



Barriärer för elbilsintroduktionen i Sverige

Attityder, ekonomi och teknik

David Kindstrand

2015

Miljövetenskap

Examensarbete för magisterexamen 15 hp

Lunds universitet

Barriärer för elbilsintroduktionen i Sverige

Attityder, ekonomi och teknik

David Kindstrand

2015

Examensarbete för magisterexamen i miljövetenskap 15 hp, Lunds universitet

Handledare: Jamil Khan, Miljö- och energisystem, Lunds tekniska högskola

Per Svenningsson, Miljö- och energisystem, Lunds tekniska högskola

Abstract

The aim of this study has been to investigate the technical, economical and psychological barriers for the market introduction of battery electric vehicles (BEV) in Sweden. The current situation as well as future possibilities for battery electric vehicles in Sweden has also been central to this study. The study is of a qualitative nature, and is largely based on interviews with experts from the branch as well as on a literature review.

The introduction of electric vehicles could be an important means to reduce the carbon dioxide emissions from the transport sector in countries with low carbon dioxide emissions from the electricity production.

There are several different barriers for the introduction of electric vehicles, the most important are the high purchase price, uncertainty about second-hand value, the short range, knowledge about electric vehicles among potential customers, and the lack of both quick charging and normal charging infrastructure.

Sweden is not among the leading countries when it comes to the introduction of electric vehicles. In neighboring country Norway, high subsidies from the government together with practical benefits for electric vehicle owners have made the sales skyrocket compared to the rest of the world.

In Sweden, there have been several initiatives to increase the sales of electric vehicles. The time-tables for the initiatives have been too short however, which has led to uncertainty among potential customers and to suppressed investments from the local business life.

It is unlikely that Sweden will go the same route as Norway, since the subsidies are expensive for the government. However, with the quick technological development of electric vehicles, an electric vehicle can already be an attractive alternative for certain customer groups. Therefore it is important to provide the infrastructure to make such purchases possible.

Innehållsförteckning

Abstract	3	
Innehållsförteckning	4	
1 Inledning	6	
1.1 Syfte		7
1.2 Frågeställningar		7
1.3 Avgränsningar		7
1.4 Metod		8
2 Bakgrund	9	
2.1 Elbilen		9
2.1.1 Elbilsförsäljningen idag		9
2.1.2 Nybilsförsäljning		10
2.2 Potential och förutsättningar för elbilens marknadsintroduktion		10
2.2.1 Marknadsintroduktion		10
2.2.2 Vilka bilar kan ersättas med elektriska		13
2.2.3 Elbilens potential baserat på körbeteenden		14
2.2.4 Vilka är elbilsägarna?		16
3 Barriärer för elbilsintroduktionen	18	
3.1 Ekonomiska Barriärer		18
3.1.1 Inköpspris		18
3.1.2 Andrahandsvärde		18
3.2 Tekniska Barriärer		19
3.2.1 Fordonsteknik		19
3.2.2 Infrastruktur		20
3.3 Attityder		21
3.3.1 Säkerhet och kvalité		21
3.3.2 Miljöaspekter		21
3.3.3 Räcker elen?		22
3.3.4 Kunskap		22
3.4 Matris med barriärer		23
4 Lärdomar från andra länder	24	
4.1 Norge		24
4.2 Initiativ i andra länder		28
4.2.1 Snabbladdningsnät i Estland		28
4.2.2 Miljözoner i Tyskland		28
5 Elbilsituationen i Sverige	29	
6 Barriärer och åtgärder för elbilsintroduktion i Sverige	32	
6.0.1 Långsiktighet		32
6.0.2 Att höja priset för fossila drivmedel		32
6.0.3 EU direktiv 443/2009		33
6.1 Ekonomiska Barriärer		33
6.1.1 Inköpspris		33

6.1.2 Andrahandsvärde	34
6.2 Tekniska Barriärer	34
6.2.1 Elbilen	34
6.2.2 Infrastruktur	35
6.3 Attityder	36
6.3.1 Kunskap	36
6.3.2 Andra mervärden	36
7 Diskussion	37
8 Slutsatser	39
Referenser	40
	45

1 Inledning

År 2013 släpptes det i Sverige ut 55,8 miljoner ton koldioxidekvivalenter. I Sverige är trenden att utsläppen av växthusgaser minskar. Transportsektorn stod år 2013 för 1/3 av de totala utsläppen. Under de senaste 20 åren har utsläppen från t ex avfall och förbränning minskat kraftigt. Utsläppen från inrikes transporter har minskat i en lägre takt än de totala utsläppen. 1990 utgjorde utsläppen från inrikes transporter 26% av de totala utsläppen mot dagens 33% (Naturvårdsverket, 2015a).

En majoritet av utsläppen som kategoriseras som inrikes transporter kommer från vägtransporter. I denna sektor har utsläppen från persontrafik minskat de senaste åren. Samtidigt har utsläppen från tunga transporter ökat (Naturvårdsverket, 2015b).

I september 2009 kom Europeiska Unionen (EU) och ledarna för G8 överens om att utsläppen av växthusgaser måste minskas med 80% till år 2050. Detta betyder uppskattningsvis en minskning om 95% för transportsektorn (McKinsey & Company, 2010a).

Den svenska regeringen har i klimat- och energiproposition 2008/09:162 uttalat att år 2030 bör Sverige ha en fordonsflotta som är oberoende av fossila bränslen. Utifrån detta tillsatte man 2012 utredningen Fossil Fri Fordonsflotta som utmynnade i rapporten Fossilfrihet på väg (SOU 2013:84). Resultaten i utredningen kan beskrivas i tre angreppspunkter:

- Transportbehovet måste minskas genom att reducera bilkörning och övergå till andra trafikslag, som kollektivtrafik, cykel och gång.
- Bilarna måste bli energieffektivare och övergå från bensen och diesel till att drivas av förnybart producerade bränslen.
- Det måste finnas en god drivmedelsdistribution av annat än bensen och diesel.

I ett internationellt perspektiv bedömer man att det enbart kan producera biobränslen som täcker 50% av transportsektorns bränslebehov om det ska produceras hållbart (McKinsey & Company, 2010a). Detta leder till att energieffektivisering av fordon är avgörande i framtiden. Konventionella bilar har en låg verkningsgrad. Verkningsgraden från råolja till rörelseenergi är så låg som 20% (SOU 2013:84).

I Sverige kan biobränslen vara en reell lösning för fordonsflottan. Det finns stora skogliga resurser som kan utgöra grund för biobränslen. Ur skogsprodukter kan ett flertal olika bränsleprodukter utvecklas. Ett annat alternativ är elektrifiering av fordonsflottan. Elbilar är energieffektivare än konventionella bilar, i Sverige har dessutom elproduktionen mycket låga utsläpp av växthusgaser. Den svenska elproduktionen består till stor del av vattenkraft och kärnkraft, vilket påverkar miljön, men utsläppen av just växthusgaser är relativt annan elproduktion små (Svensk Energi, 2015). I övriga Europa produceras en stor del av elektriciteten från fossila ursprungskällor som kol eller naturgas. Det finns dock livscykelanalyser som visar att koldioxidutsläppen blir, per kilometer, lägre med elbilar som är drivna utav den europeiska el-mixen gentemot en konventionell bil (Hawkins, et al, 2014). Ett elfordon som är drivet av enbart t.ex. kolkraft kan få (beroende på kolkraftverk) en negativ koldioxideffekt kontra en bränslesnål konventionell bil (Hawkins, et al, 2014).

Elbilar kan således vara en viktig teknik i ett framtida transportsystem. Det finns dock ett flertal barriärer vid introduktionen av elbilar då elbilen är en ny teknik som konkurrerar på en marknad dominerad av etablerade tekniker. Det är därför av intresse att öka förståelsen för dessa barriärer och hur de kan hanteras.

1.1 Syfte

Syftet med denna studie är att undersöka vilka barriärer som finns för elbilar, marknadsintroduktionen av elbilen i Sverige samt hur dessa barriärer kan reduceras. Barriärerna har delats in i tekniska, ekonomiska och attitydberoende barriärer som hindrar en ökad marknadsintroduktion av elbilar.

1.2 Frågeställningar

- Vilka tekniska, ekonomiska och attitydberoende barriärer finns det för elbilar?
- Hur ser elbilssituationen ut i Sverige idag?
- Vad har gjorts i andra länder för att stimulera introduktionen av elbilar?
- Hur utvecklas elbilsmarknaden?
- Behövs initiativ från svenska myndigheter för att stödja utvecklingen av elbilsmarknaden?

1.3 Avgränsningar

I denna studie undersöks fordon lämpliga för persontransporter och inte tunga transporter. Vidare så undersöks enbart elbilar och inte andra elektrifierade fordon. Andra elektrifierade fordon inkluderar elcyklar, el-scootrar och fordon som registreras som fyrhjuliga elmotorcyklar. Dessa fordon går ofta internationellt under beteckningen city cars och gränsen mot en elbil är otydlig. Dock så kännetecknas de av relativt en elbil lågt pris, låg vikt, låg maxhastighet och kort räckvidd. Oftast är de också en- eller tvåsitsiga. Exempel på denna typ av fordon är Renault Twizy och Toyota iRoad. Dessa fordon kräver mindre energi genom sin låga vikt gentemot en vanlig elbil och kan spela en viktig roll i framtiden vid transporter av en eller två personer på kortare distanser. De är lämpliga som stadsfordon men bör inte jämföras med bilar då de ofta inte är godkända för att köras på motorväg. I denna studie lämnas de utanför eftersom de skiljer sig gentemot en elbil när det gäller teknik och säkerhet, i lagligt hänseende och i behovet av infrastruktur.

Det finns olika typer av elbilar, men denna studie har koncentrerats till batteridrivna elbilar. Om man talar om elbilar generellt inkluderas även tekniska lösningar som bränslecells-bilar och elbilshybrider. Vidare utgår studien från dagens teknik och inte morgondagens. T ex. finns det flera projekt med olika varianter på elvägar, dvs vägar där bilen kontinuerligt matas med elektricitet under körning. Arne Nåbo vid VTI bedömer dock att denna teknik inte kommer vara redo för introduktion i stor skala inom de närmsta 20 åren (Corren, 2013). Detta ger ett för långt tidsperspektiv för att vara intressant för studien.

Slutsatserna och diskussionen är geografiskt avgränsade till Sverige och svenska förhållanden, i bakgrundsinformationen ingår förhållanden och lösningar från andra utvalda länder. Detta för att ge exempel och idéer för andra möjliga tillvägagångssätt för en snabbare elbilsintroduktion.

1.4 Metod

Syftet med detta kapitel är att förklara den valda forskningsstrategin som är nyttjad i denna studie. I kapitlet förklaras tillvägagångssätt, process och vilka slutsatser som har dragits utifrån detta.

Det övergripande syftet i denna studie är förklarande. Detta innebär att syftet är att söka orsakssamband och förklaringar till hur något fungerar eller utförs (Höst, Regnell, & Runeson, 2006). I detta fall söks orsakssamband och förklaringar till den försäljningsnivå av elbilar som vi har idag. Själva forskningsprocessen är induktiv, vilket innebär att författaren utifrån sina iakttagelser eller data försöker komma fram till en förklaring eller modell (Hedin & Martin, 2011).

För detta har en kvalitativ datainsamlingsstrategi valts. Data som samlas in kategoriseras som antingen kvalitativ eller kvantitativ. Kvantitativ data utgörs av data som kan räknas eller klassificeras. Kvalitativ data utgörs av ord och beskrivningar (Höst, Regnell, & Runeson, 2006). I kvalitativa studier utgås det från att verkligheten kan uppfattas på många olika sätt. Kvalitativ data väljs då man är intresserad av att beskriva, förklara och tolka verkligheten (Ahrne & Svensson, 2011). En kvalitativ studie har svagheten att den lätt blir mer subjektiv än en kvantitativ studie (Hedin & Martin, 2011). Kvalitativa studier kan användas som explorativa studier som senare verifieras med hjälp av kvantitativa studier.

Som forskningsmetodik kommer främst kartläggning att användas. Kartläggning är en metodik som används för att skapa en sammanställning och beskrivning av nuläget (Höst, Regnell, & Runeson, 2006). I detta fall attitydberoende, tekniska och ekonomiska barriärer för en snabbare elbilsintroduktion.

Detta kompletteras med en mindre fallstudie där elbilsförsäljningen i Norge jämförs mot den svenska marknaden och där orsakssamband för skillnader i utvecklingen söks. Även Estland undersöks på liknande sätt.

Den data som insamlats kommer främst från en litteraturstudie, vilken också ger bakgrunden till studien. Det är i första hand sekundärdata, som kompletteras av tertiärdata från främst myndighetsrapporter. Denna data är funnen genom sökningar på internet men även genom tips från intervjurespondenter och litteratur. Sökningar har skett genom sökverktygen Google, Google scholar och Wiley online research. En mängd sökord har använts enskilt eller i kombination. Exempel på sökord är: electric vehicles, battery electric vehicles, electric cars, elbil, psychological barriers, electromobility, range med flera.

Till detta tillkommer primärdata i form av intervjuer med utvalda branschpersoner. Dessa intervjuer är halvstrukturerade. Halvstrukturerade intervjuer är intervjuer där intervjuaren har en uppsättning frågor som stöd för intervjun, men kan ändra ordning och formuleringar efter intervjusituation (Höst, Regnell, & Runeson, 2006). De intervjuade är utvalda för att ge olika infallsvinklar på elbilsintroduktionen och därigenom utgöra en viss form av triangulering. Intervjuer har främst skett genom telefon, samtalen har spelats in och en sammanfattning av varje samtal skrivits ner som den intervjuade har fått godkänna. Deltagarkontrollen är viktig för att ge validitet till intervjusammanfattningen. Samtalen har varit mellan 20-30 min. En intervju har dock skett genom mail då en telefonid inte kunde inplaneras under undersökningsperioden.

Intervjuade personer är: Peter Smeds; Trafikverket, Magnus Henke; Energimyndigheten, Olle Johansson; Power Circle, Sven Forsberg; Elbil Sverige

Disposition

Uppsatsen är disponerad i fyra huvuddelar. Kapitel 2 utgör en bakgrundsdel med tekniska och sociala faktorer som kan begränsa alternativt utgöra möjligheter för elbilsintroduktionen. Kapitel 3 är en mer djupgående undersökning av barriärer för elbilar. Kapitel 4 utgörs av fallstudier för att undersöka den norska elbilsmarknaden idag samt kompletterat med ett par andra europeiska elbilsinitiativ. Kapitel 5 berör elbilssituationen i Sverige idag. Kapitel 6 är ett framåt blickande kapitel mot hur elbilsmarknaden kan utvecklas i Sverige. Detta åtföljs av en diskussion.

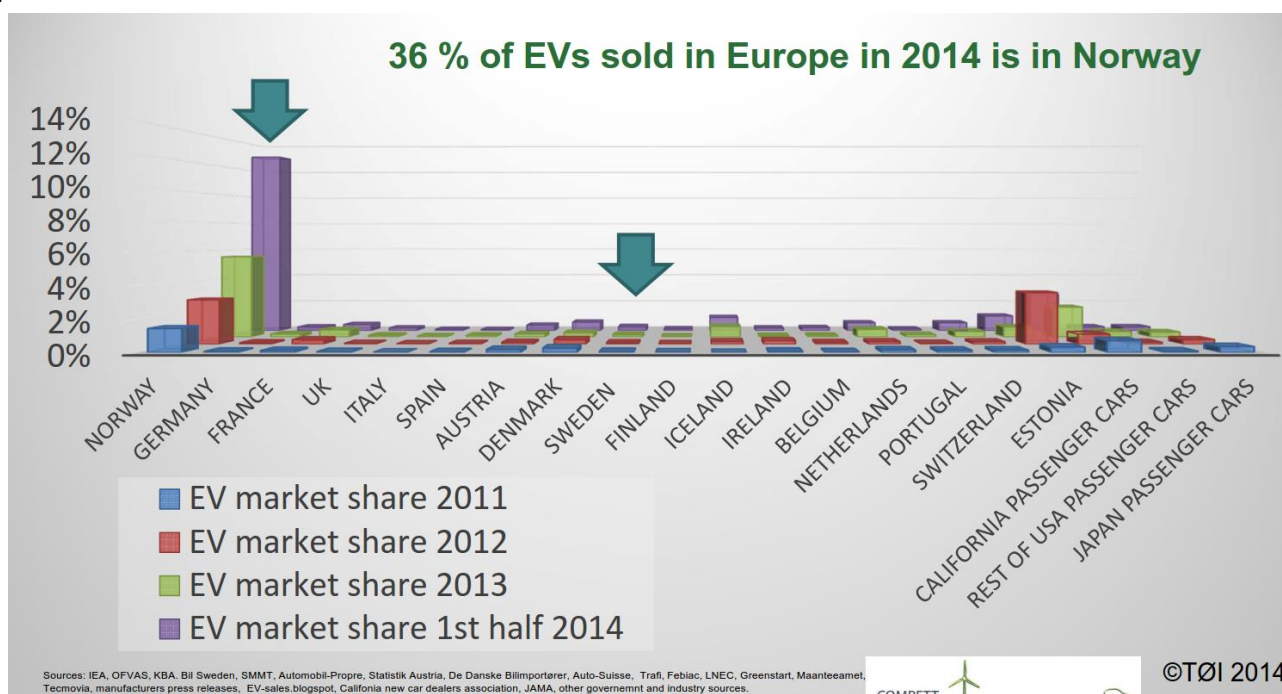
2 Bakgrund

2.1 Elbilen

Elbilar har både fördelar och nackdelar gentemot konventionella bilar. Förutom vetskapen att man kör mer miljövänligt (i Sverige) (Hawkins, et al, 2013) vittnar många elbilsägare om att det är roligt att köra en elbil. Detta kan tillskrivas elmotorn som ger en jämn effekt, därigenom accelererar elbilen snabbare och ger en tystare körupplevelse.

Elmotorer har funnits i olika maskiner länge och är ingen ny teknik. Dessa motorer är mycket robusta och har en lång livslängd. En elmotor kan till skillnad mot en förbränningsmotor placeras direkt på drivaxeln, vilket minskar mängden rörliga delar. Elbilar bedöms därigenom ha ett mindre servicebehov än konventionella bilar. Detta minskar även energiförlusten från motor till hjul. Tillsammans med den höga verkningsgraden för en elmotor skiljer sig energieffektiviteten markant gentemot en konventionell bil. Inberäknat energiförluster i övriga drivsystemets och bränslets raffinering, har en modern, effektiv förbränningsmotor en verkningsgrad mellan 0,16 – 0,23 (en dieselmotor har högre verkningsgrad än en bensinmotor). Elbilens verkningsgrad ligger strax över 0,65 inberäknat transmissionsförluster i elnätet. Den lägre energiförbrukningen och det låga elpriset i Sverige ger en låg körkostnad för elbilar (Roadmap: Sweden, 2014).

2.1.1 Elbilsförsäljningen idag



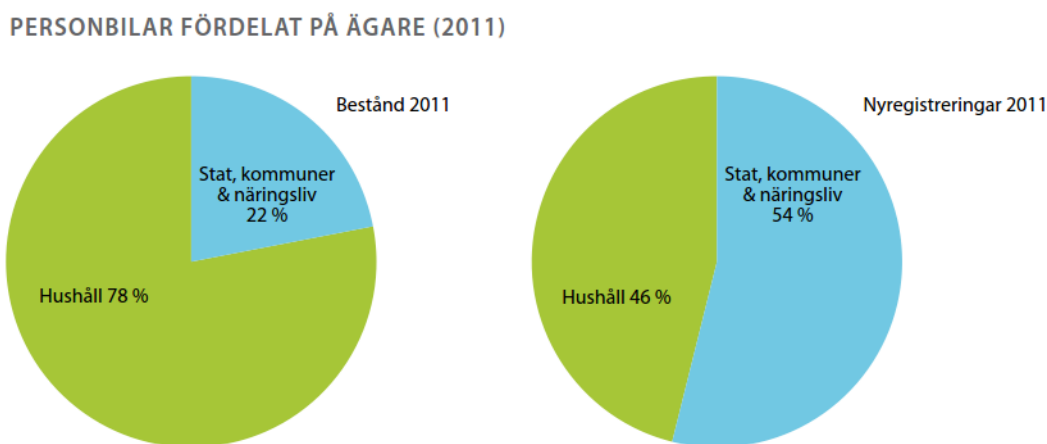
Figur 1: Marknadsandelen för elbilar av nybilsförsäljningen, 2011 - våren 2014 (Figenbaum, 2015).

I Figur 1 visas marknadsandelen för elbilar av nybilsförsäljningen. Den största marknadsintroduktionen av elbilar har skett i Norge. Där har man kombinerat kraftiga ekonomiska styrmedel med en starkt utbyggd laddningsinfrastruktur. Den relativt höga andelen elbilar i Estland beror till stor del på det stora parti av

elbilar som köptes in av myndigheterna 2013 (Stave, et al, 2014). Generellt sett är det dock mycket låga försäljningsciffror i alla länder (inklusive Sverige) förutom Norge.

2.1.2 Nybilsförsäljning

Det är nybilsförsäljningen som är intressant att titta på när man undersöker marknadsintroduktionen av elbilar. I figur 2 ses ägarfördelningen av bilbeståndet samt nybilsregistreringarna. Majoriteten av nybilsregistreringarna görs av juridiska personer, d v s företag, organisationer och den offentliga sektorn, trots att en majoritet av bilarna ägs av privatpersoner. Detta betyder att det främst är genom begagnatmarknaden som privatpersoner köper bil. Bruksbilar och förmånsbilar leasas ofta och för juridiska personer är livscykelkostnaden under ägande perioden många gånger viktigare än inköpspriset (Roadmap: Sweden, 2014). Förmånsbilar eller tjänstebilar används vanligtvis som familjebil eller förstabil privat. Det finns dock en skillnad mellan nybilsförsäljningen av förmånsbilar kontra privata förstabilar, det är att förmånsbilen snittar ett något högre inköpspris (Filipsson & Grundfelt, 2009).



Figur 2: Till vänster: Andelen av antalet bilar som ägs av privatpersoner (grönt) juridiska personer (turkost) Till höger: Andelen nybilsregistreringar från privatpersoner (grönt) juridiska personer (turkost) år 2011 (Roadmap: Sweden, 2014).

2.2 Potential och förutsättningar för elbilens marknadsintroduktion

2.2.1 Marknadsintroduktion

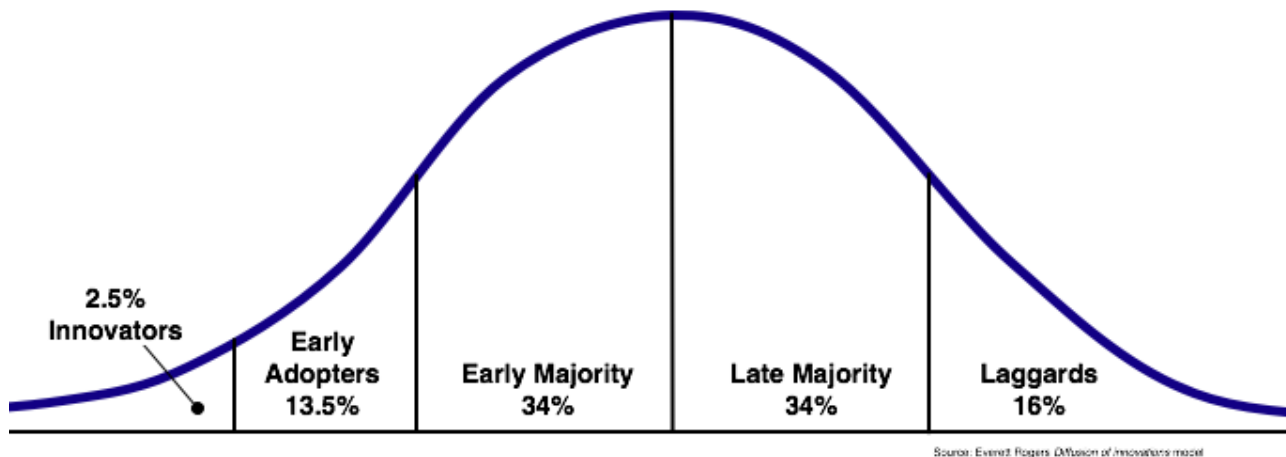
2.2.1.1 Spridning av innovationer

Everett Roger's arbete Diffusion of Innovations (1995) har blivit standardreferens inom litteratur som handlar om spridning av innovationer. Boken beskriver generaliserande, typiska spridningsmönster av innovationer i ett socialt system.

Varje konsument i ett samhälle baserar sitt investeringsbeslut utefter en 5-steps process.

- Kunskap: Personen blir medveten om innovationen
- Uppfattning: Personen bildar sig en positiv eller negativ uppfattning om innovationen
- Beslut: Personen köper eller frånskjuter innovationen
- Användning: Personen använder innovationen
- Styrkande: Personen utvärderar sin uppfattning om innovationen

Det mest slående är dock att en stor del av befolkningen baserar sina investeringsbeslut beroende på hur personer i deras omgivning har baserat sina investeringsbeslut (Orr, 2003). Detta följer generellt en kurva som kan ses i figur 3.



Figur 3: Spridningskurva med konsumentgrupper enligt Everett Roger's teori (Edudemic, 2015).

Enligt teorin ska marknadsföringen koncentreras till en konsumentgrupp i taget, för att sedan nyttja föregående grupp som bas för vidare expansion.

Gruppen Early-Adopters baserar sitt investeringsbeslut utefter erfarenheterna som dragits från Innovators gruppen. Är erfarenheterna positiva från Innovators så investerar Early-Adopters. Detta gör att personer tillhörande gruppen Early Adopters ofta får uppmärksamhet för sina välinformerade beslut och därigenom innehåller gruppen enligt teorin många opinionsbildare. Glappet mellan Early-Adopters och Early-Majority kallas på engelska the chasm och på svenska dödens dal eftersom det är få innovationer som lyckas passera detta glapp. Detta beror på skillnader i förväntningar mellan grupperna. Early-Adopters och Innovators ska ses som visionärer medan de i gruppen Early-Majority är mer pragmatiker. För att komma förbi detta steg behöver en produkt nå tipping point. Beroende på innovation nås ofta punkten någonstans vid 10-25% av de potentiella kunderna. Tipping point är när en innovation når kritisk massa och innovationen blir socialt åtråvärd. Innovationer som når denna del av spridningskurvan blir ofta innovationer som sprider sig till nästan hela den potentiella marknaden (Orr, 2003).

Konsultbyrån McKinsey undersökte möjliga konsumentgrupper utifrån ett elbilsperspektiv. De kom fram till totalt 6 konsumentgrupper som kan placeras in i Roger's teori enligt följande (McKinsey & Co, 2010b). Innovators gruppen var inte representerad i McKinsey undersökningen. Detta då den gruppen inte ansågs intressant ur ekonomiskt perspektiv för deras undersökning. Det är dock troligt att en del av gruppen de miljömedvetna skulle ingå i Innovators gruppen.

Early adopters

De miljömedvetna: Villiga att betala ett premium och kompromissa med prestanda för förmånen att vara miljövänligare.

De kostnadsmedvetna: Villiga att betala en högre initial kostnad för en lägre livstidskostnad.

Early majority

Klippjägarna: Bryr sig om både initiala kostnader och körkostnad. Letar efter lägsta priset. Gillar de låga körkostnaderna men oroar sig över det höga inköpspriset och andrahandsvärdet.

Prestandasökarna: Gillar ny teknologi och vill visa upp det de har. Eftersträvar bekvämlighet. Relativt pris okänslig grupp som oroar sig för räckvidd, laddningsmöjligheter samt prestanda.

Late majority

Trendföljarna: Testar nya produkter först när majoriteten redan har dem. Föredrar populära märken och modeller. Fundersamma över elektriska bilar, pris och kvalitet.

Laggards

Traditionalisterna: Vill ej förändra/anpassa sig till ett nytt körbeteende/räckvidd. Är emot teknikövergången från förbränningsmotor till elmotor. Inte speciellt miljömedvetna.

2.2.1.2 Teknikintroduktion utifrån teknikens utvecklingsfaser

Ett annat sätt att se på teknikintroduktion är att titta på teknikens utvecklingsfaser. Dessa kan delas in i 5 faser och illustreras i figur 4 (Statens Energimyndighet, 2014).

Konceptutvecklingsfas:

Nya koncept, prototyper och modeller utvecklas och testas i begränsad eller liten skala.

Demonstrationsfas:

Prototyper och koncept vidareutvecklas till funktionella enheter och system som illustrerar teknikens funktionalitet i miljöer som möjliggör återkoppling från potentiella kunder och samhället i stort.

Nischmarknadsfas:

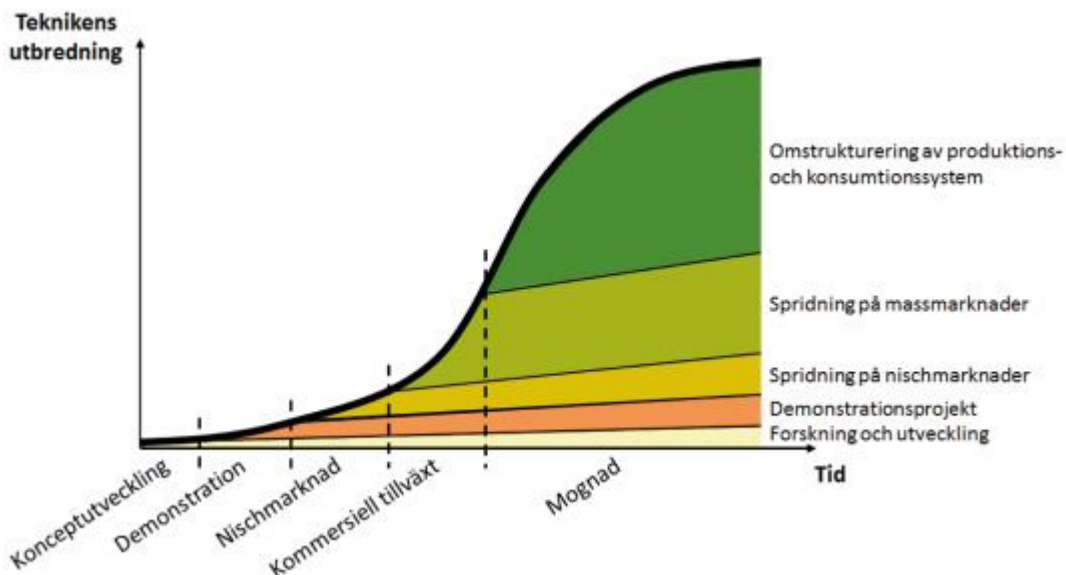
Tekniken lanseras på naturligt förekommande eller politisk konstruerade nisch-marknader och får återkoppling från betalande kunder och användare.

Kommersiell tillväxtfas:

Tekniken blir konkurrenskraftig med etablerade alternativ och börjar spridas på massmarknader.

Mognadsfas:

Tekniken ersätter befintliga tekniker till en väsentlig grad och orsakar därmed en omstrukturering av samhällets produktions- och konsumtionssystem.



Figur 4: Faser i en teknikintroduktion baserat på teknikens utvecklingsfaser (Statens Energimyndighet, 2014).

Även i teorin om teknikens utvecklingsfaser finns en dödens dal. I detta fall är det glappet som uppstår baserat på finansiering och beror på att i tidiga stadier är teknikutvecklingen finansierad genom olika forsknings och utvecklingspengar. Denna utveckling tas över av riskkapital i området mellan demonstrationsprojekt och nischmarknader.

Roger's teori och teknikens utvecklingsfaser är två olika synsätt på en ny tekniks spridning på en marknad. I den tekniska utvecklingsfasen har elbilen precis inträtt i nischmarknadsfasen, den politiskt konstruerade nischmarknaden i Norge. Elbilen står redo att träda in på naturligt förekommande nischmarknader, som bruksbil där den låga driftskostnaden blir attraktiv för konsumenter med många korta resor, och stopp som möjliggör laddning.

Som innovation har elbilen nått Early-Adaptors stadiet i Norge, medan elbilsägare i resten av världen fortfarande får ses som Innovators.

2.2.2 Vilka bilar kan ersättas med elektriska

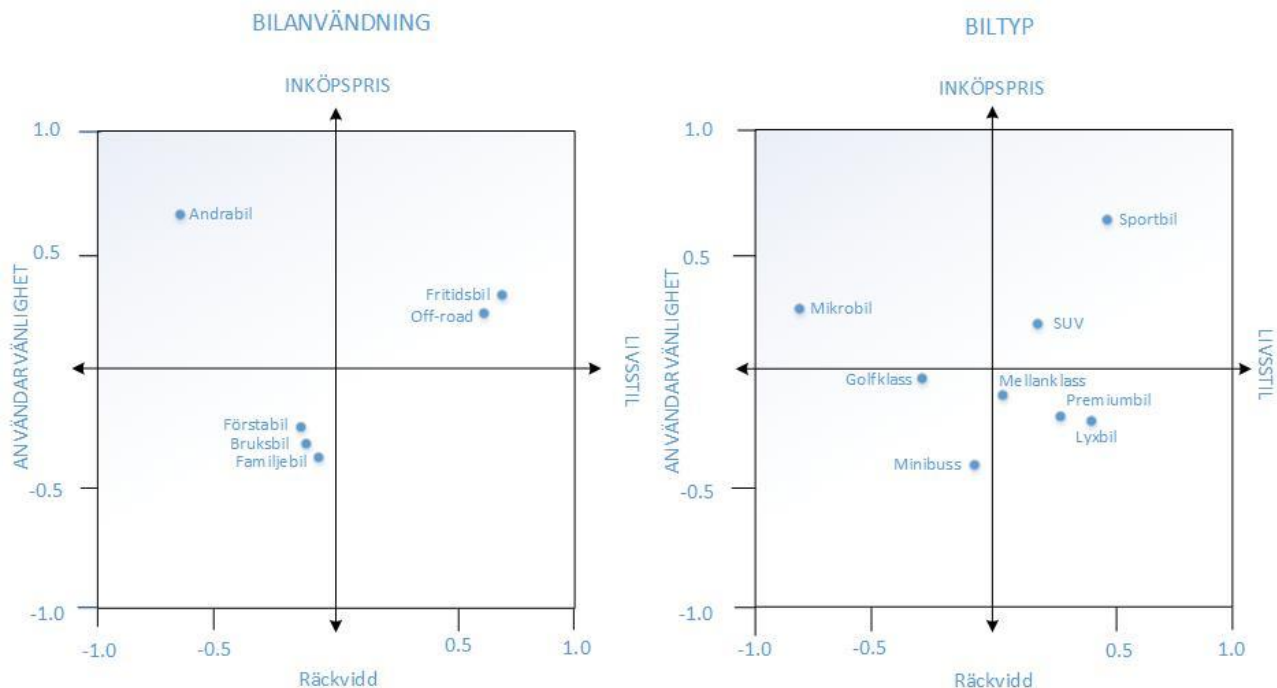
En studie gjord på tyska bilmaknaden har undersökt vilka faktorer som påverkar valet av biltyper vid inköp. Avgörande för vilken biltyper som en konsument väljer är vad bilen ska användas till. Studien klassificerade bilarna efter två skalor, biltyper och bilanvändning. Utifrån detta analyserades vilka faktorer som var viktigast för respektive konsument vid valet.

<i>Klasser för biltyper:</i>	<i>Ex.</i>
Mikrobilar	(Peugeot 107)
Golfklass	(Volkswagen Golf)
Mellanklass	(Volkswagen Passat)
Minibuss	(Renault Espace)
Premium bilar	(BMW 5 Serie)
SUV	(Range Rover)
Lyxbilar	(Maserati Quattroporte)
Sportbilar	(Porsche 911)

Klasser för bilanvändning:

Förstabil:	Används dagligen till både korta och längre resor.
Andrabil:	Används mestadels till kortare pendling och lokala resor.
Familjebil:	Större bil som används på liknande sätt som en första bil.
Bruksbil:	Exempelvis taxi, hemtjänstfordon.
Fritidsbil:	Bil som utnyttjas vid speciella tillfällen.
Off-road:	Terrängbil som utnyttjas i extrema miljöer.

Studien som genomfördes som webbenkät efterfrågade vilken typ av bil och användningsområde som konsumenten skulle köpa nästa gång. Vidare efterfrågades vilka av följande sex faktorer som var viktigast i valet. Faktorerna var pris, räckvidd, prestanda, miljö, kvalitet och bekvämlighet. Ur svarsfrekvenser kunde det fastställas att pris och räckvidd var de klart viktigaste faktorerna av de sex efterfrågade. Resultaten redovisas i figur 5.



Figur 5: Placering längs med den vertikala linjen avgör vilken faktor som är avgörande i förhållandet mellan inköpspris och räckvidd vid investering. Placering horisontellt hur viktig användarvänligheten är gentemot "livsstil" eller personlighet (Lieven, et al, 2010).

I figur 5 kan det utläsas att konsumenter som funderar på att köpa en andrabil bryr sig minst om räckvidd. Strax efter kommer konsumenter som funderar på en fritidsbil eller off-road bil. För bilar som ska användas som förstabil, bruksbilar eller familjebilar är räckvidd dock en avgörande faktor.

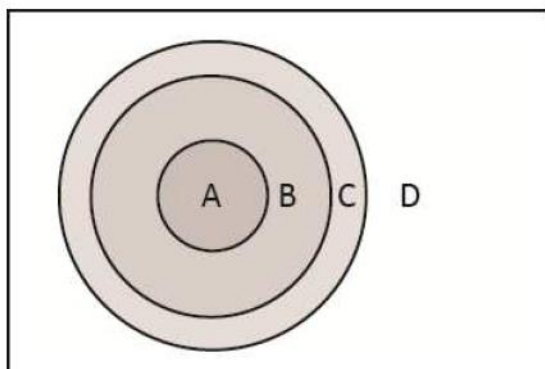
För de som funderade på att köpa en ny andrabil var mikrobilar följt av bilar i golfklassen de vanligaste valen. Konsumenter intresserade av mikrobilar rankade pris som den viktigaste faktorn. Prisbarriären var något lägre för bilar i golfklassen.

För Off-road bilar och sportbilar var priskänsligheten betydligt lägre än för mikrobilar. Även räckviddsfaktorn var mindre viktig. Istället rankades faktorer som prestanda högt, dessa konsumenter ville också gärna lägga till faktorn attityd. Dock så blev räckviddsfaktorn hög för de som planerade att använda bilen i sitt dagliga liv och inte enbart på sin fritid.

En majoritet av elbilarna på dagens marknad är i mikrobilsklassen eller golfklassen. Dessa är främst avsedda att användas som andrabilar enligt denna studie. Detta gör att räckvidd är mindre viktigt men att det höga inköpspriset framstår som den starkast begränsande faktorn. En annan möjlig introduktionstyp för elbilar är sportbilssegmentet, ett segment där flera olika elbilar nu lanseras. Studiens visade också att 5% av de tillfrågade kunde tänka sig en elbil vid nästa inköp (Lieven, et al, 2010).

2.2.3 Elbilens potential baserat på körbeteenden

Organisation e-mobility NSR studerade elbilens potential baserat på körbeteenden och gjorde en undersökning utifrån utvalda urbana områden i nordvästra Europa. Städerna som deltog var städer med mellan 200,000-600,000 invånare och undersökningsområdet utgjordes av en cirkel med en radie på 15 km från stadens historiska centrum. Deltagande städer var Kingston upon Hull, Newcastle upon Tyne, Århus, Köpenhamn, Gent, Groningen, Leiden, Bremen, Kiel, Lübeck, Oslo, Malmö och Göteborg. Hushållen som deltog ägde minst en bil. Hushållen delades upp efter geografiskt område enligt figur 6.



- A: Centrum
- B: Stadsbebyggelse/Lägenhetsområde
- C: Villaområde/Förort
- D: Stadsnära landsort/By bebyggelse

Figur 6: Indelning av områden baserat på avstånd från centrum och typ av bebyggelse (Maat & Kasraian, 2014).

För att bedöma om ett hushåll hade potential att byta ut minst en konventionell bil till en elektrisk sattes följande 6 förutsättningar upp.

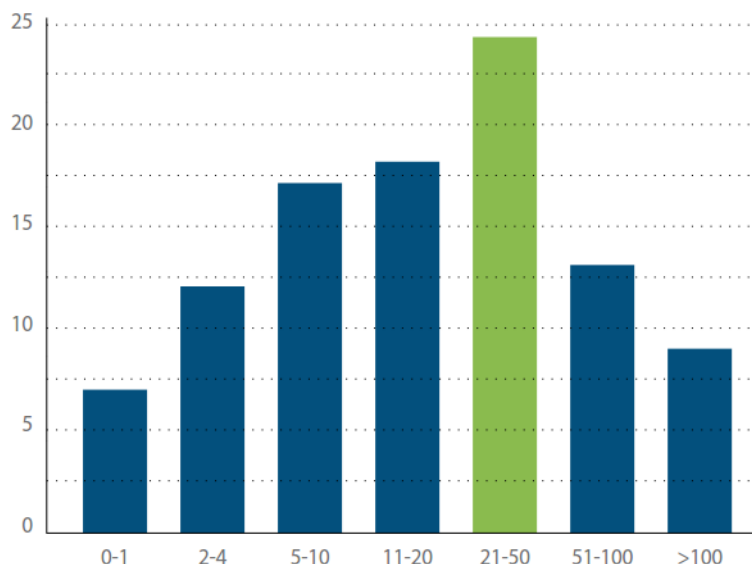
- Arbetspendling kortare än 50 km
- Möjlighet till hemmaladdning
- Ej behov av dragkrok
- Behöver inte köra mer än 100 km under en dag
- Ej behov av bil som huvudsakligt transportmedel vid längre än 50 km pendling
- Om långpendling med bil, möjlighet till laddning vid arbetsplats

Undersökningen visade att 12% av de undersökta bilarna användes till arbetspendling längre än 50 km. Av bilar hemmahörande i centrum användes 26% dagligen till lång arbetspendling. Detta minskade gradvis ju längre ut från centrum man kom vilket förklarades med en ökning av flerbilshushållen.

63% av alla bilägare hade möjlighet till hemmaladdning, siffran ökade ju längre ut från centrum som folk bodde, på landsbygden hade 74% möjlighet att ladda hemma. I Sverige var denna siffra ännu något högre. Dock uppgav bara 45% av de boende i lägenhet att de hade möjlighet till hemmaladdning.

Behovet av dragkrok skiljde sig inte speciellt mycket beroende på geografisk plats, utan mer på boendetyper (lägenhet, radhus, parhus, hus). Familjer boende i hus ansåg sig ha störst behov av en bil med dragkrok. Då dessa hushåll generellt hade fler bilar än övriga hushållstyper blev slutsatsen ändå att ca 80% av alla bilar inte är i behov av dragkrok.

Behovet av att kunna köra mer än 100 km på en dag var den faktor som kraftigast minskade potentialen för elbilar. Användarna uppgav att 80% av bilarna användes någon gång under året för att köra mer än 100 km på en dag. Dagliga körsträckor i Sverige ses i figur 7, 80% av hushållen kör mindre än 5 mil per dag.



Figur 7: Dagliga körsträckor i Sverige: majoriteten av biltransporterna sker mellan hemmet, jobbet, dagis och till livsmedelsaffären. 80% av hushållen kör mindre än fem mil per dag och 70% mindre än tre mil (Roadmap: Sweden, 2014).

För långpendlarna använde mindre än 10% bilen som huvudsakligt färdmedel, vilket ger en hög potential för elektriska bilar i dessa hushåll. Istället var tåg det vanligaste färdmedlet för denna grupp. Cirka 90% av de som pendlade med bil uppgav att de hade möjlighet att ladda bilen vid arbetsplatsen.

Studiens slutsats efter att ha slagit ihop samtliga förutsättningar visade att följande procentsatser av alla bilar kunde ersättas med elbilar.

Centrum:	13.21%
Stadsbebyggelse/Lägenhetsområde:	10%
Villaområde/Förort:	14.53%
Stadsnära landsort/By bebyggelse:	13.64%

Att möjligheterna till att fler av de som bodde i utkanten av undersökningsområdet hade möjlighet att ersätta en eller flera bilar med en elbil, berodde på ett par faktorer. Främst berodde det på att en större andel av dessa hushåll hade mer än en bil. Vidare hade dessa hushåll också en större möjlighet till hemmaladdning. En större skillnad fanns mellan olika typer av hushåll. Endast 8.42% av bilarna ägda av boende i lägenhet ansågs kunna bytas mot elbilar gentemot 17.57% av bilarna ägda av personer boende i parhus (Maat & Kasraian, 2014).

2.2.4 Vilka är elbilsägarna?

Randi Hjorthol har i sin rapport *Attitudes, ownership and use of Electric Vehicles – a review of literature* bland annat tittat närmare på vilka som i dagsläget äger en elektrisk bil. Försäljningskurvan för elbilar är i ett tidigt stadium och köparna kategoriseras som Early-Adopters i Norge. Den socialekonomiska grupp som i dagsläget innehar en elbil visar mycket stora likheter mellan olika länder. Det finns en överrepresentation av män i åldern 30-50 år, med universitetsutbildning och en inkomst över medel, som bor i utkanten av en större stad och ingår i ett flerbilshushåll. Generellt kunde man se i Hjorthol's undersökning att bland elbilsägarna hade färre än 10% en elbil som enda bil i hushållet. Nyare siffror visar dock en kraftig ökning av antalet hushåll med enbart elbil i Norge, närmare 1/3 av elbilsägarna har endast tillgång till elbil (Figenbaum, Kobenstvedt, & Elvebakk, 2014). En majoritet av elbilarna som säljs är nya bilar, då begagnatmarknaden än så länge är begränsad. Köparna av nya elbilar och nya konventionella bilar har relativt lika ekonomiska förutsättningar (Figenbaum, 2015)

Användarbehovet som angavs som grund till inköp av en elbil var i hög grad resa mellan hem och arbete. I Norge användes 90% av elbilarna till dagligt återkommande resor. Många av de norska elbilsanvändarna uppgav att de använde bilen mer efter inköpet av elbil. En relativt stor andel uppgav också att de gått från att ha använt kollektivtrafik till elbil vid resa till och från arbetet.

Av de norska elbilsägarna uppgav 70% att de tänkte köpa en ny elbil när det var dags att byta. Denna siffra var högre i andra länder. I London uppgav 80% att de tänkte köpa en ny elbil i framtiden. I Frankrike uppgav en majoritet av elbilsägarna att anledningen till valet av köp av en elbil kom efter att tidigare kommit i kontakt med elbilar genom sitt arbete, främst genom bilpooler (Hjorthol, 2013).

3 Barriärer för elbilsintroduktionen

Flera av de barriärer som återfinns i detta kapitel kan sorteras under en eller flera av underrubrikerna ekonomi, teknik och attityder. Inköpspris och andrahandsvärde är t.ex. starkt påverkade av tekniska faktorer trots att de här är listade som ekonomiska barriärer.

3.1 Ekonomiska Barriärer

Elbilens kostnader och kostnadsstruktur skiljer sig gentemot de konkurrerande konventionella bilarna. Elbilen har en hög initial kostnad, men en låg rörlig kostnad. Livstidskostnaden avgörs av hur mycket bilen körs. En elbil som körs mycket kan vara ett ekonomiskt billigare alternativ än en konventionell bil. Dock finns det osäkerheter angående elbilens tekniska livslängd.

3.1.1 Inköpspris

Det högre inköpspriset på en elbil gentemot en konventionell bil anses i flera rapporter som den viktigaste barriären för elbilsförsäljningen (Figenbaum & Kobenstvedt, 2013a) (Roadmap: Sweden, 2014). I Norge bedömdes det att en elbil hade en merkostnad om ca 200 000 nok, än en motsvarande konventionell bil när de ekonomiska styrmedlen infördes i början av 2000-talet (Figenbaum & Kobenstvedt, 2013a). Idag har prisskillnaden sjunkit vilket gjort att en del elbilar i Norge blivit billigare än sina konventionella motsvarigheter med styrmedel inräknade. I Sverige börjar priset för en elbil vid ca 210 000 sek för en Renault Zoe, i denna bil leasar man dock batterierna vilket gör den svår att jämföra med en konventionell bil. I tabell 1 jämförs priset i Sverige för några andra elbilar mot motsvarande konventionell bil från samma bilmärke.

Tabell 1: Prisskillnad i Sverige mellan några vanliga elbilar och jämförbar konventionell bil, priser från (miljöfordon.se, 2015) (Volkswagen, 2015)(Nissan, 2015) (KIA, 2015) (Peugeot, 2015)

Elbil:	Pris:	Konventionell bil:	Pris:	Prisskillnad:
KIA Soul EV	369,900 sek	KIA Soul	199,900 sek	170,000 sek
Nissan Leaf	314,890 sek	Nissan Note	130,200 sek	184,690 sek
Peugeot iOn	281,000 sek	Peugeot 108	109,900 sek	171,100 sek
Volkswagen e-up!	271,900 sek	Volkswagen up!	125,400 sek	146,500 sek
Volkswagen e-Golf	374,900 sek	Volkswagen Golf	177,500 sek	197,400 sek

Tar man medelvärdet av prisskillnaden från de fem modellerna i tabell 1, blir prisskillnaden mellan elbilar och konventionella bilar ca 175 000 sek. Till detta kommer avdraget på 40 000 sek för supermiljöbilspremien i Sverige (Trafikverket, 2015).

3.1.2 Andrahandsvärde

Flera konsumentundersökningar hänvisar till oro för andrahandsvärdet på elbilar som en barriär (Roadmap: Sweden, 2014)(Stave, et al, 2014). Detta beror på flera anledningar. En anledning är den snabba teknikutveckling som sker inom segmentet. Kommer dagens elbilar vara attraktiva alternativ till en ny elbil

några år från nu? En annan anledning till osäkerheten är hållbarheten på batterierna. Batterikostnaden är en stor del av priset på en ny elbil och det råder hög osäkerhet om batteriernas livslängd (Figenbaum & Kobenstvedt, 2013a). Fram till 2003 användes mest Ni-Cd batterier, dessa batterier är numera förbjudna i nyproduktion, då Kadmium utgör ett miljöhot om det sprids oreglerat i naturen. De flesta nytillverkade elbilar är utrustade med litumbatterier som kommer i många olika varianter. Dessa batterier har testats i laboratoriemiljö och livslängden ska enligt biltillverkarna vara minst en servicelivstid på 10 år (Figenbaum & Kobenstvedt, 2013a). Servicelivstiden är den tid som batteriet behåller 80 % av sin ursprungliga laddningskapacitet. Dock finns det fortfarande inga tillförlitliga användarrapporter om servicelivstid för denna typ av batterier. Att servicelivstiden på batteriet motsvarar fordonets livstid bedöms som viktigare än att få ner kostnaden på batteriet då ett batteribyte är mycket kostsamt (Figenbaum & Kobenstvedt, 2013a). Det är viktigt att biltillverkarna ger längre garantitider på batteripaketet än vad som hitintills gjorts enligt Olle Johansson på Power Circle. Detta för att förflytta den tekniska risken från användare till tillverkare och därmed stabilisera andrahandsvärdet.

3.2 Tekniska Barriärer

3.2.1 Fordonsteknik

För elbilar finns det flera tekniska aspekter där elbilens prestanda är sämre än den för en konventionell bil. Dessa aspekter måste antingen överbryggas eller accepteras av konsumenterna för att möjliggöra en större marknadsandel för elbilar. Det finns även aspekter där elbilen är bättre än en konventionell bil. Elbilar är generellt mycket tysta och accelererar snabbt vid stadskörning t ex.

3.2.1.1 Räckvidd

Räckvidden för elbilar upplevs som den kraftigast begränsande tekniska faktorn (Figenbaum & Kobenstvedt, 2013a). Mellan de elbilsmodeller som finns på marknaden idag varierar räckvidden, från ca 150 km till 450 km (miljöfordon.se, 2015). Räckviddsoro är ett bekymmer för alla bilar, det finns få saker som korrelerar så starkt med hur nöjd en person är med sin bil som körsträcka. För konventionella bilar beror det på att många människor upplever det som tidskrävande att åka och tanka. För en elbil kommer oron av laddningstid och möjlighet. Något som dock kan bli en fördel för elbilar är hemmaladdning vilket minskar behovet att åka iväg och tanka i vardagen (Roadmap: Sweden, 2014)

3.2.1.2 Psykologisk räckvidd

I studien *"Experiencing Range in an Electric Vehicle: Understanding Psychological Barriers"* (Franke, et al, 2012) fastslår forskarna att det är viktigare att tillhandahålla uppgifter om en användbar minsta "garanterad" räckvidd än en maximal räckvidd.

Nya innehavare av elbilar hade en relativt hög stressnivå eller räckviddsångest under den första tiden som elbilsägare. Efter den första tiden minskade den upplevda stressen betydligt då användarna hade fått praktisk erfarenhet av vilken kapacitet bilen har. För personer som har haft elbil under en längre tid ses inte räckviddsångesten som ett speciellt stort problem. De upplevde räckvidden som ett problem som de framgångsrikt kunde anpassa sig till. Även om detta varierade mellan personer.

I studien eftersöktes den komfortabla räckvidden. Det vill säga den räckvidd som användarna kände sig komfortabla att planera resor efter och där de inte upplevde stress under resans gång för om de skulle komma fram eller ej.

Bilarna som användes i studien hade en officiell räckvidd på 250 km, den komfortabla räckvidden varierade dock mellan användarna från 80 km till 165 km. Med medianvärde vid 130 km. Användarna fick också uppge vid vilken kvarvarande räckvidd som de inte ville fortsätta köra bilen, medianen var vid 19,2 km.

3.2.1.3 Kallt väder

Vid kallt väder påverkas en elbils räckvidd på flera olika sätt. En elbil med normal räckvidd på 160 km, kan vintertid ha en räckvidd ner mot 80-100 km (Figenbaum & Kobenstvedt, 2013a). En anledning är att kupévärmaren kräver energi för att värma upp kupén. I en konventionell bil utvecklar motorn ett stort värmeöverskott som kan användas. I en elbil måste luften värmas med el från batteriet. Energiförbrukningen ökade från 0,2 - 0,21 kWh/km till 0,34 - 0,36 kWh/km med kupévärmaren på full effekt i en NEDC-körcykel (Stave, et al, 2014).

Den stora skillnaden är dock batterierna. Ett batteri förlorar en stor del av sin lagringskapacitet vid minusgrader. Detta kan till viss del motverkas genom att man elektriskt värmer upp batterierna från t ex ett motorvärmarruttag innan man åker hemifrån. Även vid mycket varmt väder (>35°C) förlorar batterierna en del av sin kapacitet (Stave, et al, 2014).

3.2.1.4 Höjdskillnader och hastighet

Att åka uppför kräver mer energi än att åka i ett platt landskap, likaså krävs det mer energi att färdas med en högre hastighet på grund av det ökade luftmotståndet. Lite förenklat brukar man säga att 75% av energiförbrukningen beror på vikten och 25% på luftmotståndet (National Geographic, 2014). För en konventionell bil innebär detta en högre bränsleförbrukning, för en elbil kan det vara en större utmaning då räckvidden påverkas betydligt.

För att göra det lättare att uppskatta räckvidden mellan två punkter försöker biltillverkarna nu utveckla dataprogram som tar hänsyn till topografi, hastighetsbegränsningar och temperatur för att beräkna ruten och den energimängd som kommer att krävas (Zhang, et al, 2010). Dessa dataprogram ska kunna uppdatera föraren vid planeringen av en specifik rutt samt kontinuerligt under färden.

3.2.1.4 Möjlighet till släp

De allra flesta av elbilarna på marknaden har inte möjlighet till dragkrok. Det finns flera anledningar till det. En anledning är att vikten av släpet kraftigt minskar bilens räckvidd. Det andra är att många elbilar inte har tillräcklig maxeffekt från motorn för att klara ett släp. Då flera större bilar i premiumsegmentet har kommit ut på marknaden eller är på väg ut på marknaden kan detta komma att ändra sig. Tesla tillhandahåller inte dragkrok till sin modell S, men flera Tesla ägare har satt på dragkrok, inklusive Teslas utvecklingschef JB Straubel och vittnar om att det går utmärkt. Elon Musk har också twittrat om att Tesla Model X kommer att ha bättre dragkapacitet än de flesta jämförbara SUV:ar på marknaden (Tesla Club Sweden, 2015). Dock bedöms elbilar inte som lämpliga för husvagnsägare (Maat & Kasraian, 2014).

3.2.2 Infrastruktur

Den infrastruktur som finns i Sverige idag är anpassad för flytande bränslen. I städer och längs vägarna finns bensinmackar med bensin, diesel och etanol i utbudet. För elbilar är infrastrukturen med laddningsmöjligheter än så länge begränsad. Dock finns det ett väldigt bra distributionsnät av elektricitet.

3.2.2.1 Snabbladdning

För att komma förbi räckviddsproblematiken vid långkörningar är ett utbyggt nätverk av snabbladdare den viktigaste åtgärden (Figenbaum & Kobenstvedt, 2013a). En snabbladdare är en laddningsstation som mycket snabbt kan ladda en elbil upp till 80% av batteriets kapacitet. I dagsläget byggs det snabbladdare med en kapacitet på 50 kW. Detta betyder att en majoritet av elbilarna kan laddas till 80% på cirka 20 minuter. 20 minuters laddning motsvarar cirka 90 km räckvidd vid en energiförbrukning på 0,21 kW/km. Vid kallt väder minskar dock batteriernas förmåga att ta upp laddning och i Norge har man sett att en normal laddningshastighet kan bli så låg som 20-25 kW vid kalla förhållanden (Figenbaum & Kobenstvedt, 2013a).

Det finns farhågor om att snabbladdning minskar batteriernas livslängd, detta är dock ej fullt utrett ännu. Det finns också på försöksstadiet supersnabbladdare på 200 ampere och 500 volt (Wiederer & Philip, 2010).

Ett problem i nuläget är de olika kontakter som olika elbilar använder. Det finns en japansk standard som heter CHaDEMO, en amerikansk-europeisk som heter CCS och sedan har Tesla en egen variant på

laddningskontakt för snabbladdning. Dock är det en relativt billig åtgärd sett till totalpriset att ha samtliga kontakter på snabbladdningsstationen (Stave, et al, 2014).

3.2.2.2 Normalladdning

Att kunna ladda en elbil vid bilens hemmaparkering är en förutsättning för många människor vid inköp av en elbil. I Sverige har många parkeringar uttag för motorvärmare, dessa uttag är ofta säkrade för 10 ampere vilket ger en möjlig laddningseffekt på 2,3 kW. Lite förenklat innebär det att bilen laddas med el för en distans på 10 km varje timme.

En elbilsköpare kan också välja att installera en semisnabbladdare i hemmet. Det finns flera varianter med både enfas och trefas. En trefas har potentiellt en laddningshastighet på 11 kW vid 16 ampere säkring och 400 volt. Det finns flera olika laddningskontakter för olika elbilar i dagsläget. Ett internationellt standardiseringsarbete pågår. I Europa rekommenderas typ 2 kontakt vilket de flesta nya modeller som introduceras på den europeiska marknaden numera är utrustade med (Stave, et al, 2014).

För potentiella elbilsägare som bor i centrum är avsaknaden till möjlig laddning hemma en starkt begränsande faktor (Maat & Kasraian, 2014). Dessa personer bor ofta i lägenhet och är i många fall hänvisade till parkering längs med stadens gator. För dessa områden finns det behov av publik laddning (Wiederer & Philip, 2010).

Publik normalladdning kan även vara viktig för människor som bor en bit ifrån arbetsplatser, köpcentrum mm och behöver ladda bilen för att kunna komma fram och tillbaka.

3.3 Attityder

Det finns alltid mer eller mindre underbyggda fakta och rykten som kan ligga till grund för människors beteende. När det gäller elbilar finns det ett flertal tidiga negativa erfarenheter som kan finnas kvar i människors medvetande. Oro för det som man vet lite om kan också vara en orsak att välja det man är bekant med.

3.3.1 Säkerhet och kvalité

En utspridd oro om elbilar har varit låg säkerhet och brandrisk. Detta var ett problem på många av de tidiga elbilarna som kom i början på 2000-talet. Sedan år 2010 då flera stora biltillverkare gjorde sitt inträde på elbilsmarknaden har kvalité och säkerhetsnivån höjts rejält (Figenbaum & Kolbenstvedt, 2013b). Av de elbilar och laddningshybrider som listas på krocktest organisationen EuroNcap:s hemsida har samtliga fyra till fem stjärnor förutom Nissan e-NV200 Evalia som fått tre stjärnor av fem möjliga (EuroNcap, 2015).

Från Norge har det inte heller rapporterats några bränder orsakade av elbilar från elbilmodeller som lanserats efter 2010. Tidigare har det funnits en förhöjd brandrisk med elbilar. Tidiga Renault modeller har brunnit ett flertal gånger. Större problem har det dock funnits med till el konverterade bilar samt olika egentillverkade laddningskontakter och hemmaladdningsstationer (Figenbaum & Kolbenstvedt, 2013b).

Ett säkerhetsproblem som har uppkommit med introduktionen av elbilar är att bilarna är så tysta att fotgängare kan ha svårt att höra bilarna komma. Detta har lett till att flera tillverkare har infört visselliknande ljud som spelas upp i lägre farter (Stave, et al, 2014).

3.3.2 Miljöaspekter

Ett flertal debattörer har i olika forum ifrågasatt miljövänligheten med elbilar. Med information om högre klimatutsläpp vid tillverkning av bilen och höga utsläpp av växthusgaser vid el från kolkondenskraft. Flera livscykelanalyser har visat att en elbil har högre utsläpp av växthusgaser vid tillverkning, vilket främst är en orsak av batterierna (Hawkins, et al, 2013). Flera biltillverkare har därför börjat göra jämförande

livscykelanalyser på sina modeller där man kan ha både en elmotor eller förbränningsmotor. Exempel på biltillverkare är Volkswagen och Mercedes.

En sektorövergripande livscykelanalys hade resultatet att koldioxidutsläppen blir mindre för en elbil än en konventionell bil förutsatt att man räknar på den europeiska el-mixen (Hawkins, et al, 2013). Den svenska el-mixen har lägre koldioxidutsläpp än den europeiska el-mixen (Svensk Energi, 2013). Då majoriteten av den el som finns i elnätet är el med låga koldioxidutsläpp, blir det ointressant ifall det stundtals finns el med höga utsläpp från kolkraft enligt Olle Johansson på Power Circle.

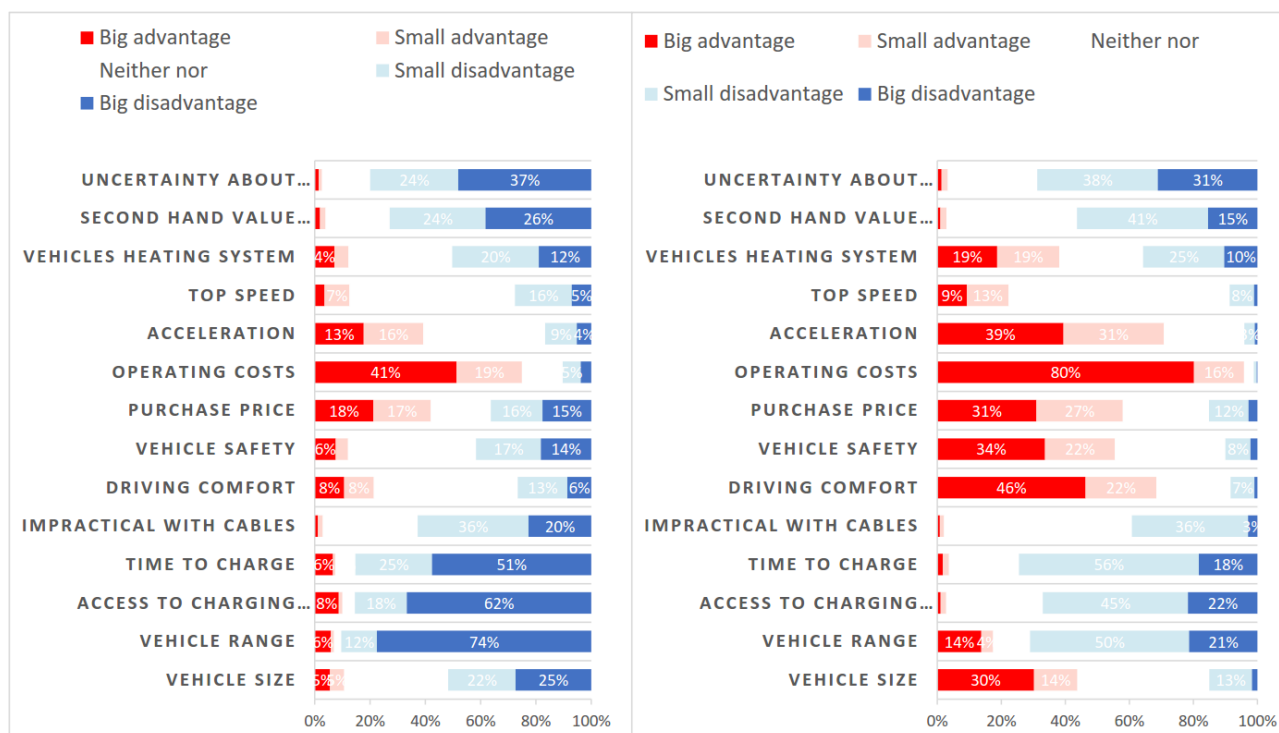
3.3.3 Räcker elen?

Då flera informationskampanjer gjorts på senare år för att minska elanvändningen kan det kännas kontraproduktivt att förorda elbilar som ökar användningen av el. Det ställer frågor ifall det behöver produceras mer el och om den kan produceras förnybart. Om en miljon bilar (25 % av bilparken) skulle köras på el i Sverige, skulle det kräva 5 TWh el under ett år. Det motsvarar 3 % av Sveriges elproduktion (Roadmap: Sweden, 2014). Det svenska elnätet står väl rustat för att möta en introduktion av elbilar. Ifall det skulle visa sig att kraftgenererings-kapaciteten inte är tillräcklig när efterfrågan når sin topp skulle införandet av större prisskillnader i tariffsystemet delvis kunna jämna ut efterfrågan över dygnets timmar (KAMEL, ER 2009:20).

3.3.4 Kunskap

Attityder och uppfattningar om elbilar, både positiva och negativa förändras baserat på personers erfarenhet, kunskap och hur mycket kontakt med elbilar som personen har haft. Ett genomgående tema är dock att ju mer en person varit i kontakt med elbilar desto mer positiv är personen ifråga. I Frankrike uppgav en stor andel av elbilsägarna att de köpt en elbil efter att ha kört en elbil från en elbils-pool (Hjorthol, 2013).

I undersökningen där resultatet återfinns i figur 8 ville man veta hur elbilsägare gentemot andra bilägare uppfattade för- och nackdelarna med en elbil.



Figur 8: Vänster – Konventionella bilister, Höger – Elbilsägare

Bedömning av fördelar och nackdelar med elbilar i norska förhållanden. Elbilsägarna upplever generellt elbilen positivare än övriga bilister (Figenbaum, 2015).

Undersökningen är gjord i Norge och är i vissa avseenden inte jämförbar med andra länder. Detta gäller framförallt inköpspriset som är kraftigt subventionerat i Norge, samt körkostnaderna. Körkostnaderna är generellt lägre i Sverige, men i Norge påverkas de kraftigt genom avgiftsfrihet vid vägtullar och parkeringsplatser t.ex. Laddningsinfrastrukturen är bättre utbyggd i Norge än i Sverige, men den byggs nu ut även här.

Det som är tydligt från undersökningen är att de som idag äger elbilar upplever elbilens för- och nackdelar betydligt mer positivt än övriga befolkningen (Figenbaum, 2015). Anledningen till detta är oklar, men i Norge har slutsatsen dragits att människor som kommer i kontakt med elbilar lär sig att uppskatta elbilens fördelar (Figenbaum & Kobenstvedt, 2013a).

3.4 Matris med barriärer

En del barriärer kan inte påverkas med styrmedel, medan andra kan. I tabell 2 listas de barriärer som kan påverkas genom en eller flera intressenter.

Tabell 2: Barriärer som kan påverkas av en eller flera intressenter i samhället.

Barriär	Problem
Inköpspris	En elbil kostar idag betydligt mer än en konventionell bil i inköp.
Andrahandsvärde	Andrahandsvärdet för en elbil är osäkert.
Räckvidd	Räckvidden upplevs för kort.
Snabbladdning	Snabbladdning behöver byggas ut för att möjliggöra långresor, både inom och utom Sverige.
Normalladdning	Alla människor har inte möjlighet till hemmaladdning. Publik normalladdning behövs i städer.
Kunskap	Undersökningar visar att fler blir positiva med mer kunskap om elbilar

4 Lärdomar från andra länder

4.1 Norge

I Norge har det funnits en stark politisk enighet att satsa på elbilar. Detta har möjliggjort en långsiktighet i beslutade styrmedel. År 2009 tillsattes en arbetsgrupp av myndigheter och privata aktörer i Norge med planen att verka för att 10% av fordonen på norska vägar år 2020 skulle vara helt elektriska eller så kallade plug-in hybrider. Plug-in hybrider är fordon med både en elektrisk motor och en förbränningsmotor, men som kan användas helt som en elbil på kortare sträckor (Figenbaum & Kobenstvedt, 2013a).

År 2014 nyregistrerades 18,090 elbilar i Norge av totalt 144,202 nybilsregistreringar, vilket ger en marknadsandel på 12,5%. Detta utgjorde ca 1/3 av elbilsförsäljningen i Europa. Vid utgången av år 2014 fanns det 38,568 elbilar registrerade i Norge vilket motsvarade 1,5% av fordonsflottan (Norsk elbilforening, 2015).

Norge skiljer sig gentemot andra länder då endast 24% av elbilarna är registrerade på företag och 76% är registrerade på privatpersoner, ett förhållande som oftast är motsatt. Företagsbilar står annars för 40% av nybilsregistreringarna i Norge. 68% av de privatregistrerade bilarna är registrerade på män och 32% är registrerade på kvinnor. I Oslo och Akershus (som omger Oslo) återfinns mer än 50% av alla norska elbilar. Detta område hade dock 62% av landets elbilar 2010 och trenden är tydlig att elbilen sprider sig till mindre tätorter och mer glesbefolkade bygder (Figenbaum & Kobenstvedt, 2013a).

De styrmedel som legat till grund för försäljningsutvecklingen av elbilar i Norge har haft följande syften.

- Att göra inköp av en elbil ekonomiskt rimligt.
- Att bygga bort barriärer för praktisk användning av elbilar.
- Att ge köpare av elbilar värden som kompenserar och mer därtill för den högre inköpskostnaden.
- Kompensera för köparens risk, avseende andrahandsvärde och batteriernas livstid.
- Att snabba upp utvecklingen av den kritiska marknadsandelen för att minska kostnaderna per fordon och vänja människor vid elektriska fordon.

Inom bilindustrin sker den huvudsakliga teknikutvecklingen inom lyxbil och premiumsegmentet för att sedan sprida sig till billigare bilmodeller. Köpare av denna typ av bilar uppskattar ny teknik och kan ofta tänka sig att betala extra för detta. El som drivlina lämpar sig bäst för mindre bilar, för småbilssegmentet är uppfattningen om ny teknik kontra pris oftast det motsatta. Lågt pris och användarvänlighet är viktigast. De norska initiativen har utformats utifrån denna grundtanke.

Genom åren har elva initiativ tagits för att främja introduktionen av elbilar (se Tabell 3) (Figenbaum & Kobenstvedt, 2013a). Styrmedlen har haft olika syften. Flera styrmedel är skattesänkningar som främst minskat inköpspriset, men även den rörliga kostnaden. För personer boende vid olika typer av bomavgifter kan den rörliga kostnaden ha minskat betydligt. Man har även skapat mervärden för elbilsägare genom olika användningsinitiativ som ger fördelar i vardagslivet. Till sist har man stött uppbyggnaden av laddningsinfrastruktur. Att satsa på skattelättnader istället för bidrag har varit medvetet. Bidrag ger en utgiftspost i statens budget vilket kan skapa irritation hos allmänheten.

Tabell 3: Styrmedel som införts i Norge och vilken påverkan på den totala elbilsförsäljningen som dessa haft. Bedömningen om styrmedlens påverkan kommer från rapporten Electromobility in Norway – experiences and opportunities with electric vehicles (Figenbaum & Kobenstvedt, 2013a).

Statliga styrmedel

Momsbefrielse:	Under år 2001 infördes momsbefrielse för elfordon, momsen på fordon i Norge är 25%, detta har minskat skillnaden i inköpskostnad mellan konventionella bilar och elbilar. Styrmedlet bedöms ha haft stor påverkan .
Reducerad årlig registreringsavgift:	Elbilar har den lägsta registreringsavgiften, gentemot en konventionell bil kan skillnaden vara ca 3000-3500 kr årligen. Styrmedlet bedöms ha haft påverkan .
Befriad från nybilsregistreringsskatt:	Denna skatt infördes redan 1990 och var viktig under 90-talet. Efter en förändrad registreringskatt är alla fordon under 1540 kg befriade, vilket innebär att majoriteten av elfordonen är befriade i alla fall. För tyngre elfordon innebär det fortfarande en fördel gentemot bilar i samma storleksklass, styrmedlet bedöms ha haft påverkan .
Reducerat förmånsvärde på tjänstebilar:	Styrmedlet har bedömts ha haft liten påverkan fram tills år 2012. Med introduktionen av Teslas premiumbilar kan denna bedömning ändras framöver.
Annorlunda registreringsskyltar:	Ökar synligheten och möjliggör kontroll av andra elbilsinitiativ, påverkan .

Lokala styrmedel

Fri från vägtull:	Stor påverkan i områden med många eller dyra tullavgifter. En vanlig bilpendlare i Oslo bedöms betala upp till 10 000 kr årligen. För vissa områden i Norge kan siffran uppgå till närmare 25 000 kr.
Fri parkering:	Påverkan i områden med få parkeringsmöjligheter, fler parkeringar måste konverteras till parkering för elektriska bilar endast för att initiativet ska vara fortsatt effektivt.
Reducerade färjeavgifter:	Liten påverkan , Få elbilsanvändare pendlar med färja.
Tillåtelse att använda bussfil:	I områden med köer i rusningstid så har möjligheten att köra i bussfilerna minskat pendlingstiden, med fler elbilar börjar nu även bussfilen fyllas och initiativet bör fasas ur. Styrmedlet bedöms ha haft stor påverkan under introduktionsfasen av elbilar.

Myndighetsprogram

Finansiellt stöd till laddplatser:	Påverkan , reducerar den ekonomiska risken för investerare, möjliggör laddning utanför hemmet, synliggör elbilar och möjliggör fler körda mil för varje elbil.
Snabbladdningsstationer:	Påverkan , möjliggör längre resor, ökar elbilsmarknaden, är nödvändigt för elbilar som taxibilar.

Styrmedlen infördes gradvis mellan 1990-2009 ändå var det först 2010 som elbilsförsäljningen tog fart. Slutsatsen är att det inte berodde på styrmedlen i sig, utan att det först år 2010 kom ut elbilar på marknaden som var attraktiva för konsumenterna. Den tekniska utvecklingsfasen var inte mogen tidigare.

De ekonomiska lättnaderna infördes i en tid då prisskillnaden mellan en elbil och en konventionell bil var större än idag. I början var elbilen trots lättningen dyrare än den konventionella bilen. Numera kan inköpskostnaden i flera fall bli billigare för en elbil än för en konventionell bil, något som inte anses behövas. Nuvarande ekonomiska initiativ är beslutade t.o.m. år 2017, men det är troligt att politikerna beslutar att de minskas något från och med 2018 års budget.

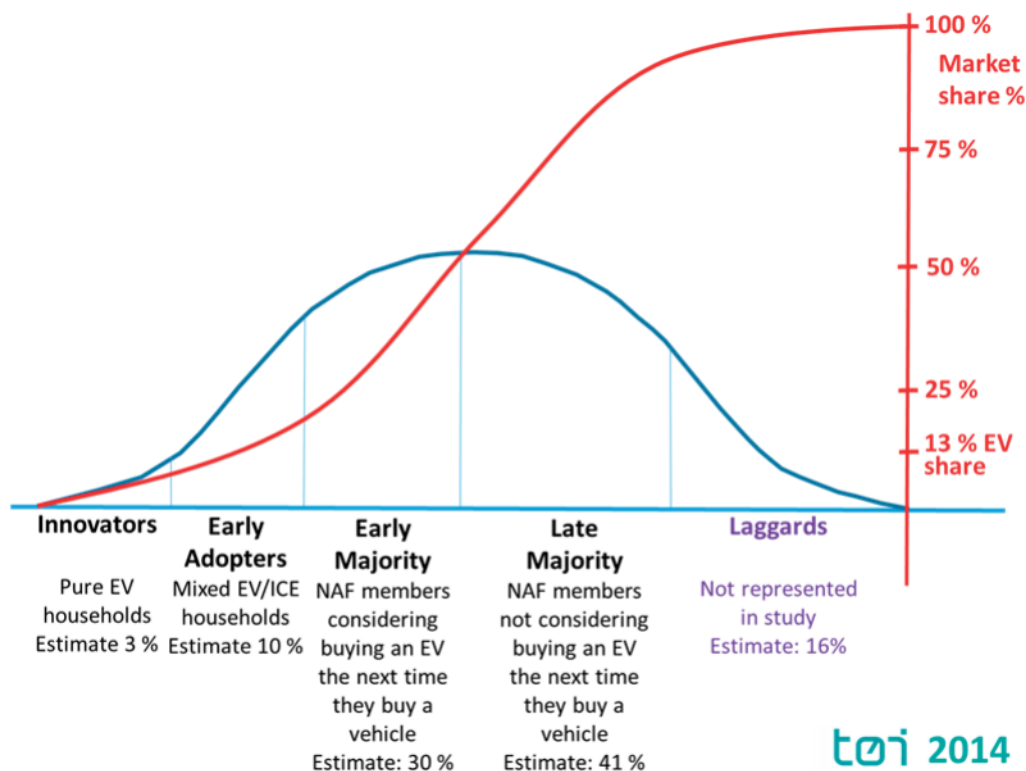
Styrmedlen för att underlätta användningen av elbilar kan dock ändras innan år 2018, redan nu har det blivit förseningar i busstrafiken i Oslo på grund av köbildning i bussfilerna. Infrastrukturen för elbilar och elbilsmarknaden bedöms dock byggts upp till en sådan grad att vissa styrmedel kan fasa ut, utan att döda elbilsmarknaden, detta då många kunder fortfarande bör uppleva elbilar som konkurrenskraftiga gentemot konventionella bilar. Initiativet för utbyggnad av snabbbladdningsinfrastruktur bedöms dock få ökade resurser framöver.

Från en undersökning med norska elbilsägare analyserades deras huvudsakliga skäl att köpa en elektrisk bil (Se figur 9) (Haugneland, 2012). Bilens miljövänlighet var den största enskilt viktigaste faktorn, men de ekonomiska och praktiska fördelarna var viktigare för majoriteten av elbilsanvändarna. Denna bakgrund gör att det kan vara svårt att fasa ut initiativen utan att elbilsmarknaden imploderar och det kommer att bli en balansakt att samtidigt behålla marknadsandelen.



Figur 9: Anledning till att norska elbilsköpare valt elbil. Alla områden angavs som skäl hos de flesta, deltagarna listade utefter vad som var viktigast och den samlade bedömningen syns i diagrammet (Figenbaum & Kobenstvedt, 2013a).

Introduktionen av elbilar i Norge har gått helt enligt plan. För år 2014 var 12,5% av alla nybilsregistreringar elbilar, en försäljningsnivå som i figur 10 placerats in i Roger's innovationskurva. Nu bedöms det från myndigheternas sida finnas en grund som gör att elbilsmarknaden gradvis kan börja stå på egna ben (Figenbaum & Kobenstvedt, 2013a). Den norska elbilsmarknaden ska nu ta steget mellan kund segmentet Early-Adopters till Early-Majority. Just detta steg kallas "dödens dal" och är ett steg många uppfinningar och innovationer inte klarar att ta sig förbi (Aretun, 2015).



Figur 10: I Norge är 12,5% av nybilsförsäljningen elbilar, man har nått konsumentgruppen Early-Adopters. Elbilsintroduktionen är på väg att ta steget mot Early-Majority (Figenbaum, Kobenstvedt & Elvebakk, 2014).

Gruppen Early-Adopters skiljer sig i Norge från den förväntade i andra länder. Detta har att göra med de olika styrmedel som har införts. I den norska gruppen av Early-Adopters återfinns människor med hög tidskostnad. Detta på grund av fördelen att åka i bussfil, något som i Oslo avsevärt kan korta pendlingstiden i rusningstrafik. Vidare återfinns människor som med en vanlig bil skulle ha haft höga bomavgifter. På vissa öar där bron eller tunneln in till fastlandet är avgiftsbelagd för alla utom elbilsförare, har marknadsandelen för elbilar skjutit i höjden. Till sist återfinns personer som saknar parkeringsmöjlighet vid arbetet och kan utnyttja de avsatta och gratis elbilsparkeringsarna. Den grupp som blivit Early-Adopters i Norge är till stor del styrd dit av de styrmedel som den norska staten har infört (Figenbaum, 2015).

4.2 Initiativ i andra länder

4.2.1 Snabbladdningsnät i Estland

Estland har gjort en jättesatsning på elbilar som skiljer sig något från den Norska satsningen. Landet har satsat på att bygga upp en infrastruktur av snabbladdningsstationer och helt struntat i stöd till annan typ av publik laddning. År 2012 gjordes en beställning av 165 CHAdeMO snabbladdningsstationer för att skapa världens första landstäckande snabbladdningsnät (Electromobility in Estonia, 2015a). I dagsläget finns det 177 snabbladdningsstationer i landet. Detta innebär att var du än befinner dig i landet är det aldrig längre än 60 km till en snabbladdningsstation. Vidare kunde den som köpte en elbil mellan 18 juli 2011 till 7 augusti 2014 få bidrag upp till 150 000 kr. År 2012 hade Estland en topp i sin elbilsförsäljning vilket kan ses i figur 1 detta berodde på ett stort inköp av statliga elbilar det året. Det hela finansierades av sålda utsläppsrätter (Stave, et al, 2014). I januari 2015 hade man 10 624 besök i snabbladdningsnätet där det laddades 90 892 kWh, vilket motsvarar 455 000 km körning med 2 kWh per km (Electromobility in Estonia, 2015b). Holland följer nu Estland och kommer att bli det andra landet med en heltäckande snabbladdningsinfrastruktur med över 200 stationer. Denna kommer stå klar i slutet av 2015 (ABB, 2015).

4.2.2 Miljözoner i Tyskland

Städer kan besluta om att utestänga en viss typ av fordon från stadskärnor och andra särskilt miljö känsliga områden genom att införa en miljözon, som en åtgärd för att förbättra luftkvaliteten i dessa områden. I Sverige finns denna typ av zoner i flera städer, bl.a. Stockholm, Göteborg, Malmö, Uppsala, Helsingborg och Lund. I dessa fall handlar det främst om att utestänga tunga transporter (Transportstyrelsen, 2015).

I Tyskland har flera städer gått längre och infört avgasfria zoner. På andra ställen har man tillåtit nattliga lätta transporter med elbilar. Detta har fått ett kraftigt genomslag på elbilar som bruksbilar lokalt (Roadmap: Sweden, 2014).

5 Elbilsituationen i Sverige

I januari 2015 fanns 3226 helt eldrivna fordon i Sverige, fördelat på 2223 elbilar, 855 lätta lastbilar och 148 fyrhjuliga motorcyklar. Försäljningen under 2014 bedöms ha hämmats något över osäkerheten om supermiljöbilspremie. Det är nu beslutat att elfordon sålda under hösten 2014 retroaktivt ska kunna tillgodogöra sig premien. Dessutom finns 75 miljoner kronor avsatta till en utbyggnad av laddningsinfrastruktur, för såväl normalladdning som snabbladdning (Power Circle AB, 2015).

Tabell 4: Styrmedel som omfattar elbilar i Sverige år 2015.

Styrmedel i Sverige

Supermiljöbilspremie	Supermiljöbilspremie är en premie om 40 000 kr på inköpspriset.
Skattebefrielse (5 år)	Miljöbilar är skattebefriade i 5 år efter nyregistrering.
Nedsatt förmånsvärde	Företag kan sätta ner förmånsvärdet på miljöbilar. Bilens värde sätts ner i två steg. Först sätts värdet ner till värdet för en jämförbar konventionell bil. Sedan rabatteras värdet ytterligare 40%.

Styrmedel som finns i Sverige år 2015 är listade i tabell 4. Sverige har sedan 2012 en supermiljöbilspremie om 40 000 kr. För att en bil ska kvalificera sig krävs det utsläpp under 50 g CO₂/km. I statsbudgeten finns pengar avsatta till stödet, dessa fördelas efter principen först till kvarn. Mer pengar har skjutits till ett flertal gånger. Stödet kan ges till alla, från privatpersoner till myndigheter. Supermiljöbilspremie gäller 2015 ut, men kommer troligen att förlängas (Stave, et al, 2014). Vissa bedömare anser att supermiljöbilspremie har felutnyttjats då den betalas ut till den som nyregistrerar bilen. Detta har lett till att vissa bilhandlare registrerat bilarna i Sverige för att sedan exportera dem utomlands (Auto Motor Sport, 2015).

Det finns även en skattebefrielse de första 5 åren för miljöbilar. Skattebefrielsen delas ut till bilar som släpper ut mindre koldioxid än ett satt gränsvärde som beräknas utifrån bilens vikt (Transportstyrelsen, 2015). Då fordonsskatten baseras på koldioxidutsläpp blir värdet av befrielsen högre för en dieselbil än för en elbil. För en dieselbil kan värdet bli upp till 5000 kr, en ren elbil har grundbeloppet 360 kr i fordonsskatt, 60 kr är en grundavgift, vilket innebär att värdet av skattebefrielsen är 300 kr per år, eller 1500 kr under perioden (Skatteverket, 2015a).

För företag finns möjlighet för nedsättning av förmånsvärdet för så kallade miljöbilar, eftersom miljöbilar i allmänhet är dyrare i inköp än andra bilar. Bilens värde sätts först ner till en jämförbar konventionell bil. Därefter sätts förmånsvärdet ner 40%, men max 16 000 kr. Reglerna gäller fram till inkomståret 2016 (Skatteverket, 2015b).

För företag, myndigheter och organisationer finns ett projekt som heter elbilsupphandlingen. Genom detta projekt kan energimyndigheten finansiera upp till 50% av det eldrivna fordonets merkostnad gentemot ett konventionellt fordon. Dock max 100 000 kr. De avsatta pengarna kommer att räcka till ca 500 fordon, bidraget kan inte kombineras med supermiljöbilspremie (Stave, et al, 2014).

Energimyndigheten har tilldelats 285 miljoner kronor. Dessa pengar ska användas till ett forskningsprogram som man kallar demonstrationsprogram där elfordon mellan 2011-2017 ska utvärderas utifrån användarperspektivet och därigenom identifiera barriärer. En del av pengarna har avsatts till

elbilsupphandlingen som presenterats ovan, men pengar har också gått till ett flertal andra forskningsprojekt, samt till satsningar på laddningsinfrastruktur i demonstrationsmiljöer. Satsningarna på laddningsinfrastruktur har främst skett genom olika lokala projekt för att utvärdera användarvänligheten, ett exempel är EL-6:an (E6:an) där snabbladdningsinfrastruktur har byggts för att koppla ihop Oslo, Göteborg och Köpenhamn (Stave, et al, 2014).

EU finansierar ett projekt som kallas ELECTRIC. Projektets syfte är att möjliggöra elbilskörning mellan olika länder. Totalt ska 155 snabbladdningsstationer installeras i Sverige, Danmark, Holland och Tyskland. I Sverige installerar Öresundskraft 35 snabbladdare som binder ihop eller stärker laddningsmöjligheterna längs huvudvägarna i södra Sverige (ABB, 2014). Var de nya snabbladdarna ska byggas kan ses i figur 11.

Byggnation längs med trafikleder

2015

Sträcka 1 (Helsingborg-Jönköping 230 km)

Helsingborg, Örskällunga, Ljungby, Värnamo, Jönköping

Sträcka 2 (Jönköping-Göteborg 150 km)

Borås

Sträcka 3 (Malmö-Göteborg 270 km)

Malmö, Lund, Melbystrand, Halmstad, Falkenberg, Varberg, Mölndal

Sträcka 4 (Göteborg- Strömstad 160 km)

Backa, Uddevalla, Tanum, Strömstad

Sträcka 5 (Jönköping-Stockholm 320 km)

Gränna, Mjölby, Norsholm, Stavsjö, Nyköpingsbro Nyköping, Järna, Södertälje, Upplands-Väsby

Sträcka 6 (Stockholm-Ärjäng 400 km)

Ekolsund, Västerås, Örebro, Karlskoga, Karlstad, Ärjäng

**ÖRESUNDS
KRAFT**

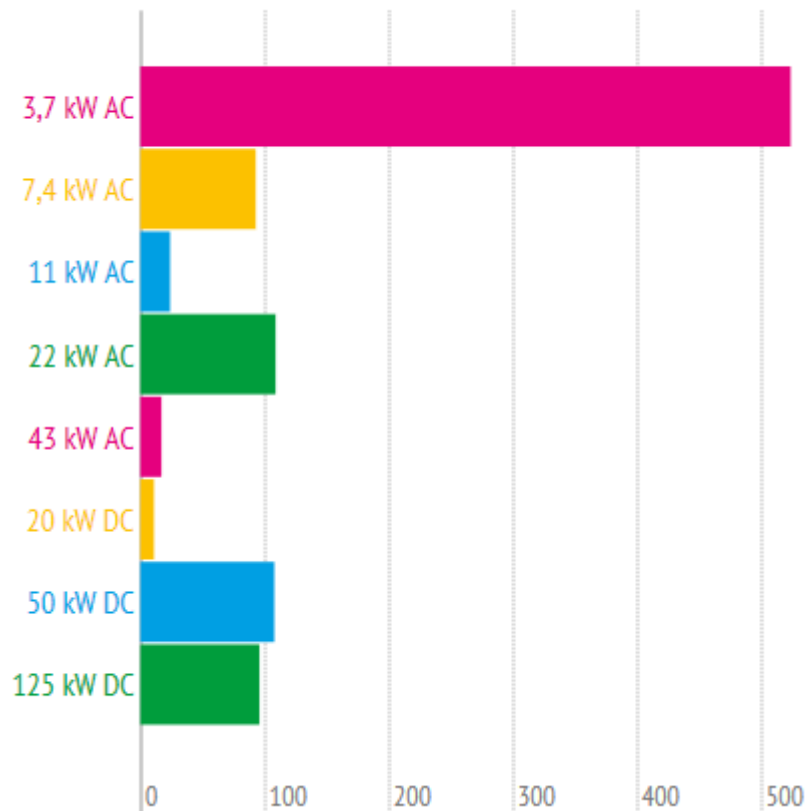


Figur 11: Snabbladdningsstationer som ska byggas i Sverige inom projektet ELECTRIC, samtliga ska vara byggda under år 2015. Projektet sammankopplar Sveriges 3 största städer med snabbladdningskorridorer (Ny Teknik, 2015).

Genom dessa snabbladdningsstationer nås flera andra länder. Systemet möjliggör elbilsfärd till Norge, Frankrike och Österrike. Estland och Finland nås med färja från Stockholm även om inga snabbladdare inom detta projekt byggs i dessa länder.

I Sverige finns redan ett antal snabbladdare uppsatta. I ett lokalt projekt har Trondheim sammankopplats med Gävle. McDonalds har tillsammans med Fortum satt upp snabbladdningsstationer vid ett antal av sina motorvägsrestauranger och Tesla har satt upp några stationer. Teslas stationer kan dock endast användas av Tesla bilar. Genom hemsidan laddinfra.se kan man se antalet laddpunkter i Sverige, hur situationen såg ut den 10 mars 2015 kan ses i figur 12. Utbyggnaden sker för tillfället snabbt. Information om en laddpunkt är ledig eller ej går att få igenom eniro.se.

ANTAL LADDPUNKTER I SVERIGE JUST NU, PER MAXIMAL EFFEKT



Figur 12: Statistiken listar laddpunkter, en laddningsstation kan ha flera laddpunkter. Det finns flera olika standarder på laddkontakter i nuläget, därför kan inte alla bilar laddas vid alla stationer (Laddinfra.se, 2015).

6 Barriärer och åtgärder för elbilsintroduktion i Sverige

Hur elbilsintroduktionen utvecklas framöver beror på stat, näringsliv och konsumenter. 80 företag och organisationer författade gemensamt rapporten ”*En färdplan för att främja elfordon i Sverige, nå klimatmålen och samtidigt stärka den svenska konkurrenskraften*” (Roadmap: Sweden, 2014). I dagsläget anklagar rapporten Sverige för att ha en otydlig ambition avseende elfordon.

Ambitionen är viktig, majoriteten av de kommande investeringarna kommer näringslivet att stå för, men staten har en viktig roll som risktagare vid uppbyggnadsfasen av marknaden. Utan statliga investeringar anser rapporten att marknadsutvecklingen hämmas. Projektet kom fram till sammanlagt 26 åtgärder, varav tre huvudåtgärder som behövde ske på statligt initiativ för att elektrifiera transportsektorn. Dessa tre var:

- Nationell samordning som skapar förutsättningar för elbilar.
- Fokuserade, sektorsövergripande demonstrationsmiljöer.
- Att stimulera kundefterfrågan.

Ett annat projekt ”*Roadmap för ett fossilbränsleoberoende transportsystem år 2030*” som beställdes av Elforsk och Svensk Energi (Sköldberg, Holmström, & Löfblad, 2013) kritiserade myndigheterna med orden ”utvecklingen går inte spontant”.

Den stora utredningen *Fossilfrihet på väg* (SOU 2013:84) rekommenderade att en supermiljöbilspremie om 70 000 kr bör införas. Avseende stöd till laddningsinfrastruktur föreslås det att energimyndigheten ska utreda om det behövs för lokal laddning. För snabbbladdning ansågs det, när utredningen kom, att stöd inte behövdes men att det behövde utvärderas på nytt framöver. Om det är samhällsekonomiskt lönsamt skulle en investering då kunna motiveras (SOU 2013:84).

6.0.1 Långsiktighet

Trots att de svenska myndigheterna får kritik för att hitintills ha tagit få steg för att främja elbilsintroduktionen så finns det styrmedel för att gynna miljöbilar och därigenom elbilar. Det finns möjlighet till en kostnadsreduktion på 40 000 kr vid inköp genom supermiljöbilspremien, det finns också nedsatta förmånsvärden för tjänstebilar. Enligt Olle Johansson på Power Circle har det dock funnits en onödig hämsko tillsammans med dessa två styrmedel. Det har varit att besluten inte täckt in tillräckligt mycket av framtiden. Reglerna för förmånsvärden sträcker sig till årsskiftet 2015/2016. De flesta leasingavtal är på tre år vilket leder till att den som nu tecknar ett leasingavtal inte har en aning om kostnadssituationen efter kalenderåret 2015. Dessutom har pengarna till supermiljöbilspremien flera gånger tagit slut under hösten och det har varit osäkert kring om bilköpen i efterhand skulle kompenseras. Olle Johansson menar på att det är mycket viktigt att komma till rätta med dessa problem i dagsläget.

6.0.2 Att höja priset för fossila drivmedel

Ett styrmedel som skulle kunna snabba upp elbilsintroduktionen är att bestraffa de konventionella bilarna. Med höjd koldioxidskatt på drivmedel skulle kilometerkostnaden öka för konventionella bilar och därigenom höja livstidskostnaden (Sköldberg, Holmström, & Löfblad, 2013). Vilket relativt en konventionell bil skulle göra elbilen billigare.

6.0.3 EU direktiv 443/2009

Peter Smeds på Trafikverket anser att fler styrmedel i Sverige skulle skynda på elbilsintroduktionen, men att det är en avvägning som måste göras gentemot kostnaderna för staten. Han tror att EU:s regler genom direktiv 443/2009 för utsläpp från nya bilar är det som verkligen kommer att avgöra hur elbilsmarknaden utvecklas. Utsläppsnivån är nu 130 g CO₂/km vilket kommer sänkas till 95 g CO₂/km år 2020. Om EU efter detta beslutar att sänka utsläppsnivån ännu mer, under 75 g CO₂/km, kommer lagstiftningen att tvinga fram en elbilsutveckling. Detta genom att det bedöms omöjligt att nå dessa utsläppsvärden med konventionella bilar (Eckstein, Ernst, & Harter, 2014). Det är dock osäkert hur mycket de europeiska politikerna vågar sänka utsläppsnivån för nya personbilar om det innebär en prisökning och att färre hushåll får råd med egen bil (Åkerman, 2012).

6.1 Ekonomiska Barriärer

6.1.1 Inköpspris

Inköpspriset blir upprepade gånger utpekat som det största hindret för elbilar. Bilköpare som köper en så kallad andrabil är mer känsliga för ett högt inköpspris än bilköpare som ska köpa en förstabil. Detta är en nackdel för elbilar då en majoritet av de elbilar som finns på marknaden just nu är av bilmodeller som främst attraherar andrabilssegmentet.

I Norge har man kraftigt subventionerat inköpspriset av elbilar, så pass mycket att det i vissa fall kan bli billigare att köpa en elbil än en konventionell bil. Att denna utveckling med stora statliga subventioner skulle ske i Sverige bedöms dock som orimligt av de intervjuade.

Det finns förslag på att supermiljöbilspremien i framtiden ska ersättas med ett bonus-malus system. Bonus-malus innebär att bilarna med högst utsläpp får en straffavgift som blir till en rabatt för bilarna med lägst utsläpp (Stave, et al, 2014). I rapporten *fossilfrihet på väg* (SOU 2013:84) föreslogs beloppet 70 000 kr i supermiljöbilspremie. Detta belopp är inte orimligt vid ett skifte till bonus-malus, då detta system inte påverkar stadskassan. Olle Johansson varnar dock för att en kraftig framtida höjning av ersättningen vid inköp, kan göra att potentiella elbilsköpare skjuter upp sitt inköp tills den nya högre ersättningen har trätt i kraft.

På Trafikverket har man internt diskuterat enligt Peter Smeds, ett system där en elbilsköpare initialt får en subvention på inköpspriset, för att sedan få en något förhöjd fordonsskatt. Detta för att kostnaderna för en elbil mer ska likna kostnaderna för en konventionell bil, med något lägre inköpspris men högre rörliga kostnader.

Nybilsförsäljningen sker främst till juridiska personer. Det vill säga företag, organisationer och kommuner. Juridiska personer agerar oftast mer ekonomiskt rationellt än privatpersoner enligt Olle Johansson. De fokuserar mer på livstidskostnaden under ägande perioden än inköpskostnaden. Därför menar han att det är viktigt att fokusera på en förlängning av reglerna för förmånsvärden. Viktigt är också att undvika eventuell förmånsbeskattning för den anställde på el tillhandahållen på arbetsplatsen. För arbetsgivaren kan det bli dyrare att erbjuda en elbil än en konventionell bil som tjänstebil. Ett förslag är att införa ett bruttolöneavdrag för arbetsgivaren (Roadmap: Sweden, 2014).

Trots det höga inköpspriset kan elbilar redan i dagsläget vara ekonomiskt rimliga som bruksbilar tack vare låga rörliga kostnader. Många körtimmar och förutsägbara körmönster är vanligt vid denna typ av användning. De förutsägbara körmönstren kan möjliggöra schemaläggning av laddning. Bilförsäljare kan uppmuntra företag genom provperioder där de får låna en elbil under en kort period för att se om bilen fungerar praktiskt i den dagliga verksamheten, försök med detta har gjorts i Trondheim med positiva resultat (Green Highway, 2015).

Ett högt antal körtimmar kan också uppnås genom en bil-pool. En bil-pool skulle kunna vara ett sätt att öka marknadsandelen av privatbilister. I Paris finns en så kallad flytande elbils-pool som heter Autolib. Flytande innebär att du kan hämta och lämna bilen på olika ställen. Denna har blivit mycket populär och innehar nu mer än 2000 bilar (Roadmap: Sweden, 2014). Det finns redan idag flera bil-pooler i Sverige.

I Helsingfors har man påbörjat ett program för mobility on demand som man hoppas ha klart till 2025 (Helsinki Times, 2014). I programmet vill man sammanföra kollektivtrafik, taxi, och flytande bil- och cykel-pooler. En kund ska med samma betalplattform få tillgång till samtliga tjänster och även i sin reseplanerare kunna jämföra olika transportalternativ. Det diskuteras att elbilar ska kunna utgöra en del av bil-poolerna för programmet (Heikkilä, 2014).

Något som precis öppnat upp en stor möjlig nybilsmarknad för elbilar är möjligheterna till leasing. Enligt Magnus Henke på Energimyndigheten har leasingföretagen inte förrän nu vågat ta in elbilar i sina sortiment, detta på grund av att det varit för många orostecken kring andrahandsvärdet. Då en stor andel av bruksbilarna och tjänstebilarna leasas har detta varit en stor hämsko.

Magnus Henke anser också att den tekniska utvecklingen kommer att driva ner priserna på batteripaketet. Dessa utgör en stor del av kostnaden för en elbil och är det som framförallt kommer att påverka om biltillverkarna kan erbjuda elbilar till konkurrenskraftiga priser eller ej. För två-tre år sedan trodde man att batteripriset om 10 år skulle vara ca 300 dollar per kWh, redan idag är Tesla nära detta pris på sina batteripaket.

Enligt forskarna Björn Nykvist och Måns Nilsson har prisutvecklingen mot lägre kostnad för batteripaket kraftigt underskattats och med det potentialen för elbilar. År 2007 kostade i snitt batteripaketet för 1 kWh 8600 kr, år 2014 var den kostnaden 2600 kr kWh. Om utvecklingen fortsätter i samma takt nås priset 1300 kr kWh redan i början på 2020-talet. Vilket är det pris då analytikerna bedömer att elbilar blir ekonomiskt konkurrenskraftiga gentemot konventionella bilar utan subventioner (Nykvist & Nilsson, 2015).

6.1.2 Andrahandsvärde

Osäkerheten kring andrahandsvärdet har tidigare hindrat möjligheten till leasing av elbilar och även skapat en oro bland kunder som har kunnat tänka sig köpa en elbil. Nu har dock flera bilföretag börjat erbjuda leasing av elbilar. Nu finns tillräckliga erfarenheter, både av vad folk är beredda att betala för en begagnad elbil, som av kvalitén och livslängden på batterierna, för att möjliggöra framtagandet av beräkningsmodeller av andrahandsvärdet.

I takt med att fler och fler elbilar kommer ut på andrahandsmarknaden och att erfarenheterna av de tekniska aspekterna ökar så kommer andrahandsvärdet att bli mer säkert. Vissa elbilstillverkare erbjuder även olika förmåner för att minska oron, t.ex. leasing av batterier eller ett garanterat tillbakaköpspris efter några år. I USA har myndigheterna gått in och lagstiftat om en minigaranti för bilbatterier som varje elbilstillverkare måste tillhandahålla. Minigarantin är en livslängd på åtta år för ett bilbatteri (Roadmap: Sweden, 2014). Förhoppningen är att detta ska leda till en större säkerhet avseende andrahandsvärdet.

6.2 Tekniska Barriärer

6.2.1 Elbilen

6.2.1.1 Räckvidd

Just räckvidden är något som kommer upp i alla samtal om elbilar enligt Olle Johansson och då som en negativ aspekt. Inte nog med att räckvidden är betydligt kortare än för en konventionell bil, stoppet blir också betydligt längre, minst 20 minuter vid en snabbaddare för upp till 80% av batterikapaciteten och flera timmar vid normalladdning. I analysen av körbeteende i stycke 2.2.3 så var det just behovet av att kunna

köra mer än 100 km på en dag som uppgavs som den viktigaste begränsande faktorn. Även om köranalyserna visar att de flesta bilar mest används till kortare resor.

Enligt Magnus Henke utvecklas bilarna i rask takt mot en räckvidd på 200 miles (350 km). Tidigare har endast de dyrare Tesla bilarna haft en räckvidd över 200 km. Detta har varit en enorm konkurrensfördel för Tesla. Vilket andra biltillverkare uppmärksammat.

Olle Johansson anser att en hämsko för elbilar är att människor köper en bil som är anpassad för 5% av resorna. Alltså långresorna, skjutsa barnets fotbollslag etc. Svenskar vill ha en stor bil, gärna kombi med dragkrok. Som passar för fjällresan eller turen till Ikea. Attribut som hitintills inte beskrivit de elbilar som funnits på marknaden. Bland attributen finns också räckvidd vilket gör att potentiella kunder undviker elbilar då de i dagsläget inte tillgodoser alla kundens behov. För bilar som köps in som andrabil i ett hushåll med flera bilar blir dessa attribut dock mindre viktiga eftersom den andra bilen troligen uppfyller dem. Det man har sett i Norge är dock att elbilen snarare blivit förstabil avseende årlig körsträcka i flerbilshushållen.

6.2.2 Infrastruktur

6.2.2.1 Snabbladdning

Ett sätt att minska räckviddsoron är snabbladdning. Enligt Sven Forsberg på elbilssverige är en utbyggd snabbladdningsinfrastruktur det viktigaste för en snabbare elbilsintroduktion i nuläget. Många människor som ytterst sällan kör långt avstår från att köpa en elbil för att möjligheten till längre körningar inte finns. Det kan också ha att göra med att en bil fortfarande associeras med frihet. Enligt Olle Johansson är snabbladdning nästan viktigare ur rent psykologiskt avseende än ur ett praktiskt. En god snabbladdningsinfrastruktur kan bygga bort en stor del av räckviddsoron då föraren vet att det snabbt går att ”toppa” upp batteriet vid behov. Olle Johansson hänvisade till en studie gjord i Japan. Först hade man låtit ett antal olika personer köra elbil i ett område. Efter en tid satte man ut ett antal snabbladdare i samma område. Detta medförde att förarna vågade utnyttja en större del av batteriets potential. Den psykologiska räckvidden av bilen ökade. Innan snabbladdarna fanns ville förarna i snitt inte köra längre än att 50% av batteriet återstod, detta ändrades till endast några procent kvarvarande batterikapacitet bland vissa förare efter det att snabbladdare placerades ut, men de använde knappt snabbladdarna (Botsford & Szczepanek, 2009).

Åsikterna ifall stöd till snabbladdning behöver införas eller ej skiljer sig. Magnus Henke på Energimyndigheten anser att det i nuläget finns en hygglig marknadsutveckling på snabbladdningssidan. På grund av den relativt goda marknadsutvecklingen har energimyndigheten rekommenderat att stöd till snabbladdning inte ska införas utan valt att koncentrera sig på stöd till normalladdning vid deras rekommendationer till regeringen i utarbetandet av nya direktiv.

Även Peter Smeds på Trafikverket tror att utbyggnaden av just snabbladdare kommer att ske mycket av sig självt och att affärsmodellen inte kommer att bli att sälja el. Snabbladdare kommer istället att placeras intill andra tjänster som mat, köpcentrum etc. som ett sätt att locka kunder. Något som McDonalds redan börjat med.

Om bruksbilar som taxi, budbilar, bil-poolsbilar etc., bilar som går många korta sträckor under en dag ska kunna elektrifieras så krävs dock centrurnära snabbladdning.

6.2.2.2 Normalladdning

Bristen på publik normalladdning är en kraftigt begränsande barriär, framförallt för människor som bor centralt i städer och i lägenheter, då de i många fall inte har möjlighet till hemmaladdning. Endast ca 45% uppgav att de hade möjlighet till hemmaladdning i denna grupp. Det kan även vara en begränsande faktor för de med lång arbetspendling, för dem är det viktigt att kunna ladda bilen under arbetstid.

De intervjuade ansåg att en utbyggd normalladdningsinfrastruktur behövs, då man bedömer att det är den som kommer att användas mest i praktiken. De ansåg även att det troligen behövs stöd till utbyggnaden av infrastrukturen. Peter Smeds på Trafikverket tror dock att infrastrukturen bör hållas ifrån gatorna i så stor utsträckning som möjligt, då gatukontoren inte kommer uppskatta de hinder för snöskottning mm som

infrastrukturen utgör. I stället anser han att infrastrukturen bör placeras i parkeringshus. Han tror även att det då kan utgöra en populär affärsmöjlighet, en något högre parkeringsavgift i utbyte mot gratis elektricitet.

6.3 Attityder

6.3.1 Kunskap

Alla intervjuade var överens om att kunskapen om elbilar är för låg hos gemene man idag. Magnus Henke hävdade att många fortfarande är fast i tanken att en elbil har en räckvidd på 100 miles (160 km), vilket han menar inte är riktigt sant längre.

Olle Johansson anser också att det är ett problem att bilförsäljarna inte har tillräckliga kunskaper om elbilar. De flesta bilförsäljare har elbilar i sitt sortiment och hos de större bilhandlarna finns det oftast bilar hemma för uppvisning och provkörning. Det är dock få försäljare som har läst in sig ordentligt på elbilar vilket kan leda till att en blind ska leda en blind och en rätt konstig situation kan uppstå. Detta kan leda till att en kund avstår ett köp, eller skjuter det på framtiden.

Positivt är dock att ett större antal laddningsstationer nu byggs, både snabbladdning och normalladdning. Detta blir som stående reklampelare för elbilar och visar att den viktigaste barriären, räckvidd, nu håller på att byggas bort enligt Magnus Henke. Ifall leasing av elbilar också slår igenom brett på marknaden kommer fler människor genom främst arbetet komma i kontakt med elbilar. Det har utomlands visat sig att många som kör elbil på jobbet i högre grad än andra kan tänka sig en elbil även privat, vilket tydliggjordes i Randi Hjorthols (2013) studie.

Sedan finns det personer som har negativ syn på elbilar och ifrågasätter att man ska införa elslukande bilar när man samtidigt försöker minska användningen av el på andra ställen (Roadmap: Sweden, 2014). Dessa åsikter har motiverats av livscykelanalyser där man räknat på utsläppen från t.ex. tysk kolkraft vilket ger att en elbil har större utsläpp än en vanlig bil, trots att den svenska el-mixen innehåller mycket lite tysk kolkraft. Olle Johansson anser att dessa beräkningar mest känns som svepskäl från personer som från början är negativa till elbilar. Johnny Kellner har en avvikande åsikt i ämnet och Olle Johansson och Johnny Kellner har fört en debatt på ny teknik (Ny Teknik, 2015).

6.3.2 Andra mervärden

I framförallt Norge har man arbetat mycket med att ge elbilsförare andra mervärden än just de ekonomiska. Man har infört att elbilar kan åka i bussfiler och att det finns en mängd centralt placerade parkeringsplatser som endast kan utnyttjas av elbilar. Att ge elbilar speciella parkeringsmöjligheter är ett förslag som även tas upp av organisationen Roadmap Sweden. Problemet med användarmervärden som dessa är att värdet avtar med antalet bilar som kommer ut på marknaden. I Norge har problem börjat uppstå med att bussar blivit försenade på grund av för många elbilar i bussfilerna. I Sverige menar Magnus Henke att lagrummet är oklart angående hur man får införa denna typ av styrmedel.

Miljözoner har fungerat bra i Tyskland. Framförallt har de haft en påverkan på antalet lätta transportbilar och bruksbilar. Serviceföretag har i ganska stor utsträckning gått över till elbilar. Roadmap Sweden föreslår att detta införs även i Sverige i lämpliga stadskärnor. Man föreslår även att varutransporter med elbilar kan få ske nattetid.

Ett mervärde som kommer naturligt med en elbil är att de flesta inte behöver åka och tanka i vardagen, då man lämnar garageuppfarten med fulladdad bil. Peter Smeds och Olle Johansson tror att detta lite motsägelsefullt kan göra elbilen till en glesbygdsbil. Olle hävdar att människor på landsbygden endast kör marginellt mer per dag än stadsmänniskor och att de generellt sett kör mindre än en elbils räckvidd. Detta tillsammans med att det under senare år har stängts bensinmackar på landsbygden i rask takt, på grund av för dålig lönsamhet, gör att elbilen kan bli ett mer attraktivt färdmedel än den konventionella bilen för landsbygdsbor i framtiden.

7 Diskussion

De flesta som jag kommit i kontakt med för denna uppsats hävdar att de svenska myndigheterna har varit sena med att stödja elbilsintroduktionen. Dessutom har långsiktighet i politiken angående elbilar saknats vilket skapat onödig oro. I dagsläget beskrivs situationen i Roadmap Swedens slutrapport som att marknaden står och stampar. En del i detta kan vara att det funnits en skepsis mot elbilar bland ledande personer på trafikområdet i Sverige. Thomas B. Johansson, utredare för *Fossilfrihet på väg* ska ha sammanfattat elbilarna med ”Dyra bilar med liten räckvidd, vilket kan ge oro för långkörning, laddhybrider kan köra längre” (Stave, et al, 2014). Detta var sant vid tillfället, men kan vara lite väl negativt framöver.

Enligt Olle Johansson har Sverige vid två tidigare tillfällen satsat hårt på alternativa bränslen. Etanol och biogas. Satsningar som resten av världen inte riktigt hängde på. Detta kan ha gjort att få har velat sticka ut hakan även i en elbilssatsning. Ska det bli något av en flopp även en tredje gång!

I Sverige kan det även politiskt ha blivit en konflikt gentemot kollektivtrafiken. Det är två transportsätt som delvis överlappar varandra. Men egentligen är det två olika delösningar på transportsektorns koldioxidutsläpp och bör inte ställas mot varandra. Bilen har en roll där kollektivtrafiken inte räcker till. Det finns stora områden i Sverige där kollektivtrafiken är undermålig och där det är för glesbefolkat för att kollektivtrafik ska vara en rimlig lösning.

Tekniskt är elbilsmarknaden i stort sett klar i demonstrationsfasen och redo för nischmarknadsfasen, dit elbilen genom politiska beslut nått i Norge. Dock behövs det en god laddningsinfrastruktur innan nischkonsumenterna kan förväntas investera i Sverige. Med en välutbyggd laddningsinfrastruktur kan man kraftigt höja antalet möjliga elbilsägare baserat på erfarenheterna av människors körbeteende i stycke 2.2.3.

Vad är då viktigast framöver? En långsiktighet i styrmedlen är nödvändigt. Att det inte funnits tidigare är en stor svaghet från myndigheternas sida. Vidare är kanske den allra viktigaste introduktionsmöjligheten för elbilar genom juridiska personer, då de står för huvuddelen av nybilsförsäljningen. De är också mindre känsliga för ett högt inköpspris än privata konsumenter. Möjlighet till leasing bör öka introduktionen. Om ekonomiska styrmedel ska införas eller förlängas bör en förlängning av nedsättningen av förmånsvärden prioriteras, det är även viktigt att arbetsgivaren inte bestraffas för att den anställda väljer en dyrare elbil, utan får möjlighet att göra en bruttolönedekskrivning.

I Norge tror man att en orsak till att subventionerna för elbilar är så populära, är för att de inte kommer som en utgiftspost i stadskassan. Då de är utformade som skattesubventioner utgör de istället en förlorad inkomst för statskassan. Därför kan det vara av värde att nyttja skattereduktioner framför bidrag även i Sverige.

Givetvis är privatmarknaden också viktig. De förslag som finns på att införa ett bonus-malus system som ersättning till supermiljöbilspremien gynnar inte bara elbilsköparen, utan missgynnar också den som köper en konventionell bil, vilket ger en ”dubbel” effekt. Blir det även en ökning till 70 000 kr kan det bli ett kraftfullt styrmedel som lockar personer från kundgruppen, de kostnadsmedvetna som nämndes under Early-Adopters i stycke 2.2.1.

Tekniskt utvecklas elbilen i snabb takt framåt med längre räckvidd och bättre bilar. Dock saknas fortfarande friheten som en vanlig bil ger. Det finns stora områden i Sverige som inte nås med en elbil idag utan nattlig laddning. Min bedömning är att staten tids nog kommer att behöva gå in och tillhandahålla ett snabbbladdningsnät som täcker de sista vita fläckarna där en snabbbladdningsstation inte är affärsmässigt attraktiv.

Innan 2010 var det en låg försäljningsgrad av elbilar i Norge trots styrmedel, detta berodde på för få attraktiva bilmodeller på marknaden. Olle Johansson hävdar att de elbilar som funnits till försäljning fram tills nu, inte haft de attribut som svenska konsumenter velat ha; en rymlig kombi med dragkrok.

Ett flertal olika bilmodeller står redo att lanseras som innehar just dessa attribut. Mercedes har precis introducerat sin B-klass som är en kompakt kombi. Tesla ska lansera en SUV och Nissan en minibuss t.ex. Med denna typ av bilmodeller kan förhoppningsvis elbilens attraktivitet öka. I den första fasen har elbilen attraherat miljömedvetna personer. Flera bilar som kommit ut eller är på väg ut bör attrahera gruppen prestanda sökarna.

De första hushållen som köpte elbilar i Norge var flerbilshushåll och elbilen var avsedd som andrabil. Efterhand har fler och fler hushåll valt att endast ha tillgång till elbilar. Utvecklingen gick från att elbilen var ett komplement till att fungera som en fullvärdig ersättning för en vanlig bil. I Sverige är det troligt att elbilen kommer följa samma utveckling. En trolig anledning till att elbilar kunnat konkurrera som förstabilar är den numera relativt goda laddningsinfrastruktur som erbjuds i Norge. Genom sammankopplingen med snabbbladdare mellan Sveriges tre största städer och kontinenten är det möjligt att kunder i södra Sverige redan nu ser elbilen som en fullvärdig ersättare till en konventionell bil.

För att komma förbi kunskapsbristen kan en informationskampanj behöva stöd. Inte bara om elbilar utan om elfordon överlag. Det kan finnas stora miljövinster med att få människor att fundera över sina transportbehov. Kan cykel vara ett alternativ om det finns en hjälpmotor. En Renault Twizy kanske kan ersätta en bil för hushåll med flera bilar och samtidigt utgöra en ekonomisk besparing. Till sist kanske en elbil kan utgöra ett alternativ om man förstår att det är möjligt att både hälsa på släktingar på landet och åka på fjällsemester i densamma.

Elbilen har enligt författaren till denna uppsats kommit för att stanna. Det visar om inte annat antalet biltillverkare som nu satsar på el som drivlina. Frågan är bara hur snabbt introduktionen kommer att ske. Det finns många attraktiva attribut med en elbil för en konsument. Låga körkostnader, snabb acceleration och tyst förarmiljö. Dessutom en känsla av att vara något mer miljövänlig än övriga bilister, åtminstone i Sverige.

Felkällor

En intervju utgör alltid en partsinlaga, vilket innebär att tillförlitligheten kan ifrågasättas. Till detta tillkommer att olika individer har olika förmåga att uttrycka sig. Intervjuerna i denna studie har även skett på olika sätt. Vid en intervju krånglade inspelningsutrustningen vilket innebar att intervjun fick återskapas utifrån anteckningar, vilka informanten sedan godkände. Dock finns det säkerligen information som gått förlorad. En intervju gjordes över e-mail vilket innebar att följdfrågor som kommer naturligt i ett samtal försvann. Information från intervjuerna har infogats i uppsatsen av författaren och inte all data har använts. Till sist är studien kvalitativ med få intervjuade, vilket ger en mindre mängd data att dra slutsatser ifrån.

8 Slutsatser

Det finns flera olika barriärer för elbilar, de viktigaste är inköpspris, andrahandsvärde, räckvidd, kunskap och infrastruktur för laddning, både snabbladdning och publik normalladdning.

Sverige ligger något efter de länder som leder elbilsintroduktionen, dock finns det goda möjligheter för elbilar i Sverige med våra höga bränslepriser och billiga och relativt koldioxidfria elproduktion.

I Norge har man lyckats få till en hög elbilsförsäljning mot andra länder, genom framförallt kraftiga subventioner för kostnaden för elbilar, men även genom användarfördelar som gjort att elbilen blivit populär i oväntade kundgrupper, där användarfördelarna istället stått i centrum. En sådan grupp är människor med hög tidskostnad.

Elbilen utvecklas tekniskt sett snabbt. Bilarna blir gradvis billigare och får en längre räckvidd. Fler bilmodeller är på gång att introduceras och tidiga problem som osäker batterikvalitet och avsaknad av standardiserad laddningsinfrastruktur är på väg att försvinna. Elbilen har numera möjliga introduktionsvägar genom nischmarknader.

Om det finns en målsättning att stödja introduktionen av elbilar så är det viktigt att svenska myndigheter förlänger de styrmedel som finns idag och kanske även förstärker dem. Det behöver också övervakas och troligen stödjas en utbyggd laddningsinfrastruktur så att hela Sverige kan nås med elbil och fler kunder kan få sina användningsbehov tillgodosedda av en elbil. Genomsnittssvensken behöver också mer information om elbilar.

Referenser

- ABB. (2014, 12 04). *European consortium set to accelerate cross-border e-mobility*. Retrieved from www.abb-conversations.com: <http://www.abb-conversations.com/2014/12/european-consortium-set-to-accelerate-cross-border-e-mobility/>
- ABB. (2015, 02 24). *ABB bygger världens största landsomfattande stationsnät för snabbladdning av elbilar i Nederländerna*. Retrieved from news.cision.com: <http://news.cision.com/se/abb/r/abb-bygger-varldens-storsta-landsovfattande-stationsnat-for-snabbladdning-av-elbilar-i-nederlanderna,c9439063>
- Ahrne, G., & Svensson, P. (2011). *Handbok i kvalitativa metoder*. Malmö: Liber.
- Aretun, Å. (2015). Session 29: Kommunal politik för spridning av elfordon – resultat från en fallstudie. *Transportforum 2015*. Linköping: Statens väg- och transportforskningsinstitut.
- Auto Motor Sport. (2015, 02 24). *Tjänar miljoner på supermiljöbilar tack vare kryphål*. Retrieved from www.automotorsport.se: <http://www.automotorsport.se/special/tjanstebil/20150224/tjanar-miljoner-pa-supermiljobilar-tack-vare-kryphal>
- Botsford, C., & Szczepanek, A. (2009). *Fast Charging vs. Slow Charging: Pros and cons for the New Age of Electric Vehicles*. Stavanger: EVS24 International Battery, Hybrid and Fuel Cell Electric Vehicle Symposium.
- Corren. (2013, 11 18). Elektrifierade vägar i framtiden. Linköping, Sweden.
- Eckstein, L., Ernst, C.-S., & Harter, C. (2014). *CO2 Emission Reduction Potential for Passenger Cars and Light Commercial Vehicles Post 2020*. Aachen: RWTH Aachen University.
- Electromobility in Estonia. (2015a, 02 19). *Electromobility in Estonia*. Retrieved from elmo.ee: <http://elmo.ee/estonia-becomes-the-first-in-the-world-to-open-a-nationwide-ev-fast-charging-network/>
- Electromobility in Estonia. (2015b, 02 24). *Quick facts*. Retrieved from elmo.ee: <http://elmo.ee/quick-facts/>
- EuroNcap. (2015, 02 24). *Electric vehicles and hybrids*. Retrieved from se.euroncap.com: http://se.euroncap.com/SE/results/evs_hybrids.aspx
- Figenbaum, E. (2015). Session 29: Elektromobilitet i Norge - erfarenheter och möjligheter med elektriska fordon. *Transportforum 2015*. Linköping: Statens väg- och transportforskningsinstitut.
- Figenbaum, E., & Kobenstvedt, M. (2013a). *Electromobility in Norway - experiences and opportunities with Electric Vehicles*. Oslo, Norway: Institute of Transport Economics, Norwegian Centre for Transport Research.
- Figenbaum, E., & Kolbenstvedt, M. (2013b). *Elbiler i Norge*. Oslo: Institute of Transport Economics, Norwegian Centre for Transport research.
- Figenbaum, E., Kobenstvedt, M., & Elvebakk, B. (2014). *Elbiler – miljømessige, økonomiske og praktiske kjennetegn, Vurdert av eksisterende og potensielle brukere*. Oslo: Institute of Transport Economics, Norwegian Centre for Transport Research.
- Filipsson, E., & Grundfelt, E. (2009). *Styrmedel för introduktion av eldrivna fordon och utbyggnad av laddinfrastruktur*. Elforsk rapport 09:48.
- Franke, T., Neumann, I., Buhler, F., Cocron, P., & Krems, J. F. (2012, Juli). Experiencing Range in an Electric Vehicle: Understanding Psychological Barriers. *Applied Psychology, Volume 61*, pp. 368-391.

- Green Highway. (2015, Februari). *Utlån av elbil til virksomheter i Trondheim*. Retrieved from www.greenhighway.nu: <http://www.greenhighway.nu/nyheter/>
- Haugneland, P. (2012, Maj 14-15). Medlemsundersøkelse elbilforeningen august 2012. *Foredrag på WEVS*. Oslo: Norsk Elbilforening, www.elbil.no.
- Hawkins, R. T., Singh, B., Majeau - Bettez, G., & Hammer Strömman, A. (2013). Comparative Environmental Life Cycle Assessment of Conventional and Electric Vehicles. *Journal of Industrial Ecology*, Vol. 17, Issue 1, 158–160.
- Hedin, A., & Martin, C. (2011). *En liten lathund om kvalitativ metod med tonvikt på intervju*. Retrieved from <https://studentportalen.uu.se>: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:kVA1duHZ13UJ:https://studentportalen.uu.se/uusp-filearea-tool/download.action%3FnodeId%3D459535%26toolAttachmentId%3D108197+&cd=2&hl=sv&ct=clnk&gl=se>
- Heikkilä, S. (2014). *Mobility as a Service – A Proposal for Action for the Public Administration*. Espoo: Aalto University, School of Engineering.
- Helsinki Times. (2014, Juli 04). *Helsinki's ambitious plan to make car ownership pointless in 10 years*. Retrieved from <http://www.helsinkitimes.fi>: <http://www.helsinkitimes.fi/finland/finland-news/domestic/11062-the-future-resident-of-helsinki-will-not-own-a-car.html>
- Hjorthol, R. (2013). *Attitudes, ownership and use of Electric Vehicles - a review of litterature*. Oslo: Institute of Transport Economics, Norwegian Centre for Transport Research .
- Höst, M., Regnell, B., & Runeson, P. (2006). *Att genomföra examensarbete*. Lund: Studentlitteratur.
- KAMEL. (ER 2009:20). *Kunskapsunderlag Angående Marknaden för Elfordon och Laddhybrider*. Statens Energimyndighet.
- KIA. (2015, 02 24). Retrieved from www.kia.com/se: http://www.kia.com/se/content_atkopa/modelloversikt/
- Lieven, T., Mühlmeier, S., Henkel, S., & Waller, J. F. (2010). *Who will buy electric cars? An empirical study in Germany*. St Gallen, Schweiz: Center for Customer Insight, University of St. Gallen.
- Maat, K., & Kasraian, D. (2014). *Analysis of consumers' EV potential*. Delft, Netherlands: Delft University of Technology.
- McKinsey & Co. (2010b, januari). *Electric Vehicles in Megacities*. Retrieved from http://online.wsj.com/public/resources/documents/mckinsey_electric_vehicle_0113.pdf
- McKinsey & Company. (2010a). *A portfolio of power-trains for Europe: a fact-based analysis*. Retrieved from <http://ec.europa.eu>: http://ec.europa.eu/research/fch/pdf/a_portfolio_of_power_trains_for_europe_a_fact_based__analysis.pdf
- [miljofordon.se](http://www.miljofordon.se). (2015, 02 24). Retrieved from [miljofordon.se](http://www.miljofordon.se); sök fordon: <http://www.miljofordon.se/fordon?type=0&adv=0&fuel%5B%5D=El&def%5B%5D=16&price=&seats=3&maxenergy=&maxwtw=&maxtailpipe=>
- National Geographic. (2014, Mars 23). *Tesla Motors - The Future of Electric Cars*. Retrieved from www.youtube.com: <https://www.youtube.com/watch?v=gnW6Jiw6rTI>
- Naturvårdsverket. (2015a, 03 04). *Nationella utsläpp av växthusgaser*. Retrieved from www.naturvardsverket.se: <http://www.naturvardsverket.se/klimat2013>
- Naturvårdsverket. (2015b, 03 04). *Utsläpp av växthusgaser från inrikes transporter 1990-2013*. Retrieved from www.naturvardsverket.se: <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser-utslapp-fran-inrikes-transporter/>
- Nissan. (2015, 02 24). Retrieved from www.nissan.se: <http://www.nissan.se/>

- Norsk elbilforening. (2015, 02 24). *1/3 av elbilene i Europa til Norge*. Retrieved from Elbil.no: <http://www.elbil.no/nyheter/elbiler/3460-1-3-av-elbilene-i-europa-til-norge>
- Ny Teknikk. (2015, Januari 13). *"Elbilen blir miljøvenlig først når elsystemet är fossilfritt"*. Retrieved from www.nyteknik.se: <http://www.nyteknik.se/asikter/debatt/article3875016.ece>
- Nykvist, B., & Nilsson, M. (2015, Mars 23). Rapidly falling costs of battery packs for electric vehicles. *Nature Climate Change* 5, pp. 329-332.
- Orr, G. (2003, Mars 18). *Diffusion of Innovations, by Everett Rogers (1995)*. Retrieved from <http://web.stanford.edu/class>: <http://web.stanford.edu/class/symsys205/Diffusion%20of%20Innovations.htm>
- Peugeot. (2015, 02 24). Retrieved from www.peugeot.se: <http://www.peugeot.se/personbilar/>
- Power Circle AB. (2015, 02 04). *Laddbara fordonen inleder försiktigt*. Retrieved from powercircle.org: <http://powercircle.org/nyhet/laddbara-fordonen-inleder-forsiktigt/?preview=true>
- Roadmap: Sweden. (2014). *En färdplan för att främja elfordon i Sverige, nå klimatmålen och samtidigt stärka den svenska konkurrenskraften*. Roadmap: Sweden.
- Skatteverket. (2015a, 03 17). *Beräkning enligt det koldioxidbaserade skattesystemet*. Retrieved from skatteverket.se: <https://www4.skatteverket.se/rattsligvagledning/edition/2014.1/1848.html>
- Skatteverket. (2015b, 03 15). *Miljöbilar*. Retrieved from skatteverket.se: <http://www.skatteverket.se/privat/skatter/arbeteinkomst/formaner/bilarmm/miljobilar.4.3f4496fd14864cc5ac9e89a.html?q=f%C3%B6rm%C3%A5nsv%C3%A4rde+milj%C3%B6bil>
- Sköldberg, H., Holmström, D., & Löfblad, E. (2013). *Elforsk rapport 12:68*. Profu.
- SOU 2013:84. (2013). *Fossilfrihet på väg. Betänkande av Utredningen om fossilfri fordonstrafik*. Stockholm: Fritze.
- Statens Energimyndighet. (2014). *Teknologiska innovationssystem inom energiområdet - En praktisk vägledning till identifiering av systemsvagheter som motiverar särskilda politiska åtaganden*. ER 2014:23: Statens Energimyndighet.
- Stave, C., Carlson, A., Antonson, H., & Wenäll, J. (2014). *Kunskapsammanställning över introduktionen av elbilar*. Linköping: Statens väg- och transportforskningsinstitut.
- Svensk Energi. (2013, November 25). *Klimatpåverkan och växthusgaser*. Retrieved from www.svenskenergi.se: <http://www.svenskenergi.se/Elfakta/Miljo-och-klimat/Klimatpaverkan/>
- Svensk Energi. (2015, 02 04). *Elfakta: Elproduktion*. Retrieved from www.svenskenergi.se: <http://www.svenskenergi.se/Elfakta/Elproduktion/>
- Tesla Club Sweden. (2015, 02 24). *Vill dra släp men inte husvagn*. Retrieved from teslaclubsweden.se: <http://teslaclubsweden.se/vill-dra-slap-men-inte-husvagn/>
- Trafikverket. (2015, 02 24). *Miljöbilar - miljöbilsdefinition och supermiljöbilspremie*. Retrieved from www.trafikverket.se: <http://www.trafikverket.se/Privat/Miljo-och-halsa/Dina-val-gor-skillnad/Att-valja-bil/Miljobilar---miljobilsdefinition-och-supermiljobilspremie/>
- Transportstyrelsen. (2015, 03 17). *Miljöbilar*. Retrieved from www.transportstyrelsen.se: <http://www.transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/Miljo/Klimat/Miljobilar1/>
- Transportstyrelsen. (2015, 03 15). *Miljözoner*. Retrieved from www.transportstyrelsen.se: <http://www.transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/Miljo/Miljozoner/>
- Wiederer, A., & Philip, R. (2010). *Policy options for electric vehicle charging infrastructure in C40 cities*. Cambridge, MA United States: Harvard University.
- Volkswagen. (2015, 02 24). Retrieved from www.volkswagen.se: <http://personbilar.volkswagen.se/sv/models.html>

Zhang, C., Vahidi, A., Pisu, P., Li, X., & Tennant, K. (2010). Role of Terrain Preview in Energy Management of Hybrid Electric Vehicles. *IEEE TRANSACTIONS ON VEHICULAR TECHNOLOGY*, VOL. 59, 1139-1147.

Åkerman, J. (2012). *Potential för ny fordonsteknik och förnybara drivmedel inom vägtransportsektorn (dnr: 31-2011-0231)*. Stockholm: Riksrevisionen.

Intervjuer

Peter Smeds, Trafikverket: Telefonintervju 5 mars 2015

Magnus Henke, Energimyndigheten: Telefonintervju 11 mars 2015

Olle Johansson, Power Circle: Telefonintervju 12 mars 2015

Sven Forsberg, Elbil Sverige: Mailintervju 13 mars 2015

Figurkällor

Figur 1: Figenbaum, E. (2015). Session 29: Elektromobilitet i Norge - erfarenheter och möjligheter med elektriska fordon. *Transportforum 2015*. Linköping: Statens väg- och transportforskningsinstitut.

Figur 2: Roadmap: Sweden. (2014). *En färdplan för att främja elfordon i Sverige, nå klimatmålen och samtidigt stärka den svenska konkurrenskraften*. Roadmap: Sweden.

Figur 3: Edudemic (den 19 03 2015). *How to Properly Integrate Education Technology*. <http://www.edudemic.com/how-to-properly-integrate-education-technology/>

Figur 4: Statens Energimyndighet. (ER 2014:23). *Teknologiska innovationssystem inom energiområdet - En praktisk vägledning till identifiering av systemsvagheter som motiverar särskilda politiska åtaganden*. Statens Energimyndighet.

Figur 5: Lieven, T., Mühlmeier, S., Henkel, S., & Waller, J. F. (2010). *Who will buy electric cars? An empirical study in Germany*. St Gallen, Schweiz: Center for Customer Insight, University of St. Gallen.

Figur 6: Maat, K., & Kasraian, D. (2014). *Analysis of consumers' EV potential*. Delft, Netherlands: Delft University of Technology.

Figur 7: Roadmap: Sweden. (2014). *En färdplan för att främja elfordon i Sverige, nå klimatmålen och samtidigt stärka den svenska konkurrenskraften*. Roadmap: Sweden.

Figur 8: Figenbaum, E. (2015). Session 29: Elektromobilitet i Norge - erfarenheter och möjligheter med elektriska fordon. *Transportforum 2015*. Linköping: Statens väg- och transportforskningsinstitut

Figur 9: Figenbaum, E., & Kobenstvedt, M. (2013). *Electromobility in Norway - experiences and opportunities with Electric Vehicles*. Oslo, Norway: Institute of Transport Economics, Norwegian Centre for Transport Research.

Figur 10: Figenbaum, E., Kobenstvedt, M., & Elvebakk, B. (2014). *Electric Vehicles - environmental, economic and practical aspects - As seen by current and potential users*. Oslo, Norway: Institute of Transport Economics, Norwegian Centre for Transport Research.

Figur 11: Ny Teknik. (den 10 Mars 2015). *Här byggs Sveriges nya snabbbladdare*. Hämtat från www.nyteknik.se: http://www.nyteknik.se/nyheter/fordon_motor/bilar/article3891516.ece

Figur 12: laddinfra.se. (den 10 03 2015). *Statistik*. Hämtat från laddinfra.se: <http://laddinfra.se/start/statistik/>



LUNDS UNIVERSITET

Miljövetenskaplig utbildning

Centrum för klimat- och
miljöforskning

Ekologihuset

22362 Lund