

Slutrappport

2022-00192 Framtidens depåladdningskoncept
För en skalbar och snabb omställning av
transportsektorn

Sammanfattning:

Projektet ” 2022-00192 Framtidens depåladdningskoncept För en skalbar och snabb omställning av transportsektorn ” hade som mål att ta definiera komponenter, strukturer och affärsmodeller som skulle ge förutsättningar för att bygga depåladdningslösningar. Detta skulle göras med specifik laddlösning och tester i verksamhetens dagliga drift.

Dessa skulle ta höjd för de ingående parternas behov och förutsättningar. Den slutliga lösningen skulle vara skalbar och kunna användas av flera framtida parter för att snabba på elektrifieringen.

Projektet kom inte till en beställning av fordon p.g.a. ett antal omständigheter och förändringar i förutsättningar. Projektet har jobbat med planering och tagit fram bakgrundsinformation för att i kombination med driftsdata kunna bygga affärsmodeller och analysera de ingående parternas nytta.

Projektet har kunnat verifiera de idéer som fanns när projektet definierades och har samlat på sig så mycket kunskap som kommer att ligga till grund för det fortsatta arbetet med att elektrifiera transporter på ett kostnadseffektivt och resurseffektivt sätt.

Innehållsförteckning

1	Förkortningar	4
2	Introduktion	5
	2.1 Introduktion / Bakgrund	6
	2.2 Projektbeskrivning.....	6
3	Mål	8
	3.1 Målet för projektet	8
4	Metod och datainsamling	9
	4.1 Metod	9
	4.2 Datainsamling	11
5	Projektets förutsättningar	11
	5.1 Tidplan	11
	5.2 Testsite	12
	5.3 Fordon.....	12
	5.4 Laddteknik.....	13
	5.5 Ruttplanering.....	13
	5.6 Konjunktur	14
	5.7 Resurser	14
	5.8 Publik laddning i Helsingborg och landet	14
	5.9 Depåladdning.....	15
6	<i>Resultat och fynd</i>	15
	6.1 Depåladdning.....	16
	6.2 Laddeffekter	16
	6.3 Trafikflöde på site.....	17
	6.4 Smart laddning/Styrning.....	17
	6.5 Samarbete med staden.....	18
	6.6 TCO	19
	6.6.1 Begagnat marknad för fordon	21
	6.6.2 Andrahandsmarknad för batterier	21
	6.7 Kontakt med åkerier	21
	6.8 Kontakt med chaufförer.....	22
	6.9 Inköparnas inställning	23

6.10	Klimatredovisning Scope 1, 2, 3 CO ₂	23
6.11	Ruttoptimering över tid	23
6.12	Effektbegränsning	23
6.13	Prissättning	24
6.14	Ellastbil som ett sätt att rekrytera	24
6.15	V2G	25
6.16	Fastigheten som energihubb	25
6.17	Fastigheten som en komponent i elnätet	26
7	Tekniska lösningar	26
8	Ekonomi	26
9	Slutsatser och framtida utveckling	26

1 Förkortningar

EMS -	Energy Management System
KEP -	Klimat och energiplan
TCO -	Total Cost of Ownership

Sammanfattning:

Projektet ” 2022-00192 Framtidens depåladningskoncept För en skalbar och snabb omställning av transportsektorn ” hade som mål att ta definiera komponenter, strukturer och affärsmodeller som skulle ge förutsättningar för att bygga depåladningslösningar. Detta skulle göras med specifik laddlösning och tester i verksamhetens dagliga drift.

Dessa skulle ta höjd för de ingående parternas behov och förutsättningar. Den slutliga lösningen skulle vara skalbar och kunna användas av flera framtida parter för att snabba på elektrifieringen.

Projektet kom inte till en beställning av fordon p.g.a. ett antal omständigheter och förändringar i förutsättningar. Projektet har jobbat med planering och tagit fram bakgrundsinformation för att i kombination med driftsdata kunna bygga affärsmodeller och analysera de ingående parternas nytta.

Projektet har kunnat verifiera de ideer som fanns när projektet definierades och har samlat på sig så mycket kunskap som kommer att ligga till grund för det fortsatta arbetet med att elektrifiera transporter på ett kostnadseffektivt och resurseffektivt sätt.

2 Introduktion

2.1 Introduktion / Bakgrund

Projektet initierades i slutet av 2021 och startade i början av 2022. Hänvisningarna i projektbeskrivning etc relaterar till situationen 2021.

Vi vill påskynda omställningen mot en hållbar transportsektor genom att ta fram, och installera, ett skalbart koncept för smart depåladdning för tunga fordon. Konceptet ska vara det mest kostnadseffektiva för behovsägaren, handelsbolaget, smidigt att använda för förarna och åkerierna, samtidigt som smart depåladdning anpassas mot de lokala framtida elnätsutmaningarna genom att erbjuda elnätsägaren effektbalansering och flexibilitet.

I Helsingborgs Klimat- och energiplan finns målsättningen om reducerade koldioxidutsläpp från vägtrafik med 80 procent till 2030. Denna sektor, står för ca 30% av CO₂-utsläppen, både för Helsingborg som region, och Sverige som nation. För att snabba på omställningen frågar logistikbolagen efter både publika laddstationer, såväl som depåladdning – möjligheten för lastbilen att laddas under omlastning.

Aktörer, från olika branscher - energi, handel och laddtillverkare har gått samman med Lunds tekniska högskola för att verifiera ett skalbart värdeerbjudande och depåladdningskoncept.

Målet med projektet är att ta fram ett skalbart koncept som lämpar sig för både befintliga depåanläggningar såväl som nybyggnation. Deltagarna vill vara pionjärer inom området och har ett gemensamt intresse i att svara på och publicera de gemensamma branschfrågorna kring val av lastbilar, laddlösning och räknescenarier, för att underlätta för branschkollegor att bidra till omställningen. Det är endast tillsammans vi kan påskynda omställningen, i Sverige och Europa.

2.2 Projektbeskrivning

Transportsektorn är under stor omställning när de fossila bränslena ska ersättas med förnybara. Flera fordonstillverkare satsar nu på att ställa om till elektrifierade fordon. Power Circle, elkraftbranschens intresseorganisation, bedömer att till 2030 kan varannan ny lastbil vara elektrisk och 15% av hela flottan vara utbytt. Men, för att omställningen ska kunna ske behöver utbyggnaden av laddinfrastruktur ske parallellt. Europas största branschorganisation för fordonstillverkare, ACEA, bedömer att 10 000 – 25 000 publika och semipublika laddpunkter för lastbilar med hög effekt behövs redan till 2025. Öresundskraft arbetar på att möta upp behovet, under 2022 etableras den första publika laddstationen för tunga fordon i Helsingborg.

Både Trafikverket¹ och Power Circle² belyser att Sverige har som mål att reducera utsläppen från vägtransporter med 70% till år 2030. Utöver det ska hela fordonsflottan vara fossilfri till 2045. Där det kommer att finnas 70 000 individuella

fordon över 3,5 ton år 2040 enligt Trafikverkets scenarioanalys, som alla behöver en depåladdare, också kallad stationär laddning. Trafikverket säger också i samband med rapporten ”Behov av laddinfrastruktur för snabbbladdning av tunga fordon längs större vägar” att det är rimligt att i första hand satsa på utbyggnad av infrastruktur för stationär laddning, primärt för tunga fordon i lokal och regional distribution. Power Circle bedömer att ca 80% av laddningen kommer att ske vid depå.

Det är detta projektgruppen ämnar – att ta fram ett skalbart depåladdningskoncept, utifrån ett värdekedjeperspektiv där rollerna är tydligt identifierade. Lösningen ska vara kostnadseffektivt, hållbart, enkelt att installera och använda. Målet är att laddkonceptet snabbt kan rullas ut och bli tillgänglig på befintliga depåer över hela landet för att påskynda sektorns omställning.

Elektrifieringen av transportsektorn och en hållbar depåladdningslösning påverkar flertalet branscher. I Figur 1. visas värdekedjan och berörda aktörer. En framgångsrik omställning kommer kräva branschöverskridande samarbeten och utveckling av nya gemensamma affärsmodeller. Detta projekt utgörs av ett antal huvudaktörer i denna omställning.

Elektrifierade transporter			Laddinfrastruktur			Energiförsörjning	
Fordons-tillverkare	Logistikbolag	Handelsbolag	Tillverkare	Platsägare	Laddoperatör	Elhandel	Nätbolag

Figur 1. Överlappande värdekedjor för elektrifiering av tunga transporter.

Parterna ämnar tillsammans hitta ett koncept för depåladdning som möjliggör för en snabb och effektiv elektrifiering av tunga transporter. Vi tar tillsammans med oss följande frågeställningar in i projektet:

Elonroad och LTH – Hur kan Elonroads depåladdningslösning utformas för att bli en kostnads- och resurseffektiv lösning vid uppskalning? Vilka tekniska komponenter krävs för att tillåta effektstyrning för att vara skonsam mot överliggande elnät och samtidigt nyttja förnyelsebar elproduktion på bästa sätt?

Greenfood – Är både en av Nordens största livsmedelsproducent och en depåägare (platsägare) av sex produktionsanläggningar i Sverige. De vill utforska hur de kan erbjuda sina kunder och åkerier ett nytt affärsvärde i anslutning till depåladdning och omlastning, såväl som visa på förbättrad ruttoptimering för varutransport med elfordon.

Öresundskraft

Marknad– Hur kan tjänstekonceptet för den publika laddningen användas för att maximera värdet för samtliga intressenter.

Nät – Dels utforska hur depåladdning med effektstyrning kan nyttja lokalproducerad el på ett hållbart sätt. Dels ta reda på vilka förutsättningar som krävs på Elonroads mjukvara för att vara kompatibel med elnätets Energy Management system (EMS).

Svensk industri står bakom eltransportstransformationen där exempelvis Scania, Volvo och Einride har nya helelektriska produktionsserier för transportbolagens alla behov, som både Scania och Volvo är i färd med att lansera. Industrin för

depåladdning står också redo. Det skånska bolaget Elonroad, och projektpartner, som vanligen tar fram koncept för ett laddsystem direkt i vägnätet, erbjuder också en unik och innovativ depåladdningsskena som är enklare att hantera för föraren. Detta gemensamma projekt nyttjar tre tidigare och pågående projekt och dess lärdomar:

Elonroad – Har en demonstrationssträcka för dynamisk elväg i Lund som är en av 4 teststräckor Trafikverket utvärderar inför upphandling av permanent elväg som startar våren 2022. Tillverkar och har pilotprojekt (TRL6) för stationär automatisk laddning som kommer att utforska och utvecklas vidare i projektet.

Greenfood – Bygger nya produktionsanläggning i världsklass i Helsingborg som står klart Q1-2023. Denna kommer att agera testmiljö för depåladdning då den förbereds för depåladdning genom framdragna rör samt får lokalproducerad solcell på taket. De undersöker hur de kan ställa om sin egen fordonsflotta till el och möjliggöra för anlitade åkerier att ladda i anslutning till omlastning.

Öresundskraft – Bygger just nu Europas största publika laddstation för tunga fordon på Ättekulla, Helsingborg, tillsammans med Volvo Trucks. Insikter från optimering av mjukvara, betalssystem och affärsmodell från det projektet kommer testas och utvärderas också för depåladdning.

3 Mål

3.1 Målet för projektet

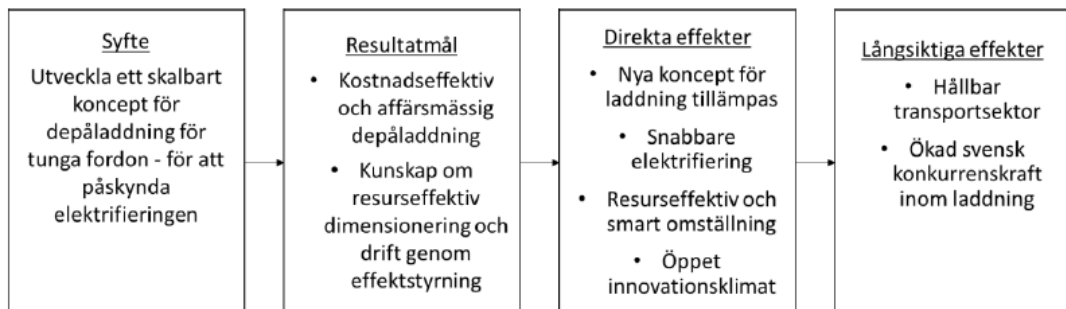
En snabb och effektiv elektrifiering kommer kräva nya samarbetsformer över sektorsgränserna. Detta innovationsprojekt syftar till att utforska depåladdning som koncept, tillsammans med aktörer som alla inkluderas i omställningen. Parterna ska tillsammans utforska var de olika aktörerna handelsbolag, logistikbolag, energibolag och laddstationsoperatörer förväntas positionera sig i värdekedjan - detta för att depåladdning som koncept snabbare kan skalas upp och påskynda elektrifieringen. Projektet syftar också till att utforska laddbeteenden och tekniska aspekter, som effektstyrning, för att depåanläggningen ska byggas och driftas så miljö- och resurseffektivt som möjligt.

Målet med projektet är att utveckla ett koncept för depåladdning som:

- Möjliggör nya affärsmodeller och intäkter för samtliga parter
- Är kostnadseffektivt för handel- och logistikbolag i omställningen till elfordon.
- Ger resurseffektiv dimensionering och drift genom kostnads-effektiva systemlösningar och tillämpad effektstyrning

Resultatet från projektet förväntades öka kunskapen om hur depåladdning ska utformas, både tekniskt och affärsmässigt, för att på ett effektivt sätt kunna ställa om till elektrifierade tunga transporter. Något som kraftfullt bidrar till att minska klimatutsläppen från transportsektorn. Ett förväntat resultat är att byggnationen och drift av pilotanläggningen ska generera nya lärdomar om hur depåladdning kan optimeras genom smart styrning. Genom att optimera laddning utifrån verksamhetens energianvändning och överliggande elnät, kan laddstationen både byggas och driftas mer resurseffektivt.

En direkt effekt från projektet är att nya koncept för laddning kan tillämpas för att påskynda omställningen mot ett fossilfritt transportsystem, där omställningen är både smart och resurseffektiv. På sikt bidrar detta till en hållbar transportsektor. En långsiktig effekt är att Sveriges konkurrenskraft inom elektrifieringsområdet ökar, eftersom konceptet har för avsikt att kunna etableras både nationellt och internationellt. Detta projekt är en kraftsamling från aktörer som samtliga berörs av elektrifieringen, det gränsöverskridande samarbete medverkar till ett öppet och dynamiskt innovationsklimat, något som förväntas påskynda elektrifieringen. Projektets bidrar således i hög grad det InfraSweden2030 vill åstadkomma med utlysningen. Projektet knyter också tydligt an till InfraSweden2030s mål om utvecklade innovationer för transportinfrastruktur och minskad miljö- och klimatpåverkan. Lika så berörs flera fokusområden, så som klimatneutral infrastruktur, uppkopplad transportinfrastruktur och effektivt resursutnyttjande.



4 Metod och datainsamling

4.1 Metod

Projektet skulle inhämta kunskap från tidigare genomförda projekt hos de involverade aktörerna och från erfarenheter från andra projekt med beröringspunkter för att kunna ge svar på de frågeställningar som projektet hade ställt upp.

Inom ramen för projektet skulle laddinfrastruktur från Elonroad installeras på Greenfoods nya lokaler på Ättekulla i Helsingborg och på ett elektriskt transportfordon kopplat till projektet. Utformningen och val av lastbil skulle baseras på behovsanalys, tillgänglighet, föredragen leverantör och kostnadsaspekter.

Lastbilen och infrastrukturen skulle därefter under ca ett års tid användas för transporter enligt det upplägg på rutt/rutter som vi kommit fram till i den initiala analysen.

Projektmedlemmarna skulle träffas kontinuerligt för att gå igenom insamlad data och vid behov göra justeringar och ta del av de gjorda delresultaten i de strömmar som identifierats utifrån de övergripande frågeställningarna och önskade mål.

En initial sammanställning av frågor och tänkt angreppssätt togs fram och dessa hade kommit att utökas i takt med att projektet fortlöpt. Under det projektarbetet som varit har frågorna kretsat kring de frågeställningarna som har kunnat hanteras utan faktisk insamlad data.

- Utformning av laddlösning för att vara kostnadseffektiv och skalbar
- Hur optimeras rutter och utbyggnaden på bästa sätt
- Hur bra tillförlitlighet finns i systemet
- Behövs komplement med ”vanlig” laddare
- Effektstyrning mot överliggande nät
- Hur maximerar man uttrullningen från ett investeringsperspektiv
- Hur maximeras nyttan av förnybara energikällor
- Affärsvärde för kund (inte konsument)
- Hur säkerställer åkerierna sin framtida affär
- Hur skall beställarorganisationen agera ansvarsfullt
- Hur skall tjänstekonceptet kring affären byggas upp
- Hur anpassar Elonroad sin mjukvara mot elnätets EMS (Energy Management System)
- Behovet av bokning
- Hur skapar man ett gemensamt kluster
- Hur minimerar man elkostnaden och gör det predikterbart
- TCO för att förutsättningarna skall finnas

4.2 Datainsamling

Projektet hade som avsikt att samla in information rörande sträcka som tillryggalagts, behov av laddning och det mönster som laddningen uppvisar.

För att kunna få tillgång till data är det viktigt att det finns mätutrustning med rätt prestanda och ett insamlingssystem med analysverktyg för att kunna dra slutsatser.

Vi har kunnat använda kunskapen som Öresundskraft har gjort i samband med byggandet av den publika laddstationen på Ättekulla. De största lärdomarna är att

- Inte förlita sig på information från fordon.
- Mätare uppkopplade i realtid
- Synka val av mätare med använt EMS

5 Projektets förutsättningar

Vid projektstart fanns det en tänkt tidplan som förutsatte att viktiga grundelement för projektets genomförande var på plats enligt tidplan. Det har varit en situation där omständigheterna har förändrats, samtidigt har vi jobbat vidare med att ta fram stödande data och information för att kunna skapa affärsmodeller och lösningar.

5.1 Tidplan

När projektet initierades skulle testfasen inledas sommaren 2023 och avslutas i slutet av 2024. Under ett och ett halvt år skulle vi samla in testunderlag, anpassa och samla in underlag för att besvara projektets uppställda mål.



Tidplanen förändrades med en fordonsbeställning i mitten av 2023 och en testfas som skulle sträcka sig över ett års tid och avslutas i slutet av 2025. Förändringen i tidplanen var kopplad till behov av fokusförskjutning hos projektpart som berörs senare i rapporten.

5.2 Testsite

Greenfood har under tiden för projektet genomfört flytt till sin nya byggnad på Ättekulla i Helsingborg. Det har varit ett omfattande projekt med driftstagnning under sommaren 2023 och invigning under hösten.

Under uppförandet har planering för fastighetens kommande energilösningar som solceller, batteri och laddinfrastruktur gjorts. Detta innebär att det finns rördragning i marken för att underlätta initiering och utbyggnad av infrastrukturen. Detta avser solceller, batteri och laddlösning för de tunga fordonen. Redan från början finns en modulär och skalbar laddinfrastruktur för personbilar.

Fastighetens abonnemang är även anpassad för att svara mot nuvarande och kommande behov. Den är baserad på beräkningar i samband med byggnation varför det fortsatt är viktigt att ha detta med sig när man initierar ändringar och utbyggnader.

Det har tagit lite längre tid och tagit mer resurser att färdigställa anläggningen och få den i produktion vilket har skapat en fokusförskjutning.

5.3 Fordon

För att projektet skulle kunna genomföras var det tänkt att en lastbil av någon typ skulle finnas för projektet. Denna skulle ingå i den normala produktionen för att kunna ge en rättvisande bild av de förhållande som skulle finnas.

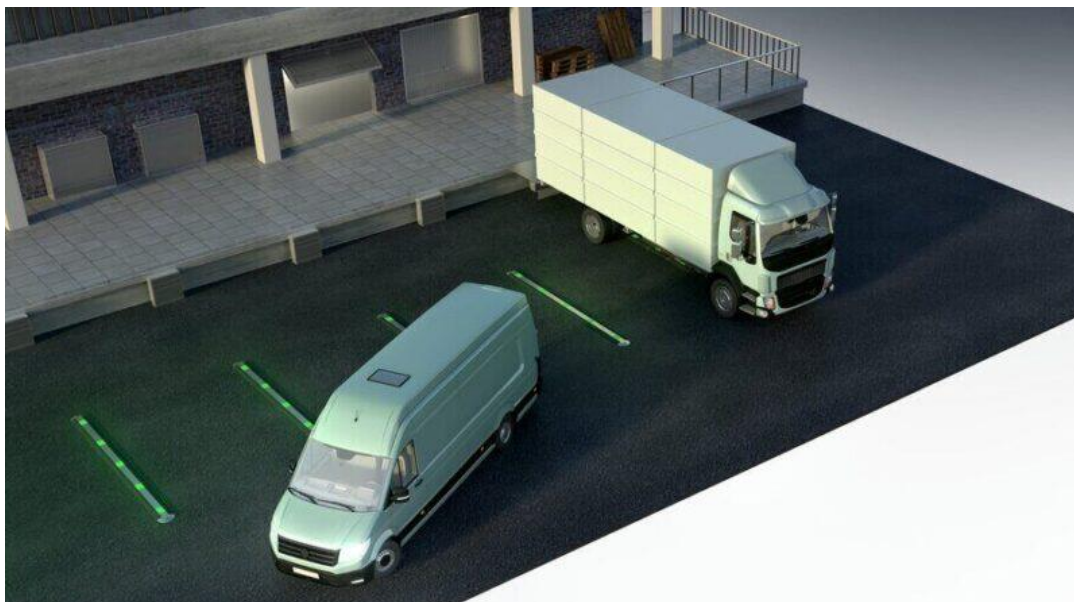
De ingående parterna har inga egna fordon men Greenfood har ett brett nätverk av åkerier/underleverantörer som de använder för sina transporter. Projektet har fört dialog med tänkta underleverantörer för att hitta en lämplig partner för samarbetet. För att skapa bra förutsättningar har det funnits en öppen dialog om kostnader för laddning, möjlighet att använda fordonet till andra transporter och anpassningar av rutter för att skapa bästa möjliga förutsättningar. Kostnaden för fordonsanpassning skulle projektet stå för.

Det var även viktigt hur laddning skulle kunna ske under den tiden då fordonet inte används och här fanns det en möjlighet att använda de tänkta laddstationerna på för ett utökat laddningsbehov. Detta underlättar eftersom man löser beroendet av att bygga ytterligare en laddstation i det korta perspektivet.

Vi har haft långtgående dialog med parter utan att kunna landa denna dialog på ett tillfredsställande sätt.

5.4 Laddteknik

Elonroad som står för laddtekniken har fortsatt att arbeta med den tekniska lösningen och andra parallella projekt. Vi har kunnat se att de parallella projekten har verifierat lösningen med en stabil funktionalitet.



Tekniken bygger på att laddning sker med skena i marken via mekanisk överföring från skena till fordon. Det är fortsatt möjligt att ladda via sladd.

I dialog med berörda intressenter har vi kunnat bekräfta att lösningen är väldigt intressant baserat på att laddning kan ske i samband med lastning och lossning och att risken för påkörning av laddningsutrustning har eliminerats.

Utifrån förutsättningen i användandet dvs att fordonen inte kommer tillbaka till terminal vid ett flertal tillfällen för att ladda och strukturen för TCO är det därför viktigt att tiden för laddning inte blir för lång för att kunna ha en bra batterinivå när man lämnar anläggningen. Detta kan komma att påverka den önskade effekten för laddning.

5.5 Ruttplanering

Vi har haft omfattande dialog kring vilka rutter som är mest intressanta att elektrifiera. Denna dialog har varit på ett teoretiskt plan utifrån förutsättningar för laddning, avstånd och fordon.

Idag sker lastning och lossning i något som kan betraktas som intervall, dvs det är stor aktivitet under kortare tid och samma bil kommer inte kontinuerligt tillbaka till anläggning för att lasta och lossa.

Den arbetshypotes som vi arbetade utifrån var att det skulle vara en kombinerad lokal rutt där varor hämtades och levererades in i kombination med leverans mellan distributionscentraler. Detta skulle gett oss en möjlighet att testa av två olika scenarier för att med hjälp av denna input planera för den långsiktiga utrustningen mot gröna transporter. Helsingborg – Göteborg eller Helsingborg – Växjö har varit de två alternativ som vi har tittat på. Båda har ungefär samma avstånd med den skillnaden att det idag finns möjlighet till publik laddning på sträckan Helsingborg – Växjö.

5.6 Konjunktur

Vi har under 2023 upplevt att konjunkturen har påverkat marknaden. Vi har sett ett ändrat konsumtionsmönster, press på marginaler och signaler om att räntan kommer att ligga på en hög nivå under en längre tid. Detta har gjort att investeringsviljan har minskat och kostnadskostymen har behövt anpassas.

Detta har i sin tur lett till att investeringsbeslut har dragit ut i tid och påverkat möjligheten till att gå in igenomförande fasen.

De erfarenheter som Öresundskraft kan se i samtal kring laddning av tunga fordon är samstämmiga i att investeringsviljan sviker. De som redan har initierat omställningen fortsätter men de som inte har påbörjat förflyttningen avvaktar.

5.7 Resurser

När projektet har dragit ut i tiden och konjunkturen förändras får detta en påverkan. Vi ser att det är svårt att genomföra ett projekt med full effekt utan att dedicerade resurser finns tillgängliga över projektets tid.

5.8 Publik laddning i Helsingborg och landet

Vi har under 2022 - 2023 följt den utrustning av publik laddning för tung trafik som sker i landet och i Helsingborg generellt. Vi ser en klar tillväxt av antalet laddpunkter varför vi har goda förutsättningar för elektrifieringen av de tunga

transporterna. Lokaliseringen sker främst utmed de utpekade TEN-T vägnätet och det finns stödjande infrastruktur i nära anslutning till de gjorda lokaliseringarna.

När vi gör en intervju med det team som jobbar med tung laddning på Öresundskraft så kan de bekräfta att det är ett stadigt ökande antal som nyttjar de befintliga stationerna och det tillkommer 3 - 4 stationer fram till 2025.

I Sverige ser vi att inom ramen för de initiativ som finns växer en tydlig infrastruktur fram längs med det större vägnätet över hela landet och Europa.

Öresundskraft har gjort en uppskattning på antalet laddstationer som behöver finnas 2030 om de nuvarande prognoserna som finns. Dessa ger vid handen att det kommer att krävas väsentligt fler laddstationer i närområdet vilket i sin tur förutsätter att den absoluta majoriteten av laddningen av de tunga fordonen sker i depå i samband med lastning, lossning och när fordonet inte är i drift.

5.9 Depåladdning

Vi har följt utvecklingen i regionen och ser att det fram tills slutet av 2023 har byggts få depåladdningslösningar. Vi får däremot tydliga signaler om att det har startat dialoger kring hur detta skulle kunna göras.

De rapporter som finns idag pekar tydligt mot att en stor del av laddningen kommer att ske via depåladdning varför frågeställningen är högst relevant hur en sådan utbyggnad skall ske och hur vi maximerar nyttan av samtliga investeringar.

6 Resultat och fynd

Under projektets inledande fas har vi jobbat med omvärldsspaning och analys. Vi har samtalat med åkerier, chaufförer, representanter för kommunen och andra relevanta projekt.

6.1 Depåladdning

När vi har tittat på en fullt utbyggd depåladdningslösning, möjlighet att ladda i samtliga portar uppstår naturligtvis frågan om det finns möjlighet att kunna styra på ett sätt för att minimera investeringsbehovet.

Dagens laddlösningar kräver en laddare till varje ladduttag vilket kan jämföras med en bensinmack där det finns en pump vid varje plats. Dessa lösningar, precis som för publik laddning, bygger på att samtliga platser kan vara aktiva samtidigt.

I fallet med depåladdning kommer det troligtvis vara så att samtliga platser inte kommer att vara upptagna utan var man lossa är beroende på om det är inkommande eller avgående gods och vilken port som är optimal att ta emot godset ur ett logistiskt perspektiv.

Dessutom kommer det att finnas många olika fordon i en flotta som utifrån olika behov, fabrikat och ålder har olika förutsättningar för att ta emot laddning.

LTH har i ett annat projekt tittat på hur en infrastruktur skulle kunna byggas upp för att styra rätt effekt till rätt plats och på detta sätt kunna minska investeringarna som behöver göras genom att matriskoppla laddare och ladduttag. Detta är något som vi har kommit fram till är av stor vikt för att skapa en kostnadseffektiv lösning.

6.2 Laddeffekter

Sedan 2020 har diskussionen om laddeffekt varit en ständigt återkommande fråga. Idag har kravet på de publika laddstationerna för tung trafik varit att kunna ge en maximal laddeffekt på 350kW och vi har dessutom sett initiativ till megawattladdning. Vilken laddeffekt som kommer att krävas idag och på längre sikt har många olika faktorer som styr.

Idag är det väldigt få fordon som kan dra nytta av 350kW laddeffekt och de erfarenheter som vi ser i analysen från laddstationen på Ättekulla är laddeffekter kring 200kW vanligast. Över tid kommer det säkert att ändras.

I samtalen vi haft med åkerier kring deras förväntningar så har denna legat kring 150kW laddeffekt. Detta är inte baserat på fakta utan grova uppskattningar kopplat till längden på pauser. För att kunna bemöta detta finns ett behov av mer specifikt underlag kring fordon och rutter.

Elonroad har idag +50kW som tillgänglig laddeffekt med en framtida roadmap som möjliggör en ökad laddeffekt.

Åkeriernas förväntningar och den tekniska lösningen stämmer inte överens idag men det är som sagts tidigare kopplat till att vi idag inte har full kunskap om fordon och rutt.

Vi ser att med Elonroads roadmap kommer detta inte att vara ett problem för att använda denna tekniska lösning men det kommer att fortsatt vara viktigt att verifiera det verkliga behovet för att inte överdimensionera utrustningen i fråga.

6.3 Trafikflöde på site

Vi har tittat på hur trafikflödet ser ut på site och det vilka faktorer som påverkar utformningen och stödjande system. En depåladdningslösning som är i anslutning till en port kommer att blockera denna i de fall man vill ladda under en längre tid än det tar att lasta och lossa godset.

Det ser likadant ut på insidan av byggnaden där man kan tänka sig att inkommande gods hamnar på ”fel” plats och kommer att behöva flyttas länge än nödvändigt.

Initialt är detta inte något verkligt problem eftersom det är ett begränsat antal fordon, portar och last som kommer att hanteras. Däremot är det viktigt att ha detta i åtanke vid utbyggnad och i takt med att nyttjandegraden för anläggningen ökar och antalet laddplatser och fordon behöver gå i takt.

Vi bör också se hur strömmen av inkommande och avgående gods ser ut och om den är koncentrerat till vissa tider på dagen. Detta kan i sin tur innebära att man kan komma att behöva platser för laddning som är placerad på annan plats än i anslutning till portarna.

Anläggningen har också beläggning som varierar över veckans dagar. När anläggningen har låg drift kommer laddning under längre tider att vara möjlig och det skulle kunna vara möjligt att under dessa tider erbjuda laddning som en tjänst i större utsträckning. Här finns en möjlighet att addera intäkter över tid.

Det finns en fortsatt punkt att se hur och om ett boknings/fleetmanagement system skulle kunna hjälpa till att hantera detta om man får en situation där majoriteten av fordonen är elektrifierade.

6.4 Smart laddning/Styrning

Öresundskraft har tidigare gjort ett arbete kopplat till Smart laddning/Styrning (Vinnova 2021-05031) där vi identifierade ett antal viktiga faktorer och styrparametrar. Under den initiala fasen av driften av laddstationen på Ättekulla har dessa tankar och idéer funnits med och vi har kunnat verifiera de tankar som funnits.

Vi har kunnat dra slutsatserna av detta att behovet av en aktiv styrning och att långsiktigt jobba med hur driften ser ut är av största vikt. Det vi har kunnat se är att det inte kommer att vara en parameteruppsättning som gäller utan det varierar utifrån ett antal parametrar. Behovet av prediktering och smarta styralgoritmer med

AI kommer att vara en av de viktiga framgångsfaktorerna för att kunna få en lönsamhet i driften och kunna minimera kostnadsökningen kopplat till omställningen.

Detta kommer att vara samma behov som vi kommer att se för depåladdning. Det som kommer att adderas är fastighetens energimönster. Som en del i komplexiteten finns det ett EMS system för att hantera personbilsladdningen som på ett eller annat sätt skall tas hänsyn till. I de resonemang som förts inom projektet har vi kommit fram till att för att få största möjliga nytta för alla parter var det viktigt att se på fastigheten som helhet och se vilka parametrar av de som tidigare identifierats skulle vara viktiga för att maximera nyttan,

6.5 Samarbete med staden

Helsingborgs stad har satt upp ett mål om att vara koldioxidneutrala till 2030. Därför har man jobbat med en klimat och energiplan (KEP <https://media.helsingborg.se/uploads/networks/1/2019/11/kep-2018-2024.pdf>) för att kunna ge ledning i arbetet med omställningen.

För att det skall kunna ske en omställning så har vi haft kontinuerliga kontakter med stadsplaneringen och andra tjänstemän för att förstå vilka förutsättningar och krav detta ställer på de företag som verkar i regionen.

Staden pekar på att en stor del av dagens utsläpp kommer från transporterna och Helsingborg som nationellt transportnav är extra berörd av detta. Det är alltså extra viktigt att fokus finns på denna omställning.

Staden har i de nya ägardirektiven till Öresundskraft kravställt på en fortsatt utbyggnad av laddinfrastrukturen för samtliga transportslag vilket är samstämmigt med de signaler som finns i övrigt. Därför har vi jobbat proaktivt med att skapa förståelse för de behov som finns för att stödja omställningen till fossilfria transporter och var geografiskt det finns behov av att hitta lösningar.

Det finns idag inte några planer för utökade begränsningar i vilken trafik som är tillåten i de lokala reglerna.

I de nya exploateringsområdena så finns det idag inte någon plan för publik laddning av tunga fordon. Detta kan komma att ändras men idag är det upp till de enskilda aktörerna att hitta lösningar som passar dem. Detta innebär i sin tur att behovet av depåladdning kommer att vara stort och frågeställningen som projektet ställt upp är viktigare än någonsin för att det skall hända.

Detta skall tas i beaktande för en kostnadseffektiv omställning till elektrifierade transporter. För alla parter i omställningen kommer det fortlöpande vara ett

påverkansarbete för att alla intressenter i samhället säkerställer sin del i kedjan. En välplanerad kombination av

6.6 TCO

I dialogen med fordonsägare har vi haft en omfattande dialog kring kalkylen för att elektrifiera sina transporter. Här fick vi en tydlig indikation på att det är en betydligt större dialog som uppkommer. Exempel på dessa frågor är:

Elkostnaden

- Eventuell brist på el på marknaden med tanke på vintern 2022 samt rörelserna på priserna där priserna över året skiljer sig åt väsentligt mer än tex diesel. Man skulle gärna se garantier på 1,5 kr/kW. Här behövs någon form av ny affärslogik.
- Man har än så länge ingen lösning på dygnsladdning i närheten av sin terminal.
- Behov av en laddare som klarar 150 kW.
- Vad kostar laddpaketet som skall sitta på bilen

Nyttjandegrad/Dygnsanvändning

- Med tanke på dygnsladdning så räknar man med att kunna använda lastbilen 16-18 timmar dygn. Kalkylmässigt så har man räknat med 6 dgr/ vecka som den skall användas.

Diesellastbil

- Inköp: ca 3,5 Msek
- Avskrivning: 8 år
- Årskostnad avskrivning: **ca 437 500 kr/år**

Ellastbil

- Inköp: ca 5 Msek
- Avskrivning: 5 år
- Årskostnad avskrivning: **ca 1 Msek/år**

Löpande driftskostnad

- Diesel 20kr/liter med en känd förbrukning med små variationer
- Elpris 1,5kr/kW med en okänd förbrukning med okänd variation

Det är många osäkerhetsfaktorer och när man investerar i tekniskifte kommer det alltid att vara osäkert. Här kan man välja att göra det för att man har en stark övertygelse att det är denna väg vi behöver gå eller att man har ett nära samarbete vid den initiala investeringen för att säkerställa att alla parter delar på risken och uppsidan av den gjorda investeringen. Vi har i denna dialog försökt skapa förutsättningar för att undanröja de hindren som funnits.

Elpriserna har varit extremt volatila och det är omöjligt att ge garantier men det finns långsiktiga prognoser på hur marknadspriserna kommer att utvecklas. Vi ser

redan idag att prisnivåerna har kommit ner från de extrema nivåerna man såg under 2022 och de långsiktiga prognoserna pekar mot fortsatt prisstabilisering.

Behovet av nattladdning i närheten eller på åkeriet är alltid beroende på var de är belägna. Elnätsbolagen har idag ett system där det krävs en föransökan för att få ett svar på tillgänglighet av effekt. De publika laddstationerna går att hitta på webben men de är inte anpassade för nattladdning. Projektet ser att det är möjligt att ladda på testsiten över natten under testet. Långsiktigt i takt med att fler bilar blir elektriska kommer andra lösningar att krävas.

Laddeffekten är en fråga som har varit och kommer att vara ofta förekommande tills vi har lärt oss att ändra vårt förhållningssätt till bränslefrågan. Denna och storleken på batterier är nära kopplade till varandra. Långa laddtider är kostsamma i de fall att det inte är kopplat till chaufförens normala pauser. Laddeffekter och laddtider kan inte tas ur sitt sammanhang utan skall ses i hur rutterna läggs upp och vilka möjligheter till laddning som finns utmed rutten. Denna fråga behöver adresseras när rutt och batteristorlek är kända.

Kostnaden för den laddutrustning som skall sitta på bilen kommer att hanteras av projektet men det är viktigt att det finns en kommunicerad målbild för kostnadsutvecklingen för en framtida utrustning. De kostnadsindikationerna som finns idag är marginella i förhållande till den totala investeringen för lastbil och laddstationer.

Nyttjande graden är en fråga om att ruttoptimera och det är inte heller några hinder att använda denna bil för andra transporter än för en parts räkning vilket på ett starkt sätt bidrar till en stärkt kalkyl.

Totalkostnaden för fordonet är svårare att svara på eftersom det idag inte finns några fordon som använts över en längre tid. Det finns inte heller någon känd andrahandsmarknad.

I fallet ovan har man utgått från den garantitid som tillverkarna ger på batterierna. Detta är ett sätt att se på saken tills mer kunskap är tillgänglig. Vi har samtalat med åkerier som använt sin bil mycket (se 6.3) och detta talar för att avskrivningstiden borde vara den samma oavsett vilken bil som köps.

En annan viktig aspekt som ofta missas i dialogen är att marknaden för begagnade dieselbilar kan komma att vara begränsad om världen i stort skall släppa ut mindre koldioxid.

De löpande driftskostnaderna är varierande. Bränslepriserna har alltid varierat och här har man över tiden hittat en lösning för att hantera detta mellan säljare och köpare. Detta bör vara fallet även för el. Vad gäller förbrukningen för ellastbilar börjar siffror komma fram och vi kan se att det är betydligt lägre än de siffror som kommit upp i dialogen med åkerierna. Det hade varit bra att göra en djupare analys för att kunna bygga en utökad förståelse för variationerna mellan årstider koppla till variationer i elpriserna för att kunna förstå volatiliteten och göra en bättre

riskbedömning. Fordonstillverkarna sitter med denna information men vi har inte fått tillgång till denna.

6.6.1 Begagnat marknad för fordon

Den tid som elfordon funnits på marknaden är kort och det har ännu inte hunnit växa fram en andrahandsmarknad som idag finns för dieselfordon. Det kommer att ta ett antal år innan vi vet hur denna kommer att se ut.

Idag går ofta gamla fordon på export och när nu en ny typ av fordon dyker upp skall det finnas en upparbetad marknad och serviceorganisationer med rätt kunskap som skall hantera detta.

Den slutsats som kan dras är att det kommer att vara en osäkerhet att bedöma andrahandsvärdet och att det kommer att ta ett antal år innan vi har fakta att basera ingående kalkylvärde på.

6.6.2 Andrahandsmarknad för batterier

Det är däremot tydligt att det finns en marknad för att ta tillvara begagnade batterier och att ge dem ett andra liv. Många projekt finns att bygga batterilösningar för industri och elnät där vi idag ser en stor efterfrågan.

De drivande faktorerna bakom detta är peak-shaving och stödtjänster mot SVK och i framtiden mot elnätsägarna. Peak-shaving hjälper till att begränsa abonnemangskostnaden och för stödtjänsterna är det en ren intäktskälla till batteriägaren. Värt att nämna i detta fallet är att det krävs teknisk prestanda för att kunna vara en del av stödtjänstemarknaden. Dessutom kan dessa batterier vara en viktigkomponent i fastigheten för att maximera fastighetens användning av den egenproducerade energin från solcellsanläggningar.

Detta kan komma att innebära att andrahandsmarknaden i framtiden ser annorlunda ut och att det kan komma att finnas en alternativ användning av fordonskomponenter framför hela fordon.

6.7 Kontakt med åkerier

När Öresundskraft har byggt sin första laddstation har det funnits en tät dialog med ett antal åkerier för att förstå deras långsiktiga planer och vilka utmaningar som de har sett initialt och hur vi kan nyttja oss av denna för att skapa bästa möjliga förutsättning.

De lärdomar som vi kan ta med oss är att det fordon som använts mest har nyttjats 50.000 mil under två år. När man startade var detta den maximala förväntade sträckan som fordonet skulle användas. Utifrån erfarenheten har man nu ett mål att

köra dubbla sträckan. Fram tills idag har det varit låga underhållskostnader vilket ytterligare stärker kalkylen för elbilar. Detta talar i sin tur för att den avskrivningstid som används vid kalkylen av TCO behöver ta detta i beaktande. Naturligtvis är det detta endast en indikation men

Generellt kan man säga att åkerierna är väldigt positiva till de gjorda erfarenheterna och det är inte kopplat till fabrikat på fordonet utan verkar vara neutralt. Det som också är intressant att ta med sig att samtliga har startat omställningen tillsammans med en kund som har gjort gemensam sak och har en stark övertygelse och tro. De har alla startat med publik laddning och i en del fall tagit steget till depåladdning.

Val av teknik har inte varit en fråga. Kunskapen om alternativ till den vanliga kabellösningen är begränsad och det har inte varit en begränsande faktor. Det är också ett mönster att man valt regionala transporter med större bilar där man kunnat ladda få gånger under dagen och känslan är också att man valt vilken chaufför som kör dessa bilar.

Det är värt att nämna att åkeribranschen är en verksamhet med låga marginaler. Därför är samtliga kostnadsökningar något som kommer att påverka takten i omställningen.

6.8 Kontakt med chaufförer

Vi har intervjuat ett litet antal chaufförer som har erfarenhet av att köra både diesel och ellastbil. Den slutsats man kan göra är att de som har börjat köra ellastbil har svårt att se sig själva gå tillbaka och återgå till diesel. De har märkt en tydlig skillnad i arbetsmiljö och att de efter arbetspassen inte är lika trötta fysiskt och mentalt.

När vi lyfter frågor kopplat till laddning och möjligheten att slippa hanteringen av laddkabel och kunna ladda under lastning och lossning ses detta som väldigt positivt. De ser inte att hanteringen av en laddkabel är speciellt jobbigt och de jämför med att de tidigare tankade och i denna jämförelse är en elektrisk kabel betydligt bättre.

I denna dialog har vi lyft fram att de kan ladda under lastning och lossning, Ingen utrustning finns i närheten vilket minskar risken för påkörning och ökar flexibiliteten vid anslutning till kaj. Samtliga av dessa fick en positiv respons samtidigt som invändningen mot mekanisk anslutning fanns. Det är alltså viktigt att ha en robust lösning för att skapa förtroende.

Värt att nämna att det verkar finnas en fast förkärlek för dieselfordon oaktat kön och ålder hos de som inte har provkört alternativet. Här har fordonstillverkarna en uppgift i att sälja in eldrift genom att möjliggöra tester för att skapa marknad från användarna.

6.9 Inköparnas inställning

Under projektet har vi deltagit i ett antal seminarier och samtal. Det har varit en uppenbar brist på input från de berörda inköparna. Vi har haft ett antal dialoger med inköpare för att förstå hur de ser på sin del i omställningen av transportererna.

Det är uppenbart att vi inte har en mognad i frågan och att det finns ett stort fokus på kostnaden. Detta är viktigt att ta med sig när man framöver ser på hur affärsupplägget ser ut och för att kunna påverka marknaden och efterfrågan på dessa transporttjänster.

Inköparna behöver också få en ökad förståelse för de förändrade förutsättningarna som marknaden går igenom för att kunna göra en rättvis bedömning av inkomna anbud.

Det kan vara värt att nämna att vi ser ett inslag av Green washing på marknaden idag där intresset är svalt för en fullständig transformation.

6.10 Klimatredovisning Scope 1, 2, 3 CO₂

Syftet med omställningen är att vi skall minska våra utsläpp av CO₂ och behovet för samtliga företag att redovisa sina utsläpp i scope 1-3 kommer att träda i kraft under de kommande åren.

Vi har inom ramen för projektet skaffat oss grundläggande kunskaper om hur systemet är tänkt att fungera och vi har resonerat kring hur vi från projektet skulle kunna ge stödjande underlag för denna redovisning.

6.11 Ruttoptimering över tid

När det kommer till ruttoptimeringen har vi inte fördjupat oss i denna. Tanken var att denna skulle ligga till grund för vilket fordon som valdes men eftersom det nu är en tredje part som skulle stå för inköpet har vi valt att göra det omvända.

Eftersom det är det första elektrifierade fordonet finns det stora möjligheter att anpassa rutten på ett tillfredsställande sätt. Det som var viktigast var att besluta om det behövdes en eller två laddstationer beroende på om valet föll på en regional rutt eller om det endast var en lokal rutt

6.12 Effektbegränsning

Helsingborgsregionen är en av de regionerna i Sverige där effekten är begränsad och nya avtal är i regel tecknade med s.k. effektbegränsningar. Detta innebär att för att få tillgång till utökade abonnemang behöver kunden förbinda sig att begränsa

uttaget på begäran från nätägaren. I det initiala fallet är abonnemanget för siten mer än tillräcklig.

Däremot hade vi inom projektet tänkt se över hur en fortsatt utbyggnad av depåladdningen skulle påverkas av det befintliga abonnemanget.

Detta är en tjänst som är viktig att kunna erbjuda framtida kunder som vill investera i en depåladdningslösning och blir väldigt viktig för affärsmodellen. Eftersom det är ett beroende till de olika elområden som vi har i landet så skulle detta vara en faktor att ta med för framtida modelleringar.

6.13 Prissättning

Vad kommer det att kosta att ladda ett elfordon? Driftskostnaden för en elbil är lägre än ett dieselfordon men det är fortsatt en viktig pusselbit för att beräkna TCO.

Vi ser att det finns förväntningar på elpriset vid laddning som är väsentligt mycket lägre än vad som erbjuds idag. För den publika laddningen så ser vi idag en prisbild kring 6 kr vilket många upplever som högt baserat på att kostnaden per kW för elen är lägre.

Det finns idag ingen uppfattning om vad investeringen är för en laddplats och vilka nätavgifter som tillkommer förutom priset på elen. Detta i kombination med en låg nyttjande grad och att antalet fordon är lågt är kostnadsdrivande.

Detta resonemang gäller även för depåladdning där investeringen som fastighetsägaren behöver göra och dennas abonnemangskostnad kommer att behöva adderas på elpriset i kalkylen.

Därför har vi tagit tillfället i akt i de dialoger vi har haft publikt eller med enskilda aktörer att sprida kunskapen kring vilka investeringar som behöver göras och vilka driftskostnader som adderas.

Det är alltså inte troligt att man kommer att kunna se en prissättning som baseras på kostnaden för elen med ett påslag för vinstmarginal på överskådlig tid och det kommer att vara viktigt att kunna handla, styra och balansera på ett effektivt sätt för att pressa priset. Dessutom att beläggningen är hög.

Idag finns mycket av denna kompetens hos energibolagen och börjar växa fram hos nischaktörer men behovet av denna kompetens kommer troligen att öka och kan komma att vävas samman med fastighetsstyrning.

6.14 Ellastbil som ett sätt att rekrytera

Trots det stora intresset för diesel är det värt att nämna att de åkerier som har en aktiv kommunikation om övergången till el skapar ett stort intresse hos förarna.

Branschen har haft ett underskott av personal och därför kan det vara en konkurrensfördel att erbjuda ellastbilar. Dessutom ges det potentiellt sett möjlighet att välja vem man vill anställa och inte som idag det omvända.

Detta var en av de frågeställningarna och fortsatta fördjupade dialoger som vi tänkt titta vidare på för att se om valet av laddlösning kan skapa ytterligare positiv effekter för att attrahera personal.

När det kommer till jämställdheten och att locka fler kvinnor till yrket har vi inte kunnat märka några skillnader mellan män och kvinnor i våra samtal men här finns anledning att fördjupade dialoger med ett större antal personer som står inför att göra yrkesval för att förstå dessa mekanismer bättre.

Detta ligger utanför projektet men bra att ta med sig när vi designar depåladningslösningar i framtiden.

6.15 V2G

I framtiden kommer det högst troligt att vara möjligt att använda fordonsbatterierna som en aktiv del i energisystemet. Ännu så länge är detta bara på försöksstadiet men kommer att vara en pusselbit att ha med.

Vem kommer att vara ägare av denna resurs? När det finns en intäkt kommer det att finnas många som vill äga detta. Det ger fordonstillverkarna en möjlighet att få löpnade intäkter som kan väga upp dagens servicekostnader, fordonsägaren som kan komma att få en stärkt TCO kalkyl.

6.16 Fastigheten som energihubb

När vi initierade projektet var avsikten att titta på depåladning och under tiden som gått sedan start har det blivit tydligt att man behöver se på fastigheten och dess resurser som en energihubb. Det som driver kostnaden för transportererna är investeringen och lönen till chauffören varför det gäller att styra på att ha rätt tillgänglig effekt vid rätt tidpunkt. Dessutom vill vi för omställningens skull att det är fossilfri el.

Över tid är det troligt att fastigheterna kommer att vara utrustade med batterier och solceller och med en mängd möjligheter till styrning.

Det har börjat växa fram ett antal företag med en specifik inriktning på att styra energianvändningen inom fastigheten, främst villor.

De kommersiella fastigheterna har länge haft styrning för att optimera driftskostnaden och inomhusklimaten. I dessa fallen finns ett behov av att addera styrning kopplat till de nya resurserna som introduceras och detta kommer att kräva en ökad kompetens och förståelse för komplexa styrsystem.

6.17 Fastigheten som en komponent i elnätet

Elnätet har historiskt varit byggt för att transportera el från centrala tillverkningskällor till förbrukningspunkter. Det som inträffar idag är att alla kan vara producenter och konsumenter beroende på tid, väder och elpriser. Dessutom har det kommit en mängd ny aktörer/roller på marknaden.

Eftersom samtliga aktörer är faktiskt sammankopplade så påverkar alla varandra och i slutändan mängden tillgänglig el, elpris och stabilitet i nätet. För att Sverige skall lyckas med omställningen i effekt och i tid har alla aktörer en viktig del att spela och den optimerade fastigheten med möjlighet till styrning kommer att ha ett värde.

7 Tekniska lösningar

Under projektet har det varit tydligt att en lösning för depåladdning där laddningen kan ske under lastning/lossning och risken för fysisk påkörning av utrustning är väldigt attraktiv.

Eftersom projektet inte har gjort några tester i praktiken återstår att verifiera lösningens robusthet både vad gäller den fasta installationen och den som görs på fordonen över tid. De erfarenheter vi har kunnat hämta in från andra tester som gjorts pekar på att lösningen är robust men det är trots allt viktigt att framgent verifiera detta med fler installationer och över olika årstider.

Det är också viktigt att se över vilka möjligheter som finns till att optimera installationen när man går mot en fullt utbyggd lösning där det sannolikt kommer att finnas en mängd olika behov och förutsättningar. Skall installationen göras för att alltid alla laddpunkter skall kunna hantera största batteri med maximal laddeffekt kommer kostnaderna att vara höga.

8 Ekonomi

Se projektrapportering

9 Slutsatser och framtida utveckling

Trots att projektet inte gått in i en konkret genomförande fas så har det framkommit mycket bra basfakta som kommer att vara viktig i det framtida arbetet.

Elektrifiering av transportsektorn och därmed depåladdning kommer att vara en viktig pusselbit för att få omställningen att ske.

Marknaden driver inte idag att ha en lösning där man kan eliminera kabel och laddstolpar men induktiv laddning finns som ett ständigt återkommande ”buzz word”. Vi tror att anledning till detta är att marknaden inte är mogen och innan man påbörjat elektrifieringen är det svårt att definiera vad men vill ha.

När man driver frågan om depåladdning vidare ser vi det som extra viktigt att fördjupa sig i områdena som behandlats ovan. De initiala frågeställningarna har vi inte besvarat men vi har fått mycket kunskaper om de bakomliggande faktorerna för att kunna fortsätta arbetet där vi avslutat detta.

Frågeställningarna som vi ställde upp var:

Möjliggör nya affärsmodeller och intäkter för samtliga parter

Här ser vi en påverkan på vem som tillhanda håller bränslet och hur strukturen för transportkostnaden kommer att se annorlunda ut. Dessutom kommer nya intäkter att finnas kopplat till stödtjänster i elnätet lokal så väl som regionalt. Här skall tilläggas att det är lika viktigt att minska kostnaden.

Det är en mycket större komplexitet i och med att det är ny kostnadsstruktur, flera olika intäktskällor en mycket större volatilitet i bränslepriserna som kommer att innebära att affärsmodellerna behöver växa fram över tiden så att alla parter har ett intresse i att långsiktigt vara en del i affären.

Kostnadseffektiv depåladdning för handel- och logistikbolag och omställningen till elfordon

Det är många faktorer som påverkar hur denna kommer att byggas upp och för en fördjupning i detta behövs det verklig data att jobba med för att kunna bygga upp en modell. Vi har tittat på kostnader relaterat till nät och utbyggnad utifrån vad som finns tillgängligt idag men under projektet hade vi för avsikt att tillsammans med LTH se om vi hade kunnat hitta en lösning för att minimera investeringen i HW.

Förmågan att prediktera användning, hantera effekttoppar och maximera nyttan av den internt producerade energin kommer att vara

en stor del i att få en kostnadseffektiv depåladdning oavsett bransch men utifrån volymen är det extra viktigt för transportintensiva sektorer.

Detsamma gäller frågeställningen kring val av batteristorlekar i fordonen.

Resurseffektiv dimensionering och drift genom kostnadseffektiva systemlösningar och tillämpad effektstyrning

Vi har kunnat dra slutsatser från den ladd station som Öresundskraft byggt på Ättekulla. För att maximera nyttorna och kunna dra största möjliga fördel av de tillgängliga stödtjänsterna som erbjuds idag behöver mjukvarorna för styrning optimeras. Vi har skapat oss en god bild av dessa och vad som krävs för att kunna styra och analysera inkommande data. För att omsätta detta i praktiken är nästa steg en anläggning att jobba mot.

För att vi skall ha en lyckad omställning som går i takt med behoven så skall man utgå från

- Den enskilda komponenten, i detta fall depåladdning
- Komponentens i fastighetens energisystem
- Fastigheten som komponent i elnätet

Utifrån de uppställda frågorna i denna rapport är det tydligt att vi går emot en mer komplex miljö. Samtidigt har vi ett gammalt invariant mönster hos samtliga parter som kommer att kräva en omställning i hur vi tänker och agerar.

Det har också blivit alltmer tydligt att en av de viktigaste komponenterna är styrningen, AI är idag allmänt tillgänglig och de erfarenheter som vi har kunnat dra från laddstationen på Ättekulla finns det mycket att vinna på att jobba med denna på ett väldigt aktivt sätt. Nya parametrar görs tillgängliga och i takt med att förståelsen ökar och vi får in mer återkoppling till systemet så blir det bättre träffsäkerhet i prediktionerna. En svaghet i dagens modelluppbyggnad är avsaknaden av mätdata att arbeta med och mängden fordon i det stora systemet vilket i sin tur leder till att avvikelserna riskerar att bli väldigt stora. Detta kan i sin tur resultera i oönskade kostnader,