

# En omställning mot strömmen

Hur transportföretags affärsmodeller påverkas vid en elektrifiering av den tunga svenska lastbilsflottan



Max Granvik & Philip Magnusson

2022

MIOM05 Examensarbete i produktionsekonomi

Avdelningen för produktionsekonomi

Institutionen för teknisk ekonomi och logistik

Lunds Tekniska Högskola, LTH

30 HP Examensarbete 2022

The logo for e.on, featuring the text 'e.on' in a bold, red, lowercase, sans-serif font. The 'e' is significantly larger than the 'o' and 'n', and the 'o' has a dot.



Copyright © Max Granvik & Philip Magnusson, juni 2022

**Författare**

Max Granvik, Industriell Ekonomi, 2017

Philip Magnusson, Industriell Ekonomi, 2017

**Huvudhandledare, LTH**

Ola Alexanderson, Institutionen för teknisk ekonomi och logistik,  
Avdelningen för Produktionsekonomi, LTH

**Handledare, E.ON**

Peter Andersson, Ansvarig för E-Mobility, E.ON Energilösningar

**Examinator**

Johan Marklund, Institutionen för teknisk ekonomi och logistik,  
Avdelningen för Produktionsekonomi, LTH

***Publicerad av***

Institutionen för teknisk ekonomi och logistik

Lunds Tekniska Högskola, Lunds universitet

Box 118, 221 00 Lund



# Sammanfattning

Utsläppen från transportsektorn står för en betydande del av Sveriges totala koldioxidutsläpp. Fram till år 2030 vill regeringen att växthusgaserna från transportsektorn ska ha minskat med 70 procent utifrån år 2010s nivåer. Därtill vill man år 2045 att Sverige har nettonollutsläpp. För att inom transportsektorn lyckas med dessa mål kommer ett nyttjande av en kombination av lösningar vara essentiellt, varav elektriska lastbilstransporter är en av dem. Denna omställning är dock inte utan sina utmaningar, både för transportörerna och aktörerna i det nya transportsystem som skapas. Transportbranschen är idag hårt prispressad och elektriska lastbilar är i dagsläget mycket dyrare att köpa än fossila. De har potential att över sin livslängd bli billigare, men det råder oklarheter kring när detta kan ske. De tidigare inkomst- och kostnadsstrukturerna förändras då ökade transportkostnader, minskat ägande, ökad leasing och optimering av batterislitage kommer med den elektriska lastbilen. Elektriska lastbilar innebär också ett förändrat sätt att hantera sin transportplanering samt en ökad komplexitet i hur man ska få ihop det dagliga transportarbetet. Transportörerna får allt svårare att ensam genomföra en transport och både nya partners och resurser blir centrala delar i affärsmodellen. Tidigare oviktiga parametrar som laddinfrastruktur och elnätsutbyggnad blir essentiella delar i strategiarbetet. Aktörerna i transportkedjan får både nya och förändrade roller och det krävs allt mer samarbete mellan dessa för att möjliggöra en omställning. Både externt i transportkedjan och internt hos transportörerna blir fokus på systemtänk allt viktigare för att både möjliggöra elektrifieringen samt att kunna kapitalisera på den.

**Nyckelord:** elektriska transporter, elektriska lastbilar, transportörer, affärsmodell, barriärer, möjliggörare



# Abstract

Emissions from the transport sector is responsible for a significant part of Sweden's total carbon dioxide emissions. By 2030, the government wants the greenhouse gases from the transport sector to have decreased by 70 percent based on year 2010's levels. In addition, by 2045, the government want Sweden to have net zero emissions. To achieve these goals in the transport sector, the use of a combination of solutions will be essential, electric heavy-duty transportation is one of them. However, this change is not without its challenges, both for the carriers and the parties in the new transport system that is being created. The transport industry is today under severe price pressure and heavy-duty electric trucks are currently much more expensive to buy than fossil fuel trucks. They have the potential to become cheaper over their lifetime, but there is uncertainty about when this can happen. The previous income- and cost structures change as increased transport costs, reduced ownership, increased leasing and optimization of battery wear come with the electric truck. Electric trucks also mean a changed way of handling transport planning and an increased complexity in how to get the daily transport work together. Carriers are finding it increasingly difficult to carry out transport alone, and both new partners and new resources are becoming central parts of the business model. Previously unimportant parameters such as charging infrastructure and electricity network expansion will be essential parts of the strategy. The actors in the transport chain are given both new and changed roles and an increased cooperation is required between them to enable a change. Both externally in the transport chain and internally within the organization of the carriers, the focus on systems thinking is becoming increasingly important in order to both enable electrification and to be able to capitalize on it.

**Key words:** electric transports, heavy-duty electric trucks, carriers, business model, barriers, enablers





# Förord

Under våren 2022 har vi, Max Granvik och Philip Magnusson, skrivit vårt examensarbete på 30 högskolepoäng på Institutionen för teknisk logistik och ekonomi för E.ON i Malmö. Examensarbetet avslutar vår utbildning Industriell Ekonomi på sammanlagt 300 högskolepoäng.

Först vill vi tacka Peter Andersson som varit vår handledare på E.ON och vår navigatör inom den svenska e-mobility världen. Tidigt fick vi upp ögonen för hur utforskat detta område var, vilka intressanta utmaningar som väntar samt vilka aktörer det faktiskt är som driver detta framåt. Att få en fot in i en helt ny bransch är inte lätt, men Peter hjälpte oss med både kontakter och den grundläggande kunskap vi behövde för att själva navigera branschen.

Vi vill även tacka Ola Alexanderson som stöttat oss från den akademiska världen. Att ta sig an ett examensarbete är något helt nytt och vi har under arbetets gång fått stor vägledning från Ola. Vi har ofta getts fria tyglar i hur vi vill strukturera rapporten, vad vi ska fokusera på och vilken forskningsansats vi anser passa bäst. Ola har under denna tid alltid funnits som ett bollplank där vi kan diskutera våra val och där vi fått hjälp genom insiktsfulla reflektioner.

Avslutningsvis vill vi tacka alla intervjupersoner som ställt upp. Vårt arbete bygger till stor del på denna empiri och vi hade inte kunnat göra de analyser och dra de slutsatser som nu finns i rapporten utan era åsikter och insikter. Vi hoppas att vårt arbete kan komma till nytta för transportbranschen inför den annalkande elektrifieringen.

---

*Max Granvik*

Lund, juni 2022

---

*Philip Magnusson*

Lund, juni 2022



# Lista över figurer

Figur 2.1. Författarnas val av non-probability urvalsmetod	18
Figur 3.1. Struktur på teoriavsnittet	28
Figur 3.2. Diffusion of Innovations	31
Figur 3.3. Business Model Canvas	34
Figur 3.4. Teoretisk modell för en lyckad produktlansering	35
Figur 4.1. Samband mellan tillväxt och transportarbete	39
Figur 4.2. Andel av trafikarbetet utfört av yrkesmässig trafik respektive firmabilstrafik	41
Figur 4.3. Gods i 1000-tal ton transporterad i Inrikes trafik efter transportavstånd	42
Figur 4.4. Dieselpriser från 2012–2022	47
Figur 4.5. Elpriser i elområde 1	49
Figur 4.6. Elpriser i elområde 4	49
Figur 4.7. Dygnspris för el i elområde 1	50
Figur 4.8. Dygnspris för el i elområde 4	50
Figur 4.9. Historik samt prognos över befolkningsutvecklingen i Sverige	52
Figur 4.10. Pris för batterier i \$/kWh	55
Figur 4.11. Sveriges produktion av el samt dess kraftslag	58
Figur 4.12. TCO för fossila samt elektriska lastbilar	67
Figur 6.1. Struktur på analysavsnittet	100



# Lista över tabeller

Tabell 3.1. Grupper från Diffusion of Innovations	32
Tabell 4.1. Trafikarbetet i miljoner kilometer utfört av lastbilar på svenska vägar	41
Tabell 4.2. Genomsnittliga lastvikter för de fem största varugrupperna	43
Tabell 4.3. Olika transportdata för inrikes transporter under kvartal tre 2021	44
Tabell 4.4. Tunga lastbilars reglering i miljözonerna	56
Tabell 4.5. Sammanställning av undersökningar gällande hållbarhet inom konsumtion	59
Tabell 4.6. Volvos FH Electric och Scantias BEV	64



# Lista över definitioner

**Transportör** – Författarnas samlingsnamn för åkerier, lastbilscentraler och logistikföretag.

**Transportarbete** – Godsvikten i ton multiplicerat med transportsträckan i kilometer. Beräknas per körning och redovisas i tonkilometer.

**Trafikarbete** – Antalet körda kilometer.

**Yrkesmässig trafik** – Transporter utförda åt andra gentemot betalning

**Firmabilstrafik** – Transporter utförda inom det egna företaget, egen distribution av varor.

**Totalvikt** – Summan av ett fordon's tjänstevikt, vikten på det maximala antalet passagerare samt den maximala lastvikten.

**Tjänstevikt** – Vikten av en startklar lastbil samt passagerare.

**Lastvikt** – Den vikt som godset får väga som mest utan att lastvikten plus tjänstevikten överstiger totalvikten.

**Tågvikt** – Begränsning i hur mycket lastbilen plus släpvagn får väga.

**LOU** – Lagen om offentlig upphandling (SFS 2016:1145). Lag som reglerar hur upphandling ska gå till av myndigheter och andra organisationer som finansieras av statliga medel.

**TCO** – Står för "Total Cost of Ownership" och syftar till den totala ägandekostnaden av en produkt. Inbegriper både anskaffningskostnader och driftkostnader, såväl direkta som indirekta.

**Inrikes trafik** – Den trafik som sker med svenskregistrerade lastbilar där både lastning och lossning av godset sker inom Sveriges gränser

**Utrikes trafik** – Den trafik som sker med svenskregistrerade lastbilar där antingen lastning eller lossning av godset sker utanför Sveriges gränser.

**Cabotagetrafik** – Del av *Utrikes trafik*, den trafik som sker i ett annat land.

**Tredjelandstrafik** – Del av *Utrikes trafik*, den trafik som sker mellan två andra länder än Sverige.





# Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Introduktion .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1</b>	<b>Bakgrund.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2</b>	<b>Problemspecificering .....</b>	<b>3</b>
1.2.1	Syfte .....	3
1.2.2	Frågeställningar.....	3
1.2.3	Mål .....	3
1.2.4	Avgränsningar .....	3
1.2.5	Målgrupp.....	6
<b>1.3</b>	<b>Struktur på rapporten .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Metod .....</b>	<b>9</b>
<b>2.1</b>	<b>Forskningssyfte .....</b>	<b>9</b>
2.1.1	Typer av forskningssyften.....	9
2.1.2	Val av forskningssyfte .....	11
<b>2.2</b>	<b>Forskningsstrategi .....</b>	<b>12</b>
2.2.1	Induktivt, deduktivt och abduktivt angreppssätt.....	12
2.2.2	Val av angreppssätt .....	13
2.2.3	Kvalitativa och kvantitativa data.....	13
2.2.4	Val av datainsamlingsmetod .....	14
<b>2.3</b>	<b>Forskningsdesign .....</b>	<b>14</b>
2.3.1	Litteratursökningar .....	14
2.3.2	Intervjuer .....	15
<b>2.4</b>	<b>Analysprocessen i sin helhet .....</b>	<b>20</b>
<b>2.5</b>	<b>Validering .....</b>	<b>21</b>
2.5.1	Trovärdighet.....	21
2.5.2	Generaliserbarhet .....	24
2.5.3	Författarnas approach för datavalidering .....	24
<b>3</b>	<b>Teori.....</b>	<b>27</b>

<b>3.1 PESTEL</b> .....	<b>28</b>
<b>3.2 Produkten</b> .....	<b>29</b>
3.2.1 Disruptiv Teknologi.....	29
3.2.2 Diffusion of Innovations.....	30
<b>3.3 Business Model Canvas</b> .....	<b>33</b>
<b>3.4 Adoptionsnätverk &amp; systemisk innovation</b> .....	<b>34</b>
<b>3.5 Disruption av affärsmodeller</b> .....	<b>36</b>
<b>4 Empirisk studie: Litteraturstudie</b> .....	<b>39</b>
<b>4.1 Branschkunskaper</b> .....	<b>39</b>
4.1.1 Transportbranschen i stort.....	40
4.1.2 Transporter på svenska vägar.....	40
<b>4.2 Omvärldsanalys</b> .....	<b>45</b>
4.2.1 Politiska.....	45
4.2.2 Ekonomiska.....	47
4.2.3 Sociala.....	51
4.2.4 Teknologiska.....	53
4.2.5 Miljömässiga.....	56
4.2.6 Legala.....	60
<b>4.3 Den elektriska lastbilen</b> .....	<b>61</b>
4.3.1 Batterier och laddning.....	62
4.3.2 Verkningsgrad och energiförbrukning.....	62
4.3.3 LCA.....	63
4.3.4 Existerande elektriska lastbilsmodeller.....	64
4.3.5 Användningsområden.....	65
<b>4.4 Akademiska publikationer om elektriska lastbilar</b> .....	<b>65</b>
4.4.1 Påverkan.....	66
4.4.2 Barriärer.....	67
4.4.3 Möjliggörare.....	69
<b>5 Empirisk studie: Intervjuer</b> .....	<b>71</b>
<b>5.1 Värdeskapande</b> .....	<b>71</b>
5.1.1 Aktiviteter.....	71

5.1.2 Resurser.....	74
5.1.3 Partners.....	78
5.1.4 Elektrifieringens påverkan på värdeskapandet .....	79
<b>5.2 Värdeleverans .....</b>	<b>85</b>
5.2.1 Värdeerbjudande .....	85
5.2.2 Kanaler .....	87
5.2.3 Kunder.....	88
5.2.4 Kundrelationer .....	89
5.2.5 Elektrifieringens påverkan på värdeleveransen .....	90
<b>5.3 Värdefångande.....</b>	<b>92</b>
5.3.1 Intäkter .....	92
5.3.2 Kostnader .....	93
5.3.3 Elektrifieringens påverkan på värdefångandet.....	95
<b>6 Analys .....</b>	<b>99</b>
<b>6.1 Disruptiv teknologi .....</b>	<b>100</b>
6.1.1 Elektriska lastbilar som disruptiv teknologi.....	100
6.1.2 Transportörers förberedelse för disruptiv teknologi .....	101
6.1.3 Risker med brist på förberedelse.....	102
6.1.4 Underlättande faktorer .....	103
<b>6.2 Ökad komplexitet .....</b>	<b>104</b>
6.2.1 Komplexitet i transportutförandet och planeringen .....	104
6.2.2 Komplexitetens möjligheter.....	105
6.2.3 Underlättande faktorer .....	106
<b>6.3 Förändrad flexibilitet .....</b>	<b>106</b>
6.3.1 Leverans till nya områden på andra tider.....	107
6.3.2 Ny konfiguration av transporter.....	108
6.3.3 Minskad möjlighet till oplanerade transportjobb .....	109
6.3.4 Begränsad av räckvidd och vikt.....	110
<b>6.4 Nya ekonomiska förutsättningar.....</b>	<b>111</b>
6.4.1 Intäkter .....	111
6.4.2 Kostnader .....	112
6.4.3 Investeringskostnaden.....	113

6.4.4 Avskrivningstider.....	114
6.4.5 Livslängd på fordonsflotta .....	115
<b>6.5 Laddningens dilemma .....</b>	<b>116</b>
6.5.1 Nya roller och nytt ansvar i värdekedjan .....	116
6.5.2 Elnätsutbyggnaden .....	118
6.5.3 Transportörernas beroende av övriga aktörer .....	119
6.5.4 Underlättande faktorer .....	119
<b>6.6 Behovet av systemtänk .....</b>	<b>120</b>
6.6.1 Förlust av nyckelaktiviteter och resurser .....	120
6.6.2 Fördelar med systemtänk .....	122
6.6.3 Ökad transparens som möjliggörare .....	123
<b>7 Slutsatser .....</b>	<b>125</b>
7.1 Påverkan på affärsmodeller .....	125
7.2 Barriärer för omställningen .....	126
7.3 Underlättande förutsättningar och handlingar .....	127
<b>8 Diskussion .....</b>	<b>129</b>
<b>8.1 Rapportens bidrag.....</b>	<b>129</b>
8.1.1 Till akademien .....	129
8.1.2 Till näringslivet.....	130
<b>8.2 Rapportens utformning.....</b>	<b>131</b>
8.2.1 Datavaliditet.....	131
8.2.2 Generaliserbarhet .....	131
<b>8.3 Framtida arbete .....</b>	<b>132</b>
<b>9 Referenser.....</b>	<b>135</b>
9.1 Elektroniska & tryckta källor .....	135
9.2 Akademiska publikationer .....	143
9.3 Intervjuer .....	145
<b>Bilaga A Intervjuguide Transportörer .....</b>	<b>149</b>
<b>Bilaga B Intervjuguide Transportköpare.....</b>	<b>157</b>
<b>Bilaga C Intervjuguide Lastbilstillverkare .....</b>	<b>159</b>

<b>Bilaga D Intervjuguide Einride .....</b>	<b>163</b>
<b>Bilaga E Intervjuguide Elnätsägare &amp; Eldistributör .....</b>	<b>167</b>
<b>Bilaga F Intervjuguide Drivmedelsleverantörer .....</b>	<b>171</b>
<b>Bilaga G Beräkningar snittlastvikt .....</b>	<b>175</b>



# 1 Introduktion

*Kapitlet ämnar beskriva den kontext som problemet uppkom ur och verkar inom, vilket mål och syfte som är huvudfokus i rapporten samt vad för frågeställningar som ligger till grund för arbetets utformning. Vidare presenteras de underliggande antaganden och avgränsningar som författarna gjort för att inom arbetets tidsram hinna färdigställa rapporten. Avslutningsvis introduceras strukturen på rapporten för läsaren.*

## 1.1 Bakgrund

Sedan industrialiseringen tog fart i mitten av 1800-talet och fram till idag har människans teknologiska kunskap och utveckling ökat i närmast exponentiell takt. Nya typer av verktyg och maskiner har hjälpt oss att effektivisera arbetsuppgifter som tidigare behövt göras för hand. Utvecklingen har bidragit till att förbättra många människors levnadsstandard, vilket medfört en kraftig befolkningstillväxt i världen. I takt med detta har människans nyttjande av jordens resurser ökat markant, bland annat genom förbränning av fossila bränslen, vilket bidragit till ökade utsläpp av växthusgaser i atmosfären. Dessa växthusgaser bidrar till den globala uppvärmningen, med förändrat klimat och ökad risk för extrema väderförhållanden som följd.

För att minska effekten av klimatförändringarna har ett stort antal av världens länder åtagit sig att minska sina utsläpp av växthusgaser. EU har slagit fast att man ska vara klimatneutrala senast år 2050 och som delmål ska medlemsländernas samlade utsläpp av växthusgaser minska med 55% till 2030 jämfört med 1990 års nivåer (Europeiska rådet 2021). Sverige som medlemsland har satt upp ännu ambitiösare mål då man ämnar vara klimatneutrala redan år 2045 (Regeringskansliet 2020). Man har också infört en klimatlag för att ålägga ansvar på både nuvarande och framtida regeringar att agera i linje med de utformade klimatmålen (SFS 2017:720).

För att nå de svenska klimatmålen om minskade utsläpp av växthusgaser behöver åtgärder genomföras i flera olika branscher. Av Sveriges territoriella utsläpp av växthusgaser år 2020 stod kategorierna *inrikes transporter* och *industri* för störst andel med sammanlagt över 60% av utsläppen (Naturvårdsverket u.å.a). Utsläppen från tunga lastbilar stod i sin tur för ca 20% av utsläppen för inrikes transporter, vilket motsvarade ca 6–7% av de territoriella utsläppen (Naturvårdsverket u.å.b).

Transportsektorn i Sverige, och även internationellt, har under det senaste århundradet varit kraftigt beroende av fossila bränslen för att kunna genomföra transporter. För att minska detta beroende har många länder börjat utforska och utveckla nya tekniker för att minska de växthusgasutsläpp som transporter idag ger upphov till. I Sverige har man lagstadgat om en reduktionsplikt för bensin och diesel som varje år ställer ökade krav på drivmedelsleverantörer att minska växthusgasutsläppen från förbränningen av dessa bränslen genom inblandning av biodrivmedel (SFS 2017:1201). Vidare så har inom personbilstransporter elektrifieringen ökat markant under de senaste åren och i Sverige säljs idag fler elektriska personbilar än någonsin förr (Elbilsstatistik 2022). Utsläppen som ett elektriskt fordon genererar beror dock kraftigt på hur elen som den laddas med har producerats (European Parliament 2019). I Sverige produceras majoriteten av elen med hjälp av förnybara energikällor såsom vatten- och vindkraft (SCB 2022). Detta ger upphov till relativt låga växthusgasutsläpp per producerad kWh, vilket gör att en elektrifiering av transportflottan har potential att kunna minska Sveriges territoriella utsläpp.

Elektrifieringen av tunga transporter i Sverige har hittills inte fått samma genomslag som elektrifieringen av personbilar. I slutet av 2021 var 6,0% av alla personbilar elbilar eller laddhybrider medan samma siffra endast var 0,1% för tunga lastbilar med en totalvikt över 3,5 ton (Trafa 2022a). Samtidigt satsar lastbilstillverkare som Volvo och Scania hårt på elektriska lastbilar, där Volvos mål är att elektriska fordon ska stå för hälften av lastbilsförsäljningen år 2030 (Volvo Group 2022). Scania i sin tur har ingått partnerskap med det svenska batteriföretaget Northvolt och planerar att ha en 18 000 kvadratmeter stor monteringsanläggning för batteripack i drift år 2023 (Scania u.å.a). För att Volvo och Scania ska lyckas med denna omställning krävs dock att även deras kunder, de åkerier, logistikföretag och andra transportörer som utför de faktiska transporter, hänger med i utvecklingen och investerar i en elektrisk lastbil. En naturlig fråga som därmed uppstår är hur dessa företag, och framför allt deras affärsmodeller, påverkas av denna elektrifiering.



## 1.2 Problemspecificering

### 1.2.1 Syfte

Rapportens övergripande syfte är att skapa förståelse för de utmaningar och förändringar som transportörers verksamheter ställs inför vid en elektrifiering av tunga lastbilar.

### 1.2.2 Frågeställningar

De övergripande frågeställningarna som ämnas besvaras är:

- Vilka delar av transportörernas affärsmodeller kan komma att påverkas när lastbilsflottan elektrifieras?
- Vilka barriärer, såväl tekniska, ekonomiska, operationella, strategiska, kunskapsmässiga, psykologiska och organisatoriska, finns det för att en transportör ska elektrifiera sina transporter?
- Vilka förutsättningar i värdekedjan och handlingar av dess parter skulle underlätta för transportörer att elektrifiera sina transporter?

### 1.2.3 Mål

Rapporten ämnar att utifrån både befintlig forskning, i form av akademiska publikationer, och intervjuer med personer inom branschen, belysa elektrifieringens utmaningar ur ett mer praktiskt perspektiv. Slutgiltiga målet är att rapporten ska fungera som ett diskussionsunderlag mellan aktörer i transportkedjan för att öka förståelsen för de utmaningar som branschen i stort, men transportörer i synnerhet, står inför när det kommer till elektrifiering av den tunga lastbilsflottan i Sverige.

### 1.2.4 Avgränsningar

För att göra rapportens innehåll koncist och relevant, men också säkerställa att den ska kunna bli färdigställd inom tidsramen för examensarbetet, har ett antal avgränsningar gjorts. Kopplat till denna rapportens syfte och mål har avgränsningarna därmed två huvudmål. Det första är att begränsa vilka typer av transportörer och affärsmodeller som inkluderas för att begränsa

rapportens omfattning. Det andra är att säkerställa att de huvudsakliga typer av transportörer och affärsmodeller som tillsammans står för en majoritet av transporterna i Sverige är representerade i den empiriska undersökningen. Målet med examensarbetet är därmed inte att redovisa för hur elektrifieringen kommer påverka alla transportörer samt alla varianter av affärsmodeller, utan riktar sig mot den breda massan av företag. Det betyder dock ej att examensarbetets empiri, analys samt slutsatser saknar substansvärde för de exkluderade transportörerna, det betyder endast att en viss modifikation av rapportens innehåll behövs för att appliceras på dessa affärsmodeller.

#### *1.2.4.1 Geografisk avgränsning*

Då det är den svenska transportmarknaden som ämnas undersökas är en geografisk avgränsning och definition av denna marknad lämplig. Tunga lastbilstransporter genomförs dagligen både inom och över Sveriges gränser med både utlands- och svenskregistrerade lastbilar ägda av både svenska och utländska företag, se avsnitt 4.1.2. För att geografiskt avgränsa denna marknad kommer därför den trafik som sker inom, det vill säga med start- och slutpunkt, Sveriges gränser med svenskregistrerade lastbilar att användas som definition. Ägaren av företaget kan således vara antingen svensk eller utländsk så länge lastbilarna som används är svenskregistrerade. Denna avgränsning görs för att begränsa rapportens omfattning, då förutsättningar mellan olika länder vad gäller exempelvis lagar och regler skiljer sig och påverkar möjligheterna för elektrifiering. Utan denna avgränsning hade förutsättningarna för olika länder behövts analyseras, eftersom utlandsregistrerade fordon berörs av det egna landets regler och förutsättningar, vilket bedöms hade inneburit en alltför bred ansats som också riskerat att göra slutsatser irrelevanta. De utlandsregistrerade fordonen har dessutom begränsad möjlighet att verka inom Sverige, se avsnitt 4.2.6.3, och står enbart för en minoritet av de i Sverige utförda transporterna, se avsnitt 4.1.2.

Observera att på grund av den ännu begränsade kunskapen inom elektrifiering av tunga lastbilar och den begränsade tillgången till akademiska publikationer inom området så kommer akademiska rapporter från flera länder rörande bland annat elektrifieringens barriärer, teknologi och affärsmodeller att nyttjas för den empiriska litteraturinsamlingen. I dessa fall har en subjektiv bedömning gjorts kring vilka aspekter som är relevanta och applicerbara även på den svenska marknaden.

#### *1.2.4.2 Affärsmodeller*

Ur ett affärsmodellsperspektiv behövs en avgränsning göras gällande transportörernas grundbult, yrkesmässig trafik eller firmabilstrafik, då förutsättningarna skiljer sig markant mellan dessa. Vid yrkesmässig trafik utgör affärsmodellens centrala del att transportera gods medan transporter vid firmabilstrafik endast utgör en liten del i en bredare affärsmodell där ofta annan produktion av varor står i centrum. Därtill så står den yrkesmässiga trafiken för majoriteten av transporterna inom Sverige, se avsnitt 4.1.2. Med detta i åtanke, och kopplat till avgränsningarnas huvudmål, så avgränsas därmed firmabilstrafik bort.

En del av de transportörer som valts ut som studieobjekt har ett flertal tjänster i sitt centrala värdeerbjudande som inte är av transportkaraktär. Dessa innefattar ofta olika typer av entreprenad- och anläggningsarbeten. Denna typ av kombinerad verksamhet kan erbjuda ett högre sammanlagt värde för kunder men kommer inte studeras i denna rapport då syftet med rapporten är kopplat till att transporter utgör den centrala delen av affärsmodellen. Till skillnad mot firmabilstrafik utgör transporter i dessa fall fortfarande en central del i affärsmodellen och värdeerbjudandet, varvid dessa typer av transportörer fortsatt är relevanta för rapportens syfte och mål.

#### *1.2.4.3 Lastbilen*

De fordon som ämnas undersökas är tunga lastbilar, vilka definieras som lastbilar där den totala vikten överstiger 3,5 ton. Förutsättningarna och möjligheterna för elektrifiering av lättare lastbilar kan mer liknas med dem för personbilar, varvid dessa avgränsats bort ur rapporten. Vidare har en teknisk avgränsning gjorts gällande de elektriska lastbilarna till att endast innefatta de lastbilar som drivs helt av batterier. Därav kommer inte påverkan av tekniker som på andra sätt använder sig av en elektrisk drivlina, såsom vätgas eller laddhybrider, att inkluderas i rapporten. Analysen tar sitt utgångsläge i den i skrivandets stund rådande tekniken och kapaciteten hos elektriska lastbilar. Därmed överläts det till läsaren att vid den tidpunkt som rapporten läses bygga sig en egen bild av hur den tekniska utvecklingen förändrar rapportens relevans och innehåll.

### 1.2.5 Målgrupp

Denna rapport riktar sig till relevanta avdelningar inom E.ON, aktörer i värdekedjan för lastbilstransporter inom Sverige samt bolag som har en direkt eller indirekt koppling till elektrifieringen av den svenska kommersiella lastbilsflottan.

Rapporten riktar sig även till mastersstudenter inom programmet Industriell Ekonomi samt mastersstudenter på andra program med liknande inriktningar.

## 1.3 Struktur på rapporten

### *Kapitel 1 – Inledning*

I första kapitlet av rapporten kommer bakgrunden till problematiken att presenteras för att ge läsaren en bättre överblick samt kontext till arbetet. Utifrån denna kontext så presenteras tre huvudfrågeställningar med uppgift att underlätta för författarna att uppfylla rapportens syfte och mål – något som även presenteras i detta avsnitt. Därefter diskuteras de underliggande antaganden och avgränsningar som författarna gör för att inom examensarbetets tidsram ha möjlighet att avsluta rapporten. Avslutningsvis preciseras målgruppen för arbetet, både inom näringsliv och akademi.

### *Kapitel 2 – Metod*

Kapitlet har som övergripande syfte att belysa forskningens syfte och strategi samt de metodval som gjorts därefter. Först görs både en beskrivning av vilken typ av inriktning och ansats som forskningen har samt varför dessa valts utifrån problemets karaktär. Därefter introduceras, förklaras och fördjupas de datainsamlingsmetoder som valts. Avslutningsvis presenteras strategin för hur trovärdigheten ska bibehållas genom arbetets gång.

### *Kapitel 3 – Teori*

Detta kapitel är fokuserat på att beskriva de teorier som används för att kunna strukturera upp empiriavsnittet, förstå de resultat som framkommer i datainsamlingen samt genomföra en analys. Huvudfokus ligger på teorier och metoder för att analysera och förstå affärsmodeller. Därtill presenteras teori för att förstå den elektriska lastbilen som produkt utifrån ett kundperspektiv. Avslutningsvis innehåller kapitlet teori för att förstå elektrifieringens

påverkan på transportbranschen utifrån både ett disruptivt perspektiv samt ett systemperspektiv.

#### ***Kapitel 4 – Empirisk studie: litteratur***

Den första av två empiri-kapitel presenterar den litteraturgenomgång som gjorts. Kapitlet tar sitt avstamp i en förklaring av olika branschbegrepp inom transportindustrin samt en presentation av marknaden för tunga lastbils-transporter. Därefter följer en sammanställning av den elektriska lastbilen samt de tidigare funna barriärerna och möjliggörarna för omställningen till dessa.

#### ***Kapitel 5 – Empirisk studie: intervjuer***

I det andra empiri-kapitlet återges den information som insamlats under de kvalitativa intervjuerna. Fokus läggs främst på en sammanställning av de olika affärsmodellerna. Strukturen utav resultatdelen tas från teoriavsnittet gällande affärsmodeller. Övriga intressanta områden som framkommit under datainsamlingen presenteras även här.

#### ***Kapitel 6 – Analys***

Med avstamp i de teoretiska modeller som presenteras i teoriavsnittet så tolkas, analyseras och jämförs den data som framkommit i empirikapitlet. Analysen utgår främst från de tre frågeställningar som presenterats i examensarbetets inledning men är inte begränsad till dessa områden.

#### ***Kapitel 7 – Slutsatser***

Detta kapitel presenterar de övergripande trender och mönster som författarna sett i antingen empirin, analysen eller i båda. I generella, men koncisa ordalag, sammanfattas de viktigaste slutsatserna för rapportens frågeställningar.

#### ***Kapitel 8 – Diskussion***

Examensarbetets sista kapitel ämnar diskutera generaliserbarheten av arbetet samt dess bidrag till både näringslivet och akademien. Avslutnings definieras ett antal områden som hade kunnat ligga till grund för framtida forskning.



## 2 Metod

*Följande kapitel ämnar diskutera och motivera vad detta examensarbete har för forskningssyfte utifrån problemets karaktär samt vad som anses mest lämpligt utifrån den tidigare kunskap som finns tillgänglig. Forskningssyftet och författarnas angreppssätt kommer därefter vägleda diskussionen kring valet av datainsamlingens metoder.*

### 2.1 Forskningssyfte

#### 2.1.1 Typer av forskningssyften

En av de grundläggande komponenterna i ett examensarbete är att utföra någon typ av forskning inom författarnas valda område. Forskning kan övergripande förklaras som en systematisk process för att ta reda på något och därmed öka kunskapen kring det området. Att forskning är en systematisk process indikerar att den bygger på sammanhängande, logiska resonemang och inte grundar sig i något man tror på, men ej kan bevisa. Att forskning används för att ”ta reda på något” påvisar möjligheten till att det kan finnas ett flertal olika syften med forskning menar Saunders, Lewis & Thornhill (2007). Det övergripande syftet med forskning utgår ofta från något av de tre områdena: *att utforska*, *att beskriva* och/eller *att förklara* (Robson 2011). Saunders, Lewis och Thornhill (2007) presenterar ytterligare två områden: *att kritisera* och *att analysera*. Det är dock inte nödvändigt att rapporten endast har ett syfte, utan det kan i flertalet fall vara till fördel för problemförståelsen om ett dualt syfte utnyttjas (Saunders, Lewis & Thornhill 2007). Likaså bör ej möjligheten till att förändra syftet utefter rapportens gång förkastas (Robson 2002). Vidare så indikerar ”att ta reda på något” att det finns en eller några grundläggande frågeställningar som ämnas besvara och som ligger till grund för forskningens inriktning (Saunders, Lewis & Thornhill 2007).

Explorativ forskning, *att utforska*, lämpar sig väl för frågeställningar där själva naturen av problemet är svårdefinierat. Forskningen ämnar då tydliggöra och belysa kontexten och karaktären av problemet (Saunders, Lewis & Thornhill 2007). Robson (2002) beskriver explorativ forskning som ett rättframt sätt att tackla otydliga problem: "*what is happening; to seek new insights; to ask questions and to assess phenomena in a new light*". Vanligtvis så kan explorativ forskning, enligt Saunders, Lewis och Thornhill (2007), bedrivas genom tre olika huvudtyper av tillvägagångssätt: litteraturundersökning, intervjuer med experter samt intervjuer med fokusgrupper. Dessa datainsamlingsmetoder lämpar sig väl för explorativ forskning tack vare att de har en inneboende flexibilitet som möjliggör för forskarna att ändra inriktningen på insamlingen - explorativ forskning bedrivs med ett underliggande antagande om att forskningens inriktning kan komma att ändras under rapportens gång om nya data eller nya insikter skulle påvisa en mer intressant och fruktbar väg. Dock ska detta inte tolkas som att explorativ forskning saknar struktur eller syfte, det betyder endast att när explorativ forskning utförs så behöver författarna vara införstådda med att det som man inledningsvis trodde var viktigt inte nödvändigtvis är det. Därmed så kan syftet ofta var brett till en början, för att med tiden smalna av (Saunders, Lewis & Thornhill 2007).

Deskriptiv forskning, *att beskriva*, har i mångt och mycket en funktion av att antingen föregå eller fördjupa en viss del av en explorativ eller förklarande forskning (Saunders, Lewis & Thornhill 2007). Fokuset för deskriptiv forskning enligt Robson (2002) är "*to portray an accurate profile of persons, events or situations*". En av förutsättningarna för en lyckad deskriptiv forskning är därmed att det fenomen (*person, event eller situation*) som ämnas undersökas är tillräckligt välkänt för att möjliggöra just en omfattande beskrivning av den eller det. Vidare så finns det en uppfattning om att både explorativ och förklarande forskning uppfyller ett högre syfte inom akademien än vad en deskriptiv gör – stundtals avsaknad av slutsatser och analys inom deskriptiv forskning leder till frågetecken kring det egentliga bidraget för förståelsen. Det är därmed viktigt att det som blir beskrivet grundar sig i en tes om vad informationen faktiskt ska användas till. Inom *business* och *management*-forskning kan deskriptiv forskning ha en viktig funktion, men bör snarare ses som ett steg på vägen, än en fullständig forskning: "*[...] it should be thought of as a means to an end rather than an end in itself*" (Saunders, Lewis & Thornhill 2007).



Förklarande forskning, *att förklara*, fokuserar på att hitta kausala samband mellan olika variabler. Det är oftast utifrån en viss situation eller problem som den förklarande forskningen tar sitt ursprung i. Genom att studera situationen eller problemet kan både till synes relaterade och orelaterade variabler få sig ett sammanhäng. Därigenom kan forskningen etablera orsak-och-verkan samband, som bygger upp den kausala relationsstrukturen (Saunders, Lewis & Thornhill 2007).

### 2.1.2 Val av forskningssyfte

Utifrån frågeställningarnas karaktär samt tidigare research kring problemområdet så har en explorativ kombinerat med en deskriptiv forskningsansats valts.

Den första frågeställningen: *”Vilka delar av transportörernas affärsmodeller kan komma att påverkas när lastbilsflottan elektrifieras?”*, syftar till att nya insikter ska identifieras och att det är något som ska försöka förstås vad som händer. Tillgången är begränsad för tidigare forskningsprojekt kring hur elektrifieringen kommer att påverka tunga lastbilstransporter och transportbranschen i stort. Vad som har saknats inom forskningen är åkeriernas, lastbilscentralernas och logistikföretagens perspektiv – de som faktiskt ska göra omställningen. På grund av denna begränsade existerande kunskap och att elektrifieringen av tunga lastbilstransporter i Sverige i många avseenden är utforskat område bör det således tas i beaktning att nya data och nya insikter kan komma att påverka forskningens inriktning. Dessa faktorer motiverar en explorativ forskningsansats. Vidare så berör frågeställningen hur affärsmodeller hos transportörer påverkas. För att kunna förstå *hur* något påverkas är det logiskt att det först klarläggs *vad det är* som påverkas. Transportörers affärsmodeller är dock sparsamt kartlagda inom akademien men kunskapen om deras praktiska utformning kan antas existera hos transportörer i branschen. Detta motiverar ett delvis deskriptivt tillvägagångssätt där dessa affärsmodeller först kartläggs och beskrivs för att kunna möjliggöra den explorativa utredningen av hur dessa påverkas.

Den andra frågeställningen: *”Vilka barriärer, såväl tekniska, ekonomiska, operationella, strategiska, kunskapsmässiga, psykologiska och organisatoriska, finns det för att en transportör ska elektrifiera sina transporter?”* har studerats i tidigare forskningsrapporter men varit främst begränsat till att analysera de elektriska lastbilarna ur ett ekonomiskt och tekniskt perspektiv, se kapitel 4.4. Vad denna rapport ämnar göra är att i

stället analysera dessa barriärer ur ett affärsmodellperspektiv samt utforska vilka ytterligare faktorer, så som praktiska, organisatoriska och kunskapsmässiga, som kan innebära hinder för elektrifieringen. Tidigare forskning utgör därmed en bas ur vilken hypoteser kan formuleras kring vissa av de barriärer som denna utredning kan finna. Med denna rapportens någorlunda skilda perspektiv går det däremot inte med säkerhet att säga att dessa och enbart dessa barriärer kommer att utgöra desamma som denna rapport mynnar ut i, varvid ett explorativt forskningssyfte passar väl även för denna frågeställning.

Den tredje frågeställningen: ”*Vilka förutsättningar i värdekedjan och handlingar av dess parter skulle underlätta för transportörer att elektrifiera sina transporter?*” har även denna studerats i tidigare akademiska publiceringar. Dessa har dock främst fokuserat på några få aspekter alternativt varit utifrån ett politiskt perspektiv, se kapitel 4.4. Därmed tar denna rapport ett nytt perspektiv på en gammal frågeställning, något som även detta motiverar en explorativ ansats.

## 2.2 Forskningsstrategi

### 2.2.1 Induktivt, deduktivt och abduktivt angreppssätt

Vad gäller vetenskapliga tillvägagångssätt skiljer man ofta mellan ett *induktivt*, *deduktivt* och *abduktivt* angreppssätt. Ett *induktivt* angreppssätt innebär att man studerar ett specifikt fenomen i en viss kontext och sedan utifrån observerade data generaliserar och drar slutsatser (Robson 2011). Fenomenet betraktas först för vad det är, för att sen i analysen finna teoretiska modeller för att försöka förklara de observationer som gjorts. Ett *deduktivt* angreppssätt utgår i stället från befintlig teori och fakta och ämnar att med dessa genom logiska resonemang förklara ett specifikt fenomen (Robson 2011). Vanligtvis används teori för att utforma hypoteser, varefter data samlas in för att avgöra om dessa hypoteser kan verifieras eller förkastas. Detta angreppssätt används ofta för att verifiera och validera befintliga teoretiska modeller och ramverk. Ett *abduktivt* angreppssätt är en slags kombination mellan de båda övriga (Robson 2011), där man simultant både observerar data och letar upp och matchar relevant teori mot avvikande observationer för att i slutändan kunna formulera nya teoretiska ramverk. Detta angreppssätt tillåter sökandet av teori under arbetets gång och att matcha denna med nya

observationer som görs i empirin och används med fördel för att förstå ett fenomen på ett nytt sätt eller från ett nytt perspektiv (Kovács & Spens 2005).

### 2.2.2 Val av angreppssätt

Syftet med detta projekt är att identifiera hur olika transportörers affärsmodeller påverkas av elektrifieringen av tunga lastbilar. För att göra detta bör utgångspunkt rimligtvis tas i teoretiska modeller och definitioner av vad en affärsmodell är. Vidare är också existerande empiri kring transportsektorns utmaningar inom elektrifieringen relevant att beakta. Utifrån denna grund kan hypoteser skapas kring hur olika affärsmodeller påverkas av elektrifieringen. Denna utgångspunkt i ett teoretiskt ramverk har likheter med ett *deduktivt* angreppssätt. Syftet med rapporten är dock inte att bedöma validiteten av befintlig teori kring affärsmodeller eller empiri kring elektrifieringens utmaningar utan snarare att belysa utmaningarna från ett nytt perspektiv – transportörernas. Validering av hypoteserna utgör därmed inte arbetets centrala syfte. För att kunna förstå utmaningarna ur transportörernas perspektiv krävs i stället observationer i verkliga livet, vilket talar för ett *induktivt* angreppssätt. Sammanfattningsvis talar olika aspekter av problemets komplexa karaktär för olika angreppssätt, varvid ett *abduktivt* angreppssätt kommer att användas. Genom detta tillvägagångssätt kan befintlig teori kring elektrifieringens utmaningar matchas mot de observationer som görs under processen vilket skapar möjligheter för att utöka förståelsen för fenomenet som helhet.

### 2.2.3 Kvalitativa och kvantitativa data

Data kan generellt anses vara av antingen kvalitativ eller kvantitativ natur. Kvantitativa data syftar till information som kan beskrivas och tolkas numeriskt och kan exempelvis presenteras som procentandelar, i grafer eller i tabeller. Kvalitativa data å andra sidan syftar till information som kan beskrivas med ord, såsom exempelvis åsikter och reflektioner (Saunders, Lewis & Thornhill 2007).

## 2.2.4 Val av datainsamlingsmetod

För att tjäna syftet för denna rapport har kvalitativ datainsamling prioriterats. Då målet var att skapa förståelse och insikter till underlag för aktörer i värdekedjan, inte att exempelvis fastställa fördelningen av olika åsikter med hög statistisk säkerhet, anses ett i huvudsak kvalitativt angreppssätt ge störst möjlighet att uppnå detta mål.

## 2.3 Forskningsdesign

Saunders, Lewis & Thornhill (2007) konstaterar att det finns tre principiella sätt att genomföra explorativa studier: *litteratursökningar*, *expertintervjuer* samt *intervjuer med fokusgrupper*.

### 2.3.1 Litteratursökningar

En kritisk litteraturstudie av redan publicerade akademiska rapporter med koppling till ämnesvalet är enligt Saunders, Lewis & Thornhill (2007) en nödvändig del av all forskning. Syftet med detta är att förstå det nuvarande kunskapsläget inom det valda ämnesområdet samt identifiera vilket bidrag den nya forskningen kan tänkas ge och vilka kunskapsluckor som den kan tänkas fylla. Med detta i åtanke har en kritisk litteraturstudie genomförts även för denna rapport. Denna litteraturstudie riktar sig mot akademiska publiceringar som rör elektrifieringen av tunga transporter och de utmaningar som detta innebär. En första ansats gjordes på Lubsearch med söktermen ”elektriska lastbilar”, men detta gav ytterst få resultat. Därmed valde författarna att ändra till den engelska översättningen ”electric trucks” samt det mer specifika sökordet ”battery electric trucks”. Dessa sökningar gav båda långt fler akademiska artiklar (7013 respektive 1764 stycken) än den svenska. Författarna valde därefter att fokusera på de artiklar som var av generell karaktär, snarare än de som studerade en specifik del av elektriska lastbilar och elektriska transporter. Ett dussintal artiklar av de första 100 sökresultaten valdes ut och lästes igenom. De resterande akademiska publikationerna som valdes ingick oftast som källor i någon av de första utvalda artiklarna från sökningen.

För att kunna förstå hur en affärsmodell påverkas är det relevant att också förstå den kontext i vilken affärsmodellen existerar. För att förstå detta har sekundärdata av både kvalitativ och kvantitativ natur använts för att kartlägga och förstå den svenska tunga transportbranschen samt det sammanhang som åkerier, logistik- och transportföretag verkar i. Sekundärdata som använts är i största möjliga mån inhämtad från vad som bedöms vara tillförlitliga källor, såsom SCB, Trafikanalys och Sveriges Åkeriföretag, för att höja rapportens trovärdighet.

## 2.3.2 Intervjuer

### 2.3.2.1 Intervjumetoder

Vid explorativa studie hävdar Saunders, Lewis & Thornhill (2007) att datainsamling genom djupintervjuer eller semi-strukturerade intervjuer är att föredra för att skapa förståelse för ämnet och erhålla insikter. Djupintervjuer är enligt Saunders, Lewis & Thornhill (2007) av mer informell karaktär där intervjuobjektet tillåts tala fritt om ämnet och är den som styr intervjuens riktning. Vid en semi-strukturerad intervju har intervjuaren i stället på förhand nedtecknat i en intervjuguide de specifika ämnen och frågor som ska täckas vid intervjun. Denna guide behöver inte nödvändigtvis följas vid intervjutillfället, frågor kan både strykas, tillkomma eller byta ordning beroende på hur intervjun utvecklas och vilka insikter som erhålls (Saunders, Lewis & Thornhill 2007).

### 2.3.2.2 Val av intervjumetod

För denna rapport har intervjuer med transportörer valts som datainsamlingsmetod för att förstå deras affärsmodeller och deras perspektiv på konsekvenserna av elektrifieringen av tunga lastbilar. Intervjuerna som genomförts har varit av semi-strukturerad karaktär. Detta bedömdes lämpligt för att senare i analysen kunna förstå skillnader mellan olika affärsmodeller, vilket ställer krav på att intervjuerna i viss mån berör samma delområden. En kortare del av intervjun initialt innehöll dessutom förutbestämda standardiserade frågor ämnade att användas för att kunna segmentera intervjuobjekten i olika kategorier. Intervjuguiden som användes vid dessa intervjuer återfinns i Bilaga A. Vidare så ansågs enskilda intervjuer vara att föredra framför intervjuer i fokusgrupper. För att förstå skillnader mellan olika transportörer och hur deras unika utformning och förutsättningar påverkar möjligheten att elektrifiera sina transporter ansågs det av stor vikt

att kunna särskilja dessa olikheter. Av intervjutekniska skäl, för att kunna hålla koll på vem som sagt vad, ansågs det därför lämpligare att genomföra enskilda intervjuer. Möjligheten att erhålla djupare förståelse ansågs också större vid enskilda intervjuer jämfört med fokusgrupper, då det finns en risk att vissa intervjuobjekt inte är lika benägna att dela med sig av sina åsikter i en större grupp. Intervjuer har också genomförts med utvalda aktörer i transportörernas värdekedjor för att förstå hur dessa relaterar till transportörernas affärsmodeller och påverkar förutsättningarna för elektrifiering. Även dessa har genomförts som enskilda semi-strukturerade intervjuer, av samma argument som ovan. Intervjuguider som använts återfinns i Bilaga B – F.

### *2.3.2.3 Val av intervjukanal*

Intervjuer kan genomföras på flera sätt, bland annat via telefon, videolänk eller i verkliga livet. Majoriteten av intervjuerna i denna rapport genomfördes via videolänk, exempelvis Zoom eller Teams. Detta bedömdes lämpligt av framför allt praktiska skäl, då ingen tid spills för resande till och från intervjuobjekten. Vidare bedömdes detta möjliggöra en större geografisk spridning av intervjuobjekten till att inkludera transportörer och aktörer även i norra delar av Sverige, något som hade varit betydligt svårare och mer tidskrävande om intervjuerna skulle genomföras i verkliga livet. Genom att man får ett ansikte på personen man pratar med bedömdes intervjuer via videolänk också kunna möjliggöra bättre personlig kontakt med intervjuobjekten jämfört med telefonintervjuer, vilket är en viktig aspekt för att få intervjuobjekt att dela med sig av information (Saunders, Lewis & Thornhill 2007). För små åkerier gjordes främst intervjuer via telefon istället för videolänk. I mindre åkerier är ofta ägaren även chaufför och är därmed ute och kör transporter under dagtid. Därmed är ett möte via videolänk komplicerat att genomföra och telefonsamtal valdes därmed för att underlätta för intervjupersonen.

### *2.3.2.4 Val av studiepopulation*

I de allra flesta forskningsfall så måste ett urval av studiepopulationen göras (Saunders, Lewis & Thornhill 2007). Det är ofta inte möjligt att varken få tag i alla studieobjekt eller att kunna hantera och analysera all den data som studieobjekten frambringar. Därav använder sig forskning av olika typer av urvalsmetoder som gör att mängden studieobjekt som behöver studeras minskar drastiskt. Genom att välja rätt typ av urvalsmetod, med det undersökta problemets karaktär i åtanke, kan den insamlade data från

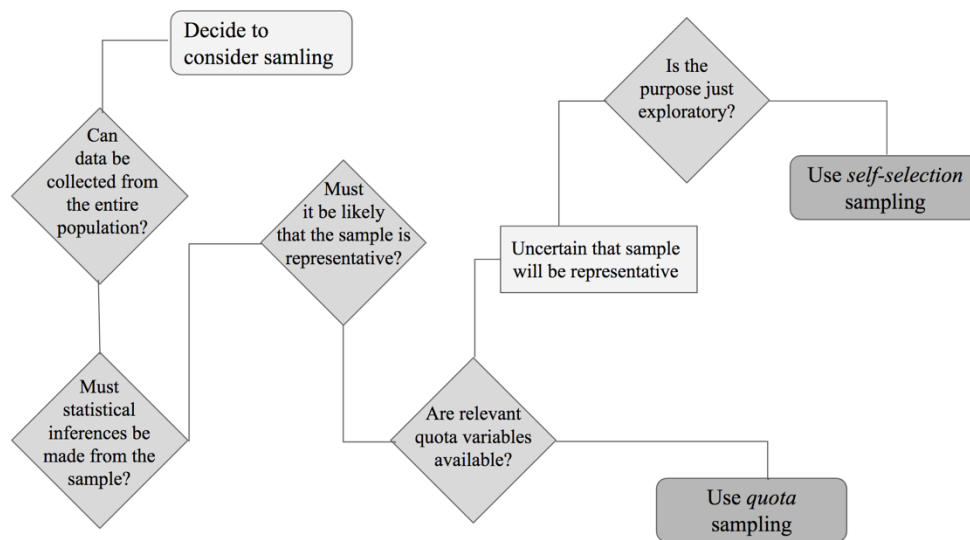
studieobjekten antas vara representativ för hela populationen utifrån önskad statistisk signifikans. Det viktiga är därmed att den typ av urvalsmetod man väljer ger den säkerhet i data som man är i behov av. Att välja en urvalsmetod som genererar få studieobjekt i förhållande till studiepopulationen, vilket ger i många fall låg konfidens statistiskt sett, kan både vara problematiskt och icke-problematiskt – det beror på, utöver problemets karaktär, den forskningsansats som valts och det syfte som rapporten har. I vissa fall är det bättre med färre studieobjekt då detta ger författarna möjlighet att på ett djupare plan studera dessa (Saunders, Lewis & Thornhill 2007).

Generellt sett så återfinns två stora grupper av urvalsmetoder: *Probability* och *Non-probability*. För probability-metoder så är sannolikheten för att man väljer ett specifikt studieobjekt ur studiepopulationen känd samt att det oftast är så att studieobjekten har samma sannolikhet att bli valda. Det är tvärt om för non-probability-metoder. Därmed ger probability-metoder författarna möjlighet att svara på frågeställningar och uppfylla syften som kräver statistiskt korrekta slutsatser om en studiepopulation. Ofta utnyttjas dessa typer av urvalsmetoder när man exempelvis använder sig av enkätundersökningar eller försöker på experimentell väg utröna en teoribärighet statistiskt. Non-probability-metoder funkar inte för att på statistisk väg kunna säga något om en studiepopulations kännetecken. Det går dock fortfarande att dra generella slutsatser för en viss studiepopulation, men det går inte att hävda någon statistisk grund för dessa. För explorativa ansatser kan non-probability-metoder vara de mest lämpliga. (Saunders, Lewis & Thornhill 2007)

För denna rapport har en non-probability approach valts då frågeställningar ämnas att svaras på utifrån en explorativ ansats och inte på statistiska grunder. Därmed kommer inte ett svar kunna ges på exempelvis exakt hur många studieobjekt som kommer påverkas på ett visst sätt, utan snarare vilka olika sätt de kan påverkas på.

Utöver detta har Saunders, Lewis & Thornhills (2007) karta över urvalsmetoder nyttjats, se Figur 2.1, tillsammans med vad som ansetts praktiskt möjligt för att hitta lämplig non-probability-metod. Det utmynnade till viss del i *quota sampling* och till viss del i *self-selection sampling*. Det fanns oklarheter gällande om de urvalskriterier som togs fram var tillräckliga för att på ett tillfredsställande sätt dela upp studiepopulationen eller om det fanns bättre och mer verklighetsförankrade parametrar för detta. Bristen på tidigare uppdelning av transportörer vid en kvalitativ analys av elektriska transporter utgjorde en begränsning i information som hade underlättat

indelningen. Därmed fick författarna främst förlita sig på kvantitativ data kring logistik- och åkeriföretag i Sverige. Därmed kunde svaret på frågan "Are relevant quota variables available?" inte besvaras med antingen "ja" eller "nej", utan lutade snarare åt en kombination av de två. Vid svaret "ja" så hamnade författarna i quota sampling. Vid svaret "nej" stötte författarna på frågan "Is the purpose just exploratory?". Syftet är just explorativt och svaret på föregående fråga gjorde att valet landade vid self-selection sampling.



**Figur 2.1.** Författarnas val av non-probability urvalsmetod, figur omvandlad från delar av (Saunders, Lewis & Thornhill 2007).

Quota sampling är en vanlig metod när man genomför intervjuer. Den grundar sig i att det urval av studieobjekt som författarna väljer har en variation som är väldigt lik den som den totala studiepopulationen har. Studiepopulationen delas in i olika grupper baserat på tidigare funna variabler och utifrån den tillgängliga data samt den statistiska signifikans som är eftersökt, väljer man ut hur många studieobjekt inom varje kategori som bör intervjuas (Saunders, Lewis & Thornhill 2007).

Self-selection sampling handlar främst om att låta varje studieobjekt själva uttrycka sin önskan om att få vara med i arbetet. Detta görs främst genom att antingen publicera i kanaler där studieobjektens återfinns eller att direkt ta kontakt med dessa (Saunders, Lewis & Thornhill 2007).



#### 2.3.2.4.1 Val av transportörer

Studiepopulationen delades upp i fyra övergripande kategorier utifrån den tillgängliga data samt den efterföljande diskussion som skedde med handledarna för rapporten. Dessa kategorier är: små åkerier, stora åkerier, lastbilscentraler samt logistikföretag. Denna rapport definition av dessa grupper är som följer:

- **Små åkerier** – Transportörer med 49 eller färre anställda.
- **Stora åkerier** – Transportörer med 50 eller fler anställda.
- **Lastbilscentraler** – Transportörer som ägs gemensamt av flera åkerier.
- **Logistikföretag** – Transportörer som klassas som topp tio största transportföretagen i Sverige och erbjuder helhetslösningar gällande deras logistik.

Då målet med rapporten är att presentera de olika möjliga sätt som transportörer kan påverkas, vilka olika barriärer de ser samt vilka handlingar som hade kunnat underlätta elektrifieringen, har författarna inte som syfte att ge ett exakt svar på hur många som påverkas hur mycket av vad. Fokus ligger på att presentera den bredd av parametrar som kan komma att spela en stor roll vid elektrifieringen. Därmed valdes ett mål om att 3–4 aktörer skulle intervjuas inom varje kategori oberoende av hur stor del detta utgör av den totala populationen inom dessa. Det ansågs som högst troligt att dessa aktörer skulle kunna erbjuda tillräcklig mycket kvalitativa data för att täcka upp informationsbehovet och att fler intervjuer endast skulle styrka den generella bild kring transportörers affärsmodeller som tidigare intervjuade studieobjekt hade berättat. Författarna valde, om det råde stora meningsskiljaktigheter inom ett segment, att intervjua fler transportörer inom denna kategori för att uppnå datamättnad. Då problemet, men främst författarnas ansats att se det utifrån ett transportörsperspektiv, är ett relativt nytt koncept, så ansågs det som att mängden data som går att få ut från intervjuer är möjlig att nå en mättnad på.

Urvalet av transportörer skedde via self-selection sampling. Författarna valde ut en handfull intressanta transportörer inom vart segment, som sedan alla fick förfrågan om att vara med på en intervju. Transportörerna fick därefter själva välja huruvida de ville medverka i arbetet. Det bortfall som skedde vid denna self-selection sampling anser författarna inte påverkar resultat eller slutsatser till någon betydande del. Författarnas argument, som tidigare

beskrivits, är att då problemet är så pass nytt så går det att nå en datamättnad efter relativt få intervjuer.

#### 2.3.2.4.2 Val av övriga aktörer

Valet av övriga aktörer byggde främst på författarnas initiala hypoteser gällande vilka aktörer i transportkedjan som påverkar transportörernas affärsmodeller samt de som har störst möjlighet att påverka de barriärer som transportörerna står inför. Dessa hypoteser kompletterades sedan med de aktörer som transportörerna själva ansåg var viktigast. Då gruppen av övriga aktörer ligger som komplement snarare än som huvudfokus för rapporten använde författarna sig främst av self-selection sampling inom respektive kategori av aktörer. Inget intervjuantal sattes, utan författarna valde att intervjua tills datamättnad ansågs ha uppnåtts.

## 2.4 Analysprocessen i sin helhet

En av de viktigaste delarna inom forskning är att den forskningsdesign som appliceras ger den typ av data man är i behov av för att kunna dra korrekta och giltiga slutsatser (Saunders, Lewis & Thornhill 2007). De beslut man tar gällande vilken typ av forskningsdesign man ska ha måste vara av god kvalitet. Vidare behöver de logiska slutsatser, avvägningar och antaganden som görs kunna motiveras väl. Att få fram kvalitativa data och således välgrundade slutsatser kräver att arbetsprocessen i sin helhet är av hög kvalitet. Följande steg och överväganden i denna process beskrivs av Saunders, Lewis & Thornhill (2007):

### **1. Urvalet av studiepopulation**

När valet av studiepopulation ska göras behöver författarna vara noga med att de studieobjekt som väljs återspeglar hur generaliserbara slutsatserna ska vara. Det är inget krav på att de upptäckter som forskningen kommer fram till ska kunna appliceras vitt och brett, det viktiga är att man väljer den studiepopulation som gör att slutsatserna kan appliceras för det område eller den kontext som forskningen riktar sig mot.

### **2. Få fram rätt data**

Beroende på hur man väljer sina datainsamlingsmetoder samt sin studiepopulation så får det olika effekter på kvaliteten av data. Det kan finnas olika typer av mänskliga faktorer som påverkar svaren vid en intervju

beroende på exempelvis ställning inom företaget. Underliggande agendor samt föreställningar om att man bör ge ett visst svar kan även det ha sin inverkan. Därmed bör författarna vara noga med sina val så att den kvalitativa data man i slutändan får fram är opåverkad av externa faktorer som möjligt.

### **3. *Tolkning av data***

Vid detta steg finns det risk för både ”logiska hopp” samt felaktiga slutsatser. Utifrån den stora mängd kvalitativa data som författarna har fått ihop i tidigare steg så ska en stor mängd slutsatser dras. I denna övergång, från rådata, till en tolkning och analys av data, finns det risk att felaktigheter uppstår. Oftast utgår analysen från någon typ av tidigare teori eller modell, vilket gör att författarna i de flesta fall studerar data i relation till detta. Därav är det essentiellt att denna teori och dessa modeller ger optimala förutsättningar för att kunna dra korrekta slutsatser. Analysmodellerna som väljs kommer oavsiktligt färga de slutsatser som författarna drar. Därmed bör författarna ställa frågan till sig själv om huruvida deras val av modeller är de mest lämpliga för forskningens syfte.

### **4. *Utvecklingsprocessen för slutsatser***

Avslutningsvis bör hela processen analyseras kring hur man har kommit fram till de slutsatser man har gjort. Det viktiga är att man genom hela processen kan motivera de val som gjorts och att de kan stå emot en extern granskning.

För denna rapport ämnas ovanstående process följas samt att noggrant beakta de utmaningar och risker som kan uppstå under processens gång. Urvalet av studiepopulation väljs i relation till det övergripande syfte rapporten har samt de avgränsningar som tidigare gjorts. Författarna ämnar även utvärdera det logiska flödet i processen för att utreda hur väl datainsamlings- och analysmetoderna passar ihop samt om det utmynnar i välgrundade och kvalitativa slutsatser.

## **2.5 Validering**

### **2.5.1 Trovärdighet**

Ett återkommande tema inom forskning är hur man ska kunna säkerställa trovärdigheten på den data och de slutsatser som presenteras. Om man drar

det till sin yttersta spets så går inte det med absolut säkerhet att svara på en fråga som bygger på författarnas egna slutsatser utifrån insamlade data (Saunders, Lewis & Thornhill 2007). Vad fokus därmed bör läggas på är att genom en välgenomtänkt forskningsdesign reducera alla de olika möjligheter som ger ett felaktigt svar. Författarnas främsta åtagande vid bestämmandet av deras forskningsansats bör därmed ligga på att utifrån problemets karaktär och den önskade typen av svar som eftersträvas, utforma en process som minimerar risken för att de slutsatser som dras utifrån den analyserade data är felaktig. Grunden för att maximera trovärdigheten av rapporten finns att hämta i minimeringen av möjliga felaktiga svar som processen kan ge. Trovärdighet handlar därmed inte om att ge ett absolut och fullständigt korrekt svar, utan ett svar som är så nära det egentliga svaret som möjligt. Trovärdighet i sig grundar sig främst på två faktorer: *tillförlitlighet* samt *validitet* (Saunders, Lewis & Thornhill 2007).

### 2.5.1.1 Tillförlitlighet

Tillförlitlighet, i relation till forskning, gäller hur väl ens datainsamlingsmetoder samt analysprocesser genererar resultat som är konsistenta över tid. Det betyder, i korta ordalag, att om forskningen skulle återupprepas kommer ej slutsatser och resultat skilja sig markant från tidigare gjorda ansatser (Saunders, Lewis & Thornhill 2007).

Easterby-Smith et al. (2002) har sammanställt tre frågor vars syfte är att utvärdera trovärdigheten för en forskningsansats:

- "Will the measures yield the same results on other occasions?"
- "Will similar observations be reached by other observers?"
- "Is there transparency in how sense was made from the raw data?"

Svaren på Easterby-Smiths et al.s (2002) frågor påverkas i högsta grad av fyra olika faktorer: *subject or participant error*, *subject or participant bias*, *observer error* samt *observer bias*. Robson (2002) menar att dessa punkter har stor inverkan på hur väl tillförlitligheten är för den data som har samlats in. Den första punkten, *subject or participant error*, handlar om att minimera faktorer som kan komma att påverka den eller de som intervjuas eller studeras. Inom detta område finns ett stort spann av både inre och yttre element som kan ha inverkan på data – tid på dygnet, före eller efter ett stort beslut, bra eller dåliga ekonomiska tider osv. Därmed bör fokus vara på att hitta en tidpunkt när det är så "neutralt" som möjligt. Den andra punkten, *subject or participant bias*, inträffar främst när den eller de som intervjuas

eller undersöks har en underliggande agenda som påverkar data, medveten eller omedveten. Tydliga exempel på detta beteende är att personerna berättar vad de tror att deras chef hade velat att de sagt eller att de inte vågar yttra åsikter som avviker för mycket från rådande praxis inom bolaget då det kan finnas risk för personlig karriärsstagnation om de gör det. Genom försök till anonymisering av svar kan detta till viss del undvikas. Den tredje punkten, *observer error*, rör främst författarnas uppfattning av den data som framkommer av intervjuerna eller studeringen av personerna. Genom att strukturera upp intervjuguide samt vad varje fråga bör ha för rimligt svar, kan felaktigheten i författarnas uppfattning minimeras. Den sista punkten, *observer bias*, behandlar främst de aspekter som har med författarnas möjligt olika tolkningar av svaren som kan bero på deras tidigare erfarenheter, åsikter och grad av förståelse (Robson 2002).

### 2.5.1.2 Validitet

Validitet för ett forskningsarbete handlar om att de resultat som framkommit faktiskt är så som det faktiskt ser ut. Det handlar i grund och botten om att den relation som görs mellan en möjlig orsak och en möjlig verkan är korrekt och inte uppvisar ett felaktigt samband – det finns alltså en kausal relation (Saunders, Lewis & Thornhill 2007).

Robson (2002) påpekar att validiteten för ett forskningsprojekt kan påverkas av en mängd interna och externa faktorer:

- **Historia** – händelser som både skett i dåtid och i närtid kan komma att påverka studieobjektens uppfattning och åsikter.
- **Testning** – om studieobjekten uppfattar resultaten från författarnas metoder eller testprocedurer som möjligt negativa för dem kan deras svar komma att ändras.
- **Mognadsgrad** – studieobjektens mognadsgrad, dels i början av studien och dels under studiens gång, kan komma att påverka den data som samlas in där åsikter och uppfattningar kan ändras i takt med förändringen av mognaden.
- **Tvetydighet kring kausaliteten** – ibland kan orsak-verkan relationen mellan två variabler vara otydlig. En relation kan ha upptäckts men det är oklart vilken av de två variablerna som är den egentliga grundorsaken till det nuvarande tillståndet.

### 2.5.2 Generaliserbarhet

Ett forskningsprojekts generaliserbarhet grundar sig i huruvida de upptäckter och slutsatser som framkommit under arbetets gång kan appliceras på ett nytt, men liknande forskningsområde eller kontext. Generaliserbarhet kallas ibland för extern validitet och beror främst på hur författarna har valt att designa sin forskningsansats gällande datainsamling samt analysprocess. Det är inte ett krav att forskningen måste kunna appliceras på var kombination av förutsättningar för ett visst segment av studiepopulationen, men däremot måste det då specificeras för vilka som ryms inom den tilltänkta gruppen (Saunders, Lewis & Thornhill 2007).

### 2.5.3 Författarnas approach för datavalidering

För att bibehålla en hög trovärdighet genom rapportens gång har författarna valt att fokusera på områdena tillförlitlighet och validitet, i enlighet med teorin från föregående avsnitt. Fokus för författarna kommer vara att ständigt analysera och utvärdera sin process för att se till att metod, frågor, struktur och liknande faktorer möjliggör för ett arbete med så hög trovärdighet som möjligt där empiri och slutsatser ligger så nära verkligheten som möjligt. Tillförlitligheten, som tidigare beskrivits, kan analyseras utifrån tre frågor:

- *”Will the measures yield the same results on other occasions?”*

Författarna anser att de resultat och slutsatser som kommer presenteras i rapporten bygger på intervjumaterial som hade kunnat replikeras för andra transportörer, på andra ställen i Sverige med. Alltså, det som kommer fram under intervjuerna är representativt för en stor del av Sverige transportörer. Vad författarna dock inte hävdar är att alla de resultat och slutsatser som framkommer nu, är bestående för en lång tid framöver. Elektrifieringen är i sin linda och den utveckling som kommer ske de närmaste åren kommer vara helt omvälvande för branschen. Därmed kan teknikutveckling, investeringskostnader, utbildning inom elektriska lastbilar, praktiska barriärer osv, ha förändrat utgångsläget helt för transportörer och därmed är författarnas bidrag inte lika aktuellt. Dock tror författarna att de stora dragen och de mönster som framkommer, är bestående då de implicerar de stora skiftningar som kommer ske.

- *“Will similar observations be reached by other observers?”*

Om någon skulle replikera författarnas arbete så är det med stor sannolikhet så att de kommer resultera i liknande empiri och slutsatser. De åsikter som framkom under intervjuerna delades av många parter och det var endast en mindre mängd som avvek påtagligt. Huruvida man får fram några avvikande resultat eller inte påverkas till stor del av den eller de individer som studeras. Då elektrifieringen inom lastbilsbranschen fortfarande är väldigt ny så kan en individs åsikter skilja sig ganska mycket beroende på hur väl man är insatt eller inte. Generellt sett så anser författarna att om någon upprepade arbetet och valde ut liknande studieobjekt bör resultatet inte skilja sig markant.

- *“Is there transparency in how sense was made from the raw data?”*

Författarna har försökt att vara så tydliga som möjligt i vilka typer av frågor som ställdes, vad som framkommit under intervjuerna och vilka analysmetoder som valts för att tolka empirin. Antalet analysmetoder som författarna valt att använda har försökt hållas till ett minimum, då författarna anser att Business Model Canvas (BMC), se avsnitt 3.3, ger en väldigt bra och övergripande bild av elektrifieringen. Den har kompletterats med teorier kring disruptiva innovationer samt adoptionen av teknologier i nätverk och det systemtänk som är essentiellt för att förstå detta. Författarna anser att en stor mängd analysmetoder hade ej givit ett högre värde för rapporten. Problematiken kring elektrifieringen och dess nuvarande sammanhang är väldigt nytt, således kan komplexa och djupgående analysmetoder ha svårt att komma till sin rätta.

Vidare har intervjuerna för denna rapport anonymiserats för att både öka tillförlitligheten och validiteten. Genom att inte återberätta exakt vad de olika intervjuade har sagt, utan att beskriva grupp för grupp i generella termer, har författarna gjort det lättare för individerna att vara ärliga och öppna i sina svar. Författarna har även gjort omfattande intervjuguider för var grupp av aktörer samt diskuterat vad som är rimliga svar och diskussioner som det kan ge upphov till. Avslutningsvis har författarna försökt ha så öppet sinne som möjligt vid analysen av data för att ej låta tidigare erfarenheter eller åsikter påverka de slutsatser som dras. Flertalet av de övriga faktorerna för tillförlitlighet och validitet är externa faktorer som författarna ej råder över.

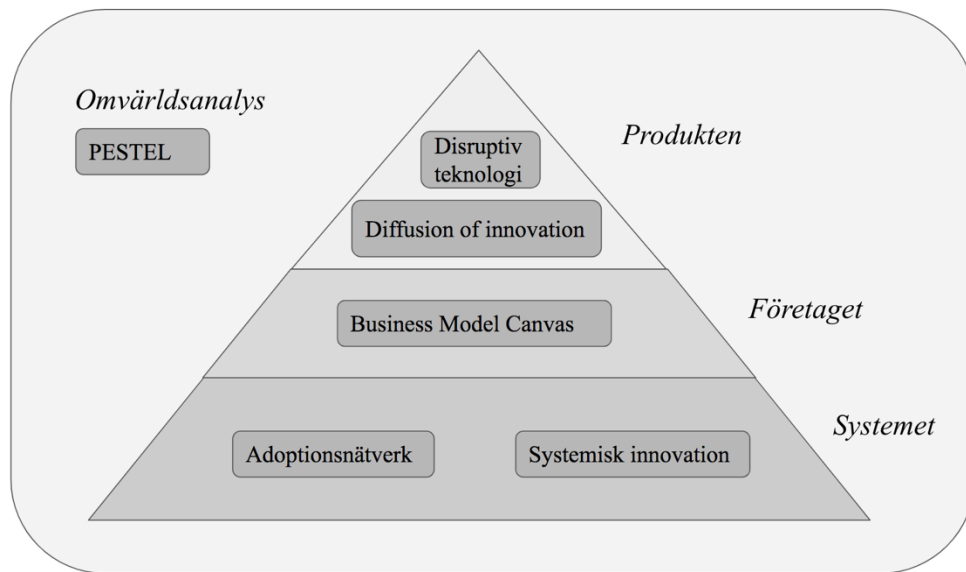




## 3 Teori

*Detta kapitel är främst fokuserat på att beskriva de teorier och modeller som används för att strukturera upp empiravsnittet, förstå och tolka de resultat som framkommer i datainsamlingen samt för att kunna genomföra en omfattande analys. Kapitlet innehåller även teori för att förstå den elektriska lastbilen som produkt och den kontext som den verkar inom.*

Teorikapitlet börjar med att introducera PESTEL, som i rapporten används för att göra en omvärldsanalys för att förstå den kontext som både den elektriska lastbilen och aktörerna i transportkedjan verkar inom. Därefter introduceras teori kring disruptiv teknologi och hur nya typer av innovationer sprids. Denna används i rapporten för att analysera själva produkten ”elektrisk lastbil”. Vidare tas teori upp kring affärsmodeller och hur företagen som ska ta emot den elektriska lastbilen är organiserade och hur de skapar, levererar och fångar värde. För detta syfte introduceras Business Model Canvas, som är den modell som används för att kartlägga transportörernas affärsmodeller i kapitel 5. Avslutningsvis presenteras teori kring hur det nätverk som företagen verkar inom påverkar adoptionen av elektriska lastbilar samt varför systemtänket är viktigt för att förstå adoptionen. För en schematisk bild, se Figur 3.1.



**Figur 3.1.** Struktur på teoriavsnittet.

### 3.1 PESTEL

Vid analys av företag och affärsmodeller är det viktigt att förstå både den kontext och det sammanhang som dessa verkar i. PESTEL är en modell som utgör ett användbart verktyg för just detta och används huvudsakligen i två olika syften (Yüksel 2012). Det första är att kartlägga och förstå omvärldsfaktorer som påverkar marknaden och de företag som verkar däri. Den andra delen är att med hjälp av den insamlade informationen försöka förutspå hur de olika faktorerna kan komma att förändras i framtiden. Målet är således att skapa en informationsbas som kan användas av företag för att ta informerade beslut angående sin verksamhet (Sammut-Bonnici & Galea 2015) som är både anpassat efter rådande och potentiella framtida förutsättningar på marknaden (Yüksel 2012). Modellens ursprung är inte helt klarlagt men den används frekvent i olika akademiska sammanhang för omvärldsanalys (se exempelvis Song, Sun & Jin (2017); Issa, Chang & Issa (2010); Thakur (2021); Thomas, Sandwell, Williamson & Harper (2021)). Bokstäverna i namnet står för de olika kategorier av omvärldsfaktorer som modellen avser; Politiska, Ekonomiska, Sociala, Teknologiska, Ekologiska samt Legala. Exempel på vad varje kategori kan innefatta är som följer (Sammut-Bonnici & Galea 2015; Yüksel 2012):

- **Politiska** – Politiska policyer och bestämmelser.
- **Ekonomiska** – Råvarupriser, räntor, konjunktur, tillväxt m.m. samt dess korrelation.
- **Sociala** – Demografiska aspekter så som inkomst, kultur, beteenden och sociala trender.
- **Teknologiska** – Utveckling, trender och spridning av och inom olika teknologier.
- **Ekologiska** – Miljöaspekter och hållbarhetsfaktorer.
- **Legala** – Lagar och regler rörande exempelvis arbete, patent, dataskydd och andra relevanta områden.

## 3.2 Produkten

### 3.2.1 Disruptiv Teknologi

Termen *Disruptiv Teknologi* uppstod i mitten av 1990-talet då Bower och Christensen (1995) publicerade sin artikel *Disruptive Technology: Catching the Wave*. Artikeln ämnade förklara varför etablerade företag gång på gång tvingas se hela sin verksamhet i spillror till följd av introduktionen av ny teknologi från små aktörer på marknaden. Disruptiv teknologi kännetecknas enligt Bower och Christensen (1995) av två huvudsakliga karaktärsdrag. Det första är att den nya teknologin erbjuder ett paket av attribut som till att börja med inte värderas av existerande kunder. Det andra karaktärsdraget är att teknologins attribut förbättras i så pass snabb takt att den snabbt ändras till att värderas av kunderna och därmed inkräktar på den existerande marknaden. Teknologin i sig behöver inte vara radikalt ny eller avancerad för att vara disruptiv (Bower & Christensen 1995) utan kan också innefatta nya kombinationer och sammansättningar av befintlig teknologi som avsevärt höjer det av kunden uppfattade värdet (Downes & Nunes 2013).

Bower och Christensen (1995) hävdar att uppkomsten av disruptiv teknologi kan vara svår att upptäcka. Generellt så ser disruptiva teknologier vid första anblick ut att vara oattraktiva för befintliga företag på marknaden ur finansiell synpunkt och det är ofta svårt att förutse storleken på marknaden över längre sikt. Disruptiv teknologi adresserar dessutom sällan de behov som existerande kunder på marknaden har idag. Detta gör att många företag förkastar

teknologin med argument så som att den inte är lönsam eller att det inte finns en tillräckligt stor marknad för den. Att missa eller helt ignorera uppkomsten av en disruptiv teknologi kan dock vara ödesdigert i och med att teknologin på kort tid kan förändra både behov och förutsättningar på marknaden. Företag som haft en viktig roll i det traditionella värdenätverket riskerar då att snabbt bli obsoleta om man inte sett förändringen komma och anpassat sig efter den i tid. När man väl ser att företagets roll i det nya värdenätverket inte är given och insett sitt misstag är det ofta för sent och man ligger allt för långt bak i utvecklingen för att hinna i kapp (Bower & Christensen 1995). Exempelen på detta är otaliga; tillverkare av navigationssystem med GPS så som Garmin och TomTom förlorade 70% respektive 85% av sina marknadsandelar på två år efter det att navigations-appar introducerades i smartphones, Amazon förändrade först bok- och sen e-handelsbranschen och streamingtjänster så som Netflix och Spotify har revolutionerat både hur man ser på film och lyssnar på musik och gjort så att producenter av DVD-spelare och CD-skivor blivit av med det mesta av sina marknader (Downes & Nunes 2013).

Den främsta anledningen som Bower och Christensen (1995) uppger till att detta fenomen sker gång på gång ligger i etablerade företags befintliga processer. Dessa processer är anpassade för, och duktiga på, att lyssna precis på kundens behov. Detta är även dess svaghet. Med utgångspunkt i det befintliga värdeerbjudandet är dessa processer finslipade för att förbättra den befintliga produkten eller tjänsten utefter befintliga kundsegments önskemål på marknaden. I konkurrensen med andra likasinnade aktörer utgör dessa processer ett bra verktyg för att kunna bibehålla och öka sina marknadsandelar. Processerna är designade för att välja bort olika teknologier baserat på hur väl de uppfyller kundernas befintliga behov och hur stor potential som marknaden för teknologin har. Disruptiva teknologier, som kännetecknas just av att de inte täcker de existerande kundernas behov och en snabb förbättringskurva för attributen där potentialen för teknologin lätt underskattas, är med andra ord precis sådana teknologier som selekteras bort i dessa processer. (Bower & Christensen 1995)

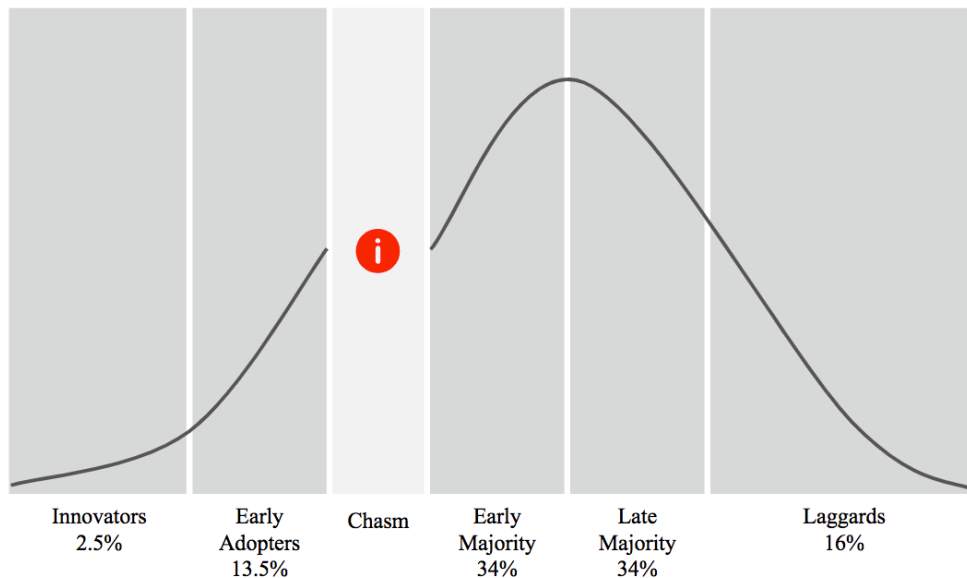
### 3.2.2 Diffusion of Innovations

1962 publicerade Everett Rogers den första versionen av sin bok *Diffusion of Innovations* som sedan blivit utgiven i flera utgåvor varav den senaste kom

2003 (Rogers 2003). Denna bok ämnar förklara hur, varför och i vilken takt nya idéer och teknologier sprider sig i samhället.

Rogers (2003) beskriver att vid introduktionen av en ny innovation finns det fem huvudsakliga konsumentgrupper som anammar teknologin i olika takt, se Figur 3.2.

### Diffusion of technological innovation



**Figur 3.2.** Diffusion of Innovations, figur omvandlad från (Rogers 2003).

Den första gruppen kallas för *Innovators* och kännetecknas bland annat av att de ofta har en närhet till både vetenskapliga källor och andra *Innovators*. Denna grupp är de allra första att anamma en ny innovation, ofta till och med innan en produkt har lanserats. Nästa grupp att anamma en ny innovation är *Early Adopters* som i många avseenden är relativt lika *Innovators* men med en något lägre riskaptit. *Early Adopters* innehar ofta en social roll som kallas *Opinion Leaders*, vilket innebär att deras starka sociala status i ett nätverk gör att många andra påverkas av och tar efter deras åsikter. För att attrahera *Early Adopters* kan det ofta vara fördelaktigt att inrikta sig mot specifika individer som man träffar personligen, förstå deras behov och tillhandahålla en innovation som de kan använda direkt. *Early Majority* och *Late Majority* utgör den stora majoriteten där de flesta konsumenter befinner sig. *Early*

Majority är något snabbare än medelpersonen på att ta till sig av nya innovationer och om en innovation får spridning i denna grupp är det sannolikt att den tids nog kommer att få genomslag även i efterföljande grupper. De är dock betydligt svårare att attrahera än Early Adopters, men om man väl lyckas övertyga dem om innovationens fördelar förblir denna grupp ofta trogna användare över lång tid. Svårigheten i att attrahera just Early Majority har i sig gett upphov till både begreppet och boken *Crossing the Chasm* (Moore 2014) som beskriver olika metoder för företag för att lyckas ta sig över *The Chasm*. Fortsättningsvis längs adoptionskurvan så är Late Majority enligt Rogers (2003) något mer skeptiska till sinnet och försiktiga i sitt förhållningssätt när det kommer till ny innovation. De vill gärna se konkreta bevis för funktion och väntar gärna tills innovationen är allmänt accepterad innan man vågar anamma den. Den sista gruppen, *Laggards*, tenderar att enbart anamma ny innovation för att de är tvungna. Dessa är ofta äldre människor som är bekväma i att saker fungerar som de alltid gjort. I Tabell 3.1 presenteras flera tenderande karaktärsdrag för de olika grupperna enligt Rogers (2003).

**Tabell 3.1.** Grupper från Diffusion of Innovations (Rogers 2003).

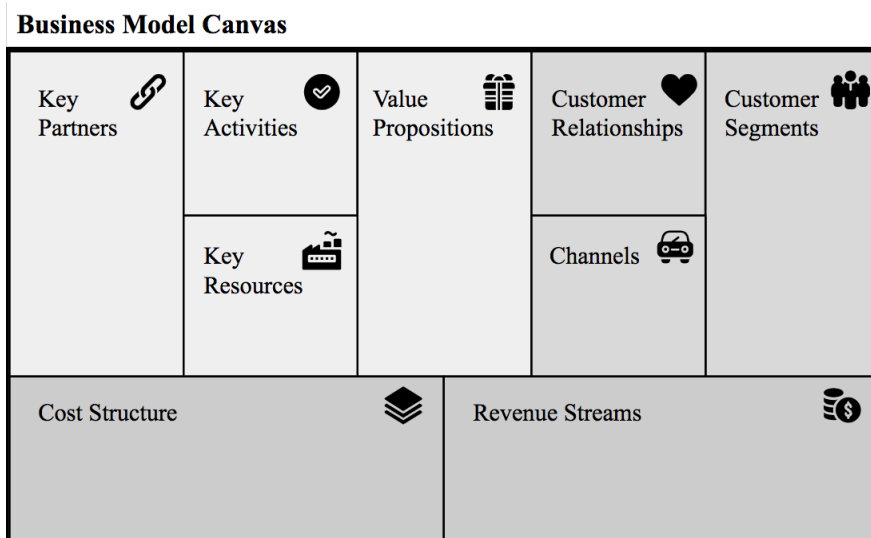
	<i>Innovators</i>	<i>Early Adopters</i>	<i>Early Majority</i>	<i>Late Majority</i>	<i>Laggards</i>
<i>Social status</i>	Hög	Hög	Över medel	Under medel	Lägst
<i>Finansiella tillgångar</i>	Hög	Hög	Över medel	Under medel	Lägst
<i>Utbildning</i>	Hög	Hög	Över medel	Under medel	Under medel
<i>Riskaptit</i>	Högst	Hög	Över medel	Under medel	Lägst
<i>Adoptionstakt för nya idéer</i>	Först	Näst först	Över medel	Under medel	Sist

Rogers (2003) nämner även sex huvudsakliga områden som en ny innovation utvärderas utifrån innan det att den anammas. Dessa är:

- **Relative Advantage** – De uppfattade för-/nackdelar som innovationen innebär jämfört med befintliga produkter, tjänster eller tillvägagångssätt.
- **Complexity** – Komplexiteten i att implementera innovationen eller lära sig hur den fungerar.
- **Compatibility** – Hur pass kompatibel innovationen är med andra existerande system och lösningar som den samverkar med.
- **Observability** – Hur observerbara effekterna är av att anamma innovationen.
- **Trialability** – Möjligheten att testa på innovationen innan den anammas eller införskaffas.
- **Possibility for Reinvention** – Möjligheter att hitta helt nya användningsområden för innovationen bortom dess initiala avsikt.

### 3.3 Business Model Canvas

Business Model Canvas (BMC) är ett strategiskt verktyg som är ämnat att användas för att konstruera och kartlägga företags affärsmodeller (Osterwalder & Pigneur 2010). Modellen, som återfinns i Figur 3.3, skapades av bland andra Alexander Osterwalder och kan användas av både etablerade företag och start-ups för att visualisera och strukturera angreppssättet på vilket man ämnar skapa, leverera och fånga värde (*ibid*).



**Figur 3.3.** Business Model Canvas, figur omvandlad från (Osterwalder & Pigneur 2010).

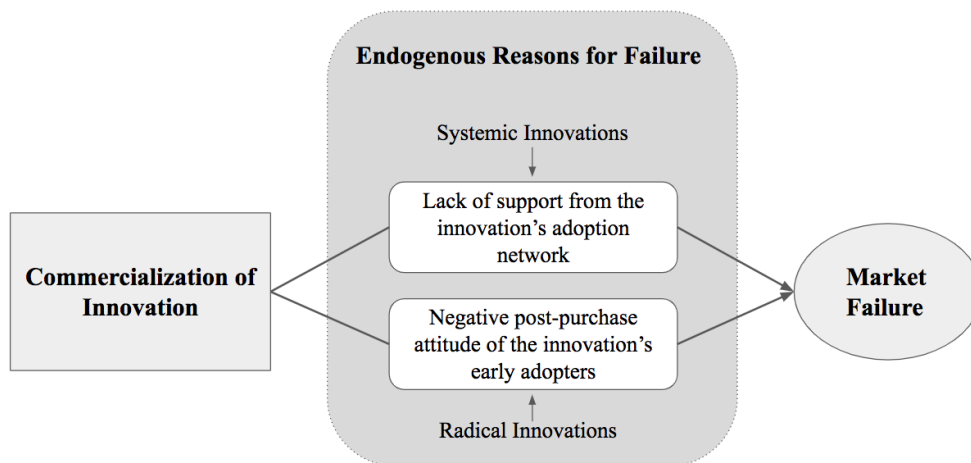
I den övre vänstra delen av modellen återfinns de tre delarna *Nyckelaktiviteter*, *Nyckelresurser* och *Nyckelpartners* som tillsammans utgör *Värdeskapandet*. *Värdeskapandet* ämnar beskriva hur företaget skapar värde utifrån vilka aktiviteter man utför, vilka resurser som dessa aktiviteter kräver samt vad olika partners förser företaget med som man inte tillhandahåller själva. I kombination utgör dessa tre byggstenar grunden för företagets *Värdeerbjudande* som återfinns i mitten av modellen. *Värdeerbjudandet* levereras genom olika *Kanaler* till företagets *Kundsegment* med vilka man har olika typer av *Kundrelationer*. Tillsammans utgör dessa tre delar överst till höger *Värdeleveransen*. *Värdefångandet* utgör den tredje stora byggklossen i modellen och innefattar de två nedersta delarna *Kostnadsstruktur* och *Intäktströmmar*.

### 3.4 Adoptionsnätverk & systemisk innovation

Lanseringen av en ny produkt, och hur väl den tas emot av marknaden, beror inte enbart på hur väl dess nya attribut värderas av kunderna. De beslut som tas vid en lansering kan också starkt påverka acceptansen hos de tilltänkta kunderna (Chiesa & Frattini 2011). För att skapa bättre förutsättningar för en



produkt att slå igenom på marknaden bör man som bolag enligt Chiesa och Frattini (2011): (i) influera de aktörer som ingår i produktens adoptionsnätverk för att öka deras support för produkten; (ii) influera tidiga kunders uppfattning av produkten efter köp för att uppmuntra en positiv word-of-mouth spridning till möjliga framtida kunder. Vid en introduktion av systemiska innovationer är stödet i adoptionsnätverket kritiskt då produkten inte klarar sig frånkopplat från dess aktörer. För radikala innovationer är det främst de tidiga kundernas uppfattade och vidarebefordrade åsikter kring produkten som dikterar dess marknadspotential. Beroende på produktens karaktär bör enligt Chiesa och Frattini (2011) en av två parametrar fokuseras djupare på, se Figur 3.4.



**Figur 3.4.** Teoretisk modell för en lyckad produktlansering, figur omvandlad från (Chiesa & Frattini 2011).

Den andra punkten, hur produkten uppfattas efter köp, handlar om kunders attityder, behov och nöjdhet. Dessa kan i stor mån kopplas till teorin i avsnitt 3.2.2. Både möjligheten till att utvärdera och testa produkten innan köp samt de beteendeförändringar som krävs för användet av produkten har stor inverkan på köpbeslutet. Likaså hur kunder värderar de nya attribut som produkten har jämfört mot den gamla produktens sådana. Enligt Chiesa och Frattini (2011) är detta extra tydligt för de innovationer som kan klassas som radikala. Osäkerheterna gällande den radikala innovationens fördelar samt den mer signifikanta beteendeförändringen som krävs för att kapitalisera på

just dessa fördelar gör radikala innovationer särskilt exponerade mot detta (Chiesa & Frattini 2011).

Den första punkten, hur väl produkten tas emot av adoptionsnätverket, handlar om hur organiseringen av aktiviteter inom nätverket är uppbyggd och fördelad. Chakravorti (2004) menar att de allt starkare kommunikationsmöjligheterna som bättre teknik och internet medfört, i kombination med den allt starkare globaliseringstrenden för produkter, kapital och arbete, har lett till att marknader går mot en allt mer nätverksliknande struktur. Följaktligen så delas beslutet kring adoptionen av en ny produkt mellan de medverkande aktörerna i nätverket. Dessa är både mer involverade i varandras processer än tidigare och har större påverkan på varandras beteende (Chiesa & Frattini 2011). Chakravorti (2004) menar att detta medberoende aktörer emellan får som resultat att en produkt endast kan anammas av nätverket om tillräckligt många parter är av uppfattningen att även de andra aktörerna kommer göra det. Parterna består främst av: (i) företag som bistår med kompletterande produkter eller tjänster; (ii) företag som bistår med informationsspridning kring produkter eller den faktiska distributionen av den (Chiesa & Frattini 2011). Som tidigare nämnt är systemiska innovationer ytterst påverkade av detta. Systemiska innovationer, till skillnad från ensamma eller autonoma, förlitar sig i mycket högre grad på en signifikant förändring hos hela systemet som produkten verkar inom. Förändringarna kan röra både fysisk utrustning och infrastruktur, utvecklad programvara eller nya typer av tjänster (Chiesa & Frattini 2011).

### 3.5 Disruption av affärsmodeller

Introducering av nya produkter är både kostsamt och riskfyllt men samtidigt enligt flertalet forskare den del av företags processer som är minst övervakad och planerad (Chiesa & Frattini 2011). Under närmare 20 års tid har nära hälften av alla produkter som kommersialiserats misslyckats. Tidigare var produktens tekniska och funktionella attribut och hur dessa togs emot av användarna det centrala när företagen utvärderade produktlanseringar. Detta utvecklades av Chiesa & Frattini (2011) till att även innefatta teori kring hur en nätverksliknande marknad tar emot en innovation, främst när produkten har en systemisk karaktär. Därmed blir det intressant för en djupare analys att utröna hur användarna, och i längden nätverket, är i behov av att förändra sin

verksamhet utifrån den nya produktens förutsättningar (Chiesa & Frattini 2011).

Disruptiv teknologi kan idag inom både affärsvärlden och akademien anses vara ett relativt känt begrepp. Begreppet är dock i dess sammanhang centrerat kring en produkt eller tjänst som ersätts av en annan. Den disruptiva teknologins inträde innebär ofta att de företag som tidigare levererat produkten eller tjänsten nu ersätts av nya. Teorin kring disruptiv teknologi har dock vissa begränsningar. Ett av kriterierna för disruptiv teknologi är att den har ett annorlunda paket av attribut än befintlig teknologi. Detta innebär att disruptiv teknologi i stort sett aldrig ersätter den befintliga teknologin rakt av. Hade den disruptiva teknologin kunnat ersätta den befintliga teknologin rakt av hade den inte haft någon direkt implikation för de företag som påverkas då dessa i så fall enbart hade kunnat byta ut teknologin och ha kvar sin roll i värdenätverket. De nya attributen som den disruptiva teknologin innehar, medför på så sätt även introduktionen av helt nya affärsmodeller som ersätter de traditionella. Detta ger ringar på vattnet som i förlängningen påverkar aktörerna i hela värdenätverket, som alla på något sätt är kopplade till de affärsmodeller som byts ut. Detta är ytterst relevant för systemiska innovationer. Att undersöka disruptiv teknologi i samband med affärsmodeller kan således ge upphov till högre relevans för iakttagelser än om den disruptiva teknologin behandlas i sin ensamhet.

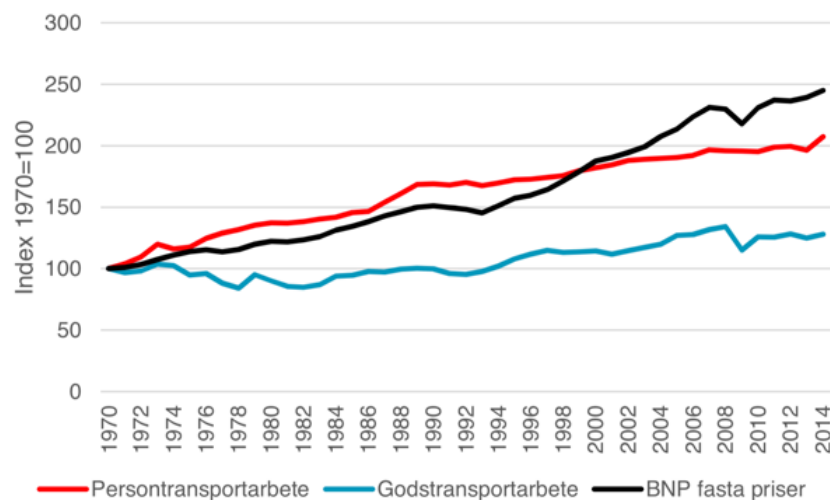


## 4 Empirisk studie: Litteraturstudie

*Litteraturinsamlingen i detta kapitel har som uppgift att förklara kontexten som omställningen till elektriska lastbilar verkar inom samt vad tidigare akademiska publikationer har nått för slutsatser gällande rapportens övergripande frågeställningar.*

### 4.1 Branschkunskaper

Befolkningen i Sverige växer för vart år och det finns en tydlig trend av att de redan tätbefolkade områdena växer starkast. Den ökande mängden invånare har som effekt att konsumtionen av varor ökar, något som även driver på behovet av transporter. Historiskt sett så har tillväxten i ekonomin korrelerat väl med det ökade transportarbetet. Detta har dock börjat förändras och sambandet är nu på väg att avta (Trafa 2016a), se Figur 4.1.



**Figur 4.1.** Samband mellan tillväxt och transportarbete (Trafa 2016a).

Det sker fortfarande en ökning i det transportarbete som krävs för att tillfredsställa konsumtionen, men den följer inte längre lika väl hur ekonomin i Sverige artar sig. Orsakerna till detta sambandsavbrott är flera, men en stor bidragande faktor är den ökande andelen tjänster som utgör Sveriges BNP. Tjänster i sig genererar ofta väldigt lite, om ens något transportarbete. Ytterligare faktorer som kan komma att påverka relationen mellan tillväxt och transportarbete är en ökad digitalisering, introducering av nya drivmedel, automatiseringar inom industrin och en förbättrad samordning av logistikflöden både inom och mellan företag (Trafa 2016a).

#### **4.1.1 Transportbranschen i stort**

Det totala transportarbetet i Sverige förväntas att fortsätta öka framöver. Till år 2030 så spår Trafikverket att godstransporterna kommer öka med närmare 50 procent. Ökningen kommer dock inte ske homogent över alla varugrupper. För vissa varukategorier spås en närmast fördubbling i mängden transportarbete som kommer vara nödvändigt. Transportslagen som krävs för att transportera godset skiljer sig markant och dessa kommer ej heller att öka linjärt med transportarbetet. Inom Sverige används främst lastbilar, tåg och fartyg och till en mindre del även flygplan. De har olika egenskaper som gör dem bra eller mindre bra för att frakta vissa typer av gods. Därmed behöver en anpassning inför varje transport göras så att godset fraktas optimalt. Ett mönster som dock är återkommande oavsett transportslag är att fordonen och fartygen blir allt större, vilket resulterat i allt högre lastkapaciteter (Trafa 2016a).

#### **4.1.2 Transporter på svenska vägar**

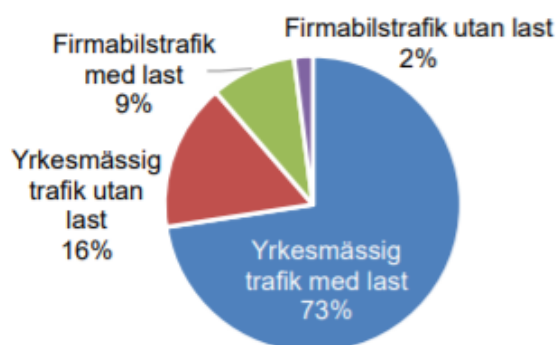
Mellan 1990 och 2019 ökade det totala trafikarbetet från alla typer av fordon på svenska vägar med drygt 30%, från 64.3 miljarder till 83.7 miljarder kilometer (Trafa 2021a). Under pandemiåret 2020 skedde något av ett trendbrott då det totala trafikarbetet i stället minskade med över 7% till 77.8 miljarder kilometer jämfört med året innan (Trafa 2021a). Trafikarbetet utfört av tunga lastbilar påverkades dock inte signifikant jämfört med 2019 (Trafa 2021b). 1990 stod tunga lastbilar med en totalvikt över 3.5 ton för cirka 5.7% av det totala trafikarbetet och inom kategorin stod lastbilar med en totalvikt mellan 16 till 26 ton för 71.9% av detta trafikarbete (Trafa 2021a). 2020 hade

de tunga lastbilarnas andel av det totala trafikarbetet bara ökat marginellt till 5.9%, men lastbilar mellan 16 till 26 ton hade minskat sin andel till 14.3% och i stället ersatts med lastbilar med en totalvikt över 26 ton, som ökat sin andel från 9.1% 1990 till 79.3%. Även lätta lastbilar med en totalvikt under 3.5 ton ökade mellan 1990 och 2020 sitt utförda trafikarbete kraftigt från 3.6 miljarder till 9.3 miljarder kilometer, en ökning på 159%, se Tabell 4.1 (Trafaförbundet 2021a).

**Tabell 4.1.** Trafikarbetet i miljoner kilometer utfört av lastbilar på svenska vägar (Trafaförbundet 2021a).

<i>År</i>	<i>Lastbilar ≤3.5 ton totalvikt</i>	<i>Lastbilar &gt;3.5 ton – ≤16 ton totalvikt</i>	<i>Lastbilar &gt;16 ton – ≤ 26 ton totalvikt</i>	<i>Lastbilar &gt;26 ton totalvikt</i>	<i>Totalt</i>
1990	3 605	695	2 635	335	7 270
2020	9 338	295	663	3 666	13 962

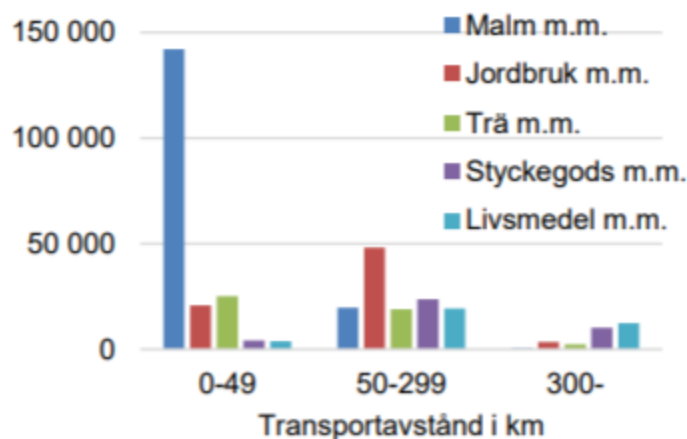
I slutet av kvartal tre 2021 fanns det i Sverige 66 276 registrerade tunga lastbilar med en maximal lastvikt på minst 3,5 ton (Trafaförbundet 2022b). Av dessa hade 50 281, eller 75,9%, tillstånd för yrkesmässig trafik och resterande 15 995, 24,1%, var registrerade för firmabilstrafik (Trafaförbundet 2022b). Lastbilar med tillstånd för yrkesmässig trafik stod för 83% av alla inrikes transporter och 89% av trafikarbetet, se Figur 4.2, utfört av svenskregistrerade lastbilar år 2020 (Trafaförbundet 2021b).



**Figur 4.2.** Andel av trafikarbetet utfört av yrkesmässig trafik respektive firmabilstrafik (Trafaförbundet 2021b).

Under det tredje kvartalet 2021 stod *Inrikes trafik* för ca 98,8% av det totala antalet körningar med svenskregistrerade lastbilar. Vidare stod inrikes trafik för ca 93,5% av trafikarbetet, 98,9% av den lastade godsmängden samt 94,1% av transportarbetet med svenskregistrerade lastbilar (Trafa 2022b).

Av den inrikes trafiken under det tredje kvartalet 2021 hade 75% av den transporterade godsmängden både ursprung och destination inom samma län (Trafa 2022b). Vidare skedde majoriteten, 53%, av de transporter i inrikes trafik 2020 som innehöll last över avstånd kortare än 50 kilometer (Trafa 2021b). Samtidigt stod transportsträckor på 300 kilometer eller mer för enbart 9% av transportererna i samma kategori. Framför allt stod varugruppen *Malm och andra produkter från utvinning* för en stor andel av det gods som fraktades kortare än 50 kilometer (Trafa 2021b), se Figur 4.3.



**Figur 4.3.** Gods i 1000-tal ton transporterad i *Inrikes trafik* efter transportavstånd (Trafa 2021b).

Utöver transportavståndet så finns det också stora skillnader mellan snittlastvikterna för olika varugrupper. Snittlastvikter för de fem största varugrupperna sett till transportarbete under kvartal tre 2021 presenteras i Tabell 4.2.



**Tabell 4.2.** Genomsnittliga lastvikter för de fem största varugrupperna. För snittlastvikter för samtliga varugrupper, se Bilaga G.

<i>Varugrupp</i>	<i>Genomsnittlig lastvikt (ton)</i>
Produkter från jordbruk, skogsbruk och fiske	34
<i>därav rundvirke</i>	41
Malm, andra produkter från utvinning	25
<i>därav jord, sten och sand</i>	24
Livsmedel, drycker och tobak	20
Trä och varor av trä och kork (exkl. möbler), massa, papper och pappersvaror, trycksaker	26
<i>därav sågade, hyvlade trävaror</i>	16
<i>därav flis, trä-/sågavfall</i>	36
<i>därav papper, papp och varor därutav</i>	17
Styckegods och samlastat gods	14

Det totala transportarbetet under kvartal tre 2021 uppgick till närmare 12 miljarder ton-km, se Tabell 4.3. Den varugrupp som stod för störst andel av detta var Livsmedel, drycker och tobak på 24.3%, följt av Styckegods och samlastat gods med 16.2% (Trafal 2022b).

**Tabell 4.3.** Olika transportdata för inrikes transporter under kvartal tre 2021. Värden för de fem varugrupper som stod för störst transportarbete samt totala siffror över alla varugrupper (Trafä 2022b). Procent utgör andel av det totala värdet för kategorin.

<i>Varugrupp</i>	<i>Antal transporter med last (1000-tal)</i>	<i>Körda kilometer med last (1000-tal km)</i>	<i>Transporterad godsmängd (1000-tal ton)</i>	<i>Transportarbete (miljoner ton-km)</i>
Totalt, alla varugrupper	8 278	676 522	131 147	11 919
Produkter fr. jordbruk, skogsbruk och fiske	519 (6.2%)	56 938 (8.4%)	17 719 (13.5%)	1 716 (14.4%)
Malm, andra produkter fr. utvinning	1 957 (23.6%)	40 877 (6.0%)	49 464 (37.7%)	1 267 (10.6%)
Livsmedel, drycker och tobak	565 (6.8%)	147 095 (21.7%)	11 252 (8.6%)	2 900 (24.3%)
Trä och varor av trä och kork (exkl. möbler), massa, papper och pappersvaror, trycksaker	261 (3.1%)	29 658 (4.4%)	6 842 (5.2%)	844 (7.1%)
Styckegods och samlastat gods	619 (7.5%)	138 686 (20.5%)	8 877 (6.8%)	1 935 (16.2%)

Statistiken visar tydlig att åkerinäringen transporterar en mängd olika typer av gods och varor Sverige över. Den kan i grova drag delas in i sex olika kategorier: fjärrtrafik, bygg- och anläggning, distribution, renhållning och skogstransporter (Sveriges Åkeriföretag 2019).

Utöver den trafik som sker med svenskregistrerade lastbilar så utför även lastbilar registrerade utomlands transporter på svenska vägar. 2016 stod utländska tunga lastbilar för 6% av det totala antalet körningar på svenska vägar, vilket inkluderar samtliga transporter till, från eller inom Sverige. De utländska lastbilarna stod även för 19% av det totala trafikarbetet, 7% av den totala lastade godsmängden samt 19% av det totala transportarbetet på svenska vägar (Trafa 2018).

## 4.2 Omvärldsanalys

Ett första steg mot att ge svar på de övergripande frågeställningarna för denna rapport är att förstå det sammanhang som transportföretagen i Sverige arbetar inom. Innan affärsmodellen kan utvärderas, barriärer förstås och möjliggörare identifieras så behövs det utredas vilka externa faktorer som inverkar på dessa parametrar. En omställning och dess utmaningar är inga isolerade händelser utan det finns en hel mängd med- eller motverkande krafter som påverkar. Därmed har en PESTEL-analys (se kapitel utförts som bygger upp den kontext som rapportens studieobjekt måste ta i beaktning, se kapitel 3.1.

### 4.2.1 Politiska

Elektrifieringen av tunga lastbilstransporter påverkas av en mängd politiska beslut. Dessa är dock ofta inriktade på en viss parameter inom omställningen och därmed placerades dessa politiska beslut under den PESTEL-faktor som främst är i fokus, se avsnitt 4.2.2, 4.2.5 och 4.2.6.

#### 4.2.1.1 Stadskörning

Inom politiken har det under flera år diskuterats hur man kan minska mängden lastbilar som kör inom tätbefolkade områden och stadskärnor. Vad som önskas uppnås är främst en ökad trafiksäkerhet, en minskad trängsel i trafiken samt en lägre bullernivå (Trafa 2017). Detta är något som står i stark kontrast till den förväntade ökning av godstransporter i städer som spås ske, se avsnitt

4.2.3.1. Några politiska beslut som trätt i kraft gällande en begränsning av lastbilstrafiken är de lokala förbud av tunga lastbilar som en stor mängd städer upprättat, bland annat Stockholm, Göteborg och Malmö. Besluten gäller körförbud av tunga lastbilar mellan kl 22.00 – 06.00 på utvalda områden inom städerna (Trafa 2017; Axelsson et al 2022). Nyligen har dock Stockholm stad startat upp ett pilotprojekt där transportörer kan ansöka om dispens för nattkörning, om buller- och ljudnivåer kan hållas nere. För detta projekt så kommer eldrivna lastbilar att prioriteras först och laddhybrider i andra hand om de använder exempelvis geofencing för att garantera eldrift i staden (Stockholm Stad 2022).

#### *4.2.1.2 Världskonflikter*

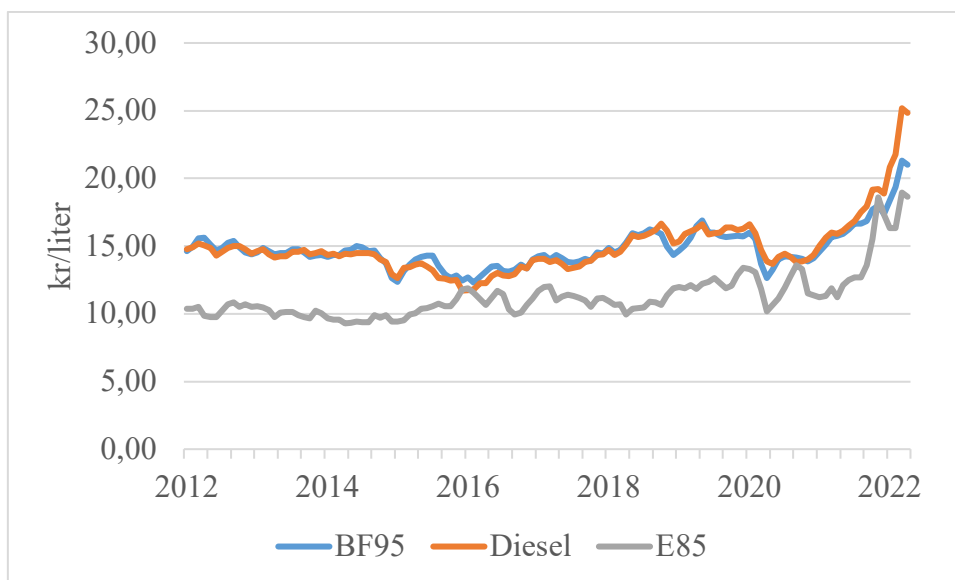
En av de politiska händelser som har störst påverkan i dagsläget är Rysslands invasion av Ukraina. Redan identifierade utmaningar i logistikkedjorna har förvärrats sedan krigsutbrottet (Pape 2022) och nya problem har uppstått (Almega 2022). Redan dyra drivmedelspriser, se avsnitt 4.2.2.1, har pressats upp till ännu högre nivåer (CCJ 2022; Transportföretagen 2022a; Almega 2022) och volatiliteten hos dessa likaså (Transportföretagen 2022a). Den redan rådande kapacitetsbristen som finns inom transportbranschen, se avsnitt 4.2.2.2, har förvärrats då en stor mängd lastbilschaufförer från Ukraina, Polen, de baltiska länderna, Ryssland samt Vitryssland av olika anledningar har återvänt till sina hemländer eller uteslutits från den europeiska transportmarknaden (Transportföretagen 2022a; Almega 2022). Det nya mobilitetspaket som EU har infört, se avsnitt 4.2.6.3, tvingar åkerier att ta hem sina chaufförer utomlands var fjärde vecka samt deras lastbilar var 8:e vecka, något som har negativ inverkan på chaufförsbristen (Almega 2022). Kriget i Ukraina har även påverkat chipbristen i världen negativt då viktiga komponenter för produktionen, så som neongas samt ädelmetaller, har slutat produceras eller minskat i volym (CCJ 2022). Vidare så har det uppstått risk för brist på tillsatsen Adblue som används i dieselmotorer (Transportföretagen 2022a; Almega 2022). Det är ämnet urea som riskerar bli en bristvara då en stor del av världens produktion sker i Ryssland och Ukraina. Tillsatsen har en essentiell del i minskningen av kväveoxider vid förbränning av diesel i motorn. En avsaknad av ämnet i motorn kan leda till att lastbilarna inte uppnår sin miljöklassning samt i värsta fall inte kan starta och då blir stillastående (Almega 2022). Flera av de ovanstående effekterna, inte minst ökningen av drivmedelspriserna samt beroendet av fossila bränslen, kan innebära att ett större fokus läggs på att hitta fossilfria lösningar (CCJ 2022).

## 4.2.2 Ekonomiska

En av de viktigaste ekonomiska parametrarna för en transportör är den kostnad en transport innebär. Den påverkas av en rad faktorer där många just nu är i en väldigt volatil fas. Det rör sig om allt från logistikhalsar och kapacitetsbrist till generella kostnadsökningar och en ökande efterfrågan när länders ekonomier öppnar upp efter nedstängningar under Corona-pandemin (IRU 2022).

### 4.2.2.1 Dieselpriiser

En av de kostnader som transportörerna främst har påverkats av är det kraftigt ökade dieselpriiset (IRU 2022; Transportföretagen 2022b). I Sverige, vid årsskiftet 2020/2021, så handlades dieseln i snitt till 14.23kr/l. Lite över ett år senare låg priset på 21.42kr/l, vilket ger en ökning på mer än 50 procent (Transportföretagen 2022b). Dieselpriiset har tidigare varit mer stabilt och fluktuerat runt 15kr/l, se Figur 4.4.



**Figur 4.4.** Dieselpriiser från 2012–2022, figur omvandlad från (Drivkraft Sverige u.å).

Sveriges dieselpriiser är högst i världen och kan bara till viss del förklaras av externa faktorer så som höga priser på råvaror, världsmarknadspriset på olja samt den osäkerhet som finns på marknaden grund av rådande konflikter.

Reduktionsplikten, det vill säga kravet om att blanda i en viss mängd biodrivmedel i bensin och diesel, är en stark bidragande faktor till prisökningen då det finns viss brist på biodrivmedel globalt sätt. Den höga skatten i form av koldioxidskatt, energiskatt och moms på drivmedel pressar även upp priset (Transportföretagen 2022b).

#### *4.2.2.2 Kapacitetsbrist*

En av de största bakomliggande orsakerna till kapacitetsbristen inom transportsektorn är den chaufförsbrist som råder i Europa. I International Road Transportation Union (IRU) (2021) undersökning så framgår det att chaufförsbristen i Europa var 5 procent år 2020 och beräknades vara 17 procent år 2021.

#### *4.2.2.3 Minskad lagerhållning*

Det har länge funnits en trend hos butiker att försöka minska sina lagerutrymmen. I stället har man valt att beställa en mindre mängd gods vid fler tillfällen. Konsekvensen är att behovet att transporter ökar (Trafa 2017). Efter pandemin har det börjat diskuteras huruvida JIT-modellen, i dess nuvarande tappning, är den mest optimala. Det är en fin balansgång mellan att ha tillräckliga lager för att klara störningar i ens logistiksystem och att hålla nere lagervolymer för att minska bindningen av kapital och förbättra sina ekonomiska resultat. En stor mängd av de gods som har påverkats mest negativt av störningarna under pandemin är sådant som återfinns i mataffärer, grossister och återförsäljare (Ashcroft 2022).

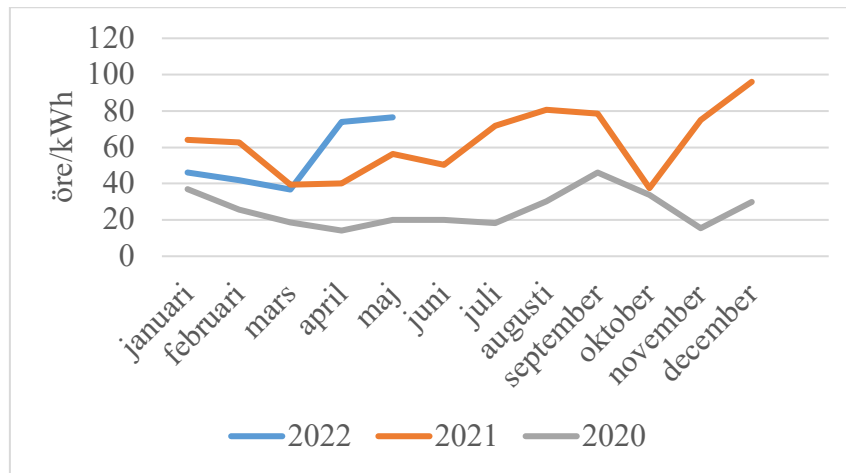
#### *4.2.2.4 Cirkulär ekonomi*

En trend som får allt större uppmärksamhet är cirkulär ekonomi. Inom transportbranschen har fokuset bland annat varit på hur man kan skapa effektiva system för omvänd logistik. Cirkulär ekonomi fokuserar även på att gå från att man äger en produkt till att i stället fokusera på betalningsmodeller som sätter nyttjande eller utförandet i fokus. Därmed så försöker man motverka det slit och släng-samhälle som råder. Hållbara produkter blir därmed sådana som hyrs ut eller leasas (Trafa 2016b).

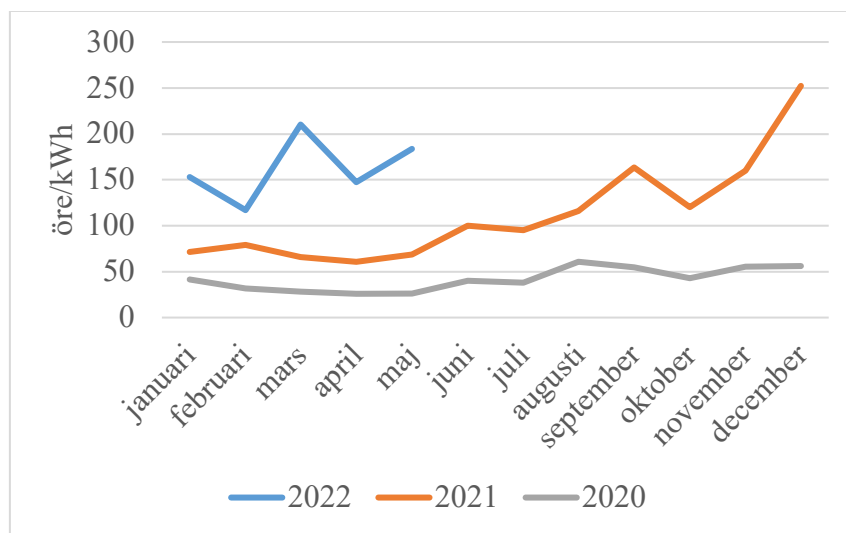
#### *4.2.2.5 Elpriser*

Något som kommer ha stor inverkan på kostnaden för ett transportföretag vid en elektrifiering är kostnaden för el. I dagsläget råder det stora prisskillnader mellan norra och södra Sverige (E.ON 2022; Energimarknadsbyrån 2022).

Svenska Kraftnät valde år 2011 att dela in Sverige i fyra elområden: Malmö, Stockholm, Sundsvall och Luleå. Det finns både lokala förutsättningar och säsongsvariationer som påverkar priset i elområdena, där område 1 och 2 respektive 3 och 4 har väldigt liknande prisvariationer (E.ON 2022). Elområde 1 och 2 har ett stabilare och generellt sett lägre elpris, både över året och över dygnet, jämfört med elområde 3 och 4, se Figur 4.5 och 4.6.

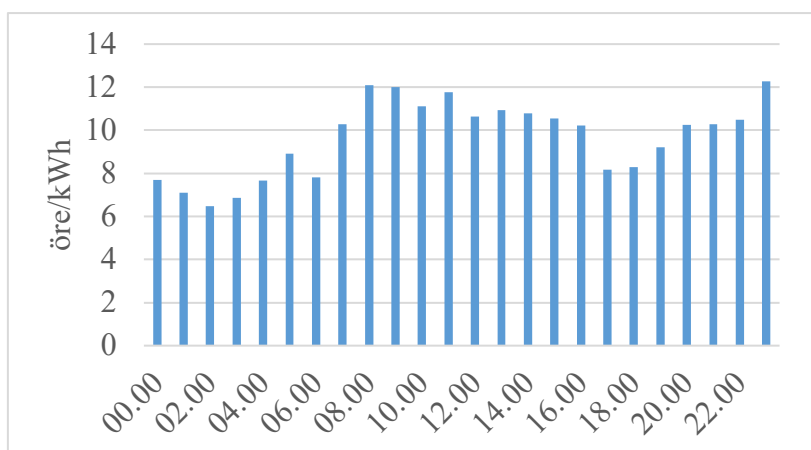


**Figur 4.5.** Elpriser i elområde 1 (E.ON 2022).

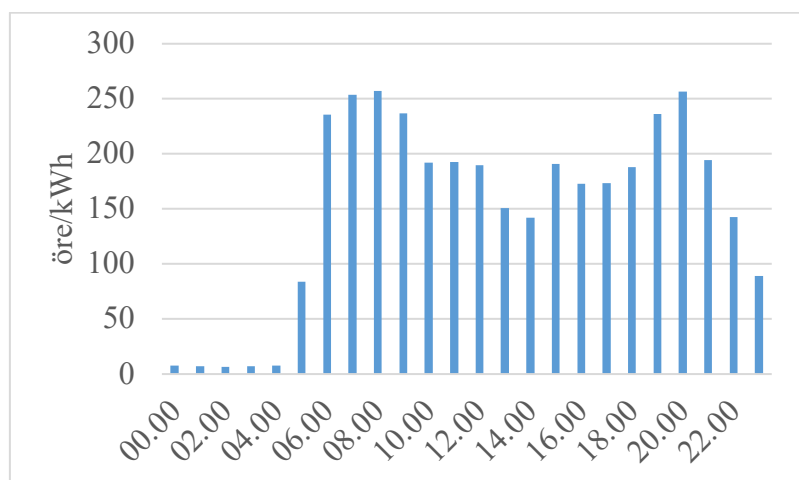


**Figur 4.6.** Elpriser i elområde 4 (E.ON 2022).

En av de största anledningarna till de stora prisskillnaderna är att överföringskapaciteten är begränsad mellan de olika elområdena. I södra Sverige är elanvändningen som högst medan den största produktionen sker i norra Sverige (Energimarknadsbyrån 2022). Vid tider på dygnet när elanvändningen är hög kan den begränsade överföringskapaciteten ge upphov till att elpriset i vissa elområden ökar kraftigt, se Figur 4.7 och 4.8.



**Figur 4.7.** Dygnspris för el i elområde 1, 16/5–2022 (Vattenfall 2022).



**Figur 4.8.** Dygnspris för el i elområde 4, 16/5–2022 (Vattenfall 2022).



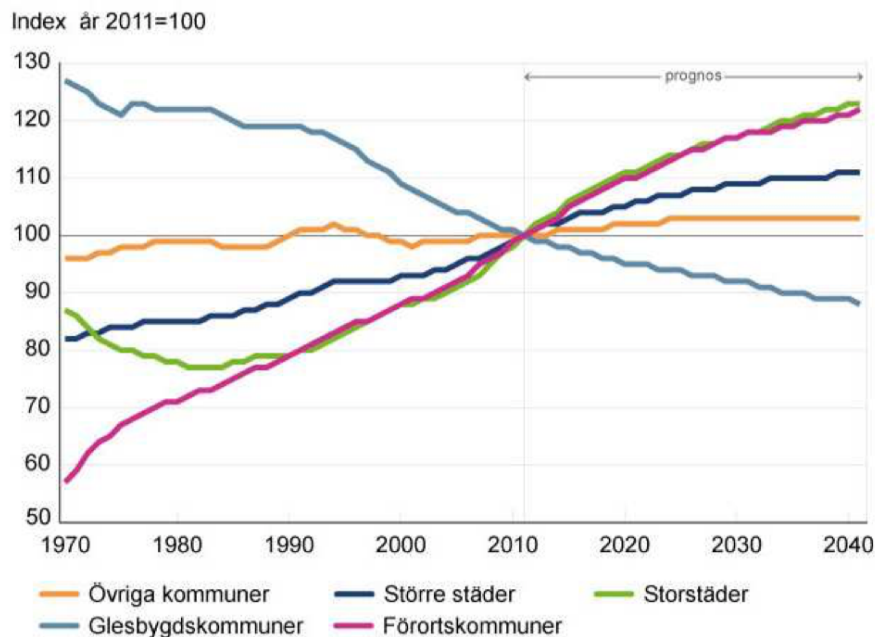
Vad som i nuläget inte har lika stor inverkan på priset, men som kan komma att bli allt viktigare vid en omställning till förnybar energi, är den ökande graden av intermittenta energikällor. Den ökande andelen icke-planerbar elproduktion får som effekt att det inte endast blir dyrare med el vid hög elanvändning utan också vid låg produktion. Som konsument kommer det kräva att man är mer involverad och medveten om dessa effekter för att inte betala ett ohållbart högt elpris (Energimarknadsbyrån 2022).

### 4.2.3 Sociala

I takt med att befolkningen växer och handeln blir allt viktigare så ökar behovet av godstransporter. Denna ökning har dock inte skett linjärt eller homogent över alla områden och typer av varor, se avsnitt 4.1.1.

#### 4.2.3.1 Urbanisering

Ett mönster som blivit tydligt är det intensifierade behovet av godstransporter i de svenska städerna, ett fenomen som förväntas fortsätta samt bli starkare. Det som främst driver på denna utveckling är urbaniseringen samt tillväxten i den svenska ekonomin (Trafika 2017). Urbaniseringen prognosticeras att fortsätta i liknande takt som den sker nu, se Figur 4.9. Det är dock inte självklart att transportbehovet kommer öka i proportionerlig takt, se kapitel 4.1.



**Figur 4.9.** Historik samt prognos över befolkningsutvecklingen i Sverige (Trafal 2016b).

#### 4.2.3.2 E-handel

Ett annat fenomen som kan kopplas till det växande behovet av godstransporter är den alltmer populära e-handeln (Trafal 2017). Dess andel av den totala detaljhandeln har ökat markant det senaste decenniet (Handelsfakta u.å). Från år 2007 till år 2017 ökade andelen e-handel av den totala detaljhandeln trefaldigt (Trafal 2017), för att sedan dubbleras de kommande fyra åren (Handelsfakta u.å). Något som pressat upp tillväxten inom e-handeln rejält är Corona-pandemin (DHL 2021; Handelsfakta u.å)

#### 4.2.3.3 Demografin skiftar

Inom transportbranschen har det, förutom ett förändrat transportmönster, även skett och kommer fortsätta ske ett demografiskt skifte. Internetvanan på arbetsplatsen har ökat markant och det är nu fler arbetsföra som fötts efter internets begynnelse än de som föddes innan. Det har gett upphov till flera effekter, varav digitaliseringens påverkan och hur svårt det är att implementera digitala lösningar blivit allt lättare, är en av de tydligaste. Vad

som dock även sker är ett stort kunskapsstapp då många äldre kollegor med lång erfarenhet slutar. Logistikbolagen har svårt att anställa i samma takt och det har uppstått arbetsbrist på flera håll (DHL 2021).

Vad detta skifte även inneburit är ett förändrat samt fördjupat fokus på värderingar inom bolagen. Yngre generationer har starka åsikter kring hållbarhet, hur väl de anställda mår samt teknikutvecklingen. De kan gärna tänka sig att byta jobb, både för att arbeta för ett mer miljövänligt bolag eller för att få möjligheten att använda den senaste tekniken (DHL 2021).

#### 4.2.4 Teknologiska

Den teknologiska utvecklingen går på högfart och många branscher blir alltmer beroende av teknik, men även förståelsen kring hur den ska användas (World Economic Forum 2018; DHL 2021).

##### 4.2.4.1 Globala trender

Några av de starkt växande trenderna globalt sett är ett allt snabbare mobilt bredband, en större användning och förståelse för big data, molntjänster samt artificiell intelligens (World Economic Forum 2018). En annan rådande global trend, som ökar starkt, är automatiseringen av arbetsuppgifter. Maskiner utför alltmer det arbete som människor tidigare gjorde och kan till år 2025 stå för mer än hälften av arbetsuppgifterna. År 2018 var denna siffra 29 procent (World Economic Forum 2018). Inom just transportbranschen har teknikutvecklingen av batterier, sensorer, datalagring, beräkningskraften hos datorer samt den trådlösa kommunikationen haft stor påverkan. Detta har möjliggjort att tidigare otänkbara lösningar, sett ur ett kostnads- eller teknologiperspektiv, har blivit möjliga (DHL 2021).

##### 4.2.4.2 Transportmodellering

Tekniktrender till trots så är det dock fortfarande svårt att konstruera bra godstransportsmodeller. Både bra verktyg samt dataunderlag saknas för detta. Komplexiteten i transportmodellerna är ett av de stora hindren och härrör från den stora mängd aktörer som ofta är involverade i transportsystemen: speditörer, transportörer, återförsäljare, transportköpare samt producent av gods. Därmed finns det en stor mängd olika varianter av fraktbehov samt transportlösningar för att tillgodose alla partners behov (Trafa 2017).

#### *4.2.4.3 Behov av utbildning*

Teknikutvecklingen som sker just nu har som konsekvens att över hälften av alla anställda världen över är i behov av både ny kunskap samt fördjupning av tidigare kunskap (World Economic Forum 2018). Allt fler kommer bli tvingade att kunna jobba jämsides med modern teknologi (DHL 2021) och de bolag som inte lyckas med detta riskerar att försumma den profitering som är möjlig att göra på teknikutvecklingen (World Economic Forum 2018). Dock uppger endast runt hälften av bolagen i en undersökning att de kommer erbjuda adekvat utbildning för sina anställda (World Economic Forum 2018). Ett annat sätt att angripa problemet är genom att anställa personer som har rätt kunskap (World Economic Forum 2018).

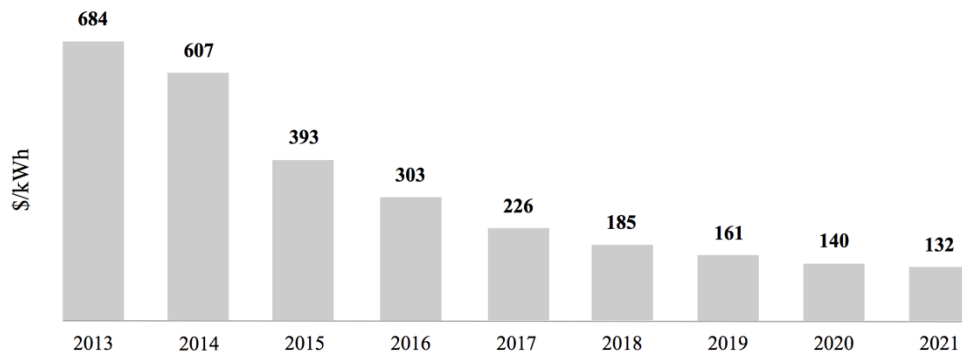
#### *4.2.4.4 Komponentbrist*

Även om själva teknikutvecklingen går snabbt framåt finns det hel del möjliga bromsklossar för själva produktionen av lastbilar. Världen över har produktionen av tunga lastbilar påverkats starkt av en komponentbrist och flera tillverkare har svårt att möta efterfrågan (Goksör 2022; Smith 2021). Det är både råmaterialbrist och flaskhalsar i logistiksystemet som sinkar tillverkningen (Smith 2021). Det största problemet är bristen på halvledare (Smith 2021; Loudin 2021). En vanlig tung lastbil kan behöva runt 500 halvledare, medan en elektrisk sådan kan nå uppemot 5000 totalt, vilket gör att produktionen av dessa påverkas markant mer av halvledarbristen (Loudin 2021).

#### *4.2.4.5 Batteriutvecklingen*

En annan essentiell komponent för utvecklingen av elektriska lastbilar är de litium jon-batterier (LIB) som ersätter den fossila motorn (BloombergNEF 2021a). I dagsläget är det den batteri-teknik som har kommit längst och kommer troligtvis dominera ett bra tag framöver (Cohen 2021; Castelvechi 2021). Det kan bland annat kopplas till dess stora prissänkningar på senare år (Castelvechi 2021) samt dess höga energidensitet (Cohen 2021). Runt år 2010 kostade LIB 1200 \$/kWh, för att sedan falla med närmare 89 procent till 132 \$/kWh 2021, se Figur 4.10. Enligt prognoser så kan priset nå under 100 \$/kWh vid år 2024. Det är vid denna gräns som många förutspår att elektriska fordon når kostnadsparitet med fossildrivna fordon (BloombergNEF 2021a). Framtiden för LIB är dock inte ohotad då flera andra batteritekniker är på framväxt. Solid-state batterier är en teknik som just nu är på forskningsstadiet men som har fått stor uppmärksamhet då de är säkrare,

har högre energidensitet, ger en längre räckvidd för fordon samt prognosticeras att kunna nå produktionskostnader som är markant lägre än för LIB (Cohen 2021).



**Figur 4.10.** Pris för batterier i \$/kWh, figur omvandlad från (BloombergNEF 2021a).

#### 4.2.4.6 Råmaterialbrist

Något som hotar prisutvecklingen av LIB är kostnadsökningar av vitala råmaterial. Ett högre råmaterialpris kan få som effekt, om inga andra kostnadssänkningar eller övriga förbättringar på produktionen sker för att kompensera, att målet att nå 100 \$/kWh blir minst två år försenat (BloombergNEF 2021a). En av de metaller som fått stort fokus de senaste åren är litium. Efterfrågan på litium har ökat kraftigt och produktionen har svårt att ställa om i tillräckligt hög takt. Det är både begränsningar inom den globala logistikkedjan samt produktionsproblem i främst Kina som har föranlett den lägre produktionstakten (BloombergNEF 2021a). Prognoser över litium-reserver globalt sett har visat att det finns tillräckligt mycket för att kunna leda omställningen till elektriska fordon till år 2050. Det är alltså inte en brist på metallen, utan en för dåligt utbyggd förädlingskedja som är problematiken (BloombergNEF 2021b). Vad som även påverkat prisutvecklingen är de regionala förutsättningarna där de kinesiska priserna visat sig vara mycket lägre än för både USA och Europa, 29 respektive 37,5 procent lägre. Den kinesiska marknaden är både mognare, har ett större urval av olika batterier samt högre volymer (BloombergNEF 2021a).

#### 4.2.5 Miljömässiga

Av den svenska transportsektorns totala utsläpp av koldioxid så står tunga lastbilstransporter för en betydande del (Naturvårdsverket u.å.b). Förutom koldioxid så avges även flertalet skadliga ämnen, däribland kväveoxider, partiklar samt svavel (Trafa 2016b).

##### 4.2.5.1 Miljözoner

Utsläppen av hälsoskadliga ämnen påverkar luftkvaliteten starkt negativt i tätbefolkade områden. Den 1 januari 2020 gavs kommuner i Sverige möjligheten till att införa miljözoner för att motverka detta. Miljözoner innebär att vissa typer av fordon inte får passera ett visst område. Vad för fordon det är, hur lång tid det förflutit sedan tillverkning samt vilken miljöklass den är påverkar, se Tabell 4.4 (Trafa 2017; Transportstyrelsen 2021a).

**Tabell 4.4.** Tunga lastbilars reglering i miljözonerna.

<i>Miljözon</i>	<i>Förklaring</i>	<i>Nyttjande idag</i>
<i>Klass 1</i>	Tunga lastbilar får framföras i zonen i högst sex år från sin första registrering. <sup>1</sup> Undantag gäller lastbilar som uppfyller avgaskrav Euro III (Euro IV gäller från 2013 och framåt) eller utsläppskrav Euro VI. <sup>1</sup>	Återfinns på följande orter: Stockholm, Göteborg, Malmö, Mölndal, Uppsala, Helsingborg, Lund & Umeå. <sup>1</sup>
<i>Klass 2</i>	Miljözon klass 2 omfattar lätta, men inte tunga lastbilar. <sup>1</sup>	Införts på Hornsgatan, Stockholm. <sup>2</sup>
<i>Klass 3</i>	Endast tunga lastbilar som drivs av el, bränsleceller eller gas (utsläppskrav Euro VI måste uppfyllas) får framföras i zonen. Laddhybrider får framföras om Euro VI uppfylls. <sup>1</sup>	

Källor: <sup>1</sup> (Transportstyrelsen 2021a); <sup>2</sup> (Stockholm Stad 2021).

I dagsläget har inga kommuner uttryckt intresse för att införa klass 3 inom en snar framtid. Dock finns det ett stort intresse i Europa för nollutsläppszoner

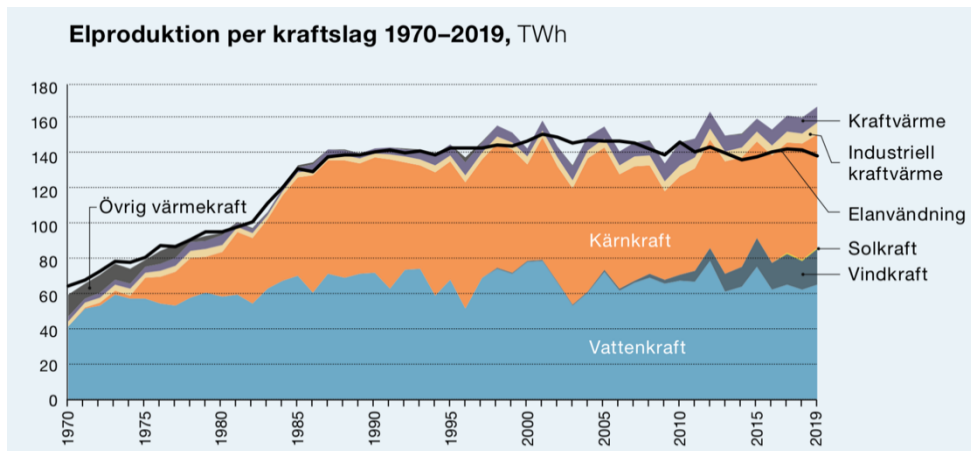
där städer som Oslo, Paris, London och Amsterdam har uttalade planer om att införa det inom några år. Amsterdam har kommit så pass långt att de planerar att förbjuda alla fordonstyper som släpper ut avgaser fram till år 2030 (Larsson, Roth & Watne 2021).

#### 4.2.5.2 Miljömål

Förutom de mer lokala åtgärderna för förbättrad miljö så har både EU samt Sverige åtagit sig en rad miljömål. Det långsiktiga målet för Sverige är att vara klimatneutralt år 2045 (Regeringskansliet 2020), vilket innebär att transportbranschen behöver vara fossilfri fram till dess samtidigt som transportarbetet spås öka markant. Ett mål som ligger närmare i tiden är de utsläppsminskningar som inrikes transporter ska åstadkomma fram till år 2030 - utsläppet av växthusgaser ska minska med 70 procent från 2010 års nivåer (Naturvårdsverket u.å.a)

#### 4.2.5.3 Produktion av biodrivmedel och el

Ett av sätten att minska utsläppen av koldioxid är utnyttjandet av biodrivmedel (Naturvårdsverket u.å.b). Möjligheten till att producera biodrivmedel från svenska råvaror bedöms dock inte vara tillräckligt stor för att täcka det totala energibehovet som finns för vägtransporter. Det bedöms att en fjärdedel till en tredjedel av behovet kan uppfyllas med inhemska råvaror (Grahn & Sprei 2015). Därmed har el och elektriska fordon en viktig plats att fylla i transportsystemet. Sveriges regering har satt som mål att produktion av el ska till år 2040 endast komma från förnyelsebara energikällor. Sverige har i nuläget en stor mängd produktion av el som är förnyelsebar: vattenkraft, vindkraft, solkraft samt biobränsle (kraftvärme) står för över hälften av totala elproduktionen, se Figur 4.11 (Energimyndigheten 2021). Sverige har även en stor mängd kärnkraft (*ibid*) som producerar fossilfri el, vilket gör att den svenska elproduktionen till 98 procent är fossilfri (Wahlström 2019).



**Figur 4.11.** Sveriges produktion av el samt dess kraftslag (Energimyndigheten 2021).

#### 4.2.5.4 Konfliktmetaller

En av nackdelarna med övergången till elektriska fordon är den problematik som flera av metallerna till batterierna för med sig då de är sällsynta, dyra att förädla eller medför stora skador på lokalsamhället där de utvinns (Castelvecchi 2021). Det är ofta även svårt tekniskt samt förknippat med höga kostnader att försöka återvinna dessa metaller efter att de uttjänt sitt syfte. I de flesta fall är utvinningen av nya metaller billigare än att extrahera det från gamla batterier. Både litium och kobolt, som är centrala råvaror för batteritillverkningen, visar tydligt de negativa effekter som gruvbrytningen och förädlingen kan ha – utvinningen av litium kräver enorma mängder el eller vatten, beroende på vilken teknik som utnyttjas, och brytningen av kobolt riskerar att ske i områden där barnarbete utnyttjas samt där arbetsmiljön påverkar arbetarnas hälsa starkt negativt (Castelvecchi 2021).

#### 4.2.5.5 Hållbarhetens popularitet

Det är inte bara batterier som hamnat under luppen för deras negativa miljöpåverkan, utan hållbarhet har generellt sett blivit allt viktigare för konsumenter (Accenture 2019; Business Wire 2021a; Mortimer 2020). Det råder dock oklarheter i huruvida detta översätts till mer spenderade kronor för hållbara produkter samt vad en sådan möjlig ökning skulle vara i procent, se Tabell 4.5. Att kunna tänka sig betala extra är något som inte är inkomstspecifikt, utan inkomsten definierar snarare hur mycket mer man kan tänka sig betala i absoluta mått (Ashton u.å; Trivium Packaging 2020). Vad



som tydligt syns i undersökningar gällande hållbar konsumtion är att yngre generationer ofta är den drivande faktorn, se Tabell 4.5. Pris och kvalitet är dock fortfarande de två parametrar som konsumenter främst kollar på vid köp av varor (Accenture 2019; Business Wire 2021a). Hade hållbara produkter blivit billigare skulle nästan fyra av fem konsumenter kunna tänka sig att handla hållbart (ASDA u.å). Undersökning visar dock att 59% tycker att priset på hållbara produkter är resonabelt (Business Wire 2021b). Även om detta uppges i undersökningar så är det dock få konsumenter som sedan faktiskt köper de hållbara produkterna (Mortimer 2020). Det är tydligt att betalningsviljan för att köpa hållbart varierar från industri till industri, produkt till produkt (Business Wire 2021a).

**Tabell 4.5.** Sammanställning av undersökningar gällande hållbarhet inom konsumtion

<i>Fråga</i>	<i>Allmänt</i>	<i>Generationsspecifikt</i>
<i>Har hållbarhet blivit viktigare?</i>	72% <sup>1</sup> ; 85% <sup>2</sup> , köper mer miljövänliga produkter nu än för 5 år sedan 60% <sup>2</sup> tycker hållbarhet är en av de viktigaste parametrarna vid köp 81% <sup>1</sup> förväntar sig att de kommer köpa mer miljövänliga produkter de kommande 5 åren 46% <sup>3</sup> kan tänka sig att köpa mer miljövänliga produkter	Det hållbara shoppandet drivs på av de yngre generationerna (Gen Z och Millenials) <sup>4, 5, 6</sup>
<i>Vilka kan tänka sig att betala mer för hållbarhet?</i>	66% <sup>5</sup> ; 75–80% <sup>7</sup> , kan tänka sig att betala mer för hållbara produkter 34% <sup>2</sup> kan tänka sig att betala i snitt 25% mer för hållbara produkter, medan 65% <sup>6</sup> kan tänka sig upp till 20% mer	39% av Gen Z, 42% av Millenials, 31% av Gen X samt 26% av Baby Boomers kan tänka sig att betala mer för hållbara produkter <sup>2</sup> 73% <sup>4</sup> av Gen Z och 90% <sup>5</sup> av Gen X kan tänka sig att betala 10% mer för hållbara produkter

*Råder det delade meningar kring betalningsviljan?*

50%<sup>8</sup>; 60%<sup>3</sup>, kan inte tänka sig att betala mer för hållbara produkter (ASDA u.å)

55%<sup>8</sup> tycker att priset på hållbara produkter är det största hindret

66%<sup>5</sup> av grossister tror inte att kunder är beredda att betala mer för hållbara produkter

Källor: <sup>1</sup> (Accenture 2019); <sup>2</sup> (Business Wire 2021a); <sup>3</sup> (Mortimer 2020); <sup>4</sup> (DHL 2021); <sup>5</sup> (Petro 2022); <sup>6</sup> (Clark 2021); <sup>7</sup> (Business Wire 2021b); <sup>8</sup> (ASDA u.å).

Det är tydligt att hållbarhet är ett område som fått allt större uppmärksamhet de senaste åren samt att ökningen inte spås avta framöver, se Tabell 4.5 ovan. Denna trend kan resultera i att man som konsument snarare förutsätter att produkten är hållbar än vice versa. Det kan alltså komma en punkt när hållbara produkter går från att vara ordervinnare till order-kvalificerare, och man behöver då som företag ha varit proaktiv genom att förändra sin affärsmodell nu för att säkra sin långsiktiga lönsamhet (Business Wire 2021a).

#### 4.2.6 Legala

För transportbranschen råder en hel del lagar och regler som påverkar både chaufförer, logistikföretagen samt det transportarbete som ska utföras.

##### 4.2.6.1 Chaufförernas föreskrifter

Flera av de svenska reglerna för transporter är riktade mot chaufförernas vilotider. Efter att en chaufför kört i sammanlagt 4 timmar och 30 minuter så måste en paus på minst 45 minuter tas. Därefter startar en ny körperiod. Grundregeln är att körningen på dagsbasis endast får vara 9 timmar (Transportstyrelsen 2021b). Utöver att justera vilotiderna så finns det föreskrifter som reglerar vilka typer av tillstånd chaufförerna behöver för att framföra olika typer av fordon och viktklasser, hur transportarbete får genomföras i Sverige och en hel mängd andra parametrar. Detta styrs främst via körkortslagen, körkorts-förordningen, yrkestrafiklagen samt förordningen om yrkesförarkompetens (Trafa 2017).

#### *4.2.6.2 Reglering av transportörernas arbete*

Generellt sett är det dock trafikreglerna i trafikförordningen (1998:1276) som påverkar transportörerna. Övergripande lagar och regler som har med riksintressen att göra samt de tillstånd som krävs för att transportera gods, ligger under Trafikverket, Transportstyrelsen och Natuvårdsverkets ansvar. Även kommuner har en viss inverkan på trafikföreskrifterna. De kan anpassa trafikreglerna för sina kommuner och de lokala förhållanden som råder där. Det ger dem legitimitet att införa hastighetsbegränsning, parkeringsförbud på utvalda platser samt möjlighet att stoppa vissa fordon från att köra i vissa områden samt under vissa tider, se avsnitt 4.2.1.1 och 4.2.5.1. Kommuner riktar sig främst mot transporterna som sker i urban miljö och de äger majoriteten av gatorna i deras tätorter så har de stor inverkan på hur infrastrukturen utformas. Det är även till kommunerna man behöver gå för att få grävstillstånd på kommunal mark. Ett nekat tillstånd går heller inte att överklaga (Trafaf 2017).

#### *4.2.6.3 Cabotage-trafik*

Till viss del påverkas branschen även EU:s gränsöverskridande lagar. En av de starkaste effekterna för svenska transportörer är det inflöde av utländska transportörer som verkar på den svenska marknaden. Detta fenomen kallas cabotage. Det ansågs dock inte hållbart att införa cabotage utan några begränsningar alls (Trafaf 2016c). Därmed bestämdes det att en chaufför endast får genomföra totalt tre inrikestransporter i utlandet under en period på 7 dagar (Trafaf 2016c; Sveriges Åkeriföretag 2020). Det infördes även föreskrifter om att chauffören måste återvända till sitt hemland minst var fjärde vecka samt att lastbilen måste hem till företagets bas var åttonde vecka (Sveriges Åkeriföretag 2020). En överträdelse av dessa regler leder till avgifter för transportören, men det är få som faktiskt blir ålagda några. Därmed riskerar det att slå ut inhemska transportörer (Trafaf 2016c).

### 4.3 Den elektriska lastbilen

Det finns olika typer av fordon som har en så kallad elektrisk drivlina. Den vanligaste typen är batterielektriska fordon. Bränslecellsdrivna fordon, som tankas med vätgas, benämns dock också ha en elektrisk drivlina eftersom vätgasen först omvandlas till el som sedan driver lastbilen framåt (Volvo

Trucks u.å.a). Denna rapport fokuserar på elektriska lastbilar och ämnar i följande avsnitt beskriva den.

#### 4.3.1 Batterier och laddning

Scania och Volvo är de två stora domanterna på den svenska lastbilsmarknaden och har båda introducerat elektriska lastbilsmodeller. Både Scania och Volvo använder LIB i sina elektriska lastbilar (Volvo Trucks u.å.a; Scania u.å.b). LIB kännetecknas av hög energidensitet, hög verkningsgrad och lång livstid (Cunanan et al. 2021). De elektriska lastbilarna har ett batterilager som ofta består av flera batteripaket som laddas upp med el från elnätet som lagras för att sedan kunna användas till att driva motorn och föra fordonet framåt (Cunanan et al. 2021; Volvo Trucks u.å.a).

Trots att LIB har en relativt lång livstid så kan denna variera kraftigt. Livstiden sägs ofta ha nått sin ände när batteriets kapacitet uppgår till cirka 80% av den ursprungliga (Tanco, Cat & Garat 2019; Cunanan et al. 2021). Cunanan et al. (2021) hävdar att detta sker efter någonstans mellan 1000–2000 laddcykler, vilket uppskattas ge batterierna i elektriska lastbilar en livslängd på cirka sex år. Batteriets livstid och skick påverkas och försämras dock både med tiden, temperatur och beroende på hur batteriet används (Tanco, Cat & Garat 2019; Cunanan et al. 2021). För varje gång batteriet laddas upp och laddas ur åldras det och förlorar en liten del av sin kapacitet (Tanco, Cat & Garat 2019). Hur mycket kapacitet som förloras beror bland annat på faktorer så som hur snabbt batteriet laddas upp eller ur och hur mycket energi som laddas ur vid användning, så kallad *Depth of Discharge* (Tanco, Cat & Garat 2019). Frekvent snabbaddning med hög effekt gör att batteriet slits ut snabbare och minskar dess livslängd (Nykvist & Olsson 2021; Tanco, Cat & Garat 2019; Cunanan et al. 2021). Varje batteripack i ett elektriskt fordon måste ha ett *Battery Management System* (BMS) som övervakar dessa parametrar samt en mängd till. Detta är för att kunna garantera ett optimalt framförande av fordonen och övervaka batteriets hälsa över tid (Cunanan et al. 2021).

#### 4.3.2 Verkningsgrad och energiförbrukning

En stor skillnad mellan elektriska lastbilar och diesellastbilar är att motorerna hos elektriska lastbilar är betydligt mer energieffektiva (Volvo Trucks u.å.a). Verkningsgraden hos dieselmotorer ligger vanligtvis under 35% enligt Tanco,

Cat och Garat (2019) och i snitt kring 23% enligt Cunanan et al. (2021). Elektriska lastbilar däremot har vanligtvis en verkningsgrad på över 80% enligt Tanco, Cat och Garat (2019) medan Cunanan et al. (2021) hävdar att verkningsgraden ligger mellan 64% och 86% med ett snitt på 68% sett från batteriet till hjulet. Vidare konstaterar Elangovan et al. (2021) i sin case-studie att diesellastbilarna konsumerade 300% mer energi jämfört med de elektriska lastbilarna. Även Hovi et al. (2020) lägger fram liknande slutsatser där elektriska lastbilar påstås förbruka ~1–1.5 kWh/km att jämföra med diesellastbilarnas ~3–8 kWh/km.

Under körning med elektriska lastbilar kan en del energi återvinnas genom så kallad regenerativ bromsning (Adler 2019; Cunanan et al. 2021; Tanco, Cat & Garat 2019). Vid bromsning med traditionella fordon går rörelseenergin förlorad, framför allt som värme till omgivningen, men med elektriska fordon fångas en stor del av denna energi upp och återförs till batteriet (Cunanan et al. 2021) vilket i sin tur bidrar till att förlänga räckvidden (Tanco, Cat & Garat 2019).

#### 4.3.3 LCA

Utsläppen från elektriska lastbilar ser annorlunda ut jämfört med dieslbilar. Vid produktionen ger de elektriska lastbilarna upphov till högre utsläpp av koldioxid än diesellastbilar. Däremot ger de elektriska lastbilarna inte upphov till några direkta utsläpp av koldioxid vid användningen (Volvo Trucks u.å.a). Produktionen av el ger dock upphov till koldioxidutsläpp och eftersom de elektriska lastbilarna kräver el för att framföras beror de totala koldioxidutsläppen som de ger upphov till kraftigt på hur elen som används producerats (Volvo Trucks u.å.a; März, Plötz & Jochem 2021). Detta innebär att det kan finnas stora lokala variationer på de elektriska lastbilarnas totala koldioxidutsläpp över livstiden beroende på hur elmixen ser ut (Volvo Trucks u.å.a; März, Plötz & Jochem 2021). Elangovan et al. (2021) har i sin case-studie kommit fram till att elektriska lastbilar ger upphov till 40% mindre växthusgasutsläpp jämfört med dieslbilar. Vidare har Scania (2021a) gjort en LCA-analys där man kommit fram till att med elektriska lastbilar kan koldioxidutsläppen över livstiden jämfört med dieslbilar minskas med 38% räknat på EU:s elmix 2016, 63% räknat på EU:s prognostiserade elmix 2030 och hela 86% med helt grön el. I rapporten står det att redan efter ett till två års användning så har de elektriska lastbilarna passerat dieslbilarna i miljönytta genom minskade totala utsläpp (Scania 2021a).

#### 4.3.4 Existerande elektriska lastbilsmodeller

Volvo erbjuder i huvudsak tre olika tunga elektriska lastbilsmodeller medan Scania erbjuder ett alternativ där konfiguration och specifikationer kan varieras (Scania u.å.b). I Tabell 4.6 presenteras tekniska specifikationer för Volvos modell FH Electric och Scantias BEV.

**Tabell 4.6.** Volvos FH Electric och Scantias BEV.

	<i>Volvo FH Electric</i>	<i>Scania BEV</i>
<i>Maximal tågvikt</i>	44 ton	29 ton
<i>Effekt ut (maximal)</i>	490 kW	295 kW
<i>Lagrad energikapacitet</i>	450-540 kWh	165-300 kWh
<i>Räckvidd</i>	Upp till 300 km	Upp till 250 km
<i>DC-Laddning</i>	Upp till 250 kW	130 kW
<i>AC-Laddning</i>	Upp till 43 kW	?
<i>Batterivikt</i>	505 kg	?
<i>Batterityp</i>	LIB	LIB

Källor: (Volvo Trucks u.å.b; Volvo Trucks u.å.a; Scania u.å.b).

Volvos lastbilar innehåller fem eller sex batteripaket med kapacitet att lagra 90 kWh vardera (Volvo Trucks u.å.a) medan Scantias innehåller fem eller nio batteripaket med en kapacitet på cirka 33 kWh styck (Scania u.å.c). För Volvo FH Electric tar det nio timmar att ladda batteriet fullt med AC-laddning och två timmar med DC-laddning (Volvo Trucks u.å.a). Laddningen saktas dock ned när batteriet nått upp till 80% av kapaciteten för att skydda battericellerna (Volvo Trucks u.å.a). Att ladda upp till 80% kapacitet med en DC-laddare tar 90 minuter för FH Electric (Volvo Trucks u.å.b). Laddtiderna för tunga lastbilar skiljer sig från de för personbilar, som uppnår 80% kapacitet på cirka 40 minuter (Nykvist & Olsson 2021). Eftersom effektbehovet ökar linjärt med batterikapaciteten hävdar därav Nykvist & Olsson 2021) att tillgången till snabbaddare med hög effekt är nödvändig för att kunna förkorta laddtiderna.

I takt med att serieproduktionen av elektriska lastbilar tar fart planerar både Volvo och Scania att bygga ett nätverk av laddstationer, både själva och med hjälp av partners (Undéhn 2022; Scania 2022).

En elektrisk lastbil kostar idag mer att köpa in än en diesellastbil (Volvo Trucks u.å.a). Kostnaden väntas dock minska i takt med att utvecklingen går framåt och större produktionsvolymerna uppnås. Både Volvo och Scania räknar med att 50% av deras försäljningsvolymerna kommer att utgöras av elektriska fordon år 2030 (Volvo Trucks u.å.a; Scania 2021b).

#### 4.3.5 Användningsområden

Elektriska lastbilar uppges vara bäst lämpade för att transportera gods på fördefinierade rutter som tillåter lastbilen att återvända till en fast bas för att laddas (Volvo Trucks u.å.a). Stadstrafik med distribution, anläggnings-transporter och sophämtning nämns som några exempel på sådan trafik. Längre fjärrtransporter och andra tunga transporter så som skogs- och gruvtransporter uppges däremot vara sämre lämpade för elektriska lastbilar, bland annat på grund av brist på laddinfrastruktur (Volvo Trucks u.å.a).

På grund av att elektriska lastbilar inte ger upphov till några utsläpp vid driften kan de leverera gods till insidan av byggnader och in i miljözoner dit andra lastbilar inte når. De uppges också ge upphov till mindre buller och tillåter således leverans i städer under kvällar och nätter, se avsnitt 4.2.1.1, när andra tunga fordon inte tillåts. Detta ger potential att öka både effektivitet och produktivitet genom att leveranser kan utföras snabbare vid tider då trafiken är glesare (Volvo Trucks u.å.a).

### 4.4 Akademiska publikationer om elektriska lastbilar

Även om kunskapen om elektrifieringen av tunga fordon kan sägas vara begränsad på grund av att den fortfarande är i sin linda så finns det ett antal akademiska publikationer inom ämnet. Dessa publikationer berör olika delar av elektrifieringen. I följande avsnitt presenteras den för denna rapport genomförda akademiska litteraturstudien och flera av dessa publikationers viktigaste analyser och slutsatser strukturerat utefter de tre frågeställningarna som denna rapport ämnar svara på.

#### 4.4.1 Påverkan

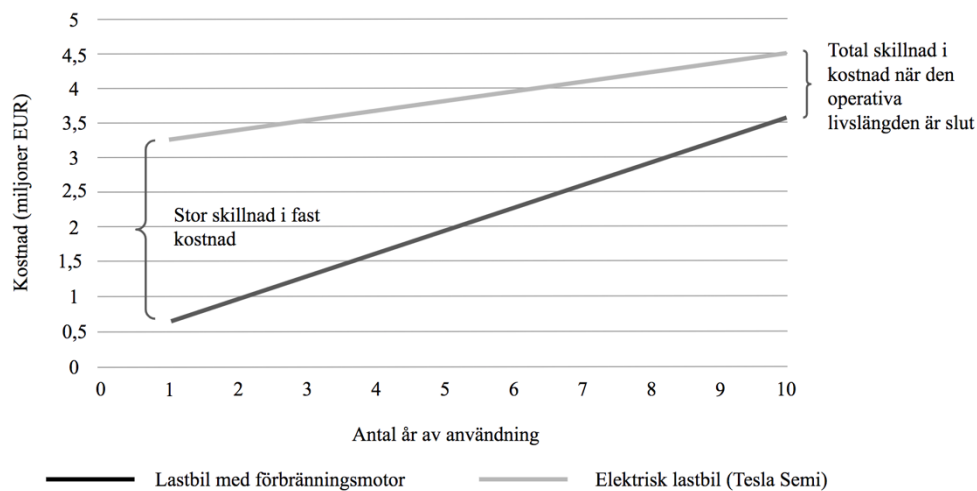
Flera tidigare akademiska publikationer nämner ett antal olika implikationer som de elektriska lastbilarna har för sättet man utför transporter. En förändring i positiv bemärkelse är att elektriska lastbilar skulle kunna tillåta transporter att köras på natten på grund av att de ger upphov till betydligt mycket mindre buller jämfört med dieslbilar (Moll et al. 2020). Moll et al. (2020) nämner att nattkörning också ökar den totala leveranskapaciteten över hela dygnet och därmed minskar det nödvändiga antalet lastbilar. Bullret är också en av anledningarna till att många förare anser att elektriska lastbilar utgör en bättre arbetsmiljö (Hovi et al. 2020).

En annan implikation kommer av den kortare räckvidd jämfört med dieslbilar som elektriska lastbilar har. Både Qasim och Csiszar (2021) och Hovi et al. (2020) beskriver att omplanering av transporter ofta är nödvändig för att motverka de problem som den kortare räckvidden utgör för flera traditionella rutter. Både Hovi et al. (2020) och Burke och Sinha (2020) tar upp flera osäkerhetsfaktorer vad gäller räckvidden, så som väder, vind och topografi, som gör att stora säkerhetsmarginaler behöver användas vid transportplanering. Specifikt beräknar Burke och Sinha (2020) att batteriernas kapacitet kan behöva överdimensioneras vid transport-planeringen med en faktor på 1.76 för att ta hänsyn till både situations-specifika faktorer samt batteriets gradvisa kapacitetsförsämring över livstiden.

På grund av de effektivare elmotorerna nämner flera rapporter att man med en elektrisk lastbil kan uppnå energibesparingar jämfört med traditionella dieslbilar (Hovi et al. 2020; Nykvist & Olsson 2021; Moll et al. 2020; Lin & Zhou 2021). Vid tempererade transporter kan dock energiförbrukningen se annorlunda ut om energin för tempereringen tas från batteriet, vilket då påverkar lastbilens räckvidd (Liimatainen, van Vliet & Aplyn 2019; Hovi et al. 2020). Den generella energibesparingen tillsammans med flera andra faktorer, så som exempelvis mindre rörliga delar i motorn och lägre servicebehov, gör dock att det kan anses råda någorlunda konsensus om att elektriska lastbilar totalt sett ger upphov till lägre drift- och underhållskostnader jämfört med dieslbilar (Hovi et al. 2020; Tanco, Cat & Garat 2019; Moll et al. 2020; Qasim & Csiszar 2021). Hovi et al. (2020) och Qasim och Csiszar (2021) påpekar att tillsammans med de högre investeringskostnaderna gör den lägre driftkostnaden att ju längre de elektriska lastbilarna kan köra över livslängden desto bättre står de sig ur ett TCO perspektiv, se Figur 4.12. Denna kostnadsstruktur, tillsammans med de teknologiska begränsningarna vad gäller räckvidd och batteriets livslängd,



gör att flera rapporter bedömer elektriska lastbilar som särskilt lämpliga att användas vid distribution av gods i stadstrafik (Lin & Zhou 2021; Qasim & Csiszar 2021) och på kortare rutter (Hovi et al. 2020) med många start och stopp (Liimatainen, van Vliet & Aplyn 2019).



**Figur 4.12.** TCO för fossila samt elektriska lastbilar\* (Qasim & Csiszar 2021)

#### 4.4.2 Barriärer

Kopplat till denna rapportens andra frågeställning beskriver de funna akademiska rapporterna ett antal barriärer för elektriska lastbilars etablering i större skala. En första basal faktor för att en etablering ska vara möjlig är att det finns tillgång till elektriska lastbilar, men denna tillgång beskrivs i många fall som begränsad idag (Moll et al. 2020; Hovi et al. 2020; Qasim & Csiszar 2021). Leveranstiderna för att erhålla en elektrisk lastbil är ofta långa och kantade av osäkerheter (Hovi et al. 2020).

En av de mest nämnda barriärerna är den högre investeringskostnaden som en elektrisk lastbil innebär (Qasim & Csiszar 2021; Tanco, Cat & Garat 2019; Cunanan et al. 2021; Moll et al. 2020), inte minst på grund av en hög batterikostnad (Qasim & Csiszar 2021; Nykvist & Olsson 2021). Den höga investeringskostnaden ger, de lägre driftkostnaderna till trots, upphov till en högre TCO för lastbilarna över livstiden, vilket även detta påstås utgöra en barriär (Qasim & Csiszar 2021; Tanco, Cat & Garat 2019; Cunanan et al.

2021). Moll et al. (2020) kommer dock fram till att TCO är lägre för elektriska lastbilar om dessa körs nattetid, då detta skulle medföra att den elektriska lastbilen ersatte 1.5 diesellastbilar i transportkapacitet. Vidare hävdar Qasim & Csiszar (2021) att TCO för elektriska lastbilar endast är 5% högre än för konventionella diesellastbilar och Hovi et al. (2020) hävdar att massproduktion av elektriska lastbilar hade kunnat bidra till en jämförelsevis lägre TCO. Framför allt nämns kostnaden för batterier, som direkt påverkar investeringskostnaden, som kritisk för TCO (Nykvist & Olsson 2021), men även kostnaden för el och diesel, som påverkar driftkostnaderna (Tanco, Cat & Garat 2019; Vijayagopal & Rousseau 2021; Qasim & Csiszar 2021), samt restvärdet (Hovi et al. 2020) utgör viktiga faktorer. Det bör dock nämnas att flera av rapporterna tar upp osäkerheten kring dessa analyser då beräkningar är baserade på flertalet antaganden och deras bästa gissningar eftersom ingen ännu faktiskt vet vad elektriska lastbilar ger upphov till för kostnader över livslängden (Hovi et al. 2020; Nykvist & Olsson 2021). Qasim & Csiszar (2021) hävdar att avsaknaden av information om de långsiktiga fördelarna med elektriska lastbilar bidrar till osäkerheten och försvagar deras intåg på marknaden.

Kopplat till utförandet av transporter så är den begränsade räckvidden något som flera rapporter tar upp som en av de största utmaningarna för elektriska lastbilar (Qasim & Csiszar 2021; Moll et al. 2020; Cunanan et al. 2021; Hovi et al. 2020). Även den begränsade tillgången till laddinfrastruktur (Hovi et al. 2020; Qasim & Csiszar 2021; Cunanan et al. 2021), långa laddtider och elnätskapacitet (Qasim & Csiszar 2021) nämns som stora utmaningar. Hovi et al. (2020) nämner att räckvidden och laddningen utgör särskilt stora utmaningar för transporter med varierande typer av uppdrag från dag till dag, där elektriska lastbilar kan vara sårbara för oplanerade transportuppdrag under eftermiddagen. Även variationer i transportuppdrag över året beskrivs som en komplicerande faktor som begränsar potentialen för de elektriska lastbilarna (Hovi et al. 2020). Dock påpekas att transportörer som äger flera olika typer av lastbilar har en större flexibilitet att omfördela olika rutter mellan fordon och hantera inkomna transportuppdrag (Hovi et al. 2020).

På grund av regler rörande den tillåtna totalvikten på lastbilar gör batteriernas tunga vikt att den tillåtna lastvikten minskas för elektriska lastbilar (Liimatainen, van Vliet & Aplyn 2019; Cunanan et al. 2021; Moll et al. 2020; Qasim & Csiszar 2021; Hovi et al. 2020) vilket också minskar deras kostnadsmissiga konkurrenskraft (Nykvist & Olsson 2021). Detta påverkar även lastbilens viktklass genom att en lägre lastvikt kan tas innan en högre

viktclass uppnås, vilket ställer ökade krav på förarnas körkortsbehörighet och påverkar kompetenskraven vid rekrytering (Hovi et al. 2020). Vidare hävdar Hovi et al. (2020) att den begränsade motorstyrkan minskar möjligheterna att köra lastbilar med släp. Hovi et al. (2020) fann dock vid sin analys att vid 79% av transporter så är det själva volymen och inte vikten på godset som begränsar lastkapaciteten, vilket skulle tyda på att den minskade lastvikten med elektriska lastbilar i en klar majoritet av fallen inte utgör ett problem. Även Liimatainen, van Vliet och Aplyn (2019) och Qasim och Csiszar (2021) tar upp att godstransporter där lastkapaciteten begränsas av volym snarare än vikt utgör stor potential för elektrifiering.

#### 4.4.3 Möjliggörare

De funna rapporterna är sparsamma med att beröra andra aktörer i värdekedjan och deras roll i att underlätta elektrifieringen. Framför allt är det Qasim och Csiszar (2021) som nämner ett antal olika sätt för att underlätta elektrifieringen för transportörer. På grund av de många osäkerheter som finns med elektriska lastbilar rörande inte minst TCO och räckvidden nämner de att någon form av riskdelning behöver ske mellan flera aktörer i värdekedjan. En sådan åtgärd som de tar upp som exempel är vissa lastbilstillverkares övergång i affärsmodellen från att sälja lastbilar som en produkt till att sälja ”*mobility as a service*”. Detta koncept kan i fallet med elektriska lastbilar innebära att den som införskaffar en lastbil inte nödvändigtvis köper in eller äger batterierna i lastbilen (Qasim & Csiszar 2021).

Byggandet av omfattande laddinfrastruktur beskrivs av Qasim och Csiszar (2021) som en viktig faktor för elektriska lastbilars framgång och Nykvist och Olsson (2021) hävdar att snabbbladdare specifikt hade förbättrat konkurrenskraften hos elektriska lastbilar. Qasim och Csiszar (2021) menar dessutom att möjligheten att kunna hitta laddstationer online hade kunnat hjälpa att öka räckvidden väsentligt för elektriska fordon.

För att ytterligare möjliggöra en elektrifiering efterfrågas fler typer av stöd från myndigheter, dels genom direkta finansiella stöd men också genom lagar och andra styrmedel som begränsar användandet av fossila bränslen (Qasim & Csiszar 2021). Myndigheter nämns dessutom ha en viktig roll i att tillsammans med andra intressenter samla och sprida information om TCO och driftkostnader för de elektriska lastbilarna över livstiden (Qasim & Csiszar 2021).



## 5 Empirisk studie: Intervjuer

*Detta avsnitt utgör en kartläggning av transportörernas affärsmodeller utifrån de utförda intervjuerna med transportörer, lastbilstillverkare, drivmedelsleverantörer och andra relevanta aktörer. Intervjuerna har genomförts med sammanlagt 16 olika transportörer fördelat på fyra stora åkerier, fyra logistikföretag fördelat på fem intervjuer, tre lastbilscentraler och fem små åkerier. Utöver dessa har elva transportköpare, två lastbilstillverkare fördelat på tre intervjuer, fem drivmedelsbolag och fyra övriga aktörer intervjuats. För att beskriva affärsmodellerna används Business Model Canvas som strukturredskap, indelat i de tre huvudkategorierna Värdeskapande, Värdeleverans och Värdefångande. Inom varje underkategori beskrivs även existerande variationer och hos vilka transportörer som dessa variationer är oftast förekommande. Slutligen innehåller vart och ett av de tre övergripande delkapitlen ett avsnitt som sammanfattar hur intervjuobjekten ser att affärsmodellens olika delar påverkas vid en elektrifiering av transporterna.*

### 5.1 Värdeskapande

#### 5.1.1 Aktiviteter

##### 5.1.1.1 Utförandet av transporter

För att kunna utföra transporter och tillhandahålla sitt värdeerbjudande genomför transportörerna en mängd olika aktiviteter. Den aktivitet som är mest central för transportörer i deras värdeskapande är själva utförandet av transporter, det vill säga att transportera gods från punkt A till punkt B. För att kunna göra detta behöver godset först lastas på lastbilen, därefter transporteras, för att till sist lossas på destinationen. Vissa transporter körs i flera skift under dygnet, medan andra endast under dagtid. Vem som faktiskt utför transporterna skiljer sig dock mellan olika typer av transportörer. Både

små och stora åkerier tenderar att i hög grad vilja utföra transporter själva. Vid oförutsedda toppar i efterfrågan på transporter, när den egna kapaciteten inte räcker till, brukar dock en del stora åkerier i viss mån använda sig av inhyrd kapacitet i form av andra åkerier för att kunna hantera volymerna. Andra transportörer utgör då en form av partners och behandlas i avsnitt 5.1.3.1. Många av de stora åkerierna försöker dock att in i det längsta själva lösa sina transporter då man föredrar att ha full kontroll på hur, när och av vem som transporten utförs. Hos lastbilscentraler är det framför allt de åkerier som är delägare som genomför transporter, men precis som för stora åkerier förekommer även här inhyrning av kapacitet från andra transportörer i varierad utsträckning. Logistikföretagen skiljer sig åt i högre grad, där det finns de som försöker utföra nära på samtliga transporter själva och andra som helt använder sig av inhyrda och tätt anslutna transportörer för att utföra sina transporter.

Vad gäller själva lastningen och lossningen så varierar ansvaret för dessa delar beroende på i avtalet överenskomna villkor. När en transportör fraktar gods mellan en köpare och en säljare av gods används ofta så kallade *incoterms* som dikterar när ägandet och därmed ansvaret för godset överförs från köpare till säljare. Dessa villkor påverkar hur långt transportörens ansvar sträcker sig, och eftersom transportören kan vara kontrakterad av både köparen och säljaren, så kan ansvaret se olika ut beroende på vem som är uppdragsgivare för transportjobbet. I de fall då transportören utför interna transporter för en uppdragsgivare finns det också här avtalade villkor som dikterar vilket ansvar transportören har och när detta övergår mellan de olika parterna.

#### *5.1.1.2 Service och tankning*

Lastbilar behöver regelbundet både service samt fyllas på med bränsle för att kunna framföras. Vissa större transportörer tankar sina lastbilar i samband med lastning och lossning av gods på sina egna terminaler där man har egna bränsledepåer. Vid behov, och framför allt vid längre rutter, använder transportörerna sig även av publika bränslestationer och försöker ofta planera så att denna tankning kan ske i samband med att föraren ska ha sin lagstadgade vilopaus. De transportörer som inte har egna bränsledepåer använder sig både av publika tankstationer och andra aktörers bränsledepåer efter överenskommelse.

Vad gäller service så utför flera transportörer visst underhåll och reparationer själva. Vissa transportörer påpekar att det är viktigt att få tillgång till service

snabbt för att kunna få ut lastbilen på vägen igen. På grund av den ständigt ökande komplexiteten hos lastbilar så beskriver dock många transportörer att det blivit svårare att utföra service själva då det ställer höga krav på olika resurser som behöver finnas tillgängliga, se avsnitt 5.1.2.3. De allra flesta transportörer har därför också någon form av serviceavtal med lastbilstillverkaren, se avsnitt 5.1.3.3.

#### *5.1.1.3 Transportplanering*

För att veta vad för typ av gods som ska fraktas och vart det ska transporteras måste någon form av planering av transportererna ske. Vad gäller små åkerier så är de ofta tätt anslutna till ett större åkeri eller logistikföretag, eller är själva delägare i en lastbilscentral, och förmedlingen av transportuppdrag sker då från den större parten. Den som förmedlar transportuppdraget är också den som i regel sköter både kontrakt och huvudsaklig kontakt med kunden. I de allra flesta fall utför därför inte de små åkerierna någon transportplanering själva, utan detta lämnas åt den större parten. Stora åkerier, lastbilscentraler och logistikföretag har en stark tendens att vilja planera majoriteten av sina transporter själva. Det finns dock undantag, då vissa transportköpare gärna själva sköter transportplaneringen för att kunna ha bättre kontroll över sina godsflöden. Transportören tillhandahåller då enbart lastbil och förare.

#### *5.1.1.4 Administration, planering & strategi*

Hos alla typer av transportörer förekommer aktiviteter inom administration i olika grad. Hos små åkerier är det oftast ägaren som är ansvarig för och sköter detta arbete, vilket innefattar allt från att sköta ekonomin och betala ut löner till att teckna avtal och på olika sätt utveckla verksamheten. Stora åkerier och lastbilscentraler genomför också dessa aktiviteter men i större omfattning och i regel på ett mer strukturerat sätt med fördelning av ansvarsuppgifter mellan ett flertal personer. Det exakta upplägget ser olika ut beroende på företag men innefattar utöver de tidigare nämnda även aktiviteter så som kundhantering, hållbarhetsarbete, HR/rekrytering, IT, verkstadsstyrning, utbildning av personal, transportplanering samt transportförmedling. Lastbilscentraler bistår också sina anslutna åkerier med olika typer av rådgivning och i vissa fall investeringsstöd. Logistikföretagen genomför i regel alla de tidigare nämnda aktiviteterna men i ännu större omfattning då man allt som oftast har fler anställda och ibland hela avdelningar med ansvar för dessa aktiviteter.

Transportörers planerings- och strategiarbete ser väldigt olika ut. Små åkerier har ofta en relativt kort planeringshorisont och tenderar att i högre grad leva

från månad till månad. Många av dessa små åkerier har relativt oregelbundna transportflöden där de blir tilldelade transportuppdrag av antingen större åkerier, lastbilscentraler eller logistikföretag. I vissa fall är dessa flöden konstanta över en period om ett par månader men de kan också se helt olika ut från dag till dag. Lastbilscentraler, större åkerier och framför allt logistikföretag har möjlighet att planera transporter på lite längre sikt då man kan ta sig an större kunder som oftare också innebär längre kontrakt. Dock är det för lastbilscentraler fortsatt de anslutna åkerierna som ansvarar för sina egna fordon medan de stora åkerierna och framför allt logistikföretagen generellt sett också kan ha en långsiktighet kring hur och när de ska uppgradera sin fordonspark. Detta görs bland annat genom att övervaka de egna lastbilarnas ålder samt ha koll på vilka nya modeller, tekniker och drivmedel som är på väg för att på så sätt kunna planera när specifika fordon ska bytas ut till nya. Viktiga faktorer som ofta nämns i detta val av fordon är hur dessa passar in i transportörens nuvarande rutter samt vad deras kunder efterfrågar och troligtvis kommer att efterfråga i framtiden.

### 5.1.2 Resurser

För att kunna utföra de nödvändiga aktiviteter som ligger till grund för transportörernas värdeerbjudande behövs en mängd olika resurser att tillgå.

#### 5.1.2.1 Lastbil

Vid genomförandet av en lastbilstransport behövs först och främst en lastbil. För att få transportera gods för andra mot betalning måste företaget ha tillstånd för yrkesmässig trafik från Transportstyrelsen och lastbilarna som används i denna trafik måste dessutom anmälas till samma myndighet. Majoriteten av transportörerna innehar egna lastbilar som också är registrerade på det egna företaget. De egna lastbilarna som används köps in eller leasas från en lastbilstillverkare och framförs oftast av transportörernas anställda förare. I de fall där andra transportörer hyrs in för att genomföra transporter i företagets regi är det i regel dessa som tillhandahåller både lastbil och förare, se avsnitt 5.1.3.1. Huruvida transportörer köper in eller leasar majoriteten av de egna lastbilarna skiljer sig mellan olika företag. Vissa siktar mot att själva äga alla sina lastbilar, men majoriteten av företagen har någon form av kombination mellan ägande och leasing för sin fordonsflotta. Logistikföretagen skiljer sig åt i högre grad där vissa har som strategi att äga alla sina fordon, medan andra varken äger eller leasar ett enda fordon utan



enbart förlitar sig på inhyrd kapacitet från andra transportörer. Lastbilscentralerna äger generellt sett inga, eller enbart ett fåtal, lastbilar. Dessa är i stället skrivna på de delägande åkerierna som även är de som anställer och tillhandahåller förare.

Det finns en mängd olika typer av lastbilar som alla är anpassade och specialiserade för att transportera en viss typ av gods. Transportörernas lastbilsflottor ser därför väldigt olika ut beroende på vilken eller vilka typer av godstransporter man inriktar sig mot. Små åkerier innehar oftast endast en eller ett fåtal lastbilar och kan på grund av begränsade ekonomiska resurser inte mönstra en lastbilsflotta anpassad för en stor variation av godstransporter. Stora åkerier, lastbilscentraler och framför allt logistik-företag har med sina större resurser också större möjligheter att mönstra en mer varierad lastbilsflotta. Trots detta har många av dessa företag valt att ha en relativt homogen fordonspark anpassad för att transportera vissa specifika typer av gods. Vissa logistikföretag har dock utnyttjat sin storlek till att införskaffa en lastbilsflotta med hög variation som är anpassad för att transportera de allra flesta typer av gods.

#### *5.1.2.2 Terminaler*

Vid lastning och lossning av gods behövs ofta någon form av terminal eller lokal där godset hanteras. Stora åkerier och lastbilscentraler äger ofta en eller ett par terminaler för att kunna hantera och lasta om gods. Flera av dessa har även en egen tankstation för drivmedel på sin mark för att lastbilarna ska kunna tanka i anslutning till terminalen. Logistikföretagen äger och hanterar ett flertal terminaler i olika nätverk som ofta är rikstäckande. Olika kunder äger och hanterar även de egna terminaler eller avlastningskajer där transportörerna kan leverera eller hämta upp gods. Små åkerier äger i regel inga egna terminaler utan använder sig i stället av kundernas eller den transportör man kör transporten för.

#### *5.1.2.3 Verkstäder*

Behovet av regelbunden service och reparationer har gjort att en del transportörer äger egna verkstäder. Dessa ligger ofta i anslutning till egna terminaler och är oftast anpassade för att kunna utföra vissa typer av service och reparationer. Små åkerier äger i regel ingen egen verkstad, men innehar ofta både kunskap och verktyg för att kunna utföra enklare service på sina lastbilar. Hos stora åkerier, lastbilscentraler och logistikföretag skiljer det sig mellan olika företag, där vissa äger och driver en egen verkstad medan andra

inte gör det. På grund av den ständigt ökande komplexiteten hos lastbilar krävs en mängd olika verktyg och programvaror specifika för varje lastbilmärke för att kunna kartlägga och analysera eventuella fel och servicebehov som är kostsamma att införskaffa. Detta har lett till att i stort sett alla transportörer som idag äger en egen verkstad använder den till enklare service och reparationer men fortfarande innehar någon lägre nivå av serviceavtal med lastbilstillverkaren.

#### *5.1.2.4 IT-system*

Vid planeringen av transporter använder sig många av transportörerna av olika IT-system som hjälpmedel. Det finns en mängd olika variationer på dessa system som bland annat erbjuder funktioner så som orderhantering, fleet management och ruttoptimering. Vissa transportörer använder sig av enklare system som är endast avsedda för en specifik funktion medan andra system erbjuder kombinationer av olika funktioner eller går att integrera mellan olika system. Utsträckningen i hur olika typer av system används skiljer sig stort, där vissa transportörer använder system för mer eller mindre alla tillgängliga funktioner medan andra förlitar sig i stort sett på transportplanerarens kompetens och penna och papper för att planera transporter.

#### *5.1.2.5 Personal och kompetens*

Samtliga värdeskapande aktiviteter som transportörer utför ställer krav på olika typer av personal- och kompetensbehov i verksamheten. Först och främst behövs kompetenta förare med körkort för tung lastbil för att kunna utföra en tung lastbilstransport. Många transportörer nämner att chaufförsbristen i Sverige och EU i dagsläget har gjort det svårt att få tag i kompetenta förare. Dessutom nämner flera att chaufförer idag i större mån vill ha normala arbetstider där man kommer hem till familjen efter arbetsdagen. Färre än tidigare vill jobba nattskift eller vara borta på transportuppdrag under en vecka.

För de transportörer som själva utför service och reparationer krävs kompetent personal som kan arbeta i verkstan med underhåll. Lastbilarnas ökade komplexitet och variationen mellan olika lastbilsmärken har dock gjort att den kunskap som verkstadspersonal behöver inneha är omfattande, vilket är ytterligare en anledning till att många transportörer har helt slutat utföra eller enbart utför enklare underhåll. Vid transportplanering beskriver många av transportörerna att kompetensen och framför allt erfarenheten hos de

anställda transportplanerarna är viktiga resurser. Detta gäller särskilt i de fall där användandet av olika assistanssystem för transportplanering är begränsat och den enskilda transportplanerarens kompetens är därmed en särskilt kritisk resurs.

Den bredd av administrativa aktiviteter som utförs internt av transportörer ställer olika krav på nödvändig personal och kompetens inom företaget. Hos små åkerier är det oftast ägaren som, utöver sin förarroll, också är ansvarig för allt det administrativa arbetet. Denna person behöver därmed också inneha en bred kompetens för att hantera alla de frågor som kan uppkomma inom olika områden. Ofta är dessa personers kompetens införskaffad genom praktisk erfarenhet och många år i branschen. Stora åkerier och lastbilscentraler har i regel ett kontor med ett par anställda som ansvarar för olika administrativa uppgifter, vilket tillåter dessa företag att inneha mer specialistkompetens inom vissa specifika områden. De ekonomiska resurserna är dock något begränsade på grund av de låga marginaler som många transportörer har, se avsnitt 5.3.1.1., och många av dessa beskrev sin organisation som relativt slimmad. Antalet förare i företaget kunde uppgå till över 100 medan den administrativa personalen oftast i dessa sammanhang uppgick till någonstans mellan tre och tio personer. Administrativt anställda behöver därför i många fall inneha kompetens och ansvara för flera områden. För stora åkerier gäller dessa kompetenskrav även ägarna, eftersom dessa allt som oftast också är verksamma inom företaget och har ansvar för olika uppgifter. Ägarnas kompetens är precis som för små åkerier ofta i hög grad införskaffad genom många års erfarenhet i branschen, men kan i vissa fall även ha införskaffats genom utbildning eller från andra branscher. De administrativt anställda kan också de ha införskaffat sin kompetens genom en kombination av erfarenhet och utbildning, men tenderar att i högre utsträckning än små åkerier ha införskaffat sin kompetens på andra sätt än genom enbart branscherfarenhet. Logistikföretagen med deras stora ekonomiska resurser innehar allt som oftast specialistkompetens inom de flesta relevanta områden och anställda ansvarar i regel för ett enskilt specifikt område. Även om branscherfarenhet inte är irrelevant i sammanhanget så tenderar de anställda med specialistkompetens att i högre grad än för andra transportörer ha införskaffat sin kompetens genom olika typer av högskole- eller universitetsutbildningar.

#### *5.1.2.6 Ägare*

Ägarstrukturen hos de intervjuade transportörerna ser lite olika ut. De allra flesta är dock privata aktiebolag, med några undantagsfall med statligt ägda

företag eller dotterbolag till ett publikt aktiebolag. Både små och stora åkerier som intervjuades är nästan uteslutande privata aktiebolag och ägaren av företaget är också oftast den eller de personer som styr och har hand om verksamheten. Logistikföretagen har en något mer varierad ägarstruktur där företaget kan vara ägt av olika stater, antingen direkt eller som dotterbolag i en statligt ägd koncern, eller av en koncern som i sin tur är ett publikt aktiebolag. I dessa fall skulle ägarna mer kunna klassas som partners snarare än som resurser. Lastbilscentraler är i många fall privata aktiebolag som ägs gemensamt av åkerier som är anslutna till lastbilscentralen. För att kunna bli delägare behöver åkeriet gå igenom en viss process. Lastbilscentralernas delägare innehar således en slags kombinerad roll där de är både en resurs och en slags partner.

Trots att vissa företag ägs av stater så verkar dessa på marknaden precis som om de vore ett vanligt aktiebolag. Dessa företag måste därför inte följa olika lagar och regler, såsom exempelvis LOU, som olika myndigheter behöver göra. Däremot styrs företag ägda helt eller delvis av exempelvis den svenska staten av svenska statens ägarpolicy. De privata aktiebolagen är således något friare i sin styrning, men måste givetvis fortfarande följa lagar och regler inom Sveriges gränser. Publika aktiebolag är också fria i sin styrning men påverkas av förväntningar på avkastning från aktieägarna. Lastbilscentraler däremot måste ta hänsyn till det flertal åkerier som gemensamt äger företaget och är således i behov av att skapa ett starkt förtroende från dessa.

### 5.1.3 Partners

#### 5.1.3.1 Andra transportörer

Medan vissa transportörer strävar efter att genomföra alla sina transportuppdrag själva har andra som strategi gjort sig helt beroende av nära partnerskap och samarbeten med andra åkerier för att kunna utföra sina transporter. Lastbilscentraler och vissa logistikföretag har här en liknande modell där det är de som ”äger” kunden och förmedlar transportuppdraget medan en eller flera av deras partners är de som faktiskt utför själva transporten. Skillnaden mellan dessa två är att hos lastbilscentralen så är de anslutna åkerierna oftast också delägare i lastbilscentralen medan de hos logistikföretagen enbart är anlitade under kontrakt som sträcker sig över en bestämd tid. Kontraktslängden varierar från fall till fall men skrivs vanligtvis över kortare perioder om 1–2 år och ibland 3 år. I vissa fall kan de uppgå till 5 år och i extremt sällsynta fall även 10 år. Det senare är dock sällsynt och

möjliggörs av enstaka specifika förutsättningar för att möjliggöra långsiktiga investeringar.

#### *5.1.3.2 Drivmedelsleverantörer*

De allra flesta transportörer har traditionellt sett någon form av partnerskap med drivmedelsleverantörer. Dessa partnerskap förser transportörerna framför allt med drivmedel till lastbilarna, ofta till ett rabatterat pris jämfört med det som erbjuds till privatkunder. Ju större volymer bränsle som företaget använder varje år desto större möjligheter har man att erhålla förmånligare priser till både sig själv och eventuella anslutna åkerier.

Traditionellt sett har drivmedelsleverantörerna framför allt erbjudit drivmedel i form av diesel till transportörerna. Dieseln har antingen levererats till transportörernas egna tankstationer eller via de ofta rikstäckande stationsnät som drivmedelsleverantörerna innehar.

#### *5.1.3.3 Lastbilstillverkare*

På liknande sätt som med drivmedelsleverantörerna så har många transportörer någon form av partnerskap och avtal med de lastbilstillverkare som förser dem med lastbilar. Större transportörer har i och med deras storlek ofta möjlighet att köpa in lastbilar till ett förmånligare pris än mindre. Mindre åkerier som är nära anslutna till, och utför transporter i de störres regi, kan dock till viss del via de störres ramavtal också få ta del av något förmånligare priser.

Lastbilstillverkarna erbjuder olika typer av serviceavtal som transportörer kan teckna för de införskaffade lastbilarna. Det finns olika nivåer av serviceavtal där den lägsta nivån bara täcker vissa typer av underhåll medan den högsta är mer eller mindre heltäckande för lastbilens behov av service.

### **5.1.4 Elektrifieringens påverkan på värdeskapandet**

#### *5.1.4.1 Utförandet av transporter*

De allra flesta intervjuade aktörer är överens om att elektriska lastbilar kommer att stå för en betydande andel av det utförda transportjobbet på svenska vägar i en nära förestående framtid. Att ställa om till elektriska lastbilar påverkar enligt transportörerna själva deras sätt att skapa värde på flera sätt. För att kunna utföra transporter med elektriska lastbilar i framtiden behövs dock både nya typer av resurser och aktiviteter vars typ inte står helt

klart än. Flera transportörer beskrev ett stort intresse för elektriska lastbilar och att de gärna hade investerat i dessa men att de anser att de i dagsläget inte passar för deras verksamhet.

En första och den kanske mest konkreta förändringen är själva fordonet och dess tekniska specifikationer. Då elektriska lastbilar har en lägre maximal lastvikt kan varje elektrisk lastbil frakta en mindre mängd gods jämfört med dieselbilar. För olika typer av gods och transportsträckor där lastvikterna traditionellt sett är höga skulle därmed en elektrifiering av fordonen innebära att antalet transporter skulle behöva öka för att samma mängd gods ska kunna transporteras. Vidare beskrivs den kortare räckvidden ofta som ett problem som förhindrar genomförandet av flera typer av transporter. Hur transportplaneringen ska gå till för att motverka de negativa effekterna av dessa, och flera andra, faktorer råder det stora osäkerheter kring. Flera aktörer påpekar att det vore lättast att börja elektrifiera korta rutter som pågår under en lång tid så som exempelvis distributionstrafik. De flesta är dock överens om att det framför allt är av största vikt att redan nu börja testa att köra elektriska transporter för att lära sig hur detta bäst genomförs och vilka anpassningar som behöver göras. Flera transportörer genomför just sådana testkörningar i samarbete med både lastbilstillverkare och andra aktörer.

En av de transportköpare som har infört elektriska transporter på en av sina rutter, från fabrik till logistikterminal, fick genomföra flertalet ändringar i sitt körmönster. Då lastbilen inte kunde ta lika mycket gods per körning fick antalet transporter öka. Från att ha haft tre intensiva lastningstider per dag, spreds det ut över hela dagen och innefattade totalt åtta tillfällen. På så sätt kunde topparna i arbetsbörda slätas ut vilket givit upphov till ett jämnare arbetstempo i fabriken sett över hela dagen. En annan transportköpare valde att lägga om hela sitt logistikflöde när de gick över till elektriska transporter. Tidigare körde olika distributions- och logistikföretag ut till transportköparens distributionscentral för att hämta upp sändningar. Flertalet av dessa transporter gick sedan halvfulla hemåt. I ett led att effektivisera detta, samtidigt som man gick över till elektriska lastbilar, valde man att själv anordna denna körning. Godset från transportköparen släpps av vid deras spridningscentral som är beläget mycket mer centralt. Tre till fyra lastbilar kör i denna ”transportsnurra” och har gjort att produktionstakten behöver anpassas för att fylla upp lastbilarna i den hastighet som de anländer samt de pauser för laddning som krävs. De sista exemplen är två transportörer som köpt in elektriska lastbilar. Den ena, som inte fått sin, har lagt om transportrutten så att en elektrisk lastbil ska ersätta två fossila, men under en

längre tid. Den andre transportören lyckades ersätta distributionsrutten rakt av då räckvidden räckte för dagsarbetet och laddning kunde ske hela natten.

#### *5.1.4.2 Ledtider för omställning*

Flera transportörer beskriver att de hade kunnat införa fler elektriska lastbilar på flertalet rutter i deras befintliga transportnät. För många är en av anledningarna till att de ännu inte gjort det på grund av att tillgången på elektriska lastbilar är begränsad. Leveranstiderna för nya elektriska lastbilar är i dagsläget högst osäkra och vissa hävdar att de fått indikationer på att det kan ta allt från åtta månader till över ett år för att få en ny elektrisk lastbil. Den långa ledtiden beror bland annat på att lastbilstillverkare ännu inte, eller relativt nyligen, påbörjat serieproduktion av elektriska lastbilar men med ännu begränsade volymer. För de transportörer som vill införskaffa elektriska lastbilar ställer dessa långa ledtider krav på vetskap om när lastbilar i den befintliga fordonsflottan behöver bytas ut, där god framförhållning och långsiktighet i planeringen krävs.

Något annat att ta hänsyn till är också ledtiderna för utbyggnad av elnätet. Vid behov av utbyggnad av laddinfrastruktur är det inte säkert att det befintliga elnätet på den önskade platsen har kapacitet nog att klara av den ökade mängd el som kan behöva levereras till verksamheten. Framför allt kan effekten behöva ökas för att kunna utföra snabbbladdning. Elnätet får dock i dagsläget inte byggas ut på elbolagens egna prognoser. Det krävs antingen ett statligt godkännande eller en kund med ett behov som skickat in en ansökan till elnätsbolaget för utbyggnad av kapaciteten. Denna ansökan kan behöva göras i god tid i förväg. Beroende på geografisk placering på verksamheten så kan processen från ansökan till att utbyggnaden är färdigställd ta allt ifrån två månader och upp till två år för de lokala elnäten. För de regionala elnäten kan utbyggnadprocessen ta upp till tio år i vissa fall om någon bestämmer sig för att överklaga.

#### *5.1.4.3 Behov av laddinfrastruktur*

Den kortare räckvidd som elektriska lastbilar har jämfört med traditionella dieselbilar gör så att många befintliga transportsträckor och rutter inte kan genomföras utan att den elektriska lastbilen behöver stanna längs vägen för att ladda. Detta ställer krav på att laddinfrastruktur för lastbilar finns tillgängligt någonstans utmed vägen för att vissa rutter överhuvudtaget ska kunna fortsätta köras. Eftersom laddningen av en elektrisk lastbil tar längre tid än tankningen av en dieselbil ökar också ledtiderna mellan ett stort antal

destinationer. Detta kan negativt påverka den viktiga upptiden för lastbilarna och därmed också lönsamheten. I många av dessa fall kan själva transportplaneringen behöva göras om och anpassningar göras för att fortsatt kunna uppnå en hög effektivitet i godsflödet och leva upp till de krav som ställs på leveranstider. Flera transportörer efterlyser exempelvis möjligheter att boka laddtider på stationer för att bättre kunna planera sina flöden och undvika långa stopp och köbildning vid längre körningar. Det råder dock delade meningar kring huruvida nuvarande nätverk av tankstationer är utformat på ett sätt som även de elektriska lastbilarna kan dra nytta av. Både drivmedelsleverantörer, lastbilstillverkare och eldistributörer har uttryckt att de vill driva på utvecklingen och utbyggnaden av laddstationer i Sverige.

Även vid kortare rutter där den elektriska lastbilens räckvidd är tillräcklig för att klara hela sträckan så behöver laddinfrastruktur någonstans i flödet finnas tillgänglig. Ett sätt som flera av de transportörer som idag har eller har planer på att införskaffa en elektrisk lastbil har löst detta är genom att uppföra laddstationer vid olika terminaler och lastkajer så att lastbilen kan laddas i samband med lastning och lossning av gods. Dessutom vill man ha laddinfrastruktur tillgänglig för att kunna ladda lastbilarna över natten. De allra flesta av dessa transportörer har försökt att i största möjliga mån ersätta en befintlig rutt rakt av med den elektriska lastbilen och därmed minimera behovet av laddning längs vägen för att effektivisera transporterna. Detta har stora implikationer för rutinerna för hur drivmedel tillförs fordonen.

#### *5.1.4.4 Nya kompetensbehov*

Då energiförbrukningen hos elektriska lastbilar i hög grad varierar beroende på faktorer så som väder, vind, topografi och förarens körstil så ställs i och med elektrifieringen helt nya krav på körbeteenden. En av de intervjuade transportörerna lämnade ett konkret exempel på detta; en av deras rutter med elektriska lastbilar tar normalt sett tolv timmar att köra, vilket inkluderar ett stopp på vägen där föraren tar rast och laddar lastbilen. En av deras förare har dock insett att genom att köra lite långsammare och komma fram till rastplatsen 20 minuter senare än de övriga så har mindre energi förbrukats och laddstoppet kan därmed förkortas. Detta tillvägagångssätt innebär en total tidsbesparing på en timma, då denna förare på detta sätt lyckas köra ruten på elva timmar. Många förare som är vana vid att köra traditionella dieslbilar behöver således på liknande sätt erhålla ny kompetens kring hur de elektriska lastbilarna framförs på ett effektivt sätt genom olika former av utbildning.



Även om denna ökning av förarens kompetens uppnås så kvarligger dock påverkan på räckvidden från vind, temperatur och topografi som behöver tas hänsyn till vid transportplaneringen. En lösning till detta som många använder sig av, och som inte inkluderar behovet av ett avancerat transportoptimeringssystem, är att öka säkerhetsmarginalerna. En diesel-lastbil som har en maximal räckvidd på 80 mil med full tank kan också ofta köras i alla fall 70 mil innan den behöver tankas. En elektrisk lastbil som har en maximal räckvidd på 25–30 mil körs sällan på rutter längre än 15 mil för att minimera risken för oplanerade stopp. Skulle förhållandena vara ogynnsamma och den elektriska lastbilens batteri laddas ur så kan det vara svårt att snabbt få i gång den igen. En diesellastbil som tvingas till ett oplanerat stopp på grund av att bränslet tar slut kan relativt snabbt få assistans genom att en dunk bränsle körs ut. Lastbilen kan sedan köras till närmsta tankstation och där fyllas på med ytterligare bränsle. Liknande lösningar finns inte för elektriska lastbilar idag som då i stället kan behöva bogseras. All denna kunskap är också av stor vikt att inneha när transporter ska planeras för att kunna planera de elektriska transporter på bästa sätt.

Eftersom motorerna i elektriska lastbilar skiljer sig väsentligt från dieselmotorer i hur de är konstruerade så ställer de också andra krav på underhållet av lastbilen. Även om många tror att behovet av service sett över livstiden är lägre för elektriska lastbilar än för dieslbilar så behövs både ny kompetens, nya typer av verktyg och ibland även märkesspecifika felsökningssystem för att kunna utföra underhåll – en transportör uttryckte det som att man snarare behöver en elektriker än en mekaniker i verkstaden. Det verkliga behovet av service för en elektrisk lastbil över dess livstid är det heller ingen som säger sig riktigt veta än, eftersom den första generationens elektriska lastbilar inte har nått slutet av sin livslängd. Dessa faktorer skapar stora utmaningar för transportörer för att kunna fortsätta utföra service på de egna lastbilarna.

#### *5.1.4.5 Partnerskapsberoenden*

I och med en elektrifiering av transporter förändras transportörernas behov av olika partners och de resurser och aktiviteter som dessa tillhandahåller de med. Då drivmedlet byts ut faller behovet av diesel bort, vilket också för den enstaka lastbilen eliminerar behovet av det traditionella värdeerbjudande som befintliga drivmedelsleverantörer levererar. Detta gör det oklart vilken roll dessa kommer att ha i en elektrifierad lastbilsflotta. Flera traditionella drivmedelsleverantörer beskriver att det finns en viss osäkerhet kring deras framtida värdeerbjudanden, både när det kommer till elektrifieringen och

andra alternativa fordonsbränslen. Eftersom laddningsrutinerna skiljer sig från tankning av diesel är det inte säkert att dagens tankstationer kommer att nyttjas för laddning i samma utsträckning som de nyttjas för tankning. Samtidigt ökar behovet av el, infrastruktur och annat som är kopplat till laddningen av de elektriska lastbilarna. Detta skapar nya behov och beroenden av partnerskap och leverantörer som på olika sätt tillhandahåller transportörer med laddinfrastruktur, elnätscapacitet och även det utökade behovet av el.

En aktör som haft sitt inträde på marknaden de senaste åren i och med introduktionen av elektriska lastbilar är Einride. Einrides affärsmodell skiljer sig en aning från de traditionella aktörerna på marknaden. Den går ut på att Einride skriver kontrakt med transportköpare och därefter förmedlar transportuppdraget till transportörer. Einride äger och ansvarar för de elektriska lastbilar som används vid transporter men transportörerna är de som faktiskt utför transporter. Transportplaneringen görs oftast av Einride med hjälp av avancerade transportplaneringssystem. Flera av de intervjuade transportörerna som har börjat med elektriska transporter har gjort det just i samarbete med Einride.

Beroende på hur ägarstrukturen ser ut i företaget kan en elektrifiering påverka olika transportörer på olika sätt. Små åkerier har ofta en kort väg till beslut och det är ofta upp till ägaren att ta beslutet kring en elektrifiering av transporter. Detsamma gäller även i hög grad för många stora åkerier som ofta styrs av ägaren. Logistikföretag är i högre grad påverkade av längre beslutsled där beslutsfattare är begränsade till att fatta beslut som är i linje med företagets bestämda strategi. En eventuell elektrifiering och omställningen det medför behöver i dessa fall vara väl förankrad i verksamheten. När ett sådant beslut är taget kan det dock på grund av deras stora resurser gå relativt fort att ställa om, framför allt för de logistikföretag som äger många av sina lastbilar själva. De logistikföretag som i hög grad förlitar sig på inhyrda åkerier är också beroende av dessa för att en omställning av deras transporter ska vara möjlig. På samma sätt kan lastbilscentralerna, som i sin tur är högst beroende av förtroendet från sina anslutna åkerier, inte ta beslutet att elektrifiera själva. Dessa är starkt beroende av att kunna presentera hållbara och långsiktiga satsningar för att kunna övertyga sina delägande åkerier om att elektrifiera, exempelvis genom att på olika sätt underlätta investeringen och säkra upp transportjobb för åkerierna på längre sikt. Hos dessa är dessutom introduktionsfasen särskilt viktig då ett potentiellt misslyckande med implementeringen av elektriska

lastbilar hos de första delägande åkerierna kan verka avskräckande mot övriga.

Som tidigare nämnts innebär en elektrifiering nya krav på kompetens och verktyg vilket försvårar möjligheterna för transportörer att själva kunna utföra service på lastbilarna. Många transportörer har på grund av komplexiteten och kostnadsskäl inte möjlighet att införskaffa dessa nya resurser och blir därmed nödgade att använda sig av lastbilstillverkarnas serviceavtal i högre grad. En av de intervjuade lastbilstillverkarna uttryckte att det vid köp av elektriska fordon blivit vanligare att transportörer väljer högre nivåer av deras olika serviceavtal. Hos en annan lastbilstillverkare kan transportörer endast köpa elektriska lastbilar med den högsta nivån av. Lastbilstillverkarna beskriver att de gärna vill ta över servicedelen när det kommer till elektriska lastbilar för att kunna ha kontroll över bland annat batteriets livslängd och garantier kopplat till lastbilarna. Vidare blir lastbilstillverkarna i och med elektrifieringen en viktig informationskälla för transportörerna rörande lastbilarnas specifikationer, hur transportplanering kan göras och för vilka typer av transporter de lämpar sig bäst.

## 5.2 Värdeleverans

### 5.2.1 Värdeerbjudande

#### 5.2.1.1 Förflyttning av gods

Det värde som transportörer erbjuder till sina kunder är centrerat kring transporten av gods mellan två punkter. När man som kund behöver någon typ av gods förflyttat från ett ställe till ett annat kan en transportör erbjuda just detta. Erbjudandet innefattar en hög grad av flexibilitet för transportköparna, där de flesta destinationer inom Sveriges gränser kan nå redan inom ett dygn från upphämtning på ett kostnadseffektivt sätt. Det utgör också en tidsbesparing för kunden när man inte behöver förflytta godset själv. Vid förflyttningsbehov av mindre volymer av gods kan större transportörer erbjuda samlastning tillsammans med andra kunders gods på omfattande nätverk av rutter med dagliga avgångar. Vid behov av att förflytta större volymer kan transportörer erbjuda förflyttningen specifikt anpassad efter transportköparens behov och krav på både godshantering och leveranstider. Många transportörer erbjuder också ytterligare värde för sina kunder genom

att erbjuda både rådgivning och transportplanering. Genom ett unikt anpassat nätverk av rutter kan transportören därmed erbjuda en helhetslösning för transportköparens hela logistikupplägg. Detta tillåter transportköparen att helt lämna ifrån sig all logistik som sker mellan olika fabriker, lager eller andra faciliteter för att i stället kunna fokusera på sin kärnverksamhet. Eftersom många transporter också går mellan transportköparen och deras kunder så innehar transportören i sitt uppdrag ofta också en viktig roll vad gäller kundbemötande och att vara ansiktet utåt för sina egna kunder.

#### *5.2.1.2 Olika typer av transportjobb*

Transportjobben som erbjuds och utförs av transportörerna kan se väldigt olika ut beroende på vilken typ av gods som transporteras och vilka transportköparens behov är. Vissa typer av transporter sker regelbundet på fasta rutter och tider, ibland flera gånger om dagen. Denna typ av upplägg görs oftast för de godsflöden där de fraktade volymerna först och främst är tillräckligt stora för att det ska vara ekonomiskt motiverat men också relativt konstanta och förutsägbara under överskådlig tid. Några exempel på när detta kan lämpa sig är för producerande transportköpare som är i behov av olika insatsmaterial för sin produktion, livsmedelstransporter samt vid samlastning av paket och styckegods. Det finns också andra typer av transporter som är mer svårprognostiserade och ställer högre krav på flexibilitet. I flera branscher kan både behovet och den geografiska placeringen för behovet variera över tid, vilket innebär att även transportererna behöver anpassa sig. Sett ur ett kortare tidsperspektiv kan detta innefatta branscher som levererar gods till ett stort antal kunder, exempelvis privatpersoner, där behovet är en engångsföreteelse. I ett lite längre perspektiv kan behovet av transporter till en plats vara högt under en period kopplat till olika former av tidsbegränsade projekt eller andra tillfälliga åtaganden. Exempel på detta är vid olika typer av byggnadsprojekt och vid frakt av timmer. Vissa typer av transporter utförs även i skift när behovet finns hos transportköparen. Lastbilar kan därmed i vissa fall köra i stort sett dygnet runt där förare i flera skift byter av varandra.

Små åkerier är i högre grad specialiserade på att transportera en eller ett par olika typer av gods. På grund av det faktum att olika typer av gods kräver olika typer av utformning på lastbilen så är det av praktiska och resursmässiga skäl ofta olämpligt för dessa små åkerier att ha flexibiliteten att kunna erbjuda transport av en större variation av gods. Även stora åkerier och lastbilscentraler är i relativt hög grad specialiserade på vissa typer av godstransport, men variationer förekommer. På grund av deras större resurser har stora åkerier och lastbilscentraler större möjlighet än små åkerier att rikta

sig mot och erbjuda transporter till flera olika kundsegment, vilket flera också utnyttjar för att erbjuda en typ av flexibilitet till kunder. Vissa har ändå medvetet valt att nischa sig och rikta sig mot en specifik typ av godstransport såsom exempelvis bygg- och anläggningstransporter, tempererat gods eller parti- och styckegods. Hos logistikföretagen är variationen stor, där vissa har valt att nischa sig mot ett fåtal typer av godstransporter, medan andra erbjuder transporter för alla typer av gods som fraktas inom Sverige.

### 5.2.2 Kanaler

Vilka kanaler man använder sig av för att nå ut till sina kunder skiljer sig åt mellan olika typer av transportör. Små åkerier förlitar sig i många fall på sitt goda rykte och personliga rekommendationer för att erhålla sina transportuppdrag. Många av de små åkerierna har varken en egen webbsida eller mailadress som är offentlig, vill man söka kontakt får man i stället försöka slå upp ägarens privata telefonnummer. Stora åkerier och lastbilscentraler har allt som oftast en egen webbsida där olika typer av information om företaget återfinns och kunder kan söka kontakt. Vissa använder även en anställd säljare som söker direktkontakt med potentiella kunder. Även stora åkerier och lastbilscentraler förlitar sig dock, precis som de små åkerierna, till en betydande del på personliga rekommendationer. Logistikföretagen har webbsidor där man inte bara kan söka information om företaget eller kontakt utan ofta även hitta svar på specifika frågor som rör en försändelse eller exempelvis spåra ett visst paket. Omfattningen av information och funktioner som erbjuds på webbsidorna kan generellt sett över alla typer av transportör sägas öka med storleken på företaget. Flera av logistikföretagen marknadsför också sin verksamhet och sina tjänster i olika kanaler. Några exempel på detta är reklam i massmedia, såsom tv-reklam, för att nå ut till privatkunder samt deltagande i olika studentrelaterade evenemang för att marknadsföra sig mot potentiella framtida anställda. Vidare så har dessa företag ofta även en hel säljavdelning vars uppgift är att skapa kontakt med nya potentiella kunder och undersöka nya möjligheter för logistikföretaget att erbjuda sina tjänster.

## 5.2.3 Kunder

### 5.2.3.1 Kundsegment och behov

Transportörernas kunder återfinns både som privatpersoner och som företag i alla typer av branscher där fysiskt förflyttande av gods är nödvändigt. Privatkunder efterfrågar i de flesta fall transporter av paket och styckegods vid enskilda tillfällen. Hos företagskunder är variationen på efterfrågan större, både vad gäller typ och volym av gods och vid vilka tillfällen. Företagskunder i olika branscher efterfrågar transporter inom de flesta typer av gods som går att föreställa sig, där allt från mer klassiska varugrupper såsom livsmedel och möbler till specialfall med hela hus och delar till vindkraftverk kan inkluderas. Vissa typer av gods har specifika behov för hantering som exempelvis farligt gods eller tempererade transporter i form av livsmedel eller mediciner. En närmare beskrivning och uppdelning av de olika typer av gods som fraktas inom Sverige har tidigare presenterats i kapitel 4.1.2. Vad gäller efterfrågan i volym och vid vilka tillfällen så varierar denna mellan olika branscher. Vid exempelvis byggnationen av vindkraftparker kan transportköparen efterfråga transporten av färdiga delar till platsen där vindkraftverken ska byggas, för att därefter inte ha något som helst behov av transport innan det är dags att bygga nästa vindkraftpark på en annan geografisk plats. En transportköpare som producerar olika vindkraftdelar, och som ingår i samma värdekedja, kan däremot efterfråga regelbundna transporter av höga volymer stål för att kunna upprätthålla sin produktion. Byggbranschen i stort är ett sådant exempel där transportjobben ofta är projektbaserade och pågår en viss period medan exempelvis livsmedel är en annan varugrupp där regelbundna transporter och volymer efterfrågas.

Beroende på typ av bransch och typ av produkt så kan transportkostnadens andel av produktens totala kostnader variera mellan allt från under en procent till över 20 procent. Procentandelen kan bero på bland annat hur långa avstånd godset fraktas och på godsets värde per volym- eller viktenhet.

### 5.2.3.2 Kundpreferenser och krav

Utöver transportörens möjligheter att transportera den specifika typ av gods som transportköparen efterfrågar så finns ett antal andra faktorer som transportköpare tar hänsyn till vid upphandlingen av transporter. Stora kunder tenderar att först och främst använda sig av större transportörer som kan hantera de volymer som efterfrågas. Tillförlitlighet är en annan av de viktigare faktorerna och avser transportörens förmåga att både hämta upp och

leverera gods på utsatt tid. Många transportköpare ser därför gärna att nya transportörer kan visa upp ett gott renommé och erfarenhet av att ha genomfört liknande transporter tidigare. Kvalitet är ytterligare ett ledord som många transportköpare eftersöker och kan beröra allt från en god arbetsmiljö för förare hos transportören, till lämplig hantering av det transporterade godset. Kvalitet kostar däremot pengar och priset för transporten är en faktor som alla transportköpare tar hänsyn till, även om flera uttrycker att man kan tänka sig att betala lite mer för att få en högre kvalitet och bättre tillförlitlighet. På senare år har hållbarhet blivit en allt viktigare aspekt som fler transportköpare i större utsträckning har börjat efterfråga. Det finns många olika aspekter av hållbarhet men den som främst berörs i dessa sammanhang är typen av bränsle som används för att genomföra transporten. I de flesta fall ställer då transportköparen krav på att deras transporter endast ska köras med exempelvis HVO100 eller andra fossilfria bränslen. Transportköparen behöver allt som oftast betala en premie för detta.

#### 5.2.4 Kundrelationer

Kontraktslängden som transportörerna har med transportköparna varierar men generellt sett har de varit relativt korta. Vissa transportköpare har ett upplägg där de skriver kortare kontrakt på exempelvis ett år som sedan förlängs automatiskt om de inte sagts upp av någon part. Många transportköpare skriver gärna inte längre kontrakt än ett eller två år för att därefter göra en ny upphandling. Detta beskrivs som en strategi för att hålla transportörerna ”på tårna” och kunna pressa priserna på transporter. Flera transportköpare beskriver dock flera svårigheter för nya transportörer att konkurrera vid dessa upphandlingar. Utmaningarna för nya transportörer kopplar ofta tillbaka till deras kompetens om den specifika transportköparens behov. Den transportör som redan kört åt transportköparen har ofta redan en fördel i form av kunskap om transportköparens godsflöden och andra unika, situationsanpassade förutsättningar. Denna kunskap kan den befintliga transportören använda för att ytterligare effektivisera och anpassa transportköparens godsflöden och rutter. Många transportköpare har därmed använt sig av samma transportörer under en lång tid. Även om konkurrerande transportörer erbjuder ett lägre pris så riskerar ett byte av transportör att innebära en viss upplärningsperiod med försämrade effektivitet som följd, som på kort sikt rent av kan innebära ökade transportkostnader. Innan den nya transportören erhållit samma kunskap och effektivitet som den gamla riskerar effekterna av denna övergångsperiod att även spilla över på andra delar av

verksamheten, vilket i värsta fall kan innebära både en försämrad kundupplevelse och lägre försäljningsvolymmer.

## 5.2.5 Elektrifieringens påverkan på värdeleveransen

### 5.2.5.1 Förändringar i värdeerbjudandet

Elektrifieringen av transporter påverkar på flera sätt både vad för värde som transportörerna levererar och hur de levererar det. Själva grunden i värdeerbjudandet, det vill säga förflyttningen av gods mellan två punkter, förändras inte, men däremot påverkas hur förflyttningen går till på olika sätt. Då laddinfrastrukturen för tung trafik idag ännu är begränsad så erbjuder de elektriska lastbilarna i flera fall en försämrad flexibilitet jämfört med dieslbilar. Vissa destinationer kan inte nås utan en utbyggnad av laddinfrastrukturen och dessutom ökar ledtiderna mellan många orter där transporten behöver delas upp i flera delar med laddning emellan. Detta försvårar i flera fall möjligheterna för transportörerna att ta olika ströjobb. Tempererade transporter kan också vara svårare att erbjuda då batteriet kan behövas till att värma eller kyla godset, vilket påverkar räckvidden. Om batteriet vid något tillfälle skulle laddas ur och temperaturkedjan bryts, kan det tempererade godset i värsta fall förlora sitt värde. Tungt gods kan behöva delas upp i flera transporter vilket kan påverka både de nödvändiga resurserna för transporten och ledtider för godset. De transportjobb som idag genomförs i flera skift påverkas också då elektriska lastbilar behöver stå stilla för laddning under en betydande del av dygnets timmar. Dessa transporter skulle därmed kräva flera lastbilar för att samma mängd gods ska kunna transporteras varje dag. Användandet av snabbbladdare skulle till viss del kunna göra tidsförlusten vid laddning mindre, men detta påverkar i sin tur livstiden på batteriet. Vid vissa fall av transportjobb kan det också behövas investering i laddinfrastruktur på transportköparens mark för att transporten överhuvudtaget ska kunna genomföras.

Värdeerbjudandet förändras dock inte enbart i negativ bemärkelse. På flera sätt kan elektriska lastbilar också innebära en ökad flexibilitet för transporter. Det reducerade bullret som lastbilen är upphov till möjliggör nattlig körning i städer och dess reducering av giftiga avgaser möjliggör körning i miljözoner samt inomhus vid behov, i exempelvis terminaler. Reduceringen av avgaser och de förhållandevis låga utsläppen av CO<sub>2</sub>-ekvivalenter gör att ett högre värde för transporterna erbjuds till transportköparen ur ett miljöperspektiv. Värdet av detta kan bestå av både ett bättre samvete för transportköparen i



vetskapen om att denne bidrar till att minska sina utsläpp men kanske framför allt också i många fall ett värde som kan användas i PR-sammanhang. Även om det inte alltid syns i form av ökad betalningsvilja så uppger många transportköpare ett ökat intresse för hållbarhet från deras egna kunder. Omställningen till elektriska transporter kan således användas av transportköpare för att höja deras egna värdeerbjudande och användas som en del i marknadsföringen i de fall där hållbarhet skapar ett högre värde för deras kunder.

#### *5.2.5.2 Efterfrågan på elektriska lastbilar*

I takt med att elektriska lastbilar börjat komma ut på marknaden har fler transportköpare börjat efterfråga denna typ av transporter. Samtliga av transportörernas kunder efterfrågar dock inte detta nya värdeerbjudande i samma grad. Framför allt finns det tre huvudsakliga grupper av transportköpare som oftare efterfrågar just elektriska transporter. Den första gruppen är företag som i någon mån transporterar gods över korta sträckor och med godsvikter som är så pass låga att transporten inte behöver delas upp i flera delar med en elektrisk lastbil. Rutter som tar lång tid men där transportavstånden är relativt korta benämns ofta som särskilt lämpliga för elektriska transporter. Denna grupp karaktäriseras av att omställningen till elektriska transporter inte krävt några stora anpassningar eller förändringar i transportflödena mer än att laddinfrastruktur har säkrats på lämplig plats utmed rutterna. Företag inom livsmedelsbranschen är ofta representerade i denna grupp. Den andra gruppen är företag som i hög grad vill profilera sig som hållbara och ofta även själva erbjuder en produkt eller tjänst som i sig har som en av sina största konkurrensfördelar och USP i att vara hållbar. Denna grupp letar ofta efter hållbara lösningar i flera led i sin verksamhet och kännetecknas generellt av en högre betalningsvilja för hållbarhet. Den tredje och sista gruppen är de företag som kan refereras till som innovators eller möjligtvis early adopters. Detta är företag som generellt sett är intresserade av ny typ av teknik och nya sätt att lösa olika problem. Inom båda de två sistnämnda grupperna kan företagen återfinnas i många olika typer av branscher. Företag som vill elektrifiera sina transporter tillhör inte nödvändigtvis enbart en av dessa grupper utan kan i olika kombinationer tillhöra två olika eller samtliga tre.

#### *5.2.5.3 Närmare kundrelationer*

I många av de fall där elektrifierade lastbilar har införts på rutter vittnar både transportörer och transportköpare om att omställningen kräver närmare dialog

mellan parterna och skapat närmare relationer. De nya utmaningar och anpassningar som elektrifieringen kräver ställer ökade krav på samarbetet mellan flera parter för att lyckas genomföra omställningen. Vissa vittnar också om nödvändigheten i att skriva längre kontrakt för att transportörerna ska kunna känna en trygghet i att investera i nya dyrare elektriska lastbilar.

Flera av transportörerna påpekade att det kan vara viktigt för transportköpare generellt sett att transportörerna presenterar vilka utsläppsreduceringar som de elektriska transporterna ger upphov till. Vissa ansåg att detta var något som transportörer över lag behöver bli bättre på. Genom att kunna visa för kunden vad de extra kronorna för en elektrisk transport har för fördelar, så bör även betalningsviljan öka. Därmed får transportköparna kunskap kring hur deras val kan göra skillnad för miljön samt användas för egna beräkningar kopplat till deras hållbarhetsmål, marknadsföring och dylikt.

## 5.3 Värdefångande

### 5.3.1 Intäkter

#### *5.3.1.1 Prissättning på transporter*

Intäkterna för transportörer erhålls för det utförda transportarbetet. Dessa baseras ofta på en kombination av olika faktorer som ser relativt lik ut för de flesta transportörer. Faktorer som vägs in i prissättningen är ofta vikt och/eller volym på godset, sträckan det ska transporteras samt tidsåtgången för transporten. Typ av gods har också en inverkan på priset, då hanteringen av olika gods ställer olika krav på lastbilens funktionalitet vilket också påverkar lastbilens införskaffningskostnad och avskrivning. Vidare kan de geografiska platser mellan vilka godset ska fraktas också spela stor roll. Till platser dit en större mängd gods transporteras in än ut kan priset skilja sig markant beroende på om du vill transportera in eller ut gods från platsen. Mer eller mindre samtliga transportörer strävar efter att effektivisera sina flöden så mycket som möjligt och undvika att köra tomma laster. Detta innebär att priset för ett så kallat returflöde som sker ut från en plats likt den nyss beskrivna kan vara flera gånger lägre än samma rutt med samma gods men motsatt håll. Eftersom lastbilen ofta ändå måste tillbaka till den plats där transporten utgick ifrån kan transportören på så sätt få täckning för en viss del av kostnaden för denna returresa. För vissa typer av rutter och gods kan det

vara svårt att få till ett returflöde, exempelvis timmer som fraktas från skogen till sågverket.

I stort sett alla transportörer beskriver att deras verksamhet har relativt låga marginaler. Ofta ligger denna någonstans mellan 2–5% och flera hävdar att om man har uppemot 10% i marginal så är det väldigt bra för att vara transportbranschen.

#### *5.3.1.2 Drivmedelstillägg*

Eftersom kostnaden för bränsle kan variera har de allra flesta transportör inskrivet någon form av DMT eller index-tillägg i sina avtal med transportköparna. Dessa tillägg är rörliga vilket innebär att priset som transportköparna betalar för de avtalade transportvolymerna varierar. Tilläggen uttrycks som en procentsats och baseras på bränslepriset för tillfället. I avtalen justeras de vanligtvis månadsvis med eftersläpning, vilket innebär att om bränslepriserna går upp en månad så ändras procentsatsen för tillägget under nästa månad. Det finns fall där justering i stället sker på exempelvis årsbasis, men detta upplägg är ovanligt.

### **5.3.2 Kostnader**

#### *5.3.2.1 Kostnadsfördelning för utförandet av transporter*

Kostnaden för att utföra en transport kan delas upp i tre huvudsakliga poster; förare, bränsle och övrigt. Inom kategorin övrigt inkluderas bland annat avskrivningar och underhåll på fordon och lokaler, administration och löner till tjänstemän men även försäkringar, räntekostnader och skatter. Just avskrivning av lastbilar är en viktig kostnadsaspekt inom kategorin övrigt vars storlek kan variera kraftigt beroende på hur lång tid som lastbilarna skrivs av på. Fördelningen mellan de tre huvudkategorierna skiljer sig en aning beroende på vilket företag det är och vilken typ av transport som utförs, men generellt sett utgör förare och bränsle tillsammans den huvudsakliga kostnaden för transporter. Vid de flesta typer av transporter har traditionellt sett i Sverige föraren stått för mellan ca 40–60% av kostnaden, bränsle för 10–25% och övrigt för mellan 30–40%. Med den senaste tidens volatilitet i bränslepriser har dock bränslets andel av kostnaderna ökat markant och kan uppgå till 50% för vissa typer av transporter.

### *5.3.2.2 Finansieringsalternativ för lastbilar*

Kostnaden för att investera i en lastbil är relativt hög och lastbilstillverkare erbjuder därför tre olika huvudsakliga sätt att finansiera denna på. Det första sättet är genom ett traditionellt köp där transportören betalar hela summan för lastbilen vid införskaffningen. Lastbilen ägs då av transportören som i sin resultaträkning skriver av värdet på denna över ett bestämt antal år. Hur lång avskrivningstid som väljs varierar mellan transportörer men generellt sett varierar denna mellan tre och tio år. Eftersom transportören själv äger lastbilen är man också fri att exempelvis sälja av den när man anser det passande. De andra två sätten är olika varianter av leasing, kallade operationell eller finansiell leasing. Operationell leasing innebär att transportören betalar en fast avgift månadsvis för lastbilen som då innefattar allt från service och underhåll till försäkringar. På så sätt betalar transportören för att få tillgång till och använda lastbilen medan ägandeskapet ligger hos en annan part. När detta avtal går ut eller sägs upp återgår lastbilen till ägaren. Vid operationell leasing är det på så sätt ägaren och inte transportören som står för all risk vad gäller lastbilen. Finansiell leasing däremot kan mer liknas vid ett inköp som sker på avbetalning. Ägandeskapet, och därmed även risken, ligger då hos transportören som betalar en månatlig avgift för lastbilen. När avbetalningstiden är slut kvarblir lastbilen i transportörens ägo tills denne väljer att göra någonting annat med, precis som om man hade köpt in den.

### *5.3.2.3 Investeringsrisk*

På grund av den höga kostnaden för en lastbil anser många transportörer det viktigt att försöka maximera upptiden på sina fordon. Med upptid åsyftas den tid som lastbilen utför ett transportjobb, med andra ord den tid som lastbilen är sysselsatt. Upptiden är viktig att hålla hög oavsett vilken finansieringsform man använder sig av för att investeringen ska betala av sig. Vid traditionellt inköp vill man att investeringen ska vara återbetald inom så snar tid som möjligt och därför är det viktigt att lastbilen börjar utföra uppdrag så att man tjänar in pengar. Vid operationell leasing behöver den månatliga avgiften betalas och det är därav av största vikt att lastbilen har en hög sysselsättningsgrad varje månad så att både avgiften och allt annat som ska betalas så som löner, bränsle och annat i övrigt-kategorin, täcks.

Att välja att investera i en lastbil kan vara ett stort beslut för en transportör. För små åkerier med bara ett par enstaka lastbilar innebär införskaffningen en stor ekonomisk risk. Att investeringen faller väl ut kan vara helt avgörande

för det lilla åkeriets överlevnad. Flera aktörer beskriver att många små åkerier därför ofta väljer att vänta mellan ett och två år från det att en ny lastbilsmodell släppts tills de väljer att införskaffa den. Orsaken är att man vill se hur bra den nya modellen fungerar i praktiken och se att eventuella, så kallade barnsjukdomar hos modellen, åtgärdas innan man väljer att införskaffa lastbilen. Risken som investeringen i en enskild lastbil medför är direkt kopplad till storleken på transportören – ju större transportören är desto mindre utgör införskaffningen av en ny lastbil en ekonomisk risk som äventyrar transportörens överlevnad. Större transportörer har därmed också större möjligheter att kunna investera i nya typer av bilar som ligger i framkant när det kommer till exempelvis bränsleförbrukning och effektivitet. De har också större möjligheter att lägga resurser på att testa nya typer av lastbilar som innehåller helt ny teknik vad gäller allt från alternativa bränslen till datainsamlings- och transportoptimeringssystem. Lastbilscentraler utgör lite av ett specialfall då dessa inte helt själva kan styra vilka lastbilar som köps in. De delägande åkerierna väljer själva vilka typer av lastbilar de vill investera i, däremot har lastbilscentralen en viktig roll i att säkra verksamheten på lång sikt och på olika sätt både styra och underlätta olika typer av investeringsbeslut för åkerierna. I slutändan är det dock åkerierna som tar beslutet och lastbilscentraler är således tvungna att förhålla sig till deras individuella investeringsvilja och riskaptit.

### **5.3.3 Elektrifieringens påverkan på värdefångandet**

#### *5.3.3.1 Investeringsbehov*

Elektriska lastbilar påverkar på flera olika sätt både hur transportörernas intäkt- och kostnadsströmmar ser ut. Först och främst påverkar själva införskaffningen och dess finansieringsmetod kostnaderna på flera olika sätt. Eftersom inköpskostnaden för en elektrisk lastbil är två till fyra gånger högre än för en dieselbil ställer ett inköp högre krav på den likviditet som behöver finnas tillgänglig vid inköpstillfället. En elektrisk lastbil med samma avskrivningstid som en dieselbil kommer därför ge upphov till en högre månatlig kostnad än dieselbilen. På grund av de stora osäkerheterna kring hur lång den faktiska livslängden för en elektrisk lastbil är, främst gällande batteriet, så är både den lämpliga avskrivningstiden, och därmed också de månatliga kostnaderna för en elektrisk lastbil, osäkra. Då många transportörer traditionellt byter ut sina lastbilar med ett par års mellanrum för att hålla sin flotta modern och effektiv så är andrahandsvärdet, eller restvärdet, på

införskaffade lastbilar vid en viss tidpunkt av stor vikt vilket även detta påverkar avskrivningskostnaden. I och med att elektriska lastbilar är så pass nya på marknaden så finns det ännu ingen andrahandsmarknad för dessa lastbilar. Restvärdet på den elektriska lastbilen efter en viss period är därmed väldigt svår att uppskatta i dagsläget samtidigt som detta värde kan ha stor inverkan på den elektriska lastbilens lönsamhet. Leasing ställer däremot inte lika höga krav på likviditeten vid införskaffningstillfället som ett direkt inköp. Den ställer dock högre krav på den månatliga likviditeten och betalningsförmågan som behöver finnas hos transportören över tid. Lastbilstillverkare påpekar att leasing har blivit ett mycket vanligare alternativ med elektriska lastbilar eftersom det ger en tydligare månatlig kostnad för transportörer att gå efter samt skjuter över en större del av risken kring restvärdet till lastbilstillverkarna. Det har diskuterats att för operationellt leasade lastbilar kan den månatliga kostnaden komma att påverkas av slitage på batteriet. Batteriet, som är en av de dyraste delarna på elektriska lastbilar, slits i olika hög grad beroende på transport- och laddningsmönster. Det påverkar därmed den elektriska lastbilens livslängd och restvärde efter leasing. Det finns även transportköpare som valt att köpa in egna elektriska lastbilar till ett specifikt transportuppdrag som sen tilldelas en transportör som i samband med uppdraget leasar lastbilarna.

I takt med att ny kompetens behöver erhållas vid elektrifieringen av fordon så tillkommer även kostnader för detta. Förarens utbildning i effektiv och energisnål körning med elektriska lastbilar behöver bekostas, precis som eventuell annan utbildning av exempelvis verkstadspersonal för att fortsätta kunna utföra visst underhåll. Transportplanerare behöver lära sig de nya sätt som transportplaneringen behöver göras på och vilka anpassningar som olika flöden kräver. På grund av den ännu begränsade tillgången till tung publik laddinfrastruktur så kan det vid införskaffandet av en elektrisk lastbil även behövas investeringar i privat laddinfrastruktur. Om transportören är den som behöver göra denna investering vid införskaffningen ökar kraven ytterligare på tillgänglig likviditet.

Flera nämner att de höga investeringskostnaderna utgör en viss risk. Flera transportörer uttrycker dock att det också utgör en risk att inte investera i elektriska lastbilar redan nu. Om inte omställningen börjar nu ser flera att man riskerar att hamna på efterkälken i takt med att de elektriska lastbilarna förbättras. Många ser därför inte lönsamheten som det viktigaste i nuläget utan snarare som en investering i kompetens som förhoppningsvis kommer att kunna användas som konkurrensfördel i framtiden. Flera av de

transportörer som har börjat köra elektriska lastbilar har dessutom gjort detta i pilotprojekt tillsammans med exempelvis lastbilstillverkare eller Einride där dessa partners idag står för en större del av risken.

### *5.3.3.2 Kostnadsfördelning för transporter*

Driftkostnaden för en elektrisk lastbil skiljer sig på flera olika sätt från en dieselbil. Exakt hur stor denna skillnad är råder det stor osäkerhet kring enligt de flesta aktörer då det beror kraftigt på både hur den används och andra omvärldsfaktorer. Många hävdar dock att driftkostnaden är lägre för en elektrisk lastbil än för en dieselbil. Kostnaden för diesel utgör en betydande andel av kostnaden för att genomföra en transport och med de kraftiga prisökningar som sker idag ökar därmed också driftkostnaden för dieselbilar markant. Många uttrycker att kostnaden för el utgör en mindre andel av kostnaden för transporter än diesel, men även elpriserna har varierat kraftigt den senaste tiden. Elpriset kan också variera stort från dag till dag eller beroende på tidpunkt på dygnet, varav kostnaden för laddning varierar kraftigt beroende på hur rutinerna för laddning ser ut. I dagsläget finns inte heller liknande avtalsupplägg för el som för diesel där transportörer kan få rabatt på elpriset eller ett DMT motsvarande för elektriska transporter. Dessa stora svängningar och osäkerheter i energipriser försvårar enligt många kalkylen av hur driftkostnaderna påverkas för de olika fordonstyperna. På grund av osäkerheten kring hur dessa faktorer utvecklar sig i framtiden påstår därför också de flesta att det är svårt att säga hur driftkostnaderna kommer att skilja sig och vilken fordonstyp som är dyrast i drift.

Kostnaden för förare är en annan del som kan komma att påverkas av elektrifieringen. På rutter där en elektrisk lastbil mer eller mindre direkt har kunnat ersätta en dieselbil och dess körmonster, sker ingen större påverkan på förarkostnaden. På längre rutter där den elektriska lastbilen behöver stanna och ladda kan dock förarkostnaden komma att påverkas kraftigt. En transportör beskriver att en rutt som tidigare tagit fem timmar med en dieselbil nu tar ca elva timmar med en elektrisk lastbil. Tiden då lastbilen körs är ungefär densamma men den stora skillnaden är att lastbilen behöver stanna och ladda under en period om ca sex timmar. Huruvida denna tid ska räknas som vilotid eller arbetstid för föraren råder det dock enligt denna transportör osäkerheter kring och frågan saknar direktiv från myndighetshåll. Ska denna räknas som vilotid påverkas inte förarkostnaden för transporten nämnvärt av elektrifieringen men ska den däremot räknas som arbetstid så fördubblas i stort sett förarkostnaden för just den här rутten. Huruvida en rutt behöver göras om i och med elektrifieringen påverkar därmed också hur stor andel av

kostnaderna som förare står för. På vissa rutter har omplanering lett till att ett färre antal förare utför transporter under en längre tid än tidigare medan på andra rutter behövs fler förare under kortare perioder. Beroende på vad för olika anpassningar som görs för de elektriska lastbilarna så kan därmed både förarkostnaden och andra driftkostnader påverkas i både positiv och negativ bemärkelse.

På samma sätt som många hävdar att underhållet som en elektrisk lastbil kräver är lägre än för en dieselbil, så hävdar man också att servicekostnaden sett över livslängden kommer att vara lägre. Precis som med livslängden så råder det dock stora osäkerheter även kring detta eftersom i stort sett ingen ännu har kört en elektrisk lastbil tillräckligt länge för att de totala servicekostnaderna över livslängden ska kunna uppskattas. Flera transportörer nämner också risken för ”barnsjukdomar” med denna nya teknik vilket riskerar att i praktiken totalt sett generera högre servicekostnader för de första generationerna av elektriska lastbilar.

#### *5.3.3.3 TCO & intäkter*

Att elektriska lastbilar i dagsläget totalt sett genererar en högre transportkostnad är de flesta intervjuade aktörer överens om. Hur mycket det skiljer sig råder det dock olika meningar om och beror kraftigt på en rad olika faktorer. Flera transportörer ser att elektriska lastbilar hade lämpat sig väl för deras rutter med enbart mindre anpassningar men anser att de ökade kostnaderna som det medför inte gör det tillräckligt attraktivt. Vissa av de transportörer som trots allt har infört elektriska transporter hävdar att kostnaden för transporter ökat med två till tre gånger medan det enligt andra enbart handlar om några procent. Det finns också fall där man efter elektrifiering och omplanering av rutter totalt sett har lyckats uppnå en kostnadsminskning för sina transporter. Även om de flesta hävdar att elektrifieringen av transporter kostar mer så vittnar transportörer om att vissa transportköpare också har en ökad betalningsvilja för olika hållbara transportalternativ. Detta har således i vissa fall bidragit till ökade intäkter för transportörerna. Betalningsviljan kan dock skilja sig mellan transportköpare i olika branscher och beror på flera faktorer. Möjligheten att kunna använda de elektriska transporterna som marknadsföring för att kunna öka försäljning och ta ut högre priser är en av dessa. Vissa transportköpare beskriver att det kan finnas interna motsättningar i deras företag, där exempelvis logistikavdelningen vill elektrifiera transporterna, men inköpsavdelningen säger emot på grund av de ökade kostnaderna.

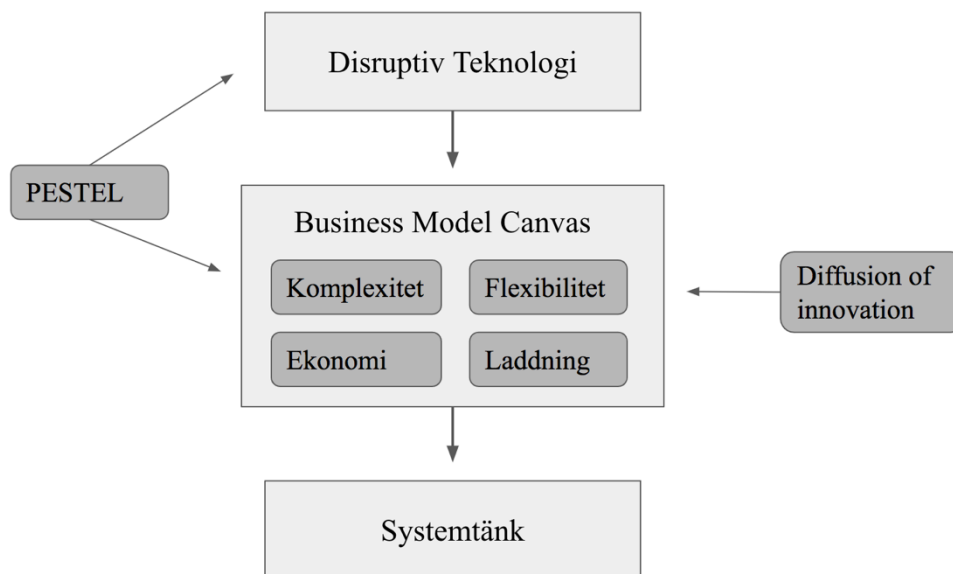


## 6 Analys

*Kapitlet avser att analysera den empiri som tagits fram utifrån de frågeställningar som är övergripande för rapporten. Modeller och begrepp från teorin kommer att, där det är applicerbart, utnyttjas för att tillhandahålla en struktur och styrka argument i analysen. Påverkan på affärsmodellen, barriärer samt möjliggörare kommer att behandlas kombinerat i de olika delkapitlen för en djupare och mer sammanhängande analys.*

I kapitel 5 presenterades de åsikter och funderingar som transportörer och aktörer i transportkedjan har gällande elektrifieringen av tunga transporter, hur elektrifieringen påverkar deras affärsmodeller och vad för utmaningar detta medför. I grund och botten har författarna dragit liknande slutsatser. Majoriteten av de intervjuade hade god insikt i elektriska lastbilar, hur de hade passat eller inte passat in i deras processer samt vilka implikationer elektrifieringen kunde få för deras verksamhet. Dock finns det ett flertal områden där intervjupersonerna diskuterade symptomen snarare än grundorsakerna samt ytterligare områden som framträder först vid en analys av intervjuerna.

Analysavsnittet tar sitt avstamp i hur den elektriska lastbilen kan ses som en potentiell disruptiv teknologi. Därefter fortsätter kapitlet med att analysera hur detta påverkar transportörernas affärsmodeller, som kartlades i kapitel 5. Denna del av analysen har delats in i fyra övergripande områden; komplexitet, flexibilitet, ekonomi samt laddning. Avslutningsvis så konstateras att elektriska lastbilar påverkar samtliga delar av affärsmodellen och en analys görs kring varför man måste applicera ett systemtänk för att förstå elektrifieringen av tunga transporter samt det nya värdenätverk som den elektriska lastbilen och transportörer är beroende av för att lyckas. Analysens uppbyggnad avbildas schematiskt i Figur 6.1.



**Figur 6.1.** Struktur på analysavsnittet.

## 6.1 Disruptiv teknologi

### 6.1.1 Elektriska lastbilar som disruptiv teknologi

Utifrån de intervjuade transportörerna och den ännu låga andelen elektriska lastbilar på marknaden framgår att de elektriska lastbilars paket av attribut i dagsläget inte värderas särskilt högt av marknaden. Därför kan elektriska lastbilar sägas leva upp till det första karaktärsdraget för disruptiv teknologi som presenteras i avsnitt 3.2.1. Det andra karaktärsdraget, att dessa attribut förändras i så pass snabb takt att de på kort tid övergår till att värderas högt av marknaden, kan de elektriska lastbilarna däremot inte i dagsläget sägas leva upp helt till. Dock finns det flera tecken på att just detta kan vara på väg att ske. Både Volvo och Scantias höga tillverkningsmål för elektriska lastbilar där de väntar sig att 50% av alla sålda lastbilar är elektriska år 2030, se avsnitt 4.3.4, är just ett sådant tecken. Dessutom har den tekniska utvecklingen av batterier de senaste åren bidragit både till bättre kapacitet och billigare batterier vilket också väntas fortsätta, se avsnitt 4.2.4.5. Den pågående elektrifieringen av personbilar är en av de drivande anledningarna till denna

utveckling och på detta sätt kan de elektriska lastbilarna sägas ha lite draghjälp av att dessa gått före. Vidare beskrev flera av de intervjuade transportörerna ett stort intresse för elektriska lastbilar och en vilja att anamma dessa i framtiden, även om man inte ansåg att de passade in i verksamheten i dagsläget, se avsnitt 5.1.4.1. Sammantaget är det många faktorer som tyder på att elektriska lastbilar har stor potential att bli en disruptiv teknologi för den tunga transportbranschen.

### **6.1.2 Transportörers förberedelse för disruptiv teknologi**

Trots att disruptiv teknologi i teorin beskrivs som något som kan vara svårt att upptäcka så kan det alltså i fallet med elektriska lastbilar sägas finnas gott om signaler om att denna disruptiva innovation är i antågande. Att enbart känna till att någonting är på väg att hända är dock inte samma sak som att vara förberedd för det. Som beskrivet i teorin är den främsta anledningen till att disruptiv teknologi gång på gång lyckas överrumpla befintliga aktörer just att många företags processer inte är designade för att hantera dess uppkomst. I empirin kring transportörernas aktiviteter och resurser, som presenteras i avsnitt 5.1.1 och 5.1.2, framgår att på liknande sätt så verkar flera av de intervjuade transportörerna inte ha processer på plats för att hantera disruptiv teknologi. Logistikföretagen var de transportörer där det fanns tecken på att innovation och nya teknologier behandlades på ett mer strukturerat sätt. Hos majoriteten av de övriga transportörerna beskrevs den egna organisationen ofta som väldigt slimmad, se avsnitt 5.1.2.5, och många av dessa verkar helt sakna tydliga processer eller anställda med ansvar för att undersöka och hantera ny innovation. Detta försvårar av naturliga skäl också möjligheten att ta till sig den elektriska lastbilen samt den nödvändiga kunskapen kring den. Tidigare har det dock inte varit lika kritiskt för transportörer att behöva hantera nya teknologier då både fossila bränslen, och således lastbilar som har fossilt drivmedel, dominerat transportbranschen länge. Att därtill agera i en bransch med små marginaler som kan straffa de som inte slimmar sina organisationer har sannolikt spätt på denna problematik. Många av ägarna av dessa företag har dessutom införskaffat sig mycket av sin kompetens genom många års erfarenhet inom branschen. Därmed är de väldigt kunniga om hur branschen fungerar i dess nuvarande tappning men det ger ingen kunskap om hur stora förändringar, så som inträdet av en disruptiv teknologi, ska hanteras. Om utvecklingstakten av elektriska lastbilar fortsätter i den hastighet som förväntas kan dess attribut komma att förbättras rejält tillsammans med att kostnadsparitet inträffar inom några år, se avsnitt 4.2.4.5. Därmed riskerar de

transportörer som inte haft processer på plats för att fånga upp elektriska lastbilar att vara illa förberedda för denna förändring. Trots detta bör det nämnas att flera logistikföretag, stora åkerier samt lastbilscentraler trots allt bedriver olika typer av transporter och testprojekt med elektriska lastbilar. Sannolikt är detta dock i de flesta fall, bortsett från logistikföretagen, snarare ett resultat av intresserade och drivande ägare, än av att det funnits uttryckliga processer för att fånga upp innovationen. Elektriska lastbilar är på sätt och vis också en tacksam potentiell disruptiv teknologi i antågande på grund av dess många indikationer och det faktum att den saktas ned av långa leveranstider för både lastbilar och laddinfrastruktur.

### 6.1.3 Risker med brist på förberedelse

Om man som transportör inte förberett sig för omställningen och anpassat sin affärsmodell efter förändringen om de elektriska lastbilarna uppnår kostnadsparitet med dieselbilar riskerar man att ha en stor konkurrensnackdel gentemot andra transportörer. Bristen på förberedelse kan leda till stora utmaningar som i bästa fall är enbart kompetensmässiga och innebär att man snabbt måste skaffa sig kompetens för att på bästa sätt kunna utföra och effektivisera elektriska transporter. Med tanke på de idag långa leveranstiderna, se avsnitt 5.1.4.2, är det dock inte osannolikt att man också kan behöva vänta ett bra tag på att faktiskt få sina elektriska lastbilar. Ökad produktionskapacitet hos tillverkarna kommer sannolikt att förkorta leveranstiderna framöver men osäkra faktorer så som komponent- och materialbrist, se avsnitt 4.2.4.4 & 4.2.4.6, kan även framöver komma att hämma produktionen. Även det pågående kriget i Ukraina har stor inverkan på både ledtider och råmaterialpriser samt har skapat en stor instabilitet globalt sett, se avsnitt 4.2.1.2. Hur leveranstiderna för elektriska lastbilar kommer att påverkas, och se ut framöver, råder det därför stora osäkerheter kring.

På liknande sätt som för de elektriska lastbilarna kan ledtiden för att få privat laddinfrastruktur installerad utgöra en stor utmaning. Om elnätet där verksamheten är förlagd inte kan hantera den ökade effekt som krävs för snabbladdarna kan den upp till två år långa ledtiden för utbyggnaden av detta, se avsnitt 5.1.4.2, riskera att försämra konkurrensmöjligheterna för de transportörer som inte är ute i god tid. Vid en utebliven laddning hemma är transportörerna utelämnade till att antingen nyttja publika laddare eller gå miste om transportjobb som kräver en elektrisk lastbil. I den prekära

situationen som kan uppstå vid en försenad elektrifiering blir transportören tvungen att antingen nyttja sina gamla fossilt drivna lastbilar eller att förlita sig helt på osäkra parametrar som laddning längs med vägen eller hos kund. Situationen försämras än mer om de elektriska lastbilarna nått kostnadsparitet med diesellastbilarna samt om ens anseende bland kunderna tar skada av att inte kunna erbjuda elektriska transporter.

Sammantaget kan bristen på förberedelse leda till utmaningar för transportörer som är både kompetensmässiga och praktiska. Bristen på kompetens kring elektriska transporter kan därmed utgöra en stor barriär vid en allt starkare elektrifieringstrend. Likaså kan de långa ledtiderna och en transportörs sena ansökan om utbyggnad av elnätet innebära stora praktiska utmaningar. Dessa två fenomen hade potentiellt kunnat fångas upp och motverkas av transportörerna om det fanns tydligare processer på plats internt inom organisationen som arbetade med hanteringen av nya innovationer. Därmed kan avsaknaden av dessa processer i sig innebära en barriär för elektrifieringen av transporter. Förbättrade processer hade givit möjlighet till utökad kunskap samt förbättrad förberedelse inom området, vilket hade motverkat de två första barriärerna. Dock bör det nämnas att om det rådde stor tillgång på kompetens inom området samt korta ledtider hade vikten av processer minskat drastiskt.

#### 6.1.4 Underlättande faktorer

Att införa de nödvändiga processerna för att hantera disruptiv teknologi och ny innovation är utmanande för många transportörer i och med deras låga marginaler och pressade priser. Flera aktörer i värdekedjan kan dock på andra sätt underlätta möjligheterna för transportörer att undersöka ny innovation, vilket skulle kunna bidra till att de inte nödvändigtvis behöver införa dessa processer internt. En av dessa aktörer är lastbilstillverkarna. Som beskrivet i avsnitt 5.1.4.1. bedrivs flera typer av testprojekt för elektriska lastbilar gemensamt med både lastbilstillverkare, transportörer och andra aktörer. Detta hjälper inte bara lastbilstillverkarna utan även transportörerna att införskaffa information och lära sig om den nya teknologin. Möjligheten för transportörerna att testa de elektriska lastbilarna kan på så sätt sägas öka *Trialability* för produkten "elektriska lastbilar" vilket Rogers nämner som en av de viktigaste faktorerna för att sprida en innovation, se avsnitt 3.2.2. Befintliga testprojekt för elektriska lastbilar är dock begränsade till antalet så det är inte alla transportörer som får möjlighet att delta i dessa. Dessutom är

tillgången på elektriska lastbilar ännu begränsad med långa leveranstider vilket sammantaget gör att *trialability* för de allra flesta transportörer fortsatt är begränsad. Detta kan därmed enligt Rogers teori därmed utgöra en viktig faktor som fördröjer omställningen.

Utöver möjligheten att testa på de elektriska lastbilarna är det viktigt för transportörerna att införskaffa information och kunskap om allt som rör deras utformning, tekniska specifikationer, resurser och aktiviteter som krävs för att utföra transportererna. Detta kunskapsbehov är något som främst lastbilstillverkarna kan tillfredsställa. I en bransch som potentiellt kommer utsättas för en disruptiv teknologi blir det viktigt för alla aktörer att dela information med varandra för att få en förståelse för vad inträdet av teknologin innebär på olika plan. Transportörer, då drivmedlet ändras till el, behöver information kring laddinfrastruktur, ansökningsprocesser för utbyggnad, leveranstider och affärsmöjligheter kopplade till detta. Detta ansvar vilar på elleverantörer, elnätbolag, eldistributörer och laddoperatörer. Utvecklarna av nya, avancerade transportplaneringssystem behöver visa hur dessa används och anpassas till ens specifika transportmönster. Även hur elektriska transporters körnönster kan påverka transportköparna är något som behöver lyftas till diskussion. Branschorganisationer kan här också inneha en viktig roll i att samla och sprida information till transportörerna.

## 6.2 Ökad komplexitet

### 6.2.1 Komplexitet i transportutförandet

Med tanke på den kortare räckvidden och de i empirin framkomna utmaningarna vad gäller transportplanering, se bland annat avsnitt 4.4.1 & 5.1.4.1, står det klart att utförandet av transporter påverkas på flertalet sätt av den elektriska lastbilens inträde. Bland annat gör den kortare räckvidden och de lägre lastvikterna att de elektriska lastbilarnas relativa fördelar i dessa avseenden är sämre vilket påverkar adoptionsakten enligt Rogers teori, se avsnitt 3.2.2. I många fall innebär detta att helt nya faktorer som tidigare inte givits en tanke, så som väder, vind, temperatur och förarens körstil, nu kan behöva tas hänsyn till när transporter planeras. Eftersom införandet av elektriska lastbilar i många fall bidrar till att godsflödena förändras kan anpassningar behöva göras i processer som ansluter till och påverkas av utformningen av dessa flöden. Detta är till de elektriska lastbilarnas nackdel

ur ett kompatibilitetsavseende enligt Rogers teori. Allt ovan, tillsammans med att strategiska laddningsstopp behöver planeras in vid längre körningar, gör att komplexiteten kan sägas öka kraftigt vid både planeringen och utförandet av transporter. Just komplexitet är ännu en av de faktorer som Rogers beskriver som kritiska vid anammandet av ny innovation. Den på många sätt ökade komplexiteten som de elektriska lastbilarna medför för transportörernas utförande av transporter kan därmed utgöra en barriär som hindrar många transportörer att vilja anamma denna nya innovation.

Den ökade komplexiteten medför att nya typer av resurser kan komma att bli viktiga för transportörerna. I stort sett alla intervjuade transportörer som bedriver transportplanering förlitar sig i någon grad på erfarenheten och kompetensen hos de anställda transportplanerarna. Denna erfarenhet och kompetens är dock till hög grad baserad på transporter med fossila bränslen. Införandet av elektriska lastbilar ställer helt nya krav på den nödvändiga kompetensen hos transportplanerarna som i och med detta måste anpassa och förändra sitt sätt att planera transporter. Även om kompetensen hos transportplanerarna utvecklas så kan dock den ökade komplexitet som elektriska transporter medför vara svår att hantera på ett bra sätt för mänskliga planerare. Beroendet av andra resurser, så som olika typer av transportoptimeringssystem, kan på så sätt komma att bli ännu starkare. Utan dessa system är det inte osannolikt att nödvändiga säkerhetsmarginaler för elektriska transporter, som tas upp i avsnitt 4.4.1, kan behöva användas i större utsträckning för att minimera risken för störningar i transporterna och undvika oplanerade stopp. Med detta i åtanke kan elektrifieringen utgöra en större barriär för de transportörer som idag i större utsträckning förlitar sig på individens kompetens och erfarenhet vid transportplanering. Om elektriska transporter kräver mer avancerade transportplaneringssystem för att kunna genomföras så gynnas de transportörer som i dagsläget har kommit längre i sitt nyttjande av olika IT-system. För transportörer med egenutvecklade system är det inte säkert att de har tillräckligt med resurser och kompetens för att vidareutveckla dessa till att kunna hantera de elektriska transporterna. Därmed kan de bli tvungna att gå över till system som är mindre anpassade för deras verksamhet.

### **6.2.2 Komplexitetens möjligheter**

Den ökade komplexiteten ställer å ena sidan högre krav vid transportplaneringen, men den skapar också möjlighet till konkurrensfördelar för de

transportörer som lyckas hantera denna förändring. Fler faktorer att ta hänsyn till vid transportplanering är inte enbart problematiskt, utan skapar också möjligheter att optimera sina transporter utifrån dessa. Exemplet från avsnitt 5.1.4.4., där en förare lyckas köra en rutt en timme snabbare än alla andra förare, visar på just detta. Genom att placera rätt förare på rätt körning kan effektiviseringar uppnås, exempelvis genom bättre utnyttjande av regenerativ bromsning, se avsnitt 4.3.2. Väderprognoser i området och topografi på alternativa rutter för att nämna några exempel, se avsnitt 4.4.1, kan potentiellt användas för att bestämma vid vilken tid inom ett givet leveransintervall och på vilka vägar som en transport är mest lämplig att genomföras. De transportörer som på bästa sätt kan lyckas hantera och dra nytta av detta kan därmed också uppnå både kostnads- och energibesparingar vilket kan leda till flera konkurrensfördelar över andra.

### 6.2.3 Underlättande faktorer

Transportplaneringssystemen är ingen nödvändighet för att genomföra elektriska transporter men kan kraftigt underlätta och snabba på omställningen. Ju mer avancerade de är, desto fler potentiella faktorer som påverkar de elektriska lastbilarna kan systemet hantera och optimera. Således kan lägre säkerhetsmarginaler nyttjas vid transporter och samtidigt kan deras nyttjandegrad och livslängd ökas. Detta gör att antalet transportjobb som de elektriska lastbilarna kan ta ökar samt skapar potential att förbättra både effektiviteten och minska transportkostnaderna vilket i sin tur bidrar till att snabba på omställningen. För de transportörer som vill bedriva elektriska transporter över längre sträckor där publik laddinfrastruktur behöver nyttjas kan bokningssystem för dessa laddare vara en nödvändighet. Transporterna kan rent praktiskt genomföras utan dessa bokningssystem men långa väntetider riskerar att avsevärt försämra de elektriska lastbilarnas konkurrenskraft och medföra högre kostnader, sämre effektivitet och högre osäkerheter i leveranstiderna.

## 6.3 Förändrad flexibilitet

Elektriska lastbilar ger i många fall upphov till förändrade körnönster vilket påverkar flexibiliteten i transporterna. De elektriska lastbilarna bidrar på flera sätt till en ökad flexibilitet genom att skapa möjligheter till att kunna leverera



på både andra tider och till platser som tidigare ej varit tillgängliga. På andra sätt begränsas dock flexibiliteten då räckvidd och lastviktsbegränsningar minskar möjligheterna för tunga transporter och transportuppdrag som ändras med kort varsel.

### 6.3.1 Nya leveransmöjligheter

I avsnitt 4.2.1.1 framgår det att flertalet storstäder har förbud för nattrafik med tunga lastbilar. I Stockholm pågår dock ett testprojekt där främst elektriska lastbilar på grund av sitt låga buller kan få dispens för just nattrafik i upp till tre år. Möjligheten att köra nattrafik med elektriska transporter kan enligt empirin i avsnitt 4.3.5 och 4.4.2 generera både effektivare transporter med högre transportvolym över dygnet och även kostnadsbesparingar. Om nattrafik med elektriska lastbilar tillåts fortgå även efter projektets utgång kan de transportörer som kör elektriskt inneha en stor konkurrensfördel då de kan erbjuda högre transporterade volymer per lastbil och dygn till dessutom en lägre kostnad. Detta ställer dock krav på att både hämtningen och lämningen av gods kan genomföras vid de aktuella terminalerna vid alla tider på dygnet. Vad som också framgått i intervjuerna är att chaufförer idag är alltmer måna om sina arbetstider där dagsjobb blivit allt viktigare, se avsnitt 5.1.2.5. Lägg därtill den befintliga chaufförbristen som väntas förvärras de närmsta åren så kan det finnas en risk att transportörer som vill bedriva nattrafik kan få svårt att rekrytera förare och därmed inte lyckas kapitalisera på nattrafiken. Den tidsvinst som går att göra under nattrafiken kan dock innebära att det totalt sett behövs färre antal lastbilar för att utföra det totala transportarbetet vilket således kan minska det totala behovet av chaufförer.

En elektrisk lastbil kan på grund av sina obefintliga utsläpp av avgaser vid användning, se avsnitt 4.3.3, även innebära en möjlighet att köra lastbilar i tidigare otillgängliga områden. Det kan röra sig om lagerlokaler, terminaler och gruvor. Den utsläppsfria elektriska lastbilen möjliggör på så sätt för transportörerna att potentiellt både hämta och lämna gods på tidigare avspärrade områden med högre effektivitet som följd. Vidare så finns det risk för att fossildrivna lastbilar i framtiden kommer att uteslutas från stadskärnor och tätbefolkade områden. I dagsläget har inga svenska städer valt att införa miljözon klass 3, men det finns en trend i Europa med att allt fler städer väljer att införa nollutsläppszoner, se kapitel 4.2.5.1. Därmed kan det snarare vara en fråga om när, och inte om, klass 3 kommer att introduceras. Den transportör som då har möjlighet att erbjuda elektriska transporter är även den

som kan ta sig an dessa jobb. I båda dessa fall kan flexibiliteten sägas öka i vilka jobb transportörer som har elektriska transporter kan ta, gentemot de som ännu inte har ställt om. Detta kan på sikt innebära en stor konkurrensfördel gentemot de transportörer som inte har möjlighet att tillträda dessa områden och zoner.

Dessa nya möjligheter vad gäller flexibilitet kan kopplas till teorin kring *possibility for reinvention* som tas upp i avsnitt 3.2.2. De nya attributen tillåter förhoppningsvis transportörer att nyttja den elektriska lastbilen till att skapa nya tillvägagångssätt för transporter som initialt inte var tanken. Ett sätt att möjliggöra detta är att både mottagare av gods, och producent av varor, anpassar sina rutiner samt kontrakt utifrån det nya körmönstret. Att möjliggöra lastning och lossning av gods under nattetid genom antingen anställd personal på plats på terminaler eller genom att ge chaufförer tillträde på obemannade tider kan visa sig vara en viktig del för att nyttja den fulla kapacitet som nattrafik medför. Genom samarbete med transportörerna kan nya typer av transportscheman läggas och synergier bör gå att hitta kring effektivitet, kostnader och processer.

### 6.3.2 Ny konfiguration av transporter

Från empirin framgår det att en av transportköparna förändrade sitt utflöde av varor från sitt lager och en annan ändrade sin produktionstakt för att bättre fungera ihop med deras elektriska transporter, se avsnitt 5.1.4.1. I det ena fallet förändrades flödet från att ha höga volymer av gods utlevererat tre gånger om dagen till lägre volymer med elektriska lastbilar åtta gånger om dagen. Detta gav upphov till ett jämnare produktionsflöde i fabriken och bättre arbetsmiljö i form av en jämnare arbetsfördelning. Vad som även framgick i intervjuerna var att elektriska transporter kan, på längre sträckor, kräva mycket längre tid än fossila transporter, se avsnitt 5.1.4.4. Detta ger därmed upphov till längre ledtider för transportköpare. Därmed bör transportörer och transportköpare vara beredda på att elektriska transportmönster kan komma att se annorlunda ut. Något som kan påverka hur lätt eller svårt transportörerna anser det är att övergå till elektriska transporter är huruvida de försöker byta ut lastbilarna rakt av eller om de genomför anpassningar av transportmönstret. Då elektriska lastbilar fungerar på ett nytt sätt och har nya tekniska specifikationer så kan de i flera fall inte ersätta fossila lastbilar rakt av. Fokus bör därmed ligga på att utforska vilka förändringar man kan göra samt att vara flexibel i hur man ser på sitt

nuvarande transportmönster i stället för att låsa sig vid att fortsätta på samma sätt.

Precis som kring resonemanget i avsnitt 6.3.1. kan nya typer av konfigurationer av transportflödena som de elektriska transporterna möjliggör kopplas till teorin kring *possibility for reinvention*, se avsnitt 3.2.2. I stället för att rakt av byta ut diesellastbilarna så ger de elektriska lastbilarna transportörerna en möjlighet att förändra även andra processer med oväntade implikationer som följd. Jämnare arbetsbelastning i fabriken var sannolikt inte målet med införandet av de elektriska transporterna men likväl en implikation av deras introduktion.

### 6.3.3 Behovet av förutsägbara godsflöden

En av de elektriska lastbilarnas största nackdelar när det kommer till flexibilitet är svårigheten att avvika från de planerade transporterna, se avsnitt 4.4.2. Den korta räckvidden tillsammans med de många påverkansfaktorerna på denna gör att transporterna ofta behöver vara välplanerade. Flera transportjobb möjliggörs idag av snabbbladdning över lunchen vilket ställer krav på att detta finns tillgängligt längs rutten. Snabbbladdning sliter dock hårdare på batteriet, se avsnitt 4.3.1, men kan vara en nödvändighet om oplanerade transportjobb eller lossningsstopp uppkommer under dagen. Att använda sig av snabbbladdning blir således ett beslut mellan långsiktig livstid på lastbilen eller kortsiktiga effektivitetsvinster och de intäkter detta medför. Uppkomsten av oplanerade transportjobb kan vara svårt för en elektrisk lastbil att klara av och det är dock inte ens säkert att snabbbladdning alltid hjälper. En mindre förändring, som påverkar mängden energi som finns i batteriet, kan få ringar på vattnet senare under dagen. Genom att utnyttja en större mängd tidigare så finns det en risk att mindre energi än vad som krävs för transporterna i slutet av dagen finns kvar. Även när transportbehoven skiftar över tid, som exempelvis vid olika projektbaserade byggen, kan det vara svårare för de elektriska lastbilarna att klara av de fluktuerande kraven och förutsättningarna, se avsnitt 5.2.5.1. Ju mer stabila och förutsägbara godsflödena är över tid desto lättare blir det för transportörerna att planera de elektriska transporterna och vara säkra på att de kan genomföras.

Risken med att inte kunna ta sig an vissa transportjobb kan därmed ses som en barriär för transportörerna. Ett sätt att minska denna oro är om längre kontrakt skrivs mellan transportörerna och transportköparna med tydliga specifikationer på transportbehovet över perioden. Genom detta kan

transportörerna känna en säkerhet i hur transportjobben för de elektriska lastbilarna kommer se ut över en längre tid. Ju fler transporter som är inplanerade och säkrade desto mindre sannolikt är det att variationer i det dagliga transportarbetet bör ske och därigenom underlätta för de elektriska transporterna.

#### 6.3.4 Räckvidd och vikt

Något som tydligt framgick under intervjuerna är att flertalet transportörer ser räckvidden på elektriska lastbilar som ett stort problem, se avsnitt 5.1.4.1. Detta stöds även av tidigare akademiska publikationer, se avsnitt 4.4.2. I avsnitt 4.3.4 framgår det att en elektrisk lastbil sannolikt kommer kunna köra 30 mil på en laddning snart och i kapitel 4.1.2 kan man se att lite mer än 90% av inrikes transporter är under 30 mil. Denna diskrepans, mellan uppfattad räckvidds-problematik och faktiska transportlängder, gör att det finns en risk att transportörer avfärdar elektriska lastbilar på felaktiga grunder. Dock är det inte riktigt så enkelt utan det är snarare den totala transportsträckan som sker under dagen som bör tas i beaktning samt vilken extra sträcka man kan köra tack vare laddningen under lunchen. Därmed kan flexibiliteten kring vilka transportjobb man kan välja minska, men enligt statistiken bör en stor del av transporterna vara möjliga.

Vidare har den minskade vikten som elektriska lastbilar kan ta jämfört med fossila lastbilar påpekats vara en stor barriär för flera transportörer, se avsnitt 4.4.2 och 5.1.4.1. I beräkningar som presenteras i kapitel 4.1.2 och Bilaga G framgår det att snittlastvikten för en majoritet av godstyperna generellt sett är ganska låg och bör inte vara ett problem för de elektriska lastbilarna. Detta stöds även av rapporten från Hovi et al. (2020), se avsnitt 4.4.2, som har kommit fram till att det oftare är volymen i stället för vikten på godset som begränsar lastkapaciteten. Precis som för räckvidden så bidrar den begränsade lastvikten till viss minskad flexibilitet i möjliga transportjobb, men statistiken tyder på att detta inte utgör ett problem för majoriteten av transporter.

Räckvidden och lastvikten påverkar väldigt olika beroende på var transportören är geografiskt placerad, hur långa rutter de har i snitt, vilka typer av gods de fraktar samt hur välfyllda deras transporter är. Dock framgår att dessa faktorer i många fall inte tycks utgöra en så pass stor barriär som många får det att framstå som. En transportör i södra Sverige som främst fraktar gods med lägre lastvikter, så som paket med elektronik, inom städer eller mellan

städer, har betydligt lättare att ställa om till elektriska transporter än en transportör i norra Sverige med tunga lastvikter som färdas 80 mil om dagen.

## 6.4 Nya ekonomiska förutsättningar

Elektriska lastbilar påverkar flertalet ekonomiska aspekter hos transportörerna och det är därmed viktigt att anpassa sig utifrån de nya förutsättningarna för att kunna kapitalisera på det förändrade läget.

### 6.4.1 Intäkter

Något som återkommande tagits upp under intervjuerna har varit den prispress som finns på transportörer och att de intäkter som transportörerna har, till stor del äts upp av de låga marginalerna, se avsnitt 5.3.1.1. Vad som även framgått i empirin är att majoriteten av transportörer och transportköpare tror på att elektriska lastbilar kommer innebära dyrare priser på transporter. Hur stor denna ökning kommer bli och om kunder är beredda att betala för denna ökning är i nuläget oklart. I avsnitt 4.2.5.5 nämns flera undersökningar som visar på att människor redan är och fortsätter bli än mer benägna att betala mer för hållbara produkter och tjänster. Huruvida detta är sanning i verkligheten är svårt att verifiera. I en av undersökningarna framgick det också att människor kan tendera att ge svar utifrån hur de önskar att agera i stället för hur de faktiskt agerar. Dock syntes dessa tendenser även i praktiken då det i flertalet intervjuer med transportköpare, som till viss del redan infört elektriska transporter, också säger sig ha en högre betalningsvilja för elektriska transporter, se avsnitt 5.2.5.2. De elektriska transportererna har på så vis i vissa fall bidragit till ökade intäkter för transportörerna. Huruvida denna ökade betalningsvilja gäller för hela dessa transportköpares transportbehov råder det dock osäkerheter kring, och kan bland annat påverkas av interna konflikter hos transportköpare, se avsnitt 5.3.3.3.

Transportkostnadens andel av produkternas värde skiljer sig åt beroende på vad för typ av gods det är. Vissa typer av gods som är lågvärdesprodukter och där fokus ligger på volym kan ha transportkostnader som motsvarar 10–20% av de totala kostnaderna för den slutgiltiga produkten, se avsnitt 5.2.3.1. För högvärdesprodukter kan denna siffra i stället ligga på några få procent eller lägre. Därmed så kan en procentuell ökning av transportpriset antas ha större påverkan på lågvärdesprodukter jämfört med samma procentuella ökning av

transportpriset på högvärdesprodukter. Som exempel skulle en fördubbling av transportpriset på lågvärdesgodis skulle kunna leda till nära 20 procent högre kostnader för slutprodukten medan samma ökning för högvärdesprodukter endast skulle påverka produktkostnaden marginellt. Detta påverkar det pris som transportköparna i sin tur behöver ta ut av sina kunder för att täcka sina kostnader. Utifrån undersökningarna i avsnitt 4.2.5.5, där en majoritet av de tillfrågade sade sig vara villiga att betala mer, så borde högvärdesprodukter inte ha några stora problem att öka kostnaden med några få procent, medan det kan vara lite svårare för lågvärdesprodukter då ökningen blir klart markant. Dock kan transporterna som tidigare nämnts vid längre sträckor också ta längre tid med elektriska lastbilar, vilket gör att transportköparna av högvärdesprodukter binder upp större mängd kapital under längre tid. Det kan även vara så att dessa produkter har höga krav på att anlända så snabbt som möjligt: exempelvis reservdelar, i vissa fall medicinsk utrustning eller gods med kort hållbarhetstid.

#### **6.4.2 Kostnader**

Förutom investeringskostnaden, som är ett avsnitt i sig, så förändras kostnadsposterna vid en elektrisk transport. Enligt empirin i både avsnitt 4.4.2 och 5.3.3.1 verkar det råda en relativt hög konsensus kring att elektriska lastbilar i dagsläget medför en högre TCO över livslängden än en diesel-lastbil. Det finns dock enskilda fall bland de akademiska publikationerna som tyder på att det vid specifika förutsättningar innebär lägre totala kostnader för att genomföra transporter. Dessa analyser påverkas dock kraftigt av den antagna livslängden hos batterierna i lastbilarna. Då dessa antaganden endast är teoretiska, då det inte finns några tidigare massproducerade elektriska lastbilar som haft sin fulla livslängd, så råder det osäkerheter kring att det i verkligheten faktiskt hade varit så.

Drivmedelskostnaden för transportörer har tidigare legat relativt stabilt tack vare dieselprisets stabilitet över åren, se avsnitt 4.2.2.1. Rådande konflikter samt den allt större inblandningen av biodrivmedel har dieselpriset att kraftigt öka. Övergången till el är däremot varken stabil i nuläget eller har varit det historiskt sett om man tittar på de två södra elområdena, se avsnitt 4.2.2.5. Norra Sverige har väldigt annorlunda förutsättningar med både bra produktion och överföring. Den volatila drivmedelskostnaden som el innebär gör att det blir svårt för transportörerna framför allt i södra Sverige att beräkna sina månatliga kostnader. Den möjliggör dock för flexibla lösningar gällande

laddning där man kan påverka priset kraftigt genom att ladda på vissa tider på dygnet, se avsnitt 5.3.3.2. En trend som blir svår att påverka är dock den säsongsvariation som finns. Denna osäkerhet i hur kostnaderna kommer se ut kan därmed innebära en barriär. Ett sätt för drivmedels-leverantörer, eldistributörer och laddoperatörer att underlätta för transportörerna är att erbjuda kontrakt och samarbeten som sänker volatiliteten i laddpriserna, exempelvis genom att tanka för ett visst dygnspris. Det ger transportörerna en chans att med en högre säkerhet beräkna de månatliga kostnaderna.

Chaufförskostnaderna kan både öka och minska, beroende på vilka förändringar som behöver göras av transportflödena, se avsnitt 5.1.4.1 & 5.1.4.4. Det kan krävas fler lastbilar, ergo fler chaufförer, för att genomföra en specifik transport, men det kan lika gärna innebära färre lastbilar och chaufförer, men över en längre period. Vad som dock råder viss osäkerhet kring är huruvida laddstopp ska behandlas som arbetstid eller vilotid för förare. Således är det svårt att säga om och hur chaufförskostnaden förändras. Något som dock är svårt att undvika är de ökade kostnader för utbildningar som krävs för att manövrera en elektrisk lastbil, både körtekniskt och transportplanerings-mässigt, se avsnitt 6.2.1 & 6.3.1. Detta bör dock bli lättare ju större andel av arbetskraften som är av den yngre generationen och därmed vanare vid både ny teknik och digitaliseringen, se avsnitt 4.2.3.4.

För kategorin övrigkostnaderna kan det diskuteras att det kommer ske en ökning, främst då transportörerna får allt svårare att utföra sina aktiviteter så som transportplanering, se avsnitt 6.2.1, och service och underhåll, se avsnitt 5.1.4.4. När det blir svårare för transportörerna att utföra detta själva så kan de komma att bli tvungna att köpa in detta från externa parter, vilket riskerar att öka kostnaderna. Det kan dock innebära att kapital som tidigare varit bundet i maskiner och lokaler kan utnyttjas på annat sätt.

### **6.4.3 Investeringskostnaden**

Det råder inget tvivel om att elektriska lastbilar i nuläget är dyrare att köpa in än fossildrivna. Under intervjuerna framkom det att priset på en elektrisk lastbil kan vara ungefär 2–4 gånger dyrare än en diesel, se avsnitt 5.3.3.1. Detta är en stor barriär för många transportköpare då de befinner sig i en lågmarginal-bransch och priserna har under en lång tid pressats. Den stora summan är nödvändigtvis inte den stora barriären, utan det är att hitta transportköpare som är villiga att betala den ökade kostnaden samt att skriva längre kontrakt så transportören kan vara säker på att lastbilen har säkrat

transportjobb och att lastbilen kommer betala av sig. En sådan stor investering möjliggörs till stor del av att intäkter är säkrade. Den till vissa delar försämrade flexibiliteten kan vid kortare kontraktstider göra investeringen till en högre risk för transportörer på grund av osäkerheter kring huruvida lastbilen kommer kunna nyttjas till andra transportjobb efter kontraktets utgång. Detta kan skapa en rädsla för att investera i elektriska lastbilar men kan motverkas just av att säkra upp transportjobben för transportörerna genom längre kontrakt. En annan möjliggörare, som ej utesluter den förra, är att lastbilstillverkare tar på sig en större del av den finansiella risken i början av den elektriska lastbilens introduktion. I de allra flesta fall där en transportör idag valt att investera i en elektrisk lastbil så har antingen leasing hos lastbilstillverkaren, operationell eller finansiell, eller i samarbete med Einride valts, se avsnitt 5.1.4.5 & 5.3.3.1. Därmed överlåter man den finansiella risken till lastbilstillverkaren eller Einride i utbyte mot en högre månatlig kostnad, se avsnitt 5.3.3.1. Detta innebär följaktligen att kostnadsstrukturen för transportörerna förändras och att man behöver lägga ett större fokus på sitt pengaflöde. Från intervjuerna har det även framgått att en av transportköpararna har investerat i en elektrisk lastbil som de sedan låter transportörerna sköta, se avsnitt 5.3.3.1. Trenden kring cirkulär ekonomi och att man nödvändigtvis inte behöver äga produkten har fått allt större fäste, se avsnitt 4.2.2.4 & 4.4.3. Den elektriska lastbilen kan således innebära, åtminstone till en början när det råder stor osäkerhet kring produkten, att transportörer i allt fler fall inte kommer äga sina fordon.

Den stora investeringskostnaden som krävs kan slå extra hårt mot de mindre transportörerna då de i högre grad har svårt att samla ihop det kapital som krävs. Det har även under intervjuerna framgått att det är lättare för stora lastbilscentraler och logistikföretag att med sina stora kontaktnät hitta stora kunder som är villiga att betala för de ökade kostnaderna. Det kan därmed inte sägas att stora eller små transportörer är mer eller mindre villiga att testa nya produkter, utan det handlar ofta i grund och botten om vilka resurser man har som möjliggör för detta, både i ekonomiska och kompetensmässiga termer. Vidare så framgick det även att större transportörer i större utsträckning hade stora kunder med högre hållbarhetskrav.

#### **6.4.4 Avskrivningstider**

När andelen elektriska lastbilar som köps via leasingavtal ökar så försvinner också allt fler möjligheter för att transportörerna att påverka avskrivnings-



tiden och därigenom sina kostnader. Det har framgått under intervjuerna att transportörer, men även övriga aktörer, har svårt att veta vad restvärdet på elektriska lastbilar kommer vara samt hur länge de faktiskt kommer hålla, se avsnitt 5.3.3.1. En av barriärerna har därmed varit för transportörerna att veta hur de ska kalkylera restvärdet, men även vilken avskrivningstid som de ska välja. Därmed överlåter flertalet transportörer detta ansvar till lastbilstillverkarna och går därmed miste om ett sätt att påverka sina kostnader, och således sitt pris till kund. När en extern part i allt fler fall bestämmer dessa parametrar så går transportmarknaden mot allt mer homogena avskrivningstider. Därmed minskar möjligheten för transportörerna att utnyttja detta i prisdiskussioner och budgivningar gentemot andra transportörer. Denna förändring möjliggör för en ny typ av konkurrensfördel i form av minimering av batterislitage. Hur transportörerna väljer att nyttja sin leasade elektriska lastbil påverkar batteriets hälsa och därigenom dess livslängd, se avsnitt 4.3.1. Således kan de transportörer som optimerar transportupplägg och laddningsmönster utifrån minimalt slitage åtnjuta en billigare elektrisk lastbil i längden, vilket påverkar kostnaderna och följaktligen ens pris till kund.

#### **6.4.5 Livslängd på fordonsflotta**

Ett möjligt framtida scenario är att man försöker optimera livslängden på lastbilsflottan och inte bara med avseende på den individuella lastbilen. I nuläget går det att optimera för en lastbil hur den ska köra, men om en transportör får in allt fler elektriska lastbilar borde det gå, med rätt system, att optimera slitaget, och således påverka livslängden, för hela flottan. Det har framkommit under intervjuerna att priset för leasing kan komma att påverkas av hur mycket transportörerna sliter på batteriet, se avsnitt 5.3.3.1. Detta gör att transportörer som kan optimera slitaget genom att variera vilka lastbilar som kör på vilka rutter, och därigenom variera hur de laddas, bör kunna öka livslängden på fordonsflottan och därmed sänka sina kostnader gentemot konkurrenterna. Detta innebär dock ännu ett lager av komplexitet i hanteringen av fordonsparken vilket ytterligare försvårar adoptionen av den elektriska lastbilen enligt teorin i avsnitt 3.2.2.

## 6.5 Laddningens dilemma

Elektrifieringens antågande får som konsekvens att transportkedjan behöver förändra sig, där allt fler aktörer har möjlighet att vara leverantör av drivmedel i form av el. Beroende på vad för typ av aktör man är så står man inför olika typer av utmaningar. Osäkerheten i vem som ska göra vad får konsekvenser för utbyggnaden av laddinfrastrukturen och därmed transportörernas omställning. Transportörerna står även de inför helt nya utmaningar när drivmedlet ändras.

### 6.5.1 Roller och ansvar i värdekedjan

Inom transportkedjan håller en stor omstrukturering på att ske där tidigare roller antingen minskar i betydelse eller förändras utifrån elektrifieringens behov. Tidigare aktörer som stått bredvid transportkedjan får en allt viktigare roll och helt nya typer av aktörer har blivit essentiella för elektrifieringen. Att ställa in sig i sin nya roll kan vara svårt och när det inte är solklart vem som ska göra vad så bidrar detta till komplexiteten och osäkerheten kring omställningen.

#### 6.5.1.1 Drivmedelsleverantörer

En av de grupper av aktörer som påverkas mest av elektrifieringen är drivmedelsleverantörerna. I takt med att deras främsta traditionella värdeerbjudande i form av diesel som drivmedel fasas ut är deras framtida roll inom värdenätverket för elektriska transporter inte given. Drivmedelsleverantörer har stor erfarenhet, nära relationer med transportörerna och ett väl utbyggt tankstationssystem, se avsnitt 5.1.3.2. De kan därmed sägas ha bra koll på hur den tunga lastbilstrafiken fungerar, åtminstone den fossila. Laddning av elektriska lastbilar kan te sig väldigt annorlunda, där en stor del av laddningen är planerad att ske över natten. Därmed utlämnas drivmedelsleverantörer, om de väljer att etablera laddning på sina nuvarande tankstationer, främst till den möjliga lunchladdningen, vilket i dagsläget är svårt att utröna hur stor den kommer vara samt vilka platser som är strategiska. Det finns risk att tidigare kunskap kring tunga lastbilar inte går att applicera på den nya tidens transporter.

Utifrån empirin kan det urskönjas att det också råder viss osäkerhet hos drivmedelsleverantörerna kring hur de ska förändra sina affärsmodeller och

produktportföljer, framför allt i relation till elektrifieringen men också till utvecklingen av andra alternativa energikällor, se avsnitt 5.4.4.5. Osäkerheten kring vilken eller vilka energikällor som kommer dominera innebär att drivmedelsleverantörerna behöver förhålla sig till och erbjuda en bredare produktportfölj än tidigare som ställer väldigt olika krav på de fysiska systemen för påfyllning av drivmedlen. Mer specifikt rörande laddningen av elektriska lastbilar så finns det osäkerheter kring vad de traditionella drivmedelsleverantörernas roll och värdeerbjudande ska bli samt om de kommer att erbjuda detta själva eller om det görs genom strategiska partnerskap med exempelvis laddoperatörer eller eldistributörer. Dessa osäkerheter gör att utbyggnaden av laddinfrastruktur riskerar att saktas ned, delvis på grund av att dessa företags resurser är spridda över flera olika områden och inte enbart fokuserade på elektrifieringen. Vidare kan osäkerheten kring den framtida rollen bidra till en ovilja att göra investeringar som inte med säkerhet kommer att ingå i den framtida produktportföljen.

#### *6.5.1.2 Eldistributörer och laddoperatörer*

För eldistributörer och laddoperatörer har det uppstått en ny roll i transportekdjan som de kan åta sig, nämligen drivmedelsleverantör av el. Eldistributörens roll förändras, medan rollen som laddoperatör skapas. Osäkerheten hos dessa ligger i att transportbranschen är ett tidigare okänt område för dem och de har inte byggt upp den erfarenhet och relation till transportörerna som drivmedelsleverantörer har. Tack vare elbilens framfart har de viss kunskap kring elektriska fordon, men det går inte att direkt applicera det på tunga lastbilstransporter. Därmed kan det finnas viss osäkerhet hos laddoperatörer och eldistributörer hur de ska utforma sin framtida affärsmodell.

Utmaningen ligger även i att veta var de ska bygga ut, få tag i marken som krävs för infrastrukturen samt hur man driver en tankstation. Dessa parametrar spelar stor roll för att laddstationen ska generera tillräckligt mycket trafik för att betala av sig. Gamla processer och gammal kunskap kring hur lastbilstrafiken ligger inte dessa aktörer till last lika mycket som för drivmedelsleverantörerna och bör därmed göra att eldistributörer och laddoperatörer har lättare att anpassa sig efter de elektriska transporternas nya kör- och laddmönster. Vidare bör de även ha större insikt i hur elmarknaden fungerar samt vad som krävs för en utbyggnad av både elkapacitet och effekten.

### *6.5.1.3 Lastbillstillverkare*

När även lastbillstillverkare väljer att investera i laddning, se avsnitt 4.3.4, blir det ännu en aktör som ska konkurrera om utbyggnaden. Lastbillstillverkare har som styrka att de har väldigt nära band till transportörerna samt väldigt bra kunskap kring hur de elektriska lastbilarna fungerar. De hjälper även till att lägga transportrutterna ihop med transportören, se avsnitt 5.1.4.5, vilket ger dem en stark konkurrensfördel gentemot andra leverantörer av el som planerar att bygga ut laddning.

### *6.5.1.4 Transportköparna*

En roll som även den håller på att förändras är transportköparens. En viktig möjliggörare för att kunna genomföra en elektrisk transport är att transportköpare erbjuder laddning av lastbilarna, se avsnitt 5.2.5.3. Det är inte essentiellt för alla transporter, men det är en starkt underlättande faktor. Tidigare har ej transportköparna i någon större mån behövt erbjuda transportörerna något, utan det har snarast varit så att de pressat priser och kortat ner kontrakten för att kunna omförhandla avtalen oftare. Denna effekt, kombinerat med att det finns en chaufförsbrist, kan göra att det i framtiden råder risk för transportbrist hos de transportköpare som anses oattraktiva utifrån ett affärsperspektiv. Detta är något som kan slå hårdare mot små transportköpare som har mindre i kapital. De höga investeringskostnaderna som krävs kan i vissa fall bli för stora och då kan man i värsta fall gå miste om möjligheten att få elektriska transporter till sig. Därav blir de transportörer med många små kunder i högre grad drabbat av svårigheten med att bygga upp laddinfrastruktur hos kund. Generellt sett så kommer detta nya beroende parterna emellan kräva att relationen förändras till att man tar varandras behov i större beaktning.

## **6.5.2 Elnätsutbyggnaden**

När en mängd aktörer vill bygga ut laddningen är det ibland elnätsutbyggnaden som kan sätta käppar i hjulet då det är långa ledtider på både på lokal-, regional- och stamnäts-nivå. Det finns en mängd byråkratiska parametrar att ta sig igenom och flertalet undersökningar måste göras innan en utbyggnadsprocess kan ta fart, se avsnitt 5.1.4.2. Ett sätt att förbättra utgångsläget för elektrifieringen är att denna kunskap blir mer allmänt känd. Genom att förtydliga hur ansökningsprocessen går till och vilka ledtider som gäller kan de som är ansvariga för utbyggnaden av laddinfrastrukturen förstå

angelägenheten om att så snart som möjligt påbörja arbetet. Genom att vara proaktiv har man möjlighet att få tag i både kapacitet och effekt, något som långsamma konkurrenter kan komma att missa om de inte startar i tid. Detta är något som gäller för både transportörer och transportköpare.

### 6.5.3 Beroendet av övriga aktörer

Vad de ovanstående avsnitten i kapitel 6.5 innebär är att transportörerna är i stark beroendeställning till en mängd andra aktörer. Utifrån teorin i avsnitt 3.4 så har dessa aktörers uppfattning om den elektriska lastbilen samt deras åtaganden för att anamma den, stor påverkan på adoptions hastigheten. Transportörer har inte möjligheten att själva elektrifiera utan behöver förlita sig på att de andra parterna i transportkedjan tar sitt ansvar samt erbjuder de kompletterande aktiviteter och resurser som krävs, enligt teorin i avsnitt 3.4. Detta är ännu en indikation på att det är svårt att testa produkten, då det i många fall som transportör inte går att göra detta själv, vilket försvårar anamningen av den elektriska lastbilen enligt teorin kring *trialability* i avsnitt 3.2.2. Det visar även på den komplexitet, *complexity* i avsnitt 3.2.2, som diskuterats i kapitel 6.2.

### 6.5.4 Underlättande faktorer

Då utbyggnaden av laddinfrastrukturen främst är något som övriga aktörer i transportkedjan är ansvariga för så finns det en rad möjliggörare inom detta område. Att både dimensionera laddplatserna så det finns tillräckligt nu och för framtida behov kan göra det mycket lättare att anpassa sig till ökade volymer av elektriska lastbilar. För att utbyggnaden ska gå så effektivt som möjligt bör alla involverade aktörer (drivmedelsleverantörer, elleverantörer, eldistributörer, laddoperatörer, lastbillstillverkare, transportköpare och transportörer) diskutera hur en möjlig utbyggnad kan se ut, var man tror laddstationer bör etableras, vilka volymer av trafik som kan passera samt vad som behövs etableras på dessa laddstationer utöver själva laddarna. Genom samverkan kan man lyckas minimera antalet aktörer som ansöker om väldigt liknande utbyggnader och som gör att processen tar ännu längre tid.

## 6.6 Behovet av systemtänk

### 6.6.1 Förlust av nyckelaktiviteter och resurser

Den elektriska drivlinans nya utformning, som beskrivs i avsnitt 5.1.4.4., medför helt nya krav på och behov av verktyg, kompetens och felsökningssystem för att genomföra service och underhåll på lastbilarna. Detta medför att dessa aktiviteter blir allt svårare att utföra själva för transportörerna och påverkar i högsta grad de transportörer som har gjort investeringar i egna verkstäder och verktyg anpassade för diesellastbilar. För att kunna fortsätta utföra service behöver såväl verkstädernas utformning som mekanikers kompetens utvecklas för att anpassas till de nya kraven. Dessa faktorer kan påverka likviditeten på kort sikt och kan utgöra en barriär om inte resurser för att investera i detta existerar. Framför allt kan detta utgöra en påtaglig barriär för mindre transportörer med sämre likviditet. Investeringskostnaderna tillsammans med komplexiteten i att införskaffa dessa nya resursbehov kan också innebära att många anser att det inte är värt att investera i att ha en egen verkstad för elektriska lastbilar, något som framgick av flera intervjuer, se avsnitt 5.1.4.4. I dessa fall kvarstår frågan vad som händer med den befintliga verkstaden och mekaniker när en betydande andel av fordonsflottan elektrifieras. Dessa riskerar då att bli resurser som inte kan nyttjas till fullo samtidigt som de fortsatt ger upphov till flera kostnader. Verkstäder som inte kan säljas av eller nyttjas till annan verksamhet, tillsammans med de anställda mekaniker som inte kan sägas upp eller ges nya arbetsuppgifter, riskerar således att utgöra kostnader för elektrifieringen som inte planerats för och räknats med. Detta kan påverka dessa transportörers totala lönsamhet negativt vilket i en lågmarginalbransch kan utgöra en barriär som fördröjer elektrifieringen tills dess att nya nyttjandeområden har funnits för dessa resurser. Då det är allt fler transportörer som köper full service och underhåll till de elektriska lastbilarna, se avsnitt 5.1.4.5, hamnar man som transportör i en annorlunda relation gentemot lastbilstillverkarna då man är allt mer beroende av deras resurser. Om något skulle hända som skulle orsaka driftstopp är man i ett utsatt läge om det finns ont om verkstäder lediga, se avsnitt 5.1.1.2. Därmed kan en övergång till elektriska lastbilar innebära en psykologisk barriär i att känna sig utlämnad till en extern parts service, men även en operationell och ekonomisk barriär då man riskerar att ej kunna utföra transporter vilket resulterar i missade intäkter. Som lastbilstillverkare kan

man minska denna oro genom att garantera viss upptid samt utöka sitt nätverk av verkstäder runt om i Sverige.

Som nämns i avsnitt 6.2.1. ökar komplexiteten i transportplaneringen och ställer krav på helt nya kompetenser och resurser i och med de elektriska lastbilarnas introduktion på marknaden. Samtidigt syntes vissa tendenser under intervjuerna på att större transportköpare i viss mån är mer benägna att vilja planera sina transporter själva, inte minst när det kommer till elektriska transporter, för att ha större kontroll över godsflöden. Dessutom är Einride en ny aktör som trätt in på marknaden med en helt ny typ av affärsmodell där de "äger kunden", lastbilen och gör transportplaneringen för att sedan använda sig av olika transportörer för att genomföra transporterna, se avsnitt 5.1.4.5 Dessa tendenser ger sammantaget en viss indikation om att transportplaneringen som aktivitet i flera fall försvinner från transportörernas affärsmodeller för att i stället hamna hos en annan aktör på marknaden.

Om aktiviteterna i transportörernas affärsmodeller delas in i tre huvudsakliga kategorier, där den ena kategorin innehåller de aktiviteter som är direkt kopplade till att kunna utföra transporterna, den andra till mer indirekta supportaktiviteter och den tredje innehåller allt som är i gråzonen däremellan fås följande indelning:

- *Direkta aktiviteter* - Utföra transporter, tankning/laddning, lastning och lossning
- *Indirekta aktiviteter* - Ekonomi, andra administrativa aktiviteter
- *Gråzon* - Service, transportplanering, "äga kunden"

Ansvarsförskjutningen av aktiviteter som nämns ovan visar på en viss tendens för att aktiviteterna i gråzonen i och med elektrifieringen kan vara på väg ut från transportörernas affärsmodeller. De ökade kraven för att utföra dessa aktiviteter är en starkt bidragande orsak till dessa. Implikationen av dessa aktiviteter utträde blir således att transportörernas affärsmodeller blir tydligare centrerade kring de aktiviteter där deras kärnverksamhet och kärnkompetens ligger – att utföra transporter. Detta skapar ett större beroende av andra aktörer för att transportörerna ska kunna leverera sitt värde. Att släppa ifrån sig aktiviteter som man traditionellt sett alltid har utfört kan utgöra en viss psykologisk barriär för transportörerna. Detta är dock i linje med Chiesa & Frattinis (2011) resonemang kring systemiska innovationer, se avsnitt 3.4. Systemiska innovationer, till skillnad från ensamma innovationer, förlitar sig till stor del på kompletterande produkter och tjänster från övriga parter inom adoptionsnätverket. När transportörerna får allt svårare att själva

utveckla och tillhandahålla de aktiviteter och resurser som inte är deras kärnverksamhet, att utföra transporter, behöver de hjälp av marknadens aktörer. Detta gäller såväl de aktiviteter som diskuterats tidigare i avsnittet, samt laddningsinfrastrukturen i avsnitt 6.5.1 och elnätet i 6.5.2.

### 6.6.2 Fördelar med systemtänk

Förlusten av flera aktiviteter hos transportörerna kan i och med förlusten av egenkontroll upplevas som en risk och som att verksamheten är i fara. Det behöver dock inte vara så utan denna utveckling kan snarare verka som en möjliggörare för elektrifieringen. Genom att se värdekedjan som ett större sammanhängande system där aktörer utför aktiviteter och bidrar med resurser som de är bäst lämpade att utföra, kan omställningen potentiellt både snabbas på och underlättas. Därmed handlar det om att se hur aktiviteter i värdenätverket är organiserat samt om detta stödjer en adoption av den elektriska lastbilen, enligt teorin av Chiesa & Frattini (2011), se avsnitt 3.4. Det kan därmed krävas att övriga parter förändrar sina affärsmodeller och verksamheter utifrån hur den elektriska lastbilen fungerar.

Transportörer som i omställningen väljer med att bedriva service och underhåll själva samt sin transportplanering med penna och papper, riskerar att ha elektriska lastbilar med kortare livslängd som är mindre flexibla i sina transportjobb. Detta riskerar att både bidra till högre kostnader och sämre prestanda för de elektriska transporterna och försämra dessa transportörers konkurrenskraft. Samtidigt kan detta bidra till en minskad vilja hos transportköpare att använda sig av elektriska transporter och kan därmed antas sakta ned omställningen väsentligt. Genom att applicera ett systemtänk över hur värde skapas och levereras i hela nätverket, där alla aktörer bidrar med det de är allra bäst på, kan dessa risker reduceras och elektrifieringen på så vis underlättas. Att tänka på värdenätverket som ett system med processer som sträcker sig långt utanför det egna företaget kan samtliga aktörer gynnas av när det kommer till elektrifieringen. Genom att omvärdera och förändra sina tillvägagångssätt har elektrifieringen i flera fall visats kunna bidra till diverse olika fördelar så som effektivitetsökningar, kostnadsminskningar, jämnare produktionsflöden med bättre arbetsmiljö som följd och inte minst utsläppsreduceringar. För att kunna uppnå dessa fördelar krävs en ökad förståelse för hela värdekedjan hos alla aktörer.

När en större mängd aktiviteter och resurser utförs av externa parter ökar även trycket på att de interna processerna klarar av denna koordination. I avsnitt



6.3.1 återfinns nya möjliga transportjobb som de elektriska lastbilarna kan göra och i avsnitt 6.3.2 visas det på att elektriska transporter möjliggör för en förändring av hur man tidigare har lagt upp sitt transportarbete. I avsnitt 6.4.5 diskuteras det även hur man bör se till hela fordonsflottan när man optimerar livslängder genom att variera kör- och laddmönster. För laddningen gäller det även att se hur den ska planeras på dygnsbasis, då en missad laddning eller en högre förbrukning av elen kan göra att transporterna senare på dagen eller nästa skift blir svåra att genomföra, se avsnitt 6.3.3. Dessa parametrar får även elektrifieringen internt att allt mer gå mot ett transportsystem. För att utnyttja de möjligheter som elektrifieringen ger kan man inte endast tänka på varje individuell transport utan man måste se till helheten.

### **6.6.3 Ökad transparens som möjliggörare**

En av de viktigaste delarna för att få ihop det framtida värdenätverket är en ökad transparens och kommunikation parterna emellan. När beroendet av varandra ökar minskar även möjligheterna att agera ensam för att driva utvecklingen framåt vilket stöds av teorin i avsnitt 3.4. Enligt Chiesa & Frattini (2011) så delas beslutet kring adoptionen av en ny innovation av de involverade parterna i nätverket. Kommunikation mellan parter rörande allt från egna behov, påverkan på verksamheten, utmaningar och annan viktig kunskap är därav av högsta vikt för att kunna uppnå gemensamt lärande i värdekedjan och föra omställningen framåt.

Transportörerna är intresserade av när de elektriska lastbilarna är i kostnadsparitet med diesellastbilarna, ansvariga för utbyggnaden av laddstationer är också intresserade av kostnadspariteten så de vet ungefär när volymerna av lastbilarna kan börja synas på vägarna och elnätsägarna är intresserade av när volymerna kommer så att de kan förbereda sig på den kapacitet som kan komma att krävas. Transportörerna är beroende av att ha avancerade transportplaneringssystem på plats, men dessa kan inte byggas om inte aktörerna som ska bygga de får tillgång till hur laddstationssystemet ser ut, hur energiförbrukningen påverkas vid olika typer av körningar och hur mycket säkerhetsmarginaler som behövs. Transportörer vill även förstå lastbilsutvecklingen så att de kan planera hur och när de bör byta ut olika typer av lastbilar beroende på den elektriska modellens prestanda, vilket påverkar hur väl den lämpar sig för olika typer av transportjobb. Transportköpare vill förstå hur mycket deras koldioxidutsläpp kan komma att påverkas om de väljer att betala extra för elektriska transporter. Enligt

Chakravorti (2004), se avsnitt 3.4, är det detta medberoende aktörer emellan i en nätverksliknande marknad som gör att adoptionen av en innovation står och faller på huruvida aktörerna är av uppfattningen att de absolut flesta andra aktörer också kommer anamma produkten. Detta är något som är extra tydligt för systemiska innovationer enligt Chiesa & Frattini (2011), vilket en elektrisk lastbil kan anses vara, se avsnitt 6.6.1. Det har under intervjuerna framkommit att flertalet aktörer är villiga att gå i bräschen för elektrifieringen, se avsnitt 5.1.4.3. Ett sätt att åskådliga göra detta, samt att visa för värdenätverket att man är villig att driva utvecklingen, är genom gränsöverskridande diskussioner, vara transparent kring sina utvecklingsplaner samt att underteckna åtaganden för elektrifieringen.

## 7 Slutsatser

*Kapitlet fokuserar på att presentera de breda mönster som syns i både empirin och analysen samt svara på de frågeställningar som ställdes i rapportens början.*

### 7.1 Påverkan på affärsmodeller

- *Vilka delar av transportörernas affärsmodeller kan komma att påverkas när lastbilsflottan elektrifieras?*

Att elektriska lastbilar ännu inte fått större genomslag är inte svårt att förstå. Enligt Rogers sex karaktärsdrag, se avsnitt 3.2.2, som ny innovation utvärderas utifrån står sig elektriska lastbilar dåligt i de flesta av dem, vilket framgår i kapitel 6. Det är dock inte konstigt när flera av dessa faktorer värderas utifrån deras passform i det befintliga systemet och värdenätverket. Precis som du inte kan byta ut en pusselbit med en bit från ett annat pussel kan de elektriska lastbilarna inte ersätta dieselbilarna rakt av. Det finns trots det mycket som tyder på att elektriska lastbilar är en disruptiv teknologi i antågande som har potential att inom en snar framtid på flera sätt konkurrera ut diesellastbilar på den svenska transportmarknaden. Utifrån det som presenteras i denna rapport står det klart att introduktionen av elektriska lastbilar inte bara utgör ett teknologiskt skifte, där en produkt byts ut mot en annan, utan kan förändra transportsystemet i grunden. De elektriska lastbilarna innehåller ett annorlunda paket av attribut som påverkar både hur värde skapas, levereras och fångas, vilket framgår av avsnitten 5.1.4, 5.2.5 & 5.3.3 samt kapitel 6, och ger således upphov till helt nya affärsmodeller. Transportörernas affärsmodeller är inte heller de enda som påverkas, utan alla parter i det traditionella värdenätverket behöver omvärdera och förändra sina affärsmodeller i takt med att ett helt nytt värdenätverk växer fram, se kapitel 6.6. För att försöka förstå de nödvändiga anpassningarna går det inte att se transporter som en isolerad aktivitet utan snarare som en del i ett större system som behöver anpassa sig efter de nya förutsättningarna. Alla aktörer påverkas

inte heller i samma grad, men att förstå just hur den egna verksamheten påverkas är en nyckel för att också kunna förstå hur man passar in i det nya värdenätverket och inte förlorar sin relevans.

## 7.2 Barriärer för omställningen

- *Vilka barriärer, såväl tekniska, ekonomiska, operationella, strategiska, kunskapsmässiga, psykologiska och organisatoriska, finns det för att en transportör ska elektrifiera sina transporter?*

Övergången till helt nya affärsmodeller och värdenätverk kan inte sägas utgöras av en helt rak väg utan snarare en stegvis process kantad av osäkerheter. Processen kan dessutom antas saktas ned av både en viss tröghet i befintliga affärsmodeller och värdenätverk tillsammans med okunskap och osäkerheter kring hur nya affärsmodeller ska utformas för att passa in i det nya nätverket. Flera av osäkerheterna som berör just omställningen till elektriska lastbilar ur transportörernas perspektiv belyses i denna rapport och inkluderar bland annat operationella, tekniska, kunskapsmässiga, ekonomiska, psykologiska och organisatoriska faktorer, se främst kapitel 6.

Det rör bland annat osäkerheten kring hur de allt mer komplexa transporterna ska planeras och utföras, vad för nya typer av transportplaneringssystem som behöver införskaffas och vilka faktorer som har störst inverkan på transportoptimeringen. Det gäller även den potentiella förlusten av aktiviteter som service och underhåll och den förändrade maktbalansen som uppstår gentemot lastbilstillverkarna och deras märkesverkstäder. I detta så behöver även transportörerna lyckas knyta till sig personer med rätt kunskaper och kompetenser samtidigt som de verkar i en lågmarginalbransch vilket har gjort att organisationerna är slimmade. För att addera ett lager osäkerhet och komplexitet så håller intäkts- och kostnadsströmmarna att förändras med annorlunda driftskostnader, större fokus på leasing och att batterislitaget är en möjlig framtida kostnadsfaktor som behöver tas i beaktning.

Samtliga faktorer utgör olika typer av barriärer för omställningen. Trots att en majoritet av intervjupersonerna var positiva till, och säger sig vilja ställa om till elektriska transporter innebär de många osäkerheterna en typ av risk som få faktiskt verkar vara villiga att ta på sig i någon högre grad. Transportörerna vill trygga sin framtida verksamhet, men är rädda för att äventyra sin nuvarande.

För små transportörer som har ont om resurser och kompetens kring elektriska transporter kan den ökade vikten av koordinering av nya resurser, aktiviteter, processer och aktörer, samt de stora investeringar som krävs, bli komplicerad, se kapitel 6.4, 6.5 och 6.6. Konsekvensen, men även till viss del möjliggöraren, kan bli att man är tvungen att knyta sig till en lastbilscentral eller välja konsolidering där man blir del av ett större åkeri eller logistikföretag för att kunna elektrifiera sin verksamhet.

### 7.3 Underlättande förutsättningar och handlingar

- *Vilka förutsättningar i värdekedjan och handlingar av dess parter skulle underlätta för transportörer att elektrifiera sina transporter?*

I en omställning som påverkar alla aktörer i värdenätverket, se kapitel 6.6, bör det också rimligtvis finnas ett delat ansvar att ta på sig de risker som detta medför, vilket också stöds av tidigare akademiska publikationer, se avsnitt 4.4.3. Transportörerna kan inte, och inte någon annan enskild aktör heller för den delen, förmodas ta på sig all risk själva och förväntas lösa alla de utmaningar som disruptionen i form av elektriska lastbilar väntas medföra. Att fördela risken, förenkla omställningen och gemensamt försöka lösa de utmaningar som omställningen medför är av högsta relevans för samtliga aktörer som förväntar sig, och vill ha, en viktig roll i det framtida värdenätverket. När risken, men även ansvaret, sprids i nätverket minskar det bördan på den individuella aktören. De behöver inte i lika hög utsträckning ta höjd för de osäkerheter som finns, utan kan koncentrera sig på sin kärnverksamhet och de ansvarsområden de har. Att som ensam aktör ta höjd för alla osäkerheter kan innebära avsevärt högre kostnader i hela värdekedjan tillsammans med risken för att elektriska lastbilar aldrig införs.

I denna rapport har flera underlättande faktorer och möjliggörande handlingar berörts. Dessa innefattar bland annat olika sätt att fördela finansiella risker och möjliggöra investeringar genom tex ökad leasing hos lastbilstillverkarna eller att en extern part tar på sig ägandet. Även behovet av mer avancerade IT-system för att både kunna transportplanera med alla de nya parametrar som blir viktiga för elektriska transporter och att lyckas optimera transportererna för att tex sänka säkerhetsmarginalerna tas även upp. Avslutnings berörs transparens, samverkan och delande av information samt mer långsiktiga samarbeten i form av bland annat längre transportkontrakt som underlättande faktorer för omställningen. För att lyckas elektrifiera kan transportörer

potentiellt behöva helt lämna över flera aktiviteter som man traditionellt har utfört själva, så som service och till viss del transportplanering. Detta kan utgöra en viss psykologisk barriär men har samtidigt potential att kunna både snabba på och underlätta elektrifieringen, se avsnitt 6.6.1 och 6.6.2. Att förstå hur ansvaret för dessa specifika aktiviteter ska fördelas, samt vilka som blir ansvariga för utbyggnaden av laddningen, se kapitel 6.5, utgör en av de viktigaste utmaningarna för transportörer. Att förstå hur aktiviteter och resurser ska fördelas i allmänhet i värdekedjan är dock kanske den viktigaste utmaningen att lösa för samtliga aktörer.

## 8 Diskussion

*Diskussion kring vad rapporten har bidragit med till både den akademiska världen samt vad den praktiskt kan betyda för näringslivet och då främst för transportbranschen. Kapitlet innehåller även en reflektion kring hur urvalet har påverkat rapportens validitet och applicerbarhet samt vad för intressanta områden som hade kunnat undersökas djupare i framtida arbeten.*

### 8.1 Rapportens bidrag

#### 8.1.1 Till akademien

Genom examensarbetets gång har syftet styrts vad som prioriterats och vad som har fokuserats på: ”Rapportens övergripande syfte är att skapa förståelse för de utmaningar och förändringar som transportörers verksamheter ställs inför vid en elektrifiering av tunga lastbilar”. Genom att besvara de tillhörande frågeställningarna, se avsnitt 1.2.2, har ett flertal kunskapsbidrag inom detta område kunnat presenteras för akademien. Inledningsvis har författarna gjort en fördjupning samt nyansering av analyser från tidigare akademiska publikationer. Generellt sett, då elektriska lastbilar inte haft något större genombrott än, så är de flesta akademiska publikationer av en mer teoretisk karaktär, se avsnitt 4.4.2. Författarna har, genom att intervjua transportörer, introducerat ett mer praktiskt perspektiv på elektrifieringen genom att undersöka påverkan på hela affärsmodellerna, barriärer för att elektrifiera samt vad som skulle kunna underlätta omställningen. Vad som framkommit har sedan tagits upp i intervjuer med berörda aktörer i transportkedjan för att få ett helhetsperspektiv samt en djupare förståelse för både svårighetsgraden att förändra det samt vad som praktiskt påverkar. Därtill så har även rapporten bidragit till förståelsen för transportörers nuvarande och framtida affärsmodeller vid en elektrifiering.

Tidigare litteratur kring barriärer för en elektrifiering av tunga lastbilar har främst fokuserat på de operationella, tekniska och ekonomiska aspekterna. Rapporten har introducerat ett flertal nya typer av barriärer samt visat att det inom de tre tidigare nämnda områdena finns djupare analyser att göra för att hitta de underliggande orsakerna till barriärerna. I tidigare akademiska publikationer har det även varit sparsamt med möjliggörare. Rapporten har, genom att studera både påverkan på affärsmodellen samt barriärer, identifierat möjliga handlingar av övriga aktörer inom transportkedjan, politiken är exkluderad, som kan motverka dessa utmaningar. Rapporten hade ej som mål att berätta exakt vilken aktör som bör göra vad, utan endast att identifiera det som är möjligt att göra samt potentiellt har en stor inverkan.

Avslutningsvis så har detta examensarbete skapat ett underlag som genererar flertalet intressanta områden för akademien att fördjupa sig inom. Författarna var valt att inte fördjupa sig inom endast ett område, utan har valt ett brett angreppssätt på problemet då det finns sparsamt med tidigare akademiska publikationer inom området. Därmed kan detta arbete agera som en katalysator för en mängd framtida undersökningar och forskningsrapporter. Författarna har även kopplat ihop hur disruptiv teknologi och hur väl det anammas av både företag och i det adoptionsnätverk som företaget agerar inom, samt visat på att affärsmodellen för båda parter kan, och bör, förändras vid adoptionen av den disruptiva innovationen.

### 8.1.2 Till näringslivet

Rapportens bidrag till akademien kan i mångt om mycket även komma näringslivet till gagn. Då rapporten haft ett större fokus på de praktiska aspekterna av omställningen än vad flera tidigare studier gjort, så bör de analyser och slutsatser som författarna gjort mer överstämmande med hur verkligheten ser ut samt bör även adressera fler av de underliggande orsakerna. Rapporten kan därmed användas som diskussionsunderlag vid möten mellan aktörer i transportkedjan. Examensarbetet, tack vare dess helhetsperspektiv, kan därmed förhoppningsvis skapa en bättre förståelse mellan aktörerna i transportkedjan, men främst en förståelse för transportörernas utmaningar. Rapportens bidrag är därmed att synliggöra den problematik som omställningen till eldrivna lastbilar för med sig samt att lyfta detta till diskussion. Som tidigare påpekat, se kapitel 5 och 6, så går transportbranschen mot ett allt sammansvetsat system. Tidigare, när det endast fanns fossildrivna transporter, behövde ej transportörer,



transportköpare, drivmedelsleverantörer och ett flertal andra aktörer hjälpas åt i lika hög grad för att möjliggöra en transport. För en elektrisk transport finns det flera essentiella delar som alla parter behöver bidra med, och detta system kan ej utvecklas utan samarbete. Dock, för att samarbetet ska bli bästa tänkbara, behöver de förstå varandra. Detta är något författarna hoppas rapporten kan bidra till.

## 8.2 Rapportens utformning

### 8.2.1 Datavaliditet

Den utvalda strategin för urvalet av studiepopulation byggde främst på att en stor mängd intressanta aktörer och transportörer tillfrågades om de ville delta på en intervju och sedan intervjuades de som både hade tid och lust, se avsnitt 2.3.2.4. Därmed kan det finnas en viss subjektivitet i empirin, då de transportörer och aktörer som intervjuades riskerar att ha en mer positiv inställning till elektrifieringen av tunga transporter än vad den generella populationen har. Urvalsmetoden som användes bygger på principen att studieobjekten själva vill vara med och bidra och därmed kan det diskuteras huruvida denna studiepopulation är representativ för hela populationen. Författarna var dock noga med att både ta in de transportörer som har elektrifierat, de som går i tankarna kring att elektrifiera och de som inte i nuläget vill eller har möjlighet att elektrifiera. Utifrån de frågeställningar och de intervjuguider som skapades för att utreda frågeställningarna, så kände författarna att de till stor del kunde uppnå datamättnad. Det går dock inte att säga att författarna har upptäckt och identifierat alla delar av alla affärsmodeller som påverkas samt alla barriärer och alla möjliggörare, då detta inte är logiskt hållbart att argumentera för. Författarna anser, utifrån de urvalsmetoder som nyttjats, den forskningsansats som valts samt den studiepopulation som intervjuats, ha uppnått en adekvat mängd empiri för att kunna svara på de övergripande frågeställningarna.

### 8.2.2 Generaliserbarhet

Som påpekats i tidigare avsnitt så har studiepopulationen till viss del valts av studieobjekten. Därmed har ingen ansats gjorts för att täcka in alla olika typer av transportörer och affärsmodeller som finns, utan dessa har i högre grad

påverkats av vilka individer som valt att ställa upp på intervjun. Dock har författarna gjort övergripande kategorier samt valt ut de intressanta studieobjekten. Då rapporten har en kvalitativ forskningsansats har författarna varken som syfte att täcka in alla transportörer eller att med statistisk signifikans verifiera vad som framkommit i empirin. Huvudmålet är alltså att identifiera och analysera, inte säkerställa slutsatser. Det ska dock nämnas att elektrifieringen av tunga lastbilstransporter idag är i ett väldigt tidigt stadiet och en stor mängd av den empiri som sammanställts samt de analyser som gjorts är i generella termer vilket gör att en stor del av transportmarknaden kan ta till sig av det, om än efter viss modifikation utifrån deras egna förutsättningar. För några delar utav empirin så finns det en stark anknytning till mer studiepopulationsspecifika utmaningar, främst för mindre transportörer eller transportörer som kör för vissa specifika industrier.

### 8.3 Framtida arbete

Som tidigare nämnt så har rapporten bidragit genom att generera flertalet intressanta områden för akademien att fördjupa sig inom, se avsnitt 8.1.1. Syftet och målet med rapporten har varit att på ett mer övergripande plan ta sig an elektrifieringen av tunga lastbilstransporter och därmed har författarna inte djupdykt inom ett specifikt område.

Tidigare diskussion om hur en disruptiv teknologi, som den elektriska lastbilen kan argumenteras vara, se avsnitt 6.1.1, påverkar transportörer kan kompletteras med en djupare undersökning och analys om hur man mer specifikt som transportör bör förändra sin verksamhet för att hantera introduktionen av disruptiva innovationer. Rapporten identifierar vilka områden som påverkas, men erbjuder inga lösningar på hur transportörer kan agera för att antingen motverka effekterna eller även lära sig hur de ska anpassa sin verksamhet utifrån dem. Inom transportbranschen har inte en sådan stor förändring som elektrifieringen medför tidigare inträffat och därmed står flertalet transportörer utan adekvata processer för att hanteras med denna omställning. Därmed bör ett framtida arbete fokusera på just hanteringen av elektriska lastbilar som en disruptiv teknologi.

Med avstamp i liknande diskussion som i föregående stycke så hade en möjlig akademisk rapport kunnat utreda hur en transportör, utifrån den påverkan som elektrifieringen av tunga lastbilar har, kan själv förändra sin affärsmodell och sitt värdeerbjudande. Fokus bör vara på hur transportörer kan förändra sin

verksamhet för att ha möjlighet att utnyttja omställningen, inte endast utifrån ett överlevnadsperspektiv. Därmed kan transportören gå från ett reaktivt angreppssätt gällande elektrifieringen till ett proaktivt.

Avslutningsvis har författarna identifierat två stycken möjliga arbeten av mer teknisk karaktär. Den ena innefattar en studie över vilka parametrar vid en ruttoptimering som har störst inverkan på energiåtgången samt hur dessa bör prioriteras vid en transport. Det kan röra sig om allt från väder och vind, topografi, närhet till superchargers, kortare eller längre resträcka, möjligheten till att utnyttja den regenerativa bromsningen m.fl. Den andre studien hade kunnat undersöka de två olika alternativen: fler laddplatser och mindre batterier eller färre laddplatser men större batterier. Att ha fler laddplatser och mindre batterier är ett sätt att minska investeringskostnaden, se avsnitt 4.4.2, men att ändå ha möjlighet att köra långt. Forskningen bör då fokusera på att förstå hur stor och utbredd laddningen måste vara, hur det påverkar de dagliga transportarbetet samt hur det i ekonomiska termer faktiskt blir.



# 9 Referenser

## 9.1 Elektroniska & tryckta källor

Accenture. (2019). 'More than Half of Consumers Would Pay More for Sustainable Products Designed to Be Reused or Recycled, Accenture Survey Finds'. Tillgänglig: <https://newsroom.accenture.com/news/more-than-half-of-consumers-would-pay-more-for-sustainable-products-designed-to-be-reused-or-recycled-accenture-survey-finds.htm> [Hämtad: 2022-05-17]

Adler, A. (2019). '2019 Work Truck Show: Adoption of Electrification Won't be Fast'. *Trucks.com*. Tillgänglig: <https://www.trucks.com/2019/03/08/2019-work-truck-show-adoption-electrification-wont-be-fast/> [Hämtad: 2022-05-04]

Almega. (2022). 'Kriget orsakar störningar i transportkedjorna'. Tillgänglig: <https://www.almega.se/2022/03/kriget-orsakar-storningar-i-transportkedjorna/> [Hämtad: 2022-05-15]

ASDA. (u.å). 'Lower prices are key for consumers to shop sustainably'. Tillgänglig: <https://corporate.asda.com/newsroom/2021/11/08/lower-prices-are-key-for-consumers-to-shop-sustainably> [Hämtad: 2022-05-17]

Ashcroft, S. (2022). 'News analysis: Is pandemic killing just-in-time supply?'. *Supply Chain Digital*. Tillgänglig: <https://supplychaindigital.com/supply-chain-risk-management/news-analysis-pandemic-killing-just-time-supply> [Hämtad: 2022-05-15]

Ashton. (u.å). '66% of consumers willing to pay more for sustainable goods, Nielsen report reveals'. Tillgänglig: <https://ashtonmanufacturing.com.au/66-of-consumers-willing-to-pay-more-for-sustainable-goods-nielsen-report-reveals/> [Hämtad: 2022-05-17]

Axelsson, S., Bergström Hedmark, S., Blom, H., Källsäter, D. & Strand, S. (2022). 'Låt ellastbilar få köra på nätterna'. *Svenska Dagbladet*. Tillgänglig: <https://www.svd.se/a/0GAob6/lat-ellastbilar-fa-kora-pa-natten-skriver-debattorer> [Hämtad: 2022-05-02]

- BloombergNEF. (2021a). 'Battery Pack Prices Fall to an Average of \$132/kWh, But Rising Commodity Prices Start to Bite'. Tillgänglig: <https://about.bnef.com/blog/battery-pack-prices-fall-to-an-average-of-132-kwh-but-rising-commodity-prices-start-to-bite/> [Hämtad: 2022-05-04]
- BloombergNEF. (2021b). 'Electric Vehicle Outlook 2021'. Tillgänglig: <https://about.bnef.com/electric-vehicle-outlook/> [Hämtad: 2022-05-17]
- Bower, J. & Christensen, C. (1995). 'Disruptive Technologies: Catching the Wave'. *Harvard Business Review*. Tillgänglig: <https://hbr.org/1995/01/disruptive-technologies-catching-the-wave> [Hämtad: 2022-05-11]
- Business Wire. (2021a). 'Recent Study Reveals More Than a Third of Global Consumers Are Willing to Pay More for Sustainability as Demand Grows for Environmentally-Friendly Alternatives'. *Simon-Kucher & Partners in Business Wire*. Tillgänglig: <https://www.businesswire.com/news/home/20211014005090/en/Recent-Study-Reveals-More-Than-a-Third-of-Global-Consumers-Are-Willing-to-Pay-More-for-Sustainability-as-Demand-Grows-for-Environmentally-Friendly-Alternatives> [Hämtad: 2022-05-17]
- Business Wire. (2021b). 'Capterra research finds 53% of consumers are influenced by a company's sustainability actions when purchasing products'. *Capterra in Business Wire*. Tillgänglig: <https://www.businesswire.com/news/home/20211201005167/en/Capterra-research-finds-53-of-consumers-are-influenced-by-a-company%E2%80%99s-sustainability-actions-when-purchasing-products> [Hämtad: 2022-05-17]
- CCJ. (2022). 'How the war in Ukraine will impact trucking and logistics'. *CCJ Digital*. Tillgänglig: <https://www.ccjdigital.com/business/article/15289112/how-the-war-in-ukraine-will-impact-trucking-and-logistics> [Hämtad: 2022-05-15]
- Clark, T. (2021). 'Are consumers really willing to pay more for eco-friendly products?'. *Retail Focus*. Tillgänglig: <https://retail-focus.co.uk/are-consumers-really-willing-to-pay-more-for-eco-friendly-products/> [Hämtad: 2022-05-17]
- Cohen, A. (2021). 'What Batteries Will Power The Future?'. *Forbes*. Tillgänglig: <https://www.forbes.com/sites/arielcohen/2021/02/11/what-batteries-will-power-the-future/?sh=6624f72f41c0> [Hämtad: 2022-05-17]

DHL. (2021). 'Future of Work in Logistics: DHL Trend Report 2021-2022'. Tillgänglig: <https://www.dhl.com/global-en/home/insights-and-innovation/thought-leadership/trend-reports/future-of-work/interactive-report.html> [Hämtad: 2022-04-27]

Drivkraft Sverige. (u.å). 'Priser – Utveckling av försäljningspris för bensin, diesel och etanol'. Tillgänglig: <https://drivkraftsverige.se/statistik/priser/> [Hämtad: 2022-05-12]

Easterby-Smith, M., Thorpe, R. & Lowe, A. (2002). 'Management Research: An Introduction'. 2<sup>nd</sup> Edition. London, Sage.

Elbilsstatistik. (2022). 'Laddbara bilar i Sverige 2012-2022'. Tillgänglig: <https://www.elbilsstatistik.se/elbilsstatistik> [Hämtad: 2022-05-09]

Energimarknadsbyrån. (2022). 'Elpriser – prognos och utveckling'. *Konsumenternas Energimarknadsbyrå*. Tillgänglig: <https://www.energimarknadsbyran.se/el/dina-avtal-och-kostnader/elpriser-statistik/elpriser-prognos-och-utveckling/> [Hämtad: 2022-05-12]

Energimyndigheten. (2021). 'Energiläget 2021 – En översikt'. (ET 2021:10). Tillgänglig: <https://energimyndigheten.a-w2m.se/Home.mvc?ResourceId=198021>. [Hämtad: 2022-05-09]

E.ON. (2022). 'Statistik över historiska elpriser'. *E.ON*. Tillgänglig: <https://www.eon.se/el/elpriser/utveckling> [Hämtad: 2022-05-12]

European Parliament. (2019). 'CO2 emissions from cars: facts and figures (infographics)'. Tillgänglig: <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20190313STO31218/co2-emissions-from-cars-facts-and-figures-infographics> [Hämtad: 2022-05-09]

Europeiska rådet. (2021). 'EU:s senaste klimatpolitiska åtgärder'. Tillgänglig: <https://www.consilium.europa.eu/sv/policies/climate-change/eu-climate-action/> [Hämtad: 2022-05-09]

Goksör, J. (2022). 'Scaniachefen: Det kan bli stökigt'. *SvD Näringsliv*. Tillgänglig: <https://www.svd.se/a/1OGWlJ/kraftigt-sankt-orderingang-for-scania> [Hämtad: 2022-05-04]

Handelsfakta. (u.å). 'Insikter & spaningar'. *Handelsfakta*. Tillgänglig: <https://handelsfakta.se/insikt/e-handeln-i-sverige/> [Hämtad: 2022-05-15]

International Road Transport Union (IRU). (2021). 'New IRU survey shows driver shortages to soar in 2021'. *International Road Transport Union*. Tillgänglig: <https://www.iru.org/news-resources/newsroom/new-iru-survey-shows-driver-shortages-soar-2021> [Hämtad: 2022-04-28]

International Road Transport Union (IRU). (2022). 'European road freight rates index up 1.1 points in Q4, hitting a new record'. Tillgänglig: <https://www.iru.org/news-resources/newsroom/european-road-freight-rates-index-11-points-q4-hitting-new-record> [Hämtad: 2022-05-15]

Loudin, A. (2021). 'Component shortages hit EVs as Class 8 orders plummet'. *Transport Dive*. Tillgänglig: <https://www.transportdive.com/news/electric-truck-semiconductor-shortage-oem/611434/> [Hämtad: 2022-05-04]

Larsson, M.-O., Roth, A. & Watne, Å. (2021). 'Låt städer få stänga ute dieseldrivna lastbilar'. *IVL Svenska Miljöinstitutet*. Tillgänglig: <https://www.ivl.se/toppmeny/press/debattartiklar/debatt/2021-06-01-lat-stader-fa-stanga-ute-dieseldrivna-lastbilar.html> [Hämtad: 2022-05-15]

Moore, G. (2014). 'Crossing the Chasm'. 3e uppl., HarperCollins.

Mortimer, G. (2020). 'Climate explained: are consumers willing to pay more for climate-friendly products?'. *The Conversation*. Tillgänglig: <https://theconversation.com/climate-explained-are-consumers-willing-to-pay-more-for-climate-friendly-products-146757> [Hämtad: 2022-05-17]

Naturvårdsverket. (u.å.a). 'Territoriella utsläpp och upptag av växthusgaser'. <https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/klimat/vaxthusgaser-territoriella-utslapp-och-upptag/> [2022-05-09]

Naturvårdsverket. (u.å.b). 'Inrikes transporter, utsläpp av växthusgaser'. Tillgänglig: <https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/klimat/vaxthusgaser-utslapp-fran-inrikes-transporter/> [Hämtad: 2022-05-17]

Osterwalder, A. & Pigneur, Y. (2010). 'Business Model Generation: A Handbook For Visionaries, Game Changers, and Challengers'. Self Published.

Pape, M. (2022). 'Russia's war on Ukraine: Implications for EU transport'. *European Parliamentary Research Service*. Tillgänglig: <https://epthinktank.eu/2022/03/14/russias-war-on-ukraine-implications-for-eu-transport/> [Hämtad: 2022-05-15]



- Petro, G. (2022). 'Consumers Demand Sustainable Products And Shopping Formats'. Tillgänglig: <https://www.forbes.com/sites/gregpetro/2022/03/11/consumers-demand-sustainable-products-and-shopping-formats/?sh=419968b46a06> [Hämtad: 2022-05-17]
- Regeringskansliet. (2020). 'Mål för miljö och klimat'. Tillgänglig: <https://www.regeringen.se/regeringens-politik/miljo-och-klimat/mal-for-miljo/> [Hämtad: 2022-05-09]
- Rentzsch, W., Aulbur, W., Pietras, F. & Fang, T. (2021). 'Electric trucking offers fleets ergonomic efficiency potential'. *Roland Berger in Automotive World*. Tillgänglig: <https://www.automotiveworld.com/articles/regulatory-push-and-societal-pressure-will-nurture-electric-truck-market/> [Hämtad: 2022-05-04]
- Robson, C. (2002). 'Real World Research: A Resource for Social Scientists and Practitioner-Researchers'. 2<sup>nd</sup> Edition. Oxford: Blackwell Publishers.
- Robson, C. (2011). 'Real world research (Vol. 3)'. Chichester: Wiley.
- Rogers, E. (2003). 'Diffusion of Innovations'. 5e uppl., Simon & Schuster.
- Saunders, M., Lewis, P. & Thornhill, A. (2007). "Research methods for business students". EAN 9781408212653. Pearson Prentice Hall, 7th edition.
- Scania. (u.å.a). 'Scania och Elektrifierade Fordon'. Tillgänglig: <https://www.scania.com/fi/sv/home/products/attributes/electrification.html> [Hämtad: 2022-05-09]
- Scania. (u.å.b). 'Batteridrivna lastbilar'. Tillgänglig: <https://www.scania.com/se/sv/home/products/trucks/battery-electric-truck.html> [Hämtad: 2022-05-04]
- Scania. (u.å.c). 'Battery electric truck'. Tillgänglig: <https://www.scania.com/group/en/home/products-and-services/trucks/battery-electric-truck.html> [Hämtad: 2022-05-04]
- Scania. (2021a). 'Scania presenterar livscykelanalys av batteridrivna fordon'. Tillgänglig: <https://www.scania.com/group/en/home/newsroom/press-releases/press-release-detail-page.html/3999112-scania-presenterar-livscykelanalys-av-batteridrivna-fordon> [Hämtad: 2022-05-02]

- Scania. (2021b). 'Scanias plan för elektrifieringen'. Tillgänglig: <https://www.scania.com/se/sv/home/newsroom/news/2021/scania-electrification-roadmap.html> [Hämtad: 2022-05-02]
- Scania. (2022). 'Scanias återförsäljarnätverk investerar i publika snabbbladdare runt om i Sverige'. Tillgänglig: <https://www.scania.com/se/sv/home/newsroom/news/2022/scanias-aterforsaljarnatverk-investerar-i-publika-snabbbladdare-runt-om-i-sverige.html> [Hämtad: 2022-05-12]
- SCB. (2022). 'Elproduktion och förbrukning i Sverige'. Tillgänglig: <https://www.scb.se/hitta-statistik/sverige-i-siffror/miljo/elektricitet-i-sverige/> [Hämtad: 2022-05-09]
- Smith, J. (2021). 'Chip Shortage Curtails Heavy-Duty Truck Production'. *Wall Street Journal*. Tillgänglig: <https://www.wsj.com/articles/chip-shortage-curtails-heavy-duty-truck-production-11630661401> [Hämtad: 2022-05-04]
- Stockholm Stad. (2021). 'Miljözon på Hornsgatan'. Tillgänglig: <https://trafik.stockholm/trafiksakerhet-trafikregler/miljozoner/miljozon-hornsgatan/> [Hämtad: 2022-05-04]
- Stockholm Stad. (2022). 'Villkor och vägledning för projektdeltagare i projektet tysta off peak-transporter'. Tillgänglig: [https://tillstand.stockholm/globalassets/foretag-och-organisationer/tillstand-och-regler/tillstand-regler-och-tillsyn/transporter/ansok-om-tillstand-for-tunga-langa-och-breda-fordon/vagledning-ansokan-dispenser-off-peak-2022\\_tillg.pdf](https://tillstand.stockholm/globalassets/foretag-och-organisationer/tillstand-och-regler/tillstand-regler-och-tillsyn/transporter/ansok-om-tillstand-for-tunga-langa-och-breda-fordon/vagledning-ansokan-dispenser-off-peak-2022_tillg.pdf) [Hämtad: 2022-05-24]
- Sveriges Åkeriföretag. (2019). 'Färdplan för fossilfri konkurrenskraft – Åkerinäringen'. *Sveriges Åkeriföretag & Fossilfritt Sverige*. Tillgänglig: [https://www.akeri.se/sites/akeri.se/files/2019-03/fardplan\\_akerinaringen.pdf](https://www.akeri.se/sites/akeri.se/files/2019-03/fardplan_akerinaringen.pdf) [Hämtad: 2022-05-04]
- Sveriges Åkeriföretag. (2021). 'Mobilitetspaketet – ytterligare en seger'. Tillgänglig: <https://www.akeri.se/sv/mobilitetspaketet-ytterligare-en-seger> [Hämtad: 2022-05-02]
- Trafa. (2016a). 'Godstransporter i Sverige – en nulägesanalys'. Rapport 2016:7. Tillgänglig: [https://www.trafa.se/globalassets/rapporter/2016/rapport-2016\\_7\\_godstransporter-i-sverige---en-nulagesanalys.pdf](https://www.trafa.se/globalassets/rapporter/2016/rapport-2016_7_godstransporter-i-sverige---en-nulagesanalys.pdf) [Hämtad: 2022-04-26]

- Trafa. (2016b). 'Godstransporter i Sverige – en omvärldsanalys'. Rapport 2016:7. *Trafa*. Tillgänglig: <https://www.trafa.se/globalassets/pm/2016/godstransporter---en-omvarldsanalys.pdf> [Hämtad: 2022-04-26]
- Trafa. (2016c). 'Förutsättningar för godstransporter – en intressentundersökning'. Rapport 2016-02-05. *Trafa*. Tillgänglig: <https://www.trafa.se/globalassets/rapporter/underlagsrapporter/2016/wsp--forutsattningar-for-godstransporter---en-intressentundersokning.pdf> [Hämtad: 2022-04-26]
- Trafa (2017). 'Tunga fordon i urbana miljöer'. Rapport 2017:23. *Trafa*. Tillgänglig: [https://www.trafa.se/globalassets/rapporter/2017/rapport-2017\\_23-tunga-fordon-i-urbana-miljoer---en-kartlaggning.pdf](https://www.trafa.se/globalassets/rapporter/2017/rapport-2017_23-tunga-fordon-i-urbana-miljoer---en-kartlaggning.pdf) [Hämtad den: 2022-04-25]
- Trafa. (2018). 'Utländska lastbilstransporter i Sverige 2015-2016'. Tillgänglig: [https://www.trafa.se/globalassets/statistik/vagtrafik/utlandskalastbilar/rapport-2018\\_22-utlandskalastbilstransporter-i-sverige-2015-2016.pdf](https://www.trafa.se/globalassets/statistik/vagtrafik/utlandskalastbilar/rapport-2018_22-utlandskalastbilstransporter-i-sverige-2015-2016.pdf) [Hämtad: 2022-01-26]
- Trafa. (2021a). 'Trafikarbete på svenska vägar 1990–2020'. Tillgänglig: <https://www.trafa.se/globalassets/statistik/trafikarbete/2021/trafikarbete-pa-svenska-vagar-1990-2020---2021-09-27.pdf> [Hämtad: 2022-01-27]
- Trafa. (2021b). 'Lastbilstrafik 2020'. Tillgänglig: <https://www.trafa.se/globalassets/statistik/vagtrafik/lastbilstrafik/2020/lastbilstrafik-2020.pdf> [Hämtad: 2022-01-27]
- Trafa. (2022a). 'Fordon 2021'. Tillgänglig: <https://www.trafa.se/globalassets/statistik/vagtrafik/fordon/2022/fordon-2021-220304.pdf> [Hämtad: 2022-02-25]
- Trafa. (2022b). 'Lastbilstrafik 2021 Kvartal 3'. Tillgänglig: <https://www.trafa.se/globalassets/statistik/vagtrafik/lastbilstrafik/2021/lastbilstrafik-2021-kvartal-3.pdf> [Hämtad: 2022-01-25]
- Transportföretagen. (2022a). 'Så påverkas Transportnäringens branscher av invasionen av Ukraina'. *Transportföretagen*. Tillgänglig: <https://www.transportforetagen.se/allman-info/invasionen-av-ukraina/sa-paverkas-transportnaringens-branscher-av-invasionen-av-ukraina/> [Hämtad: 2022-05-15]

- Transportföretagen. (2022b). 'Fördjupning: Sverige världsmästare i dieselpriis'. *Transportföretagen*.  
<https://www.transportforetagen.se/nyhetslista/2022/februari/sverige-varldsmastare-i-dieselpriis/> [Hämtad: 2022-05-12]
- Transportstyrelsen. (2021a). 'Miljözoner'. Tillgänglig:  
<https://transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/miljo/miljozoner/> [Hämtad: 2022-05-04]
- Transportstyrelsen. (2021b). 'Regler om kör- och vilotider'. Tillgänglig:  
<https://www.transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/Yrkestrafik/Kor--och-vilotider/regler-om-kor--och-vilotider/> [Hämtad: 2022-05-02]
- Trivium Packaging. (2020). '2020 Global Buying Green Report'. Tillgänglig:  
<https://triviumpackaging.com/media/01bfokre/2020buyinggreenreport.pdf> [Hämtad: 2022-05-17]
- Undéhn, C. (2022). 'Volvo Lastvagnar och OKQ8 samarbetar kring snabbbladdare för lastbilar'. Tillgänglig: <https://elbilen.se/nyheter/volvo-lastvagnar-och-okq8-samarbetar-kring-snabbbladdare-for-lastbilar/> [Hämtad: 2022-05-12]
- Vattenfall. (2022). 'Timpriser på nordiska börsen'. Tillgänglig:  
<https://www.vattenfall.se/elavtal/elpriser/timpris-pa-elborsen/> [Hämtad: 2022-05-15]
- Volvo Group. (2022). 'Volvos tunga elektriska lastbil satt på prov: utmärker sig både i räckvidd och energieffektivitet'. *AB Volvo*. Tillgänglig:  
<https://www.volvogroup.com/se/news-and-media/news/2022/jan/news-4153115.html> [Hämtad: 2022-05-04]
- Volvo Trucks. (u.å.a). 'Vanliga frågor och svar om eldrivna lastbilar'. *Volvo Trucks*. Tillgänglig: <https://www.volvotrucks.se/sv-se/trucks/trucks/alternative-fuels/electric-trucks/faq.html> [Hämtad: 2022-05-04]
- Volvo Trucks. (u.å.b). 'Gå över till eldrift'. Tillgänglig:  
<https://brochures.volvotrucks.com/se/broschyr-gaa-over-till-eldrift/?page=22> [Hämtad: 2022-05-04]
- Wahlström, A. (2019). 'Förnybar och fossilfri energi – vad är skillnaden?'. *Vattenfall*. Tillgänglig: <https://www.vattenfall.se/fokus/hallbarhet/fornybar-eller-fossilfri-energi/> [Hämtad: 2022-05-17]

World Economic Forum. (2018). 'The Future of Jobs Report 2018'. *World Economic Forum*. Tillgänglig: [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2018.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf) [Hämtad: 2022-04-28]

## 9.2 Akademiska publikationer

Burke, A. & Sinha, A.-K. (2020). 'Technology, Sustainability, and Marketing of Battery Electric and Hydrogen Fuel Cell Medium-Duty and Heavy-Duty Trucks and Buses in 2020-2040'. *University of California, Davis Institute of Transportation Studies: UC Davis Research Reports*. doi: 10.7922/G2H993FJ

Castelvecchi, D. (2021). 'Electric cars and batteries: how will the world produce enough?'. *Nature*. Tillgänglig: <https://www.nature.com/articles/d41586-021-02222-1> [Hämtad: 2022-05-17]

Chakravorti, B. (2004). 'The new rules for bringing innovations to market'. *Harvard Business Review*, 82(3), ss. 58–67. Tillgänglig: <https://hbr.org/2004/03/the-new-rules-for-bringing-innovations-to-market> [Hämtad: 2022-05-19]

Chiesa, V. & Frattini, F. (2011). 'Commercializing Technological Innovation: Learning from Failures in High-Tech Markets'. *Journal of Product Innovation Management*, 28(4), ss.437–454. doi: 10.1111/j.1540-5885.2011.00818.x

Cunanan, C., Tran, M.-K., Lee, Y., Kwok, S., Leung, V., & Fowler, M. (2021). 'A Review of Heavy-Duty Vehicle Powertrain Technologies: Diesel Engine Vehicles, Battery Electric Vehicles, and Hydrogen Fuel Cell Electric Vehicles'. *Clean Technologies*, 3, ss. 474–489. doi: 10.3390/cleantechnol3020028

Downes, L. & Nunes, P. (2013). 'Big-Bang Disruption'. *Harvard Business Review*. Tillgänglig: <https://hbr.org/2013/03/big-bang-disruption> [Hämtad: 2022-05-11]

Elangovan, R., Kanwhen, O., Dong, Z., Mohamed, A., & Rojas-Cessa, R. (2021). 'Comparative Analysis of Energy Use and Greenhouse Gas Emission of Diesel and Electric Trucks for Food Distribution in Gowanus

District of New York City'. *Frontiers in Big Data*, 4. doi: 10.3389/fdata.2021.693820 ISSN=2624-909X

Grahn, M. & Sprei, F. (2015). 'Future alternative transportation fuels - A synthesis report from literature reviews on fuel properties, combustion engine performance and environmental effects'. *Chalmers University of Technology, Department of Energy and Environment, division of Physical Resource Theory*. Tillgänglig: [https://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/218580/local\\_218580.pdf](https://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/218580/local_218580.pdf) [Hämtad: 2022-05-02]

Hovi, I.-B., Pinchasik, D.-R., Figenbaum, E. & Thorne, R.-J. (2020). 'Experiences from Battery-Electric Truck Users in Norway'. *World Electric Vehicle Journal*, 11(5). doi: 10.3390/wevj11010005

Issa, T., Chang, V. & Issa, T. (2010). 'Sustainable Business Strategies and PESTEL Framework'. *GSTF International Journal on Computing*, 1(1), ss 73-80. doi:10.5176\_2010-2283\_1.1.13

Kovács, G & Spens, K. (2005). Abductive reasoning in logistics research. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 35(2), ss. 132-144. doi:10.1108/09600030510590318

Liimatainen, H., van Vliet, O., & Aplyn, D. (2019). 'The potential of electric trucks – An international commodity-level analysis'. *Applied Energy*, 236, ss. 804-814. ISSN 0306-2619. doi: 10.1016/j.apenergy.2018.12.017.

Lin, J. & Zhou, W. (2021). 'Important factors to daily vehicle routing cost of battery electric delivery trucks'. *International Journal of Sustainable Transportation*, 15(7), ss. 541-558. doi: 10.1080/15568318.2020.1770903

Moll, C., Plötz, P., Hadwich, K. & Wietschel, M. (2020). 'Are Battery-Electric Trucks for 24-Hour Delivery the Future of City Logistics? – A German Case Study'. *World Electric Vehicle Journal*, 11(16). doi: 10.3390/wevj11010016

Märtz, A., Plötz, P. & Jochem, P. (2021). 'Global perspective on CO2 emissions of electric vehicles'. *Environmental Research Letters* 16 (5). IOP Publishing. doi:10.1088/1748-9326/abf8e1.

Nykvist, B. & Olsson, O. (2021). 'The feasibility of heavy battery electric trucks'. *Joule*, 5(4), ss. 901-913. ISSN 2542-4351. doi:10.1016/j.joule.2021.03.007.

- Qasim, M. & Csiszar, C. (2021). 'Major Barriers in Adoption of Electric Trucks in Logistics System'. *Promet (Zagreb)*, 33(6), ss. 833–846.
- Sammut-Bonnici, T. & Galea, D. (2015). 'PEST analysis'. *Wiley Encyclopedia of Management: Strategic Management*, 12(3). doi:10.1002/9781118785317.weom120113
- Song, J., Sun, Y. & Jin, L. (2017). 'PESTEL analysis of the development of the waste-to-energy incineration industry in China'. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 80, ss. 276-289. doi:10.1016/j.rser.2017.05.066
- Tanco, M., Cat, L. & Garat, S. (2019). 'A break-even analysis for battery electric trucks in Latin America'. *Journal of Cleaner Production*, 228, ss. 1354-1367. ISSN 0959-6526. doi:10.1016/j.jclepro.2019.04.168
- Thakur, V. (2021). 'Framework for PESTEL dimensions of sustainable healthcare waste management: Learnings from COVID-19 outbreak'. *Journal of Cleaner Production*, 287, art.no. 125562. doi: 10.1016/j.jclepro.2020.125562
- Thomas, P.J.M., Sandwell, P., Williamson, S.J. & Harper, P.W. (2021). 'A PESTLE analysis of solar home systems in refugee camps in Rwanda'. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 143, art.no. 110872. doi: 10.1016/j.rser.2021.110872
- Vijayagopal, R. & Rousseau, A. (2021). 'Electric Truck Economic Feasibility Analysis'. *World Electric Vehicle Journal*, 12(75). doi:10.3390/wevj12020075
- Yüksel, İ. (2012). 'Developing a Multi-Criteria Decision Making Model for PESTEL Analysis'. *International Journal of Business and Management*, 7(24), ss. 52-66. doi:10.5539/ijbm.v7n24p52

### 9.3 Intervjuer

- Alfredsson, E. (2022). VD och delägare på Alfredsson Transport. Intervjuad 9 mars.
- Ahlén, K. (2022). Ansvarig för E-mobility på Preem. Intervjuad 31 mars.
- Andersson, D. (2022). VD på D Andersson Transport. Intervjuad 2 mars.

Andersson, P. (2022). Ansvarig för E-mobility på E.ON Energilösningar. Intervjuad 31 mars.

Andersson, P.-O. (2022). Strategy & Business Development på E.ON Energidistribution. Intervjuad 30 mars.

Ankergård, H. (2022). Senior fordonsinköpare på Postnord. Intervjuad 16 mars.

Anställd. (2022). Transportplanerare på Reaxcer. Intervjuad 1 mars.

Berger, A. (2022). Director public affairs på Volvo Group. Intervjuad 25 mars.

Björkquist, J. (2022). Ansvarig för elektrifieringen på Scania Sverige. Intervjuad 31 mars.

Blennow, L. (2022). Ägare Blennow Åkeri AB. Intervjuad 29 mars.

Carlsson, H. (2022). VD på Nynäs-Ösmo Lastbilscentral. Intervjuad 14 mars.

Dahlbäck, C. (2022). Fordonsinköpare på Postnord. Intervjuad 16 mars.

Ekroth, A. (2022). Senior advisor på ÖMT Åkeri. Intervjuad 10 mars.

Falkenklev, V. (2022). VD på Falkenklev Logistik Malmö. Intervjuad 10 mars.

Haglund, H. (2022). Senior CSR manager på DSV. Intervjuad 6 april.

Horneberg, O. (2022). Head of Network Solutions, E-commerce & Logistics samt Operations på Bring. Intervjuad 30 mars.

Janssen, C. (2022). Director Business Development Sustainability & Future Business på St1 Sweden. Intervjuad 12 april.

Johansson, A. (2022). Logistikansvarig i Sverige för Coca-Cola. Intervjuad 12 april.

Jönsson, A. (2022). VD på Malmö LBC. Intervjuad 15 mars.

Karlsson, P.-A. (2022). Public Affairs & Renewables på St1. Intervjuad 12 april.

Lae, H. (2022). Verksamhetsutvecklare och transport- & logistikutvecklare på ICA. Intervjuad 13 april.



Liljedahl, P. (2022). Transportchef på Skånemejerier i Malmö. Intervjuad 23 mars.

Linnarsson, A. (2022). Head of Electrolux Logistics AB. Intervjuad 5 april.

Löfquist, C. (2022). Hållbarhetschef på Bring. Intervjuad 13 april.

Nilsson, H. (2022). Branschchef på Transportindustriförbundet. Intervjuad 18 mars.

Nilsson, H. (2022). Logistics Services Manager på Getinge. Intervjuad 6 april.

Olsson, P. (2022). Ägare Peter och Lennart Ohlsson Åkeri och Grävtjänst AB. Intervjuad 29 mars.

Pedersen, C. (2022). Key account manager på Erikssons Åkeri. Intervjuad 28 februari.

Pärsdotter, A. (2022). Logistikchef på Lidl. Intervjuad 5 april.

Rehn, R. (2022). VD-assistent på Apotea. Intervjuad 23 mars.

Samuelsson, P. (2022). Warehouse & transport manager på Coca-Cola. Intervjuad 12 april.

Sandberg, T. (2022). Director E-mobility Scale up på Scania CV. Intervjuad 7 april.

Sandblom, L.-Å. (2022). Chef Produktionsutveckling Schenker Åkeri. Intervjuad 28 mars.

Simoens, F. (2022). Product Manager - New Services på OKQ8. Intervjuad 12 april.

Svensson, M. (2022). Inköp- och logistikdirektör på SCA. Intervjuad 24 mars.

Söderberg, J. (2022). Senior Director Fuel på Circle K. Intervjuad 1 april.

Voigt, S. (2022). Supply Chain Director i Skandinavien på Assa Abloy. Intervjuad 1 april.

Wihlborg, M. (2022). Produktion och logistikchef samt områdeschef för transport och fordon på Region Skåne. Intervjuad 28 mars.

Wiman, A. (2022). Affärsområdeschef för logistik, miljö och bioenergi på Alltransport. Intervjuad 7 mars.

Öhrlund, M. (2022). Delägare av Öhrlunds Åkeri. Intervjuad 22 mars.

Östman, N. (2022). Fleet planning manager på Einride. Intervjuad 25 mars.

Østergaard, L.-J. (2022). Fabrikschef på Zoegas. Intervjuad 21 mars.

# Bilaga A Intervjuguide Transportörer

- Berätta lite om dig själv:
  - *Vem är du?*
  - *Hur hamnade du på ...?*
  - *Vad är din roll i företaget?*
- Hur många anställda har företaget?
- Vart är ni lokaliserade?
- I vilka delar av Sverige kör ni er lastbilstrafik?
- Vem/Vilka äger företaget?
  - *Finns ägaren/ägarna inom företaget?*
  - *Aktiebolag eller enskild firma?*
- Hur många lastbilar har ni?
  - *Äger egna/leasar?*
  - *Vilket/vilka märken?*
  - *Vilken/Vilka bränsletyper?*
- Hyr ni in transporttjänster från andra åkerier?
  - *Varför/vad används det till?*
  - *Hur ofta?*
  - *Hur många?*
  - *Vilket/vilka märken?*
  - *Vilken/Vilka bränsletyper?*

## Affärsmodell

### Aktiviteter och resurser

- Kan du ge en sammanfattning på hur er organisation ser ut?
  - *Vilka avdelningar finns? Vad är deras funktioner/mandat till att ta beslut?*
    - *Förare?*
    - *Transportplanerare?*
    - *Service?*
    - *Inköpare?*
    - *Marknadsförare?*
    - *Admin/ekonomiavdelning?*
    - *HR?*
    - *Ledning?*
    - *Andra?*
  - *Vad för olika kompetenser/erfarenhet har de anställda på de olika avdelningarna?*

- *Utbildningar inom deras område?*
  - *Praktiskt erfarenhet av branschen?*
  - *Annat?*
- Hur ser processen ut från att en kund kontaktar er och vill genomföra en transport tills dess att ni utfört den?
  - *Hur genomför ni en transport åt en kund?*
  - *Vad gör ni efter genomförd leverans?*
- Vilka support-funktioner har ni som möjliggör era leveranser? Vad krävs för att ni ska kunna genomföra en transport?
  - *Service/underhåll av lastbilarna?*
  - *Laddning/drivmedel?*
  - *Infrastruktur?*
  - *Lokaler?*
- Hur planerar ni era transporter? Är det olika för olika typer av transporter?
  - *Erfarenhet?*
  - *Manuellt?*
  - *Datorsystem?*
  - *Annan typ av data?*

## **Partners**

- Har ni några partners eller leverantörer som ni samarbetar med?
  - *Vilka?*
  - *Vad förser de er med?*
    - *Aktiviteter?*
      - *Bokföring/finansiella*
      - *Transportplanering*
      - *Transportinköp?*
      - *Annat?*
    - *Resurser?*
      - *Kunskap? t.ex. kring elektrifiering*
      - *Rådfrågning?*
      - *Data?*
      - *System?*
  - *Varför har ni valt dessa? Vad ger de er som ingen annan hade kunnat ge?*

## **Kunder, kundrelationer och kanaler, värdeerbjudande**

- Vilka typer av kunder utför ni transporter åt?
  - *Riktar ni er mot några specifika kunder?*
    - *Är det ett medvetet val?*
  - *Hur ser fördelningen av kunder ut?*
    - *Ett fåtal stora vs en mängd små?*

- Återkommande vs engångs?
- Vad för typ av transportjobb erbjuder ni era kunder?
  - *Möjlig lista:*
    - Olika typer av gods/material?
    - Olika sträckor (distribution vs långdistans)?
    - Olika vikter?
  - *Vilka/vilket står för störst del av era intäkter?*
- Tillhandahåller ni andra typer av tjänster än transport?
  - *Rådgivning kring transporter?*
  - *Planering av logistikflöden?*
  - *Just-In-Time?*
  - *Övrigt?*
  - *Hur stor del av era intäkter står dessa tjänster för?*
- Hur kommer ni i kontakt med era kunder/hur kommer de i kontakt med er? Huvudsaklig kanal? (*Push/Pull på efterfrågan?*)
  - *Hemsida?*
  - *Telefonkontakt?*
  - *Personliga kontakter?*
  - *Mail?*
  - *Annan marknadsföring?*
- Finns det någon/några kunder som är viktigare för er?
  - *Varför/varför inte?*
- Har ni olika typer av relationer till olika kunder?
  - *Hur ser dessa ut?*
- Varför tror ni att era kunder väljer just er?
  - *Vad värderar kunderna?*
  - *Vad särskiljer ert företag mot andra för era kunder?*

### **Intäkter och kostnader**

- Vilka faktorer baserar ni era transportpriser på?
  - *Körsträckan?*
  - *Flakmeter?*
  - *Vikt?*
  - *Typ av gods?*
  - *Avtal?*
  - *Urgency?*
  - *Tillgänglighet/flexibilitet?*
  - *Kombination av faktorer?*
  - *Annat?*
- Hur sätter ni sen era priser?
  - *Utifrån era kostnader?*
  - *Utifrån konkurrenter?*
  - *Billigast?*

- *Dyrare, mer premium?*
- Vilka är era största kostnader i nuläget?
  - *Vad drivs dessa av/vad beror de på?*
- Vilka kostnader är svårast respektive enklast för er att påverka?
- Hur stor del av slutpriset för kund står era transporter för?
  - *Kör ni främst lågvärdesprodukter eller högvärdesprodukter?*
  - *Hur påverkar ökad kapitalbindning (långsammare transporter med ellastbil)?*

### **Risk och innovation**

- Kan du berätta om ett riskfyllt beslut ni tagit inom företaget?
  - *Vad handlade det om?*
  - *Vem tog beslutet?*
  - *Vad blev utfallet?*
- Har ni tagit ett innovativt beslut som inte är branschpraxis?
  - *Vad handlade det om?*
  - *Vem tog beslutet?*
  - *Vad blev utfallet?*

### **Senaste lastbilsinköpet**

- När köpte/anskaffade ert företag senast en ny lastbil?
- Vad var det för lastbil?
  - *Märke?*
  - *Anpassad för vilken typ av godstransport?*
  - *Maximal lastvikt?*
  - *Bränsletyp?*
- Hur såg beslutsprocessen ut?
  - *Vem tog beslutet att köpa in en ny lastbil?*
- Funderade ni på andra lastbilsmodeller och bränsletyper?
  - *Om ja:*
    - *Vilken/vilka?*
    - *Vad talade för dessa andra modeller?*
    - *Varför valde ni tillslut bort dessa?*
  - *Om nej:*
    - *Varför inte?*
- Varför valde ni tillslut just den lastbilen som ni valde? Vilka faktorer avgjorde ert beslut?
  - *Ekonomiska aspekter:*
    - *Investeringskostnaden för lastbilen?*
    - *Löpande kostnader? Dvs. bränsle, service, försäkring m.m.*
    - *Möjligheterna till intäkter vid lastbilens end-of-life?*
    - *Gjorde ni några ekonomiska beräkningar?*

- Hur?
    - Vad kom ni fram till?
  - Tekniska aspekter:
    - Skillnader i räckvidden på olika typer av lastbilar?
    - Tillgängligheten för laddning/tankning?
    - Lastvikten?
    - Den förväntade livslängden på lastbilen?
    - Tekniska kunskap om olika lastbilstyper inom företaget?
  - Övriga:
    - Olika typer av garantier från tillverkarna?
      - På batterier?
      - På upptid?
      - På livslängd?
      - Andra?
    - Miljöaspekter?
    - Politiska bestämmelser?
      - Vilka?
    - Osäkerheter kring andra lastbilstyper?
    - Annat?
  - Köpt ellastbil:
    - Innan ni köpte in er elektriska lastbil, vilka var de största argumenten för att ni inte skulle köpa en elektrisk lastbil?
  - Ej köpt ellastbil:
    - Vilka är de största barriärerna/problemen för ert företag för att nästa lastbil ni köper in ska vara elektrisk?
- Hur finansierade ni införskaffningen?
  - Undersökte ni andra sätt att finansiera?
    - Leasa?
    - Köpa?
    - Abonnemang?

## Elektrifieringen

### Förväntningar (i stort, för branschen)

- Vilka stora trender ser ni idag inom åkeri- och transportbranschen och hur påverkar de er?
  - Förändrade behov/efterfrågan från kund?
  - Hållbarhet?
  - Dieselpriser
- Hur tror ni att åkeri- och transportbranschen ser ut om 5-10 år?
  - Vilka förändringar tror ni sker/kommer ske?
  - Hur förhåller ni er till dessa förändringar idag?

- Hur tror ni åkeri- och transportbranschen i stort kommer påverkas av elektrifieringen?
  - *Varför?*
  - *Vad baserar du det på?*
    - *Erfarenhet?*
    - *Tidningar?*
    - *Branschkollegor?*
    - *Branschträffar?*
    - *Sociala medier?*
    - *Riksförbund?*
    - *Övrigt?*

### **Påverkan på företag och affärsmodell**

- Hur tror ni ert företag och er affärsmodell kommer påverkas av elektrifieringen?
  - *Vilka områden påverkas?*
    - *Aktiviteter och resurser\**
    - *Partners\*\**
    - *Kunder, kundrelationer och kanaler, värdeerbjudande\*\*\**
    - *Intäkter och kostnader\*\*\*\**
      - *TCO?*
    - *Risker?*
    - *Prestanda?*
  - *Varför?*
  - *Krävs förändrade förutsättningar för att uppnå lönsamhet?*
    - *Vilka?*
  - *Tror ej det påverkar/ej sker elektrifiering:*
    - *Vad händer med er affärsmodell om andra aktörer elektrifierar?*

#### **\*Aktiviteter och resurser:**

- Vilka nya resurser kan komma att behövas vid en elektrifierad lastbilsflotta?
  - *Fysiska:*
    - *Infrastruktur?*
    - *Laddning?*
    - *Serviceutrustning?*
  - *Intellektuella:*
    - *Data?*
    - *Brand?*
  - *Finansiella:*
    - *Dyrare initial investering?*
    - *Uppdelning?*
  - *Human:*



- *Nya typer av kunskaper/kompetenser och utbildningar?*
    - *Nya funktioner inom bolaget?*
      - *Tar hand om miljöfrågor, elektrifieringen?*
  - Vilka resurser kan komma att tappa i betydelse vid en elektrifierad lastbilsflotta?
    - *Varför?*
- \*\*Partners:**
  - Vilka nya partners kan ni komma att behöva vid en elektrifierad lastbilsflotta?
  - Vilka partners kan komma att förlora i betydelse vid en elektrifierad lastbilsflotta?
- \*\*\*Kunder, kundrelationer och kanaler, värdeerbjudande:**
  - Ser ni nya affärsmöjligheter med elektrifieringen?
    - *Utnyttjande av kördata?*
    - *Optimera körstil?*
    - *Nya produkter/tjänster?*
  - Tror ni att kundkraven/behov kommer förändras i och med elektrifieringen?
    - *Flexibilitet?*
    - *Koldioxidutsläpp?*
    - *Andra typer av utsläpp/partiklar?*
    - *Leverans dygnet om?*
    - *Leverans inom städer?*
- \*\*\*\*Intäkter och kostnader:**
  - Hur tror ni att era kostnader kommer att påverkas med en elektrisk lastbilsflotta?
    - *Vad kommer vara era största kostnader?*
  - Hur tror ni att era intäkter kommer att påverkas med en elektrisk lastbilsflotta?
    - *Förändrad prissättning?*
    - *Förändrad efterfrågan?*



# Bilaga B Intervjuguide

## Transportköpare

- Berätta lite om dig själv:
  - *Vem är du?*
  - *Hur hamnade du på ...?*
  - *Vad är din roll i företaget?*
- Hur många anställda har företaget?
  - *Hur många på varje avdelning?*
  - *Vilka avdelningar?*
    - *Ekonomi?*
    - *Transportplanerare?*
    - *Verkstad?*
    - *Hållbarhet?*
- Vart är ni lokaliserade?

## Transporter

- Berätta lite om hur er logistik ser ut:
- Genomför ni transporter själva eller köper ni in?
- Vad för typ av transportföretag köper ni in era transporter från?
- Vad är det för typ av transportjobb som utförs?
  - *Långa vs korta transporter?*
  - *Typ av gods?*
- Hur frekventa är era transportjobb?
  - *Ströjobb?*
  - *Långa/korta kontrakt?*
- Vad är/var viktiga aspekter för er vid inköpet av transporter?
  - *Hållbarhet?*
  - *JIT?*
  - *Tillförlitlighet?*
  - *Annat?*
- Hur ser era kontrakt ut med transportföretagen?
  - *Långa/korta?*
  - *Fasta rutter/strötransporter?*
  - *Annat?*
- Vem är det som tar beslut gällande era transportlösningar?

# Elektrifieringen

## Hållbarhet

- På vilka sätt jobbar ni med hållbarhet inom företaget?
  - *Specifika riktlinjer?*
  - *Några specifika för transporter?*
- Hur ser ni på hållbarhet generellt på bolaget?
  - *Hyr yttrar sig detta?*

## Transportjobb

- Om ni hade velat elektrifiera/elektrifierat era transporter, hur hade ni gått/gick ni tillväga?
- Vilka transporter hade ni kunnat elektrifiera/har elektrifierat?
  - *Varför valdes dessa?*
- Vilka förändringar i er logistikplanering krävs för en elektrisk transport?
  - *Ledtider?*
  - *Laddinfrastruktur?*
  - *Tider på dygnet?*
  - *Typ av gods/transportjobb?*

## Kunder & partners

- Upplever ni förändrade kundkrav gällande hållbarhet?
  - *T.ex. transporter?*
  - *Hur yttrar sig detta?*
- Vad hade krävts av era kunder för att ni skulle välja en elektrisk lastbil?
- Vilka partners blir viktigare för er vid en elektrifiering av transporterna?
  - *Elleverantörer?*
  - *Transportörerna?*
  - *Laddinfrastrukturbolag?*
  - *Lastbilstillverkare?*

## Intäkter/kostnader

- Vilka incitament har ni för att elektrifiera era transporter?
- Hur påverkar elektriska transporter era kostnader?
  - *Hur förändras slutpriset till konsument?*
- Vem ska betala om det blir ökade kostnader?
  - *Är era kunder beredda att betala mer för produkterna för att få en t.ex. elektrifierad transport?*
    - *Hur mycket isåfall?*
- Är det skillnad på transportkostnaden för lågvärdes vs högvärdesprodukter?

# Bilaga C Intervjuguide

## Lastbilstillverkare

- Berätta lite om dig själv:
  - *Vem är du?*
  - *Hur hamnade du på ...?*
  - *Vad är din roll i företaget?*
- Berätta lite om er verksamhet:
  - *Hur många lastbilar säljer ni per år?*
  - *Vilka bränsletyper?*
- Hur många lastbilar producerar ni totalt varje år?
  - *Hur många elektriska just nu?*
  - *Hur många elektriska i framtiden?*
    - *Några produktionsmål?*

### Resurser & produkten

- Vad för typ av elektriska lastbilar säljer ni?
  - *Vilka typer av transportjobb/gods är de optimala för?*
    - *Finns det tydlig definition och hur har den isåfall tagits fram?*
  - *Tekniska specifikationer*
    - *Räckvidd*
    - *Lastvikt*
    - *Laddtider*
    - *Livslängd*
  - *Hur kommer detta ändra sig över tid?*
- Har ni olika typer av finansieringsalternativ?
  - *Köpa*
  - *Leasa*
  - *Annat?*
- Vad ingår i köpet av en elektrisk lastbil från er?
  - *Serviceavtal för tex verkstad?*
  - *Garantier för tex batterilivslängd/cycler?*
  - *Transportplanering?*
  - *Utbildning tex körstil?*
- Vilka ytterligare tjänster erbjuder ni som tillval?
  - *Serviceavtal för tex verkstad?*
  - *Garantier för tex batterilivslängd/cycler?*
  - *Transportplanering?*

- *Utbildning tex körstil?*
- Skiljer sig ert erbjudande gällande elektriska lastbilar från era övriga lastbilar?
- Vilka fördelar ser ni med elektriska lastbilar?
  - *För åkerier/logistikföretag?*
  - *För transportköpare?*
  - *För konsumenter?*

## Kunder

- Vilka typer av kunder väljer att investera i elektriska lastbilar?
  - *Finns mönster/gemensamma nämnare?*
    - *Stora vs små bolag?*
    - *Geografisk lokalisering?*
    - *Typ av gods?*
  - *Riktat ni er mot några utvalda kundsegment?*
- Vilka förändringar/anpassningar hos era kunder krävs för att kunna köra med elektriska lastbilar?
  - *Infrastruktur?*
  - *Nytt sätt att transportplanera?*
  - *Nya partnerskap?*
  - *Ny utbildning?*
  - *Nya kompetenser?*
- Hjälper ni dem med dessa anpassningar?
- Har relationen till era kunder förändrats något när det handlar om elektriska lastbilar?
  - *Några faktorer som blivit viktigare/mindre viktiga?*
  - *Närmre samarbeten eller ej?*
- Märker ni någon skillnad i era kunders efterfrågan av omkringtjänster när de väljer att skaffa en elektrisk lastbil?
  - *Serviceavtal för tex verkstad?*
  - *Garantier för tex batterilivslängd/cyklar?*
  - *Transportplanering?*

## Barriärer

- Vilka problem/utmaningar/barriärer upplever era kunder gällande elektriska lastbilar?
  - *Hur har era kunder som valt att investera i en elektrisk lastbil överkommit dessa?*
  - *Vad är era lösningar till dessa barriärer?*
  - *Vad gör ni för att övertyga kunder/minska risken m.m.?*
- Underlättar ni på något sätt för era kunder när det kommer till investeringskostnaden för en elektrisk lastbil?

- Tror ni finansieringsformerna kommer förändras när lastbilarna blir elektriska?
  - *Blir leasing vanligare?*
    - *Tjänar ni pengar eller gör ni det för kunskapens skull?*
- När tror ni att elektriska lastbilar kommer vara i kostnadsparitet med övriga lastbilar?
  - *Vad är det som påverkar?*
- Vilka är era största utmaningar i dagsläget kopplat till omställningen till elektriska lastbilar?
  - *Brist på råmaterial?*
  - *Brist på komponenter?*
  - *Brist på kunskap om elektriska lastbilar (internt)?*
  - *Brist på kunskap om elektriska lastbilar (externt)?*
  - *Brist på efterfrågan från kunder?*
  - *Ekonomi*
- Finns det några typer av leverantörer eller partners som blir viktigare för er i omställningen till att tillverka elektriska lastbilar?

## Elektrifieringen i stort

- Hur kommer den tekniska utvecklingen att se ut för era lastbilar?
  - *Vad är rimligt att förvänta sig inom den närmsta framtiden?*
    - *Räckvidd*
    - *Lastvikt*
    - *Laddtider*
    - *Livslängd*
    - *Annat?*
- Hur tror ni att elektriska lastbilar kommer att förändras inom de närmsta åren?
  - *Vad är realistiskt att vänta sig? Vad baserar ni detta på?*
  - *Ökad räckvidd? Hur mycket?*
  - *Kortad laddtid? Hur mycket?*
  - *Minskad investeringskostnad? Hur mycket?*
    - *Hur skiljer sig kostnaderna om man uppnår massproduktion(som för diesel)?*
      - *Mindre antal delar borde innebära kortare produktionstid → lägre personalkostnader.*
      - *Hur skiljer sig materialkostnaderna?*
      - *Hur skiljer sig investeringskostnader i maskiner?*
- Hur ser ni på konkurrensen med Einride
- Vilka stora trender ser ni idag inom åkeri- och transportbranschen och hur påverkar de er?
  - *Förändrade behov/efterfrågan från kund?*
  - *Hållbarhet?*

- *Dieselpriiser*
- Hur tror ni att åkeri- och transportbranschen ser ut om 5-10 år?
  - *Vilka förändringar tror ni sker/kommer ske?*
    - Var bör elektriska transporter ske?
      - *Vilka bör göra det?*
      - *Kan/ska alla transporter elektrifieras?*
  - *Hur förhåller ni er till dessa förändringar idag?*
- Hur tror ni ert företag och er affärsmodell kommer påverkas av elektrifieringen?



# Bilaga D Intervjuguide Einride

- Berätta lite om dig själv:
  - *Vem är du?*
  - *Hur hamnade du på ...?*
  - *Vad är din roll i företaget?*
- Berätta lite om er verksamhet:
  - *Åkeri, lastbilstillverkare, systemleverantör?*
- Hur många lastbilar opererar ni just nu?
  - *Hur många planerar ni att operera de kommande åren?*

## Affärsmodell

- Vad har ni för affärsmodell?
  - *Nu vs tänkt framtida?*
  - *Hur ska ni tjäna pengar?*
- Vad erbjuder ni för värde som ingen annan gör på marknaden?
  - *Vad är/blir er core business?*
  - *Har detta saknats på marknaden?*
- Hur finansierar ni er verksamhet idag?
- Hur och När förväntar ni er att bli lönsamma?
  - *Vad krävs för att ni ska bli lönsamma?*

## Resurser & produkten

- Berätta lite om de elektriska lastbilarna ni tillhandahåller?
  - *Räckvidd*
  - *Lastvikt*
  - *Laddtider*
  - *Livslängd*
  - *Pris*
    - *Inköp*
    - *Drift*
  - *Vilka typer av transportjobb/gods är de optimala för?*
    - *Finns det tydlig definition och hur har den isåfall tagits fram?*
- Vad ingår i de tjänster ni tillhandahåller idag?
  - *Serviceavtal för tex verkstad?*
  - *Garantier för tex batterilivslängd/cyklar?*
  - *Transportplanering?*
  - *Utbildning tex körstil?*
- Vilka fördelar ser ni med elektriska lastbilar?

- För åkerier/logistikföretag?
- För transportköpare?
- För konsumenter?

## Kunder

- Vilka typer av kunder väljer att investera i elektriska lastbilar?
  - Finns mönster/gemensamma nämnare?
    - Stora vs små bolag?
    - Geografisk lokalisering?
    - Typ av gods?
  - Riktat ni er mot några utvalda kundsegment?
- Vilka förändringar/anpassningar hos era kunder krävs för att kunna köra med elektriska lastbilar?
  - Infrastruktur?
  - Nytt sätt att transportplanera?
  - Nya partnerskap?
  - Ny utbildning?
  - Nya kompetenser?
- Hjälper ni dem med dessa anpassningar?
- Hur ser relationen ut till era kunder?
  - Strikt professionell
  - Djupare partnerskap
  - Sporadisk
- Hur ser era kontrakt ut med kunderna?
  - Långa/korta?
  - Fasta rutter/sporadiska ströjobb?

## Partners

- Vilka typer av åkerier väljer att investera i elektriska lastbilar?
  - Finns mönster/gemensamma nämnare?
    - Stora vs små bolag?
    - Geografisk lokalisering?
    - Typ av gods?
  - Riktat ni er mot några utvalda åkerisegment?
- Finns det några typer av leverantörer eller partners som är extra viktiga för er?
- Vilka förändringar/anpassningar hos åkerier krävs för att kunna köra med elektriska lastbilar?
  - Infrastruktur?
  - Nytt sätt att transportplanera?
  - Nya partnerskap?
  - Ny utbildning?

- *Nya kompetenser?*
- Hjälper ni dem med dessa anpassningar?
- Hur ser relationen ut till åkerierna?
  - *Strikt professionell*
  - *Djupare partnerskap*
  - *Sporadisk*
- Hur ser era kontrakt ut med åkerierna?
  - *Långa/korta?*
  - *Fasta rutter/sporadiska ströjobb?*

## **Barriärer**

- Vilka problem/utmaningar/barriärer upplever era kunder gällande elektriska lastbilar?
  - *Hur har era kunder som valt att investera i en elektrisk lastbil överkommit dessa?*
  - *Vad är era lösningar till dessa barriärer?*
  - *Vad gör ni för att övertyga kunder/minska risken m.m.?*
- Vilka problem/utmaningar/barriärer upplever åkerierna gällande elektriska lastbilar?
  - *Hur har åkerierna som valt att investera i en elektrisk lastbil överkommit dessa?*
  - *Vad är era lösningar till dessa barriärer?*
  - *Vad gör ni för att övertyga kunder/minska risken m.m.?*
- Hur är den finansiella risken fördelad mellan er, era kunder samt åkerierna?
  - *Hur påverkar detta upplägg möjligheten till att elektrifiera?*
- Tror ni finansieringsformerna kommer förändras när lastbilarna blir elektriska?
  - *Blir leasing vanligare?*
    - *Tjänar ni pengar eller gör ni det för kunskapens skull?*
- När tror ni att elektriska lastbilar kommer vara i kostnadsparitet med övriga lastbilar?
  - *Vad är det som påverkar/kommer krävas?*
- Vilka är era största utmaningar i dagsläget kopplat till omställningen till elektriska lastbilar?
  - *Brist på råmaterial?*
  - *Brist på komponenter?*
  - *Brist på kunskap om elektriska lastbilar (internt)?*
  - *Brist på kunskap om elektriska lastbilar (externt)?*
  - *Brist på efterfrågan från kunder?*
  - *Ekonomi*

## Elektrifieringen i stort

- Hur kommer den tekniska utvecklingen att se ut för era lastbilar?
  - *Vad är rimligt att förvänta sig inom den närmsta framtiden?*
    - *Räckvidd*
    - *Lastvikt*
    - *Laddtider*
    - *Livslängd*
    - *Annat?*
- Hur tror ni att elektriska lastbilar kommer att förändras inom de närmsta åren?
  - *Vad är realistiskt att vänta sig? Vad baserar ni detta på?*
  - *Ökad räckvidd? Hur mycket?*
  - *Kortad laddtid? Hur mycket?*
  - *Minskad investeringskostnad? Hur mycket?*
    - *Hur skiljer sig kostnaderna om man uppnår massproduktion (som för diesel)?*
      - *Mindre antal delar borde innebära kortare produktionstid → lägre personalkostnader.*
      - *Hur skiljer sig materialkostnaderna?*
      - *Hur skiljer sig investeringskostnader i maskiner?*
- Vilka stora trender ser ni idag inom åkeri- och transportbranschen och hur påverkar de er?
  - *Förändrade behov/efterfrågan från kund?*
  - *Hållbarhet?*
  - *Dieselpriser*
- Hur tror ni att åkeri- och transportbranschen ser ut om 5-10 år?
  - *Vilka förändringar tror ni sker/kommer ske?*
    - *Var bör elektriska transporter ske?*
      - *Vilka bör göra det?*
      - *Kan/ska alla transporter elektrifieras?*
  - *Hur förhåller ni er till dessa förändringar idag?*
- Hur tror ni ert företag och er affärsmodell kommer påverkas av elektrifieringen?

# Bilaga E Intervjuguide Elnätsägare & Eldistributör

- Berätta lite om dig själv:
  - *Vem är du?*
  - *Hur hamnade du på ...?*
  - *Vad är din roll i företaget?*
- Berätta lite om er verksamhet, vad håller ni på med?
  - *Vad erbjuder ni för tjänster?*
  - *Vart är ni lokaliserade?*

## Elektrifieringen

### Processen

- Hur ser elnätet ut idag och vilka delar råder ni över?
- Hur ser processen ut från det att en kund vill ha el till sin verksamhet tills att arbetet är utfört?
  - *Vilka är de kritiska/svåra momenten?*
  - *Skillnad mellan privatperson och företag?*
- Hur fungerar det om man vill bygga ut effekten i sin verksamhet?
  - *Vad behöver göras?*
  - *Vem gör vad?*
  - *Vem betalar?*
  - *Tillstånd?*
  - *Skillnad mellan privatperson och företag?*
- Kommer alla ha möjlighet att bygga ut sina kapacitet/effekt i framtiden?
  - *Prioriteringslista?*
  - *Först till kvarn?*
  - *Delas jämt?*
- Vad händer om det skulle bli elbrist i systemet?
  - *Prioritering på vem som får elen?*
  - *Kommer risken för detta att öka i framtiden, iom elektrifiering?*
  - *Hur jobbar ni för att motverka detta?*
- Vilka är era största utmaningar för att fortsatt kunna leverera era tjänster i framtiden?
- På vilket sätt förbereder ni er för den ökade elektrifiering som kommer ske?
  - *Ökar överföringskapaciteten?*
  - *Drar nya kablar?*
  - *Investerar i nya resurser/utbildningar?*

- *Marknadsföring och dialog med potentiella kunder?*

### **Affärsmodell & finansiellt**

- Vilka parametrar är viktiga för er när ni väljer att investera i ett projekt?
  - *Lokalisering?*
  - *Payback-tid?*
  - *Tid till lönsamhet?*
  - *Säkerhet?*
- Hur ser er intäktsmodell ut?
  - *Försäljningen av själva laddaren?*
  - *Försäljningen av elen?*
  - *Dra in kablar/öka kapacitet?*
  - *Underhållet av laddaren?*
  - *Engångsintäkt vs abonnemang?*
- Bör ni/kommer ni ändra er intäktsmodell ju längre elektrifieringen går?
  - *Varför/varför inte?*
- Hur ser ni på att investera i laddinfrastruktur och robustare elnät innan volymerna av elektriska lastbilar har kommit ut på marknaden?
  - *Har ni några "produktionsmål" rörande laddinfrastruktur, liknande Volvos produktionsmål om 50% elektriska lastbilar 2030?*

### **Kunder & partners**

- Hur upplever ni investeringsviljan hos kunder/transportköpare m.fl för hållbara lösningar?
  - *Några/något segment som sticker ut?*
  - *Vad får investeringen att gå igenom/inte gå igenom?*
    - *Dyrt?*
    - *Svårt att få till strategisk lokalisering?*
    - *Långa processer?*
    - *Vill ej vara ensam på investeringen?*
    - *Svårt att få lönsamhet (höga krav på lönsamhet?)?*
    - *Risken är för hög?*
- Har ni fått nya typer av kunder?
  - *Vad karaktäriserar dessa?*
- Vilka partnerskap har ni haft historiskt sett?
  - *Vad karaktäriserar dessa?*
- Vilka partnerskap, nya som gamla, kommer bli viktigare i takt med den ökande elektrifieringen?
  - *Vad karaktäriserar dessa?*
- Hur väljer ni era strategiska partners?
- Hur ser ni på er nya roll som drivmedelsleverantör?
  - *Vad är viktigt i denna roll?*

## **Hållbarhet**

- På vilka sätt jobbar ni med hållbarhet inom företaget?
  - *Specifika riktlinjer?*
  - *Några specifika för transporter?*
- Hur ser ni på hållbarhet generellt på bolaget?
  - *Hur yttrar sig detta?*

## **Extra för laddinfrastruktur**

### **Processen**

- Skiljer sig processen för uppbyggandet av privat eller publik laddinfrastruktur?
  - *På vilket sätt?*





# Bilaga F Intervjuguide

## Drivmedelsleverantörer

- Berätta lite om dig själv:
  - *Vem är du?*
  - *Hur hamnade du på ...?*
  - *Vad är din roll i företaget?*
- Berätta lite om er verksamhet?
- Vart är ni lokaliserade?
  - *Hur valde ni dessa platser?*

## Elektrifieringen

### Tjänster

- Vilka typer av drivmedel tillhandahåller ni?
  - *Vilket är populärast/minst populärt?*
- Hur väljer ni vilka drivmedel ni ska erbjuda?
- Vilka typer av tjänster erbjuder ni utöver drivmedel?
  - *Biltvätt?*
  - *Kolla lufttryck?*
  - *Service?*
  - *Abonnemangstjänster för drivmedel?*
- Vilka är de viktigaste parametrarna när man driver en drivmedelsanläggning?
  - *Billiga priser?*
  - *Bra läge?*
  - *Olika typer av tjänster för lastbilsägarna?*
  - *Bra utbud av mat/snacks/toaletter/sovarrangemang?*
- Har ni ett specifikt utbud för lastbilstransporter?
  - *Gäller detta alla lastbilar eller endast för partnerföretag?*

### Drivmedelsbranschen

- Hur ser drivmedelsbranschen ut idag och vilka delar råder ni över?
- Hur tror ni drivmedelsbranschen kommer förändras i takt med att elektrifieringen ökar?
- Vilka är era största utmaningar för att fortsatt kunna leverera era tjänster i framtiden?
- På vilket sätt förhåller ni er till den ökande elektrifiering som kommer ske?
  - *Har ni planer på att erbjuda laddning vid era befintliga mackar?*

- *Varför/varför inte?*
  - *Har ni planer på att bygga nya anläggningar för laddning?*
    - *Varför/varför inte?*
- Om elektrifiera: Hur ser processen ut från att ni tar/tog beslut att elektrifiera tills att laddmöjligheten är/var på plats?
  - *Vilka är de stora hindrena?*

## **Kunder & partners**

- Hur upplever ni investeringsviljan hos kunder/transportköpare m.fl för hållbara lösningar?
  - *Några/något segment som sticker ut?*
  - *Vad får investeringen att gå igenom/inte gå igenom?*
    - *Dyrt?*
    - *Svårt att få till strategisk lokalisering?*
    - *Långa processer?*
    - *Vill ej vara ensam på investeringen?*
    - *Svårt att få lönsamhet (höga krav på lönsamhet?)?*
    - *Risken är för hög?*
- Har ni fått nya typer av kunder?
  - *Vilka är era största kunder historiskt sett och hur påverkar en ökad elektrifiering dessa?*
  - *Vad karaktäriserar dessa?*
- Vilka partnerskap har ni haft historiskt sett?
  - *Vad karaktäriserar dessa?*
- Vilka partnerskap, nya som gamla, kommer bli viktigare i takt med den ökande elektrifieringen?
  - *Vad karaktäriserar dessa?*
- Hur väljer ni era strategiska partners?
- Tror ni att er roll som drivmedelsleverantör kommer att ändras i takt med den ökande elektrifieringen?

## **Affärsmodell & finansiellt**

- Vilka parametrar är viktiga för er när ni väljer att investera i ett projekt?
  - *Lokalisering?*
  - *Payback-tid?*
  - *Tid till lönsamhet?*
  - *Säkerhet?*
- Hur ser er nuvarande intäktsmodell ut?
- Hur kan/kommer er framtida intäktsmodell se ut?
- Om elektrifiera: Bör ni/kommer ni ändra er intäktsmodell ju längre elektrifieringen går?
  - *Varför/varför inte?*

- *Engångsintäkt vs abonnemang?*
  - *Upplåtelse av mark?*
  - *Mängd lastbilar som laddar?*
  - *Extern försäljning av tex snacks, mat etc?*
- Om elektrifiera: Hur ser ni på att investera i laddinfrastruktur och robustare elnät innan volymerna av elektriska lastbilar har kommit ut på marknaden?
  - *Har ni några "produktionsmål" rörande laddinfrastruktur, liknande Volvos produktionsmål om 50% elektriska lastbilar 2030?*

### **Hållbarhet**

- På vilka sätt jobbar ni med hållbarhet inom företaget?
  - *Specifika riktlinjer?*
  - *Några specifika för transporter?*
- Hur ser ni på hållbarhet generellt på bolaget?
  - *Hur yttrar sig detta?*



## Bilaga G Beräkningar snittlastvikt

	<i>Varugrupp</i>	<i>Antal transporter med last (1 000-tal)<sup>1</sup></i>	<i>Transporterad godsmängd (1 000-tal ton)<sup>1</sup></i>	<i>Transporterad godsmängd per transport (ton)</i>
1	Produkter från jordbruk, skogsbruk och fiske	519	17 719	34
	<i>därav rundvirke</i>	288	11 877	41
2	Kol, råolja och naturgas	1	45	45
3	Malm, andra produkter från utvinning	1957	49 464	25
	<i>därav jord, sten och sand</i>	1855	45 100	24
4	Livsmedel, drycker och tobak	565	11 252	20
5	Textil, beklädnadsvaror, läder och lädervaror	21	136	6
6	Trä och varor av trä och kork (exkl. möbler), massa, papper och pappersvaror, trycksaker	261	6842	26
	<i>därav sågade, hyvlade trävaror</i>	78	1256	16
	<i>därav flis, trä-/sågavfall</i>	119	4334	36

	<i>därav papper, papp och varor därutav</i>	19	323	17
7	Stenkols- och raffinerade petroleum- produkter <i>därav raffinerade petroleum- produkter</i>	143	3672	26
8	Kemikalier, kemiska produkter, konstfibrer, gummi- och plastvaror samt kärnbränsle	112	2861	26
9	Andra icke- metalliska mineraliska produkter	275	4729	17
10	Metallvaror exkl. maskiner och utrustning	151	3435	23
11	Maskiner och instrument	199	2273	11
12	Transport- utrustning	98	1580	16
13	Möbler och andra tillverkade varor	31	189	6
14	Hushållsavfall, annat avfall och returråvara	876	8957	10
15	Post och paket	193	1921	10
16	Utrustning för transport och gods	2214	6706	3
17	Flyttgods, fordon för reparation	22	121	6

18	Styckegods och samlastat gods	619	8877	14
19	Oidentifierbart gods	1	6	6
20	Andra varor, ej tidigare specificerade	21	364	17

Källor: <sup>1</sup>Trafa (2022b).