



# Elektrifierade godstransporter Stockholm Syd

*Affärsmodeller och affärsekosystem*

ADAM UHRDIN, RAMI DARWISH & MATS  
ENGWALL  
INDUSTRIELL EKONOMI OCH ORGANISATION &  
INTEGRATED TRANSPORT RESEARCH LAB (ITRL)  
KUNGLIGA TEKNISKA HÖGSKOLAN



Projektnummer 2020.3.2.16
Titel på projektet – svenska Elektrifierade godstransporter Stockholm Syd
Titel på projektet – engelska Electrified transports Stockholm South
Projektledareorganisation Sweco
Namn på projektledare Johan Johansson

## Sammanfattning

Arbetspaketet vars resultat denna rapport presenterar har syftat till att analysera vilka aktörer som möjliggör elektrifiering av transportsektorn samt hur dessa aktörer påverkas av detta tekniksifte. Analysen har fokuserat på implikationer på aktörernas affärsmodeller givet olika tänkbara framtidsscenario. Vidare så har analysen fokuserat på kopplingen mellan olika affärsmodeller genom att anamma ett ekosystemsperspektiv. Arbetet har resulterat i en kartläggning av olika nyckelroller i ekosystemet kring elektrifierade transporter med fokus på transporter med anslutning till logistikhubbar. Detaljerade beskrivningar av rollerna som presenteras i denna rapport fokuserar på hur dessa roller spelar in i det större ekosystemet, vilka aktörer som potentiellt kan ta dessa roller och vilka olika affärsmodeller som kan användas. Ekosystemets utformning och konsekvenser för olika aktörer diskuteras med utgångspunkt från olika framtidsscenario. En omvärldsanalys har identifierat en rad parallella relaterade projekt som presenteras i rapporten. Slutligen ges ett åtgärdsförslag och projektets sista arbetspaket presenteras.

## Summary

The work package which results are presented in this report aimed at analyzing which actors enable electrification of the transport sector and how these actors are affected by this technology transition. The analysis has focused on implications on the actors' business models given different potential scenarios of the future. Furthermore, the analysis has focused on the interrelation between different business models by adopting an ecosystem perspective. The study has resulted in a map of various key roles in the ecosystem around electrified transports, focusing on transports in connection to logistics hubs. Detailed depictions of the roles that are presented in this report focus on how these roles contribute to the greater ecosystem, which actors that could potentially take on these roles and what different business models may be applied. The structure of the ecosystem and the consequences for different actors is discussed based on different future scenarios. An external analysis has also identified a range of parallel, related projects, which are presented in the report. Finally, future actions are proposed and the upcoming last phase of the project is presented.

# Innehållsförteckning

<b>Sammanfattning .....</b>	<b>2</b>
<b>Summary .....</b>	<b>2</b>
<b>Innehållsförteckning .....</b>	<b>3</b>
<b>Figurförteckning.....</b>	<b>4</b>
<b>1 Inledning.....</b>	<b>6</b>
1.1 Bakgrund och syfte .....	6
1.2 Arbetsprocess och metod.....	6
1.3 Avgränsningar.....	8
1.4 Disposition.....	8
<b>2 Omvärldsanalys.....</b>	<b>10</b>
<b>3 Affärsmodeller och affärsekosystem.....</b>	<b>11</b>
3.1 Affärsmodellsbegreppet.....	11
3.2 Affärsekosystem .....	12
<b>4 Affärsekosystemen kring Stockholm Syd.....</b>	<b>16</b>
4.1 Ekosystemet för Stockholm Syd.....	16
4.2 Roller i ekosystemet .....	19
4.2.1 Varuägare .....	20
4.2.2 Transportaktör .....	20
4.2.3 Hubb-baserad laddstationsoperatör (stationär laddning).....	21
4.2.4 Ellastbillstillverkare.....	22
4.2.5 Batteritillverkare.....	23
4.2.6 Batteriåtervinnare .....	23
4.2.7 Lokal elproducent och/eller operatör av ellagring .....	24
4.2.8 Tillverkare av laddinfrastruktur.....	24
4.2.9 Fastighetsägare .....	25
4.2.10 (Lokal) elnätsägare .....	25
4.2.11 Aggregatör (flexibilitetsmarknad).....	27
4.2.12 Elproducent .....	27
4.2.13 Energibolag .....	27
4.2.14 Laddningsoperatör (utöver hubb-baserad laddning) .....	28
<b>5 Framtidsscenarioer: de fyra koncepten.....</b>	<b>29</b>
5.1 Slutet kontra öppet system.....	30
5.1.1 Dedikerade, publika och semipublika laddstationer i slutna och öppna system .....	30
5.1.2 Multimodala transporter .....	31

5.2	Befintlig kontra ny teknik, regelverk och infrastruktur .....	31
5.2.1	Teknikval, digitalisering och standardisering .....	32
5.2.2	Potentiella regel- och policyförändringar .....	33
	Behov av .....	34
	infrastruktur .....	34
5.2.3	34	
<b>6</b>	<b>Åtgärdsförslag .....</b>	<b>36</b>
<b>7</b>	<b>Nästa steg i projektet .....</b>	<b>37</b>
	<b>Referenslista .....</b>	<b>38</b>
<b>8</b>	<b>Bilaga: Omvärldsanalys .....</b>	<b>39</b>
8.1	DHL hub in Lund: .....	39
8.2	DB Schenker hub in Oslo: .....	39
8.3	Amsterdam Deudekom Logistics Hub .....	40
8.4	EVolution Road .....	40
8.5	Consortium / Global hub for transition to electrification and green energy in Eastern Central Sweden	40
8.6	ICA Sweden electrification with Volvo Trucks .....	41
8.7	Scania 64-tonne electric truck on the road with Wibax .....	41

## Figurförteckning

Figur 1:	Idéskiss på ett nytt biografpalats i Södertäljes norra stadskärna .....	14
Figur 2:	Exempel på ekosystemsanalys av Roxys värdeerbjudande .....	15
Figur 3:	Logistikområdet Stockholm Syd, beläget mellan trafikplats Nykvarn och trafikplats Almnäs	16
Figur 4:	Befintliga och planerade etableringar i logistikområde Stockholm Syd .....	17
Figur 5:	Ekosystemet för bränsle drivna godstransporter .....	18
Figur 6:	Ekosystem av ekosystem kring elektrifierade godstransporter .....	19
Figur 7:	Varuägarens ekosystem .....	20
Figur 8:	Transportaktörens ekosystem .....	20
Figur 9:	Hubb-baserad laddstationsoperatörens ekosystem .....	21
Figur 10:	Ellastbilstillverkarens ekosystem .....	22
Figur 11:	Batteritillverkarens ekosystem .....	23
Figur 12:	Batteriåtervinnarens ekosystem .....	23
Figur 13:	Lokal elproducent och/eller ellagringsoperatörens ekosystem .....	24
Figur 14:	Laddinfrastruktur tillverkarens ekosystem .....	24
Figur 15:	Fastighetsägarens ekosystem med fokus på värdeerbjudandet till laddstationsoperatören .....	25
Figur 16:	Fastighetsägarens ekosystem med fokus på värdeerbjudandet till transportaktören .....	25
Figur 17:	Den lokala elnätsägarens ekosystem .....	26
Figur 18:	Aggregatörens ekosystem .....	27
Figur 19:	Elproducentens ekosystem .....	27
Figur 20:	Energibolagets ekosystem .....	27

Figur 21: Laddningsoperatörens ekosystem (utöver hubb-baserad laddning) ..... 28  
Figur 22: Koncept för elektrifierade godstransporter Stockholm Syd ..... 29

# Inledning

## 1.1 Bakgrund och syfte

Triple F är Trafikverkets forskning- och innovationsprogram med syfte att utveckla kunskap som kan bidra till minskning av växthusgasutsläpp i det svenska godstransportsystemet. Inom Triple F-programmet fokuseras tre övergripande utmaningar för att minska växthusgasutsläppen från godstransportsektorn: 1) ett mer transporteffektivt samhälle, 2) en överflyttning till mer energieffektiva fordon och farkoster samt 3) ett skifte till fossilfria drivmedel.

Projektet *Elektrifierade godstransporter Stockholm Syd* är en del av Triple F-programmet och syftar till att ta fram förslag till lösningar och implementeringsplaner för elektrifierade godstransporter inom och i anslutning till större logistikområden. Projektet studerar specifikt förutsättningarna för det planerade logistikområdet Stockholm Syd i Almnäsområdet i Södertälje och Nykvarns kommuner. Avsikten är dock att projektresultaten skall ha bäring även på andra logistikområden med liknande förutsättningar.

Projektet genomförs under perioden 1 november 2020 – 1 november 2022 och i medverkan av en rad offentliga och privata aktörer. Projektet leds av Sweco och genomförs tillsammans med KTH, Nykvarns kommun, Scania, Söderenergi, Södertälje hamn, Södertälje kommun, Telge Nät, Volkswagen, DB Schenker, Catena, Kilenkrysset, Hitachi-ABB, Region Stockholm, SEI samt Trafikverket.

Denna rapport utgör den tredje delleveransen inom projektet och behandlar arbetspaket 3 (AP3), vilket fokuserat möjliga affärsmodeller, affärs ekosystem och dataflöden kopplade till det framtida logistikområdet. Arbetet inom detta arbetspaket har letts av Industriell ekonomi och organisation samt Integrated Transport Research Lab vid KTH. Rapporten utgår från de rapporter som utgör de två tidigare delleveranserna från projektet: Delrapport 1 ”Förutsättningar, mål och potentiella koncept” (Sweco, 2021a) samt Delrapport 2 ”Tekniska, transportrelaterade och regulatoriska förutsättningar” (Sweco, 2021b).

Syftet med det tredje arbetspaketet har varit att analysera hur olika affärsmodeller kopplade till elektrifierade transporter hänger samman för att på så vis kartlägga de sammankopplade ekosystem som måste etableras och identifiera potentiella hinder och utmaningar. Det har också funnits en målsättning att förstå hur olika förutsättningar påverkar olika delar av ekosystemet. Framför allt hur förutsättningarna skiljer sig mellan slutna och öppna transportsystem där ellastbilar som rör sig i logistikområdet antingen uteslutande har sin hemvist i Stockholm Syd eller där en del av den eldrivna trafiken i området har sin hemvist på annan ort. Dessutom har studien fokuserat på att särskilja mellan dagens förutsättningar givet befintlig teknik, regelverk och infrastruktur och framtida förutsättningar då teknik, regelverk och infrastruktur kan antas ha utvecklats.

För att sätta projektet i en bredare kontext så har det också funnits en målsättning att identifiera liknande elektrifieringsprojekt för att möjliggöra att dra lärdom från andra och få en förståelse för vilka implikationerna resultaten från detta projekt kan ha på andra liknande logistikområden.

## 1.2 Arbetsprocess och metod

Arbetet med arbetspaket 3 (AP3) har genomförts mellan augusti 2021 och januari 2022 och utgår från de fyra transportkoncept som utvecklats i de två tidigare arbetspaketen (se avsnitt 2.2). AP3 baseras dels på intervjuer med representanter för företag och organisationer med intressen i logistikområdet, dels på resultat från en workshop med de i projektet deltagande organisationerna. Därutöver har litteraturstudier och fördjupade analyser av policy, regelverk och affärsmodeller genomförts.

Valet av intervjupersoner baserades på deras områdeskunskap och position inom sin organisation. Målet var att få en bred representation från organisationer med olika roller i elektrifieringen av vägtransporterna och utbyggnaden av verksamheterna relaterade till det planerade logistikområdet Stockholm Syd. Intervjuerna var semistrukturerade och utgick ifrån ett antal öppna frågor som kompletterades med fördjupande följdfrågor. Frågorna fokuserade hur intervjupersonens organisations verksamhet påverkas av och arbetar för en elektrifiering av transportsektorn, speciellt kopplat till Stockholm Syd. Sammantaget genomfördes 13 intervjuer mellan den 30 september och den 10 november 2021 (se Tabell 1).

Tabell 1: Intervjuer

#	Företag	Roll	Datum
1	Catena Fastigheter	Affärsutvecklare	2021-10-21
2	DB Schenker	Uppsamlings- och distributionsspecialist	2021-10-08
3	DB Schenker Åkeri	Fordonschef	2021-11-10
4	Hitachi Energy	Säljchef	2021-10-19
5	Hitachi Energy	Affärsutvecklare	2021-10-20
6	Scania	Senior chef, framtida transportekosystem	2021-10-13
7	SEI	Forskare	2021-10-25
8	Söderenergi	Logistikchef	2021-09-30
9	Södertälje Hamn	VD	2021-10-26
10	Södertälje Kommun	Trafikplanerare	2021-10-11
11	Telge Nät	Elingenjör	2021-10-18
12	Trafikverket	Regional strategisk planerare	2021-10-19
13	Volkswagen	Transportupphandlingsansvarig, Volkswagen Parts Logistics	2021-10-11

Den 2 december 2021 genomfördes en workshop med projektets intressenter, vilken utgjorde det andra steget i datainsamlingen. Baserat på en analys av de intervjuer som genomförts under hösten hade ett antal scenarion kopplade till de koncept (se Figur 22) som har beskrivits i tidigare delrapporter tagits fram. Under workshopen delades deltagarna in i fokusgrupper (se Tabell 2) för att kartlägga de affärs ekosystem (med fokus på centrala värdeerbjudanden, betalningsflöden och dataflöden) som är kopplade till de olika scenarierna. Resultatet från workshopen har tillsammans med intervjuerna legat till grund för den aktörsanalys som presenteras i kapitel 4. Analysen delades med intervjupersonerna för verifiering innan rapporten publicerades.



Tabell 2: Workshopgrupper och diskussionsområden

#	Koncept	Värdeerbjudande i fokus	Representerade organisationer i fokusgruppen
1	Lokala slingor	Fastighetsägares värdeerbjudande till transportaktör	KTH, Scania, Södertälje kommun
2	Den fossilfria transporthubben	Lokal nätverksägares värdeerbjudande till laddstationsoperatör	Nykvarns kommun, Sweco, Scania, TelgeNät
3	Den fossilfria distributionshubben	Laddstationsoperatörs värdeerbjudande till transportaktör	KTH, Scania, Skogforsk, Söderenergi
4	Den fossilfria transporthubben	Ellastbilstillverkares värdeerbjudande till transportaktör	Hitachi Energy, Region Stockholm, SEI, Sweco, Trafikverket, Volkswagen

Under våren 2022 tar arbetet med arbetspaket 4 vid, vilket behandlar projektgenomförande och uppskalning.

### 1.3 Avgränsningar

Målen med projektet baseras på de svenska klimatmålen (2030-målet och 2045-målet) där en strävan efter fossilfrihet är centralt. Projektet är dock avgränsat till att fokusera på förutsättningar och åtgärder för elektrifierade godstransporter i anslutning till logistikområdet Stockholm Syd och har därför inte berört fossilfria drivmedel som vätvätska och biobränsle.

Projektet är ett samverkansprojekt med en rad aktörer med kommersiella intressen kopplade till elektrifiering av Stockholm Syd. Därför har tekniska lösningar med tydlig koppling och relevans till hubbområdet stått i fokus. Därav har hubb-baserad laddning varit centralt då detta bygger på teknik som med stor sannolikhet kommer att spela en central roll i elektrifieringen av transporter med anslutning till hubbområdet.

Implicita antaganden som bygger på de specifika förutsättningarna för logistikområdet Stockholm Syd kan ha påverkat analysen vilket bör tas i åtanke om resultaten används vid utveckling och elektrifiering av andra logistikhubbar.

### 1.4 Disposition

Denna rapport har följande innehåll:

- Kapitel 2 ger en sammanfattning av den omvärldsanalys som genomförts för att identifiera liknande och relaterade elektrifieringsprojekt på andra platser.
- Kapitel 3 förklarar de begrepp och metoder kring affärsmodeller och ekosystem som har använts som analysredskap i denna studie.
- Kapitel 4 presenterar den ekosystem och aktörsanalys som gjorts för ekosystemet kring elektrifierade transporter i anslutning till Stockholm Syds logistikhubb. Fokus ligger på affärs ekosystemen kring specifika nyckelvärderebjudanden och hur dessa ekosystem hänger samman holistiskt.

- Kapitel 5 diskuterar effekter på olika delar av det större affärsekosystemet kring elektrifierade transporter i slutna kontra öppna slingor givet befintlig kontra ny teknik, regelverk och infrastruktur.
- Kapitel 6 presenterar en rad konkreta åtgärdsförslag för att ta fortsatta steg mot en elektrifiering av transportsektorn.
- Kapitel 7 presenterar nästa steg inom ramen för detta projekt.
- Kapitel 8, Bilaga, ger en mer detaljerad beskrivning av de elektrifieringsprojekt som identifierades i omvärldsanalysen.

## 2 Omvärldsanalys

För att sätta elektrifieringsprojektet i Stockholm Syd i en vidare kontext har en genomlysning gjorts av likande initiativ i olika delar av Sverige och även utomlands. Omvärldsanalysen fann en rad olika ellastbilspiloter, elektrifieringsprojekt kopplade till logistikhubbar samt konsortium skapade för att driva elektrifiering av godstransporter. Identifierade exempel beskrivs i mer detalj i bilagan, *Omvärldsanalys*. I Tabell 3 nedan följer en sammanställning av de olika initiativen. Den analys av affärsmodeller och ekosystem som presenteras i denna rapport förväntas ha hög grad av överförbarhet på likande fall som exempelvis de tre logistikhubbsbaserade elektrifieringsprojekt som omvärldsanalysen identifierade.

Tabell 3: Omvärldsanalys

Initiativ	Typ av initiativ	Källa/Länk
DHLs hubb i Lund	Elektrifiering av hubbtransporter	<a href="https://www.dhl.com/se-sv/home/press/pressarkiv/2020/unik-teknik-med-automatladdning-via-vagskena-testad-pa-dhl.html">https://www.dhl.com/se-sv/home/press/pressarkiv/2020/unik-teknik-med-automatladdning-via-vagskena-testad-pa-dhl.html</a>
DB Schenkers hubb i Oslo	Elektrifiering av hubbtransporter	<a href="https://www.dbschenker.com/global/about/press/db-schenker-achieves-100--electric-city-logistics-in-oslo-with-new-volvo-fl-electric-truck-649874">https://www.dbschenker.com/global/about/press/db-schenker-achieves-100--electric-city-logistics-in-oslo-with-new-volvo-fl-electric-truck-649874</a>
Amsterdam Deudekoms logistikhubb	Elektrifiering av hubbtransporter	<a href="https://www.deudekom.nl/opslag/stadslogistiek">https://www.deudekom.nl/opslag/stadslogistiek</a>
EVolution Road	Konsortium	<a href="http://www.evolutionroad.se">www.evolutionroad.se</a>
Global hubb/konsortium för elektrifiering och övergång till grön energi i mellersta östra Sverige.	Konsortium	Ingen länk
Elektrifieringsprojekt av ICAs transporter tillsammans med Volvo	Ellastbilspilot	<a href="https://www.volvotrucks.com/en-en/news-stories/press-releases/2021/mar/ica-sweden-begins-its-electrification-journey-with-volvo-trucks.html">https://www.volvotrucks.com/en-en/news-stories/press-releases/2021/mar/ica-sweden-begins-its-electrification-journey-with-volvo-trucks.html</a>
Scania 64-tons ellastbil i Wibaxs regi	Ellastbilspilot	<a href="https://www.scania.com/group/en/home/newsroom/press-releases/press-release-detail-page.html/4139928-scania-64-tonne-electric-truck-on-the-road-with-wibax">https://www.scania.com/group/en/home/newsroom/press-releases/press-release-detail-page.html/4139928-scania-64-tonne-electric-truck-on-the-road-with-wibax</a>

## 3 Affärsmodeller och affärsekosystem

Begreppen ”affärsmodell” och ”affärsekosystem” har under de senaste decennierna blivit mycket populära för att beskriva olika affärsverksamheters logik, uppbyggnad och omvärld. Båda begreppen har vuxit fram och fått genomslag som reaktioner på att äldre strategimodeller inte klarar av att beskriva de nya affärsvillkor som växer fram på grund av de radikala omvälvningar som för närvarande pågår i flera branscher. Inom t.ex. transportsektorn förändrar den pågående digitaliseringen och elektrifieringen affärsförutsättningarna för en rad olika etablerade aktörer, samtidigt som den traditionella rollfördelningen inom branschen utmanas av nya aktörer, affärslogiker och möjligheter till affärer. I detta kapitel ges en kort introduktion till dessa två begrepp, deras bakgrund samt hur de skall förstås i denna rapport.

### 3.1 Affärsmodellbegreppet

En affärsmodell (eng. *business model*) brukar beskrivas som en teoretisk beskrivning av hur ett företag, eller en affärsverksamhet, är tänkt att fungera. Affärsmodellen är ett konceptuellt verktyg som innehåller en uppsättning komponenter och beskriver deras inbördes relationer på ett sådant sätt att affärslogiken för en verksamhet (t.ex. ett företag, en organisation, eller försäljningen och leveransen av en vara eller en tjänst) kan beskrivas på ett konkret sätt.

Begreppet affärsmodell härleds ibland tillbaka till 1950-talet. Det är dock först i samband med den informationstekniska boomen i slutet av 1990-talet som begreppet får ett bredare genomslag. Affärsmodell blev ett populärt koncept för att försöka beskriva de värdefångande mekanismerna hos internetbaserade affärer och tjänster. Populariteten berodde på de ökade kommunikationsmöjligheter och sänkta koordinations- och transaktionskostnader som genomslaget för Internet möjliggjorde, vilket medförde att alternativen för hur en verksamhet kunde utformas och generera värde ökade, samtidigt som gränserna mellan olika branscher och sektorer blev otydligare. På senare år har affärsmodellsbegreppet också fått genomslag i idédiskussioner om företagsstrategi samt i forskningen om innovation och affärsutveckling. I dessa sammanhang är dock vanligen betoningen snarare på vad det är för värde en verksamhet erbjuder samt hur detta värde skapas och levereras.

Det finns flera konkurrerande definitioner av begreppet affärsmodell. Populärt används termen ofta synonymt med ”intäktsmodell”, dvs det sätt som en verksamhet genererar intäkter (t.ex. genom direkt enhetsförsäljning, tidsbestämda abonnemang eller avgifter för service och underhåll). De flesta forskare är dock eniga om att begreppet skall förstås som bredare än så. Vanligtvis framställs affärsmodellen som ett ramverk bestående av olika sammanhängande komponenter, alternativt som ett aktivitetssystem genom vilket företagets strategi realiserar. Den idag mest kända conceptualiseringen är Osterwalder och Pigneurs (2010) normativa ”Business Model Canvas” där affärsmodellen beskrivs med hjälp av nio komponenter som tillsammans gestaltar hur värdeerbjudandet levereras till företagets kunder, hur resurser och aktiviteter orkestreras för att skapa värdet samt hur företaget får intäkter från värdet det skapat.

Inom forskningen har affärsmodellsbegreppet ibland kritiserats för att vara tvetydigt, vagt och svårt att operationalisera. Det finns trots detta en enighet kring att begreppet riktar uppmärksamheten mot ryggraden i en framgångsrik affärsverksamhet, det vill säga de aktiviteter som kopplar företagets tekniska kärna till uppfyllandet av kundernas och behov. Affärsmodellen som ett analytiskt begrepp utgör också en analysenhet som explicit spänner över det fokala företagets juridiska gränser och relaterar värdeskapande aktiviteter inom företaget till aktiviteter och resurser hos externa aktörer i företagets omgivande affärsmiljö.

Trots de akademiska meningsskiljaktigheterna finns det således en framväxande konsensus bland forskare att en affärsmodell omfattar följande tre komponenter:

- *Värdeerbjudande* - värdet som företaget erbjuder sina kunder genom sina varor och tjänster
- *Värdeskapande* - hur detta värde realiserar åt, och ibland tillsammans med, företagets kunder
- *Värdefångst* - hur företaget tar tillbaka delar av det värde det skapat för sina kunder, vanligen företagets intäktsmodell.

Av dessa tre komponenter är värdeerbjudandet det mest centrala. Begreppet används idag ofta som ett sätt att frigöra sig konceptuellt från det traditionella betoningen av varor (materiella produkter) och tjänster (immateriella produkter). Istället är tanken att vända på perspektivet och utgå från det värde som erbjuds kunderna genom de varor och/eller tjänster som företaget tillhandahåller. Skillnaden mellan begreppen vara, tjänst och värdeerbjudande kan exemplifieras med en bar. Barens varor är de drycker, tilltugg och enklare måltider som serveras. Barens tjänster utgörs av hur dessa varor tillhandhålls, av serveringen, kundbemötandet, effektiviteten och hygien, dvs alla de faktorer som gör att barbesöket blir trevligt. Barens värdeerbjudande är dock betydligt bredare: det kretsar kring kundernas motiv till att besöka baren. Några går kanske dit för att de är törstiga, andra för att vila, någon för att träffa vänner, någon för att höra skvaller och någon kanske för att värma sig medan han eller hon väntar på en kamrat. På så sätt omfattar barens värdeerbjudande inte bara dess varor och tjänster utan faktiskt också dess övriga gäster, dvs vilka de är, hur många de är och hur de betar sig.

Många affärsmodeller kan dessutom vara sammanlänkade över juridiska företagsgränser. Olika varor och tjänster kan samverka och komplettera varandra så att de tillsammans åstadkommer värde för en kund eller avnämare. Det går dock inte att diskutera affärsmodeller för ett aggregat av organisationer, såsom en industri, en sektor eller ett affärsekosystem: en affärsmodell tar alltid utgångspunkt i en specifik aktör (eller en vara eller en tjänst).

Affärsmodeller kan ha olika funktion i samband med omvälvande tekniskiften. I vissa situationer kan nya affärsmodeller ha en medierande funktion och hjälper fram en ny teknologi till att få genomslag, ibland kan nya affärsmodeller vara icke-tekniska innovationer i sig själva (ett exempel är Ryan Air som omvandlade de etablerade flygföretagens villkor). Ofta försvårar dock företagets existerande affärsmodeller inom en etablerad, mogen industri genombrotten för nya alternativa teknologier (Bidmon & Knab, 2018). Som det beskrivits av (Christensen, 2006 s. 48) är den grundläggande, strategiska utmaningen vid ett tekniskifte ofta "en affärsmodellutmaning, inte ett teknologiproblem", det vill säga att det är samspelet mellan en ny, alternativ teknik och nödvändig affärsmodellinnovation som är det centrala för att en industri skall omvandlas (Sandström & Osborne, 2011).

## 3.2 Affärsekosystem

Parallellt med idéutvecklingen om affärsmodeller har också affärsekosystem utvecklats till ett centralt begrepp inom diskussioner om strategi, både akademiskt och praktiskt. Tillsammans med en rad relaterade begrepp, t.ex. affärsmodeller, plattformar, produkt-tjänstesystem, försörjningskedjor och värdenätverk, har idén om affärsekosystem riktat uppmärksamheten mot nya sätt att skapa värde. Begreppet anses ha myntats i artikeln "Predators and Prey: A New Ecology of Competition" (Moore, 1993) i vilken författaren applicerar en rad ekologiska metaforer för att beskriva företagsstrategi. Enligt Moore (1993, 1996) ingår ett företag alltid i en (affärs)miljö där det ständigt måste utvecklas tillsammans med andra aktörer i miljön, samtidigt som företagets specifika nisch också ständigt utmanas av nya arter i ekosystemet. För att vara framgångsrikt måste företaget således agera proaktivt och utveckla ömsesidigt förmånliga relationer med andra aktörer i ekosystemet, t.ex. kunder, leverantörer, komplementärer och till och med konkurrenter. Begreppet affärsekosystem ifrågasätter således gamla kategorier som

”bransch”, ”industri” eller ”sektor”. Det är istället företagens roller och relationer i värdeskapandet som är det centrala. Företagen inom ekosystemet är ofta konkurrenser samtidigt som de samverkar med varandra.

Bland forskare går det att göra en distinktion mellan två grundsynsätt på affärsekosystem (Adner, 2017). Det första synsättet kan betecknas som ”ekosystem-som-anslutning” (eng. ”ecosystem-as-affiliation”). Inom detta uppfattas ett ekosystem vara en gemenskap av olika organisationer som är kopplade med varandra genom att vara anslutna till ett gemensamt affärsnätverk eller till en gemensam plattform. Med tiden tenderar ett ekosystems medlemmar att utveckla sina roller och anpassa sig till varandra, framför allt till en eller flera starka aktörer som innehar ledarrollen i ekosystemet (Jacobides et al., 2018). Detta synsätt har tillämpats i studier av ekosystem runt företag som Apple, Microsoft och Google, men återfinns också i diskussioner kring ”sjukvårdens innovationsekosystem” eller om det ”entreprenöriella ekosystemet i Stockholm”.

Det andra synsättet - vilket också appliceras i denna rapport - kan betecknas som ”ekosystem-som-struktur” (eng. ”ecosystem-as-structure”). Enligt detta synsätt definieras ekosystemet av den uppsättning aktörer (företag, organisationer, mm) som måste interagera med varandra för att ett specifikt värdeerbjudande skall realiseras. Eller som Adner (2017, s. 42) skriver:

”The ecosystem is defined by the alignment structure of the multilateral set of partners that need to interact in order for a focal value proposition to materialize”.

Detta synsätt utgår således analytiskt från ett specifikt värdeerbjudande och att det är de aktiviteter, resurser och relationer som krävs för att få till stånd detta erbjudande som utgör det aktuella ekosystemet. Aktörerna inom systemet kan vara kunder och leverantörer till varandra, men de kan också vara sidoleverantörer, eller komplementärer, som tillsammans skapar det aktuella värdeerbjudandet. Ekosystemet utifrån ett värdeerbjudande kan på detta sätt brytas ned i tre delar:

- 1) *I centrum* av ekosystemet finns den fokala aktören (ett företag eller en organisation) samt ett specifikt värdeerbjudandet som denna erbjuder en kund.
- 2) *Uppströms* i ekosystemet finns de komponenter som ingår i den fokala aktörens värdeerbjudande och som utgörs av värdeerbjudanden som olika aktörer erbjuder den fokala aktören.
- 3) *Nedströms* i ekosystemet finns parallella värdeerbjudanden som erbjuds av olika aktörer till kunden och som kompletterar fokala aktörens värdeerbjudande så att de tillsammans skapar värde för kunden. Den fokala aktörens egna värdeerbjudande och de komplementära värdeerbjudandena (utifrån den fokala aktörens perspektiv) kan således ses som olika komponenter utifrån kundens perspektiv.

Detta perspektiv på affärsekosystem kan åskådliggöras med hjälp av ett enkelt exempel. I Södertäljes norra stadskärna, i närheten av vetenskapsmuseet Tim Tits Experiment, planeras sedan några år tillbaka en ny stor biograf med fyra – fem salonger, varav en ska ha Sveriges största bioduk. I bottenvåningen planeras för biografens biljetthall samt en inglasad restaurang och därutöver skall byggnaden också innehålla kontor samt ett parkeringshus med över 300 platser, främst för besökande till stadskärnan. Den nya biografen skall heta Roxy, vilket är ett för Södertälje klassiskt namn på en bio.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> <https://www.sodertalje.se/bo-och-bygga/aktuellt2/biograf-och-parkeringshus-till-norra-stadskarnan/>



Figur 1: Idéskiss på ett nytt biografpalats i Södertäljes norra stads kärna

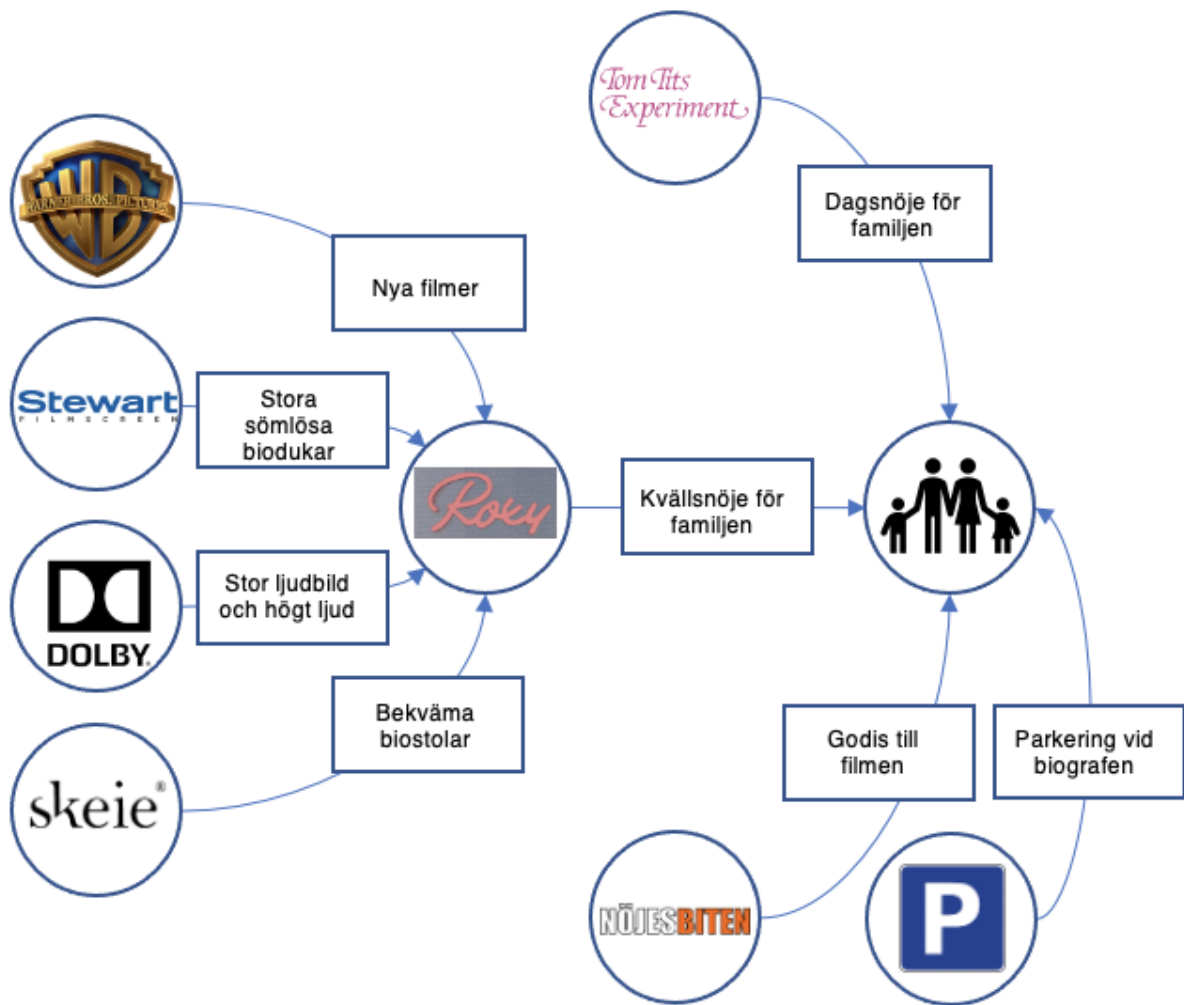
Ett förenklat ekosystem med Roxy som fokal aktör kan beskrivas på följande sätt:

Ett av *Roxys värdeerbjudande* är att erbjuda ett trevligt kvällsnöje till barnfamiljer (se Figur 2). Centrala komponenter i detta värdeerbjudande åstadkoms dock inte endast inom Roxys organisation, utan också genom värdeerbjudanden till Roxy från olika leverantörer *uppströms* ekosystemet. Bland annat måste attraktiva filmer produceras och distribueras av olika filmbolag och biografsalongerna ha högkvalitativa biodukar och avancerade ljudsystem samt dessutom vara inredda med bekväma biostolar. Kvaliteten på dessa värdeerbjudanden påverkar således i högsta grad Roxys erbjudande till sina besökare.

Hur biobesökaren uppskattar Roxys erbjudande påverkas dock också av hur värdeerbjudandet *nedströms* kan kompletteras med parallella värdeerbjudanden från andra aktörer (komplementärer), t.ex. möjligheten till bekväm parkering i parkeringshuset i samma byggnad som biografen samt möjligheterna att inhandla godis att äta under filmen. Ur barnfamiljens perspektiv kanske biobesöket dessutom utgör en del av en längre familjeutflykt som kombineras med ett besök på Tom Tits Experiment. Därutöver kan möjligheten att äta middag i byggnadens restaurang samt möjligheten att kombinera biobesöket med shopping i Södertälje centrum också vara viktiga delar i det totala värdeerbjudandet.

Genom denna typ av ekosystemsanalys synliggörs således hur biografen Roxy är beroende av andra aktörer samt hur Roxys erbjudande utgör en del av den totala upplevelsen ur biobesökarens perspektiv. Framgången för Roxy beror således till stor del på hur väl de olika kompletterande värdeerbjudandena ligger i linje och stärker varandra.

I nästa kapitel presenteras resultatet av de ekosystemsanalyser för olika nyckelaktörer i relation till en möjlig elektrifiering av Stockholm Syd som har gjorts baserat på höstens intervjuer och workshop.



Figur 2: Exempel på ekosystemsanalys av Roxys värdeerbjudande

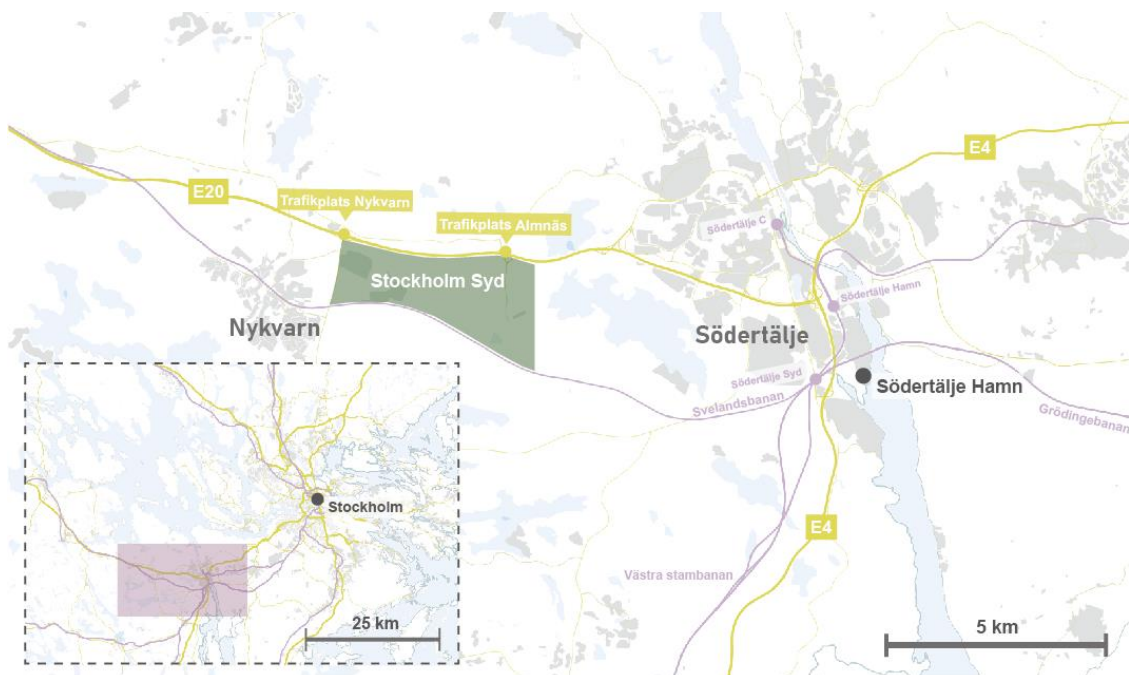


## 4 Affärsekosystemen kring Stockholm Syd

Logistikområdet Stockholm Syd planeras att omfatta cirka 1000 hektar och är beläget mellan Nykvarns tätort i väster och Södertäljes tätort i öster samt mellan E20 i norr och Svealandsbanan i söder. Området omfattar det redan befintliga arbetsplatsområdet i Mörby, det tidigare regementsområdet i Almnäs samt marken där emellan. Området kan nås via järnvägsnätet från Svealandsbanan och befintliga godsspår i Mörby och ligger dessutom förhållandevis nära Södertälje hamn.

I dagsläget finns ett antal verksamheter kopplade till lager och handel etablerade på området, men planen är att flera nya arbetsplatser ska tillkomma i samband med att olika verksamheter med fokus på logistik- och distribution etableras. Redan idag finns viss verksamhet kopplad till transport i området, bland annat har Ahola Transport, Aditro och Brothers Cargo varsin logistikterminal och Söderenergi en järnvägsterminal för flis i området. Volkswagen Parts Logistics har ett stort centrallager som levererar reservdelar, tillbehör och verktyg till sina olika bilmärken i Sverige, Norge och Finland.

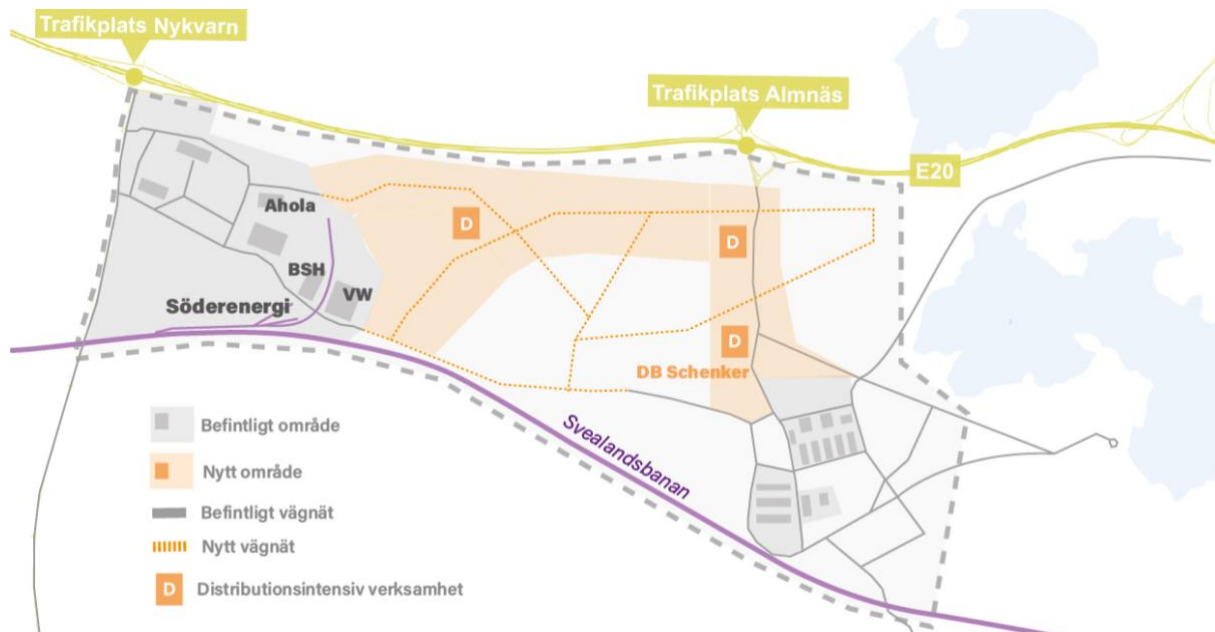
Vid publiceringen av denna rapport beräknas DB Schenker vara etablerade i området med en stor terminalbyggnad och kontorslokaler. Södertäljeområdet planeras bli deras tredje största logistikdistrikt sett till gods- och paketvolym efter Stockholm och Göteborg. Även PostNord och Budbee planerar att etablera sig i området under 2022.



Figur 3: Logistikområdet Stockholm Syd, beläget mellan trafikplats Nykvarn och trafikplats Almnäs

### 4.1 Ekosystemet för Stockholm Syd

Ett traditionellt logistikområde omfattar logistikterminaler, lager och förråd, eventuellt omlastningsterminaler mellan olika transportslag samt olika serviceverksamheter som exempelvis bensinstationer, serviceverkstäder, restauranger och övernattningsmöjligheter. Lastbilarna drivs av förbränningsmotorer varför möjligheten att tanka (företrädesvis diesel, men också andra bränslen kan förekomma) är central.

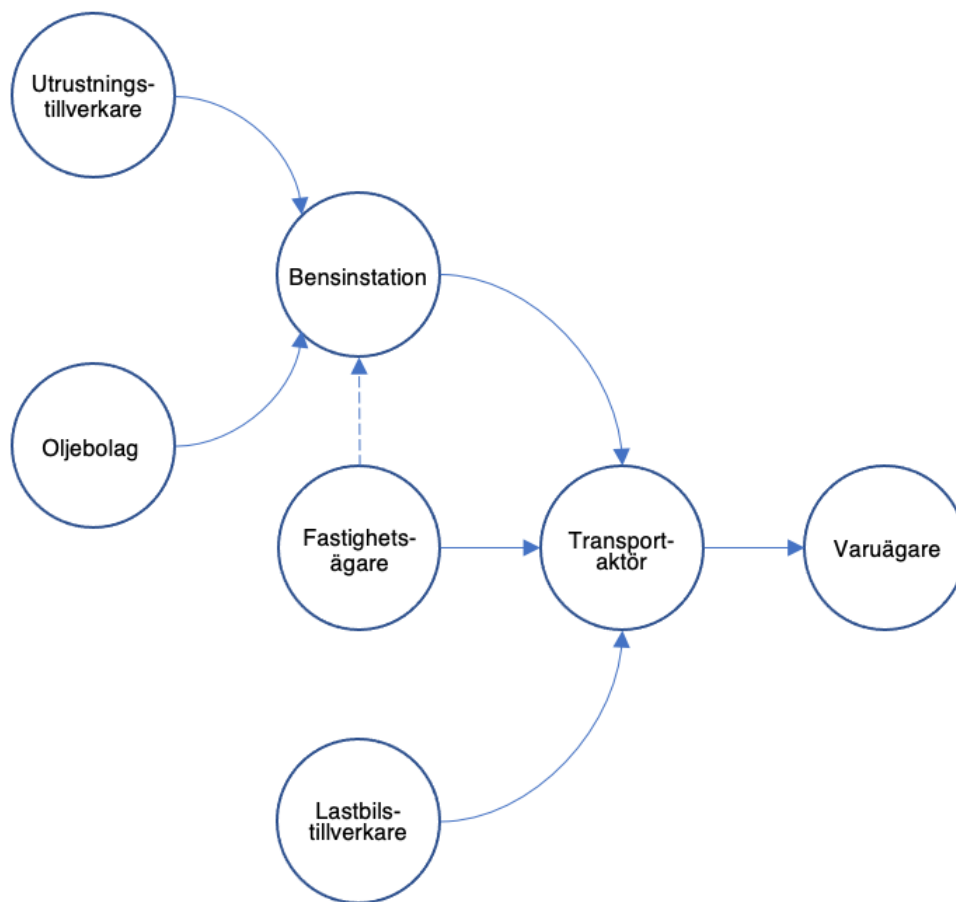


Figur 4: Befintliga och planerade etableringar i logistikområde Stockholm Syd

Utifrån en transportaktörs (åkeri, logistikföretag, etc.) perspektiv kan således ekosystemet kring ett logistikområde som betjänar bränsle drivna godstransporter förenklat beskrivas enligt Figur 5. Värdeerbjudandet till transportaktören består av lokaler och områden för effektiv lastning, lossning och förvaring av varor som ska transporteras på uppdrag av olika varuägare. Detta kompletteras med att lastbilstillverkare erbjuder lastbilar av god kvalitet samt att det finns en infrastruktur av bensinstationer för att förse lastbilarna med bränsle. Uppströms i ekosystemet är dessutom bensinstationerna beroende av olika utrustningsleverantörer samt leveranser av bränsle från bensin- och oljebolag. Till detta kan också läggas olika typer av kringservice, vilka dock inte inkluderas i figuren.

Möjligheten till bränslepåfyllning är central för ett logistikområde som Stockholm Syd. Affärsekosystemet bakom de traditionella drivmedlen diesel och bensin har vuxit fram och utvecklats under en period på över 100 år. Strukturen och rollfördelningen inom systemet är väletablerad. En övergång till elektrifierade vägtransporter innebär dock att ekosystemet förändras radikalt. Genom att kundbehovet ändras påverkas såväl fastighetsägare, transportaktörer och lastbilstillverkare genom att ekosystemen kring deras huvudsakliga värdeerbjudanden förändras.: nya komponenter och komplementärer kommer att tillkomma medan gamla roller i ekosystemet försvinner. Aktörer som oljebolag och bensinstationer, vilka traditionellt fullgjort viktiga roller i vägtransportekosystemet, riskerar att bli obsoleta och successivt fasas ut om de inte kan ställa om sina verksamheter. Samtidigt tillkommer nya roller för etablerade aktörer, t.ex. för olika el- och energibolag, som tidigare inte har varit förknippade med vägtransportsektorn. Därutöver uppkommer också affärsmöjligheter för nya aktörer, exempelvis batteritillverkare, laddstationsoperatörer och aggregatörer.

Ekosystemet för ett logistikområde som betjänar elektrifierade vägtransporter är präglad av betydligt mer osäkerhetsfaktorer än för det etablerade bränsle drivna, (se Figur 6). Det kan ses som ett system innehållande flera mindre sub-ekosystem som är beroende av varandra i varierande grad. Den stora skillnaden gentemot ekosystemet kring fossildrivna godstransporter är att ett sub-ekosystem för ellastbilar och ett sub-ekosystem för elektrisk laddning utvecklas uppströms transportaktören.



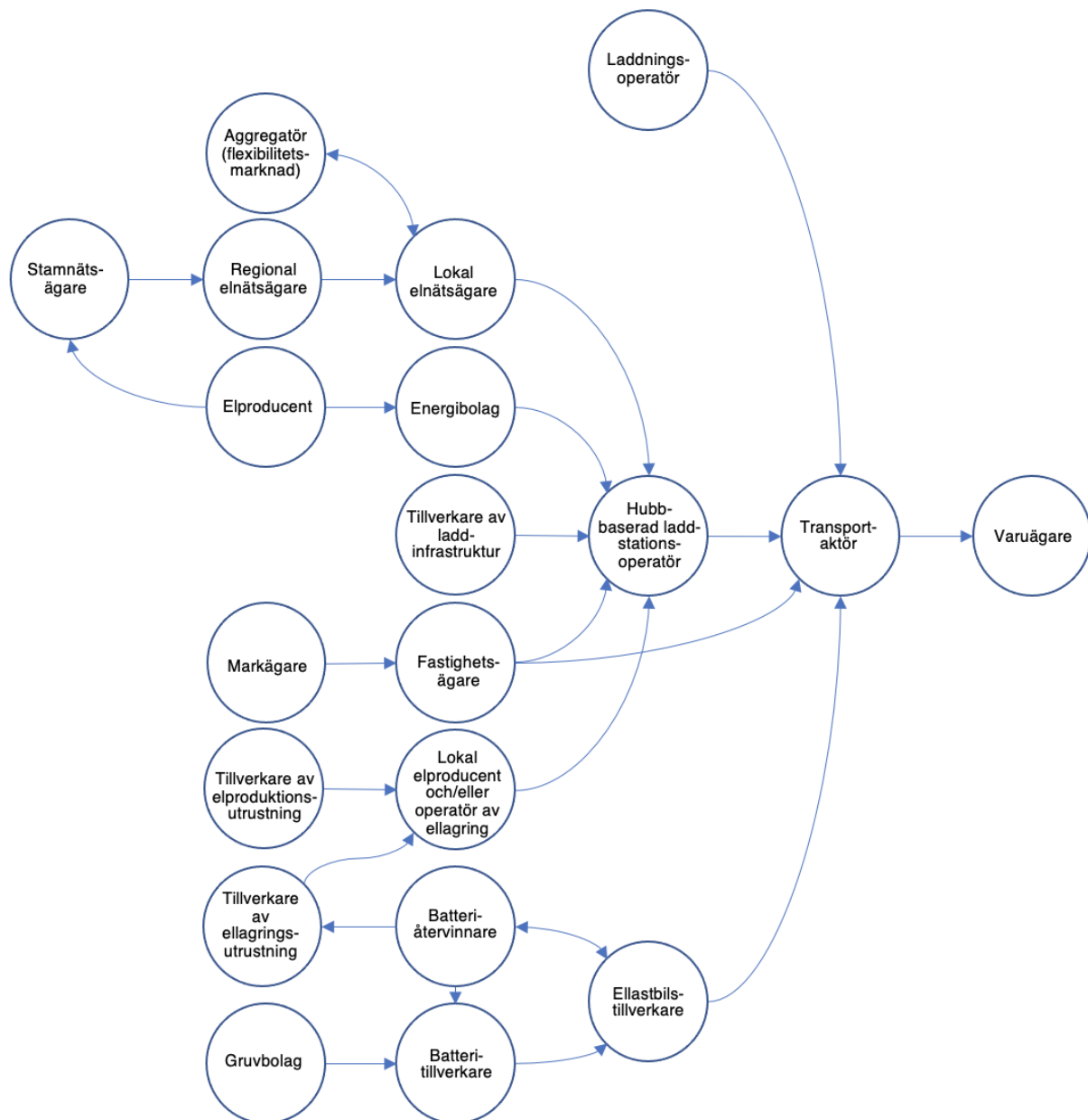
Figur 5: Ekosystemet för bränsleddrivna godstransporter

Ekosystemet för ellastbilar består av etablerade lastbilstillverkare samt nya aktörer som utnyttjar den minskade barriären till lastbilsmarknaden som följer av att förbränningsmotorkompetens inte längre utgör en konkurrensfördel. Ellastbilstillverkaren är beroende av batteritillverkning, vilken kan utföras av specialiserade företag, men också i egen regi av lastbilstillverkaren. Dessutom tillkommer en rad tjänster kopplade till batteriernas livscykel så som återanvändning och återvinning, som kan utföras av olika aktörer, t.ex. batteritillverkarna, ellastbilstillverkarna eller verksamheter specialiserade på återanvändning och återvinning.

Utbyggnad av elnätet sköts av etablerade aktörer som tillhandahåller stamnäten, de regionala näten samt de lokala näten. Eftersom dessa aktörer har koncessionsrätt (dvs ensamrätt att bygga ut elnätet i sina respektive områden) så är deras marknader förhållandevis stabila. Den stora förändringen för dessa aktörer är istället att de elektrifierade vägtransporterna medför ett kraftigt ökat elbehov samtidigt som det råder stor osäkerhet beträffande adaptationstakt och kundbehov för en elektrifierad transportsektor. Nya lösningar för flexibel effektfördelning i elsystemen kommer sannolikt att tillkomma, vilket ger upphov till en ny roll i ekosystemet: aggregatörer, som möjliggör handel med tillgänglig outnyttjad effekt mellan olika kunder anslutna till elnätet.

Elleverantörerna står inte inför samma utmaningar kopplade till elnätsutbyggnaden som elnätsägarna. Däremot kommer behovet av elproduktion att öka, vilket ger upphov till andra utmaningar längre uppströms ekosystemet. Lokal elproduktion och energilagring kan komma att bli en viktig funktion som hjälper till att avlasta elnäten. Exempelvis kan småskalig elproduktion och lagring vid logistikterminaler bli aktuellt, vilket kan möjliggöra nya affärsmodeller för olika aktörer. Slutligen så utgör

laddinfrastruktur och plats för laddning två komponenter för tillhandahållandet av en laddningstjänst.<sup>2</sup> Vilka aktörer som kan tänkas tillhandahålla laddning gentemot transportaktörerna är en knäckfråga som diskuteras närmare nedan.



Figur 6: Ekosystem av ekosystem kring elektrifierade godstransporter

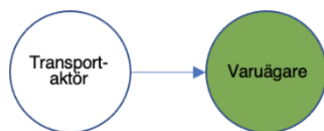
## 4.2 Roller i ekosystemet

Nedan diskuteras de mest centrala rollerna i det elektrifierade ekosystemet i detalj. Fokus ligger på vilka olika typer av aktörer som kan tänkas axla dessa roller, rollernas respektive kopplingar inom ekosystemet samt vilka utmaningar som är förenade med respektive roll. I vissa fall är rollfördelningen

<sup>2</sup> Ekosystemet kring elektrisk laddning kan se olika ut beroende på om det rör sig om stationär laddning i logistikområdet, stationär laddning på andra platser eller dynamisk laddning under körning på elvägar. Här diskuteras laddning i logistikområdet, men många aktörer spelar liknande roller också i andra laddningsupplägg.

osäker eftersom en aktör kan komma att axla flera roller samtidigt genom att utöka sina värdeskapande aktiviteter uppströms och/eller nedströms ekosystemet.

#### 4.2.1 Varuägare

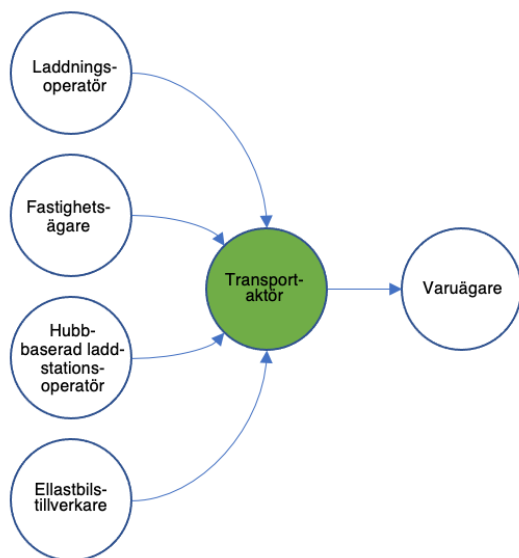


Figur 7: Varuägarens ekosystem

Varuägaren är den aktör som äger det gods som ska transporteras. Varuägarens affärsmödel påverkas inte nämnvärt av elektrifieringen av transportsektorn, varför endast kopplingen mellan varuägare och transportaktör är intressant inom ramen för denna ekosystemsanalys. Däremot så kan en varuägares verksamhet gynnas av en minskning av transporterens klimatpåverkan, vilket är särskilt aktuellt för transporttunga verksamheter. Mervärdet av minskad klimatpåverkan kan motivera en viss premie för ökade transportkostnader. Genom att ställa krav rörande utsläpp eller bränsleform har varuägaren stora möjligheter att påverka transportaktörernas val av fordon. Det är dock svårt att förutse hur mycket mer en varuägare kan tänkas vara beredd att betala för mer miljövänliga transporttjänster.

I projektets föregående arbetspaket identifierades tre huvudsakliga transportupplägg som en varuägare kan använda sig av.<sup>3</sup> Störst möjlighet att påverka val av fordon samt underlätta för eldrivna transporter har en varuägare i samband med s.k. dedikerade transportupplägg. Ett exempel på detta är Söderenergis lastbilstransporter av flis mellan logistikområdet Stockholm Syd, där flis samlas upp vid en uppsamlingscentral, och Igelsta kraftvärmeverk i Södertälje, där flis förbränns för att producera el och värme. Genom att Söderenergi har ett dedikerat transportupplägg har man kunnat driva pilotprojekt för att energieffektivisera de befintliga transporterna och undersöker för närvarande förutsättningarna för helt eldrivna transporter.

#### 4.2.2 Transportaktör



Figur 8: Transportaktörens ekosystem

Rollen transportaktör innefattar logistikföretag, åkerier och speditörer. Dessa underroller kan utgöras av dotterbolag inom samma koncern (t.ex. DB Schenker och Schenker Åkeri) eller av bolag med partneravtal (t.ex. DB Schenker och ett lokalt åkeri som kör för Schenker). Transportaktörens verksamhet påverkas starkt av elektrifieringen. Konsekvenserna är dock i högsta grad osäkra. Tillgången till ellastbilar och tillgången till laddmöjligheter är de viktigaste komponenterna uppströms ekosystemet sett från transportaktörens perspektiv. Det är också osäkerheter kopplade till dessa komponenter som utgör de största utmaningarna för transportaktörerna.

Fastighetsägaren har en central roll i att möjliggöra laddning vid terminalerna inom logistikområdet.

Kundrelationen gentemot varuägaren påverkas, som diskuterats ovan, dock inte nämnvärt av elektrifieringen. Eventuellt kan vissa kunder specifikt efterfråga eldrivna transporttjänster och vara beredda att betala en premie för detta.

Inköpspriset för ellastbilar är i dagsläget högre än för lastbilar med förbränningsmotorer. Här hjälper dock finansiella stöd som ellastbilspremien från Energimyndigheten som beräknas finnas fram till år

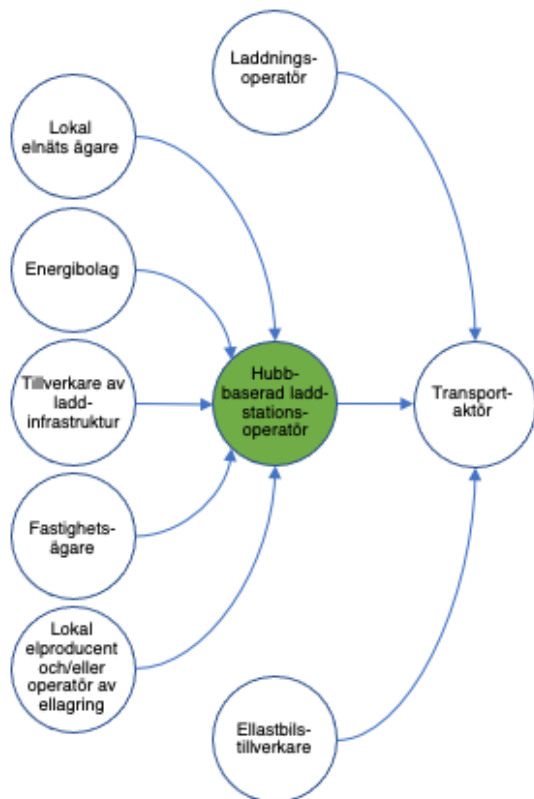
<sup>3</sup> Se dellerans 2: "Elektrifierade godstransporter Stockholm Syd – Tekniska, transportrelaterade och regulatoriska förutsättningar" (sid 16)

2023. Dessutom är driftskostnaderna lägre för ellastbilar, vilket innebär att kostnaden över lastbilens livscykel kan vara lägre. Fluktuerande elpriser utgör dock en riskfaktor, men priset för elenergi är i regel betydligt lägre än för diesel<sup>4</sup>. Det finns dock osäkerheter kring livscykelkostnaden för en ellastbil, bl.a. beträffande dess ekonomiska livslängd, andrahandsmarknaden samt restvärdet för ellastbilar eller batterier.

Därutöver innebär dagens brist på laddstationer, den minskade räckvidden samt tiden för laddning begränsningar i körmonster jämfört med en disellastbil, vilket innebär att ekonomin i inköpet av en ellastbil är beroende av transportaktörens uppdrag.

Slutligen skiljer sig behovet av lastkapacitet mellan olika transporter. Eftersom batteriet utgör en stor del av lastbilens totalvikt minskar lastvikten signifikant för ellastbilar i jämförelse med bränsle drivna lastbilar. Detta har stor ekonomisk påverkan för transporter som behöver utnyttja maxvikten till fullo, medan transporter av gods av lägre genomsnittlig vikt per volymenhet, så som olika typer av detaljhandelsvaror är mindre känslig för denna typ av begränsning. Förändrade regler kring maxvikt för elfordon i framtiden kan dock komma att reducera detta hinder (se vidare kapitel 5).

### 4.2.3 Hubb-baserad laddstationsoperatör (stationär laddning)



Figur 9: Hubb-baserad laddstationsoperatörs ekosystem

Laddstationsoperatören är en ny roll, vilken har beroenden såväl uppströms som nedströms ekosystemet och där ellastbilstillverkaren utgör den huvudsakliga komplementären. Ännu råder osäkerhet kring vilken typ av aktör som kan tänkas axla denna roll.

Ett troligt scenario är att det under en tid kommer finnas många olika modeller beroende på typ av laddning och strategi hos olika aktörer:

- 1) Nya specialiserade laddstationsoperatörer, såsom Nima, skulle kunna ta rollen, vilket skulle medföra att övriga aktörer kan fortsätta att fokusera på sina etablerade verksamheter.
- 2) Lokala elnätägare, t.ex. Telge Nät, skulle kunna tillhandahålla denna tjänst som ett tillägg till elnätet. I dagsläget tillåts dock inte elnätägare handla med el, varför detta kräver regelförändringar.
- 3) Lastbilstillverkare, t.ex. Scania eller Daimler, skulle kunna erbjuda laddningstjänster för att på så sätt öka värdeerbjudandet i samband med försäljning av ellastbilar.
- 4) Traditionella bensinstationsbolag och oljebolag (t.ex. OKQ8, Preem, och Cirkel K) skulle kunna bli tillhandahållare av laddning som ett komplement till traditionella tankstationer.
- 5) Tillverkare av laddutrustning, t.ex. Hitachi Energy, skulle kunna erbjuda laddning som ett tjänsteerbjudande för att öka försäljningen av laddutrustning.

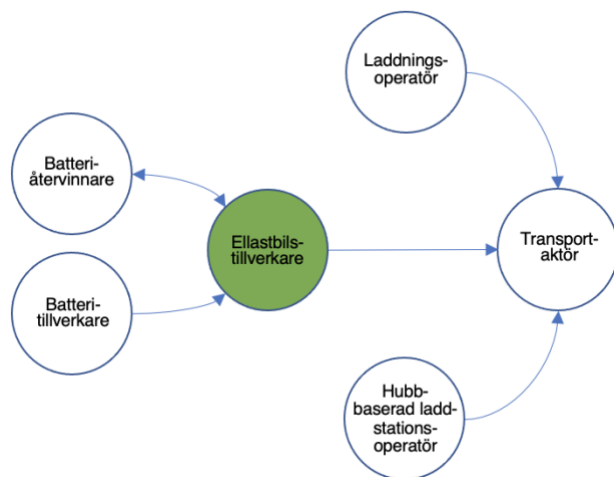
<sup>4</sup> Se Energimarknadsinspektionens hemsida: <https://www.ei.se/konsument/el/sa-har-fungerar-emarknaden/elpris>

- 6) Större transportaktörer (t.ex. DB Schenker eller DHL) skulle kunna erbjuda laddning till sina underentreprenörer och på så vis underlätta för mindre åkerier att byta ut sina lastbilar till eldrivna lastbilar. Huruvida detta är möjligt inom rådande regelverk är dock också oklart.
- 7) Fastighetsägare, t.ex. Catena eller Kilenkryssat, skulle kunna erbjuda laddning inom logistikområdet som en service till sina hyresgäster. Fördelen med att fastighetsägaren tar detta ansvar är att de ofta redan har etablerade relationer med kommunen, den lokala elnätsägaren samt transportaktörerna som hyr lokalerna. Genom att fastighetsägaren står för inköpet av utrustningen blir det också potentiellt enklare för företag att flytta till lokalerna.
- 8) Aktörer som idag tillhandahåller rastplatser och uppställningsplatser skulle med fördel kunna etablera sig i anslutning till logistikhubbar och erbjuda laddning. Detta innefattar även aktörer som Trafikverket som idag erbjuder sådana platser i statlig regi.

För laddstationsoperatören är det viktigt att ha en hög nyttjandegrad av laddinfrastrukturen. Pålitlig tillgång till tillräcklig effekt till bra pris är också en viktig faktor som bidrar till verksamhetens lönsamhet. Förnyelsebar elproduktion är att föredra eftersom skiftet till eldrivna lastbilar till stor del motiveras av att minska transporternas klimatavtryck. På så vis bidrar energibolag, elnätsägare och laddutrustningstillverkare med viktiga komponenter till värdeerbjudandet. Även fastighetsägaren bidrar till värdeerbjudandet genom att utforma eller upplåta platser för laddning. Lokal elproduktion och energilagring kan också utgöra viktiga komponenter i erbjudandet i syfte att sänka elpriset samt minska effektbehovet och beroendet av extern elförsörjning.

Utvecklingen av komplementsidan av ekosystemet har också stor betydelse. Vilka typer av laddningstekniker som blir aktuella samt standardiseringen inom lastbilstillverkningen av laddningslösningar får stora konsekvenser på laddstationsoperatörens verksamhet. Dessutom spelar utvecklingen av övrig laddinfrastruktur i samhället en stor roll, framför allt på sikt då allt större andel av lastbilarna ute på vägarna går på el.

#### 4.2.4 Ellastbilstillverkare



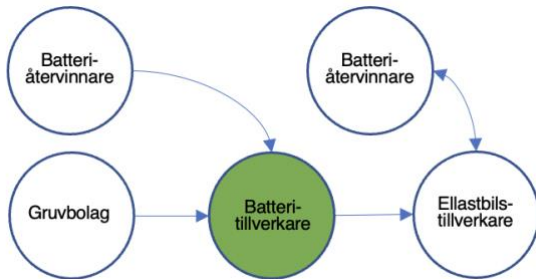
Figur 10: Ellastbilstillverkarens ekosystem

Lastbilstillverkarna står inför en utmaning när de ska skifta sin produktion från förbränningsmotordrivna lastbilar till ellastbilar. Förmågan att utveckla och producera förbränningsmotorer har varit en viktig konkurrensfördel som nu försvinner, vilket leder till sänkta inträdesbarriärer för nya aktörer, som exempelvis Einride, Tesla och Nicola.

Försäljningen av ellastbilar är i hög grad beroende av utbyggnaden av laddinfrastruktur, vilket också är det viktigaste komplementet till lastbilstillverkaren. Medan produktionen av ellastbilar för närvarande utvecklas snabbt kvarstår utmaningarna kring utbyggnad av laddinfrastrukturen, vilket håller tillbaka omställningen till eldrivna vägtransporter. Detta har skapat en drivkraft för ellastbilstillverkare att bredda sina värdeerbjudanden genom att också garantera laddning till sina kunder. Exempelvis så har Volvo, Traton (bl.a. Scania och MAN) och Daimler gått ihop och startat ett bolag som ska se till att bygga ut laddinfrastruktur vid motorvägar, logistikcenter och destinationspunkter i Europa. De etablerade ellastbilstillverkarna saminvesterar också i batteritillverkning för att se till att denna utveckling kan hålla takten med den ökade efterfrågan.

Förutom batteritillverkning utgör även batteriåtervinning en viktig komponent i ellastbilstillverkarens värdeerbjudande. Återvinningen av batterier är central för att lastbilstillverkarna ska kunna fullfölja sitt miljöansvar samt för att se till att nyproduktion av batterier inte blir alltför beroende av brytning av nya lagringsämnen, utan istället kan bygga på ett slutet kretslopp.

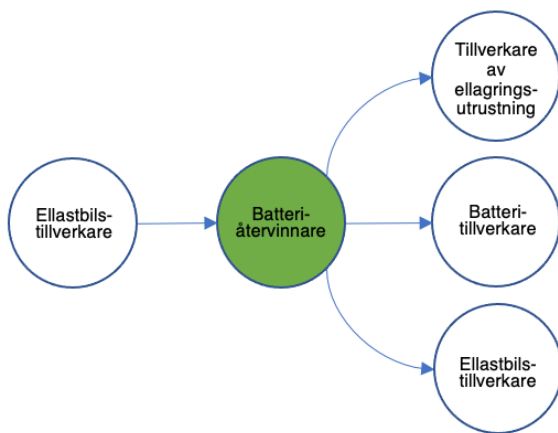
#### 4.2.5 Batteritillverkare



Figur 11: Batteritillverkarens ekosystem

Batteriåtervinnare utgör en viktig, ny komponentleverantör, uppströms ellastbilstillverkaren, vilken gynnas av omställningen till elektrifierade transporter. I dagsläget är batteritillverkare beroende av brytning av lagringskomponenter, så som kobolt och litium. Dessa utgör dock begränsade resurser som är dyra att bryta. Det är därför viktigt att utveckla processer för att återvinna dessa material, vilket i framtiden kan leda till att batterier framför allt framställs av återvunna material. Batteriåtervinnare utgör således en viktig aktör uppströms batteritillverkarens ekosystem. Denna roll kan axlas av specialiserade återvinningsföretag eller av batteritillverkaren själv. Batteriåtervinning är också ett viktigt komplement till försäljningen eftersom ellastbilstillverkaren har ett ansvar för batteriets hantering genom hela fordonets livscykel. Utan en fungerande återvinningsprocess kan lastbilstillverkare inte bygga ellastbilar utan att åsamka avfall som är kostsamma att ta hand om. På så vis är batteritillverkare beroende av batteriåtervinning för att öka tillgången, men också efterfrågan, på batterier.

#### 4.2.6 Batteriåtervinnare

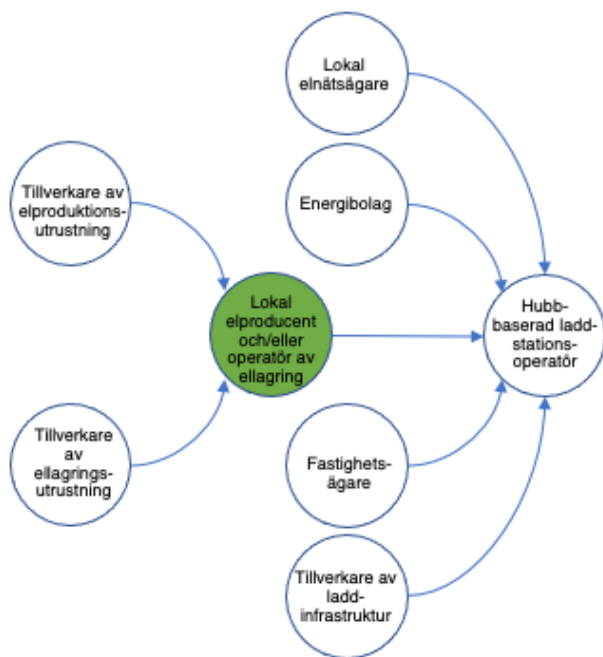


Figur 12: Batteriåtervinnarens ekosystem

Batteriåtervinning är en viktig del av ett långsiktigt hållbart system för elektrifierade transporter. I dagsläget är återvinningen av litiumjonbatterier låg, vilket är problematiskt. För att undvika slöseri av begränsade naturresurser och minska beroendet av brytning av metaller och mineraler spelar batteriåtervinnaren en viktig roll. Dessa kan endera låta batterierna återanvändas, alternativt att lagringsmedlen i batterierna återvinns för tillverkning av nya batterier. Vad som är mest lämpligt beror primärt på batteriets prestanda. Återanvändning av batterier innebär att ett batteri kan uppdateras för att sedan appliceras för samma ändamål, alternativt att ett batteri används för ett nytt användningsområde där en lägre prestanda kan tolereras. Exempelvis kan batterier som inte längre klarar av att hålla tillräckligt hög energidensitet för att vara effektiva för fordon användas som stationär lagring av extracapacitet vid lokal elproduktion via solceller under dagtid som sedan kan användas under morgon eller kvällstimmarna då belastningen på elnätet är hög. Återvinning av lagringsmedlen innebär att batteriet plockas isär och att ämnen som litium, kobolt och nickel processas för att nå tillräckligt ren form så att de kan användas för nyproduktion av batterier. Batteriåtervinnare har därmed en rad olika kunder som de erbjuder olika värdeerbjudanden till.



#### 4.2.7 Lokal elproducent och/eller operatör av ellagring



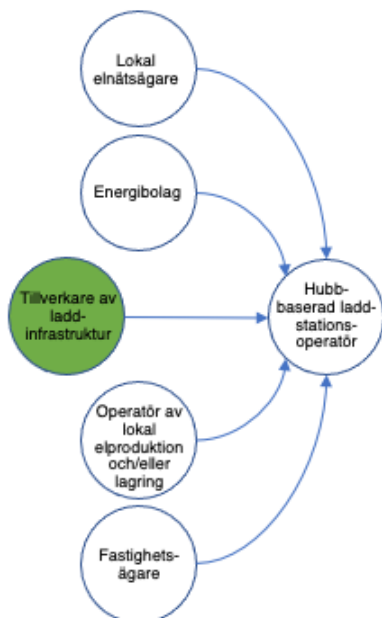
Figur 13: Lokal elproducent och/eller ellagringsoperatörs ekosystem

Småskalig lokal elproduktion och lagring via exempelvis solceller och industriella energilagringssystem kan bidra till att avlasta det lokala elnätet och få ned de löpande energikostnaderna och därmed bidra till att laddstationsoperatören kan tillgodose behovet av kostnadseffektiv och pålitlig laddning.

Denna roll kan skötas av fastighetsägaren som kan installera solceller och lagringsceller, men den kan också levereras som en tjänst av utrustningstillverkare som Hitachi Energy för att minska kundernas investeringsbörda och risktagande. Uppströms i ekosystemet har operatörer av lokal elproduktion och energilagring främst kopplingar till tillverkare av den utrustning som krävs. För närvarande genomgår dessa komponenter snabb utveckling avseende både prestanda och kostnadseffektivitet. Den här rollen skiljer sig markant från rollen av

elproducent som beskrivs under rubrik 4.2.12, då den rör sig om småskalig lokal elproduktion vars primära syfte är att förse den lokala verksamheten till skillnad från den senare elproducenten som producerar el för att sälja på en öppen marknad och distribuerar el via elnätet utan direktkontakt med slutanvändaren.

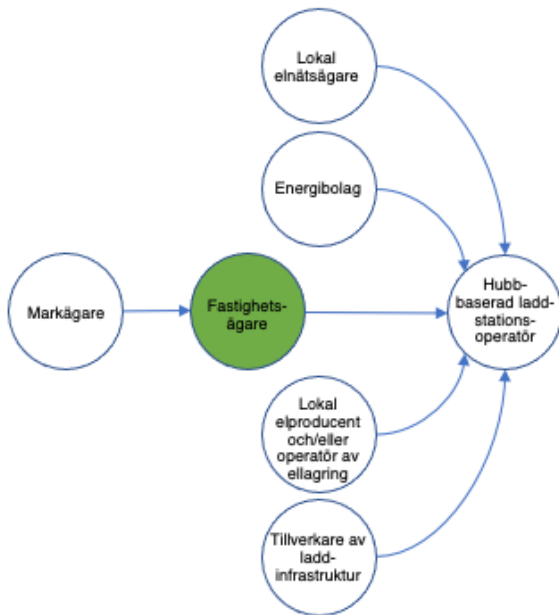
#### 4.2.8 Tillverkare av laddinfrastruktur



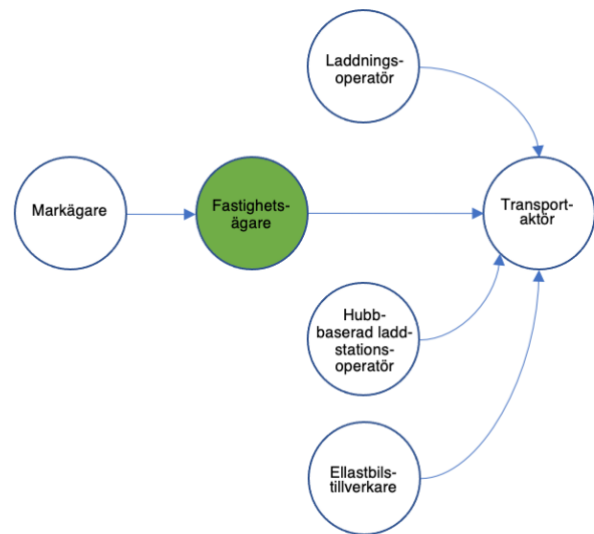
Figur 14: Laddinfrastruktur tillverkarens ekosystem

Tillverkare av laddinfrastruktur utgör en relativt svårdefinierad grupp av aktörer eftersom den omfattar tillverkare av en rad olika komponenter, såsom transformatorer, kablar, elmätare och kontakter, vilka ingår i gränssnittet mellan elnätet och ellastbilen. Vår analys går inte närmare in på komponenterna uppströms som ingår i detta värdeerbjudande utan, fokuserar på komplementärer och relationen till laddstationsoperatören som kund. Det finns en stor potentiell variation i laddstationsoperatörens kundkrav beroende på operatörens egen kundbas. Antal lastbilar, typer av lastbilar samt typ av laddning (t.ex. snabbbladdning, långsamladdning eller en blandning av båda) är exempel på aspekter som påverkar valet av laddinfrastruktur. Viktiga komplementära erbjudanden är effektförsörjning och elavtal samt lämpliga platser för laddning, vilka förser av den lokala elnätsägaren, energibolag samt fastighetsägaren. Lokal elproduktion och lagring är ytterligare ett potentiellt komplement som kan ha implikationer på typen av laddinfrastruktur och vilken leverantör laddstationsoperatören väljer.

## 4.2.9 Fastighetsägare



Figur 15: Fastighetsägarens ekosystem med fokus på värdeerbjudandet till laddstationsoperatören



Figur 16: Fastighetsägarens ekosystem med fokus på värdeerbjudandet till transportaktören

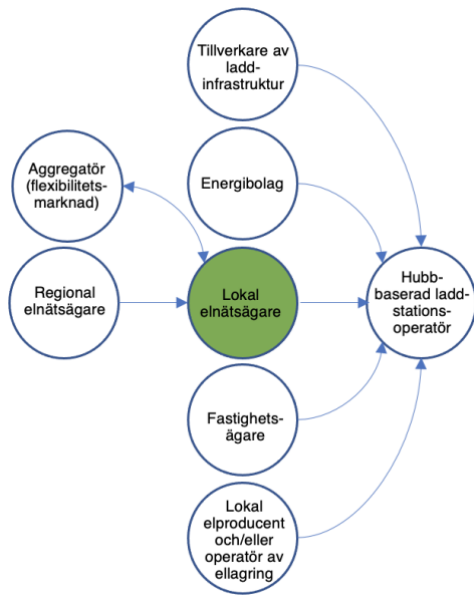
Fastighetsägare inom logistikområdet står inför en rad utmaningar för att tillgodose framtida kundbehov. Transportaktören är fastighetsägarens kund, men fastighetsägaren måste också göra det attraktivt för en laddstationsoperatör att etablera sig i området. På så vis riktar sig fastighetsägarens värdeerbjudanden mot två kunder, laddstationsoperatören som kund samt transportaktören som kundens kund. För att fastighetsägaren ska möjliggöra för en laddstationsoperatör att etablera sig bör viktiga komplement beaktas. Framför allt måste en långsiktig täckning av ett ökande effektbehov säkerställas. Fastighetsägaren kan också skapa förutsättningar för att erbjuda lokal elproduktion och energilagring för att säkra tillräcklig effekt och låga energikostnader. Eftersom det råder osäkerhet kring vilken aktör som kan ta rollen som hubb-baserad laddstationsoperatör (se ovan) finns det flera olika potentiella scenarier.

Fastighetsägarens direkta värdeerbjudande till transportaktören påverkas också av elektrifieringen. Fastigheternas utformning kan behöva förändras för att tillgodose de nya behov som uppstår när lastbilarna ska laddas istället för att tankas. Fastighetsägarens värdeerbjudande beror också på utvecklingen av komplementära värdeerbjudanden, som exempelvis laddningsmöjligheter utanför logistikområdet. Utvecklingen av tekniker som elvägar, batteribyte och snabbaddning kan komma att ha stor påverkan på hur fastighetsägaren bäst tillgodoser transportaktörens behov.

## 4.2.10 (Lokal) elnätägare

Elnätägarskapet är uppdelat för stamnät, regionalt nät och lokalt nät. Här fokuseras främst den lokala elnätägaren, vilken har en direkt inverkan på laddstationsoperatörens verksamhet.

Utbyggnaden av elnätet är en viktig möjliggörare för att öka antalet laddstationer och främja adoptionen av eldrivna vägfordon. Elektrifierade tunga fordon utgör dock ett nytt användningsområde för elnätägaren där de nya kunderna skiljer sig från etablerade kunder. Detta gör det svårt för den lokala elnätägaren att förutse behoven för utbyggnad av elnätet. Ojämna uttag och höga effekttoppar ställer höga krav på planeringen av elnätets utbyggnad. Utvecklingen mot en elektrifierad transportsektor sker



Figur 17: Den lokala elnätsägarens ekosystem

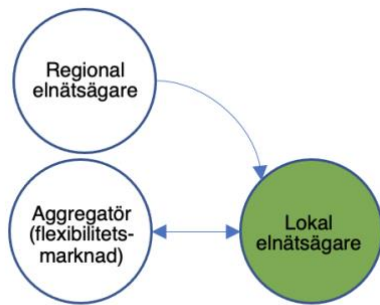
även parallellt med elektrifiering inom flera andra områden och inte minst utvecklingen av nya effektkrävande verksamheter som exempelvis datacenter och serverhallar.

Nedströms i den lokala elnätsägarens ekosystem finns en rad komplementärer som spelar en stor roll för värdeerbjudandet. Som nämnts kan lokal elproduktion och energilagring avlasta det lokala nätverket vid behov. Dessutom kan ”smarta” laddsystem användas för att jämna ut effektuttaget och minska belastningen på elnätet. Elkostnaden för en kund utgörs av kostnaden för elförbrukning som betalas till det valda energibolaget samt en elnätsavgift som betalas till den lokala elnätsägaren. Priset för förbrukad el beror på variabler som till stor del ligger utanför kundens kontroll, såsom tillgången och efterfrågan på el. Elnätsavgiften beror bland annat på toppar i effektuttaget, vilket skapar incitament för att undvika alltför höga toppar. I dagsläget beräknas dock inte effekttoppar med tillräcklig granularitet för att skilja kostnaderna för att ladda en lastbil med en effekt av 100kW under 15 minuter från att ladda med en effekt av 25kW under en timme. Därutöver har fluktuationer i elpriset idag större inverkan på den totala energikostnaden än variationer i nätverksavgiften.

Uppströms i ekosystemet är den lokala elnätsägaren beroende av det regionala kraftnätet som i sin tur är beroende av det nationella stamnätet. För att inte göra sig beroende av ett enda regionnät så kan den lokala nätägaren se till att det finns inmatning från olika regionnät. Regionnäten, och i synnerhet Stockholms regionnät är för närvarande begränsat av effektbrist, vilket drabbar det lokala nätet i Södertälje och Nykvarns kommuner. Utbyggnaden som krävs för att täcka det växande effektbehovet är tidskrävande. På lokal nivå tar det uppskattningsvis tre till fem år att gå från planering till färdigställande av en ny ledningssträcka, medan det på regional nivå kan ta omkring fem till sju år och på stamnätets nivå upp emot tio år. Lättnader i form av tillgänglig effekt kommer därför stegvis. Exempelvis prognostiserar Södertälje och Nykvarn en lättnad i effektuttaget under åren 2023-2024 i och med färdigställandet av en ny elledning. Prognoser indikerar dock på ett behov av ny storskalig förstärkning av effekttillgången redan åren 2029-2030.

I slutändan så beror effektförsörjningen också på den totala elproduktionen i landet. Omställningen till förnyelsebara energikällor utgör en utmaning då energiproduktionen kommer att variera i och med att en allt större andel energi produceras med sol- och vindkraft. Det varierande effektbehovet från industrier samt den varierande energiproduktionen kommer troligtvis inte gå att lösa enbart genom att lokalt lagra energi eller genom att ha en överkapacitet, utan ställer nya krav på flexibilitet i elmarknaden, vilket möjliggör framväxten av effektaggregatörer, dvs en ny typ av aktör som bidrar till det lokala elnätets funktionalitet.

#### 4.2.11 Aggregatör (flexibilitetsmarknad)

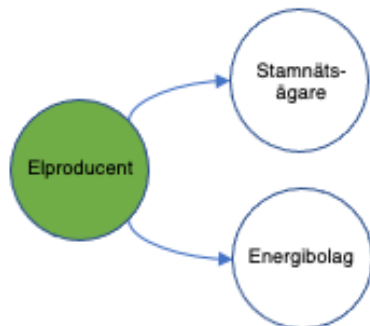


Figur 18: Aggregatörens ekosystem

I framtiden beräknas både elproduktion och effektuttag bli mer dynamiskt i och med att förnyelsebar energi utgör en större del i energimixen och att allt fler industrier blir elektrifierade. I ett sådant klimat blir systemflexibilitet allt viktigare. Aggregatörer, t.ex. företaget Entelios, kan komma att spela en roll i att bidra till en ökad flexibilitet i energisystemet. Genom att köpa och sälja rätten till effektuttag så kan företag som tillfälligt inte utnyttjar sin tilldelade maxeffekt sälja överskottet till aggregatören, medan andra företag, t.ex. en laddstationsoperatör, kan köpa överskottet och således få tillgång till mer effekt. Den lokala nätverksägaren drar nytta av den här typen av upplägg genom att nyttjandegraden

ökar.

#### 4.2.12 Elproducent

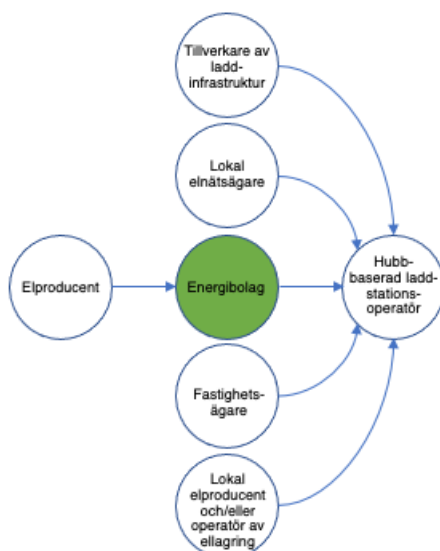


Figur 19: Elproducentens ekosystem

Elproducentens affärsmodell förändras inte på grund av elektrifieringen av transportsektorn. Däremot så kommer behovet av elektricitet att öka i framtiden. Dessutom påverkas elproduktionen av en övergång till förnyelsebara energikällor, vilka är mer väderberoende och därför i sin tur leder till en minskad förutsägbarhet i elpriserna. Elproducenten kan därför bli tvungen att kunna ge detaljerade prognoser av den förväntade elproduktionen för att underlätta planeringen hos verksamheter som exempelvis nätverksägarna. Elproducenten har dels ett värdeerbjudande till elnätverken att förmedla tillräckliga effektmängder, dels ett värdeerbjudande till energibolagen som köper upp och säljer

elektricitet till olika slutkunder.

#### 4.2.13 Energibolag



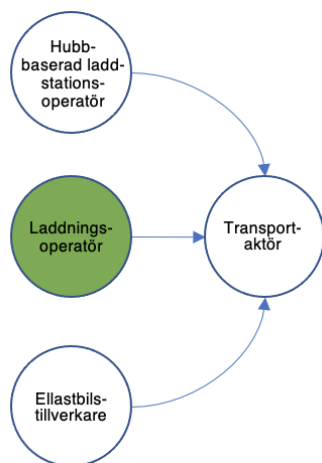
Figur 20: Energibolagets ekosystem

En kund kan välja energibolag, vilket kan påverka såväl pris som var elkraften produceras. Fluktuerande elpriser kan vara problematiskt för en lågmarginalverksamhet som transportindustrin. I dagsläget är priset för el i regel relativt lågt i jämförelse med andra drivmedel, men i framtiden kan detta förändras i och med att den skattebas som bensin och dieselskatt har utgjort försvinner i takt med att dessa drivmedel fasas ut.

På kort sikt påverkas inte energibolagens affärsmodell nämnvärt av elektrifieringen av transportsektorn. Däremot står energibolagen inför en omställning där förnyelsebara källor kommer att stå för en större andel av energimixen än idag. Förändringar av elmarknaden i form av nya regelverk och standarder kan också komma att påverka energibolagen på längre sikt. Exempelvis så skulle ett skifte i hur man tar betalt för elnätutnyttjandet kunna påverka hur stor del av

elkostnaden som utgörs av konsumtionsmängden och hur stor del som beror på exempelvis belastningen på elnätet.

#### 4.2.14 Laddningsoperatör (utöver hubb-baserad laddning)



Figur 21: Laddningsoperatörens ekosystem (utöver hubb-baserad laddning)

Hubb-baserad laddning bygger på att lastbilarna står parkerade. i framtiden kommer det dock troligen också finnas andra möjligheter för laddning av lastbilar, t.ex. på rastplatser längs vägarna eller via elvägar. Andra alternativ, t.ex. batteribyten, kan också bli aktuella i framtiden. Detta innebär att laddningsoperatörerna kan komma att se olika ut.

Vilka tekniker som blir aktuella beror till stor del på ellastbilstillverkarna samt vilka tekniska vägval som främjas av staten och trafikverket, vilket i sin tur bygger på hur såväl tekniken, som marknaderna utvecklas för olika energiförsörjningslösningar.

Ett möjligt exempel på laddningsoperatör som inte är knuten till logistikhubbar är aktörer som erbjuder rastplatser och avställningsplatser längs vägarna. Dessa kan etablera sig både i anslutning till logistikhubbar och på andra strategiska platser. Detta möjliggör elektrifieringen av öppna logistiklingor eftersom ellastbilar får en mängd alternativa publikaladdplatser. Trafikverket och kommuner kan ta denna roll såväl som privata aktörer som erbjuder rast och avställningsplatser till lastbilar idag. Liksom för laddning i anslutning till hubbområdet kan även ellastbilstillverkaren ta denna roll själv eller med hjälp av en underleverantör för att komplementera sitt eget kärnvärdeerbjudande och öka försäljningen av ellastbilar. Även bensinstationer kan tänkas utöka sitt värdeerbjudande genom att också tillgodose ellastbilar med laddning

Elvägar är en annan alternativ laddningslösning som inte är knuten till logistikhubbar utan mer troligt kommer etableras vid tungt trafikerade vägsträckor. Trafikeringen är viktig eftersom den höga investeringskostnaden för utbyggnad av elväg kräver hög nyttjandegrad för att vara ekonomiskt försvarbar. Likt laddning vid rast- och avställningsplatser är detta är också en typ av laddning som Trafikverket eller kommuner skulle kunna tillhandahålla.

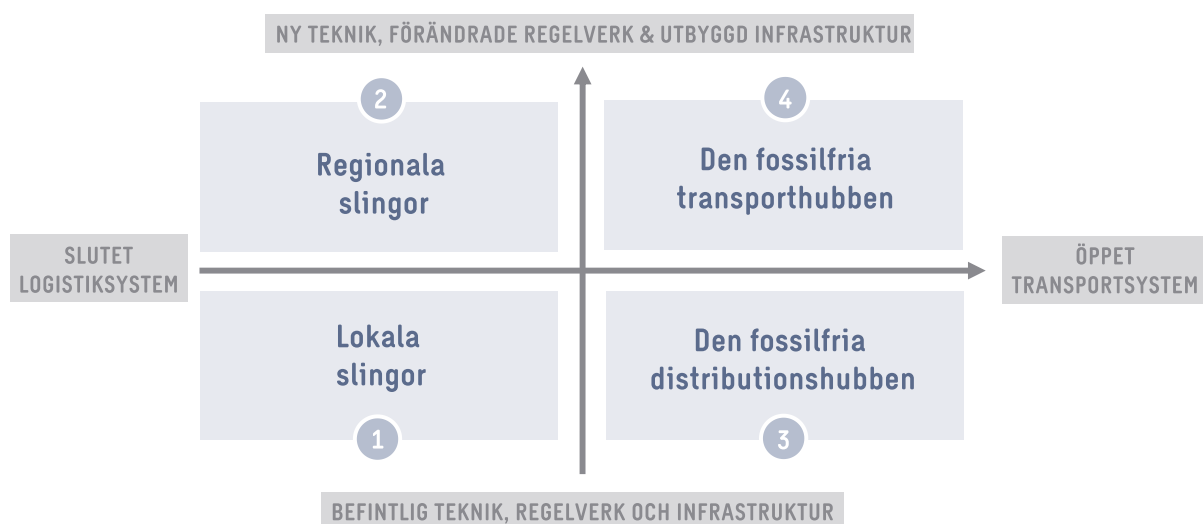
Oavsett vilken aktör som tar rollen som laddningsoperatör i dessa fall så igår uppgifter som att ta hand om ansökningar för etablering av laddinfrastrukturen, sköta drift och underhåll samt betalning. Dessa uppgifter kan skötas internt av laddningsoperatören eller orkestreras med hjälp av underleverantörer.

## 5 Framtidsscenarioer: de fyra koncepten

I projektets tidigare arbetspaket har fyra tänkbara framtidsscenarioer för de elektrifierade godstransporterna vid Stockholm Syd identifierats. Dessa fyra koncept baseras på skillnader i två dimensioner: (1) befintlig kontra ny teknik (inklusive regelverk och infrastruktur), samt (2) slutet kontra öppet logistiksystem (se Figur 22). Medan den första dimensionen således utgår från vad som är tekniskt och regulatoriskt möjligt idag och i framtiden, utgår den andra dimensionen från organiseringen av logistiksystemet. De fyra koncepten definieras på följande sätt:

- Koncept 1 - *Lokala slingor*: omfattar ett mindre antal elektrifierade lastbilstransporter som kör i lokala slingor i Stockholm Syds närområde.
- Koncept 2 - *Regionala slingor*: teknik, regelverk och laddinfrastruktur antas ha utvecklats i en riktning som möjliggör elektrifiering av fordonen, ökad självkörandegrad, automation vid av- och pålastning, laststyrning, mm.
- Koncept 3 - *Den fossilfria distributionshubben*: Stockholm Syd antas vara ett elektrifierat distributionsnav i Stockholmsregionen och Mälardalen. Laddinfrastruktur kan användas av både lokala och förbipasserande transporter.
- Koncept 4 - *Den fossilfria transporthubben*: Stockholm Syd antas ha utvecklats till ett nav för nationella och internationella transporter. I området antas en stor mängd transportintensiva verksamheter ha etablerats. Teknik, regelverk och laddinfrastruktur antas ha utvecklats som möjliggör en hög grad av elektrifiering av fordonen, ökad självkörandegrad, automation vid av- och pålastning, laststyrning, mm.

I koncepten 1 och 2, där systemet är slutet, är det således endast ett fåtal transportaktörer med hemvist i området som använder ellastbilar och har ett behov av laddning vid logistikhubben. I koncepten 3 och 4, kommer dagligen ett flertal ellastbilar med hemvist utanför logistikområdet för lastning och lossning. Dessa kan ha ett behov av att ladda vilket ställer krav på tillgänglighet till publika eller semipublika laddplatser. I dessa koncept har även antalet ellastbilar med hemvist i området ökat markant.



Figur 22: Koncept för elektrifierade godstransporter Stockholm Syd

Koncept 2 och 4 innefattar ny teknik, regler och infrastruktur som inte finns idag medan koncept 1 och 3 bygger på befintlig teknik, regler och infrastruktur. Mest troligt är det att vi kommer ha en blandning av transportupplägg som passar in i de olika koncepten. Till en början är slutna slingor möjliga att elektrifiera med befintlig teknik, regler och infrastruktur men så småningom kommer inte detta räcka

till. Teknikutveckling kommer också kunna leda till effektiviseringar av befintliga slutna transportslingor. Allt eftersom elektrifierade transporter får genomslag i samhället kommer öppna slingor också att elektrifieras vilket ställer högre krav på utveckling av teknik, regelverk och infrastruktur. I följande kapitel diskuteras förutsättningarna för elektrifiering av öppna och slutna system samt vilken effekt ny teknik, regelverk och infrastruktur kan få för olika transportupplägg och vilka aktörer som påverkas.

## 5.1 Slutet kontra öppet system

Förutsättningarna för elektrifiering skiljer sig för olika transportupplägg då dessa har olika behov av laddinfrastruktur. Det här avsnittet diskuterar därför vad som kommer att krävas för att möjliggöra elektrifiering av olika transportupplägg och i synnerhet hur förutsättningarna skiljer sig för slutna och öppna system.

### 5.1.1 Dedikerade, publika och semipublika laddstationer i slutna och öppna system

Transporter som går i slutna slingor är relativt sett enklare att elektrifiera än de som går i öppna slingor då man kan se till att laddning sker via den lokala laddinfrastrukturen och således inte är beroende av utvecklingen av laddinfrastruktur i resten av samhället. Dessutom kräver ett slutet logistiksystem mindre komplicerade affärsupplägg för laddning än ett öppet. En vedertagen hypotes är därför att slutna slingor kommer att elektrifieras först och att öppna slingor kommer att elektrifieras senare. Dessa typer av transporter kräver olika former av laddning och det är viktigt att beakta hur utbyggnaden av laddinfrastruktur kan optimeras långsiktigt såväl som i närtid för att främja förutsättningarna för tidiga brukare (eng. early adopters) såväl som massmarknaden att gå över till eldrivna fordon. Medan de första ellastbilarna troligtvis kommer att laddas vid sin hemmabas via dedikerad laddinfrastruktur kommer framtidens ellastbilar i ökad utsträckning laddas vid publika laddstationer. Det kan vara svårare att nå en hög nyttjandegrad på laddinfrastruktur i ett tidigt skede och genom att dedikerad laddning inte möjliggör för samnyttjande kan de initiala investeringarna för ellastbilar och laddinfrastruktur bli en stor börda för mindre transportaktörer.

Finansiella stöd för publik laddning kommer att vara en viktig möjliggörare för att bemöta detta problem. Genom att erbjuda stöd till publik laddning kan inte bara elektrifierade öppna slingor möjliggöras, det kan också hjälpa mindre transportaktörer att elektrifiera sina transporter utan att behöva investera i dedikerad laddutrustning. Det är dock viktigt att dessa publika laddstationer inte blir en trång sektor utan att åkerier som är beroende av dessa kan känna sig trygga i att laddmöjligheter finns tillgängliga när de behövs. Affärsupplägg som möjliggör sådana garantier bör utforskas i framtida studier.

Tillskillnad från personbilar som står stilla och kan ladda större delen av dygnet så är lastbilar i arbete i största möjliga mån. Detta innebär att fler lastbilar med fördel kan använda samma laddinfrastruktur om laddning sprids ut över dygnet. För större lastbilsflottor är detta möjligt även med dedikerade laddstationer men för att mindre flottor ska kunna få denna typ av skalfördel krävs samnyttjande av laddinfrastruktur.

I dagsläget kan fastighetsägaren köpa in och tillhandahålla laddstationer för hyreskundens räkning, vilket kunden betalar för baserat på sin elkonsumention. Detta ses emellertid inte som en skalbar lösning då tillhandahållandet av laddinfrastruktur inte är en del av fastighetsägarens kärnområde. Vid behov av mer avancerade laddsystem, som när flera åkerier ha tillgång till samma laddinfrastruktur förutses istället att en extern aktör kommer att ta denna roll. Detta gäller för såväl storskalig dedikerad laddinfrastruktur som publik och semipublik laddinfrastruktur. Logistikföretag med många underleverantörer kan behöva mer avancerade laddsystem liksom fastighetsägare som tillhandahåller

lokaler åt ett flertal logistikföretag i samma område och därför kan tjäna på samordnad laddinfrastruktur. Samutnyttjad laddinfrastruktur är således lämplig för att möjliggöra elektrifiering av såväl öppna som slutna slingor.

När laddinfrastruktur görs publik eller semipublik i hubbområdet öppnar det upp för eldrivna transporter utifrån som annars inte har tillräcklig räckvidd att nå fram och tillbaka mellan hubbområdet och hemmabasen. Det kan också locka transportörer som kör i närområdet och som behöver extraladdning under dagen. Genom att underlätta för eldrivna transporter inom ett större område ökar investeringsviljan för ellastbilar vilket i sin tur leder till en ökad incitament för att bygga ut laddinfrastruktur på andra platser. På så vis kan andra transporthubbar också investera i publik och semipublik laddinfrastruktur och möjliggöra ett mer öppet system för elektrifierade transporter.

Laddinfrastruktur som är öppet tillgänglig har höga krav på interoperabilitet. Själva laddningsutrustningen bör fungera för olika fordonstillverkare och lastbilsmodeller och ett lätthanterligt betalningssystem är viktigt. För att det inte ska uppkomma köer bör det finnas bokningssystem. Kraven på integrationen mellan system för transportplanering, laddstationsbokning, batterimonitorering, samt styrning av eldistribution och elproduktion förväntas bli allt viktigare ju större del av den totala fordonsflottan som elektrifieras. Framför allt öppna logistiksystem som kräver publika laddmöjligheter ställer höga krav på att underlätta dataflöden mellan olika system för att möjliggöra planering och optimering av transportflöden och elnätsanvändning.

### 5.1.2 Multimodala transporter

Tunga transporter är svårare att elektrifiera än lättare transporter eftersom den ökade vikten ett stort batteri adderar minskar den tillgängliga lastvikten. Detta talar för att det kan vara troligt att elektrifiering kommer att ske tidigare av stycke- och godstransporter än volymgodstransporter, eftersom maximering av lastvikten spelar en större roll för den senare typen av transport. Å andra sidan så går tyngre transporter i genomsnitt kortare sträckor på väg<sup>5</sup>. Dock så utgör volymtransporter också en större andel av transport via järnväg och sjöfart. Multimodala transporter där den längsta delen av transportsträckan sker via järnväg eller sjöfart och där relativt korta slutna slingor mellan omlastningsområdet och slutdestinationen sker via väg kan utgöra ett undantag som kan elektrifieras tidigare. Ett eventuellt hinder är att det kan vara relativt få lastbilar som kör dessa sträckor vilket innebär att det kan vara svårt att få hög nyttjandegrad på den laddinfrastruktur som installeras för transporten om denna är dedikerad, vilket förväntas vara vanligt för slutna slingor. Ett annat hinder är den eventuella begränsningen i lastvikt vilket kan kräva fler åkningar för samma mängd gods. Testpiloter med tyngre lastbilar har bland annat genomförts i området Stockholm Syd, genom en Scania lastbil med maxvikt på 98 ton som har används för transporter av flis för Söderenergis räkning. Mer forskning och pilotprojekt för att utreda hur laddinfrastrukturen för denna typ av transportupplägg kan utformas är önskvärd för att undersöka de ekonomiska förutsättningarna för olika alternativ.

## 5.2 Befintlig kontra ny teknik, regelverk och infrastruktur

Förändringar i teknik, regelverk och infrastruktur kommer ha stor påverkan på vad som kommer att vara möjligt att göra i framtiden. Det är av yttersta vikt att balansera handlingskraft och långsiktig planering. Det här avsnittet diskuterar därför hur olika förutsättningar kopplade till teknik, regelverk och infrastruktur påverkar elektrifieringen på kort och lång sikt.

<sup>5</sup> Se delförslagens 2 från detta projekt, sida 18.



### 5.2.1 Teknikval, digitalisering och standardisering

Teknikutvecklingen inom ramen för elektrifierade transporter ligger längre fram än utvecklingen av infrastruktur och regelverk. Det finns dock skillnader i mognad av olika tekniklösningar som främst hänger ihop med komplexiteten i att implementera dessa tekniker i transportsystemet. Således är utbredningen av tekniker för stillastående laddning, främst via elkontakt, nära förestående. Att byta själva gränssnittet till fordonet, exempelvis från kontakt till trådlös induktiv laddning, kräver endast förändringar på fordonet och laddutrustningen medan den bakomliggande elinfrastrukturen förblir den samma. Däremot kan själva laddplatserna behöva utformas på olika sätt och möjligheterna för olika lösningar kan variera.

Exempelvis finns idag begränsningar kring laddning vid lastning och lossning. Att dra en sladd från väggen vid en kajplats fram hytten på en lastbil som har backat in för lastning eller lossning innebär en brandrisk då sladden är för lång för att kunna överföra den höga effekt som krävs på ett säkert sätt. Alternativa uttagsplatser kräver en genomtänkt utformning av laddplatserna och det finns en rad praktiska hinder för att ställa upp laddstolpar vid terminalerna. Alternativ som induktiv laddning eller en konduktiv elskena där teknik liknande den som även finns för elvägsinfrastruktur kan fungera bättre då laddningen sker underifrån. Tester med den senare typen av laddinfrastruktur har gjorts vid DHL Freight's godsdistribution i Malmö i samarbete med Elonroad och Sustainable Innovation.<sup>6</sup>

Ytterligare en faktor att ha i åtanke är omvandling mellan växelström och likström. Den ström som kommer från elnätet är växelström som har egenskaper som gör den lämplig för överföring över långa avstånd medan den ström som lagras i batterier samt genereras av turbiner och solceller är likström. Det sker alltså alltid en omvandling i samband med laddning från elnätet<sup>7</sup>. Var denna omvandling sker har betydelse för laddinfrastrukturens prestanda och pris.

Vid laddning med enkel laddutrustning<sup>8</sup> sker omvandlingen från växelström till likström i fordonet. Transformatorn i ett fordon begränsas av sin storlek och därför kan denna typ av laddningslösning bara användas för långsamladdning, exempelvis under natten. Denna typ av laddare är dock relativt billig<sup>9</sup>. En mer avancerad och dyrare variant är likströmsladdstationer där omvandlingen sker i själva laddstationen där inte samma storleksbegränsning finns vilket möjliggör snabbaddning. Ett tredje alternativ är att ha en större transformator mellan elnätet och ett flertal laddstationerna. Detta innebär att själva laddstationerna kan vara enklare och mindre men ändå användas till snabbaddning. Den centraliserade transformatorn innebär en större investering men kan vara ett ekonomiskt fördelaktigt alternativ till att ha ett flertal snabbaddstationer. Utrustning med centraliserad omvandling kan också använda tekniker för smart laddning där olika stor effekt förses till olika laddare beroende på behov. Valet mellan de olika alternativen beror på körmonster, fordonstyp och storlek på den ellastbilsflotta som nyttjar laddstationerna.

Två huvudsakliga alternativ till stationär laddning som kan bli aktuella i framtiden är laddning under körning på elvägar och batteribyte.

I ett framtidsscenario där teknik kring utbytbara batteripaket har utvecklats, är det möjligt att minska snabbaddning under dagtid och istället ladda upp extra batterier långsamt under natten när

<sup>6</sup> Se: <https://www.mynewsdesk.com/se/dhl/news/unik-teknik-med-automatladdning-via-vaegskena-testad-paa-dhl-415903>

<sup>7</sup> Detta behöver inte göras vid laddning direkt från solceller eller från en industriell ellagringscell.

<sup>8</sup> Nivå 2 laddstationer.

<sup>9</sup> Nivå 2 laddstationer kostar mellan \$2500 och \$5000 medan likströmsladdare kostar mellan \$15000 och \$40000 enligt en rapport från McKinsey (<https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/why-most-etrucks-will-choose-overnight-charging>)

effektillgången är högre. Dessa kan sedan ersätta de använda batterierna under dagen när de börjar ladda ur. Även om europeiska bolag inte satsar på denna lösning i någon större utsträckning i dagsläget så kan det bli aktuellt senare, speciellt eftersom tekniken har sett ökat intresse i Kina.

Ekosystemet för elektrifierade transporter skulle påverkas avsevärt om batteribyten blir ett betydande alternativ. En ny roll skulle uppkomma för att tillhandahålla batteribytetjänsten och den logistik som krävs för denna typ av lösning. Det skulle också ha stor påverkan på lastbilstillverkarna och ekosystemet kring batteritillverkning och hantering.

Det andra alternativet, elvägar har fått mer uppmärksamhet i Europa där en rad pilotsträckor har byggts och planeras att byggas. Fördelen med elvägar är att de möjliggör högre nyttjandegrad a ellastbilarna som inte behöver stå stilla och ladda, samt högre lastkapacitet då batteriet kan minska. Nackdelarna är att elvägsinfrastruktur kräver stora investeringar samt en hög nyttjandegrad för att vara lönsamma. I ett glesbefolkat land som Sverige kan det vara svårt att få stor täckning av elvägar. Detta leder till en minskad flexibilitet för ellastbilar som är beroende av elvägar då de inte kan köra längre sträckor utan laddning. En omfattande utbyggnad av elvägar skulle också ha stor påverkan på ekosystemet kring elektrifierade transporter. Det skulle framför allt ha en påverkan på vilken aktör som tar ansvar för laddning. Transportverket och kommunerna är potentiella aktörer som skulle kunna tillhandahålla elvägar. Intebar subekosystemet kring laddning skulle påverkas utan också det kring ellastbilar då behovet av batterier minskar för vissa typer av transporter och ett utbud av ellastbilar och ellastbilsfunktioner kopplade till dynamisk laddning skulle utvecklas. I slutändan påverkar det också transportaktörens verksamhet, i och med att olika fordon kan köpas in för olika typer av transporter samt att transportupplägg skulle utformas på annorlunda sätt än i ett transportsystem där endast eller i huvudsak stationär laddning finns att tillgå.

Förutom teknikutvecklingen kring laddning och batterier, spelar utvecklingen av digital teknik en stor roll. I synnerhet tekniska system som möjliggör smart planering av rutter, laddning, prediktivt underhåll och eldistribution kommer att bli allt viktigare. I dagsläget finns ett stort behov av digitalisering inom transportbranschen för att integrera system som idag är isolerade och därav ineffektiva. Elektrifieringen av transportsektorn bidrar till att behovet av digitalisering ökar.

För att kunna planera körningar och laddning på ett optimalt sätt krävs integration mellan system för ruttplanering, laddstationsbokning samt elproduktion -och distribution. Detta möjliggör att man kan styra trafik och eldistribution på ett optimalt sätt och undvika överbelastning av elnätet samt köer till laddstationer. Förutom datadelning spelar prissättning och betalningsmodeller en viktig roll i att styra trafik och laddningsmönster. Detta kräver dock uppdaterad data för att fungera.

Standardisering spelar en avgörande roll i komplexa sammankopplade system så som logistik och transportsystem. Detta gäller såväl för hårdvaruutveckling som mjukvaruutveckling och tjänster. Detta ställer höga krav på de som tillsammans bidrar till elektrifiering av transporter att samarbeta över företagsgränser, industrigränser och landsgränser.

### 5.2.2 Potentiella regel- och policyförändringar

Lagar och regelverk kan komma att ändras inom den närmsta framtiden för att främja elektrifiering av transportsektorn. Givet befintliga regelverk är det i många fall mer fördelaktigt att elektrifiera styckegods- jämfört med volymgodstransporter, då batterier utgör en stor del av den totala vikten av en lastbil. EU kom för tre år sedan med ett direktiv där maxvikten för lätta lastbilar höjdes från 3,5 ton till 4,25 ton. I Sverige kan man dock fortfarande inte framföra så tunga fordon med ett vanligt B-körkort då våra regler inte har justerats än till skillnad från i Nederländerna, Storbritannien och Italien. Om en sådan regelförändring kommer på plats kan det snabbt gynna elektrifiering av slutna slingor då dessa

bilar ofta används i lokala och regionala leveranser till slutkund med transportupplägg som kan klara sig på en laddning. Liknande undantag för tyngre fordon kan också hjälpa till att påskynda elektrifieringen av längre och framför allt tyngre transporter. Förutom att jämna ut förutsättningarna för lastbilar med elmotor och förbränningsmotor genom sådana undantag kan även en ökning av den totala vikten för ett ekipage generellt göra att batteriet utgör en mindre del av totalvikten och på så vis påverkar tillgänglig lastvikt mindre i relativa termer.

Regler kring utbyggnad av elnätet utgör ett annat hinder för elektrifiering då elnätsbolagen inte får bygga ut på spekulering utan måste kunna påvisa att ett behov finns. Detta leder till ett dödläge då viljan att investera i lastbilar hänger på att laddinfrastrukturen byggs ut vilket i sin tur kräver förstärkning och utbyggnad av elnätet för att garantera att tillräcklig kapacitet finns att tillgå.

I framtiden kan befintlig praxis för prissättning av el bli problematisk när en stor del av vägtransporterna är elektrifierade. Nya upplägg för prissättning kan komma att införas för att skapa incitament för laddningsmönster som är hållbara och effektiva utifrån ett systemperspektiv. Med dagens prissättningsmodell är det svårt att styra beteenden kring laddning då elpris i huvudsak styrs av variabler som ligger utanför brukarens kontroll. Allt eftersom behovet av att kontrollera de lokala effekttuttagen för att undvika höga piken ökar så ökar också vikten av koppla prissättning till rådande belastning av det lokala elnätet. Exempelvis så skulle effekttoppar kunna beräknas som genomsnittsuttaget inom ett kortare tidsintervall än vad som görs idag och elnätsavgiften skulle kunna utgöra en större del av den totala elkostnaden.

Slutligen kan också regler kopplade till elförsäljning mellan nya typer av aktörer behöva utvecklas. Detta skulle kunna gynna elektrifiering på både kort och lång sikt genom att underlätta för olika aktörer att ta rollen som laddstationsoperatör. Som denna studie har visat så råder stor osäkerhet kring vilken aktör som kommer att ta denna roll vilket bland annat beror på osäkerhet kring vem som har rätt att erbjuda laddning. Samtidigt så visar studien att ett flertal aktörer är tänkbara att ta denna roll i olika sammanhang. Genom att underlätta för företag att erbjuda laddning genom enkla och tydliga regler kring elförsäljning skulle mer experimentering med olika affärsmodeller för laddning kunna åstadkommas. Likaså skulle det underlätta för aktörer som vill etablera lokal elproduktion, exempelvis genom solceller samt ellagring då dessa aktörer behöver enkla regler och gynnsamma förutsättningar för att sälja el.

### 5.2.3 Behov av infrastruktur

Elförsörjning och laddinfrastruktur kommer att kräva signifikant utbyggnad för att möjliggöra elektrifiering av transporter. Vad som kan göras inom ramen för befintlig kontra framtida tillgänglig infrastruktur skiljer sig därför dramatiskt. I dagsläget kan redan en rad olika transporter elektrifieras, i synnerhet mindre lastbilar i urban trafik som ofta klara ett skift på en enda laddning. Elnätet utgör dock en begränsande faktor vilket innebär att många större logistikhubbar och avställningsplatser inte skulle kunna förse alla bilar med laddning om en stor del av de lastbilar som kör i dessa områden skulle gå på el idag. Det vill säga att även om laddinfrastruktur byggdes ut så skulle effekten i elnäten inte räcka till. Begränsningar i elnäten är således en flaskhals för storskalig elektrifiering oavsett transportupplägg.

Begränsningar i utbyggnaden av laddinfrastruktur är idag en flaskhals även för småskalig elektrifiering av en mängd transportupplägg som kräver extraladdning. Åkare som köper en lastbil idag och som har en plats att ladda under natten kan redan utföra en mängd uppdrag som inte kräver extraladdning under dagen. Paketutkörning i stadsmiljöer tillhör de transporter som är möjliga. Tyngre och längre transporter samt transporter som till stor del går på motorväg kräver ofta mer energi och blir därför svårare att genomföra med dagens laddinfrastruktur.

I framtiden när elektrifieringstakten ökar kan också brister i den digitala infrastrukturen utgöra ett hinder. Detta gäller främst system för att boka laddning.

Utbyggnaden av laddinfrastruktur för personbilar har drivits av en rad olika aktörer utan stark samverkan vilket har lett till en fragmentiserad laddinfrastruktur med olika lösningar. Detta gör upplevelsen av att använda en elbil komplicerad och krånglig i många fall. Inom transportsektorn är det viktigt att detta undviks. Arbetet med att bygga ut en sammanhållande infrastruktur över landet skulle därför dra stor nytta av samordning mellan de aktörer som utvecklar laddinfrastruktur i Stockholm Syd och andra logistik hubbar i Stockholmsregionen såväl som i övriga Sverige.

## 6 Åtgärdsförslag

Den här studien har belyst hur olika ekosystem centrerade kring specifika nyckelvärdeerbjudanden kring elektrifierade transporter hänger samman. Oklarheter kring vissa roller i ekosystemet har identifierats och möjliga aktörer att axla dessa roller har diskuterats. Med denna analys som utgångspunkt skulle djupare analyser behövas för att undersöka olika affärsmodellalternativ med fokus på hur systemeffektivitet kan optimeras samt vilka incitament olika aktörer har för att möjliggöra dessa affärsmodeller.

Ett lovande sätt att utforska nya affärsmodeller på djupet är genom pilotprojekt som har ett tydligt inslag av utforskande affärsmodellutveckling. Pilottester bör därför inte bara testa teknisk genomförbarhet utan utformas för att också undersöka affärsmässiga aspekter som betalningsvilja och ekonomisk skalbarhet. Ett sätt att utforma sådana tester är att utgå från projekt där den tekniska genomförbarheten är given men där det råder oklarheter kring hur affärsmodellen bör utformas.

Ett intressant potentiellt pilotprojekt som har framhållits under studiens gång är elektrifiering av Söderenergis flistransporter mellan Stockholm Syd och Igelsta kraftvärmeverk. Dessa transporter har tidigare använts för att testa tyngre transporter med en 98 ton tungt långträdare. Genom att byta ut lastbilen till en ellastbil kan de tekniska förutsättningarna för elektrifiering av tunga volymtransporter givet en höjd lastvikt undersökas. Men man kan också undersöka lämpliga affärsmodeller för laddning. Här finns en rad olika alternativ som kan ha olika fördelar på kort och lång sikt och från Söderenergis perspektiv och från ett helhetsperspektiv.

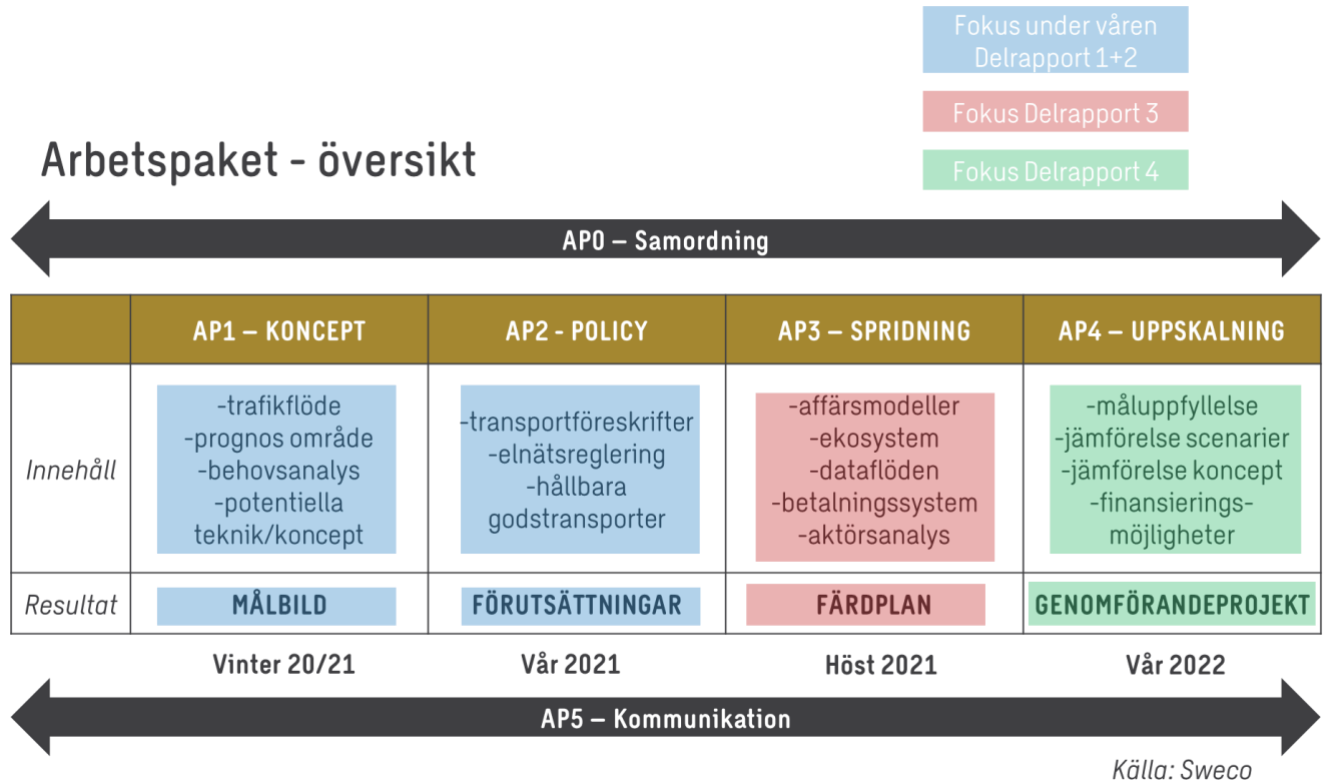
En annan möjlighet vore att göra ett pilotprojekt kring semipublik eller delad laddning i Stockholm Syd. En hög nyttjandegrad av laddinfrastruktur är viktig för att motivera de investeringar som krävs, speciellt vid inköp av mer avancerad laddinfrastruktur. Ett sannolikt scenario är att många transportaktörer kommer att investera i enklare och billigare laddinfrastruktur som de själva nyttjar. Detta ställer inga krav på samordning och kräver inga avancerade affärsmodeller.

Genom att samnyttja laddinfrastruktur så skulle en högre nyttjandegrad kunna uppnås och investeringar i mer avancerad och effektiv laddinfrastruktur skulle kunna motiveras. Detta kräver dock mer avancerade affärsupplägg och ställer högre krav på samordning. Från ett systemperspektiv kan detta innebära stora effektivitetsvinster samt sänka tröskeln för mindre åkerier att elektrifiera sina lastbilsflottor. Därför skulle pilotprojekt som utforskar samnyttjad laddinfrastruktur och affärsmodeller som möjliggör detta kunna leda till en mer genomtänkt utveckling och utbyggnad av laddinfrastrukturen vid logistikhubbar.

Slutligen så skulle en genomlysning av politiska förslag som kan ha en inverkan på olika typer av affärsmodeller behövas. Den här studien har identifierat en rad olika potentiella policy- och regeländringar men har inte kunnat fördjupa sig i dessa. En strukturerad analys av olika politiska förslag och dess effekter för de olika aktörerna i affärs ekosystem kring viktiga värdeerbjudanden skulle dels kunna vara vägledande för beslutsfattare inom berörda företag, dels bidra med insikter att förmedla till politiker för att påverka deras beslut och arbete.

## 7 Nästa steg i projektet

I denna rapport (delrapport 3) presenteras resultaten av genomfört arbete i AP3. Under våren och sommaren 2022 kommer projektets fjärde och sista arbetspaket (AP4) genomföras. I AP4 kommer de transportkoncept och de investeringar och samarbeten de kräver utvärderas mot de mål som formulerats för projektet. Därutöver kommer projektet fördjupa sig i hur en genomförandeplan skulle kunna se ut.



Figur 23: Övergripande bild över arbetsprocessen i projektet

Projektet kommer även fortsättningsvis drivas framåt och formas genom en samverkan mellan projektets aktörer. Arbetet med att utvärdera de olika konceptens genomförbarhet och måluppfyllelse kommer göras genom jämförelser med Nollalternativ utan elektrifiering. Målsättningen med ett färdigställt AP4 är att det ska ge en helhetsbild över projektets erfarenheter och sammanfatta de lärdomar och strategier som lyfts fram under arbetets gång. Dessa kan sedan utgöra ett underlag för fortsatt arbete och genomförande av elektrifierade lastbilstransporter.

## Referenslista

- Adner, R. (2017). Ecosystem as Structure. *Journal of Management*, 43(1), 39–58. <https://doi.org/10.1177/0149206316678451>
- Bidmon, C. M., & Knab, S. F. (2018). The three roles of business models in societal transitions: New linkages between business model and transition research. *Journal of Cleaner Production*, 178, 903–916. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.198>
- Christensen, C. (2006). The ongoing process of building a theory of disruption. *Journal of Product Innovation Management*, 23, 39–55.
- Jacobides, M. G., Cennamo, C., & Gawer, A. (2018). Towards a theory of ecosystems. *Strategic Management Journal*, 39(8), 2255–2276. <https://doi.org/10.1002/smj.2904>
- Moore, J. F. (1993). Predators and prey: a new strategy of competition. In *Harvard Business Review* (Issue May-June, pp. 75–86).
- Moore, J. F. (1996). *The Death of Competition: Leadership and Strategy in the Age of Business Ecosystems*. Harper Paperbacks; Reprint edition (April 11, 1997).
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers. In *A handbook for visionaries, game changers, and challengers*. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0307-10.2010>
- Sandström, C., & Osborne, R. G. (2011). Managing business model renewal. *International Journal of Business and Systems Research*, 5(5), 461–474. <https://doi.org/10.1504/IJBSR.2011.042094>
- Sweco. (2021a). *Elektrifierade godstransporter Stockholm Syd: Förutsättningar, mål och potentiella koncept*.
- Sweco. (2021b). *Elektrifierade godstransporter Stockholm Syd: Tekniska, transportrelaterade och regulatoriska förutsättningar*.

## 8 Bilaga: Omvärldsanalys

In the following you find recent relevant activities and demonstration projects that with focus on hub electrification and vehicle electrification. These developments are located in the north Europe mainly Sweden, Norway, and the Netherlands: with three examples for electrification of goods distribution hubs, two consortiums to accelerate electrification and transition to sustainable energies, and finally two electric truck projects for Volvo and Scania with transport buyers in Stockholm and north of Sweden.

### 8.1 DHL hub in Lund:

The project "Full-electric goods distribution with optimized charging system" developed and demonstrated an optimized system that replaces diesel-powered vehicles for goods distribution in urban areas with full-electric vehicles. The demonstration is carried out in DHL's terminals in Malmö and Tibro. The project is co-financed by Vehicle Strategic Research and Innovation (FFI) and runs from Jan 2020 until February 2021.

In this project, DHL Freight tested a unique automatic charging of electrified freight vehicles via road rails with electric road technology in Malmö in DHL Freight's freight distribution. This trial has been done in collaboration with Elonroad electric road provider. The innovative automatic charging solution consists of a short electrical rail on the terminal.

The vehicles were charged while stationary by reversing them towards the quay, then the driver presses a button so that the brackets on the car connect to the electric rail. The electric road charges the vehicle in the terminal during the night, via stationary charging. Dynamic charging is also being tested in Lund, meaning that vehicles were charged while they are driving. The charging technology works both automatically in the terminal and as an electric road, which makes charging easier and more accessible. Other types of electric roads have been tested at Arlanda, in Gävle and electric roads are now also being built in Visby on Gotland.

Source: <https://www.dhl.com/se-sv/home/press/pressarkiv/2020/unik-teknik-med-automatladdning-via-vagskena-testad-pa-dhl.html>

### 8.2 DB Schenker hub in Oslo:

The Oslo City Hub was opened by DB Schenker in the center of the Norwegian capital in May 2019. By the end of 2020, operations run entirely without fossil fuels, using a total of 23 electric vehicles, including electric vans and bicycles. Around 800 consignments in Oslo will be delivered using an electric vehicle daily.

Recently, DB Schenker integrated the new Volvo FL Electric truck into its sustainable Oslo City Hub. This truck is Norway's first series-produced 16-ton truck with an electric drive and will enable DB Schenker to operate sustainable logistics in Oslo and beyond. The launch was supported by state-owned energy agency Enova.

Source: <https://www.dbschenker.com/global/about/press/db-schenker-achieves-100--electric-city-logistics-in-oslo-with-new-volvo-fl-electric-truck-649874>



### 8.3 Amesterdam Deudekom Logistics Hub

Deudekom is a logistics hub established on the outskirts of Amsterdam in the Netherlands. Facility goods from five product groups, such as printing paper and coffee, are delivered there, bundled and then taken by electric vehicles to locations. This is achieved through collaboration between logistics hub Deudekom and the Dutch national postal service PostNL, has now been exported to other cities.

The site is accessible for long, heavy EcoCombi trucks (LHVs), and offers charging points for electric trucks and vans, both hub own vehicles and third parties. The location also functions as a logistics decoupling point for electric transport to and from the city center or elsewhere in the central western Netherlands largest cities, of Amsterdam, Rotterdam, The Hague, and Utrecht.

Source: <https://www.deudekom.nl/opslag/stadslogistiek>

### 8.4 EVolution Road

Evolution Road is one of two projects in Sweden that have been commissioned by the Swedish Transport Administration to build demonstration facilities for electric roads. The aim is to create more knowledge about electric roads and investigate the potential for electric roads as a complement to a future fossil-free transport system. The electric road began construction in the first quarter of 2020 and the entire project will run for three years. It is the first electric road to be located in an urban environment, on Getingevägen in central Lund.

A consortium of partners are collaborating to carry out a demonstration project of electric roads, including technology developers and suppliers, power suppliers, vehicle manufacturers, road operators, researchers and community planners. The ground-based electric road technology that is being tested and demonstrated in Lund has been developed by the Swedish company Elonroad AB together with LTH. Innovation Skåne AB is the project manager, other partners are Kraftringen Energi AB, Lund Municipality, Ramboll AB, Skånetrafiken, Solaris Sverige AB and the Swedish Road and Transport Research Institute, VTI. The Swedish Transport Administration is the main financier for this project.

The EVolution Road project provides a kilometer-long stretch of road with charging rails that can automatically charge the batteries on electric vehicles - both when they are driving and when they are stationary. It is a so-called conductive ground-based solution, where a customer under the vehicle has direct contact with the road's charging rail, thus current can be transferred and the vehicle's batteries can be charged. A bus that has been charged one kilometer on the electric road can then run about three kilometers on the charge.

During the demonstration period of about two years, the project will test, measure, analyze and then report the results to the Swedish Transport Administration.

Source: [www.evolutionroad.se](http://www.evolutionroad.se)

### 8.5 Consortium / Global hub for transition to electrification and green energy in Eastern Central Sweden

A consortium in Eastern Central Sweden and Stockholm is establishing itself as a national and international hub in energy and mobility with a special focus on heavy transport. The purpose

is to drive electrification and green conversion. The consortium initially includes Mälardalen University (MDH), ABB, Bombardier, Epiroc, Hitachi ABB Powergrids, Innoenergy, Northvolt, Scania, Svealandstrafiken, Volvo Construction Equipment, RISE, Uppsala University, Region Västmanland and the City of Västerås. SEK 21 million is being invested in starting up the work, half of which has been granted by the European Regional Development Fund.

In this project, collaboration among actors in the value chain from electricity networks, batteries and down to the component level in heavy vehicles' electric driveline. This consortium is building up effort and pushing for projects in research, development and industrialization.

## 8.6 ICA Sweden electrification with Volvo Trucks

In first half of 2021, A Volvo electric truck was put in traffic and operate ICA daily transport assignments. This fully electric truck ordered by ICA doesn't require any extra daytime charging for its specific route. Launched in 2019, the Volvo FE Electric and its sister model Volvo FL Electric are fully electric trucks, made to be suitable for city distribution and rubbish collection.

“Volvo with ICA have analyzed several transport routes within their Swedish logistics network, with the support of Volvo Trucks' electric range simulator. Sharing and analyzing detailed data has been vital in helping calculate energy consumption for transports – including loading and unloading – in real-life routes and real-time traffic situations, and thereby finding the best possible solution for ICA's daily transport assignments” According to Johan Larsson, Volvo Trucks Director of Electric Solutions.

ICA Sweden and Volvo Trucks have been working to reduce the environmental impact of their businesses. The ICA Group has set a target for its Swedish subsidiary to have a completely fossil-free road transport system by 2030, and for city regions this target should be met already by 2025.

Source: <https://www.volvotrucks.com/en-en/news-stories/press-releases/2021/mar/ica-sweden-begins-its-electrification-journey-with-volvo-trucks.html>

## 8.7 Scania 64-tonne electric truck on the road with Wibax

On the roads of northern Sweden, A Scania 64-tonne electric truck has been delivered to chemical supplier Wibax, to run on the roads between the cities of Piteå and Skellefteå in northern Sweden, a distance of 80 kilometres one way.

This is a part of a long-term partnership, Scania and Wibax will work together to optimise the use of the vehicle over time – including charging, battery life length and route planning. This will also provide valuable insights to Wibax as they prepare to add additional electric vehicles to their fleet in the future.

For Wibax, the Scania electric truck is a way to reduce the climate impact from its operations. “this electric truck is a step to ensure we can carry on with our operations with the climate in mind. During the lifetime of this truck, Wibax will reduce CO2 emissions by up to 1,400 tonnes, making it a true game-changer,” says Jonas Wiklund, CEO of Wibax Group.

Source: <https://www.scania.com/group/en/home/newsroom/press-releases/press-release-detail-page.html/4139928-scania-64-tonne-electric-truck-on-the-road-with-wibax>