



CHALMERS



Kartläggning av lastbilsars geografiska livscykel inom EU

En studie av lastbilsars livscykel och utmaningar relaterade till elektrifiering av tunga lastbilar samt cirkularitet

Kandidatarbete inom Industriell ekonomi

EBBA ANDHULT
ROBIN BURRILL
OSKAR EGGERT

EMILIA SOCHON
DANIEL SVENSSON
EDDIE WASSHOLM

**INSTITUTIONEN FÖR TENIKENS EKONOMI OCH ORGANISATION
AVDELNINGEN FÖR TEKNIK, VETENSKAP OCH SAMHÄLLE**

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige 2022
www.chalmers.se
Kandidatarbete TEKX04-22-20

Kartläggning av lastbilars geografiska livscykel inom EU

En studie av lastbilars livscykel och utmaningar relaterade till elektrifiering av tunga lastbilar samt cirkularitet

Mapping of trucks' geographical life cycle within the EU

A study of the life cycles of trucks and the challenges regarding electrification of heavy-duty vehicles and circularity

EBBA ANDHULT
ROBIN BURRILL
OSKAR EGGERT

EMILIA SOCHON
DANIEL SVENSSON
EDDIE WASSHOLM

Kartläggning av lastbilars geografiska livscykel inom EU
En studie av lastbilars livscykel och utmaningar relaterade till elektrifiering av tunga lastbilar samt cirkularitet

EBBA ANDHULT
ROBIN BURRILL
OSKAR EGGERT

EMILIA SOCHON
DANIEL SVENSSON
EDDIE WASSHOLM

© EBBA ANDHULT, 2022
© ROBIN BURRILL, 2022
© OSKAR EGGERT, 2022

© EMILIA SOCHON, 2022
© DANIEL SVENSSON, 2022
© EDDIE WASSHOLM, 2022

Kandidatarbete TEKX04-22-20
Teknikens ekonomi och organisation
Chalmers tekniska högskola
412 96 Göteborg
Sverige
Telefon + 46 (0)31-772 1000

Göteborg, Sverige 2022
Gothenburg, Sweden 2022

Mapping of trucks' geographical life cycle within the EU

A study of the life cycles of trucks and the challenges regarding electrification of heavy-duty vehicles and circularity

EBBA ANDHULT
ROBIN BURRILL
OSKAR EGGERT

EMILIA SOCHON
DANIEL SVENSSON
EDDIE WASSHOLM

Department of Technology Management and Economics
Chalmers University of Technology

SUMMARY

The purpose of this study was to map the geographical life cycle of trucks in the EU. Furthermore, the study investigated the challenges that may arise during the transition to electric trucks and increased circularity. By conducting an interview study where actors from different parts of the value chain were interviewed, a better understanding of what the life cycle of trucks looks like could be formed. During the interview study the conditions for electrification of the road transport industry was investigated. Interviews were held with: truck manufacturers, logistic firms, resellers of trucks, industry associations and battery manufacturers. The study points out four main locations where trucks end up in the end of their life cycle: Eastern Europe, South America, the Middle East and Africa. Regarding challenges for electrification and increased circularity, the main challenges observed were the large batteries that will be required for the trucks and the infrastructure required to handle those batteries. The report illustrates the life cycle of trucks and highlights where further studies are needed to find out more. It also became clear that some aspects of circularity exist today, but they may need to adapt in the transition to electric trucks. The analysis described technical, economic and legal challenges with this transition. This work lays a foundation for further studies of truck's life cycles and how these can become more circular.

Keywords: electrification, heavy duty vehicles, end of life, circular economy, extended producer responsibility

Note: The report is written in Swedish.

SAMMANFATTNING

Syftet med studien var att kartlägga den geografiska livscykeln för lastbilar inom EU. Studien undersökte vilka utmaningar som finns vid omställningen till ellastbilar och ökad cirkularitet. Genom att genomföra en intervjustudie där aktörer från olika delar av värdekedjan intervjuades kunde en bild av hur livscykeln för lastbilar ser ut skapas. En undersökning av förutsättningar för elektrifiering och cirkularitet av lastbilsbranschen kunde också genomföras. Under arbetet intervjuades lastbilstillverkare, åkerier, återförsäljare, branschorganisationer och batteritillverkare. Studien pekar på fyra huvudsakliga platser lastbilar hamnar i slutet på deras livscykel: Östeuropa, Sydamerika, Mellanöstern och Afrika. Angående utmaningar kring elektrifiering handlade det främst om olika utmaningar kring de stora batterier som kommer krävas till lastbilarna och infrastrukturen som krävs för hantering av batterierna. Arbetet illustrerade hur livscykeln för lastbilar ser ut och belyste även var det behövs vidare forskning för att ta reda på mer. Det blev också tydligt att ett cirkulärt arbete finns idag, men att de cirkulära flödena kommer behöva förändra vid ett skifte till ellastbilar och ökad cirkularitet. Analysen skildrade tekniska, ekonomiska och juridiska utmaningar i och med denna omställning. Det här arbetet lägger en grund för vidare studier av lastbilars livscyklar och hur dessa kan bli mer cirkulära.

Nyckelord: elektrifiering, tunga fordon, end of life, cirkulär ekonomi, utökat producentansvar

Notera: Rapporten är skriven på svenska.

Innehållsförteckning

1. Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Problemanalys	3
1.3 Syfte	4
1.4 Avgränsningar	4
1.5 Agenda 2030	4
2. Teori	6
2.1 Cirkulär ekonomi	6
2.2 Elektrifiering av transportsektorn och batteriåtervinning	7
3. Legala förutsättningar	11
3.1 EU-förordning om batterier	11
3.2 Förordning om producentansvar för bilar	12
3.3 Regelverk kring fordonsavgaser	13
4. Metod	14
4.1 Processens utformning	15
4.2 Metod för litteraturstudie	15
4.3 Intervju med företag	15
4.3.1 Urval av företag till intervju	16
4.3.2 Struktur och förberedelse	16
4.3.3 Intervjutillfälle	17
4.3.4 Analys och bearbetning av data	17
4.4 Studiens forskningskvalitet	17
4.4.1 Metodkritik	17
4.4.2 Källkritik	18
4.4.3 Forskningsetik	18
5. Resultat	19
5.1 Kartläggning	19
5.1.1 Lastbilstillverkare	19
5.1.2 Åkerier	20
5.1.3 Återförsäljare av begagnade lastbilar	21
5.1.4 Statistik	22
5.2 Framtida utmaningar	22
5.2.1 Lagar och regelverk	23
5.2.2 Batterihantering	24
5.2.3 Ny och föränderlig marknad	25
5.2.4 Cirkularitet	26

6. Analys	27
6.1 Kartläggning av lastbilars livscykel	27
6.1.1 Resultatanalys av kartläggningen	27
6.1.2 Möjliga förklaringar	28
6.1.2.1 Teknik	28
6.1.2.2 Ekonomi	29
6.1.2.3 Lagstiftning	30
6.2 Kartläggning av framtida utmaningar	31
6.2.1 Teknik	31
6.2.2 Ekonomi	33
6.2.3 Lagstiftning	34
7. Diskussion	36
8. Slutsats	38
Referenser	39
Bilagor	44
A. Intervju med doktorand på Supply and Operations Management på Chalmers tekniska högskola	44
B. Intervju med EU-samordnare på miljödepartementet	45
C. Intervju med fordonschef på Tempcon Group AB	47
D. Intervju med marknadschef på Kvdpro	48
E. Intervju med miljöansvarig på BIL Sweden	49
F. Intervju med miljöekonom på Naturvårdsverket	51
G. Intervju med miljö- och innovationsansvarig Volvo Trucks	52
H. Intervju med miljöstrateg på Scania	53
I. Intervju med miljötekniker Volvo Cars	54
J. Intervju med Product Manager på Mascus	55
K. Intervju med Project Manager på Northvolt	56
L. Intervju med säljare och administratör på Mindessons	58
M. Statistik från Trafikanalys	59
N. Intervju med VD på AHL Johanssons Åkeri AB	60
O. Intervju med VD på GP Last	61
P. Intervju med VD på Hägerstens Åkeri AB	62
Q. Intervju med VD på KE Palms Åkeri AB	64
R. Intervjulist	65
S. Intervjuguide 1	67
T. Intervjuguide 2	68

Förord

Först och främst vill vi rikta ett stort tack till vår handledare Erik Bohlin, professor på avdelningen för Teknikens ekonomi och organisation på Chalmers Tekniska Högskola för vägledning, kloka idéer och stöttning genom hela arbetsprocessen. Erik har varit en god lyssnare och har kontinuerligt funnits tillgänglig för vägledning, diskussion och inspiration. Vi vill även tacka Magnus Blinge och Michael Lieder på Scania AB för möjligheten att göra detta kandidatarbete. Vi är oerhört tacksamma att ha fått chansen att samla på erfarenheter och kunskaper inom ämnet samt all hjälp och vägledning under arbetets gång.

Ett stort tack går även ut till alla som tog sig tid för intervjuer och möten, ni lade grunden för arbetet. Era erfarenheter och synvinklar har varit intressanta och lärorika att få ta del av. Vi är tacksamma för er öppenhet och hjälpsamhet som bidragit till en bred insikt i den bransch ni verkar inom. Utan er medverkan hade inte arbetet nått lika goda resultat. En bredare förståelse har uppnåtts inom ett område där det historiskt funnits en hel del osäkerhet.

1. Inledning

I detta avsnitt beskrivs bakgrunden till det område som rapporten undersöker. Den följs av en problemanalys samt rapportens syfte och frågeställningar. Slutligen beskrivs Agenda 2030 och fem av dessa mål som kan kopplas till arbetets undersökningsområde.

1.1 Bakgrund

Vid den industriella revolutionen utvecklades teknik och organisationsformer snabbare än tidigare. Detta ledde till övergången från ett jordbrukssamhälle till ett industrisamhälle. Mängden av växthusgasen koldioxid i atmosfären har sedan denna omställning ökat markant (WWF, u.å.). Forskningen pekar på att dessa utsläpp, i kombination med andra mänskliga aktiviteter, bidrar till den accelererande klimatförändring som kan ses i världen idag (WWF, u.å.). Vi lever samtidigt i en tid där vi blir allt mer medvetna om klimatpåverkan och de effekter som den får, på lång och kort sikt (WWF, 2014).

På grund den naturliga växthuseffekten är temperaturen på jorden 30 grader varmare än vad den annars skulle varit (Naturskyddsföreningen, u.å:a). Växthuseffekten möjliggör allt liv på jorden och fenomenet finns till följd av att växthusgaser som koldioxid och vattenånga håller kvar en stor del av den värmestrålning som når planeten. Med en ökad mängd utsläpp av växthusgaser förstärks växthuseffekten och medeltemperaturen på jorden ökar. Förbränningen av fossila bränslen är en stor anledning till den förstärkta effekten (Naturskyddsföreningen, u.å:a). Med ökad medeltemperatur tillkommer farliga konsekvenser. Ekosystem rubbas, vilket kan leda till minskad biologisk mångfald, samtidigt som extremväder blir vanligare och havsnivån stiger (Naturskyddsföreningen, u.å:b).

För att försöka begränsa klimatförändringarna finns ambitiösa klimatmål uppsatta. Ett av dessa är Parisavtalet som trädde i kraft år 2016 (Naturvårdsverket, u.å:a). Avtalets mål är att hålla den globala uppvärmningstemperaturen under två grader genom att minska utsläppen av växthusgaser. Europeiska kommissionen (2022) menar att problemet behöver angripas från flera håll samt att lösningar måste presenteras snabbt och effektivt för att dessa mål ska kunna uppnås. En sektor som måste ställa om för att dessa mål ska kunna uppnås är transportsektorn. Transporterna i världen står för en sjundedel av de globala växthusgasutsläppen. I Sverige står sektorn för nästintill en tredjedel av landets totala utsläpp (WWF, u.å.). Vägtransporter står dessutom för den största delen av dessa utsläpp av alla transporttyper (Ellen Macarthur Foundation, 2022). Detta innebär att transportsektorn behöver ställa om och utvecklas om ovanstående mål ska kunna nås. En lösning på detta problem anses vara elektrifiering (Regeringskansliet, u.å.).

I Sverige har ett antal olika åtgärder införts för att påskynda denna omställning och därmed nå klimatmålen. Det handlar bland annat om utbyggnad av elvägar, ekonomiskt stöd för att underlätta köp av elfordon samt utbyggnad av laddinfrastruktur. Till elfordon hör batteridrivna fordon samt plugin hybridfordon (Ban et al., 2019). Regeringen har även inrättat en elektrifieringskommission vars syfte är att öka elektrifieringstakten av tunga vägtransporter och transportsektorn som helhet (Regeringskansliet, u.å.). Trender med ökande ambitioner och fokus på elektrifiering syns även i övriga Norden samt i EU (Infrastrukturdepartementet, 2022). Till exempel kommer städer såsom

Paris, Madrid och Aten senast år 2030 att förbjuda fordon med förbränningsmotorer (Ban et al., 2019).

Från år 2016 till år 2018 ökade försäljningen av elbilar globalt från två till fem miljoner (Ban et al., 2019). Detta visar på en uppåtgående trend som även väntas spridas till tyngre fordon (bussar och lastbilar). En svensk lastbilstillverkare som arbetar för denna omställning är Scania. I dagsläget är majoriteten av Scantias lastbilar dieseldrivna (Fröberg, 2021). Företaget har tillsammans med sex andra lastbilstillverkare tecknat ett gemensamt löfte om att nya fordon ska kunna köras på fossilfria bränslen senast år 2040 (Kristersson, 2020). Till dessa bränslen hör bland annat el, men företaget lyfter att det krävs stora investeringar i bland annat laddinfrastruktur för att detta ska kunna ske (Kristersson, 2020). År 2020 lanserade Scania även deras första helt batteridrivna lastbil (Edgren, 2020).

Med ellastbilar vill företag å ena sidan leva upp till de mål som sattes i Parisavtalet. Å andra sidan är en ökad transporteffektivitet också en drivkraft för utvecklingen (Volvo Trucks, u.å.). Med eldrivna lastbilar kan leveranser utföras under perioder med glesare trafik samt nätter och kvällar till följd av den låga ljudnivå som fordonen ger upphov till. Dessutom kan de leverera varor till fler platser jämfört med lastbilar, exempelvis inomhus (Volvo Trucks, u.å.). Under ellastbilarnas användningsfas är miljöpåverkan ytterst låg. Påverkan är dock högre under produktionsfasen jämfört med en dieseldriven lastbil, men det är inte ett problem (Volvo Trucks, u.å.). I och med ellastbilarnas höga användningsgrad är det möjligt att kompensera för detta. Den lokala energitypen där fordonet laddar har också stor inverkan på elfordonets miljöpåverkan. Om elen kommer från kolkraft blir påverkan betydligt större än om den kommer från solenergi till exempel (Volvo Trucks, u.å.). Elfordonet har även stora batterier vars miljöpåverkan måste tas hänsyn till.

Eldrivna motorer och batterier är nya delar av lastbilar som ersätter den annars vanliga förbränningsmotorn. Den batterityp som dominerar marknaden för elfordon är litiumjonbatterier (Chen et al., 2019). Batteritypens höga energidensitet och långa liv i kombination med de senaste årens kostnadsreduktioner gör den attraktiv på marknaden (Chen et al., 2019). Batteriet innehåller vissa farliga material samt material som det finns en ytterst begränsad mängd av, som jordartsmetaller (Volvo Trucks, u.å.). Det är därför viktigt att batterierna tas hand om när de inte uppfyller sin funktion längre och att olika material och komponenter kan samlas in som användas på nytt. Ett sätt att göra detta på är genom återvinning (Chen et al., 2019). För att detta ska kunna uppnås krävs det slutna, cirkulära flöden av material och produkter i hela kedjan. Följaktligen handlar det om att ställa om från en linjär ekonomi till en cirkulär ekonomi (Naturskyddsföreningen, 2021).

I en cirkulär ekonomi utnyttjas det som tillverkats under längsta möjliga tid och därefter återvinns eller återanvänds produkterna till största möjliga mån (Naturskyddsföreningen, 2021). Detta är ett sätt att försöka skapa kretslopp på. Cirkulära flöden är inte endast viktiga för batterier utan har kommit att bli en viktig parameter för många olika typer av produkter och tjänster. En anledning till detta är att materialet i ett linjärt flöde har viss benägenhet att spädas ut i många led och därmed tappa i ekonomiskt värde. Materialet tenderar även att förstöra viktiga ekosystem om det hamnar ute i naturen (Naturskyddsföreningen, 2021). Med vår tids klimatutmaningar tvingas industrin att bättre utnyttja resurserna de har, vilket kan göras med cirkulära lösningar. I näringslivet har hållbarhet dessutom blivit en viktig parameter att förhålla sig till och kan utgöra en viktig

konkurrensfördel gentemot andra företag, där konsumenter ställer allt högre krav på miljömässigt ansvar från näringslivet (Fossilfritt Sverige, 2020). För att de tillverkande företagen ska kunna ta nästa steg i utvecklingen krävs relevant information om produkternas livscykel samt teknik och innovation för att nå miljöeffektiva och lönsamma cirkulära lösningar (Jensen, 2007). Detta gäller inte minst lastbilsindustrin.

1.2 Problemanalys

Att skapa en överblick av hur en produkts livscykel ser ut är av stor betydelse för företag som vill skapa ett cirkulärt och hållbart produktflöde (Peña et al., 2021). Om komponenter kan återvinnas eller återanvändas istället för att skrotas behöver resurser från exempelvis skog och mark inte utvinnas i samma utsträckning som tidigare (Despeisse et al., 2015). Detta medför positiva konsekvenser för miljön eftersom det bland annat leder till mindre koldioxidutsläpp (Ellen Macarthur Foundation, 2022). För att kunna säkerställa och etablera cirkulära flöden inom fordonsindustrin behövs därför information gällande fordonens geografiska livscykel. Detta gäller inte minst lastbilar. Utan denna information blir det svårt för företag som Scania att kunna ta nästa steg i den hållbara omställningen från en linjär till cirkulär ekonomi (M. Blinge, personlig kommunikation, 20 januari, 2022).

En drivande faktor till omställningen är att cirkulära flöden kan resultera i ekonomisk vinning. Likaså driver även ökade lagkrav gällande elfordon och producentansvar omställningen framåt. Att ha kännedom om lastbilarnas livscykel kan hjälpa lastbilstillverkare att hantera lagkraven bättre. För att vara väl förberedda om sådana ökade lagkrav har Scania gett oss i uppdrag att kartlägga lastbilars livscykel. Blinge menar att idealt vill företaget kunna applicera och använda de geografiska platser som arbetet får fram för vidare forskning och förberedelse av cirkulära flöden när ellastbilar tar över marknaden i större utsträckning.

Enligt Blinge har företaget idag kontakt med sin kund under åtta till tio år efter försäljningen. Därefter vet inte lastbilstillverkaren vad som händer med fordonet eller var det tar vägen. Medellivslängden på en lastbil är 15 till 20 år vilket innebär att fordonet används vidare någon annanstans i världen och är därför intresserade av att veta var. Den främsta kunskap Scania efterfrågar är var lastbilarna hamnar i deras *end of life*-stadie(sv. slutet av fordonens livscykel benämns hädanefter EOL-stadie). Utan den vetskapen blir det svårt för företaget att säkerställa cirkularitet hos lastbilarna. Om tillverkaren inte vet var fordonen är och har ett ansvar att ta hand om dem, uppkommer stora problem. Ett utökat producentansvar är en möjlighet i framtiden och det är därför intressant att undersöka.

Förutom att geografiskt kartlägga var lastbilarna befinner sig kommer det uppkomma andra typer av utmaningar när allt fler lastbilar ersätts mot ellastbilar. Den nya fordonskategorin innebär fler kommande utmaningar för industrin och dess aktörer. För att kunna gardera sig i bäst möjliga mån mot dessa är Scania även intresserade av att veta vilka dessa utmaningar är, enligt Blinge. En utmaning som företaget lyfter fram själva berör de lagkrav som kan komma att ställas på dem som lastbilstillverkare vad gäller producentansvar för fordonsbatterierna.

1.3 Syfte

Syftet med rapporten är att kartlägga lastbilars geografiska livscykel inom EU med utgångspunkt i Sverige samt identifiera och kartlägga utmaningar som omställningen till elektrifierade lastbilar innebär, med fokus på cirkularitet. Denna kunskap kan sedan användas hos lastbilsbranschens aktörer för att vara bättre förberedda när lastbilars marknadsandel växer i samband med transportsektorns elektrifiering.

Utifrån syftet har frågeställningar formulerats:

- Hur ser den geografiska livscykeln ut för lastbilar som säljs i Sverige, och vilka aktörer ingår i värdekedjan?
- Vilka utmaningar finns för lastbilsindustrin vid omställningen till eldrivna lastbilar relaterat till cirkularitet?

1.4 Avgränsningar

Arbetet är avgränsat inom följande områden för att underlätta och specificera syfte samt undersökning.

- Kartläggningen av lastbilar avgränsas till området inom EU. Anledningen till detta är att lagstiftningen som berör lastbilar och hantering av batterier är gemensam för dessa medlemsländer. Detta innebär att intervjuobjekt utanför EU inte eftersökts.
- Arbetet är avgränsat till att titta på alla tunga lastbilar, oavsett modell, tillverkare, årgång och drivmedel. Denna avgränsning underlättar kartläggningen av lastbilar samt är det som intresserar Scania i dagsläget. Av samma anledningar undersöker arbetet inte livscykeln för specifika komponenter hos lastbilen.

1.5 Agenda 2030

Genom att besvara och undersöka ovanstående frågeställningar kan övergången till ett cirkulärt och hållbart produktflöde för lastbilar underlättas. Detta skulle inte endast öka chanserna att nå Parisavtalets mål, utan även vara viktigt för att länder ska kunna nå FN:s globala mål för en hållbar utveckling. Dessa mål återfinns i Agenda 2030 (Svenska FN-förbundet, 2018). Arbetet för och inom cirkulär ekonomi kan kopplas till ett flertal av de globala målen, med särskild anknytning till nedanstående fem.

- Mål 8: Anständiga arbetsvillkor och ekonomisk tillväxt
- Mål 9: Hållbar industri, innovationer och infrastruktur
- Mål 10: Minska ojämlikhet
- Mål 12: Hållbar konsumtion och produktion
- Mål 13: Bekämpa klimatförändringarna

Med en ökad kännedom om hur hela livscykeln för tunga lastbilar ser ut kan producenter se till att resurser utnyttjas bättre än de gör idag. Mer resurseffektiva flöden kan öka produktiviteten i

lastbilsindustrin vilket möjliggör ökad ekonomisk tillväxt till följd av att fler resurser blir tillgängliga. Med en tillväxt som bygger på en cirkulär modell blir den dessutom hållbar när resurser återanvänds och återvinns istället för att nya måste införskaffas (Buchmann-Duck, & Beazley, 2020). Med bättre utnyttjande av resurser och tillvaratagande av dessa (via till exempel återvinning eller återvinning i den cirkulära modellen) kan även en hållbar lastbilsindustri utvecklas. Dessutom kan undersökningen av utmaningar inom cirkulära flöden bidra till en utveckling av hållbara strategier för ellastbilar generellt. Det kan också bidra till att skapa en hållbar infrastruktur som resten av ekonomin kan bygga vidare på (Coenen, 2020).

Med en bättre förståelse för var lastbilar hamnar under sin livscykel kan tillverkande företag enklare nå ut till dessa. Det kan innebära att det blir enklare att säkerställa goda reparations- och återvinningsstationer i hela världen. Det i sin tur kan potentiellt förlänga och förbättra lastbilens liv i delar av världen som företagen idag inte vänder sig till. Därmed kan jämlikheten mellan länder förbättras, när alla får ta del av bättre fordon och service.

Med en ökad medvetenhet hos lastbilars livscykel kan även den hållbara konsumtionen och produktionen förbättras. Med kunskapen om vilka parter som hanterar lastbilen var i världen kan aktörer i lastbilsbranschen möjligtvis enklare säkerställa att lastbilen återanvänds och återvinns korrekt och hållbart. Detta kan göra det enklare att säkerställa en hållbar konsumtion hos såväl andra- som tredjehandsköpare. Dessutom bidrar det till en hållbar produktion när lastbilstillverkare bättre förstår de krav som ställs på lastbilarna under deras livstid samt underlättar återvinning och reparation.

Som nämnts tidigare är en omställning till cirkulär ekonomi och cirkulära flöden viktigt för att mängden växthusgaser i atmosfären ska minska (Ellen Macarthur Foundation, 2022). Med en ökad kunskap om de utmaningar som finns vid omställningen till ellastbilar kan cirkulariteten hos flödena öka och underlättas. Därmed kan klimatförändringarna bekämpas i högre grad.

2. Teori

Nedan presenteras relevant teori kopplad till cirkulär ekonomi, elektrifiering av transportsektorn och batteriåtervinning. Inledningsvis presenteras hur cirkulär ekonomi och take-back system fungerar. Därefter följer en redogörelse av hur elektrifieringen kommer påverka transportsektorn respektive återvinningsprocessen. Det redogörs också för nya ekonomiska möjligheter till följd av elektrifieringen av transportsektorn.

2.1 Cirkulär ekonomi

En av huvudprinciperna inom cirkulär ekonomi är enligt Ellen Macarthur Foundation (u.å.) att göra linjära flöden cirkulära och att behålla material och produkter i omlopp på högsta möjliga nivå för att spara på jordens resurser. För att illustrera cirkulära flöden och märka ut på vilken nivå av cirkularitet det sker kan man använda sig av 10R-typologin. I tabell 1 nedan är alla R listade med beskrivning och översättning. Enligt Reike et al. (2018) består åtta av dessa R av olika former av återanvändning och två är förebyggande åtgärder. Dessa 10R kan grupperas i korta, medellånga och långa loopar. Reike et al. (2018) beskriver att produkten är fortsatt nära slutkonsument i korta loopar. Dessa inkluderar R0-R3: avstå, reducera, återförsäljning/återanvändning och reparera. I medellånga loopar uppgraderas produkten och tillverkaren kommer in i processen igen. Dessa inkluderar R4-R6: renovera/uppgradera, återtillverkning, nytt syfte. I långa loopar förlorar produkten sin ursprungliga funktion och får en ny. Dessa inkluderar R7-R9: återvinna, återhämta och återutvinning (Reike et al., 2018).

Tabell 1

10R typologin listad i ordning från längsta till kortaste loop enligt definitionen i studien av Reike et al. (2018). Tillsammans står även en kort beskrivning och svensk översättning.

Cirkulär ekonomi koncept	Svensk översättning	Beskrivning
R9 Remine	Återutvinning	Utvinning av material från deponi
R8 Recover (energy)	Återhämta	Utvinning av energi från avfall
R7 Recycle	Återvinna	Separation av material i en produkt till material för nya produkter
R6 Repurpose	Nytt syfte	Nytt syfte och ny funktion
R5 Remanufacture	Återtillverkning	Tillverkning av produkt med gamla komponenter/delar
R4 Refurbish	Renovera/uppgradera	Uppgradering av komponenter/delar av produkten
R3 Repair	Reparera	Reparation av trasiga komponenter

R2 Re-sell/Reuse	Återförsäljning/ återanvändning	Köpa secondhand
R1 Reduce	Reducera	Reducera användandet
R0 Refuse	Avstå	Avstå från köp

En viktig komponent för ett väl fungerande cirkulär ekonomi är take-back system (Ranta et al., 2018). Take-back-system är system där tillverkare tar fullt eller delvis ansvar för avfallshantering av sina produkter. Systemet är vanligt hos produkter som skapar elektroniskt avfall, till exempel batterier (Toffel et al., 2008). Enligt Toffel et al. (2008) är syftet att internalisera produktens livscykelkostnader i priset på produkten för att undvika att det blir en negativ externalitet. Krav på implementation av ett take-back-system är en form av utökat producentansvar och ställer krav på tillverkare att skapa ett system eller finansiera en hanteringsmekanism för avfall (Atasu et al., 2009). För att transportsektorn ska lyckas göra en omställning till att bli mer hållbar kommer det enligt Kurdve et al (2019) krävas effektiva återflöden och författarna föreslår ett 3R-system (reuse, remanufacturing, recycling). Återinsamlingen av batterier kommer i ett sådant scenario förmodligen ske både genom fria marknadskrafter och ett utökat producentansvar som genom reglering ställer krav på tillverkarna att centraliserat sköta sitt cirkukära arbete (Kurdve et al., 2019).

För att nå klimatmålen som har satts upp har det inom EU blivit allmänt accepterat att det kommer att krävas en allt mer cirkulär ekonomi. Till följd av detta har EU lanserat en ny handlingsplan för cirkulär ekonomi inom EU. Handlingsplanen ska säkerställa att målen som är uppställda i “the European Green Deal” uppnås (Europeiska Kommissionen, 2020:a). Implementationen av cirkulär ekonomi gick länge långsamt inom EU. Enligt Kirchherr et al. (2018) beror det här främst på kulturella barriärer och inte teknologiska som litteraturen påstod. I en intervjustudie kom det fram att de två största barriären till en mer cirkulär ekonomi i Europa var “avsaknad av konsumentintresse” och “tveksam företagskultur” där företags anställda inte var investerade i en omställning (Kirchherr et al., 2018). Dessa kulturella barriärer stärks sedan av marknadsbarriärer som skapar ytterligare motstånd till mer cirkulära flöden där den främsta faktorn är “billigt tillgänglig nytt råmaterial”. Det skapar mindre incitament till återanvändning eller återvinning (Kirchherr et al., 2018).

2.2 Elektrifiering av transportsektorn och batteriåtervinning

Elektrifieringen av transportsektorn har vuxit de senaste åren, där utvecklingen främst varit fokuserad inom personbilsindustrin. Tekniken är en viktig del i omställningen för att hantera de globala klimathoten (Hao et al., 2019). Omställningen till elektrifiering inom lastbilsindustrin har varit långsammare, trots att 46 procent av koldioxidutsläppen kopplat till transportsektorn kommer från tunga fordon (Moultak et al., 2017). En fördel med elektrifiering, utöver klimatrelaterade fördelar, är att energikostnaden sänks drastiskt jämfört med fossil energi (Hao et al., 2019). En nackdel med elektrifiering är den ökade efterfrågan på energi, där nätverkets effektkapacitet är en begränsande faktor. Kravet på batteriets laddkapacitet ska räcka till vid långa körsträckor är också en utmaning för implementationen (Hao et al., 2019). Det finns även utmaningar i den fysiska utformningen av batterierna, eftersom lastbilar kräver en hög nyttolast (Rudolf et al., 2021).

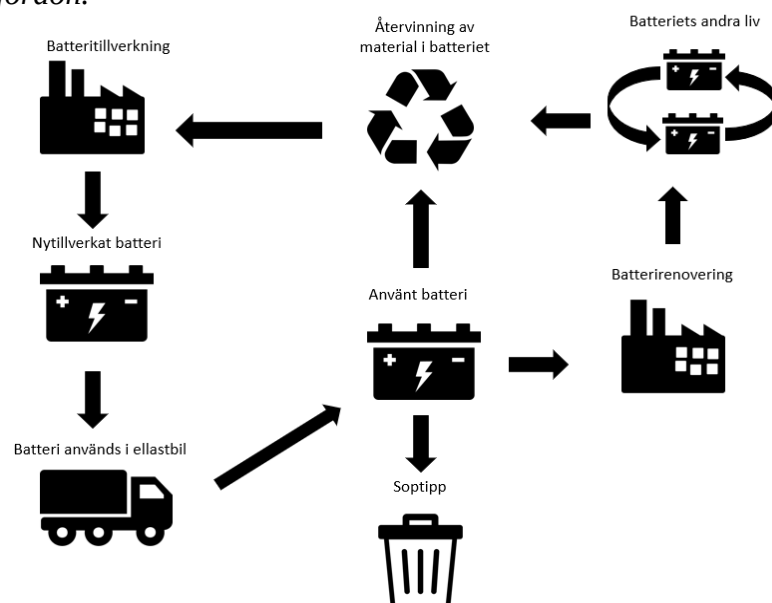
Den förväntade ökningen av efterfrågan på batterier kan skapa nya utmaningar kopplat till resurser inom leverantörskedjan (Baars et al., 2021). Elektrifieringen av lastbilsindustrin skulle substantiellt öka efterfrågan på litium och resursutnyttjandet av metallen (Hao et al., 2019). Det kommer också skapa stora volymer av farligt avfall som måste hanteras vilket ställer höga krav på säker och regional hantering i slutskedet av batteriers livscykel (Harper et al., 2019).

Med det ökade nyttjandet av litiumbatterier uppkommer det flera utmaningar som behöver övervinnas. Vid batteriernas EOL kan cirkulära system med återvinning bidra till att de dyrbara materialen återanvänds och miljöpåverkan minskar (Steward et al., 2019). I dagsläget är volymen av lastbilsbatterier i EOL-stadiet inte särskilt stor, men i framtiden förväntas denna öka drastiskt på grund av marknadens ökande elektrifiering. Enligt Steward et al. (2019) skulle ett effektivt insamlingssystem av batterierna kunna grundas i ett väl utbrett insamlingssystem för lastbilar. Det skulle kräva både nationellt och internationellt samarbete inom industrin. Internationella samarbeten för insamlingen av lastbilar kan skapa utmaningar, då regleringar skiljer sig mellan nationer. Samt att det kan finnas en motvillighet hos tillverkare att betala kostnader associerade med insamlingssystem (Steward et al., 2019).

En nödvändig komponent i ett välfungerande insamlingssystem är ett effektivt returflöde i värdekedjan. Ett returflöde innefattas bland annat av flödet av information, nätverkets design och transport inom värdekedjan (Ferguson et al., 2001). Det finns utmaningar för att ett returflöde ska fungera effektivt. En utmaning är bristande kommunikation i värdekedjan, speciellt mellan tillverkare och demontörer. För att returflödet ska vara gynnsamt krävs det att information mellan aktörerna delges. Det är något som sällan sker mellan tillverkare och demontör eftersom de anses vara konkurrenter inom reservdelsmarknaden (Ferguson et al., 2001). Relationen mellan de två aktörerna skapar utmaningar för effektivt returflöde.

Figur 1

Beskrivning av möjliga cirkulära flöden för ett litiumbatteri som använts i ett elektriskt fordon.



När ett väletablerat insamlingssystem skapats uppkommer dilemmat och avvägningen mellan att återanvända och återvinna batterierna. Återanvändning av batterierna förlänger livscykeln och minskar därför batteriernas klimatpåverkan (Chen et al., 2019). Återvinning av batterierna är det slutliga steget som sluter det cirkulära flödet, vilket kan genomföras både efter första och andra livet för batterierna. Varför återvinningen skulle ske redan efter första livet kan förklaras av värdet i materialen som batterierna innehåller (Chen et al., 2019). Med mer resurssnål tillverkning av nya batterier kan äldre batterier innehålla större andel värdefulla material än nyare, vilket kan vara en möjlig förklaring till att återvinna batterierna redan efter första användningsområdet. Figur 1 illustrerar de tre möjliga vägar ett använt batteri kan ta. En möjlig väg är om batteriet är skadat eller befinner sig i ett land utan infrastruktur för återvinning. Då kan det hamna på en soptipp (Engel et al., 2019). En andra möjlighet är att batterierna renoveras och får ett nytt syfte, ett exempel är för energilagring där marknaden utvecklats snabbt de senaste åren enligt Harper et al (2019). Det sista alternativet är att batteriet återvinns direkt. När det gäller återvinningsprocessen i sig finns det flera utmaningar.

Många av dessa utmaningar grundas i variansen i uppbyggnaden av batterierna. Chen et al. (2019) menar att komplexiteten i batteriernas kemiska uppbyggnad är stor och deras fysiska utformning skiljer sig mycket mellan tillverkare. Avsaknaden av en standardiserad design och den konstanta utvecklingen av återvinningsprocessen gör det svårt att skapa en effektiv återvinningsprocess för stora volymer av batterier (Ahuja et al., 2020). Det finns också utmaningar i säkerhetshanteringen av batterier, eftersom de utgör en stor risk om de hanteras felaktigt. Dessa beskrivs som framtida utmaningar då många av batterierna som finns på marknaden idag ännu inte nått EOL (Ahuja et al., 2020).

Det andra alternativet för batterierna vid EOL-stadiet är återanvändning. Där finns det också en avvägning att göra angående syftet som batterierna ska återanvändas till. Avvägningen är starkt beroende av batteriets kvalitet och hälsa (Ahuja et al., 2020). Ett alternativ är att återtillverka batteriet till samma syfte, vilket innebär att batteriet återanvänds i en ellastbil. För att det ska vara möjligt krävs det att batteriets hälsa möter de krav som finns på nyproducerade batterier (Chen et al., 2019). Det är krav som sällan uppnås av använda batterier. För att få batterierna att nå kvalitetskraven kan en delvis återtillverkning ske, där de defekta delarna av batteriet byts ut (Chen et al., 2019).

Ett annat alternativ är att återanvända batterier till ett annat syfte som är mindre påfrestande för batteriet, till exempel för energilagring. Det förlänger livslängden för fler batterier eftersom kraven på batteriets hälsa inte är lika höga (Chen et al., 2019). Det finns även utmaningar med att byta användningssyfte. Det nya syftet kräver att batteriet ommodelleras och att det skapas nya styrsystem för att passa syftet. Detta kan vara både komplext och kostsamt, något som kan tala emot återanvändningen eftersom de ommodellerade batterierna tävlar mot nya, billigare batterier (Chen et al., 2019). Det finns också risker med att använda batterierna till ett nytt syfte, vilket i dagsläget kräver mer forskning. Det finns en även preferens att återtillverka framför återanvända i annat syfte eftersom det är en mindre resurskrävande process, både ekonomiskt och energimässigt (Ahuja et al., 2020).

Det finns möjligheter för nya marknader att växa fram till följd av elektrifieringen av tunga fordon. En casestudie gjord i Slovenien presenterar möjligheten att använda elbilsbatterier som nått sitt EOL-stadie för energilagring (Obrecht et al., 2021). Resultatet av studien indikerade att användningen av batterier till energilagring skulle minska materialåtgången på råmaterial och utöka energisystemen. Det skulle också möjliggöra en mer effektiv elektricitetsproduktion. Potentialen för en cirkulär ekonomi och mer hållbara energisystem är stor (Obrecht et al., 2021). Enligt McKinsey kan potentialen för litiumbatterier inom energilagring vara uppemot 30 miljarder USD år 2030 (Engel et al., 2019).

3. Legala förutsättningar

Det finns ett antal förordningar, direktiv och regelverk för transportsektor inom EU som påverkar sektorns utformning. Dessa fastställs av EU-kommissionen. Var femte år röstar EU:s medlemsländers medborgare i parlamentariker till EU-parlamentet, som i sin tur beslutar om EU-kommissionen (Europaparlamentet, u.å.). En av EU-kommissionens uppgifter är att komma med EU-lagförslag (Sveriges riksdag, 2021). Kommissionen diskuterar igenom förslagen innan de skickas till medlemsländerna för synpunkter. Därefter skickas förslaget, tillsammans med synpunkterna, till Europaparlamentets ministerråd som består av medlemsländernas respektive regeringsministrar (Sveriges riksdag, 2021). Beroende på vad lagförslaget handlar om involveras olika ministrar. När förslaget handlar om miljöfrågor består ministerrådet därför av medlemsländernas miljöministrar. Det gäller även att Europaparlamentet kommer överens om hur den nya lagen ska se ut. Det krävs att parlamentet och ministerrådet kommer överens för att lagen skall börja gälla (Sveriges riksdag, 2021).

Enligt Naturvårdsverket (u.å:b) kan lagstiftning fastslås i form av direktiv eller förordningar. Med ett direktiv sätts ett gemensamt resultat för medlemsländerna, men hur exakt detta ska uppnås är upp till varje land att fastslå. En förordning blir istället direkt en del av den nationella lagstiftningen i alla medlemsländer. Det innebär att alla länder applicerar samma tillvägagångssätt för att uppnå det gemensamma målet (Naturvårdsverket, u.å:b).

3.1 EU-förordning om batterier

År 2006 fastslog Europaparlamentet direktivet om batterier och ackumulatorer och förbrukade batterier och ackumulatorer (Europaparlamentets och rådets direktiv 2006/66/EG). Direktivet fokuserar på olika delar av batterihantering, såsom återvinning, insamling av förbrukade batterier och innehållsförteckningar på vad batterier innehåller (för att enklare kunna säkerställa en korrekt återvinning). Direktivet beskriver mål som är önskvärda att uppnå men, till följd av att det endast är ett direktiv, inte exakt hur dessa ska uppnås. Exempelvis innebär detta att insamlingssystem för batterier ser olika ut i olika länder.

För att stärka EU:s inre marknad, minska miljömässig och social påverkan i batteriets hela livscykel samt främja en cirkulär ekonomi, kom EU-kommissionen i slutet av 2020 med ett förslag på en ny förordning om batterier (Miljödepartementet, 2021). Förordningen skulle ersätta, och upphäva, det direktiv som beslutades 2006 gällande batterier. Förordningen innebär en vidare harmonisering av EU:s inre marknad eftersom dess regler skulle bli direkt gällande hos alla medlemsländer (Miljödepartementet, 2021). Anledningen till att kommissionen sett över direktivet är att de sett den fragmentering av EU:s inre marknad som direktivet leder till samt att regelverket behöver anpassas till områdets snabba teknikutveckling (kopplat till elektrifieringen av vägtransportsektorn) (Miljödepartementet, 2021). En skillnad jämfört med batteridirektivet är att förordningen utökar batterikategorierna från tre till fyra, där "batterier till elektrifierade vägfordon" är en ny kategori. I syfte att skapa lika villkor vid insamlingen av batterier på EU-nivå etablerar förslaget även ett producentansvar för alla batterier med olika krav. Kraven, som i dagsläget är under förhandling, börjar gälla den första juli år 2023 (Miljödepartementet, 2021).

År 2009 trädde Förordningen (SFS 2008:834) om producentansvaret för batterier i kraft i Sverige efter att batteridirektivet från 2006 skulle införlivas i svensk lagstiftning. Förordningen ställer krav på batteriproducenter som ska se till att det finns lämpliga insamlingssystem för deras batterier (Miljödepartementets förordning, SFS 2008:834). Förhandlingar och diskussioner sker i dagsläget och den exakta utformningen och innehållet i det nya förordningsförslaget är därför inte säkerställt. Ett förtydligande med avseende på förordningarnas och direktivens årtal finns i figur 2.

Utöver det som nämnts ingår även ett batteripass i det nya förordningsförslaget där det är tänkt att ett sådant ska finnas för varje elfordonsbatteri som släpps ut på marknaden (Europeiska kommissionen, 2020:b). Batteripasset ska bland annat ge tillgång till allmän information som tillverkningsdatum och innehåll av farliga ämnen. Utöver det ska passet även tillgängliggöra information i form av prestanda- och hållbarhetsparametrar (Europeiska kommissionen, 2020:b). Dessa ska vara tillgängliga via batteripasset när batteriet släpps ut på marknaden och uppdateras allteftersom dess status ändras (Europeiska kommissionen, 2020:b).

När en ändring av status beror på reparation eller behandling för ändrad användning ska ansvaret för registreringen av batteriet i batteripasset överföras till den aktör som anses släppa ut elfordonsbatteriet på marknaden eller som tar det i bruk (Europeiska kommissionen, 2020:b). Enligt förordningen kommer systemet med pass medföra avsevärda kostnader för både EU-kommissionen och företagen (Europeiska kommissionen, 2020:b).

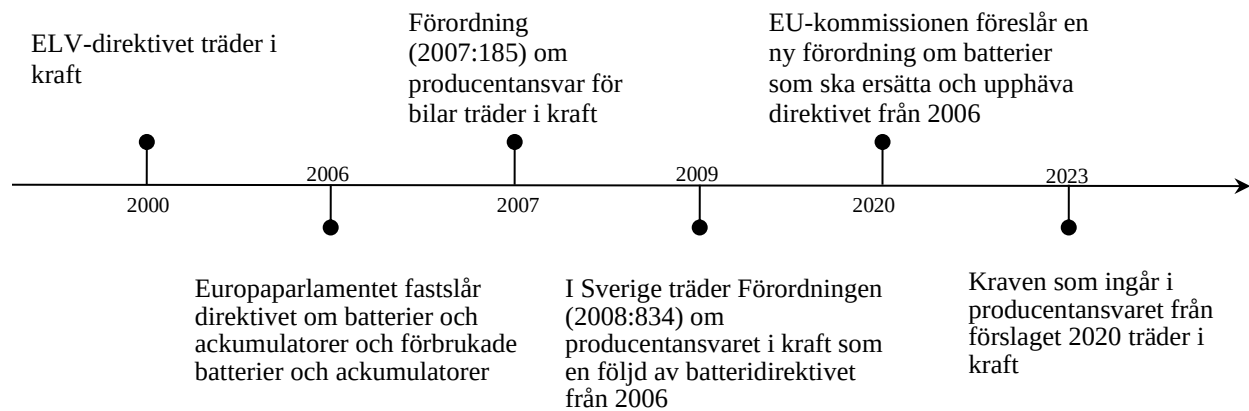
3.2 Förordning om producentansvar för bilar

Förutom ovanstående förordningsförslag finns det sedan tidigare andra EU-lagar som fokuserar på frågorna miljö och producentansvar. En av dessa är Förordning (SFS 2007:185) om producentansvar för bilar (2007). Denna baseras på det EU-direktiv som kom år 2000 och kallas End of Life-direktivet (ELV-direktivet) (Miljödepartementets förordning, SFS 2007:185). Den svenska förordningen gäller fordon som väger max 3500 kg och fokuserar på slutet av produktens livscykel. Med hjälp av denna vill EU i största möjliga mån förebygga uppkomsten av fordonsavfall genom att anpassa utformningen och tillverkningen av fordonen (Miljödepartementets förordning, SFS 2007:185). Om avfall uppkommer ska producenter säkerställa att system för mottagning av de uttjänta fordonen finns samt att dessa och dess komponenter kan återvinnas eller återanvändas.

Det pågår en diskussion om huruvida tunga fordon ska ingå i detta direktiv eller inte (ACEA, 2020). Branschorganisationen ACEA framförde i ett skriftligt ställningstagande år 2020 att de inte anser att lastbilar och bussar bör ingå i detta direktiv. Organisationen anser att skillnaden mellan olika lastbilar respektive bussar är stor jämfört med skillnaden mellan olika bilar.

Figur 2

Tidsaxel över direktiv och förordningar som påverkat fordonsindustrin mellan 2000–2023.



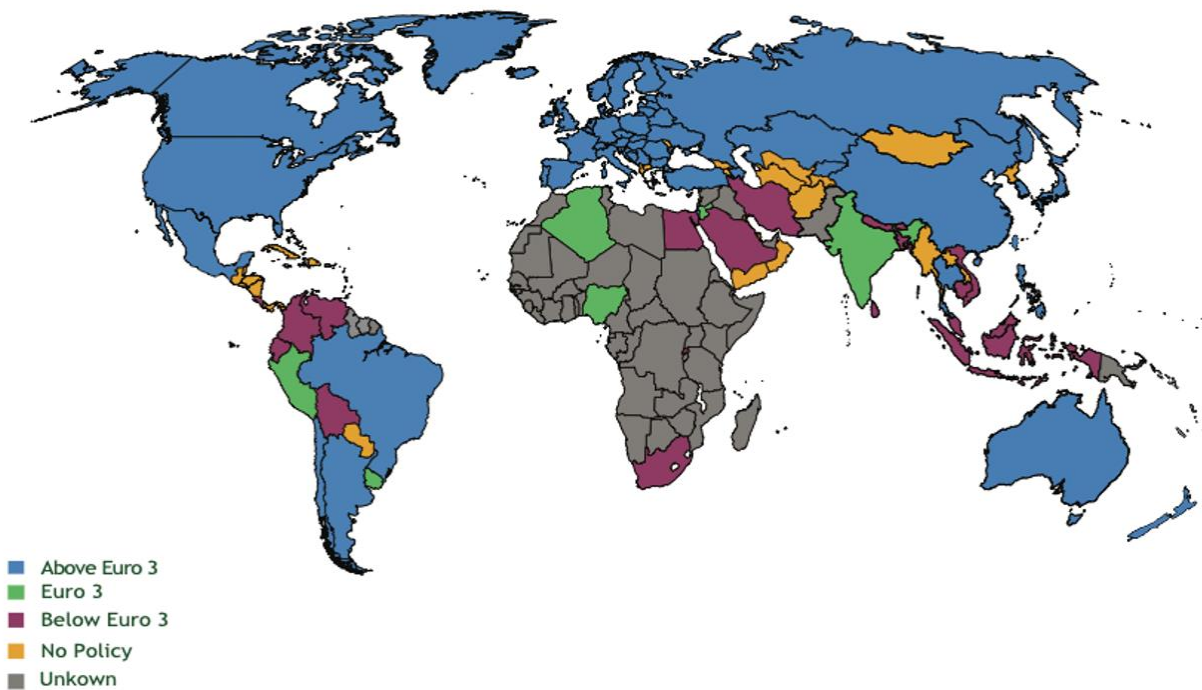
3.3 Regelverk kring fordonsavgaser

Lagstiftningskrav används även i syfte att försöka reglera fordons avgasemissioner (Upphandlingsmyndigheten, 2018). I Sverige kallas dessa krav för miljöklasser och grundar sig på euroklasserna. Klasserna syftar till att minska utsläpp av partiklar, koldioxid, kväveoxid och kolväten (Miljöfordon, 2020). Den första euroklassen, Euro 1, infördes i EU år 1992 och sedan dess har fem nya klasser (Euro 2, Euro 3, Euro 4, Euro 5 och Euro 6) införts. Dessa har medfört hårdare och mer omfattande krav som begränsar avgasutsläpp (DieselNet, 2021). Idag är det krav på Euro 6 i Sverige och i EU. Gamla fordon får fortfarande säljas på andrahandsmarknaden trots att de inte uppfyller Euro 6 kraven (Miljöfordon.se, 2020). Miljöklasserna påverkar även var fordonen får köra. Olika områden har olika miljözoner vilket innebär att endast fordon som uppnår en viss euroklass får vistas i området (Transportstyrelsen, 2020).

På samma sätt finns liknande regler i andra delar av världen som bestämmer vilka avgaskrav som fordon måste möta för att få säljas och köras. Alla länder utgår inte från euroklasserna för att klassificera fordon, men de brukar omskrivas till euroklassequivivalenta för att kunna jämföras med den europeiska standarden (Miller et al., 2017). Vidare finns det stor skillnad mellan olika länders lagstiftning kring avgasemissioner. Det innebär att äldre fordon med sämre avgasprestanda kan köras där lagligt i vissa länder men inte i andra (UNEP, 2017). Se figur 3 nedan för en beskrivning av vilka euroklasser som gäller var i världen.

Figur 3

Karta som globalt visar var de olika euroklasserna gäller (UNEP, 2017).



Kommentar: Redigerad bild baserad på karta från UNEP, Vehicle Emission Standards, March 2017

4. Metod

Studien är kvalitativ och explorativ. I dagsläget finns det lite kunskap om lastbilars geografiska livscykel. Därtill finns det en ovisshet över vilka utmaningar som potentiellt kan uppstå för lastbilstillverkare vid omställning till ellastbilar och cirkulära flöden. Följaktligen resulterar detta i att studien är explorativ. En explorativ studie syftar till att förtydliga förståelsen av ett problem som det inte finns mycket tidigare kunskap om (Saunders et al., 2016). Vidare är studien kvalitativ där totalt 22 intervjuer genomförts. Sex av intervjuerna skedde via mailkontakt och en via ett studiebesök. Resterande intervjuer hölls via Zoom, Microsoft Teams eller i person. Intervjuerna har fokuserat på att kartlägga lastbilars livscykel inom Europa samt på att få kunskap om eventuella utmaningar som kan uppstå i omställningen till ellastbilar relaterat till cirkularitet. För att fördjupa informationen från intervjuerna har även en kompletterande litteraturstudie genomförts. I resultatdelen lyfts samstämmiga kommentarer från intervjuerna och intervjuerna i sin helhet biläggs som referat.

4.1 Processens utformning

Studien är huvudsakligen genomförd i form av intervjuer. Litteraturstudien är utförd för att utöka kunskapen från intervjuerna om utmaningarna relaterade till den elektriska omställningen för ellastbilar. Följaktligen grundar sig rapporten främst på primärdata men även på sekundärdata. Det kan vara fördelaktigt att använda sig av sekundärdata i ett kandidatarbete eftersom det är mer tidseffektivt och skapar ett större underlag för analys (Saunders et al., 2016). Slutligen är det, enligt Saunders et al. (2016), också lämpligt att använda sekundärdata för att jämföra med primärdata och för att sätta den insamlade datan i ett mer generellt perspektiv.

4.2 Metod för litteraturstudie

Genomförandet av litteraturstudien innebar sökning efter artiklar kopplat till utmaningarna relaterade till den elektriska omställningen för lastbilar och cirkularitet. Detta gjordes via Google Scholar och Chalmers biblioteks databaser. Därefter gjordes ett urval de mest relevanta artiklar som kunde användas i rapporten. De sökord som användes var *Circular economy*, *electrification*, *European Union circular economy barriers* med flera. Vidare studerades även hur EU-lagstiftningsprocessen fungerar samt EU-förordningar och direktiv om batterier och fordon. Eftersom den typen av information är lämpligast att erhålla via officiella hemsidor har källorna tagits fram via sökning på Google.

4.3 Intervju med företag

Via intervjuer med företag samlades primärdatan in. Företagen som intervjuades delades upp i två olika kategorier, en kategori för kartläggningen av lastbilars livscykel och en kategori relaterat till utmaningarna för ellastbilar. Beroende på vilken av de två kategorierna företagen tillhörde skilde sig naturligt syftet med intervjuerna åt samt intervjufrågornas fokus. Till följd av att studien var explorativ genomfördes ingen förstudie innan intervjuerna.

4.3.1 Urval av företag till intervju

För att hitta intervjuobjekt till kartläggningen av lastbilars livscykel kontaktades åkerier först där kravet var att åkeriföretagen skulle vara baserade i Sverige och ha minst 30 lastbilar i sin flotta. Tankegången bakom kravet var att sådana åkeriföretag förhoppningsvis har ett system för hur de säljer sina lastbilar som sedermera kunde leda oss till andra aktörer i Sverige. Initialt kontaktades Schenker, DHL och Postnord utan att det resulterade i intervjuer. Till följd av detta kontaktades större åkerikoncerner men även mindre åkerier, fortsatt med kravet på att de skulle ha minst 30 lastbilar i sina flottor. Intervjun med Tempcon Group ledde till att återförsäljare av begagnade lastbilar kontaktades och följaktligen intervjuades. Det fanns inget på krav på återförsäljarna, istället intervjuades både mindre återförsäljare och större marknadsplatser. Informationen från intervjuerna med svenska återförsäljare resulterade även i att nederländska återförsäljare kontaktades. Sammanfattningsvis var urvalet inte bestämt på förhand utan skedde i takt med att intervjuer hade genomförts. Däremot fanns ett internt krav om att minst tre intervjuer skulle genomföras med åkerier och återförsäljare. Att Tempcon Group och Börjes Koncernen bestod av flera åkerier var även en motiverande faktor till att företagen intervjuades. För att erhålla ytterligare en dimension i kartläggningen hölls även intervjuer med personer på Scania och Volvo Trucks.

Intervjuobjekt relaterade till utmaningarna för ellastbilar och cirkularitet togs fram på förhand. Författarna ville genom intervjuerna få olika perspektiv och kunskaper kring de utmaningar som finns. Därför intervjuades anställda inom bil- och batteriindustrin såväl som anställda hos myndigheter, Regeringskansliet och hos en branschorganisation. Utöver det intervjuades även en doktorand på Chalmers. Urvalet skedde i dialog med handledaren Magnus Blinge från Scania. Det ansågs naturligt att anställda inom bil- och batteriindustrin skulle ingå i urvalet med motiveringen att bilindustrin redan påbörjat en omställning där batteriindustrin har en viktig roll. Vidare ansågs doktoranden på Chalmers, genom att vara en oberoende part, vara intressant för studien. Avslutningsvis ansågs anställda hos myndigheter, Regeringskansliet och branschorganisationen kunna bidra med olika dimensioner till studien till följd av sina olika intressen. Se bilaga R för intervjuлиста.

4.3.2 Struktur och förberedelse

För att intervjuerna skulle bli väl genomförda togs flera intervjuguider fram på förhand. Intervjuguider fungerar som en mall där ämnen och frågor listats upp som ska tas med i intervjun (Saunders et al., 2016). I kartläggningen av lastbilarna skiljde sig dessa åt beroende på vilken aktör intervjuobjektet tillhörde och således togs olika intervjuguider fram. Dessa utgick däremot från samma typ av huvudfrågor (se Bilagor Intervjuguide 1).

Vid intervjuerna relaterade till utmaningar för ellastbilar och cirkularitet togs en intervjuguide fram för varje enskild intervju. Även dessa utgick från samma typ av huvudfrågor (se Bilagor Intervjuguide 2). Majoriteten av intervjufrågorna från denna del av intervjustudien var öppna och svaren beskrivande till följd av att författarna på förhand inte visste hur mycket kunskap de enskilda parterna kunde bidra med. Även intervjufrågorna angående kartläggningen var öppna då studien är explorativ.

Ett fåtal intervjuobjekt för kartläggningen av lastbilars livscykel ville ha frågorna skickade på förhand för att kunna förbereda och ta fram eventuell statistik. Beslutet togs att intervjuerna skulle

vara semistrukturerade, det vill säga att primära frågor var bestämda på förhand men att följdfrågor sedan kunde ställas utifrån respondentens svar. Under intervjuerna kunde därmed strukturen anpassas vilket var en fördel (Saunders et al., 2016). Undantaget från denna struktur var intervjuerna med återförsäljare i Nederländerna. Det märktes vid ett tidigt stadie att intervjuer med nederländska återförsäljare skulle bli svåra att boka togs beslutet istället att fyra till fem frågor skulle skickas via e-post.

4.3.3 Intervjutillfälle

Två eller tre gruppmedlemmar medverkade på intervjuerna där en ledde intervjun och resterande ansvarade för anteckningar och inspelning. Majoriteten av intervjuobjekten gav sitt medgivande att intervjun skulle spelas in vilket möjliggjorde bearbetningen av materialet i efterhand. Intervjuer genomfördes på Microsoft Teams och Zoom samt via fysiska intervjuer och på telefon där de tre förstnämnda föredrogs av författarna. Anledning är att icke-verbal kommunikation inte kan uppfattas via telefon. Telefonintervjuer skedde när intervjuobjektet föredrog det av tidsmässiga skäl.

4.3.4 Analys och bearbetning av data

Bearbetningen av datan innebar att svaren på frågorna från intervjuerna jämfördes med varandra. För kartläggningen av lastbilars livscykel jämfördes intervju svaren endast mellan företag av samma typ av aktör i resultatet. Genom att jämföra svaren kunde skillnader och likheter i svaren hittas för att ytterligare finna mönster och homogenitet. Slutligen delades datan upp i fyra olika områden för utmaningar och tre för kartläggningen. Anteckningarna från intervjuerna, med stöd av inspelningarna, behövdes för att en fullständig bearbetning skulle kunna ske. Någon transkribering av intervjuerna ansågs inte nödvändig för att kunna använda datan i rapporten. Däremot sammanställdes varje intervju i en bilaga som sedan skickades till intervjuobjekten för att kunna säkerställa validiteten.

4.4 Studiens forskningskvalitet

Författarna anser att en av studiens styrkor är de olika perspektiv som fåtts genom de kvalitativa intervjuer som genomförts. Däremot presenteras, i avsnittet som berör metodkritik, kritik huruvida antalet intervjuer gällande kartläggningen ger en representativ bild av verkligheten. Vidare diskuteras det hur författarna arbetat med källkritik kontinuerligt under studien i avsnittet källkritik. Slutligen berör avsnittet forskningsetik hur författarna hanterat det anonymitetskrav som ställts av vissa intervjuobjekt.

4.4.1 Metodkritik

Det kan ifrågasättas om de tre intervjuade åkerierna samt de två åkerikoncernerna gav en representativ bild av hur åkerier säljer vidare sina lastbilar. I synnerhet kan liknande ifrågasättning göras gällande intervjuerna med återförsäljare av begagnade lastbilar. En av faktorerna var att återförsäljarna säljer sina lastbilar till olika länder vilket gjorde det svårt att få en generell bild kring frågan. En annan faktor var att studien fokuserade på alla lastbilmärken och inte specifikt på Scantias lastbilar. Kartläggningen kan därför potentiellt vara missvisande för Scantias lastbilar eftersom alla lastbilmärken ingick i studien. Försättningsvis kan det argumenteras om mailkontakt, som i fallet med nederländska återförsäljare, var det mest optimala sättet att få

information på. Kontakt via mail var dock inget som föredrogs. Snarare var det en konsekvens av att utländska aktörer var svåra att boka intervju med.

Eftersom författarna var ovana intervjuare fanns risken att det skulle uppstå luckor i intervjusvaren. En sådan risk är även större om det rör sig om kortare intervjuer (Lantz, 2007). Intervjuernas längd varierade, där en del intervjuer blev korta, förekom det till viss del luckor i intervjusvaren. Enligt Lantz (2007) är luckorna ofta en konsekvens av att det bland annat varit tidsbrist under intervjun eller på grund av att intervjuarna inte följt upp svaren eller uppfattat vikten av dem och därmed inte bitt om mer utvecklande svar. Lantz (2007) menar däremot att detta inte är några större problem om medvetenheten kring bristen finns och att några slutsatser inte dras utan grund.

Vidare kan det även diskuteras om rätt aktörer intervjuades relaterat till omställningar för ellastbilar. Det kan potentiellt finnas andra, mer relevanta aktörer som därmed inte intervjuades. Försök gjordes med att intervju demontörer men utan någon framgång. En diskussion kan även föras om att antalet intervjuer är tillräckligt för att urskilja vad som är trender och vad som enskilda åsikter. Avslutningsvis hade enkäter kunnat skickas ut för att samla mer data, men författarna ville ha tydliga tankar och argument som är svåra att få i en enkät. En enkät ger korta svar utan chans till följdfrågor.

4.4.2 Källkritik

En kritisk granskning av den insamlade sekundär- och primärdatan har genomförts för att säkerställa dess trovärdighet. Enligt Morse et al. (2002) kan förhållningssättet till validitet och reliabilitet bli proaktivt om granskningsprocessen sker kontinuerligt under projektets gång. Som en följd av det har författarna därför gjort granskningen kontinuerligt där kriterierna samtidskrav, tendenskritik, beroendekritik och äkthet använts. Morse et al. (2002) menar även att data som anses ha bristande trovärdighet upptäcks tidigare och de resulterande åtgärderna kan påbörjas vid ett tidigare skede i projektet. Intervjuobjekten under studien har valts i samråd med vår uppdragsgivare vilket kan ha lett till ett riktat urval.

4.4.3 Forskningsetik

Fyra intervjuobjekt på nederländska återförsäljare samt en Project Manager på Northvolt önskade att vara anonyma. Detta har respekterats och tagits hänsyn till i rapporten. Majoriteten av intervjuobjekten har godkänt att intervjuerna spelats in. I efterhand har inspelningsfilerna raderats för att de inte ska kunna utnyttjas i andra syften.

5. Resultat

I detta avsnitt presenteras resultaten från intervjustudien. Resultaten delas upp i två delar utifrån de två frågeställningar som besvaras i arbetet. Kartläggningen är uppdelad efter verksamma aktörer inom den tunga lastbilsindustrin. Utmaningarna är kategoriserade i fyra olika områden.

5.1 Kartläggning

Nedan beskrivs de resultat som intervjustudien gav för den geografiska kartläggningen av lastbilar. Intervjuerna har delats upp i lastbilstillverkare, åkerier, återförsäljare av begagnade lastbilar och statistik.

5.1.1 Lastbilstillverkare

Enligt Lars Mårtensson, Miljö och innovationschef på Volvo Trucks, sker mycket av deras relationsskapande och informationsutbyte hos tunga lastbilar med första köparen. Köparen och lastbilstillverkaren binds samman av garantier och serviceavtal. Mårtensson menar att informationsutbytet försämras allt eftersom lastbilen byter ägare och fler aktörer blir involverade. Här finns en möjlighet att genom bättre kommunikationskanaler uppnå en tätare kontakt med flera kunder.

Lastbilarna är idag centralt uppkopplade, främst för att kunden ska kunna ta del av data som berör energiförbrukning och service. Enligt Mårtensson finns en outnyttjad potential att kunna kartlägga lastbilarna bättre, men ägandeskapet av data begränsar. Ur ett legalt perspektiv finns flera intressekonflikter som begränsar vem som äger datan och vad den får användas till. Om Volvo Trucks får tillgång till relevant data kan kartläggningen underlättas. Kartläggningen är svår att genomföra idag vilket kan grunda sig i att det finns många aktörer i värdekedjan.

Generellt kan en lastbils livscykel förenklas till att först säljs lastbilen och brukas inom norra Europa i ungefär tre år, enligt Mårtensson. Ofta är lastbilen väl anpassad till det nordiska klimatet samt de kunds specifika önskemål varje kund har. Därefter exporteras ofta lastbilen till Östeuropa där klimatkraven för lastbilar är lägre vilket möjliggör export och köparna har en högre priskänslighet, samt lägre pris för köparen. Mårtensson hävdar att det i hög grad beror på användningsområden, skick och ekonomi.

Michael Lieder är projektledare på Scania och uttrycker att de, likt Volvo Trucks, har en begränsad kartläggning av lastbilar de tillverkat i EOL. Med den första kunden sker den största delen av interaktion samt informationsutbyte. Lieder påpekar utmaningen med att använda kunddata i stor utsträckning från ett livscykelperspektiv. Vidare beskriver Lieder problemet att fordonsindustrin traditionellt sett fokuserar stora resurser i form av tid och pengar i fysisk fordonstillverkning där den tjänstebaserade eftermarknaden är lägre prioriterad.

En del i Scanias arbete med EOL är så kallade Used Parts and Scania Vehicle Recycling, enligt Lieder. Verksamheten grundar sig i att köpa upp scanialastbilar och sälja reservdelarna för att nå cirkulära materialflöden, fristående från Scanias produktion. Lieder menar att en av flera idéer är att använda en ny plattform för verksamheten som skulle kunna maximera den ekonomiska och miljövinsten till att varje lastbil får rätt service samt kartläggning var de geografiskt befinner sig.

5.1.2 Åkerier

Den första anhalten för lastbilarna efter att de lämnar det tillverkande företaget är vanligtvis åkerierna. De intervjuade företagen är koncernen Tempcon Group, KE Palms Åkeri, Börjes Koncernen, Hägerstens Åkeri och GP Last. Enligt Claes Eriksson, fordonschef på koncernnivå för Tempcon Group, har de 750 till 800 lastbilar i sin flotta. Roland Palm, VD för KE Palms Åkeri AB, berättar om sitt företag i Trelleborg med en flotta bestående av 35 ekipage. Enligt Hägerstens VD, Peo Hinrichs, har företaget från Mälardalen en flotta på 45 ekipage. VD för AHL Johanssons Åkeri, Nicklas Svensson redogör att Börjes Koncernen (där AHL Johanssons Åkeri ingår) har en flotta med 300 ekipage. Slutligen har GP Last ett fyrtiotal lastbilar i sitt ekipage, enligt företagets VD Johan Borglin.

Eriksson menar att Tempcon Group har lastbilar från Scania, Volvo och Mercedes i sin flotta. Det finns både nyttillverkade och begagnade lastbilar i flottan men majoriteten är nyinköpta. Palm konstaterar att hans åkeri har lastbilar från Volvo och Scania och i flottan finns det både nyinköpta och begagnade lastbilar. Palm köper inte lastbilar äldre än ett år. På Hägerstens åkeri är lastbilar från Volvo en majoritet, men det finns även lastbilar från Scania och Mercedes. I intervjun framgår det inte om Hägerstens köper in begagnade eller nya lastbilar. Svensson menar att Börjes Koncernen köper nyttillverkade lastbilar främst från Volvo och Scania, men även Mercedes. Scania och Volvo är även de två tillverkare som GP Last köper sina lastbilar från, där åkeriet alltid köper nyttillverkade.

På Tempcon Group finns lastbilarna kvar på företaget i cirka nio till tio år och om de ska avyttras görs det en individuell bedömning för varje lastbil. I kommunikationen med Palms åkeri kunde det inte erhållas hur länge lastbilarna stannade hos dem. Palm menar att en anledning till att de sålt vidare lastbilar varit införandet av mer omfattande miljölagar i Sverige. Enligt intervjuerna framgår det att Hägerstens Åkeri, Börjes Koncernen och GP last körs lastbilarna av företagen i sju till tio år. Vid detta stadie har fordonen kört cirka 100 000 mil, vilket aktörerna anser är ett riktmärke för att sälja vidare dem. Vissa lastbilar avyttras redan efter fem år om de kommit upp i det milantalet hos Börjes Koncernen. De första åren kör lastbilarna i genomsnitt 15 000 mil per år, därefter körs de betydligt mindre.

Enligt Eriksson säljs lastbilarna vidare från Tempcon Group när de avyttras och de använder sig av auktionsfirman Blinto för att göra detta. Av kommunikationen med Palm framgår det att det är vanligt att åkerier använder sig av olika auktionsfirmor och andrahandsdistributörer för vidareförsäljning av lastbilarna. När Hägerstens ska sälja sina lastbilar använder de sig av andrahandsdistributören Kvarndammen. Sen fem år tillbaka använder sig Börjes Koncernen sig av olika återförsäljare som exempelvis Carlqvists i Tingsryd. Innan dess skötte företaget dessa affärer själva. Likt andra åkerier använder sig även GP Last av en auktionsfirma vid försäljning av sina lastbilar. I det fallet rör det sig om företaget Klaravik.

Baserat på erfarenhet beskriver Eriksson att lastbilarna i slutet på sin livscykel hamnar i Polen, Irak, södra Europa och Sydamerika. Palms uppfattning är att lastbilarna i slutet av livscykeln exporteras till Östeuropa, Mellanöstern och Afrika. Enligt Hinrichs har det gått i olika perioder och under en period hamnade mycket i Sydamerika. Vidare beskriver han att mycket just nu hamnar i Afrika, Östeuropa, Sydeuropa och Mellanöstern.

Baserat på Svenssons erfarenheter framgår det att lastbilar från Börjes Koncernen tidigare har exporterats till Bolivia. Numera är hans uppfattning att det är större sannolikhet att en lastbil som avyttras hamnar i Afrika. Borglin vet inte var lastbilarna från GP Last hamnar rent geografiskt. Däremot berättar han att det finns en uppfattning inom branschen att lastbilar exporteras utomlands och att Mellanöstern är en återkommande destination för exporterade lastbilar. När åkeriet för några år sedan sålde sina lastbilar på egen hand såldes de till Polen och Finland.

5.1.3 Återförsäljare av begagnade lastbilar

Från intervjuerna med åkerierna framkom det att de använder sig av återförsäljare för att sälja vidare sina lastbilar när fordon inte längre bedömdes lönsamma. Svenska återförsäljare som intervjuats i studien är Kvdpro, Mascus/Ritchie Bros och Mindessons. Enligt Johan Lustig, Product Manager på Ritchie Bros och Mascus säljer den första ägaren ofta inom Sverige och sedan exporteras lastbilen efter dess andra ägare ut ur Sverige. Mascus är en marknadsplats på nätet som säljer begagnade tunga fordon och ägs idag av Ritchie Bros vilket är världens största auktionsverk. I genomsnitt stannar lastbilar som säljs i Sverige kvar i landet i cirka fem till tio år och kör knappt 100 000 mil enligt Chico Apostolovski, säljare och administratör på Mindessons. Mindessons är en återförsäljare av lastbilar baserade i Trelleborg med sju anställda.

Även Lustig rapporterar att lastbilarna som exporteras från Sverige via Mascus tenderar att vara cirka tio till tolv år gamla. Lustig utvecklar sin redogörelse gällande lastbilar sålda i Sverige och berättar att de vanligtvis har två liv i Sverige på cirka tre till fem år var. Det första livet innebär större användning av lastbilen, ungefär 10 000 till 15 000 mil per år, medan det andra är närmare 8000 mil per år. Sedan är det vanligt att de säljs vidare till ett annat europeiskt land där det är lägre miljöstandard. Ett exempel på detta är Finland där det är lägre krav på avgaser, miljözoner och moderna motorer men fortfarande har liknande specifikationer som resten av Norden. Lastbilarna som hamnar i dessa länder är där i cirka fem år till innan de exporteras ut ur EU.

Vid diskussion om varför lastbilarna exporteras ut ur Sverige svarar både Apostolovski och Regnér att det vanligtvis beror det på de ökande servicekostnaderna för åldrande fordon. Lustig stödjer det här påståendet och menar att det utanför Sverige går att få tillgång till billigare service och reservdelar. Enligt Hampus Regnér, marknads- och IT-chef på Kvdpro, hamnar de flesta lastbilarna som exporteras ut ur Sverige i Polen, men många skickas även till Baltikum och Nederländerna. Kvdpro är ett företag som jobbar med att förmedla objekt via auktion och fastpris mellan säljare och köpare. Både Apostolovski och Lustig tar upp Nederländerna som en marknad många lastbilar exporteras till från Sverige. Enligt Apostolovski är aktörerna i Nederländerna vanligtvis återförsäljare.

Många lastbilar exporteras efter att ha brukats inom EU till länder utanför EU för att fortsätta sina liv. Kvdpro säljer endast sina lastbilar till köpare inom EU/EEA, något som är ett strategiskt val för att ej riskera handel med sanktionerade länder eller aktörer berättar Regnér. Mindessons och Mascus/Ritchie Bros bedriver försäljning till köpare utanför Europa. Enligt Apostolovski säljer de mycket till både Sydamerika, Afrika och Mellanöstern.

Lustig berättar att det tidigare varit vanligt att lastbilar hamnat i Ryssland och Belarus när de lämnar EU. Varken Mascus eller Ritchie Bros tillåter dock köpare från sanktionerade länder. Främst är det Nordafrika och Mellanöstern som export utanför EU sker till. I mailkontakt med

nederländska återförsäljare av begagnade lastbilar berättar de att de flesta äldre scanialastbilarna exporteras vidare till Sydamerika. Yngre lastbilar med lägre milantal brukar istället exporteras inom EU. I mailen förklarar de också att var lastbilar hamnar ofta beror på importrestriktioner i sydamerikanska länder. Apostolovski nämner också att Sydamerika generellt sett är en marknad många lastbilar säljs till och likt återförsäljarna i Nederländerna nämner han att lastbilar som exporteras till Bolivia från Europa måste vara yngre än tre år.

5.1.4 Statistik

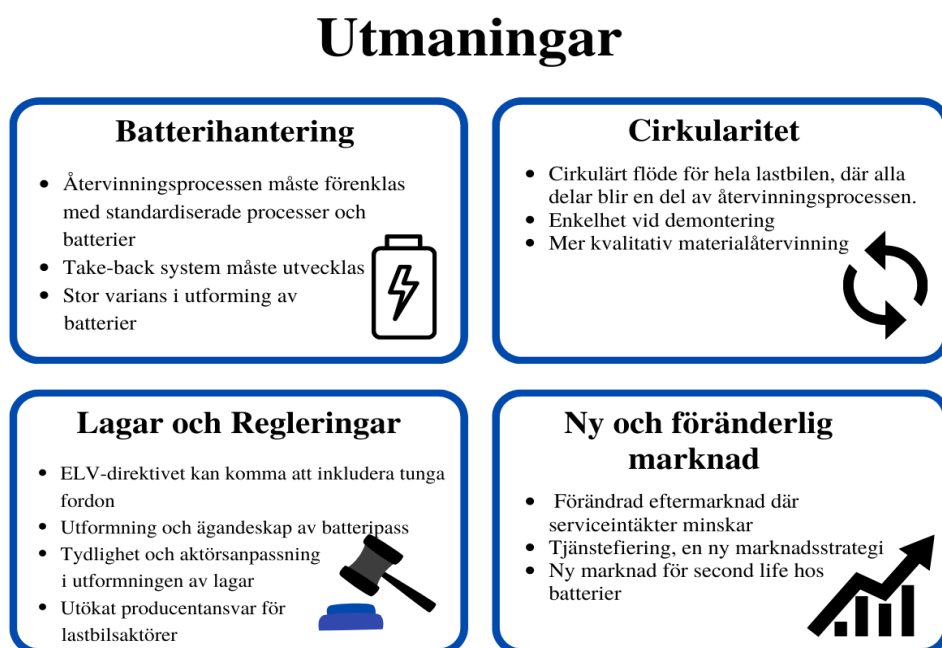
Under intervjustudien har statistik tagits del av. Vid kommunikation med Trafikanalys, den statliga myndigheten som är ansvarig för transportstatistik erhöles statistik om avregistrerade tunga fordon i Sverige. Statistiken innehåller information om antalet avregistrerade tunga fordon i Sverige med data för vilken andel som exporterats respektive skrotats årligen från 2018 till 2021. I datan framgår också medelåldern för fordonen. 2021 avregistrerades totalt 5889 tunga fordon varav 4201 exporterades och 1688 skrotades, vilket betyder att cirka 71 procent av fordonen exporterades och medelåldern för exporterade tunga lastbilar var 12,9 år medan för skrotade tunga lastbilar var den siffran 23,2 år.

5.2 Framtida utmaningar

Nedan beskrivs de utmaningar som framkom från intervjustudiens utmaningsrelaterade frågor. Intervjuer hölls med olika intressenter och aktörer inom fordonsindustrins värdekedja som har fokuserat på de utmaningar ellastbilar kan komma att ställas inför i relation till cirkularitet inom EU. Nedan i figur 4 syns en sammanfattning av de utmaningar som identifierats.

Figur 4

Sammanfattning av utmaningarna som intervjustudien resulterade i rörande omställningen till ellastbilar och cirkularitet.



5.2.1 Lagar och regelverk

Anna Henstedt, miljöansvarig på branschorganisationen för biltillverkare BIL Sweden, menar att fordonsindustrin arbetar med cirkularitet till stor del på grund av den mer omfattande lagstiftning som finns och kommer från EU-nivå. Henstedt tror att den framtida cirkularitetslagstiftningen kommer beröra batterier, men även producentansvaret, hos både bilar och tunga fordon. Redan i början på 2000-talet förväntade sig fordonsbranschen att lastbilar skulle inkluderas i ELV-direktivet, vilket inte skedde. Anledningen var, enligt Henstedt, att EU-kommissionen inte uppfattade samma problematik hos lastbils slutesked i livscykeln som hos personbilar. Till följd av lastbils höga värde i EOL-stadiet dumpades de inte i skogen, till skillnad från personbilar, menar Henstedt.

För att försöka förutse kommande legala utmaningar på den tunga fordonssidan menar Henstedt att det går att bevaka lagstiftning som appliceras inom personbilsindustrin. Ett exempel som miljöansvarige lyfter fram är informationssystemet International Material Data System (IMDS). Hit har den tunga fordonssidan frivilligt redan anslutit sig för att kunna informera och bevaka vilka farliga ämnen som deras produkter innehåller. Henstedt, som tidigare arbetade på Scania, förklarar också att Scania uppfyllde vissa av de lagkrav som finns med i ELV-direktivet på den tunga fordonssidan på frivillig basis.

En utmaning kopplat till det nya förordningsförslaget om batterihantering är att detta ska gälla alla typer av batterier, enligt Henstedt. Hon menar att detta kan komma att bli problematiskt eftersom småbatterier och stora industri- samt fordonsbatterier skiljer sig åt. Att lyckas skapa en lagstiftning som skiljer dessa åt kan enligt henne bli svårt. Tydlighet i lagstiftning är en problematik som även Linnea Petersson, Technical Leader inom Sustainable Materials på Volvo Cars, lyfter fram. Petersson beskriver att det idag finns olika krav på återvinningsprocessen gällande bilar, men inga krav gällande kvalitet på det återvunna materialet. Detta leder till att kvaliteten inte är tillräckligt bra och därav används det återvunna materialet inte i nya bilar. Hon menar även att det är viktigt att lagstiftningen är tydlig för alla inblandade parter i den cirkulära kedjan. Vid en första anblick kan lagen verka tydlig och precis, men hur den sedan appliceras i olika situationer är inte självklart, enligt Petersson.

Petersson lyfter även fram att bilindustrin idag ofta har samma underleverantörer vilket lett till att företagen ofta har gemensamma datasystem. I och med detta finns en möjlighet för ett gemensamt batteripassystem som ska finnas enligt den kommande förordningen. Enligt Petersson är en utmaning och osäkerhet för både bil- och lastbilsindustrin om detta system ska byggas individuellt, inom varje företag, eller om det kommer finnas ett gemensamt för alla parter. Hon menar att största möjliga gemensam region bör inkluderas i batteripassystemet och att detsamma antagligen gäller för lastbilsindustrin. Även här finns osäkerheter och utmaningar kring kommande lagstiftning, menar hon.

Det finns även ett flertal utmaningar som uppkommer till följd av hur lagstiftningsprocessen ser ut och att den sker över landsgränser, enligt Lisa Anfält Widlund, EU-samordnare på miljödepartementet. För det första påverkas processen av vad som sker i omvärlden. Beroende på aktuella händelser och kriser kan miljö- och klimatfrågor påverkas positivt eller negativt. Anfält Widlund lyfter ett exempel där folk anser att elpriserna är höga. Detta kan påverka miljöpolitiken i form av att omställningen till fossilfria bränslen saktas ned.

Den andra utmaningen som Anfält Widlund lyfter är att klimatfrågorna innefattar stora omställningar som påverkar alla. Det gäller bland annat att länderna kommer överens om vilka olika typer av kvoter som ska gälla i vilka lagar, vilket kan vara svårt. Dessutom varierar ambitionen mellan olika länder där parterna har olika industriintressen som de värnar om. Det handlar om att förhandla och kompromissa vad gäller ambitionsnivå och tidsspann, enligt Anfält Widlund. Att som utomstående part försöka förutse hur ett förordnings- eller direktivförslag kommer sluta är därför ytterst svårt, eftersom förhandlingar mellan olika parter sker konstant.

Anfält Widlund fortsätter beskriva hur en tredje utmaning är att det är många strategier och regelverk som kommissionen vill fastställa på kort tid. Det blir utmanande att genomföra det och det finns en risk att förordningarna och direktiven inte är tillräckligt genomtänkta. Det här är främst en utmaning på kort sikt enligt Anfält Widlund, som uppkommit till följd av den ambitiösa miljöagenda som kommissionen idag har. Anfält Widlund förklarar också att det är svårt att förutse hur lagarna kommer att förändras och utformas i framtiden eftersom det är svårt att förutspå politikens riktning.

5.2.2 Batterihantering

En del av övergången till cirkularitet för elektrifierade fordon kommer vara att utveckla system för batterihantering. Mathias Magnerius, doktorand på Chalmers tekniska högskola, noterar ett antal utmaningar kopplat till framtida batterihantering. En av utmaningarna Magnerius uppmärksammar är hur information delas mellan olika aktörer i leverantörskedjan. På grund av rädsla för minskade konkurrensfördelar delas enbart en begränsad mängd information vilket försvårar arbetet för demontörer och minskar effektiviteten i återvinningsprocessen. Magnerius lyfter också återvinningsprocessen som en utmaning, där den i dagsläget är manuell och skapar ineffektivitet i flödet. Batterierna varierar i skick och kvalitet när de når sitt EOL-stadie, vilket försvårar en standardisering av processerna inom demontering och återvinning. Detta kopplas till utmaningen att utforma take-back system för batterierna, där volym är en viktig faktor.

Enligt Magnerius måste systemet innefatta tillräckligt stora volymer för att få lönsamhet i det cirkulära flödet och därmed skapa en marknad för återvinningen. Ytterligare en utmaning är avvägningen mellan att återvinna och återanvända. De värdefulla materialen i batterierna tenderar att återvinnas för att användas i andra produkter och processer, eftersom återanvändning i regel inte levererar tillräcklig lönsamhet. Magnerius understryker att lönsamhet och regleringar är avgörande faktorer i avvägningen mellan återvinning och återanvändning. Mats Björsell, miljöekonom på Naturvårdsverket, lyfter också frågan om återanvändning respektive återvinning av de värdefulla materialen i batterierna. Enligt Björsell är det svårt att veta ifall ämnena går att återanvända eller återvinna om det inte finns ett standardiserat märkningssystem.

Även i intervjun med Lars Mårtensson, Miljö och innovationschef på Volvo Trucks, lyfts vikten och utmaningen av fungerande insamlingssystem. Enligt Mårtensson finns det en stor vilja som producent att samla in batterierna vid EOL för att fånga det värdet som finns i dem. Ett insamlingssystem kommer byggas upp inom Volvo Trucks och Mårtensson understryker att det kommer skapas nya affärsmöjligheter inom batteriets livscykel, där en välutvecklad affärsmodell inom detta kommer underlätta försäljning till framtida kunder. Enligt Björsell kommer det finnas möjligheter att återanvända batterier från elfordon i andra syften som exempelvis energilagring

vilket kan driva ner elfordonets totala livscykelkostnad. Mårtensson på Volvo Trucks ser också ett tydligt ansvar kopplat till batterierna och insamlingen av dessa, där de som producenter av ellastbilar introducerar batterier på marknaden.

En utmaning som Anna Henstedt ser kopplat till lagstiftning om batterihanteringen är att tydliga och klara regler krävs för att aktörer inom industrin ska kunna hantera batterierna på ett lämpligt sätt. Det krävs bland annat klagörande gällande exakt vad som innefattas av begreppet "återvunnet material" för att ge möjlighet för alla aktörer att agera lagenligt och undvika *green washing* (sv. grönmålning) menar Henstedt. Hon trycker också på vikten av seriösa aktörer inom återvinningen av batterierna, vilket Henstedt hoppas kan regleras med den kommande batteriförordningen.

Under en intervju med en Project Manager på Northvolt presenteras ett flertal utmaningar inom batteriområdet. En utmaning är variationen i utformningen av batterierna. Detta påverkar demonterings- och återvinningsprocessen, vilket är ett utvecklingsområde inom industrin, där en mer standardiserad produkt är önskvärt. För att lyckas med en effektiv återvinning menar hen att det är avgörande att integrera lösningar till variantproblematiken redan i designstadiet. Som exempel ger Project Managern att komponenter som kan skruvas fast i batteriet är att föredra framför en limmad komponent eftersom de underlättar demonteringsprocessen.

Northvolt lyfter med andra ord, likt Magnerius, att det finns utmaningar inom återvinningssektorn för batterihantering. En annan utmaning som Project Managern lyfter är den bristfälliga kapaciteten för återvinning av batterier i Europa. Kapaciteten skapar i nuläget problem trots att den stora volymen av batterier inte nått EOL-stadiet ännu. Utmaningar kopplat till *second life* (sv. det andra livet) för batterierna tas även upp. En problematik inom detta nya och relativt utforskade område är ansvarsfördelningen för batteriet i dess andra liv. Särskilt lyfts frågan kring säkerställandet av att batteriet används i rätt syfte för att undvika säkerhetsrisker, vilket även Henstedt lyfte.

5.2.3 Ny och föränderlig marknad

Lars Mårtensson beskriver hur sammankopplingen av cirkularitet och elektrifiering förändrar eftermarknaden. Detta skapar utmaningar för tillverkarna. Kontinuerligt sjunkande serviceintäkter till följd av elektrifiering kommer kompenseras av intäkter som skapas på annat håll. En osäkerhet för framtiden som Mårtensson belyser är vilken kompetens som kommer krävas för att genomföra omställningen till elektrifierade fordon. Ytterligare en utmaning är skapandet av marknadsstrategier för den nya marknaden. Det råder ovisshet om samma strategi kommer fungera globalt eller om marknaden kommer variera inom olika geografiska områden.

Batterihanteringen skapar en ny och föränderlig marknad där det inte finns några standardiserade affärsmodeller än. Detta skapar en försiktighet hos aktörer på marknaden. Ett scenario är att tillverkarna äger hela värdekedjan, där det skapas *servitization* (sv. tjänstefiering), men det finns osäkerheter kring lönsamheten kopplad till detta. Mårtensson och Mathias Magnerius lyfter båda att den framtida elektrifieringen av lastbilar och omställningen till ökad cirkularitet kommer skapa nya marknadsmöjligheter för aktörer inom industrin.

5.2.4 Cirkularitet

Anna Henstedt, Lars Mårtensson och Project Managern på Northvolt lyfter problematiken och utmaningen med återvinning i slutet av lastbilars och fordonsbatteriers liv. Enligt Henstedt måste det säkerställas att återvinningen utförs på ett korrekt och hållbart sätt ur miljösynpunkt. Processen kan ha olika grad av miljöpåverkan beroende på var i världen den sker, menar hon. Mårtensson lyfter vikten av att lastbilen behöver vara enkel att demontera i slutet av sin livscykel för att demonterare ska komma åt och kunna återvinna de material som är intressanta för lastbilstillverkaren.

Volvo Trucks vill också kunna inkludera mer återvunna material i sina nya lastbilar, vilket grundar sig på en väl fungerande återvinning. För att underlätta demonteringen har Volvo Trucks monteringsanläggningar och manualer till kunder som väljer att återvinna lastbilen hos aktörer som inte samarbetar med Volvo, enligt Mårtensson. Han menar att det idag redan finns incitament att återvinna lastbilarna till följd av deras höga värde livet ut vilket skapar ett eget affärssegment. Detta argument stärks av det som Henstedt lyfter ovan, att dumpning av lastbilar inte är ett problem idag.

Att kunna använda dagens material i framtida produkter är även en utmaning enligt Linnea Petersson. Detta kräver kunskap och teknik inom materialseparation samt att aktörerna får en hög kvalitet på det material som utvinns. Denna process måste också göras ekonomiskt lönsam, menar Petersson, annars spelar det ingen roll om tekniken finns där. Idag är det inte lönsamt att göra separationen tillräckligt noga för att få en hög kvalitet på materialet. Att genom förbättrade processer och ett cirkulärt arbetssätt i hela lastbilens livscykel kunna ta till vara på de begränsade ämnen som inkluderas i en lastbil är viktigt och utmanande enligt Mårtensson också. Det är därför viktigt att aktörer arbetar mot att få tillbaka dessa från slutet av produktlivscykeln till tillverkningen av nya produkter.

Mårtensson lyfter fram att det är viktigt att ha ett cirkulärt flöde för alla delar av lastbilen och inte endast batterierna. Enligt Mårtensson från Volvo Trucks är det även en utmaning att hålla lastbilarna vid liv i längsta möjliga mån, genom att erbjuda service och reservdelar. Även om 50 procent av lastbilarna som Volvo Lastvagnar säljer år 2030 består av ellastbilar kommer fortfarande 85 procent av marknaden att bestå av dieseldrivna lastbilar, enligt Mårtensson. Som en utmaning kopplad till cirkularitet pekar Mårtensson på att det är viktigt att inte glömma bort dessa lastbilar och deras cirkularitet vid övergången till ellastbilar.

6. Analys

Nedan presenteras en analys baserad på studiens resultat. Analysen är uppdelad i två delar där den första fokuserar på kartläggningen av lastbilar idag. Här lyfts även teorier till varför lastbilarna befinner sig i EOL. Den andra delen fördjupar sig i och analyserar de utmaningar som framkom relaterat till ellastbilar och cirkulära flöden.

6.1 Kartläggning av lastbilars livscykel

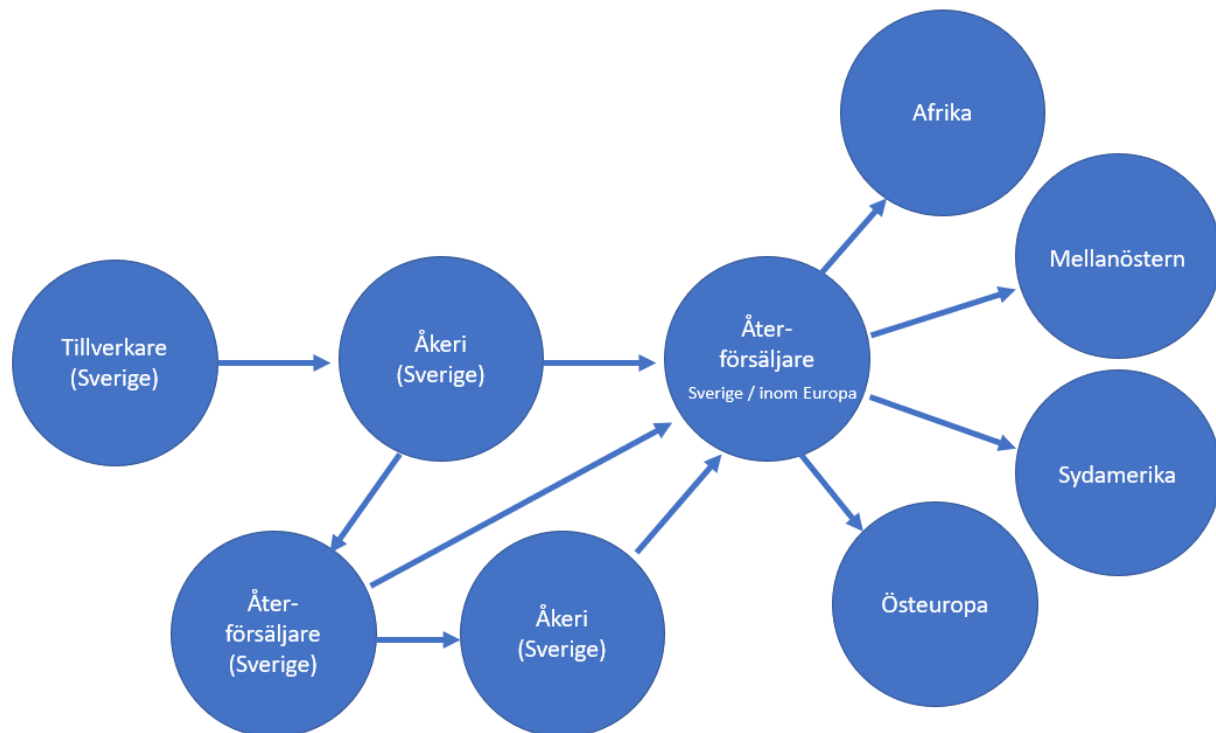
I detta kapitel analyseras lastbilens livscykel och var lastbilarna geografiskt befinner sig i EOL. Anledningarna till att lastbilarna hamnar på de specifika platserna analyseras sedan med hjälp av teori utifrån punkterna ekonomi, lagstiftning och teknik.

6.1.1 Resultatanalys av kartläggningen

I figur 5 illustreras livscykeln och i detta kapitel analyseras kedjan som bilden illustrerar.

Figur 5

Bild av lastbilens geografiska livscykel i Sverige.



En nyttillverkad svensk lastbils första ägare är vanligtvis ett svenskt åkeri. I detta stadie har lastbilstillverkarna i hög utsträckning en god uppfattning om var lastbilarna befinner sig. Tillverkarna har med garantier och serviceavtal kontakt med den köpande parten och därmed tillgång till information om lastbilen (M. Lieder, personlig kommunikation 28 mars, 2022 & L. Mårtensson, personlig kommunikation, 3 mars, 2022). Hos den första ägaren varierar antalet år

lastbilen innehas innan den avyttras. Faktorer som kan spela in är lastbilens skick och miltal samt beroende på förarens körteknik kan det variera hur ofta åkerierna uppdaterar sina flottor (J. Borglin, personlig kommunikation 1 april, 2022; C. Eriksson, personlig kommunikation 7 februari, 2022; P. Hinrichs, personlig kommunikation 24 mars 2022 & J. Svensson, personlig kommunikation 8 april, 2022).

Från intervjuerna med Eriksson, Hinrichs, Svensson och Borglin framgår det att lastbilarna innehas av åkerierna mellan fem och tio år eller när de har kört cirka 100 000 mil. I studien framgår det att samtliga intervjuade svenska åkerier använder svenska lastbilsåterförsäljare när lastbilarna avyttras. Enligt lastbilsåterförsäljarna är det vanligt att lastbilar exporteras till utlandet, antingen till åkerier eller till andra återförsäljare (C. Apostolovski, personlig kommunikation 28 februari, 2022; J. Lustig, personlig kommunikation 8 mars, 2022 & H. Regnér, personlig kommunikation 23 mars, 2022). Enligt Trafikanalys var medelåldern för exporterade tunga lastbilar 12,9 år. Det ska dock poängteras att lastbilen kan ha varit hos två olika svenska åkerier innan de hamnar hos återförsäljaren för export, vilket visas i figur 5. Baserat på den personliga kommunikationen med Lieder och Mårtensson är sannolikheten stor att lastbilstillverkarnas kännedom om lastbilsägaren förloras när lastbilen exporteras eftersom ägarbyten och servicehistorik inte längre sparas. Lastbilar kan även säljas av en svensk återförsäljare för att bli köpta av en utländsk återförsäljare.

Vid export till utländska återförsäljare finns en sannolikhet att lastbilarna exporteras vidare. För att precisera var lastbilarna hamnar i EOL finns det en samsyn från intervjuerna att lastbilarna i stor utsträckning hamnar i Afrika, Sydamerika, Östeuropa (Polen, Baltikum och Ryssland) eller Mellanöstern.

6.1.2 Möjliga förklaringar

Kunskapen om var lastbilarna hamnar kommer i framtiden vara av stor betydelse för att kunna göra bra val i avseende på miljö samt ekonomiaspekter i hanteringen. I intervjuerna framkom även teorier angående varför lastbilarna hamnar i Afrika, Mellanöster, Sydamerika och Östeuropa. Teorierna har kategoriserats och kompletterats med teori i nedanstående avsnitt.

6.1.2.1 Teknik

Ur ett tekniskt perspektiv kan det finnas flera bakomliggande orsaker till var lastbilarna befinner sig i EOL. Johan Lustig på Mascus/Ritchie Bros (personlig kommunikation, 8 mars, 2022) menar att volvo- och scanialastbilar ofta är tekniskt utrustade för att bättre klara nordiskt klimat, vilket påverkar flera aktörer i värdekedjan. Enligt honom är det vanligt att länder i öst, exempelvis Finland, de baltiska länderna och Ryssland, vanligtvis köper dessa lastbilar. Fordonen används för olika syften enligt Lustig. De har därför olika tekniska specifikationer och om dessa är mer generella är fordonen tillämpbara i fler körklimat och användningsområden.

Enligt Peo Hinrichs (personlig kommunikation, 24 mars, 2022) kan exporten av svenska lastbilar till främst länder i Afrika samt Mellanöstern förklaras av den tillverkningsmetoden som företag som Scania valt att använda. Han menar att de är byggda på ett robust sätt som möjliggör körning i varierande klimat samt att de är enkla att utföra mindre mekaniska ingrepp på. Dessa länder efterfrågar en tekniskt simpel lastbil till ett lägre pris. Vidare förklarar Hinrichs att i takt med att

lastbilarna blir modernare och svårare att serva, desto sämre blir de att köra i exempelvis öken. Hinrichs berättar även att många europeiska länder efterfrågar en lastbil med högre krav på tekniska specifikationer och är beredda att betala för det på andrahandsmarknaden. Hur en lastbil är tillverkad, hur lätt den är att serva och vilket klimat den är utrustad för påverkar därmed i viss grad var lastbilarna hamnar i EOL.

Fortsättningsvis framgår det i intervjuerna att exporten av lastbilar ökar till Östeuropa (C. Eriksson, personlig kommunikation, 7 februari, 2022; P. Hinrichs, personlig kommunikation, 24 mars, 2022; H. Regnér, personlig kommunikation, 23 mars, 2022). Svenska lastbilar är väl anpassade för körning i det östeuropeiska klimatet, vilket kan exempelvis bero på att isoleringen i lastbilen är lämplig, förklarar Lustig. Tesen att exporten av lastbilar ökar till Östeuropa stärks även av lastbilshandlaren Klaravik, som i ett pressmeddelande kommunicerar att lastbilsexporten ökar och att Östeuropa är den vanligaste destinationen (Klaravik, 2019). Hinrichs belyser att mer tekniskt avancerade lastbilar har större sannolikheten att exporteras till i ett mer ekonomisk utvecklat land. Således kan det vara en förklaring till varför andelen lastbilar exporterade till Östeuropa ökar.

6.1.2.2 Ekonomi

Ekonomi är ett centralt begrepp hos aktörer i värdekedjan för tunga lastbilar och utgör en viktig förklaring till var lastbilar hamnar idag. Exempelvis kan Bolivias import av svenska begagnade lastbilar förklaras av att åkerierna där ofta är fåmansföretag med låg omsättning där investeringskostnaden för en ny lastbil är för stor (C. Apostolovski, personlig kommunikation, 28 februari, 2022). Många lastbilar hamnar även i Nederländerna där det geografiska läget och goda affärsmöjligheter främjar handel (J. Lustig, personlig kommunikation 8 mars, 2022).

Peo Hinrichs (personlig kommunikation, 24 mars, 2022) styrker i intervjustudien att ekonomi är en viktig faktor för åkeriets verksamhet eftersom det påverkar lastbilsflottan och vilka lastbilar som ska köpas in. Han utvecklar sitt resonemang genom att säga att det ibland är mer lönsamt att avyttra än att reparera en lastbil. Inköpspris, serviceavtal och bränsleförbrukning är ytterligare faktorer som avgör när en lastbil ska avyttras, enligt Hinrichs.

Hampus Regnér (personlig kommunikation, 23 mars, 2022) och Apostolovski påpekar att lönsamhet och reparationskostnader utgör en viktig parameter i var lastbilarna hamnar i EOL. I Sverige är reparationskostnaderna, enligt Lustig och Apostolovski, relativt höga jämför med andra länder vilket medför en export av äldre lastbilar. Dessutom påpekar Regnér att det finns ett utvecklat system för finansieringslösningar inom Sverige vilket främjar inköp av nya lastbilar. Det är därför inte ekonomiskt försvarbart att köra en äldre lastbil med höga servicekostnader samt bränsleförbrukning för länge i Sverige. Vidare finns det en sträng miljölagstiftning som reglerar var lastbilar får köras (Upphandlingsmyndigheten, 2018), samtidigt som ny teknik utvecklas fort. Åkerierna behöver därför köra kostnadseffektiva lastbilar som uppfyller gällande miljökrav för att hålla sig konkurrenskraftiga och vara lönsamma. Detta kan vara en förklaring till den stora exporten från Sverige relativt tidigt i lastbilens livscykel. Denna tes stärks även av Roland Palm (personlig kommunikation, 22 februari, 2022) som menar att Palms åkeri varit tvungna att avyttra lastbilar på grund av införandet av hårdare miljökrav.

6.1.2.3 Lagstiftning

I intervjustudien har flera intervjuobjekt påpekat hur miljölagstiftningen påverkar den geografiska spridningen av lastbilar i EOL (C. Apostolovski, personlig kommunikation, 28 februari, 2022; C.Eriksson, personlig kommunikation, 7 februari, 2022; J. Lustig, personlig kommunikation, 8 mars, 2022; R. Palm, personlig kommunikation, 22 februari, 2022 & J. Svensson, personlig kommunikation, 8 april, 2022). Lustig menar att lastbilarnas geografiska position kan härledas till rådande miljölagstiftning och miljözoner. Till exempel påpekar han att många scanialastbilar hamnar i Finland efter att ha varit verksamma i Sverige ett par år eftersom landet har lägre krav på miljözoner, utsläppskvoter och bränsleeffektiva motorer.

Sveriges stränga miljölagstiftning enligt euroklasserna medför att svenska vägar trafikeras av miljöeffektiva lastbilar samtidigt som de äldre lastbilarna fortsätter rulla i andra länder och där bidrar med negativ klimatpåverkan. Henstedt påpekar att lastbilar innehar stora värden i EOL till följd av mängden stål i chassit (A. Henstedt, personlig kommunikation, 8 mars, 2022). Å ena sidan har tunga lastbilar därmed inte samma problem som personbilar med dumpning av fordon medan de å andra sidan inte regleras av lika strikt producentansvar. Hon påpekar vikten av att lastbilen tas hand om på ett miljömässigt sätt i EOL vilket i dagsläget är svårt att kontrollera. Problematiken med miljöfarliga lastbilar flyttas därmed utanför Sveriges gränser men problemet kvarstår så länge det finns länder med lägre krav på utsläpp för tunga lastbilar. Bristen på gemensamma globala miljömål i EOL kan därmed vara en möjlig bakomliggande orsak.

Henstedt påpekar att lastbilar innehar stora värden i EOL till följd av mängden stål i chassit (A. Henstedt, personlig kommunikation, 8 mars, 2022). Å ena sidan har tunga lastbilar därmed inte samma problem som personbilar med dumpning av fordon medan de å andra sidan inte regleras av lika strikt producentansvar. Hon påpekar vikten av att lastbilen tas hand om på ett miljömässigt sätt i EOL vilket i dagsläget är svårt att kontrollera.

Fordonen som exporteras till Afrika har i högre utsträckning bristande avgasreningssystem och höga utsläpp av CO₂ och NO_x (Human Environment and Transport Inspectorate, 2020). Detta kan vara en anledning till att fordonen hamnar i Afrika, där exempelvis Sydafrika och Egypten har lägre miljökrav. Dock inför fler afrikanska länder hårdare krav på avgasutsläpp (Human Environment and Transport Inspectorate, 2020) vilket kan medföra att färre lastbilar med bristande avgasreningssystem importeras. Det framgår även av United Nations Environment Program (UNEP) att många länder i regioner kring Mellanöstern har toleranta policys mot avgasutsläpp vilket gör det möjligt för omoderna lastbilar att köra där (UNEP, 2017).

Vidare kan faktorer som påverkar lastbilsexporten till Sydamerika lyftas och enligt Eriksson har det tidigare handlat om låga krav på avgasutsläpp. Bolivia är ett sydamerikanskt land som Svensson lyfter och enligt de nederländska återförsäljarna finns det en samsyn på att gamla lastbilar har exporterats dit. UNEP ringar även in att det funnits generösa regler kring vilka fordon som fått köra i landet (UNEP, 2017) vilket innebär att stor export dit varit möjlig (se figur 3). Lagarna gällande import har förändrats i Bolivia vilket innebär att landet sedan 2016 inte importerar fordon som är äldre än ett år (International Trade Administration, 2019). Detta tyder på att det inte längre importeras lika mycket lastbilar till Bolivia nu och om export sker till Sydamerika är det rimligtvis till länder som kan ta emot dem lagligt.

6.2 Kartläggning av framtida utmaningar

I följande avsnitt analyseras övergången till eldrivna lastbilar i ett framtidsperspektiv baserat på de utmaningar som resultatet gav. I kombination med teori har framtida utmaningar kartlagts utifrån teknik, ekonomi och batteriernas inverkan på industrin.

6.2.1 Teknik

I en industri med snabb teknisk utveckling finns det ett flertal utmaningar kopplade till cirkularitet. Några av de främsta inom lastbilsindustrin är utmaningarna kopplade till omställningen till elektrifierade fordon. Med mer komplexa system krävs det mer kunskap kring tekniken för att hantera utmaningarna.

En tydlig utmaning är hanteringen av batterier vid EOL där det krävs ett utbrett och väl fungerande insamlingssystem (M. Magnerius, personlig kommunikation 10 mars, 2022 & L. Mårtensson, personlig kommunikation, 3 mars, 2022). För att ett insamlingssystem ska fungera optimalt krävs det dessutom att informationsflödet inom värdekedjan sker friktionslöst, menar Magnerius. Han fortsätter att förklara att det är något som i dagsläget inte är verklighet, där information delges sparsamt mellan olika aktörer i leverantörskedjan. Detta beror sannolikt på konkurrensfördelarna som förloras om tekniska specifikationer delges fritt, utvecklar Magnerius.

Det kommer krävas samarbete inom industrin för att utveckla ett insamlingssystem som fungerar effektivt, där både nationellt och internationellt samarbete behövs. Internationella samarbeten för insamlingen av lastbilar kan skapa utmaningar, eftersom regleringar skiljer sig mellan nationer och en motvillighet hos tillverkare att betala kostnader associerade med insamlingssystem (Steward et al., 2019). Lastbilsindustrins uppbyggnad ger en möjlighet till att skapa ett gemensamt insamlingssystem för batterier, där många aktörer har samma underleverantörer. Insamlingssystemets utformning är fortfarande en osäkerhet för lastbilsindustrin, eftersom det finns spekulationer kring hur ett insamlingssystem ska vara uppbyggt (L. Petersson, personlig kommunikation, 15 mars, 2022). Petersson tillägger att det finns olika tänkbara strategier, där individuella system för varje företag kan tänkas vara en möjlighet och ett gemensamt system för industrin ett annat.

I litteraturen är returflöden ett begrepp som beskriver det logistiska flödet bakåt i värdekedjan. Det är troligt att ett insamlingssystem för batterier står inför liknande utmaningar som returflöden. En utmaning för returflöden är den bristande kommunikationen mellan tillverkare och demonterare. Förhållandet mellan dem kännetecknas vanligtvis av konkurrens, där de båda aktörerna konkurrerar om marknadsandelar för reservdelsmarknaden (Ferguson N, et al. 2001). Detta kan liknas med konkurrensen mellan aktörer i ett batteriinsamlingssystem, där vissa av materialen som används i batterier är mycket värdefulla. Om till exempel katodmaterialen i gamla batterier skulle återvinnas i nya skulle det kunna minska den totala batteripackskostnaden med mer än 20 procent (Mayyas et al., 2018).

När batterierna samlats in återstår frågan om batterierna bör återvinnas eller återanvändas. Det är en svår avvägning som främst dikteras av lönsamhet och regleringar enligt Magnerius. I teorin är det mest åtråvärt att återanvända batterierna i elektriska fordon, eftersom det är minimerar batteriets klimatpåverkan och är värdemaximerande (Chen et al., 2019). I praktiken är det svårt

eftersom det finns höga krav på batteriets hälsa, något som använda batterier sällan når upp till. Det finns även alternativet att återanvända batterier för andra syften än i fordon, där batterierna får ett second life genom att renoveras, vilket är en annan möjlighet att förlänga livscykeln för batterierna. Ett vanligt användningsområde är energilagring. Det finns dock utmaningar som behöver överkommas för att batterier ska kunna återanvändas. Dessa består främst av tekniska utmaningar, där batteriets kvalitet är en viktig faktor. Det finns också risker kopplade till att byta användningsområde och dessa är inte väldefinierade (Chen et al., 2019).

Industrin kräver också att det ska finnas ett återvinningssystem som kan hantera de insamlade batterierna. Magnerius och Petersson lyfter återvinningsprocessen för batterierna som en utmaning. Det finns flertalet tekniska utmaningar innan en effektiv, storskalig återvinningsprocess kan skapas (Chen et al., 2019). Petersson förklarar att det idag inte finns några krav gällande kvaliteten på det återvunna materialet, något som gör att materialen som återvinns inte används inom industrin eftersom de inte håller måttet. Alternativet blir att det återvunna materialet används i andra industrier, som har lägre materialkrav. En återvinningsprocess som kan leverera mer högkvalitativa material är åtråvärd för lastbilstillverkarna som då kan inkludera mer återvunna material i sin produktion. Enligt Petersson är skapandet av en sådan process en utmaning som kräver hög kompetens och teknisk utveckling inom materialseparation. Batteriernas kemiska komposition är i konstant förändring, vilket också försvårar återvinningen (Chen et al., 2019).

Magnerius understryker att återvinningsprocessen i sig kräver förändring, eftersom den är ineffektiv och manuell idag. En Project Manager på Northvolt beskriver hur demonteringen och återvinningsprocessen påverkas av det stora antalet varianter av batterier. Det leder till svårigheter att skapa en standardiserad återvinningsprocess. Det finns sätt att hantera problematiken, där designutveckling lyfts som en viktig del av dessa. När det gäller återanvändning av batterier för andra användningsområden är varierande design hos batterierna också en utmaning (Chen et al., 2019).

Det finns stora utmaningar kopplade till skillnader mellan batteriernas utformning, vilket kommer bli ett eskalerande problem allt eftersom större volymer väntas nå EOL i framtiden. En annan utmaning blir att hantera den ökande volymen av batterier som hamnar i EOL-stadiet. I dagsläget finns det en bristfällig kapacitet för återvinning, något som förväntas förvärras i framtiden. Det beskrivs också hur den volym av batterier som nått EOL inte är tillräcklig för att skapa en lönsam affärsmodell (Ahuja et al., 2020).

Trots lastbilsindustrins framtida elektrifiering krävs det eftertanke för nuvarande lastbilarnas cirkularitet, eftersom det kommer ta flera decennier innan marknaden är helt elektrifierad. EOL-stadiet för vanliga lastbilar är därför fortfarande en intressant diskussionspunkt som skapar utmaningar för industrin. Även återvinningen av lastbilarna som helhet är kopplad till en del problematik. Vikten av att kunna säkerhetsställa att återvinningen sker på ett hållbart sätt poängteras därför (A. Henstedt, personlig kommunikation, 8 mars, 2022). Detta kan underlättas om lastbilen är enkel att demontera så att de material som är av intresse för återvinningsprocessen är möjliga att komma åt. Mårtensson poängterar detta och lyfter vikten av att lastbilstillverkare designar lastbilarna för hela livscykeln, inklusive demontering.

6.2.2 Ekonomi

Utöver de tekniska utmaningar kopplade till elektrifieringen av lastbilar och cirkularitet finns det också ett flertal ekonomiska faktorer som har en stor påverkan. Dessa faktorer hänger till stor del ihop med de tekniska utmaningarna eftersom lönsamheten delvis avgörs av hur effektiv tekniken är. Med teknologiska framsteg kan kostnader sänkas och förändra de ekonomiska utsikterna för ellastbilar.

En ekonomisk utmaning vid omställningen till ellastbilar är investeringarna som krävs i infrastruktur och forskning för att effektivisera återvinning av batterier. Idag är det svårt att konkurrera på pris för återvunna material med nybrutna metaller (Engel et al., 2019). I intervjuerna framgår det att goda relationer mellan tillverkare finns med första köpare och att goda relationer möjliggör god service och omhändertagande av lastbilarna i ett tidigt skede av produktens livscykel (M. Lieder, personlig kommunikation 28 mars, 2022 & L. Mårtensson, personlig kommunikation, 3 mars, 2022). I det tidiga stadiet fungerar de korta looparna beskrivna av Reike et al. (2018) i 10R-typologin väl. Lieder lyfter även att tillverkarna i det senare skedet av lastbilar livscykler har mindre kunskap om vad som händer med fordonen.

Informationsbortfall kan försvåra utformningen av ett effektivt take-back system vilket enligt Ranta et al. (2018) är en viktig del i ett fungerande cirkulärt flöde. Det kommer krävas investeringar för att bygga ut effektiva take-back system för att samla in batterierna. Enligt Kurdve et al. (2018) kommer det cirkulära arbetet med batterier ske både genom fria marknadskrafter och ett utökat producentansvar som ställer krav på tillverkare att hantera batterierna. Ytterligare en utmaning kopplat till effektiva cirkulära flöden för batterier är enligt Magnerius (personlig kommunikation, 10 mars, 2022) att det behöver finnas tillräckligt stora volymer av batterier för att det ska vara lönsamt vid återvinning av batterierna. Magnerius berättar även att lönsamhet och regleringar ofta är avgörande i beslutet mellan att återanvända eller att återvinna batterier.

Ur ett energiperspektiv är det bättre att hålla sig till de kortare looparna i 10R-typologin som återanvändning. Dessa loopar kräver mindre energi jämfört med att återvinna, men till slut måste allt återvinnas (Harper et al., 2019). Det är också viktigt att återvinningen utförs på ett korrekt sätt (A. Henstedt, personlig kommunikation, 8 mars, 2022). Vid en omställning till ellastbilar kommer vikten av att återvinna bli ännu högre eftersom batterierna ställer högre krav på hantering. För att möta utmaningarna med att utveckla en välfungerande värdekedja har EU-kommissionen satt upp European Battery Alliance med ett mål att göra Europa till en ledare inom batterier (European Battery Alliance, u.å.). Återvinning av material i batterier kan ha svårt att konkurrera på pris med nyutvunna mineraler (Engel et al., 2019). Billiga nya råmaterial lyfter även Kircherr et al. (2018) som en av de stora marknadsbarriärerna för att bygga ut cirkulär ekonomi.

Föutom utmaningar med omställningen till elektrifierade fordon finns det också nya marknadsmöjligheter. En sådan möjlighet är enligt Mårtensson att skapa ett second life för batterierna inom energilagring i Volvos nya division Volvo Energy. Med den snabba tillväxten av elektrifierade fordon kommer det produceras en enorm volym batterier. Livscykeln för ett batteri i ett elfordon ställer höga krav på batterier vilket sällan uppnås av ett uttjänt batteri. Batterierna kan istället vara användbara i ett second life i ett annat syfte (Engel et al., 2019). Mats Björnell lyfter också energilagring som en möjlighet för att driva ner elfordonens totala livscykelkostnad (personlig kommunikation, 15 mars, 2022). I dagsläget fördelas kostnaden för batteriet endast över

fordonets livslängd och det enda värdet som kvarstår vid lastbilens EOL är materialvärdet. Aktörerna kan utvinna materialvärdet genom återvinning men om återanvändning i andra syften är värdeskapande kan kostnaden för batteriet fördelas på en längre livscykel. Värdeskapande användning av batterierna skulle enligt Björsell kunna vara energilagring för vindkraft eller solkraft. Återanvändningen av batterier för elfordon för andra användningar beräknas kunna erbjuda upp till 200 GWh per år redan 2030, vilket beräknas vara en marknad värd över 30 miljarder dollar 2030 (Engel et al., 2019).

Elektrifiering av tunga fordon är den som har gått långsammast bland alla fordonsslag inom vägtransport och det här beror till stor del på de höga krav som fjärrtransport ställer på fordonen (IEA, 2021). Det här är något som även lyftes i intervjustudien där det framkom att lastbilar som kör fjärrtransport är på vägarna majoriteten av tiden och därför har svårt att hinna stanna för laddning (J. Borglin, personlig kommunikation, 1 april, 2022). Europa behöver göra en stor satsning för att nå en mer elektrifierad lastbilsflotta, men på grund av EU:s nettonoll utsläppsmål till 2050 och utsläppsstandarder för tunga fordon har tillverkare börjat försöka snabba på omställningen (IEA, 2021). Det framgår också att det för urban frakt med lastbil inte finns samma problem med infrastruktur som för fjärrtransporter (IEA, 2021). För att möjliggöra elektrifierade fjärrtransporter krävs stora investeringar i laddinfrastruktur.

6.2.3 Lagstiftning

Juridiska utmaningar kan komma att spela en stor roll i elektrifieringen av lastbilar. I takt med att förordningar på bland annat EU-nivå börjar gälla får lastbilstillverkare mer att förhålla sig till vid omställningen till ellastbilar.

Den exakta utformningen av EU-förordningen om batterier inte är säkerställd vilket bidrar till oklarhet kring exakt hur den kommer påverka tillverkare av ellastbilar när den börjar gälla. Däremot har förordningen lagt till kategorin "batterier till elektrifierade vägfordon" (Miljödepartementet, 2021). Detta tyder på ett ökat fokus på EU-nivå på dessa typer av batterier allt eftersom elektrifieringen av vägtransportsektorn växer. Enligt EU-förordningen ska ett producentansvar för bland annat batterier till elektrifierade vägfordon börja gälla år 2023 (Miljödepartementet, 2021). I takt med att elektrifieringen av vägtransportsektorn växer och att ellastbilar når marknaden i större grad kommer antalet batterier i användning växa. För att underlätta producentansvaret är ett möjligt scenario att tillverkare av ellastbilar får ett direkt ansvar för hur batterierna i lastbilarna hanteras.

Det finns även lösningar inom ellastbilsindustrin som kan komma med juridiska utmaningar. I intervjustudien nämns batteripasssystemet som finns med i EU:s förordningsförslag om batterier (L. Petersson, personlig kommunikation, 14 mars, 2022). De juridiska svårigheter som ett batteripasssystem skulle kunna föra med sig är hur mycket information de inblandade parterna vill dela med sig av. Exempelvis finns det risk att tekniska detaljer avslöjas när information delas om batteriets hälsa (M. Magnerius, personlig kommunikation, 10 mars, 2022). Detta kan bli problematiskt för batteritillverkarna. Det kan däremot vara positivt för ellastbilstillverkare och kunder till dessa att veta att fordonen körs med batterier som uppfyller krav inom bland annat hållbarhet och prestanda. Det finns även otydligheter i EU:s förordningsförslag gällande vilken aktör som har ansvar för registreringen av batteriet i batteripasset när en ändring av batteriets status sker. I förordningsförslaget står det att ansvaret överförs till den aktör som släpper ut

elfordonsbatteriet på marknaden eller som tar det i bruk (Europeiska kommissionen, 2020:b). Att mycket ansvar finns hos producenten är tydligt men hur ansvaret ser ut för aktören som tar batteriet i bruk är inte lika självklart. Slutligen är det utifrån förordningsförslaget heller inte tydligt vilka företag som kommer stå för de avsevärda kostnader som passet för med sig.

Om tillverkare av ellastbilar vill vara väl förberedda på de eventuella juridiska utmaningar som kommer ske framöver bör de följa vad som skett inom personbilsindustrin (A. Henstedt, personlig kommunikation, 8 mars, 2022). Det är däremot svårt att veta hur lagarna kommer se ut framöver eftersom politikens riktning är svår att förutspå (L. Anfält Widlund, personlig kommunikation, 13 mars, 2022). Anfält Widlund menar även att aktuella händelser och kriser kan påverka miljö- och klimatfrågor positivt eller negativt. En positiv påverkan kan innebära att elektrifieringen av vägtransportsektorn accelereras.

Något som talar för att ellastbilstillverkarna inte kommer se några drastiska förändringar till sina nuvarande lagutmaningar är enligt intervjuerna den tid det tar för förordningar att fastställas. Mycket beror på att många parter är involverade och att förhandlingar konstant sker för att alla parter ska vara nöjda. Anfält Widlund nämner att olika länder har olika industriintressen och ambitioner. Å ena sidan kan det potentiellt fördröja fastställandet av EU-förordningar och EU-direktiv. Kommissionen måste även komma överens om hur dessa kan implementeras i samtliga länder, där alla parter ska bli nöjda, trots att förutsättningarna skiljer sig åt mellan länderna. Å andra sidan kan även, som nämnts ovan, lagar påskyndas till följd av positiva påverkan på miljö- och klimatfrågor. Risken när många regelverk ska få plats under kort tid är, enligt Anfält Widlund, att de inte är tillräckligt genomtänkta.

7. Diskussion

Enligt studiens resultat ser lastbilars livscykel ut som följande. Fordonen går från svensk tillverkare till ett åkeri i Sverige för att sedan säljas till en svensk återförsäljare. Sedan hamnar lastbilen till slut hos Afrika, Mellanöstern, Sydamerika eller Östeuropa i slutet av livscykeln. Innan dess kan den dock ha ägts av ett antal andra åkerier eller återförsäljare i Europa. Studien visar även att omställningen till ellastbilar och cirkularitet leder till tekniska, ekonomiska och legala utmaningar. Dessa resultat bidrar till att underlätta övergången till cirkulära flöden när elektrifiering av lastbilsindustrin och de legala kraven på lastbilsaktörerna ökar.

Det är viktigt att kritiskt granska de resultat som denna studie resulterat i till följd av att den är explorativ. Detta gör det svårt att avgöra resultatens trovärdighet. De platser som kartläggningsstudien pekar på, gällande var lastbilar hamnar i slutet av sin livscykel, är baserade på subjektiva bedömningar och erfarenheter. Av den anledningen hade varit önskvärt att kunna basera kartläggningen på objektiv statistik i större mån för att få säkrare resultat. Därför skulle det vara relevant att genomföra ytterligare studier med fokus på kartläggning av lastbilars livscykel, men med fler intervjuobjekt och mer statistik. Det kan leda till mer generella och säkra slutsatser om lastbilarnas slutdestination. Det hade också varit av intresse att vidare studera de fyra slutdestinationer som denna rapport fått fram, men på en mer detaljerad nivå.

Vid de intervjuer som fokuserade på framtida utmaningar för ellastbilar och cirkularitet ställdes öppna frågor. Intervjupersonerna fick själva, utan att kunna utgå från några typer av kategorier, beskriva och resonera kring vilka de anser är de största utmaningarna. Trots detta visade det sig att deras svar kunde kategoriseras inom fyra huvudområden (lagar och regelverk, batterihantering, ny och föränderlig marknad, cirkularitet). Detta var intresseväckande eftersom det talar för att dessa utmaningar är de främsta i dagsläget utifrån ett flertal perspektiv. Det var endast ett begränsat antal personer som intervjuades, inom specifikt valda områden, därmed finns det troligtvis andra betydande utmaningar också.

Det var även intressant att intervjuobjekten ansåg att ett flertal utmaningar finns inom återvinning. Att vidare undersöka och kartlägga mer exakt vilka parametrar inom återvinning som kommer vara avgörande vid omställningen till ellastbilar, samt potentiella lösningar på dessa, skulle vara givande. I och med studiens resultat skulle det kunna ge viktig guidning i framtida omställningsarbete. Utifrån de tre utmaningsområdena teknik, ekonomi och lagstiftning som studien identifierat skulle det även vara av intresse att undersöka potentiella lösningar på dessa utmaningar.

Förutom återvinning visade sig lagar och regelverk vara ett framtida utmaningsområde för ellastbilar och cirkularitet. Intervjuerna visade på att det finns ett problem i hur lagstiftningen utformas och hur den faktiskt sedan uppfylls. Det här väckte intresse till följd av att det antagligen är viktigt att lagen blir tydlig och precis, oavsett vad den gäller. När lagstiftningen som detta arbete undersökte dessutom handlar om miljö- och hållbarhetsmål är det säkerligen viktigt att alla parter vet vad som krävs av dem. Risker finns annars att aktörer inte uppfyller sina åtaganden på ett tillfredsställande vis och att hållbarhetsmålen, på sikt, inte uppnås. För att kunna undvika denna problematik vore det givande att undersöka hur detta gap skulle kunna överbryggas.

Ellastbilars inträde på marknaden, i kombination med ökade krav på cirkularitet, är en anledning till att rapporten undersökt lastbilars livscykel. Kartläggningen har, som beskrivs tidigare, följt alla typer av lastbilar. Det är viktigt att komma ihåg att livscykeln för ellastbilar kan komma att se annorlunda ut. Det finns en risk att aspekter som bilbatterier och laddinfrastruktur kommer påverka var i världen ellastbilar lämpar sig bättre eller sämre. Baserat på de resultat som fåtts i kartläggning uppkommer därför frågor som hur stor sannolikheten är att ellastbilar kommer hamna på dessa platser, utifrån dessa skillnader.

Under arbetets gång har det uppenbarats att den data som behövs för geografisk kartläggning kan finnas men idag används i andra syften. Denna data skulle potentiellt möjliggöra utförandet av en objektiv och storskalig kartläggning av lastbilarna. Intervjuerna visade dock att det finns ett antal osäkerheter kring denna data vad gäller ägandeskap i värdekedjan. Dessutom handlar det om stora mängder data och ett system för tolkning av denna skulle troligtvis behövas utformas. Detta skulle kunna vara huvudbarriärerna till varför datan inte används i större utsträckning idag, men det finns gissningsvis flera. Annars skulle troligtvis aktörerna i kedjan redan ha lagt resurser på detta område eftersom frågan är aktuell och något brådskande (med tanke på de lagkrav som aktörerna tror komma ska). Det skulle därför vara av intresse att undersöka vilka dessa barriärer är, varför de inte har överkommit än samt hur de skulle kunna överkommas.

Studien lyfte även att samarbete genom hela värdekedjan är viktig för att hållbarhet och cirkularitet ska kunna uppnås. Detta arbete har inte undersökt hur samarbetet mellan aktörerna ser ut idag, men i och med att data inte verkar delas mellan aktörerna är samarbetet troligtvis vare sig djupt eller brett. En anledning till detta skulle kunna vara att det finns ett flertal olika aktörer på varje nivå (många olika åkerier, ett flertal tillverkare och så vidare). Det kan försvåra relationsbyggande och öppenhet mellan parterna när en av dem enkelt kan byta till en annan leverantör eller kund. Att flödet av lastbilar sker på en internationell nivå och från början grundar sig på en linjär affärsmodell skulle också kunna påverka samarbetet och vägen till cirkularitet. Det vore därför intressant att undersöka hur samarbetet i värdekedjan ser ut och hur detta skulle kunna förbättras i syfte att bli mer cirkulärt.

8. Slutsats

Rapportens syfte var att undersöka den geografiska livscykeln för lastbilar sålda i Sverige. En lastbils geografiska livscykel kan se olika ut men i majoriteten av fallen blir första ägaren ett åkeri. Därefter säljs lastbilen vidare till återförsäljare, som beroende på antalet körda mil och ålder avgör om den säljs till ytterligare ett åkeri eller om den skickas vidare till destinationer utanför EU. Intervjustudien visade att Afrika, Mellanöstern, Sydamerika och Östeuropa är de vanligaste destinationerna i slutet av lastbilens livscykel. Det lyftes i intervjustudien att det finns många parametrar som påverkar var lastbilarna hamnar i EOL, där majoriteten kan kopplas till teknik, ekonomi och lagstiftning. Möjliga förklaringar undersöktes och dessa var bland annat tekniska specifikationer, reparationskostnader och rådande miljölagstiftningar. Kopplat till den geografiska kartläggningen var syftet också att hitta utmaningarna för industrin när elektrifiering och cirkularitet blir viktiga faktorer. Det gjordes genom en intervjustudie med intressenter och aktörer inom fordonsindustrin.

Utmaningar som uppstår vid elektrifiering av transportsektorn är till stor del kopplade till batteriåtervinning. Det är i dagsläget en ineffektiv och icke standardiserad process, där batteriernas fysiska och kemiska utformning visar på stor variation. På grund av den suboptimala processen skapas även ekonomiska utmaningar. Det uppkommer nya eftermarknader och elektrifieringen bidrar till en förändrad marknadsstruktur, där serviceintäkter sjunker. Dessa utmaningar behöver industrin bemöta samtidigt som de ställs inför potentiella lagförändringar. Den nya EU-förordningen om batterier kan komma att kräva att lastbilstillverkare tar ett större producentansvar för elektrifierade lastbilar och ställer högre krav på cirkularitet.

Det finns mycket forskning kvar att göra inom detta område, med många obesvarade frågeställningar. Med mer objektiv data och ett ökat samarbete i värdekedjan skulle en mer detaljerad kartläggning kunna göras. Att lyckas med detta är en svårighet i dagsläget.

Referenser

ACEA. (2022). *ACEA Position Paper End-of-Life Vehicles Directive: potential inclusion of trucks and buses*. https://www.acea.auto/files/ACEA_Position_Paper-End-of-Life_Vehicles_Directive_Trucks_Buses.pdf

Ahuja, J., Dawson, L., & Lee, R. (2020). A circular economy for electric vehicle batteries: driving the change. *Journal of Property, Planning and Environmental Law*, 12(3), 235–250. <https://doi.org/10.1108/jppel-02-2020-0011>

Atasu, A., Van Wassenhove, L. N., & Sarvary, M. (2009). Efficient take-back legislation. *Production and Operations Management*, 18(3), 243–258. <https://doi.org/10.1111/j.1937-5956.2009.01004.x>

Baars, J., Domenech, T., Bleischwitz, R., Melin, H. E., & Heidrich, O. (2020). Circular economy strategies for electric vehicle batteries reduce reliance on raw materials. *Nature Sustainability*, 4(1), 71–79. <https://doi.org/10.1038/s41893-020-00607-0>

Ban, M., Ge, J., Guo, D., Li, Z. & Yu, J. (2019). Battery Swapping: An aggressive approach to transportation electrification. *IEEE Electrification Magazine*, 7(3), 44–54. <https://doi.org/10.1109/MELE.2019.2925762>

Buchmann-Duck, J., & Beazley, K. F. (2020). An urgent call for circular economy advocates to acknowledge its limitations in conserving biodiversity. *Science of The Total Environment*, 727, 138602. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138602>

Chen, M., Ma, X., Chen, B., Arsenault, R., Karlson, P., Simon, N., & Wang, Y. (2019). Recycling End-of-Life Electric Vehicle Lithium-Ion Batteries. *Joule*, 3(11), 2622–2646. <https://doi.org/10.1016/j.joule.2019.09.014>

Coenen, T. B., Haanstra, W., Jan Braaksma, A., & Santos, J. (2020). CEIMA: A framework for identifying critical interfaces between the Circular Economy and stakeholders in the lifecycle of infrastructure assets. *Resources, Conservation and Recycling*, 155, 104552. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104552>

Despeisse, M., Kishita, Y., Nakano, M., & Barwood, M. (2015). Towards a Circular Economy for End-of-Life Vehicles: A Comparative Study UK – Japan. *Procedia CIRP*, 29, 668–673. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2015.02.122>

DieselNet. (2021). *EU: Heavy-Duty Truck and Bus Engines*. <https://dieselnet.com/standards/eu/hd.php>

Edgren, J. (2020). Scania's milstolpe - lanserar sina första el-lastbilar. *NyTeknik*. <https://www.nyteknik.se/fordon/scanias-milstolpe-lanserar-sina-forsta-el-lastbilar-7001205>

Ellen MacArthur Foundation. (u.å.). *Circulate products and materials* <https://ellenmacarthurfoundation.org/circulate-products-and-materials>

Ellen Macarthur Foundation. (2022). *Climate change and a circular economy for transport* .
<https://ellenmacarthurfoundation.org/climate-change-and-a-circular-economy-for-transport>

Engel, H., Hertzke, P., & Siccardi, G. (2019). *Second-life EV batteries: The newest value pool in Energy Storage*. McKinsey & Company.
<https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/second-life-ev-batteries-the-newest-value-pool-in-energy-storage>

Europaparlamentet. (u.å.). *EU-valet: din chans att säga din mening*.
<https://www.europarl.europa.eu/at-your-service/sv/be-heard/elections>

Europaparlamentets och rådets direktiv 2006/66/EG om batterier och ackumulatorer och förbrukade batterier och ackumulatorer och om upphävande av direktiv 91/157/EEG. *Europeiska unionens officiella tidning*, L 266. 26 september 2006, 1-14.
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/?uri=celex%3A32006L0066>

Europeiska Kommissionen. (u.å.). *European Battery Alliance*.
https://ec.europa.eu/growth/industry/strategy/industrial-alliances/european-battery-alliance_en

Europeiska Kommissionen. (2020:a). *Meddelande från kommissionen till Europaparlamentet, europeiska ekonomiska och sociala kommittén samt regionkommittén*, COM(2020) 98 final. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2020%3A98%3AFIN>

Europeiska Kommissionen. (2022). *Göra skillnad Lösningar*.
https://ec.europa.eu/clima/sites/youth/solutions_sv

Europeiska Kommissionen. (2020:b). *Förslag till europaparlamentets och rådets förordning om batterier och förbrukade batterier, om upphävande av direktiv 2006/66/EG och om ändring av förordning (EU) 2019/1020*, COM(2020) 798 final. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020PC0798&from=SV>

Ferguson, N., & Browne, J. (2001). Issues in end-of-life product recovery and reverse logistics. *Production Planning & Control*, 12(5), 534–547.
<https://doi.org/10.1080/09537280110042882>

Fossilfritt Sverige. (2020). *Färdplan för fossilfri konkurrenskraft Fordonsindustrin -tunga fordon*. https://fossilfrittsverige.se/wp-content/uploads/2020/09/Fardplan_Tunga-fordon.pdf

Fröberg, J. (2021). Scania måste ställa om från diesel till el - väldigt snabbt: “Vår bransch är en del av problemet”. *Dagens Nyheter*.
<https://www.dn.se/ekonomi/scania-maste-stalla-om-fran-diesel-till-el-valdigt-snabbt-var-bransch-ar-en-del-av-problemet/>

Hao, H., Geng, Y., Tate, J. E., Liu, F., Chen, K., Sun, X., Liu, Z., & Zhao, F. (2019). Impact of transport electrification on critical metal sustainability with a focus on the heavy-duty segment. *Nature Communications*, 10 (1). <https://doi.org/10.1038/s41467-019-13400-1>

Harper, G., Sommerville, R., Kendrick, E. et al. (2019). Recycling lithium-ion batteries from electric vehicles. *Nature* 575, 75–86. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1682-5>

Human Environment and Transport Inspectorate. (2020). *Used vehicles exported to Africa Rapport - Used vehicles exported to Africa - Inspectie ...*<https://www.ilent.nl › ilt › rapporten › 2020/10/26>

Infrastrukturdepartementet. (2022, February 3). *Nationell strategi för elektrifiering* [Press release].
<https://www.regeringen.se/48fdc2/contentassets/ce8e59af46a74b53b946341b53b625f1/samm-anfattning-elektrifieringsstrategi>

International Energy Agency. (2021). *Global EV Outlook 2021*.
<https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2021>

International Trade Administration. (2019). *Bolivia Trade Barriers*.
<https://www.export.gov/apex/article2?id=Bolivia-Trade-Barriers>

Jensen, J. (2007). *Miljöinvesteringar i svensk transportnäring: Drivkrafter och strategier [Licentiatavhandling, LTH]*. DiVA. <http://liu.diva-portal.org/smash/get/diva2:17286/FULLTEXT01.pdf>

Kirchherr, J., Piscicelli, L., Bour, R., Kostense-Smit, E., Muller, J., Huibrechtse-Truijens, A., & Hekkert, M. (2018). Barriers to the Circular Economy: Evidence From the European Union (EU). *Ecological Economics*, Volume (150), Pages 264-272.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.04.028>

Klarvik, (2019), *Allt mer lastbilar exporteras - såväl på Klarvik som riket i stort*.
<https://nyheter.klarvik.se/posts/pressreleases/allt-fler-lastbilar-exporteras-saval-pa-klara>

Kristersson, J. (2020). Sju lastbilstillverkare: Alla nya fordon fossilfria senast 2040. *NyTeknik*. <https://www.nyteknik.se/fordon/sju-lastbilstillverkare-alla-nya-fordon-fossilfria-senast-2040-7006800>

Kurdve, M., Zackrisson, M., Johansson, M. I., Ebin, B., & Harlin, U. (2019). Considerations when modelling EV battery circularity systems. *Batteries*, 5(2), 40.
<https://doi.org/10.3390/batteries5020040>

Lantz, A. (2007). *Intervjumetodik* (2. uppl.). Lund: Studentlitteratur.

Mayyas, A., Steward, D., & Mann, M. (2019). The case for recycling: Overview and challenges in the material supply chain for automotive li-ion batteries. *Sustainable Materials and Technologies*, 19, e00087. <https://doi.org/10.1016/j.susmat.2018.e00087>

Miljödepartementet. (2021). *Ny EU-förordning om batterier*. (Fakta-PM om EU-förslag 2020/21:FPM65 : COM (2020) 798) https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/fakta-pm-om-eu-forslag/ny-eu-forordning-om-batterier_H806FPM65

Miljöfordon. (2020). *Miljöklasser*.

<https://www.miljofordon.se/bilar/vad-aer-miljoebil/miljoeklasser/>

Miller J., Du L. & Kodjak D, (2017). *Impact of world-class vehicle efficiency and emission regulations in select G20 countries*
https://theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_G20-briefing-paper_Jan2017_vF.pdf

Moultak, M. (2021). *Transitioning to zero-emission heavy-duty freight vehicles*. International Council on Clean Transportation. <https://theicct.org/publication/transitioning-to-zero-emission-heavy-duty-freight-vehicles/>

Naturskyddsföreningen. (u.å:a). *Hur fungerar växthuseffekten?*.
<https://www.naturskyddsforeningen.se/faktablad/hur-fungerar-vaxthuseffekten/>

Naturskyddsföreningen. (2021). *Vad menas med cirkulär ekonomi?*.
<https://www.naturskyddsforeningen.se/artiklar/vad-menas-med-cirkular-ekonomi/>

Naturskyddsföreningen (u.å:b). *Vad är klimatförändringar?*.
<https://www.naturskyddsforeningen.se/faktablad/vad-ar-klimatforandringar/>

Naturvårdsverket. (u.å:a). *Parisavtalet*.
<https://www.naturvardsverket.se/parisavtalet>

Naturvårdsverket. (u.å:b). *EU-förordningar och direktiv*.
<https://www.naturvardsverket.se/lagar-och-regler/eu-forordningar-och-direktiv/>

Obrecht, M., Singh, R., & Zorman, T. (2021). Conceptualizing a new circular economy feature – storing renewable electricity in batteries beyond EV end-of-life: The case of Slovenia. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 71(3), 896–911 <https://doi.org/10.1108/ijppm-01-2021-0029>

Peña, C., Civit, B., Gallego-Schmid, A., Druckman, A., Pires, A. C., Weidema, B., Mieras, E., Wang, F., Fava, J., Canals, L. M. I., Cordella, M., Arbuckle, P., Valdivia, S., Fallaha, S., & Motta, W. (2021). Using life cycle assessment to achieve a circular economy. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 26(2), 215–220.
<https://doi.org/10.1007/s11367-020-01856-z>

Ranta, V., Aarikka-Stenroos, L., & Mäkinen, S. J. (2018). Creating value in the circular economy: A structured multiple-case analysis of business models. *Journal of Cleaner Production*, 201, 988–1000. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.072>

Regeringskansliet. (u.å.). *Transportsektorn elektrifieras*.
<https://www.regeringen.se/regeringens-politik/transportsektorn-elektrifieras/>

Reike, D., Vermeulen, W. J. V., & Witjes, S. (2018). The Circular Economy: New or refurbished as CE 3.0? — exploring controversies in the conceptualization of the circular economy through a focus on history and resource value retention options. *Resources, Conservation and Recycling*, 135, 246–264. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.08.027>

Rudolf, T., Schurmann, T., Schwab, S., & Hohmann, S. (2021). Toward Holistic Energy Management Strategies for Fuel Cell Hybrid Electric Vehicles in Heavy-Duty Applications. *Proceedings of the IEEE*, 109(6), 1094–1114. <https://doi.org/10.1109/jproc.2021.3055136>

Saunders, M., Lewis, P. & Thornhill, A. (2016). Research methods for business students (7. ed). Harlow: Pearson Education.

SFS 2007:185. Förordning om producentansvar för bilar. Miljödepartementet.
https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2007185-om-producentansvar-for_sfs-2007-185

SFS 2008:834. Förordning om producentansvar för batterier. Miljödepartementet.
https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2008834-om-producentansvar-for_sfs-2008-834

Svenska FN-förbundet. (2018). *Agenda 2030 och de globala målen för hållbar utveckling - Ett informationsmaterial från svenska FN-förbundet* [Broschyr].
https://fn.se/wp-content/uploads/2018/10/Infomaterial_Agenda3030_komprimerad.pdf

Sveriges Riksdag. (2021). *EU på 10 minuter*. [Broschyr].
<http://eu.riksdagen.se/siteassets/8.-global/ladda-ner-och-bestall/pdf/eu-pa-10-minuter.pdf>

Steward, D., Mayyas, A., & Mann, M. (2019). Economics and Challenges of Li-Ion Battery Recycling from End-of-Life Vehicles. *Procedia Manufacturing*, 33, 272–279.
<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.04.033>

Toffel, M. W., Stein, A., & Lee, K. L. (2008). Extending producer responsibility: An evaluation framework for product take-back policies. *SSRN Electronic Journal*. (09-026).
<https://doi.org/10.2139/ssrn.1262335>

Transportstyrelsen. (2021). *Miljözoner*.
<https://www.transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/Miljo/Miljozoner/>

United Nations Environment Program. (2017). *Vehicle Emission Standards*.
https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/17544/VehicleEmissions_worldmap_March2017.pdf?sequence=1&isAllowed=1

Upphandlingsmyndigheten. (2018). *Uppgradering av euroklass av tunga fordon*.
<https://www.upphandlingsmyndigheten.se/kriterier/fordon-och-transport/fordon/tunga-fordon/uppggradering-av-euroklass-tunga-fordon/basniva/>

Volvo Trucks. (u.å.). *Vanliga frågor och svar om eldrivna lastbilar*.
<https://www.volvotrucks.se/sv-se/trucks/trucks/alternative-fuels/electric-trucks/faq.html>

WWF. (2014). *Klimatförändringarnas konsekvenser*.
<https://www.wwf.se/klimat/konsekvenser/>

WWF. (u.å.). *Mänsklig påverkan*. <https://www.wwf.se/klimat/mansklig-paverkan/>

Bilagor

Nedan presenteras de bilagor som används i arbetet. Bilagorna består av respektive sammanställningar av de intervjuer som har genomförts.

A. Intervju med doktorand på Supply and Operations Management på Chalmers tekniska högskola

Den 10/3 2022 hölls en intervju med Mathias Magnerius, doktorand på Chalmers tekniska högskola. Magnerius arbetar sedan ett halvår tillbaka med ett projekt om fordonsbatterier och cirkulär hantering av dem, där fokus ligger på IoT(Internet of Things) som möjliggörare för cirkulära flöden. Studien innefattar i dagsläget både lastbilar och personbilar, där den övergripande frågeställningen är kopplad till hur prestandan i batteriernas värdekedja påverkas av hur leverantörskedjan är strukturerad.

Magnerius förklarar att två typstrukturer har kunnat identifieras. Den första är att stora enskilda fordonstillverkare försöker ta kontrollen över leverantörskedjan med hjälp av bland annat servitization och det andra scenariot är att batterierna flödar fritt på marknaden. Vad dessa scenarier har för implikationer på batteriernas livscykel och hur väl de blir använda är något Magnerius hoppas få svar på under studiens gång.

En faktor som Magnerius lyfter som ett hinder för effektiv EOL hantering av batterierna är informationsdelning mellan olika typer av aktörer. Det finns motstridigheter att dela med sig av information kring batteriernas hälsa, då det finns risk att avslöja tekniska detaljer som kan vara kopplade till intellectual property rights enligt Magnerius.

En annan utmaning förklarar Magnerius är att återvinningsprocessen ofta är helt manuell i dagsläget. Det grundar sig i att batterierna finns i många olika varianter och kan vara av olika kvalitet vid återvinningsstillfället. Ytterligare en anledning till att återvinningsprocessen inte är standardiserad är också att det ännu inte finns stora volymer av batterier som nått EOL-stadiet. Det beskriver Magnerius som en anledning till att stora aktörer kan ha en fördel gentemot en fri marknad, som har svårare att skapa stora volymer hos enskilda aktörer. En möjlig motverkan till detta är att det bildas ekosystem av mindre aktörer som skapar plattformar för att uppnå volymer.

Det finns många incitament till att återvinna batterierna, istället för att återanvända, enligt Magnerius. Batterierna innehåller många värdefulla material som kan vara attraktiva för företag att använda. Magnerius beskriver lönsamhet som en drivande faktor när det gäller att välja återvinning eller återanvändning.

En annan faktor är regleringar som kommer påverka kraven som finns på marknaden. Magnerius beskriver att det är samma regleringar för biltillverkare och lastbilstillverkare och båda genomgår nu anpassningar för nya regleringar som väntas på EU-nivå.

B. Intervju med EU-samordnare på miljödepartementet

Den 17/3 2022 hölls en intervju med Lisa Anfält Widlund, EU-samordnare på miljödepartementet. Anfält Widlund är inriktad mot kemikalieområdet men har generell stor erfarenhet från EU-arbetets olika delar från olika roller under sin karriär. Som EU-samordnare tar hon bland annat fram underlag till ministrar för att de ska ha den information de behöver när de deltar i till exempel ministerrådsmöten.

Lisa Anfält Widlund beskriver hur en viktig del av lagstiftningsprocessen på EU-nivå börjar redan innan EU-kommissionen officiellt lägger fram förslaget. Då sker påverkansarbete där bland annat myndigheter och Regeringskansliet bevakar de förslag, strategier och initiativ som är "på gång" från EU-kommissionens sida. Denna period består av arbete från olika myndigheter, olika möten hålls med kommissionen, man deltar i olika samråd och Sverige försöker samarbeta med andra länder för att skapa allianser i frågor som vi vill driva. På så sätt kan vi påverka kommissionen i vilka förslag eller reviderade förslag som läggs fram samt innehållet i dem. Sammantaget menar Anfält Widlund att förarbetet handlar om att påverka kommissionens förslag ur svensk synpunkt.

Efter denna process läggs ett förslag av kommissionen och då börjar Ministerrådet samt Europaparlamentet att titta på förslaget parallellt. I Sverige remitteras förslaget där synpunkter samlas in från olika instanser. Förhandlingarna börjar i EU-parlamentet och i rådsarbetsgrupper. Arbetsgruppen för miljö är den rådsarbetsgrupp som ligger under miljørådet, det vill säga den rådsformation som miljöministrarna bildar i ministerrådet, förklarar Anfält Widlund. I rådsarbetsgruppen diskuteras och förhandlas förslaget mellan länder samtidigt som det diskuteras i parlamentet. Frågor som inte löses i rådsarbetsgruppen får lösas i Coreper (Committé de représentants permanents) eller av miljørådet. Det sker ocksåilogförhandlingar, som är något mer informella mellan EU-parlamentet, EU-kommissionen och rådet. Utifrån den inriktning som rådet kommer fram till kan parlamentet sedan lägga fram ett ändringsförslag. Om rådet accepterar detta förslag så beslutas det, enligt Anfält Widlund.

Vid implementering och framtagandet av miljö- och klimatregler på EU-nivå finns det tre utmaningar som Anfält Widlund belyser. Den första berör att vad som sker i omvärlden spelar en stor roll. Beroende på vad som sker kommer olika frågor att vara viktigare än andra, så som försvar och migration till exempel. Detta kan leda till att miljö- och klimatfrågorna överskuggas eller tar en annan inriktning än planerat. Anfält Widlund lyfter ett exempel att folk idag anser att elpriserna är höga. Detta kan påverka miljöpolitiken i form av att omställningen till fossilfria bränslen å ena sidan saktas ned. Å andra sidan kan en vilja om att bli oberoende av ryska bränslen påverka utvecklingen av fossilfria bränslen i positivt riktigt, enligt Anfält Widlund.

Den andra utmaningen som Anfält Widlund lyfter är att klimatfrågorna innefattar stora omställningar som påverkar alla. Det gäller bland annat att länderna kommer överens om vilka nationella kvoter som ska gälla i olika lagar, vilket kan vara svårt. Dessutom varierar ambitionen mellan olika länder där parterna bland annat har olika industriintressen som de värnar om. Det handlar då om att förhandla och kompromissa vad gäller till exempel ambitionsnivå och tidsplaner, enligt Anfält Widlund. Att som utomstående part försöka förutse hur ett förordnings- eller direktivförslag kommer sluta är därför ytterst svårt, då förhandlingar mellan olika parter sker ända fram till beslut. Anfält Widlund fortsätter med att beskriva hur en tredje utmaning är att det är många strategier och regelverk som kommissionen vill få på plats snabbt. Det blir utmanande att få ihop detta och risken att förordningarna och direktiven inte får tillräcklig tid för genomarbetning finns. Detta är främst en utmaning på kort sikt enligt

Anfält Widlund, som uppkommit till följd av den ambitiösa miljöagenda som kommissionen idag har.

När det kommer till cirkularitet är det ett ämne och område som återkommer i många olika områden på EU-nivå, enligt Anfält Widlund. Hon lyfter att hon främst har erfarenhet och kunskap inom kemikalieområdet, och inte fordonsindustrin, men där är en utmaning de avvägningar som behöver göras mellan material som redan finns i omlopp och nya. Anfält Widlund menar att det gäller att denna omställning utnyttjar synergier och att man tittar på vad som ger en långsiktigt hållbar cirkularitet.

Slutligen är det enligt Anfält Widlund svårt att veta hur EU-kraven och lagarna kommer att utvecklas inom miljö- och klimatområdet i framtiden. Det beror på vilka som sitter i kommissionen och parlamentet samt våra politiker i Sverige och andra länder. Dessutom handlar det, som hon tidigare lyft, om vad som sker i omvärlden. Faktum kvarstår dock att klimatfrågan måste hanteras då det är en grundfråga för vår existens, oavsett om vi vill det eller inte, enligt Anfält Widlund.

C. Intervju med fordonschef på Tempcon Group AB

En intervju gjordes med koncernen Tempcon Group den 7/2 2022 och personen som intervjuades var Claes Eriksson. Han jobbar som fordonschef på koncernnivå och ansvarar för inventering av fordon samt att fordon återfinns på rätt bolag i koncernen. Vidare är Tempcon Group inriktade på tempererade transporter. Ett exempel är transport av mat eftersom det måste fraktas med en viss temperatur. Koncernen har cirka 900 anställda och en flotta som består av 750 till 800 lastbilar.

I flottan finns det lastbilar från Scania, Mercedes och Volvo. Oftast köper de in nya lastbilar men ibland förekommer det även att de köper begagnat. I genomsnitt finns lastbilarna kvar inom företaget i cirka nio till tio år. Serviceavtal tecknas beroende på om företaget inom koncernen har tillgång till egen verkstad eller inte. Längden på serviceavtalen varierar beroende på hur långt bilen kör årligen. Anledningen till att de säljer vidare är individuellt för varje lastbil men de har som mål att låta lastbilarna köra så länge som möjligt för avskrivningens skull.

När Tempcon Group bestämmer sig för att inte längre ha kvar en lastbil i sin verksamhet anlitar de en auktionsfirma som heter Blinto som i sin tur lägger ut objektet för auktionering på internet. När objektet blir sålt får Tempcon Group en bekräftelse på vem köparen är och det kan vara flera olika sorters aktörer från olika länder. En sak som framgick var att fastän köparen var svensk behöver det inte innebära att lastbilen stannar i Sverige. Enligt Eriksson kan det vara en återförsäljare som köper bilen och renoverar den för vidareförsäljning och i det skedet kan den hamna i utlandet.

När det kommer till att precisera var lastbilarna hamnar i ett senare stadie i sina liv kunde Eriksson inte underbygga det med statistik men baserat på hans tidigare erfarenheter hamnar de ofta i Polen, Irak, Sydamerika och södra Europa. Han menar också att andelen lastbilar som hamnar i södra Europa ökar samtidigt som de minskar i Sydamerika och den främsta anledningen till det är EU-klasserna.

D. Intervju med marknadschef på Kvdpro

Den 23/3 2022 hölls en intervju med Hampus Regnér, Marknads- och IT-chef på Kvdpro. Regnér jobbar med marknaden på Kvdpro som är ett av fyra bolag i Kvd koncernen med fokus på försäljning av begagnade tyngre fordon. Kvdpro jobbar med att förmedla objekt via auktion och fastpris mellan säljare och köpare.

Kvdpro säljer endast begagnade lastbilar från Sverige så säljarna på deras marknadsplats är främst svenska företag, där det bland annat kan vara åkerier, hantverksfirmor eller andra handlare som brukar deras tjänster. Fordonen säljs sedan via deras plattform där cirka två tredjedelar av alla tunga fordon säljs inom Sverige medan en tredjedel exporteras ut i Europa. Ett strategiskt val har gjorts att endast exportera till länder inom EU och EEA, det är för att undvika att sälja till sanktionerade marknader. Flest tunga fordon exporteras till Polen enligt Regnér och sedan följt av länder i Baltikum och Nederländerna. Under förra året såldes cirka 1500 tunga fordon på Kvdpros plattform.

Regnér berättar att lastbilarna som säljs på plattformen varierar väldigt mycket i ålder men att snittåldern för lastbilar som exporteras ut ur Sverige är tio till tolv år. Lastbilarna som säljs inom Sverige tenderar att vara nyare och inte ha kört lika många mil. Regnér tror att en stor anledning till export av äldre lastbilar är att reparationskostnader är högre i Sverige än i andra europeiska länder. Han nämner även att det finns bra finansieringslösningar i Sverige vilket gör det lönsamt att förnya flottorna.

E. Intervju med miljöansvarig på BIL Sweden

Den 8/3 2022 hölls en intervju med Anna Henstedt, miljöansvarig på branschorganisationen BIL Sweden. Organisationen arbetar för bil-, buss och lastbilstillverkare samt importörer. Exempel på företag som är med är AB Volvo, Volvo Cars och Scania. Henstedt har tidigare utbildat sig på Chalmers och arbetat på Scania.

Enligt Anna Henstedt arbetas det flitigt med cirkularitet inom fordonsindustrin idag på grund av den tuffa lagstiftning som kommer inom batterier och producentansvar. En ny förordning, som kan ersätta dagens ELV-direktiv samt inkludera lastbilar kan mycket väl vara på gång, menar hon. När direktivet kom i början på 2000-talet så trodde fordonsaktörer att tunga fordon skulle inkluderas, men det gjorde de inte. Anledningen till detta var att tunga fordon inte har samma problem med dumpning i slutet på sin livscykel som lättare fordon, enligt Henstedt. Tungas fordon har nämligen ett högt värde även i slutskedet på grund av mängden stål i chassit och ramen. Till följd av detta stora slutvärde i kombination med att lastbilar ofta spenderar olika delar av sin livstid på olika platser på jorden, är en utmaning inom det cirkulära arbetet just att förstå hur deras livscykel ser ut, enligt Henstedt. I och med att lastbilen är en så pass värdefull produkt så vårdas den med reparationer och liknande genom hela sin livstid. Därav vill man att den ska hamna någonstans där den också kan återvinnas i EOL-stadiet. Beroende på var lastbilen hamnar kan återvinningen vara mer eller mindre miljöpåverkande också, vilket också visar på varför det är intressant att veta svaret på denna fråga, menar Henstedt.

Baserat på det ELV-direktiv som finns idag för lätta fordon har den tunga sidan redan dragit lärdomar, beskriver Anna Henstedt. Till exempel kräver ELV-direktivet att det ska finnas demonteringsmanualer för de lätta fordonen men detta var något som de på Scania, under tiden hon arbetade där, även försökte göra för de tunga. Gällande den nya förordningen för batterier som ska komma, lyfter Henstedt att den, liksom ELV-direktivet, är viktig. Hon beskriver att hela industrin i dagsläget arbetar med att försöka förstå vad lagstiftningen kommer att innebära och samtidigt försöker att påpeka vad man vill ändra i förslaget. En utmaning som Henstedt ser med det nya förordningsförslaget är att den ska appliceras på alla olika typer av batterier. I förslaget har kommissionen försökt att särskilja de olika typerna åt, men Henstedt tror ändå att en viss problematik kan uppkomma. Det är viktigt att förstå att man inte kan behandla småbatterier och fordonsbatterier på samma sätt, menar hon. En annan punkt som Henstedt lyfter med förslaget är att det inte finns något specifikt insamlingsmål för de tunga batterierna. Detta talar för att lastbilarna kommer kunna fortsätta att exporteras utanför EU, menar hon. En förhoppning som Henstedt har på den nya batteriförordningen är att batterierna ska behöva hamna hos seriösa aktörer i elfordonens EOL-stadie. Detta är av yttersta vikt, menar hon, då batterierna kan komma att vara mycket värdefulla. Det kan vara många olika aktörer som är intresserade av batterierna för "second life use", vilket Henstedt menar är positivt, men det krävs då att dessa är seriösa och duktiga. Hon tydliggör sin poäng med att peka på Norge, som har haft elbilar längre än vad vi har här i Sverige. Där har det blivit "lite huggsexa" på batterier som tas ur en bil när privatpersoner vill använda dem som till exempel generatorer i sina egna hushåll. Detta är farligt om dessa personer inte har rätt utbildning eller utrustning för denna typ av hantering, enligt Henstedt.

Ytterligare en utmaning som Henstedt lyfter vid omställningen till elektrifierade lastbilar är laddinfrastrukturen. En ellastbil behöver laddas, precis som en personbil, när den står stilla och då krävs det att åkerier säkerställa att det finns el vid bland annat av- och pålastningsdepåer. Här tror inte Henstedt att lastbilsindustrin kan lära sig så mycket av personbilsindustrin, till följd av att fordonen är så pass olika.

I framtiden är det viktigt att hela kedjan ställer om till ett cirkulärt arbetssätt och inte endast fordonsindustrin, anser Henstedt. Detta ställer höga krav på återvinningsindustrin som kommer ha “tuffa mål” att uppnå i den nya batteriförordningen. Samarbete behövs genom hela kedjan för att slutresultatet ska bli så bra som möjligt, enligt Henstedt. Det är viktigt att alla parter förbereder sig och tar sitt ansvar när det kommer till att ha en plan för hur man som aktör ska uppnå de krav som lagstiftningen ställer.

F. Intervju med miljöekonom på Naturvårdsverket

Den 15/3 2022 hölls en intervju med Mats Björsell, miljöekonom på klimatstyrmedelenheten på Naturvårdsverket. Naturvårdsverkets är en remissinstans vilket innebär att de lagförslag som kommer från EU-kommissionen hamnar hos myndigheten för remiss. Detta ger dem en chans att komma med synpunkter på förslaget, beskriver Mats Björsell. Naturvårdsverket arbetar främst på en strategisk nivå och inte så djupgående med tekniska detaljer.

När det kommer till elektrifierade fordon lyfter Björsell vikten av att kunna veta vilka ämnen som batterier innehåller samt vilka av dessa som kan återvinnas eller återanvändas. Utan ett märkningssystem kommer cirkularitet försvåras, enligt Björsell. Björsell beskriver även att ett sådant typ av standardsystem var något som det fanns skepsis kring gällande hur lätt det skulle bli att utveckla för endast fem, sex år sedan.

Det har hänt mycket på just batterifronten gällande just lastbilar på senare år, enligt Björsell. Han beskriver att olika parter, för fem år sedan, ansåg att elektrifiering av lastbilar på annat sätt än med elvägar ansågs vara en "vansinnig idé". Med den utveckling vi sett har batteridrivna lastbilar blivit en möjlighet. Enligt Björsell är detta ett av flera kunskapsområden där lastbilsindustrin kan lära och inspireras av att titta på bilindustrin. Han menar att det ofta är personbilar som går före i omställningen inom fordonsindustrin till följd av att det finns flera parter där som utvecklar och provar olika idéer. Detta ger en mer flexibel marknad med mer dynamik. Björsell tror inte att samma flexibilitet har funnits hos lastbilsindustrin tidigare, men kan komma att utvecklas snabbt.

En annan aspekt av den elektrifierade lastbilsindustrin som kan komma att bli viktigt är lastbilsbatteriernas värde i second use, enligt Björsell. När batterierna inte längre är dugliga för lastbilar så kan de användas inom andra områden för energilagring. Björsell lyfter exempel såsom vindkraft och solkraft, men då gäller det att skapa en marknad för den typen av affärer också. Han anser att det är viktigt att bilindustrin får fram dessa affärsmodeller. Om batterierna går att återanvända när deras primära användning är färdig så kommer elfordonets totala livscykelkostnad att minska.

G. Intervju med miljö- och innovationsansvarig Volvo Trucks

Den 3/3 2022 hölls en intervju med Lars Mårtensson som är miljö och innovationschef på Volvo Trucks AB med lång erfarenhet i branschen. I dagsläget sker mycket av relationsskapandet mellan Volvo och förstahandsköparen. Där finns garanti och serviceavtal som binder parterna tillsammans med informationsutbyte. Om lastbilen sedan säljs vidare finns ofta väldigt begränsad information. Alla lastbilar är idag uppkopplade men datan används inte i så stor grad, främst för att följa upp energiförbrukning och service på plats etcetera. Enligt Mårtensson finns det en outnyttjad potential att använda datan till EOL relaterade utmaningar men ägandeskapet begränsar. Ur ett legalt perspektiv finns flera intressekonflikter angående vem som äger datan vilket påverkar de tillverkande företagen i frågan. År 2000 kom ett direktiv för att få bukt med ägandeansvaret för personbilar i EOL vilket hade kunnat omfatta även tunga lastbilar.

Vidare belyser Mårtensson att utmaningarna till att ställa om till en helt cirkulär affärsmodell är många. Det finns däremot flera åtgärdsplaner redan implementerade i verksamheten, där företaget har kommit en bra bit på vägen redan. Till exempel finns väl etablerade system för att samla in begagnade delar för att restaureras och säljas som nya, via deras Remanufacturing avdelning. För Volvo Trucks är det viktigt att få en helhetssyn på verksamheten för att nå sina klimatmål. I tillverkningen bör material vara av återvunnet material och lätta att återvinna. Vidare behöver Volvo arbeta med att tillgodose kunder med begagnade reservdelar och kvalitetssäkrad service för att hålla liv i lastbilarna så länge det går. Idag får varje kund en demonteringsmanual med lastbilen vilket är ett steg mot ett mer cirkulärt materialflöde.

I framtiden kommer mycket fokus att handla om de batterier som ska ersätta förbränningsmotorerna i tunga lastbilar. För att batterierna ska vara ett effektivt alternativ ur miljöhänsyn bör ett flertal parametrar tas i beaktande. Inom EU finns ett producentansvar för att samla in batterierna och därmed utnyttja dess fulla kapacitet. På Volvo trucks sker mycket arbete idag med att maximera batteriets livscykel, öka livslängden samt se till hur begagnade batterier ska kunna användas. Här finns flera förslag till lösningar, bland annat att bygga upp ett energilager med lastbilsbatterier, för att underlätta effektuttaget i elnätet i framtiden. I det här syftet har Volvo startat upp området Volvo Energy för att ge batterier ett andra liv. Mårtensson påpekar även behovet att få kunderna att använda batterierna på bästa sätt vilket han tror kommer finnas en stor drivkraft till då det finns mycket pengar att spara inom området. Hur batteriet används under sin livscykel avgör hur stora de positiva miljöeffekterna blir. En tydlig trend är att utnyttja ny teknik såsom sensorer för att lastbilen på förhand ska kunna indikera när service behövs etcetera.

Vidare säger Mårtensson att en stabil materialförsörjning behöver säkras för att den gröna omställningen ska kunna nå en bred marknad. Vissa material till batterierna behöver samlas in på ett hållbart sätt utan att riskera exploatering. Omställningen kommer ställa krav på kompetens och globalt perspektiv för att göra största möjliga miljönytta.

H. Intervju med miljöstrateg på Scania

En intervju gjorde med Scania den 28 Mars 2022 där Michael Lieder intervjuades. I dagsläget jobbar han med strategisk projektledning med fokus på hållbarhet.

Det finns en etablerad eftermarknaden av lastbilar med en hypotes om den geografiska spridningen där lastbilens första liv är inom Europa med ett antal olika aktörer som ägare. Därefter finns det tendenser att lastbilen exporteras utanför Europa. Lieder påpekar att den första kunden är den Scania har störst interaktion och informationsutbyte med. Det därför finns en utmaning att använda kunddata ur ett livscykelperspektiv.

Vidare beskriver Lieder att det finns en potential för att använda data på ett mer effektivt sätt. Inom branchen behövs mer innovation för att skapa värdeskapande tjänster som satsa mer på IT och eftermarknaden. Det finns behov för en strukturerad plan för EOL och hanteringen.

Vidare har Scania ett etablerat arbetssätt för att hantera återtillverkning och återanvändning av reservdelar genom Service Exchange, Used Parts and Scania Vehicle Recycling. Med en bättre struktur för att hantera data till delarna skulle en effektivare återflöde kunna göras.

I. Intervju med miljötekniker Volvo Cars

En intervju gjordes med Volvo Cars den 15 Mars 2022 där Linnea Petersson intervjuades. Sedan tre år tillbaka jobbar hon med R&D inom Volvos hållbarhetscentrum. Hon är teknisk ledare för hållbara material och jobbar även med att sätta hållbarhetskrav på de olika bilprojekten. Volvo har satt upp tydliga hållbarhetspelare vilka verksamheten ska grunda sig på. Dessa är klimatneutralitet, cirkulär ekonomi samt etisk affärsverksamhet.

Petersson berättar att Volvo endast vet första försäljningslandet för bilarna. De vet inte geografiskt var bilarna tar vägen i EOL. Volvo har ett ansvar att se till att bilar tas om hand utefter uppsatta miljödirektiv, men de har inget ansvar att samla in dem. Däremot påpekar Petersson att de har kontakt med aktörer verksamma inom demontering. Där finns i dagsläget vissa problem med kvaliteten på det återvunna materialet och dessa återanvänds därför inte i den grad de skulle kunna göra. Det finns nämligen inte lagkrav på kvalitet idag.

I framtiden påpekar Petersson att Volvo måste utveckla sin teknik och kompetens inom separering av material och därmed få en bra kvalitet vid demontering. I dagsläget är separeringen för ineffektiv och kostsam. Hon menar på att problemet har funnits länge och gäller både förbränningsbilar och elbilar vars batterier medför svårigheter i demonteringen. Inom EU är en ny lagstiftning planerad där det ställs högre krav på återvinning av batterier. Här kommer återvinning av litium och andra metaller vara i fokus för att uppnå hållbara lösningar. Idag förlitar sig de tillverkande företagen på att ägaren lämnar in bilen till seriösa och kompetenta demontörer som de samarbetar med. Vidare beskriver Petersson att det finns en möjlighet att använda sig av monomaterial där flera komponenter kan använda sig av samma material, vilket underlättar demontering och ökar flöden av vissa material

I frågan om producentansvar och insamling av batterier säger Peterson att de är högst delaktiga i dessa diskussioner via konsultationer. Här finns en möjlighet för en gemensam plattform för insamling och hantering av batterier. Här kan lastbilsindustrin också vara delaktig då det kan vara gynnsamt att täcka en så stor region som möjligt.

Till sist påpekar Petersson att fordonsindustrin har varit framgångsrika att återvinna och återanvända vissa komponenter men måste bredda det till att omfatta fler. Industrin måste få kunder att se värdet av en gammal bil och att dess kvalitet är god. Reglerna behöver vara tydliga för alla aktörer i kedjan gällande vad som förväntas för att uppnå en hållbar verksamhet.

J. Intervju med Product Manager på Mascus

Den 8/3 2022 intervjuades Johan Lustig, Product Manager på Ritchie Bros och Mascus. Mascus är en marknadsplats på nätet som säljer begagnade tunga fordon och ägs idag av Ritchie Bros vilket är världens största auktionsverk. På Mascus kan säljarna använda sig av annonser och har alltid valet att godkänna om ett fordon ska säljas eller inte. Hos Ritchie Bros är det istället alltid auktion vilket betyder att alla fordon alltid kommer säljas.

Enligt Lustig ser fördelningen av köpare hos Ritchie Bros ut så att cirka 40 procent av lastbilarna som säljs på auktion köps av inhemska aktörer medan 45 procent köps av aktörer inom Europa och då går de främst till Polen och Italien. Tidigare har även många lastbilar gått till Ryssland men det är nu förbjudet på grund av sanktioner. Lustig berättade också att majoriteten av säljare kom från Nederländerna följt av Spanien. Genomsnittsåldern på lastbilar som såldes via auktion under de senaste 3 åren var enligt Lustig 12 år och hade gått 71 000 mil. Fördelningen av köpare är ungefär 50 procent åkerier och 50 procent aktörer som ska sälja vidare lastbilarna enligt Lustig. Via auktionerna säljs i genomsnitt 15 000 lastbilar årligen enligt Lustig.

Lustig hade svårare att ta fram data kring köpare via Mascus plattformen men för säljare kunde han se att flest lastbilar såldes från Nederländerna, Spanien och Tyskland. Han trodde att det var många inhemska köpare via plattformen. Genomsnittsåldern på de lastbilar som listas på plattformen är 7,5 år och har kört 51 000 mil. På Mascus är det endast handlare som är tillåtna att sälja sina fordon.

Lustig berättar att han jobbat med att följa livscykeln för lastbilar tidigare. Hans efterforskningar visar att en lastbil lever sitt första liv i cirka 3 till 5 år i Sverige eller Norden och används cirka 10 000 per 15 000 mil per år. Sedan i sitt andra liv som också tenderar att vara i Sverige och som brukar vara cirka 3 till 5 år till, då används lastbilen cirka 8000 mil per år. I det tredje livet tenderar lastbilarna att exporteras enligt Lustig och då exporteras svenska lastbilar främst till Finland men kan också vara andra europeiska länder. Exporten till Finland beror på att Finland har lägre krav på avgaser, miljözoner och moderna motorer men har liknande specifikationer som resten av Norden. I Finland spenderar lastbilarna ofta ungefär 5 år till för att sedan tidigare ha exporterats vidare till Ryssland eller Baltikum enligt Lustig. Miljözoner i Sverige gör det svårt för äldre lastbilar att hålla sig kvar i Sverige och tvingas därför oftast till export ut ur Sverige.

K. Intervju med Project Manager på Northvolt

Den 16/3 2022 hölls en intervju med en Project Manager på Revolt inom Northvolt, vilket är den avdelning på Northvolt som fokuserar på återvinning av batterierna. Northvolt arbetar i nuläget med att bygga upp flera återvinningsfabriker i anslutning till deras batterifabriker. Idag finns det en pilotlina i Västerås, en färdigställd återvinningsfabrik i Norge och pågående byggnation av återvinningskapacitet i Skellefteå.

Project Managern (hänvisas här efter till som PM) tar upp en utmaning i att det idag finns problem i Europa där man saknar kapacitet att återvinna. Detta trots att det i dagsläget inte finns några stora volymer av batterier som nått end of life stadiet, majoriteten av batterier som återvinns i dagsläget är de som gått sönder i krascher, prototyper eller på annat sätt fått en förkortad livscykel. PM understryker att problemet förväntas växa i framtiden då volymen av batterier i EOL-stadiet ökar. Det finns idag många olika varianter av batterier. Detta försvårar återvinningsprocessen enligt PM.

PM förklarar att Northvolt valt att sköta återvinningen inhouse och har som ambition att inte enbart hantera deras egna batterier utan även batterier från andra tillverkare. Denna process blir snabbt komplex då det finns en stor varians av batteriernas sammansättning och utseende. Den stora variansen i packen, som består av moduler med battericeller, är den största utmaningen enligt PM. Trots dessa skillnader är den kemi som finns inuti batterierna snarlika. PM beskriver samarbetet med bil- och lastbilskunder som en viktig faktor i att kunna utveckla demonteringsprocessen. Den kemiska återvinningen där metallerna i batteriet utvinns kommer hållas geografiskt nära till batteriproduktionen för att kunna återcirkulera metallerna i nya batterier. PM förklarar att Northvolt med hjälp av partners kommer sätta upp demonteringen i olika samlingspunkter. Denna decentralisering av första steget i värdekedjan bidrar till att optimera transporter av demonterade material vilket är en av idéerna Northvolt jobbar med enligt PM.

Enligt PM är digitalisering nyckeln för att bygga en bra livscykel för batterierna, där de som tillverkare kan förlänga livslängden genom att ha uppkopplade och smarta batterier som kan leverera data kring batteriets hälsa. Northvolt har nära samarbeten med sina kunder för att följa upp diagnostiska data på hur batterierna mår och kunna erbjuda rätt service vid rätt tillfälle, enligt PM. PM beskriver också att digitaliseringen är ett hjälpmedel i deras ansvarstagande inom livscykeln.

PM lyfter designutveckling som en viktig faktor för att effektivisera återvinningen av batterier. Det kommer bli viktigare att designa batteriet på ett sådant sätt att det underlättar återvinningen. Som exempel på en sådan designlösning beskriver PM hur montering med skruvar är att föredra istället för limmade ytor för enklare hantering

När diskussionen om second life för batterierna lyfts finns det ett flertal problem som PM belyser. Det första skulle vara att det finns osäkerheter i vem som bär ansvaret under batteriets andra livstid och hur de som tillverkare säkerställer att batteriet används till den applikation som är tänkt. Ytterligare en utmaning är att batterikemin är under ständig utveckling för att minska resursutnyttjandet, något som kan göra att gamla batterier ger mer värde som återvunna än vid ett eventuellt andra liv.

En annan utmaning som PM lyfter kopplat till variansen av batterimodellerna är att återvinningen i dagsläget mestadels sker manuellt. I framtiden kommer standardiseringen av

pack och batterier troligen öka, där återvinningen kommer automatiseras i faser. PM trycker på att detta kräver att marknaden morgnar och blir mer uniform.

PM uttrycker en väldigt positiv inställning till det nya EU-direktivet med krav på batteripass, då krav på marknaden är en av faktorerna som PM tror är viktig för att bli en mer hållbar industri. Batteripass kräver också mer från tillverkarna, då information kring alla komponenter och material som används i batteriet ska finnas med. Detta är något som det idag saknas information om på batterier som finns på marknaden idag enligt PM.

L. Intervju med säljare och administratör på Mindessons

Den 28/2 2022 hölls en intervju med Chico Apostolovski, säljare, administratör och marknadsförare på Mindessons. Mindessons är en återförsäljare av lastbilar baserade i Trelleborg med 7 anställda. Enligt Apostolovski köper de in lastbilar både från åkerier och andra återförsäljare av lastbilar främst runtom i Sverige. Mindessons köper och säljer cirka 400 till 500 lastbilar varje år och fokuserar främst på stora väletablerade lastbilstillverkare. Inköpta lastbilar säljs och exporteras ofta till utlandet. Enligt Apostolovski sker en stor del av deras export till Nederländerna där flera stora återförsäljare sedan säljer vidare lastbilarna antingen vidare ut i Europa eller globalt. Vidare säger han att de säljer mycket till både Sydamerika, Afrika och Mellanöstern och nämner även att lastbilar som exporteras till Bolivia från Europa måste vara yngre än tre år.

Lastbilarna som Mindessons köper och säljer tenderar att vara runt 10 år gamla och ha kört cirka 100 000 mil. I Apostolovskis erfarenhet kommer en lastbil köra ungefär 200 000 till 300 000 mil och av dessa körs ungefär en tredjedel i Sverige. Lastbilarna exporteras sedan vidare globalt till olika länder beroende på vilket skick de är i och vad det finns för importregler i de olika länderna. Apostolovski berättade också under intervjun att medellivslängden för lastbilar i Sverige tenderar att vara fem till tio år och att de sedan exporteras.

Vid frågan om varför lastbilar exporteras ut ur Sverige svarar Apostolovski att det främst beror på de höga servicekostnaderna i Sverige. Efter ett par år kan kostnaderna för reparationer göra det olönsamt att behålla fordonen i Sverige och i många länder som Mindessons exporterar till så är kostnaden för reparationer avsevärt lägre.

M. Statistik från Trafikanalys

Den här statistiken mottogs efter kommunikation med Mikael Levin på Trafikanalys. På deras hemsidan gick det ej att se en uppdelning i avregistrerade fordon eller medelåldern. Efter ett telefonsamtal och mailkontakt mottogs en excelfil med den här datan.

Lätta lastbilar						
År	Exporterade	Skrotade	Totalt avregistrerade	Medelålder exporterade	Medelålder skrotade	Andel export
2018	14987	16811	31798	10.4	16.4	47 %
2019	16132	17900	34032	10.7	17.0	47 %
2020	14801	16227	31028	11.0	17.3	48 %
2021	13289	15446	28735	12.2	18.1	46 %
Tunga lastbilar						
År	Exporterade	Skrotade	Totalt avregistrerade	Medelålder exporterade	Medelålder skrotade	Andel export
2018	3765	1736	5501	12.5	21.3	68 %
2019	4154	1620	5774	12.3	22.3	72 %
2020	4240	1729	5969	12.1	23.1	71 %
2021	4201	1688	5889	12.9	23.2	71 %

N. Intervju med VD på AHL Johanssons Åkeri AB

Den 8/4 genomfördes en intervju med Nicklas Svensson, VD för AHL Johanssons Åkeri AB. Företaget har funnits sen 1946 och ingår i Schenkers nätverk i Sverige. Företaget grundades 1946 och har 130 anställda och ingår i Börjes Koncernen som omsätter 800 miljoner om året och har en flotta bestående av 300 ekipage.

Svensson besvarar frågor på koncernnivå och enligt honom köper Börjes Koncernen alltid nyttillverkade lastbilar från Volvo, Scania och Mercedes. 45 procent av lastbilarna är från Volvo, 45 procent från Scania och tio procent från Mercedes. Vidare menar han att merparten av lastbilarna i genomsnitt skrivs av på sju år, när de kört 100 000 mil, och att det då också är som de brukar säljas vidare. Det finns även lastbilar inom företaget som kör längre sträckor vilket innebär att de snabbare kommer upp i miltal och dessa skrivs av och säljs efter cirka fem år.

Svensson kommunicerar att när det är dags att sälja lastbilarna vidare så görs det normalt, sen fem år tillbaka, via olika handlare som exempelvis Carlqvists bil i Tingsryd, som i sin tur säljer bilarna vidare ut i Europa. Han menar att det i vanliga fall inte finns någon andrahandsmarknad för lastbilar i Sverige men att det vuxit fram på senare tid i takt med att lastbilar blivit en bristvara.

När det kommer till att vidare precisera var lastbilarna hamnar efter de passerat åkeriet baserar Svensson det på egna erfarenheter. Han menar att det förr exporterades mycket till exempelvis Bolivia och att en stor faktor som bestämmer var lastbilarna hamnar är avgasreningskraven. Svensson förklarar att förr i tiden, när det var dags att sälja lastbilarna som höll euroklass tre och fyra hamnade mycket i just Bolivia. Idag har det dock ändrat sig och en lastbil med euroklass tre får inte säljas dit och istället är det hög sannolikhet att de hamnar i Afrika.

För att beskriva sin syn på ellastbilar exemplifierar han med att de just nu satsar på två olika projekt. Ett med Volvo och ett med Scania. Han menar att det finns många fördelar med eldrift som exempelvis inom distributionstrafiken, där de redan kör all lätt transport på el (transport under 3,5 ton). Baserat på feedback från chaufförerna kommunicerar han att de trivs jättebra med eldrift eftersom det är tystare. Detta utvecklar han genom att säga att kunderna även ser fördelar med det då de är tystare och inte släpper ut några avgaser. Däremot ser han även problem. Han beskriver det genom att ställa frågan: Hur ska vi få fram elen? Han menar att lastbilarna idag har tillräckligt bra prestanda och att han vet att i framtiden kommer prestandan vara ännu bättre. Poängen Svensson gör är att det inte går att skala upp antalet ellastbilar för att elnätet har för låg kapacitet för att ladda alla bilarna. Därför menar han att den största utmaningen för införandet av ellastbilar är att skala upp elnätets kapacitet. En annan fördel han ser är att det idag går snabbare att få en elbil jämfört med en förbränningsbil, med tanke på alla brister som finns.

O. Intervju med VD på GP Last

Den 1/4 hölls en intervju med Johan Borglin, VD på GP Last som är ett åkeri grundat 1924. Åkeriet kör inrikestrafik för Schenker mellan främst Malmö och Stockholm och har idag ett fyrtiotal fordon i deras ekipage.

Borglin berättar att åkeriet köper sina lastbilar från Volvo och Scania och att avskrivningstiden är ungefär sju år men att de i genomsnitt körs i nio eller tio år beroende på lastbilarnas skick. Han berättar att de kör ungefär 15 000 mil per år de första åren och betydligt mindre resterande år samt att de alltid köper nya lastbilar. Åkeriet använder sig av serviceavtal men berättar att företaget ser över detta i dagsläget eftersom de är väldigt dyra de första åren när lastbilarna ändå inte går sönder. Ofta är det de dyra reparationskostnaderna som blir en avgörande faktor till att åkeriet väljer att sälja sina lastbilar men att det är en kombination av ålder, antal mil och fordonsansvariges omdöme. När väl lastbilarna ska säljas använder sig åkeriet av företaget Klaravik som auktionerar ut lastbilarna via nätet. Borglin berättar att Klaravik har hand om hela försäljning vilket gör att GP Last inte behöver bli involverade.

Gällande var lastbilarna hamnar rent geografiskt vid försäljningen säger Borglin att han inte vet. Däremot säger han att det pratas mycket om att de säljs vidare utomlands och att Mellanöstern ofta nämns men att han inte vet om detta faktiskt är sant. Vidare säger han att åkeriet tidigare skötte försäljningen själva och att lastbilar då såldes till Polen och Finland. Åkeriet skrotar aldrig sina lastbilar eftersom de aldrig är tillräckligt gamla för att inte säljas vidare.

Borglin berättar även att åkeriet rent praktiskt endast kan ha lastbilar drivna med el för de lastbilar som körs i exempelvis Malmö. Anledningen är att de lastbilarna endast kör ungefär 5 mil per dag och att lastbilarna står parkerade på natten och därmed kan laddas. Han menar att det är praktiskt omöjligt för företaget att ha ellastbilarna som kör mellan Malmö och Stockholm eftersom de hade behövt ha många och långa stopp för att ladda. Han lägger även till att det hade varit svårt, p.g.a. effektbristen i Sverige, när många ellastbilar anländer till terminalen samtidigt och att alla då ska laddas. Borglin tycker att elektrifierade motorvägar med en skena i marken eller luftledning är en potentiell lösning.

P. Intervju med VD på Hägerstens Åkeri AB

Den 24/3 genomfördes en intervju med Hägerstens Åkeri AB. De har en flotta bestående av 45 ekipage och de ägs av två andra bolag, ett från Göteborg och ett från Västerås. DB Schenker är deras främsta uppdragsgivare och de kör främst mellan Mälardalen och Västsverige. De transporterar flera olika typer av gods, bland annat mat, livsmedel, läkemedel och byggvaror. Personen som intervjuades var företagets VD, Peo Hinrichs och han uppger att de historiskt sett har köpt mycket lastbilar från Volvo men även Scania och Mercedes. Anledningen till att de köper lastbilar från olika tillverkare beror exempelvis på bränsleförbrukning, inköpspris och serviceavtal. Utifrån dessa faktorer beräknas kostnaden för lastbilens livslängd i företaget fram tills den avyttras.

Hinrichs kommunicerar att de brukar teckna olika typer av serviceavtal och att det ofta är till tillverkarnas fördel. Anledningen är att det ingår en garanti under de första två åren efter köpet och att serviceavtalet sträcker sig över fem års tid. Detta innebär att företaget egentligen bara får tre års service. Vidare menar han att de i vissa avtal betalar en summa varje månad där de kan få tillbaka pengar om inte någon service har gjorts. Dock har inte alla lastbilar detta avtal och därför får de ibland själva betala för servicen.

Lastbilarna finns vanligtvis hos Hägerstens i sju år och är avskrivna efter fem år. Enligt Hinrichs säljs lastbilarna efter sju år eftersom deras körsträcka har blivit för lång och kört cirka 90 000 till 100 000 mil. Dock finns lastbilarna numera längre hos åkeriet eftersom ledtiderna för nya lastbilar ökat till följd av coronapandemin och kriget mellan Ukraina och Ryssland. En annan orsak till att de väljer att göra sig av med lastbilen är att den kan ha varit olycksdrabbad, det vill säga att den kräver mycket service. Åkeriet gör i detta fall en avvägning om det är mest lönsamt att sälja vidare den eller reparera.

Fortsättningsvis kommunicerar Hinrichs att de säljer sina lastbilar vidare via andrahandsförsäljare som exempelvis Kvarndammen (Kvdpro) eftersom det är prisvärt och smidigt. Enligt hans erfarenhet har många gamla lastbilar exporterats till olika delar av världen som exempelvis Afrika, Sydamerika och Mellanöstern. Dock har det periodvis varierat till vilka delar av världen som lastbilar exporterats mest till. Enligt honom har, sen två år tillbaka, flest lastbilar exporterats till Afrika. Vidare påpekar han att det finns ett mönster i att scanialastbilar i synnerhet exporterats till Afrika, och det tror han beror på att de är robusta och byggda på ett sätt som tillåter enkla mekaniska ingrepp. Han tror inte heller att de exporteras i samma utsträckning till mellanöstern och detta tror han kan bero på tekniska aspekter då moderna och mer miljöanpassade lastbilar inte lämpar sig att köra i öken. Således är avyttringsförmågan till de modernare lastbilarna inte längre lika stor. Hinrichs fortsätter att förklara att ju enklare lastbilen är rent tekniskt, desto enklare är det att sälja lastbilen till den typen av länder.

Med ett liknande resonemang fortsätter han att förklara att ju mer avancerad en lastbil är rent tekniskt, desto attraktivare blir den för andra europeiska länder. Därför tror han att mycket export sker inom Europa och framför allt Östeuropa.

Angående omställningen till ellastbilar menar han att det är viktigt att tekniken utvecklas för att kunna tillgodose åkeriernas behov, exempelvis med att kunna köra längre sträckor. Han underbygger detta med att förklara att deras huvuduppdragsgivare ser problem med laddningskapacitet och laddningstid. Hägerstens bilar kör i princip dygnet runt sex dagar i

veckan vilket innebär att stilleståndstiden per bil är kort. Utmaningen blir således hur man ska hinna ladda.

Q. Intervju med VD på KE Palms Åkeri AB

Den 22/2 2022 gjordes ett studiebesök hos KE Palms Åkeri AB i Trelleborg. Företaget grundades 1959 och har historiskt sett kört mycket för de stora företagen i Trelleborg som Trelleborg AB, PEAB och Duxiana etcetera, men numera kör de flera olika typer av gods. Innan Sverige gick med i EU erbjöd de körningar över hela kontinenten men numera kör de bara i Sverige och norra Europa.

Idag har företaget cirka 50 anställda och flottan består av 35 ekipage med olika märken som exempelvis Volvo och Scania. De köper nyttillverkade fordon såväl som begagnade med en maximal ålder på ett år. Palms åkeri har egna verkstäder där de i stort sett sköter all service själva.

Kontaktpersonen på Palms åkeri var VD:n Roland Palm och via muntlig kommunikation delade han med sig av tankar och erfarenheter kring var lastbilarna hamnar efter de passerat åkerierna. Enligt honom är det vanligt att auktionsfirmor och andrahandsdistributörer köper in lastbilarna. Därifrån menar han att mycket går på export till Östeuropa, Baltikum, Mellanöstern och Afrika. Vidare lyfter han också att införandet av tuffare miljöpolicies är en stor anledning till att gamla lastbilar säljs vidare och lämnar Sverige till andra länder som inte har samma kravbild på utsläpp. Detta innebär att åkerier behövt uppgradera sina flottor även fast de varit välskötta och välbehållna.

Gällande omställningen till ellastbilar menar Palm att det finns fördelar, inte minst för klimat och miljö, men även för kortare körningar i städer där utsläpp och buller minskar vilket innebär att man kan köra i zoner som annars inte skulle vara tillgängliga. Dock kommunicerar han att det för längre körsträckor kan vara svårt för ellastbilar att driftsättas eftersom åkerierna måste övertygas om att de möter deras krav. Det förklarar han med att en lastbil i skandinaviskt klimat måste kunna starta även vid låga temperaturer och att räckvidden inte får påverkas för mycket av väder och vind.

R. Intervjulist

Name	Organization	Role/position	Industri	Date
Roland Palm (Studiebesök/muntlig kommunikation)	K.E. Palms Åkeri AB	VD	Åkeri	22/2
Chico Apostolovski	Mindessons	Säljare, administratör, marknadsförare	Återförsäljare	28/2
Claes Ekström	Tempcon Group	Fordonschef	Åkeri	28/2
Lars Mårtensson	Volvo Trucks	Miljö och innovationschef	Lastbilstillverkare	3/3
Anna Henstedt	BIL Sweden	Ansvarig miljö	Branchorganisation	8/3
Johan Lustig	Mascus/ Ritchie Bros	Product Manager	Återförsäljare	8/3
Mathias Magnerius	Chalmers	PhD Student	Akademiker	10/3
Linnea Petersson	Volvo Cars	Technical Leader, Sustainable Materials	Biltillverkare	14/3
Mats Björsell	Naturvårdsverket	Environmental economist	Myndighet	15/3
Anonym	Anonym	Sales	Nederländsk återförsäljare	16/3
Anonym	Northvolt	Project Manager	Batteritillverkare	16/3
Lisa Anfält Widlund	Regeringskansliet, Miljödepartementet	EU-Samordnare Internationella sekretariatet Miljödepartementet	Regeringskansliet	17/3
Anonym	Anonym	Försäljning	Nederländsk återförsäljare	17/3

Anonym	Anonym	Sales manager	Nederländsk återförsäljare	18/3
Anonym	Anonym	Sales / Purchaser	Nederländsk återförsäljare	18/3
Hampus Regnér	KVD Pro	Marknadschef	Återförsäljare	23/3
Wilco Vink	Hulleman Trucks	Sales Trucks & Machinery	Nederländsk återförsäljare	23/3
Thomas Nijhuis	Thomas Trucks	Ägstr	Nederländsk återförsäljare	24/3
Peo Hinrichs	Hägersten Åkeri	VD	Åkeri	24/3
Michael Lieder	Scania	Strategy project Leader	Lastbilstillverkare	28/3
Johan Borglin	GP Last	VD	Åkeri	1/4
Nicklas Svensson	AHL Johanssons Åkeri	VD	Åkeri	8/4

S. Intervjuguide 1

Nedanstående huvudfrågor utgick de intervjuerna från som undersökte lastbilars geografiska livscykel. Följdfrågor ställdes beroende på intervjuobjekt.

- Var köper ni in lastbilar från? Köper ni alltid från samma företag?
- Hur länge behåller ni lastbilarna inom företaget? Varför?
- Vad händer med lastbilarna när ni inte kan/vill använda dem inom er verksamhet längre?
- Vilka är anledningarna till att ni säljer vidare lastbilarna?
- Har ni någon statistik på export eller säljs de vidare i Sverige? (Om ni skrotar, vilken part sköter detta?)
- Vad har du för erfarenhet av var lastbilarna tar vägen i det långa loppet efter att de har varit hos er? Vad baserar du dina erfarenheter på?

T. Intervjuguide 2

Nedanstående huvudfrågor utgick de intervjuer från som undersökte utmaningarna för lastbilar vid elektrifiering och cirkularitet. Dessa intervjuer skiljde sig åt och därför förekom olika följdfrågor och endast vissa av nedanstående huvudfrågor.

- Hur upplever du att man inom fordonsindustrin arbetar med cirkularitet idag?
- Vilka utmaningar ser ni kopplat till omställning till cirkularitet för lastbilsindustrin?
- Vad kan lastbilsindustrin lära av personbilsindustrins omställning till att bli mer elektrifierad?
- Idag finns det EU-direktiv gällande batterihantering i produktens slutskede, men nu ligger det uppe ett nytt lagförslag som är en förordning istället (se nedanstående länk). Hur tror du denna nya förordning potentiellt skulle kunna påverka cirkulariteten hos lastbilar och andra fordon inom EU?
- Vilka utmaningar ser ni kopplat till batterihantering vid end of life?
- Ser du några EU-relaterade utmaningar när det gäller omställningen till cirkularitet i allmänhet?
- Vilka utmaningar ser du med framtagandet och implementationen av klimatförordningar och klimatdirektiv på EU-nivå?



CHALMERS