möjligheter som kan identifieras vid implementering av autonoma fordon för godstransporter bland företag i försörjningskedjan. I denna analytiska del ställs teoretiskt material mot insamlat empiriskt material där resonemang och resultat dras utifrån studiens problematisering av autonoma fordon som en del av verksamheters transporttjänster.

#### 4.1 Autonoma fordon och social hållbarhet

Efter grundläggande empirisk materialinsamling kan det synliggöras många sociala aspekter som är aktuella och påverkar implementeringen av autonoma fordon som en del av verksamheters transporttjänster. Aktörerna menar att autonoma fordon kan vara en lösning på den chaufförsbrist som finns på marknaden idag. Aktör 5 (personlig kommunikation, 25 april, 2019) exemplifierar hur *“lösningen inte kommer att ta någons jobb, utan snarare hjälpa till att springa ikapp den chaufförsbrist som existerar.”* Trots eventuella kortsiktiga sociala problem och utslagning av arbetskraft menar aktörerna att marknaden kommer anpassa sig till de förändringar som sker. I detta sammanhang kan den sociala struktur som finns förändras och utvecklas (Mladenovic & McPherson, 2015) Kopplat till verksamheters sociala hållbarhetsarbete med grundläggande arbetsrättigheter (McKinnon et al, 2015), menar aktörerna därför att en implementering av autonoma fordon inte lär påverka arbetsförhållanden negativt. Aktörerna menar att det snarare blir en förändring av företagens sociala organisationsstrukturer.

*“Att har vi ett behov av 10 000 chaufförer idag, så kanske vi har 5000 sen. Då utbildar man inte 10 000. Man är alltså med hela det steget också”* (Aktör 1, Personlig kommunikation, 17 april, 2019).

Aktör 1 (personlig kommunikation, 17 april, 2019) menar att utbudet mer precist kan möta efterfrågan av chaufförer i framtiden. Justeringar börjar längst bak i ledet och gör förhoppningsvis att chaufförer inte behöver stå arbetslösa. Flera av aktörerna menar samtidigt att implementeringen av autonoma fordon kan tänkas spinnas ner i nya typer av jobb för yrkesgruppen chaufförer. Aktör 6 (personlig kommunikation, 8 maj, 2019) menar exempelvis att chaufförerna kan göra mer administrativa uppgifter eller fungera som säljande stöd istället för att sitta bakom ratten.

*“Redan så är de duktiga chaufförerna rejält efterfrågade, de duktiga som kan fler saker, som har specialkompetens, som kan produkterna, som kan sälja in de samtidigt och kan förklara och vara teknisk, eller säljstöd till leverantörerna”* (Aktör 6, Personlig kommunikation, 8 maj, 2019).

*“Arbetsituationen kommer att bli väldigt annorlunda för de, från idag till väsentligt bättre. Antagligen lönemässigt också, för kompetensen för att göra det vi gör, kommer att bli komplexare”* (Aktör 5, Personlig kommunikation, 25 april, 2019).



Det kan därför tolkas som att mer välkvalificerade arbetsuppgifter kan stärka yrkesgruppen chaufförers roll som arbetstagare. Tillsammans med mer komplexa uppgifter kommer ansvar och andra tillägg som även kan stärka chaufförernas arbetsmarknadssituation. Hokey & Thomas (2002) beskriver lönenivån som en av de starkaste incitament för att locka chaufförer. Med nya typer av komplexare uppgifter kan chaufförerna få en stärkt arbetssituation på marknaden, där specialkompetens innebär en högre lön. Mckinnon et al (2015) redogör för hur utbildning och arbetsrelaterad träning är viktigt för det sociala hållbarhetsarbetet med de anställdas självutveckling. Genom att ge utbildning och träning i mer kvalificerade arbetsuppgifter så går företagen i linje med det interna sociala ansvarstagande som verksamheten bör bedriva för att uppnå en mer socialt hållbar organisation (Rodriguez et al, 2016).

Flera av aktörerna menar att en implementering av autonoma fordon även kan tänkas göra andra sociala förutsättningar bättre för de anställda. Aktör 3 belyser hur förarnas arbetssituation i många fall kan vara problematiskt (personlig kommunikation, 25 april, 2019). Aktör 6 (personlig kommunikation, 8 maj, 2019) beskriver hur långt ifrån alla vill vara chaufförer, där antalet timmar på vägarna och den påverkade familjesituationen blir två avgörande faktorer. Mckinnon et al (2015) belyser antalet arbetstimmar och antalet timmar borta från hemmet som centrala delar av de sociala hållbarhetsaspekterna för logistikaktiviteter. Med en förändrad arbetssituation för chaufförer som istället kan tänkas befinna sig på en och samma arbetsplats, kan chaufförernas arbetsklimat förändras. Chauffören slipper vara borta från hemmet flera veckor i sträck samt den slipper den påfrestning som vilotider i fordonet kan orsaka. Detta innebär samtidigt inte att alla tidigare chaufförsjobb försvinner. Aktör 2 (personlig kommunikation, 26 april, 2018) menar exempelvis att vissa avsides och mer komplicerade rutter fortfarande kommer att kräva transport med chaufför. Tanken är alltså istället att utveckla det redan existerande yrket, med fler möjligheter att anskaffa sig specialkompetens.

Aktörerna belyser även säkerhetsaspekter för förarna som en potentiell förbättringsåtgärd genom implementeringen av autonoma fordon. Aktör 5 (personlig kommunikation, 26 april, 2019) belyser exempelvis att de flesta olyckor faktiskt orsakas av mänskliga fel och beslut. Även Aktör 2 (personlig kommunikation, 26 april, 2018) understryker att "*nästan alla olyckor sker av människor*". Oskarsson, Aronsson & Ekdahl, (2013) skildrar arbetsrelaterade aspekter som viktiga faktorer för verksamheters sociala hållbarhetsarbete. För transporter är en av de

mest centrala säkerhetsaspekterna trafikolyckor (Engström, 2016), där förarens körstil utgör en central påverkansfaktor (Dong, Richards, Huang & Jiang, 2015). Med en implementering av autonoma fordon kan transportföretagen till viss del tänkas slippa ha förare i fordonen. Utifrån det interna sociala hållbarhetsperspektivet (Rodriguez et al, 2016) innebär detta en möjlig reduktion i olyckor som påverkar verksamheternas anställda. Aktör 3 (personlig kommunikation, 25 april, 2019) beskriver även hur tekniken vid en fullskalig utveckling kan tänkas bli mer pålitlig än människor, vilket gör att mänskliga misstag som resulterar i olyckor kan minimeras.

Kopplat till de mer externa sociala effekterna av implementeringen av autonoma fordon i företagsverksamheter är samtidigt en del av aktörerna mer skeptiska. I ett scenario av självgående godstransporter är fordonet generellt programmerat att köra enligt en viss rutt mellan två destinationer (Csiszar & Földes, 2017). Utan föraren innebär detta att det saknas personal för att göra en del av de uppgifter som sker vid avgång och ankomst. Aktör 1 (personlig kommunikation, 17 april, 2019) beskriver exempelvis hur chauffören vid ankomst finns med för att hantera fordonet. Även Aktör 5 (personlig kommunikation, 26 april, 2019) benämner problematiken med lossnings- och lastningskapaciteten, där behovet av en utbildad chaufför i dagsläget krävs. Uppgifter som tidigare var chaufförens kan därmed tänkas förflyttas till personal som finns vid fordonets avgång och ankomst. Verksamhetens externa sociala hållbarhetsarbete innefattar hur väl företaget kan påverka beteenden och skapa social rättvisa inom samtliga delar av försörjningskedjan (Rodriguez et al, 2016). Med tidigare uppgifter som flyttas till nya ansvarstagare kan det tolkas som att större ansvar ställs på företaget i fråga kontrollerar huruvida principer för lossning och lastning fortfarande sköts på rätt sätt gällande arbetsrätt och säkerhet jämfört med tidigare.

Aktörerna skildrar även en problematik med autonoma fordon kopplat till den externa säkerheten på våra vägar. Trots de tidigare resonemangen om tekniken som säkrare än den mänskliga faktorn så finns det fortfarande en del frågor och tvivel. Det som ifrågasätts är teknikens förmåga att göra val vid eventuella risksituationer (Bunghez, 2015). Aktör 5 (Personligt kommunikation, 26 april, 2019) beskriver exempelvis farhågor med datorhaveri, feltolkningar i systemen och dess riskbedömning. Aktör 2 (Personlig kommunikation, 26 april, 2019) styrker detta resonemang med att ifrågasätta vad som kommer ske vid buggar i systemet. Dong et al (2015) beskriver hur fordonskaraktär och fordonskörstil är två avgörande

faktorer för ett fordonets olycksfrekvens- och nivå. Det vill därför till att fordonstekniken fungerar som den ska för att minimera de skador som ett fordon kan orsaka.

#### **4.2 Autonoma fordon och miljömässig hållbarhet**

Den miljömässiga aspekten av Triple bottom line har visat sig spela en central roll i implementering av autonoma fordon som en transporttjänst i företagssammanhang. Samtliga aktörer knutna till studien diskuterar relevansen av att autonoma fordon bör köras med miljövänliga drivmedel. Aktörerna menar därför att implementeringen av autonoma fordon bör ske i samråd med elektriska fordon. Aktör 2 (personlig kommunikation, 25 april, 2019) belyser att sålänge som elen produceras på ett rent sätt, är en elektrifiering av transportsektorn hållbart för framtiden. Aktör 2 (personlig kommunikation, 25 april, 2019) menar att detta kommer att minimera fordonets CO<sub>2</sub> utsläpp under fordonets livstid. Storhagen (2011) beskriver val av transportmedel och drivmedel som en möjlig miljömässig hållbar insats, där fokus ligger på att minimera förbränning av fossila energikällor. Godstransporters miljömässiga påverkan har ett starkt samband med den energi som fordonet konsumerar (Mckinnon et al, 2015). Energi, i form av förbränning av fossila bränslen skapar föroreningar och utsläpp av farliga ämnen som bidrar till bland annat försurning och växthuseffekt (Brand, Tran & Anable, 2012). Aktör 6 (personlig kommunikation, 8 maj, 2019) resonerar därför vidare kring behovet av elektrifiering av transporter;

*“ Den måste ju bli elektrisk. Vi tror att transportbranschen blir elektrisk. Det kommer finnas olika drivmedel på olika platser, elen klarar inte riktigt allt. Men som sagt för automatiseringens skull så tror jag elektrifieringen ger en potential till hållbarhet i alla fall. Kompletterat med ett antal biobränslen som är framställda på ett hållbart sätt då“.*

Genom att autonoma fordon drivs av el, kan energikonsumtionen tänkas minimera de direkta miljöfarliga utsläppen (Mckinnon et al, 2015). Aktör 1 (personlig kommunikation, 17 april, 2019) menar även att laddningen av ett elfordons batteri kan ses som en typ av klimatpåfrestning. I ett klimatsammanhang blir därför fordonets användning och körsätt relevant för fordonets miljöpåverkan. Ett fordon som hanteras slarvigt med ryckigt körande, dåligt underhåll och service förbränner generellt mer energi än ett fordon som körs mer eco-vänligt (Storhagen, 2011). Aktör 1 (personlig kommunikation, 17 april, 2019) menar därför att autonoma fordon kan tänkas få ett jämnare flöde än vanliga fordon genom dess digitala sammankoppling. Även Aktör 5 (personlig kommunikation, 26 april, 2019) belyser att transporter med elslingor kan ha den effektivisering som verksamheter söker. Genom att de

autonoma fordonen, via digital teknik signalerar med varandra vid olika avvikelser kan bromsningar och gasningar ske mer jämnt. Under dessa förutsättningar kan de autonoma fordonen få en mindre förbränning av energi, vilket kan ge mindre påfrestning på miljön (Storhagen, 2011).

Samtidigt är aktörerna också till viss del kritiska till om en implementering av autonoma fordon kommer att ge bättre möjligheter för verksamheters miljömässiga hållbarhetsarbete. Aktörerna belyser problematiken med elfordon och huruvida fordonet är autonomt eller inte. Aktör 1 (personlig kommunikation, 17 april, 2019) beskriver exempelvis vikten av att separera drivkällan och det autonoma fordonet. I detta sammanhang är det drivkällan och bränslet som påverkar klimatet och inte det autonoma fordonet i sig (McKinnon et al, 2015). Det kan därför tolkas som att ett autonomt fordon inte behöver vara eldrivet, och att ett eldrivet fordon inte behöver vara autonomt.

Aktörerna belyser batterierna i elfordon och deras plats i en hållbar miljö som problematisk. En del aktörer knutna till studien ifrågasätter hur hållbar produktionen av batterierna faktiskt är och den eventuella backlash som de kan tänkas generera. Aktör 1 (personlig kommunikation, 17 april, 2019) menar att både framställningen och avvecklingen av batterierna är väldigt påfrestande för miljön. För att ett transportalternativ ska vara miljömässigt lönsamt, bör miljöpåfrestningarna för samtliga av transportalternativets processer vara mindre än det alternativa transportsättets processer under fordonets livslängd (Storhagen, 2011). Aktör 6 (personlig kommunikation 8 maj, 2019) och aktör 3 (personlig kommunikation, 25 april, 2019) talar i flera exempel om autonoma fordon som mindre fordon som kör efter varandra. Här är storleken på fordonen främst kopplat till den kapacitet som batterierna besitter. Ett fordon av mindre storlek kan tänkas få en påverkan på trafiksystemet och infrastruktur, då det blir fler antal fordon i rörelse som ska frakta samma mängd last som tidigare (Johansson, 2017). Aktör 3 (personlig kommunikation, 25 april, 2019) menar att autonoma fordon bör gå på el, då ett ökat antal autonoma fordon med fossila drivmedel med största sannolikhet skulle öka mängden utsläpp. Ett ökat antal fordon på vägarna kan också ge upphov till mer trängsel (McKinnon et al, 2015). Trängseln kan ha en negativ inverkan på miljön, där fordonen kan stoppa upp annan trafik som i sin tur går på fossila drivmedel. Därav kan det tolkas som att fordonens storlek och karaktär får en påverkan på den trafikmässiga infrastrukturen där vikten av en gemensam elektrifiering av transporter och fordon blir central.

### 4.3 Autonoma fordon och ekonomisk hållbarhet

Den ekonomiska biten av Triple bottom line har visat sig vara central för verksamhetens implementering av autonoma fordon. Samtliga intervjuer hänvisar till den ekonomiska aspekten som det mest väsentliga för att kunna ha en fungerande verksamhet. Elkington (2000) hänvisar till den ekonomiska drivkraften som företags högsta drivkraft, där syftet för en långsiktig överlevnad är att gå med ekonomisk vinst. Aktör 6 (personlig kommunikation, 8 maj, 2019) menar att kostnadsbilden för transporter kan delas upp på tre huvudsakliga poster; fordonet, föraren samt energi. Både Aktör 3 (personlig kommunikation, 25 april, 2019) och Aktör 6 (personlig kommunikation, 8 maj, 2019) menar att en implementering av autonoma fordon kan sänka chaufförskostnaden, då fordonet är självkörande. Med utveckling av elektrifierade fordon skulle också en del energikostnader kunna sparas in, då fordonet körs på el (Aktör 6, Personlig kommunikation, 8 maj, 2019). När det kommer till eldrivna fordon kan Aktör 3 (personlig kommunikation, 25 april, 2019) även se en potentiell kostnadsbesparing genom automatisering då ingen chaufför behöver stå och kosta pengar när fordonet laddas. Aktör 6 (personlig kommunikation 8 maj, 2019) belyser dock en viss problematik i kostnadsbesparingen relaterat till olika skatter som kan tänkas tillkomma vid elförbrukning av fordonet. Wadud (2017) menar att helt autonoma fordon kan förväntas förändra kostnadsbilden för företag i en positiv riktning. När kostnader för onödiga körningar beräknas med i kostnadsbilden blir kostnaden för själva investeringen av fordonet inte längre lika skrämmande. Genom att reducera onödiga körningar genom en implementering av autonoma fordon kan företaget uppnå flera långsiktiga hållbarhetsförbättringar (Wadud, 2017).

Aktör 3 (personlig kommunikation, 25 april, 2019) menar fortsättningsvis att kostnaderna för logistik kan reduceras markant med hjälp av autonom teknik, inte endast i form av en kostnadsbesparing för chauffören, utan också till följd av den flexibilitet som skapas genom att digitalisera och utveckla verksamheten autonomt. Autonoma fordon skulle exempelvis kunna dra ner inventariestkostnader genom möjligheten att köra mindre fordon oftare samt långsiktigt minskat behovet av lagerhållning. *“Orsaken till varför lastbilar är så stora idag är till viss del att man vill lasta så mycket som möjligt per förartimme”* Aktör 3 (personlig kommunikation, 25 april, 2019). Samtidigt belyser aktör 1 (personlig kommunikation, 17 april, 2019) en problematik med att dagens autonoma fordon är väldigt små och menar att de autonoma fordon som finns idag har kapacitet på ca 15-18 pallplatser. Aktör 1 (personlig

kommunikation, 17 april, 2019) belyser att företaget i dagsläget kör ca 48-90 pallplatser på en transport med traditionell lastbil, vilket gör autonoma fordon problematiskt.

*“Vi måste kunna köra de sträckor vi vill, det är då vi ser en ekonomisk vinning i det, för att bara ligga och köra i det här området eller bara till närmsta butik är ingen ekonomisk vinning”* Aktör 1 (personlig kommunikation, 17 april, 2019).

Även Wadud (2017) menar att problematiken kring en autonom implementering i lastbilar ligger i ovissheten när fenomenet faktiskt finns tillgängligt för större fordon. Engström (2016) belyser även i sin övergripande modell för utvecklade transportsystem, anpassade fordon som en central aspekt. Engström (2016) belyser också att ett vägsystemsanpassat fordon bör ha en transportkapacitet som karaktäriseras av transporttjänstens huvudsakliga uppdrag och menar att denna fordonsanpassning därigenom bör minimera negativa konsekvenser samt maximera det logistiska värdet i försörjningskedjan.

Aktör 6 (personlig kommunikation, 8 maj, 2019) menar samtidigt att tillverkningsföretagen kan uppnå väldigt stora kostnadsbesparingar genom automatisering av fordon, vilket gör att det finns en stor drivkraft för fenomenet och affärsmodellen hos dessa företag. Även transportföretagen ser fenomenet autonoma fordon som något väldigt intressant, men uttrycker en viss oro för kostnadsbilden. Aktör 1 (personlig kommunikation, 17 april, 2019) menar att en implementering av autonoma fordon i verksamheten skulle vara väldigt resurskrävande och kan i nuläget inte se någon ekonomisk vinning i en implementering av autonoma fordon. Aktör 2 (personlig kommunikation, 26 april, 2019) uttrycker en oro att;

*“det dröjer nog väldigt lång tid innan en autonom lastbil kostar detsamma som dagens lastbilar. El-lastbilen bara den är ju bra mycket dyrare än en traditionell lastbil”.*

Även Aktör 5 (personlig kommunikation, 26 april, 2019) belyser att *“Åkeribranschen är inte en bransch som satsar pengar”*, och menar att samhället istället borde fundera på om det finns möjlighet att exempelvis poola samman transporter. Genom att poola fordon menar Aktör 5 (personlig kommunikation, 26 april, 2019) att en ökning i utnyttjandegraden av fordonet kan uppnås, då autonoma fordon skulle kunna köra i princip dygnet runt. Aktör 4 (personlig kommunikation, 26 april, 2019) talar också om optimerad logistik och belyser att väldigt många lastbilar idag kör runt med tomt utrymme. En av de främsta fördelarna med

automatiserade godstransporter är enligt (Csiszar & Földes, 2017) ett ökat utnyttjande av fordonet, vilket resulterar i behov av ett mindre antal fordon på vägarna. Genom att poola samman fordon vid långa transportsträckor kan samhället uppnå en effektivisering som också skulle kunna ses som ekonomiskt fördelaktig. Ekonomiskt hållbara initiativ behöver inte alltid vara direkt kopplade till företagets ekonomi, genom att vidta andra typer av hållbarhetsinitiativ kan företaget i längden uppnå ekonomiskt fördelaktig vinst (McKinnon et al, 2015).

Aktör 4 menar att den ekonomiska drivkraften är starkast för en implementering av autonoma fordon, *“chaufförbristen driver upp priserna och då är man väldigt intresserad av att titta på andra alternativ”*. Samtidigt belyser Aktör 4 (personlig kommunikation, 26 april, 2019) att sålänge chauffören behövs för att exempelvis lasta och säkra lasten kommer också kostnaden att finnas kvar. Aktör 3 (personlig kommunikation, 25 april, 2019) uttrycker ett önskemål om att implementeringen av autonoma fordon bör komma väsentligt mycket längre än vad den hittills har gjort. *“Sålänge inte föraren är borta så är det bara tillagda kostnader”, “så det känns som det är en bit kvar”*. Aktör 1 (personlig kommunikation, 17 april, 2019) belyser problematiken med att *“idag är det chaufförerna som lossar, i ett autonomt läge skulle det innebära att butikerna måste göra det själva och då lägger vi ut en kostnad någonstans som inte finns där idag”*. Aktör 4 (personlig kommunikation, 26 april, 2019) menar vidare att om chaufförskostnaden inte försvinner så kommer företaget tvingas betala då investeringskostnaden för det autonoma fordonet tillkommer. *“Om du ska införa en implementering måste du ju få en besparing, för det kommer förmodligen att kosta mer på ett eller annat sätt”* Aktör 4 (personlig kommunikation, 26 april, 2019). Wadud (2017) menar att det finns en rad logistiska utmaningar kring en autonom implementering i lastbilar och belyser problematiken med vem som ska lasta och lossa fordonet vid destinationen. Samtidigt belyser Wadud (2017) problematiken med den välkända bristen på yrkeschaufförer och menar att en implementering av autonoma fordon som tidigare nämnts kan anses högst attraktiv för branschen.

Aktör 4 (personlig kommunikation, 26 april, 2019) belyser också hur kostnadsbilden för transporter till viss del drivs av konsumenter. Precis som (Soneryd & Ugglå, 2011) talar om måste konsumenter börja ta ansvar för och se över sitt köpbeteende.

*“I slutändan är konsumentbeteendet det som driver hur hela kedjan i industrin agerar också när det kommer till transporter, och det går liksom bakåt, om man tittar på E-handlen så vörmar folk för miljöaspekter men samtidigt kan man beställa 17 par skor och skicka tillbaka 16”* (Aktör 4, personlig kommunikation, 26 april, 2019).

Aktör 4 (personlig kommunikation, 26 april, 2019) menar att det handlar om konsumenters beteende, hur vi köper transporter och vad det får lov att kosta. Om konsumenters efterfrågan och attityd förändras, kan användandet av lastbilar komma att reduceras samt bli mer effektiviserat (Engström, 2016). Även aktör 2 (personlig kommunikation, 26 april, 2019) belyser problematiken med att kunderna inte är beredda att betala extra fraktkostnader som skulle kunna tillkomma till följd av dagens fortfarande väldigt dyra inköpspriser av autonoma fordon. Aktör 2 (personlig kommunikation, 26 april, 2019) menar därför att autonoma fordons utvecklingskurva måste matcha kostnaderna för att en implementering ska bli möjlig. Wadud (2017) belyser hur kostnaden för implementering av ett autonomt fordon till en början kan bli dyr, men menar att investeringen långsiktigt kommer att generera ekonomisk vinning. Aspekter som till en början inte upplevs generera någon kostnadsbesparing kommer långsiktigt att betalas igen när fenomenet når en högre mognadsfas och användandet kommer upp i högre volymer (Wadud, 2017). Aktör 2 (personlig kommunikation, 26 april, 2019) menar att med dagens kostnad för ett autonomt fordon måste företaget och försäljningen på något sätt kunna möta den volym som krävs för att kunna leverera varor till konsumenter till ett acceptabelt pris. Wadud (2017) menar att det finns en tydlig större kostnadsbesparing att hämta in för större fordon, även om mindre fordon också kommer att generera en besparing. Pooling av fordon skulle alltså kunna tänkas både öka nyttjandegraden av ett fordon samt bidra med skalfördelar där större volymer kan samlas från flera olika mindre aktörer.

#### **4.4 Autonoma fordon; möjligheter och utmaningar i försörjningskedjan**

Genom det empiriska materialet har det kunnat identifieras en rad utmaningar och möjlighetsområden kopplat till en implementering av autonoma fordon. Aktör 5 (personlig kommunikation, 26 april, 2019) belyser att *“jag tror inte riktigt, eller jag vet inte riktigt om man direkt har gått ut och funderat på vilken typ av användning man ska ha”*. Aktör 6 (personlig kommunikation, 8 maj, 2019) menar att tekniken till att köra med autonoma fordon finns, *“den ska testas lite, förfinas marginellt, men det kommer man att göra på några år”*. Problematiken med att implementera fordonen ligger i samhällsfrågor, hur de ska fungera i systemen. Samhället behöver komma ikapp innan en implementering kan ske, dels säkerhetsmässigt ute i samhället men fenomenet måste också accepteras av samhället (Aktör



6, personlig kommunikation, 8 maj, 2019). Forskning inom digital teknik kopplat till autonoma fordon har visat att även en robot med modern teknik har problem att reagera korrekt på objekt i sin omvärld (Persaud, Varde & Robila, S, 2017). Aktör 1 (personlig kommunikation, 17 april, 2019) belyser att en av de största nackdelarna med autonoma fordon anses vara att fenomenet i dagsläget fortfarande är *“okänd mark”* för de flesta, *“publikt så litar man inte på tekniken, Jag tror att alla är nervösa, rädd och nyfikna för det”*.

Flera av aktörer belyser ansvarsfrågan och lagstiftning kring autonoma fordon som en central fråga. Problematiken kring *“vem tar ansvaret”* när något inträffar och lagstiftningen bakom bygger enligt (Aktör 5, personlig kommunikation, 26 april, 2019) på en moralisk och en juridisk fråga. Individer som befinner sig i en olyckssituation tvingas ofta fatta väldigt snabba beslut. Ett autonomt fordon saknar den mänskliga faktorn som eventuellt kan styra bort olyckstyper som inte en maskin förstår (Aktör 2, personlig kommunikation, 26 april, 2019). Hussain, Lee & Zeadally (2018) menar att ett sätt att öka trafiksäkerheten är att implementera teknik som gör det möjligt för fordon att kommunicera med varandra och omgivningen. På så sätt kan kommunikationen och utbyte av information möjliggöra att förare fattar korrekta beslut i akuta nödsituationer. Aktör 5 (Personlig kommunikation, 26 april, 2019) belyser dock den moraliska frågan;

*“Om man hårdrar det så handlar det om jag vill köra in i barnet och in i bergväggen. Den typen av resonemang, vem sätter det för en dator då?”*.

Hussain, Lee & Zeadally (2018) menar samtidigt att människor litar mer på den mänskliga faktorn än på teknik när det kommer till att fatta viktiga moraliska beslut, då besluten en maskin fattar kommer från sensorbaserade preferenser. Aktör 3 (personlig kommunikation, 25 april, 2019) belyser det faktum att autonoma fordon utan förare förenklar saker. Samtidigt komplicerar det också väldigt mycket, regulatoriska frågor blir exempelvis mer krångliga om det inte finns en ”safety förare” sittandes i fordonet (Aktör 3, personlig kommunikation, 25 april, 2019). Engström (2016) sätter upp ”regleringar och policy” som ett av de huvudsakliga förbättringsområdena för att kunna utveckla hållbara transportsystem. Ny teknik och samhällssystem utmanar politik och regler som får en betydande roll i främjandet av utvecklingen av godstransportsystem och innovativ teknik som autonoma fordon (Engström, 2016). Hussain, Lee & Zeadally (2018) menar att autonom fordonsteknik kan komma att skapa både positiva och negativa konsekvenser i samhället. Detta gör det aktuellt för olika

intressenter inom industrin, politiken, lagstiftare och akademien att gå samman och enas om effektiva regler och lagar som skyddar användare och företag (Hussain, Lee & Zeadally, 2018). Genom konkreta åtgärder kan samhället på så sätt möta de utmaningar som i slutändan kan komma att påverka användarna av autonoma fordon.

Flera aktörer ser även en problematik och osäkerhet i att låta självkörande fordon släppas loss inom stadskärnan där många civilpersoner vistas. *“Det kan ju bugga i systemet sen så kör den rakt in i byggnaden och skadar någon, där är ju såklart det absolut värsta scenariot”* (Aktör 2, personlig kommunikation, 26 april, 2019). Flera aktörer menar att fenomenet autonoma fordon med största sannolikhet främst kommer att trafikera godstrafik på motorväg, där antalet störmoment är färre. Transporter på lång distans kan vara enklare att implementera ett autonomt fordon på då fordonet har möjlighet att röra sig i en specifik fil på motorväg (Aktör 6, personlig kommunikation, 8 maj, 2019). Aktör 2 (personlig kommunikation, 26 april, 2019) menar att autonoma fordon till en början inte kommer att få köra överallt;

*“Vi måste hela tiden veta; var placerar vi de autonoma fordonen, vilka rutter, vilka vägar och var är det en fysisk person som kör en mer traditionell lastbil”.*

För att kunna dra nytta av autonoma fordon långsiktigt samt våga investera mer i fenomenet är långsiktiga transportuppdrag med väl definierade och planerade rutter att föredra (Engström, 2016) Aktör 6 (personlig kommunikation, 8 maj, 2019) menar att det skulle kunna finnas rutter som är perfekta för självkörande lastbilar, men att det samtidigt finns leveransområden som ligger avsides stora motorvägar där ett autonomt fordon inte får eller kan köra. När det kommer till kortare sträckor menar Aktör 6 (personlig kommunikation, 8 maj, 2019) att transport med autonoma fordon inom en relativt nära framtid kommer att ske i en allt större utsträckning, men i begränsad utsträckning på endast avgränsade områden. Implementeringen och utvecklingen inom städer lär ta mycket längre tid då stadens många rörelser kan tänkas ställa högre krav på säkerhetsaspekter. Detta i sin tur försvårar en implementering av just helautomatiserade fordon (Aktör 6, personlig kommunikation, 8 maj, 2019). Wadud (2017) menar att en viktig beaktning vid implementering av autonoma fordon är om fenomenet ska implementeras utifrån ett ”everything somewhere” eller ”something everywhere” perspektiv. Med ett ”everything somewhere” perspektiv blir fullt automatiserade fordon begränsat i samhället där mindre fordon kör med låg hastighet inom stadsmiljö. I ett ”something everywhere” perspektiv är högt utvecklad automation det som först

implementeras i fordon vilket resulterar i att större fordon kan köra helt utan en chaufför på motorväg eller inom avgränsade områden. Wadud (2017) menar att högutvecklad teknik i större fordon på motorväg är det som högst sannolikt kommer att slå igenom först. Dels då den teknik som finns tillgängliga inom bilindustrin gynnar en sådan implementeringsstrategi bättre, samt på grund av den komplexitet som finns i trafik inom stadskärnan.

Flera aktörer belyser problematiken med transporter inom “the last mile” och trånga stadskärnor. Aktör 2 (personlig kommunikation, 26 april, 2019) menar att större fordon med hög kapacitet alltid kommer att behövas för att leverera till samlastningscentraler där mindre fordon eller andra typer av distributionslösningar kan transportera ut godset till mindre destinationer (Mckinnon et al, 2015). En av de saker som tillverkningsföretagen främst vill lösa genom automatisering av fordon är just återkommande flöden (Aktör 3, personlig kommunikation, 26 april, 2019). Det vill säga transporter som är relativt enkla att utföra till följd av att de går att planera och schemalägga långt i förväg. Även Aktör 5 (personlig kommunikation, 26 april, 2019) belyser tanken kring att fenomenet autonoma fordon i början kan tänkas gå mellan en terminal, industri eller inom någon kortare leveranskedja med ett visst antal fordon och tydliga fasta rutiner i flödet. Aktör 5 (personlig kommunikation, 26 april, 2019) belyser att det bästa tänkbara scenariot vore om en implementering av autonoma fordon kunde bidra till en kapacitetsökande effekt genom att fordon nyttjas bättre. Engström (2016) menar att tekniska innovationer har en stor påverkan på hur transportsystem designas och används. En av de viktigaste funktionerna är hur olika terminaler är anslutna till varandra, vilket adderar värde till vägsystemet och möjliggör att transportsystem används på ett fördelaktigt sätt i försörjningskedjan. Engström (2016) menar vidare att infrastrukturen således är en grundläggande byggsten för effektiva transportlösningar. Digitala funktioner blir centrala i komplement till traditionell infrastruktur och kan ses som en drivkraft för effektiv transport. Samlastning av mer gods skulle kunna gynna minskad trängsel och städernas infrastruktur (Mckinnon et al, 2015). Det kan således tolkas som att det finns en gemensam syn på att samlastningscentraler kan bidra med effektivitet inom såväl miljömässiga, ekonomiska och sociala hållbarhetsaspekter.

Utöver tidigare resonemang kring godshanteringens effekter på verksamheters sociala och ekonomiska hållbarhetsarbete menar aktör 1 (personlig kommunikation, 17 maj, 2019) att nya förutsättningar får en inverkan på den planering som både transportföretaget och godsmottagare utför. Flera aktörer ser en problematik med att implementera autonoma fordon

helt utan chaufför till verksamheters transporttjänster. Aktör 1 (personlig kommunikation, 17 maj, 2019) belyser exempelvis den planeringsmässiga svårigheten med att det autonoma fordonet endast kör mellan punkt A och B. Vid avgång och ankomst måste den godshantering som tidigare gjordes av förare, tas över av någon annan. Aktör 4 (personlig kommunikation 26 april, 2019) belyser att det finns en viss problematik kring ansvarsfrågan av godset efter lastning och lossning. Om inget annat standardavtal finns mellan parterna vid transport är säljaren ansvarig för godset som lastas på en terminal. Chauffören är ansvarig för att godset faktiskt är lastsäkrat på ett säkert sätt på fordonet fram till att godset har lossats hos köparen (Stöth, 2017). Med chauffören ute ur ekvationen, kan denna ansvarsfråga ses som problematisk.

Aktör 3 (personlig kommunikation, 25 april, 2019) menar också på hur en implementering av autonoma fordon förutsätter en allt större företags- och samhällsmässig anpassning till de mer digitaliserade transporttjänsterna. För att verksamheter och samhälle ska bli en del av denna utveckling måste affärsmodeller och beteenden, två svåra dimensioner att utveckla och implementera, anpassa sig till förändringen (Engström, 2016).

*"Det är någonting man inser när man börjar bygga det här, hur mycket det är som behöver hända digitalt. Men det är en jätteviktig del av vårt uppdrag. Att låta våra kunder digitaliseras på en helt ny nivå än vad de är idag, för att kunna vara kompatibla med autonoma fordon"* (Aktör 3, personlig kommunikation, 25 april, 2019).

För att autonoma fordon ska bli verklighet bör verksamheten ha vilja att testa alternativa distributionslösningar, där attityder och anpassning blir verklighet (Engström, 2016). Det handlar därför om att kontinuerligt arbeta med att utveckla och digitalisera varandras verksamheter och processer. Aktör 1 (personlig kommunikation, 17 maj, 2019) menar dessutom att det är inte bara kunder och leverantörer som måste anpassa sig till de autonoma fordonen, utan även den allmänna strukturella infrastrukturen. Den fysiska infrastrukturen är fundamental för effektiva transportlösningar, där den digitala infrastrukturen blir mer och mer central som ett komplement eller alternativ till traditionell infrastruktur (Engström, 2016). Aktör 3 (personlig kommunikation, 25 april, 2019) belyser värdet av att verksamheter och den digitala infrastrukturen integreras med varandra. Aktör 3 (Personlig kommunikation, 25 april, 2019) menar dock att detta inte bör ses som en negativ

utmaning utan snarare som något nödvändigt för att verksamheterna ska kunna hänga med i den digitala utveckling som sker;

*Det kommer vara en del omställning som behöver göras med dessa företagen. De har inte riktigt haft motivationen på väldigt länge att göra förändringar i sina digitala system. Men när man tydligt visar att autonoma fordon står och knackar på dörren och är redo, och ni måste vara redo så blir motivationen ganska stark att digitalisera sig igen. (Aktör 3, personlig kommunikation, 25 april, 2019).*

En viktig del av den digitala infrastrukturen är alltså de integrerade informationssystemen, där aktörer tillsammans samlar och koordinerar system (Csiszar & Földes, 2017). Genom denna typ av samarbeten kan den verkliga potentialen av den autonoma delen av transporttjänsten tänkas exponeras. Det kan således tolkas som att för aktörerna grundar sig komplexiteten kring de autonoma fordonen inte i fenomenet i sig, utan i hur tekniken ska kopplas samman med automatiserad infrastruktur, ända ner till den dagliga driften.

## 5. Slutdiskussion

Nedanför följer en redogörelse och diskussion kring studiens resultat och slutsatser.

Resonemangen har formats genom analysens empiriska och teoretiska avhandling. För att återkoppla till arbetets syfte, så har ambitionen varit att bidra med kunskap samt skapa en större förståelse kring de utmaningar och möjligheter som finns med att implementera autonoma fordon i försörjningskedjan ur ett företagsperspektiv.

### **En implementering av autonoma fordon skapar goda förutsättningar för verksamheters sociala hållbarhetsarbete:**

Genom den analytiska avhandlingen kan det konstateras att en implementering av autonoma fordon i ett företagssammanhang kan skapa betydelsefulla förändringar, precis som Rodriguez et al (2016) belyser inom interna såväl som externa sociala hållbarhetsaspekter. För det interna hållbarhetsarbetet kan det konstateras att chaufförerna får möjlighet till en helt ny typ av arbetsmiljö, där de tidigare arbetsuppgifterna förändras. Med förändrade arbetsuppgifter kan det tolkas som att verksamheten enklare kan styra över den arbetsmiljön som den anställda befinner sig i, vilket skapar bättre förutsättningar för en mer hållbar arbetsmiljö (Mckinnon et al, 2015). Med utbildning och träning i nya arbetsuppgifter stärker chaufförer sin roll som yrkesgrupp. Detta genererar en mer kvalificerad position på arbetsmarknaden med starkare förmåga att förhandla om lön och villkor, vilket stämmer överens med Hokey & Thomas (2002) resonemang om lönenivån som främsta arbetsincitament. Med nya arbetsuppgifter som kan göras på en och samma arbetsplats, får de anställda mindre antal timmar borta från hemmet, vilket gagnar de anställdas sociala välmående. Det kan även konstateras att antalet arbetsrelaterade olyckor internt kan minska med de autonoma fordonen, där de mänskliga misstagen och den mänskliga faktorn försvinner från många transporter (Engström, 2016). Samtidigt ställs kritik mot fenomenets implementering i en mer extern samhällskontext. Det har identifierats en viss skepticism kring huruvida den digitala tekniken är kompatibel och redo att integreras med det sociala samhälle där människor existerar och verkar. Det finns också en del tvivel kring huruvida verksamheter kan säkerställa att uppgifter som tidigare gjordes av chauffören, även nu görs enligt liknande sociala principer och regler. Slutligen osynliggörs problematiken kring behovet av att chaufförerna själva måste vara förberedda och anpassade för de nya arbetsuppgifter och arbetsrutiner som tillkommer med autonoma fordons implementering.

Sammanfattningsvis kan det konstateras att implementeringen av autonoma fordon kan leda till bättre förutsättningar för verksamheternas sociala hållbarhetsarbete, där verksamheten värdesätter sina anställda. Det kan konstateras att chaufförerna troligen inte kommer att förlora sina jobb, utan de autonoma fordonen är istället en av många lösningar på den chaufförsbrist som råder. De som arbetar som chaufförer kommer istället få möjlighet till mer utvecklade tjänster, där de chaufförer som samtidigt vill köra likt innan fortfarande ska få göra det.

### **Eldrivna autonoma fordon ger verksamheter möjligheten att driva mer miljömässigt hållbara transporttjänster:**

Den analytiska avhandlingen har också kunnat fastslå relevansen av att en implementering av autonoma fordon måste ske på ett miljömässigt hållbart sätt. Det kan dock konstateras att det finns en viss tvetydighet kring huruvida en implementering av autonoma fordon är ett miljömässigt incitament eller inte. Studien har kunnat visa på uppskattning för elfordon. Här blir en elektrifiering av transporttjänsterna en central del av hållbarhetsarbetet, där den direkta förbränningen av fossila drivmedel kan tänkas minska (Mckinnon et al, 2015). Autonoma fordon har också visat sig ge ett bättre körflöde genom dess digitala uppkoppling, där körstilen i sig förbränner mindre energi oavsett drivmedel (Storhagen, 2011). Samtidigt kan det konstateras att det finns en del frågetecken kring lastbilsbatteriernas faktiska miljömässiga inverkan, där produktionen av batterier anses vara högst miljöbelastande. Batteriernas kapacitet ifrågasätts också, där den nuvarande kapaciteten begränsar storleken på fordonen. Med en utveckling mot mindre typer av autonoma fordon, finns det också en problematik i att det kan behövas fler fordon för att lasta samma volymer. Detta kan konstateras få en negativ miljöeffekt på trafiksystemet, där påfrestningen på infrastrukturen samt trängseln av fordon på vägarna ökar.

Sammantaget kan det identifieras både utmaningar och möjligheter för verksamheternas miljömässiga arbete vid implementering av autonoma fordon. En av de viktigaste punkterna i sammanhanget är skiljelinjen mellan autonomi och elektrifiering. Ett fordon kan helt enkelt köras på el utan att det behöver vara förarlöst. Ett fordon kan också köra förarlöst utan att det behöver gå på el. Utifrån ett miljöperspektiv blir det därför snarare en implementering av elfordon som kan konstateras gynna verksamheternas möjligheter med det miljömässiga arbetet, än den autonoma tekniken i sig. Med det sagt kan alltså en implementering av eldrivna autonoma fordon konstateras stärka verksamhetens hållbarhetsarbete, där

implementeringen i sig genererar möjlighet att driva mer miljövänliga transporttjänster i försörjningskedjan.

### **Det kan identifieras oenighet kring autonoma fordon som en ekonomisk hållbar implementering:**

Det kan identifieras att det finns en oenighet kring de ekonomiska fördelarna med en implementering av autonoma fordon. Diskussionen ställer mindre autonoma fordon mot dagens traditionella lastbilskapacitet. Här menar tillverkningsföretagen att mindre autonoma fordon bidrar till ett smidigare transportsystem, frekventare leveranser, högre utnyttjandegrad av fordonet samt mindre lagerhållning. Transportföretagen ser en problematik med mindre autonoma fordon på grund av dess lägre kapacitet i volym och vikt. Wadud (2017) belyser att det finns en ovisshet i när autonoma fordon volymmässigt blir lika stora som dagens traditionella lastbilar. Samtidigt belyser Engström (2016) att transportslagets kapacitet bör kunna mätas med transporttjänstens huvudsakliga kapacitet och uppdrag för att maximera det logistiska värdet i försörjningskedjan. Det kan därför konstateras att det finns en oenighet i både empirin och teorin huruvida autonoma fordon är ekonomiskt fördelaktigt eller inte.

Genom fenomen som E-handeln och digitalisering står transportbranschen inför stora utmaningar där nya innovativa transportlösningar krävs för att möta efterfrågan. Samtidigt är transportbranschen en bransch med erkänt låga marginaler. Det kan därför konstateras att en implementering av autonoma fordon kräver större medvetenhet hos konsumenter samt en förståelse för att transporttjänster i framtiden kan komma att kosta något mer. Det har kunnat identifieras att många transportföretags största drivkraft för fenomenet är någon form av effektivisering genom optimering. Här talar flera aktörer om att poola samman fordon, vilket kan bidra till att öka nyttjandegraden av fordonet. Således kan det konstateras att aktörer i försörjningskedjan tillsammans skulle kunna uppnå en effektivisering som också kan ses som ekonomiskt hållbar.

### **Ekonomisk långsiktig hållbarhet är en möjlighet genom implementering av autonoma fordon:**

Det kan konstateras att den ekonomiska drivkraften är central hos samtliga aktörer knutna till studien. Främst tillverkningsföretagen ser att det finns tydliga kostnadsbesparingar att vinna på en implementering av autonoma fordon. Detta stärks även tydligt av teorin, som likt dessa aktörer menar att den största besparingen finns att uppnå genom en utebliven



chaufförskostnad samt reducerad kostnad genom elektrifiering av fordon (Wadud, 2017). Studien har även kunnat visa på att kostnadsbesparingar finns att uppnå genom en reduktion av onödiga körningar som bland annat bidrar till flexibilitet och effektivisering i transportsystem. Genom att utesluta chauffören från ett autonomt fordon kan kostnadsbesparingar också hämtas in från en utebliven personalkostnad när fordonet står stilla. Det kan dock konstateras blandade meningar hos olika aktörer kring huruvida en chaufför i det autonoma fordonet är lönsamt eller ej. Transportföretagen uttrycker en viss oro för att en implementering av autonoma fordon då tekniken fortfarande är en väldigt dyr investering. Här kan det identifieras en skillnad kring hur tillverkningsföretag och transportföretag resonerar kring autonoma fordon och ekonomi. Den största drivkraften för ekonomisk vinning bygger på en vision om långsiktig ekonomisk hållbarhet (Elkington, 2000).

Det kan således konstateras att det finns både utmaningar och möjligheter för de autonoma fordonens implementering kopplat till ekonomisk hållbarhet. Det kan också konstateras att det finns ett behov av mer kommunikation och interaktion mellan olika aktörer i försörjningskedjan för att tydliggöra hur autonoma fordon långsiktigt kan gynna transportföretagens ekonomiska hållbarhet.

### **Tekniska förutsättningar för autonoma fordon finns, utmaningarna är knutna till samhällets acceptans och ansvarsfördelning:**

Det kan konstateras att samtliga aktörer knutna till studien är öppna för att låta fenomenet autonoma fordon utvecklas och ta mer plats i samhället. Några av de största frågetecken och utmaningar kring en implementering av autonoma fordon kan kopplas till osäkerheten kring ansvarsfördelning och regleringar. Tillverkningsföretagen och teorin menar att tekniken för att implementera autonoma fordon finns. Dock uttrycker samtliga aktörer en problematik kopplat till moraliska aspekter och ifrågasätter huruvida den mänskliga faktorn kan lita på ett autonomt fordon som ”släpps loss” inom tätt trafikerade områden. Det kan konstateras att aktörerna ser en problematik i att människor i samhället ännu inte litar på autonoma fordon. Människor har ännu inte den acceptans och respekt för autonom teknik som krävs för att fenomenet ska kunna fungera effektivt ute i samhällets infrastruktur, vilket till stor del bygger på bristande reglering och tydliga lagar från myndigheter. Således behöver tydliga regleringar införas för att skapa klarhet, trygghet och förståelse för vilken roll de autonoma fordonen får i samhällets strukturer. Likt Hussain, Lee & Zeadally, (2018) poängterar kan det konstateras att

olika intressenter inom bland annat industrin, politiken, lagstiftningen och akademien bör gå samman för att enas om regler och lagar för att möjliggöra användning av autonoma fordon. Det kan alltså fastslås hur tydligare regleringar och kunskap kring fenomenet hade bidragit till att en implementering av autonoma fordon blev lättare att genomföra bland såväl företag som hos medborgare i samhället.

### **Transporttjänstens längd och rutt genererar både utmaningar och möjligheter för var i försörjningskedjan autonoma fordon kan implementeras:**

Flera aktörer knutna till studien belyser frågan kring var och hur autonoma fordon bör implementeras i försörjningskedjan. Det kan påvisas att det finns en oenighet kring var i försörjningskedjan autonoma fordon har störst potential att implementeras. Det kan identifieras en gemensam mening kring att autonoma fordon högst sannolikt först kommer att trafikera avgränsade områden och godstrafik på motorväg. Inom stadskärnan finns en betydligt mer komplex trafiksituation med fler störmoment i omgivningen (Wadud, 2017). Samtidigt belyser flera av aktörerna att autonoma fordon har flest långsiktiga hållbarhetsaspekter att uppnå på väl definierade, återkommande och planerade rutter, något som även tidigare forskning stärker (Engström, 2016). Det kan också identifieras en oenighet och problematik i frågan kring om en chaufför ska vara knuten till fordonet eller inte. Flera av aktörerna knutna till studien belyste att det kan finnas avsidens rutter där en chaufför hade varit fördelaktigt eller till och med ett krav. Med tanke på den komplexitet och den höga anpassningsgraden av säkerhetsaspekter finns det också en gemensam syn på att en chaufför skulle kunna vara fördelaktigt på vissa ställen. Genom att inte helautomatisera ett fordon skulle fordonet kunna anpassas och köra med både autonom teknik och manuellt kopplat till det område och miljöfordonet trafikerar. Således kan det konstateras att en implementering av autonoma fordon kan möjliggöra en delad transporttjänst för transportföretag, där autonoma och manuella transporter kan användas parallellt.

Avslutningsvis har det genom studien kunnat identifierats och konstaterats såväl utmaningar som möjligheter med en implementering av autonoma fordon i försörjningskedjan. Utmaningarna och möjligheterna har kunnat kopplas till samtliga tre aspekter av Triple bottom line och har även kunnat förankras i ytterligare relevanta och avgörande implementeringsfaktorer. Det kan konstateras att autonoma fordon kan stärka det sociala hållbarhetsarbete som råder i verksamheter, men att det fortfarande finns en oenighet kring implementeringens faktiska miljöpåverkan och ekonomiska långsiktiga lönsamhet. Slutligen

ska det nämnas att studier kring Triple bottom line kopplat till autonoma fordon som en del av transporttjänster består av en enorm komplexitet. Ingen förbättringsåtgärd inom modellens tre delar får påverka någon av de andra negativt. Om samtliga möjligheter och utmaningar inom varje del av Triple bottom line ska vägas mot varandra kan det konstateras att ytterligare komplex forskning kring fenomenet autonoma fordon krävs för att fatta ett slutligt uttalande kring huruvida fenomenet som helhet är långsiktigt hållbart eller ej.

### **5.1 Framtida forskning**

Denna studie bidrar med ökad kunskap kring de utmaningar och möjligheter som kan ligga till grund för en implementering av autonoma fordon i en företagskontext. Med facit i hand kan det konstateras att autonoma fordon är ett komplext fenomen med många intressanta och potentiella utvecklingsområden. Genom studiens tidsram och storlek finner vi som forskare att det finns utrymme för vidare studier kopplat till mer kommunikations -och relationsrelaterade perspektiv som kan vara av betydelse vid denna typ av företagsimplementering i en försörjningskedja. Här hade det varit intressant att studera djupare vilka typer av samarbeten och relationer som krävs mellan aktörer i försörjningskedjan för att göra en implementering av autonoma fordon långsiktigt möjlig. En ytterligare intressant forskningsaspekt av de autonoma fordonens implementering vore en avhandling med mer juridiskt fokus, där samhällsaktörer, jurister och politiker intervjuas. För denna typ av studie hade det kunnat skapas ett större djup rörande de juridiska aspekternas inverkan på de sociala, ekonomiska och samhällsmässiga effekterna med en implementering av autonoma fordon i försörjningskedjan.

## 6. Källförteckning

Nedan följer en hänvisning till arbetets referenser.

### 6.1 Tryckta källor

Bryman, A. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder*. Malmö: Liber

Kvale, S., & Brinkman, S. (2014) *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Lund: Studentlitteratur AB

McKinnon, A., Cullinane, S., Browne, M., Whiteing, A., (2015). *Green Logistics*. London: Kogan

Oskarsson, B., Aronsson, H., & Ekdahl, B. (2013). *Modern logistik- för ökad lönsamhet*. Malmö: Liber

Soneryd, L., & Ugglå, Y. (2011) *(O)möjliga livsstilar*, Lund: studentlitteratur AB

Storhagen, N. (2011). *Logistik - Grunder och möjligheter*. Liber AB

Stöth. G. (2017) *Logistikrätt, grunder och tillämpning*. Liber AB

Thurén, T. (2007). *Vetenskapsteori för nybörjare*. Malmö: Liber

### 6.2 Tryckt avhandling

Johansson, M. (2017). *Hållbar mobilitet: Miljöstrategiska effekter på grönytor och ekosystemtjänster i samband med urbana förtätningsprocesser* (Doktorsavhandling, Lunds universitet, Faculty of Engineering).

### 6.3 Akademiska artiklar

Alekseevna, T - E., Yakovlevna, R-E., & Vasilievich, R-D. (2017). *The concept of digital transformation of the society*. 2017 Tenth International Conference Management of Large-Scale System Development (MLSD) Management of Large-Scale System Development (MLSD), 2017 Tenth International Conference. :1-5 Oct, 2017

Beier,G., Niehoff, S., Ziems, T., & Xue, B. (2017). *Sustainability Aspects of a Digitalized Industry – A Comparative Study from China and Germany*. International Journal of Precision

Engineering and Manufacturing-Green Technology April 2017, Volume 4, Issue 2, pp 227–234

Brand, C., Tran, M., & Anable, J. (2012). *The UK transport carbon model: An integrated life cycle approach to explore low carbon futures*. In Modeling Transport (Energy) Demand and Policies, Energy Policy February 2012 41:107-124

Bretzke, W-R. (2013). *Global urbanization: a major challenge for logistics*. Logistics Research: Volume 6, Issue 2–3, pp 57–62

Bunghez, C-L. (2015). *The Future of Transportation - Autonomous Vehicles*. International Journal of Economic Practices & Theories. Oct2015, Vol. 5 Issue 5, p447-454. 8p.

Cavdar, C-S., & Aydin, D-A. (2015). *An Empirical Analysis about Technological Development and Innovation Indicators*. In World Conference on Technology, Innovation and Entrepreneurship, Procedia - Social and Behavioral Sciences 3 July 2015 195:1486-1495

Csiszar, C., & Földes, D. (2017). *System model for autonomous road freight transportation*. University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences, 2018.

Dang, L., Sriramoju, N., Tewolde, G., Kwon, J & Zhang, X. (2017). *Designing a cost-effective Autonomous Vehicle Control System Kit (AVCS Kit)*. 2017 IEEE AFRICON AFRICON, 2017 IEEE. :1453-1458 Sep, 2017

Deepa, J., & Sapna, P. (2017). Digitalization & Customer Perception towards the Banking Services. Aweshkar Research Journal. Sep 2017, Vol. 23 Issue 2, p133-141. 9p

Dong, C., Richards, S. H., Huang, B., & Jiang, X. (2015) *Identifying the factors contributing to the severity of truck-involved crashes*. International Journal of Injury Control and Safety Promotion. Vol. 22 Issue 2, p116-126. 11p

Elkington, J. (2000). *Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century*. Journal of Business Ethics. 23(2):229-231.

Engström, R. (2016). *The Roads' Role in the Freight Transport System*. Transportation Research Procedia. Volume 14, 2016, Pages 1443-1452.

Gechter, F., Aglzim, E-H., Senouci, S-M., Rodet-Kroichvili, N., Cappelle, C., & Fass, D. (2017). *Transportation of goods in inner-city centers: can autonomous vehicles in platoon be a suitable solution?* IEEE Vehicle Power and Propulsion Conference (VPPC) Vehicle Power and Propulsion Conference

Gruzauskas, V., Baskutis, S., & Navickas, V. (2018). *Minimizing the trade-off between sustainability and cost effective performance by using autonomous vehicles*. Journal of Cleaner Production. Volume 184, 20 May 2018, Pages 709-717

Hokey, M., & Thomas, L. (2002). *Truck Driver Shortage Revisited*. Transportation Journal (American Society of Transportation & Logistics Inc). Vol. 42 Issue 2, p5-16. 12p.

Hussain, R., Lee J -Y., & Zeadally, S. (2018). *Autonomous Cars: Social and Economic Implications*, IEEE Computer Society, IT Professional. 20(6):70–77

Jäntti, M., & Hyvarinen, S. (2018). *Exploring Digital Transformation and Digital Culture in Service Organizations*. 2018 15th International Conference on Service Systems and Service Management (ICSSSM) Service Systems and Service Management (ICSSSM), 2018 15th International Conference on. :1-6 Jul, 2018

Marsden, N., Bernecker, T., Zöllner, R., Sußmann, N., & Kapser, S. (2018). *BUGA:Log – A Real-World Laboratory Approach to Designing an Automated Transport System for Goods in Urban Areas*. IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC)

Tokody, D., , Albini, A., Ady, L., Rajnai, Z., & Pongrácz, F. (2018). *Safety and security through the design of autonomous intelligent vehicle systems and intelligent infrastructure in the smart city*. Interdisciplinary Description of Complex Systems, Vol 16, Pp 384-396

Meahl, B. (2017). *Autonomous vehicles are driving the future of logistics*. *Material Handling & Logistics*, Vol. 72 Issue 9, p24-25. 2p.

Mladenovic, M., & McPherson, T. (2016). *Engineering Social Justice into Traffic Control for Self-Driving Vehicles?* *Science & Engineering Ethics*. Aug 2016, Vol. 22 Issue 4, p1131-1149. 19p.

Park, E., Kwon, S-J., & Kim, K-J. (2016). *Assessing the Effects of Corporate Sustainable Management on Customer Satisfaction*. *Sustainable Development*. Jan/Feb 2016, Vol. 24 Issue 1, p41-52. 12p.

Persaud, P., Varde, A - S., & Robila, S. (2017). *Enhancing Autonomous Vehicles with Commonsense: Smart Mobility in Smart Cities*. *IEEE 29th International Conference on Tools with Artificial Intelligence: 1008–1012 Nov, 2017*

Pettersson, I., & Karlsson, M-A. (2014). *Setting the stage for autonomous cars: a pilot study of future autonomous driving experiences*. *IET Intelligent Transport Systems*. 9(7):694-701

Rodriguez, A., Gimenez Thomsen, C., Arenas, D., & Pagell, M. (2016). *NGOs' Initiatives to Enhance Social Sustainability in the Supply Chain: Poverty Alleviation through Supplier Development Programs*. *Journal of Supply Chain Management*. Jul2016, Vol. 52 Issue 3, p83-108. 26p.

Wadud, Z. (2017). *"Fully automated vehicles: A cost of ownership analysis to inform early adoption"*. Institute for Transport Studies, University of Leeds, Leeds LS2 9JT, UK

Zangiacomì, A., Oesterle, J., Fornasiero, R., Sacco, M., & Azevedo, A. (2017). *The implementation of digital technologies for operations management: a case study for manufacturing apps*. *Production Planning and Control*, 8(16):1318-1331)

## 6.4 Elektroniska källor

Dn.se (2015). *Automatiseringen har tagit bort 450 000 jobb på fem år*

<https://www.dn.se/debatt/automatiseringen-har-tagit-bort-450-000-jobb-pa-fem-ar/> - hämtad 2019-04-11

Einreid.tech (2019). *Op-ed: Self-driving a blessing or a curse? It's time for policymakers to decide*

<https://www.einride.tech/news/op-ed-self-driving-a-blessing-or-curse-its-time-for-policymakers-to-decide> Hämtad: 2019-04-01

Forskning.se (2016). *Digitaliseringen förändrar hela vår värld*

<https://www.forskning.se/2016/04/12/digitaliseringen-forandrar-hela-var-varld/> - hämtad 2019-04-08

Naturvårdsverket.se (2018) “utsläpp av växthusgaser från inrikes transporter”

<https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser-utslapp-fran-inrikes-transporter/> Hämtad: 2019-05-06

Regeringen.se, (2017), *Det klimatpolitiska ramverket*

<https://www.regeringen.se/artiklar/2017/06/det-klimatpolitiska-ramverket/> - hämtad 2019-04-25

SCB.se, (2016). *Utsläppen från transporter en växande utmaning* <https://www.scb.se/hitta-statistik/artiklar/2016/Utslappen-fran-transporter-en-vaxande-utmaning/>

Hämtad: 2019-05-06.

Tematransport.se (2014). *Lastbilscentralen här för att stanna*

<https://www.tematransport.se/lastbilscentralen-har-att-stanna/> - hämtad 2019-05-07

## 6.5 Elektronisk Rapport

Trafta.se (2011). *Statistikunderlag rörande tomtransporter och fyllnadsgrader*

[https://www.trafa.se/globalassets/pm/underlag/statistikunderlag\\_roerande\\_tomdragningar\\_och\\_fyllnadsgrader.pdf](https://www.trafa.se/globalassets/pm/underlag/statistikunderlag_roerande_tomdragningar_och_fyllnadsgrader.pdf) Hämtad: 2019-05-07



## 7.0 Bilagor

Bilagor knutna till studien

### **Bilaga 1. Intervjuguide: transportaktör**

Inledningsvis introducerar vi oss, berättar vad vi skriver om samt syftet med vår uppsats.

Därefter informerar vi om följande etiska principer:

- Företaget och intervjuperson kommer att hållas helt anonyma under hela arbetsprocessen och i studien.
- Företaget och intervjuperson har rätt till att när som helst under intervjun eller arbetsprocessen hoppa av projektet.
- Allt som sägs kommer att behandlas med största konfidentialitet och endast användas i syfte att gagna studien.

### **Etiska frågor**

Skulle det vara OK att vi spelar in intervjun?

### **Inledande frågor**

1. Vill du börja att berätta lite om dig själv? (Arbetsposition, bakgrund)
2. Berätta om ert företag och den koppling som ni har med logistik och transporter

### **Autonoma fordon:**

1. Vad vet ni i dagsläget om autonoma fordon?
2. Hur långt har denna utveckling enligt er kommit?
3. Äger företaget idag några egna fordon?
4. Finns det i nuläget några autonoma fordon inom er verksamhet? (var i verksamheten finns fordonen).
5. Hur ser ni på en implementering av autonoma fordon?
6. Vilken roll har dessa fordon/skulle denna typ av fordon få i er verksamhet?
7. Vilka fördelar kan ni se med autonoma fordon i er verksamhet? Vilka fördelar kan ni se i den gemensamma försörjningskedjan? Vilka fördelar kan ni se i samhället överlag?
8. Vilka nackdelar kan ni se med autonoma fordon i er verksamhet? Vilka nackdelar kan ni se i den gemensamma försörjningskedjan? Vilka nackdelar kan ni se i samhället överlag?

9. Vad är den främsta anledningen till att ni började köra med/skulle vilja implementera autonoma fordon i er verksamhet?

### **Hållbarhet:**

10. Vad innebär hållbarhet för er verksamhet? Hur skulle ni definiera begreppet hållbarhet?
11. Hur tänker ni kring autonoma fordon och miljömässig hållbarhet?
12. Hur ser ni på att tekniken med autonoma fordon kan tänkas ersätta den mänskliga faktorn/er personal?
13. Vad blir dessa personers roll efter en eventuell implementering? Vilka nya arbetsuppgifter kan dessa personer tänkas få?
14. Vad tänker ni kring lagar/regleringar och autonoma fordon? (Ex Lagstiftning, reglering för verksamheten, arbetsförhållande för personal).
15. På vilket sätt kan er ekonomiska situation tänkas påverkas vid/av implementeringen av autonoma fordon?

### **Implementering av autonoma fordon i verksamheten:**

16. Hur ser företaget på en framtid med autonoma fordon?
17. Vilken roll tror ni att ni får som företag skulle få bland andra företag i försörjningskedjan, med Autonoma fordon i er verksamhet?
18. Anser ni att det finns någon annan framtida utveckling av fordon som skulle kunna vara bättre än Autonoma fordon?
19. Finns det något mer ni vill tillägga som vi inte berört eller tänkt på?

### **Bilaga 2. Intervjuguide: Utvecklings - och tillverkningsaktör**

Inledningsvis introducerar vi oss, berättar vad vi skriver om samt syftet med vår uppsats.

Därefter informerar vi om följande etiska principer:

- Företaget och intervjuperson kommer att hållas helt anonyma under hela arbetsprocessen och i studien.
- Företaget och intervjuperson har rätt till att när som helst under intervjun eller arbetsprocessen hoppa av projektet.
- Allt som sägs kommer att behandlas med största konfidentialitet och endast användas i syfte att gagna studien.

## **Etiska frågor**

Skulle det vara OK att vi spelar in intervjun?

## **Inledande frågor:**

1. Vill du börja att berätta lite om dig själv? (Arbetsposition, bakgrund)
2. Berätta om ert företag och den koppling som ni har med logistik och transporter.

## **Autonoma fordon:**

1. Vad vet ni i dagsläget om autonoma fordon?
2. Hur långt har denna utveckling enligt er kommit?
3. Vilken roll skulle autonoma fordon kunna få inom företag?
4. Vilka fördelar kan ni se med autonoma fordon i företag? Vilka fördelar kan ni se i den gemensamma försörjningskedjan? Vilka fördelar kan ni se i samhället överlag?
5. Vilka nackdelar kan ni se med autonoma fordon i företag? Vilka nackdelar kan ni se i den gemensamma försörjningskedjan? Vilka nackdelar kan ni se i samhället överlag?

## **Hållbarhet:**

6. Vad innebär hållbarhet för er verksamhet? Hur skulle ni definiera begreppet hållbarhet?
7. Hur tänker ni kring autonoma fordon och miljömässig hållbarhet?
8. Hur ser ni på att tekniken med autonoma fordon kan tänkas ersätta den mänskliga faktorn?
9. Vad blir dessa personers roll efter en eventuell implementering? Vilka nya arbetsuppgifter kan dessa personer tänkas få?
10. Vad tänker ni kring lagar/regleringar och autonoma fordon? (Ex Lagstiftning, reglering för verksamheten, arbetsförhållande för personal).
11. På vilket sätt kan ert företags ekonomiska situation tänkas påverkas vid en implementeringen av autonoma fordon?

## **Implementering av autonoma fordon i verksamheten:**

12. Hur tror ni framtiden ser ut för autonoma fordon?
13. Vilken roll tror ni att företag skulle få bland andra företag i försörjningskedjan, med Autonoma fordon i er verksamhet?

14. Anser ni att det finns någon annan framtida utveckling av fordon som skulle kunna vara *bättre* än Autonoma fordon?

15. Finns det något mer ni vill tillägga som vi inte berört eller tänkt på?

### **Bilaga 3. Intervjuguide: Samhällsaktör**

Inledningsvis introducerar vi oss, berättar vad vi skriver om samt syftet med vår uppsats.

Därefter informerar vi om följande etiska principer:

- Företaget och intervjuperson kommer att hållas helt anonyma under hela arbetsprocessen och i studien.
- Företaget och intervjuperson har rätt till att när som helst under intervjun eller arbetsprocessen hoppa av projektet.
- Allt som sägs kommer att behandlas med största konfidentialitet och endast användas i syfte att gagna studien.

### **Etiska frågor**

Skulle det vara OK att vi spelar in intervjun?

### **Inledande frågor:**

1. Vill du börja att berätta lite om dig själv? (Arbetsposition, bakgrund)
2. Berätta om ert företag och den koppling som ni har med logistik och transporter

### **Autonoma fordon:**

1. Vad vet ni i dagsläget om autonoma fordon?
2. Hur långt har denna utveckling enligt er kommit?
3. Hur ser ni på en implementering av autonoma fordon i samhället?
4. Vilken roll skulle denna typen av fordon kunna få i samhället?
5. Vilka fördelar kan ni se i den gemensamma försörjningskedjan med en implementering av autonoma fordon? Vilka fördelar kan ni se i samhället överlag?
6. Vilka nackdelar kan ni se i den gemensamma försörjningskedjan med implementeringen? Vilka nackdelar kan ni se i samhället överlag?
7. Vad är den främsta anledningen till att man skulle vilja implementera autonoma fordon i samhället?

### **Hållbarhet:**

8. Vad innebär hållbarhet för dig? Hur skulle du definiera begreppet hållbarhet?
9. Hur tänker ni kring autonoma fordon och miljömässig hållbarhet?
10. Hur ser ni på att tekniken med autonoma fordon kan tänkas ersätta den mänskliga faktorn/er personal?
11. Vad blir dessa personers roll efter en eventuell implementering? Vilka nya arbetsuppgifter kan dessa personer tänkas få?
12. Vad tänker ni kring lagar/regleringar och autonoma fordon? (Ex Lagstiftning, reglering för verksamheten, arbetsförhållande för personal).
13. Hur kan en verksamhets ekonomiska situation tänkas påverkas av denna typ av implementering?

### **Implementering av autonoma fordon i verksamheter**

14. Hur ser ni på en framtid med autonoma fordon i samhället?
15. Vilken roll tror ni att ni får som företag skulle få bland andra företag i försörjningskedjan, med autonoma fordon i samhället?
16. Anser ni att det finns någon annan framtida utveckling av fordon som skulle kunna vara *bättre* än Autonoma fordon?
17. Finns det något mer ni vill tillägga som vi inte berört eller tänkt på?