

Elbilens infrastruktur

En kombinerad litteratur- och fallstudie rörande platser för laddinfrastruktur och betalningsmodeller

JOHANNA EKBLOM 2021
MVEM30 EXAMENSARBETE FÖR MASTEREXAMEN 30 HP
MILJÖVETENSKAP | LUNDS UNIVERSITET



Elbilens infrastruktur

En kombinerad litteratur- och fallstudie om platser för
laddinfrastruktur och betalningsmodeller

Johanna Ekblom

2021



LUNDS
UNIVERSITET

Johanna Ekblom

MVEM30 Examensarbete för Masterexamen 30 HP, Lunds universitet

Intern handledare: Niklas Vareman, BMC – Biomedicinsk centrum, Lunds universitet

Extern handledare: Tord Andersson och Katia Lilja, Klippans kommun

Övrig kontaktperson: Madeleine Brask, Miljöbron

CEC - Centrum för miljö- och klimatforskning

Lunds universitet

Lund 2021

Abstract

The development surrounding electric vehicles has made a leap forward in the last two decades. More and more people buy electric vehicles, especially cars, both around the world and in Sweden. To accommodate the rise in electric cars, governments and municipalities need to invest in charging infrastructure. This study was conducted in collaboration with Klippans municipality in southern Sweden. The aim is to offer an overview of options for charging infrastructure and payment models, to give municipal decision-makers a foundation of knowledge. The study examines which locations charging infrastructure tends to be placed according to the literature, and which kinds of payment methods exists on the market today. The study discusses how such options could be used in a small municipality and touches on both challenges and opportunities that could be relevant for Klippans municipality when deciding on charging infrastructure. The methods used were a literature review and a case study approach with interviews. The case study focuses on Klippan municipality and interviews were conducted with three officials working for the municipality. Five categories of areas that electric car owners prefer to use for charging their vehicles, were identified; (1) At home, (2) At their workplace, (3) At destinations parking, (4) Parking near motorways, petrol stations and public transport and (5) On communal streets. Four types of payment methods on the market were identified; (1) payment per unit of time, (2) payment per unit of energy, (3) a fixed price and subscription, (4) a combination of the three. The conclusion also sheds some light on the challenges and possibilities for the municipality of Klippan when investing in charging infrastructure.

Keywords: electric vehicles, electric cars, charging infrastructure, charging locations, municipality, payment methods, Sweden.

Populärvetenskaplig sammanfattning

Utmaningar och möjligheter kring laddinfrastruktur i en mindre kommun i södra Sverige. Var ska laddstolparna sitta och vilka betalningsmodeller kan fungera här?

När det kommer till implementering av laddinfrastruktur är det viktigt att den är kommunanpassad. De val av platser som görs samt vilka betalningsmodeller som väljs är helt beroende av kommunens förutsättningar.

Uppsatsen är ett arbete som görs för Klippans kommun, Skåne, Sverige. Klippans kommun vill undersöka utmaningarna och möjligheterna kring laddinfrastruktur i deras kommun. För att undersöka detta valdes tre frågeställningar ut (1) På vilka platser i en kommun finns laddinfrastruktur enligt forskningen? (2) Vilka betalningsmodeller finns på marknaden och hur skulle de kunna användas i en mindre kommun? och (3) Vilka utmaningar och möjligheter skulle kunna ha relevans för Klippans kommun vid beslut kring laddinfrastruktur? För att ta reda på svaren genomfördes det en litteraturstudie samt en mindre fallstudie. I fallstudien figurerade tre tjänstemän från Klippans kommun. Dessa fick svara på frågor rörande vad de tyckte om en infrastruktursatsning i kommunen. Utifrån litteraturstudien och intervjuerna kunde ett resultat presenteras. Resultatet delades upp mellan frågeställning (1) och (2) där frågeställning (3) svarades på löpande genom hela resultatstycket. I resultatet presenterade nio platser som elbilsägare föredrar att ladda på. Dessa var *I hemmet, På arbetsplatsen, I anslutning till köpcentrum, mataffär och torg*, benämns som *Destinationsparkering* i uppsatsen, *Parkering utmed genomfartsleder, Parkering i anslutning till bensinstationer och kollektivtrafik* samt *Parkering i anslutning till den kommunala gatunätet*. I resultatet presenterar också en sammanställning av några av de betalningsmodeller som finns på marknaden när uppsatsen skrevs, dessa var *Betalning per prisenhet, Betalning per energienhet, Fastpris och abonnemang* samt en kombination av de nämnda. Diskussionen fokuserar på Klippans kommuns utmaningar och möjligheter utifrån resultatet. Slutsatsen sammanfattar resultatet och diskussionen i tre punkter. (1) Det finns flera viktiga platser där

laddinfrastruktur bör placeras. Framför allt bör den placeras där det är mycket människor i omlopp och där de spenderar flera timmar per dygn, (2) Det finns flera olika betalningsmodeller på marknaden, vissa av dessa fungerar bra i dagsläget andra behöver bli bättre och (3) Klippans kommun står inför flera utmaningar men också möjligheter om de väljer att investera i laddinfrastruktur. En av utmaningarna som beslutsfattare i Klippans kommun står inför när det kommer till implementering av laddinfrastruktur är hur de ska rättfärdiga en satsning på infrastrukturen, då denna satsningen endast skulle gynna de medborgare som äger en elbil i dagsläget.

Innehållsförteckning

Abstract	3
Populärvetenskaplig sammanfattning	5
<i>Utmaningar och möjligheter kring laddinfrastruktur i en mindre kommun i södra Sverige. Vilka platser och betalningsmodeller kan fungera här?</i>	5
Innehållsförteckning	7
Begreppsförklaring	9
Inledning	11
<i>Varför studien?</i>	13
<i>Syfte</i>	14
<i>Frågeställningar</i>	14
<i>Avgränsningar</i>	14
Metod	17
<i>Litteraturstudie</i>	17
<i>Fallstudie</i>	19
<i>Etisk reflektion:</i>	21
Resultat	23
<i>Platser för laddinfrastruktur</i>	23
Hemmet.....	23
Parkering i anslutning till arbete.....	24
Destinationsparkering	24
Parkering i anslutning till det kommunala gatunätet	25
Parkering utmed genomfartsleder, vid bensinstationer och i anslutning till kollektivtrafik	25
<i>Betalningsmodeller</i>	28
Betaling per tidsenhet.....	29
Betaling per energienhet.....	29
Fastpris.....	30

Abonnemang.....	30
Diskussion	31
<i>Hemmet</i>	31
<i>Parkering i anslutning till arbete</i>	31
<i>Destinationsparkering.....</i>	32
<i>Parkering i anslutning till det kommunala gatunätet</i>	32
<i>Parkering utmed genomfartsleder, vid bensinstationer och i anslutning till kollektivtrafik</i>	33
<i>Klippans utmaningar och möjligheter</i>	36
<i>Vidare forskning</i>	38
<i>Metoddiskussion</i>	39
<i>Resultatdiskussion</i>	39
Slutsats	41
Tack	43
Referenser	45
Bilagor.....	49
Bilaga 1 Statistik över nyregistrerade bilar i Sverige 2019 och 2020	49
Bilaga 2 Översikt över söktermer	50
Bilaga 3 Intervjufrågor	52
Bilaga 4 Information till intervjupersoner	54

Begreppsförklaring

Tabell nr. 1 Begreppsförklaring

Elbil	Benämning på fordon som bara använder el för framdrivning och har ett batteri som laddas via elnätet.
Laddhybrid	Fordon med batteri som är laddbart från elnätet, som använder el men som också har en förbränningsmotor.
Elhybrid	Elhybrider använder en förbränningsmotor för att ladda elmotorns batteri under färd. Elhybriden kan inte laddas upp med el utifrån.
Normalladdning	Sker exempelvis i hemmet eller på arbetsplatsen och avser laddning som sker med effekter upp till 22 kW (kilowatt). Vanligtvis vid en bostad är att ha en laddare som ger 3,7 kW och då tar det mellan sex till åtta timmar att ladda upp et tomt batteri.
Snabbladdning	Snabbladdning kallas den laddning som sker med effekter högre än 22 kW. Vid snabbladdning runt 50 kW och över används ofta likström (DC) som överför energi direkt till det laddbara fordonets batteri.

Källa: Länsstyrelsen Västra Götaland et al (2018) och Miljöfordon.se (2019)

Inledning

Elbilen har återigen fått ett uppsving på fordonsmarknaden. Denna gången mycket på grund av den växande oron över klimatet men också tack vare de stora tekniska framstegen som skett inom området (Autoexpress, 2020). En av de första serieproducerade elbilarna¹ uppfanns redan år 1894 av Philadelphiabaserade ingenjören Henry Morris och elektrikern Pedro Salom i USA (Allt om elbil, 2020). Modellen kallades Electrobat. Den följdes upp av modellerna Electrobat 2, 3 och 4. Dock fick den första modellen eller de kommande aldrig ett riktigt genomslag på grund av flera orsaker. En orsak var att batteriet inte klarade av att ta bilen framåt på regnleriga vägar på grund av bilens vikt och fordon drivna av fossila bränslen kom att bli normen (Allt om elbil, 2020).

Den normen har sakta börjats omkullkastas, mycket i och med att företag som Tesla, Inc som har börjat utveckla elbilar på nytt. Deras Tesla 3 är nu den mest populära elbilen i Sverige² (Car.info, 2021). Listan med biltillverkare som satsar på elbilproduktion kan göras lång. Några exempel, utöver Tesla, Inc, är Volvo Cars som har utvecklat Polestar, BMW har sin i-serie och Nissan har sin Leaf-serie. Toyota startade sin elhybrid bana 1997 med Prius hybrid, en av de första elhybriderna på marknaden och sedan har deras familj av elbilar och elhybrider bara vuxit (Toyota, u.å.). När uppsatsen skrivs slår Volvo Cars fast i ett uttalande att de har som mål att bli en ledare inom den snabbt växande elbilsmarknaden för premium bilar och de planerar att bli ett helt elektrifierat bilmärke till 2030 (Volvo Cars, 2021).

Diskussionen kring om elbilar kan ses som mer miljövänliga över fossildrivna bilar pågår alltså, speciellt i förhållande till tillverkningen av dess batterier. I ett uttalande från The International Council of Clean Transportation [ICCT] (2018) har batteritillverkningen undersökts och de kommer bland annat fram till att de utsläpp som sker under batteritillverkningen (för elbilar) överskuggas efter två år av de utsläpp som ett fossildrivet fordon släpper ut. ICCT (2018) kommer även fram till att elbilar, när de använder standardiserad europeisk

¹ Det har dock funnit elbilsmoeller innan denna, bl.a. en bil byggd av Thomas Parker i England 1884 (<https://www.autoexpress.co.uk/car-news/electric-cars/101002/history-of-the-ev-from-the-first-electric-car-to-the-present-day>).

² Statistisk från 10 maj 2021.

el, är nästan 30 % ”renare” i jämförelse med den effektivaste fossildrivna motorn, mät över elbilens livslängd. Dessa siffror talar för elbilens fördel i jämförelse med en fossildriven bil och kan ses som ett miljömässigt viktigt steg i klimatfrågan.

Även att många av de ledande biltillverkarna väljer att satsa på utveckling av elbilar så visar forskningen att det som hindrar personer från att välja elbilen är till viss del dagens laddinfrastruktur och det tar sig uttryck bland annat genom att människor upplever laddångest, faran i att inte kunna ladda när det behövs (Vannieuwenborg et al., 2014) och känsla att inte har tillräckligt med ström för att nå ditt mål, så kallad räckviddsångest (se Baresch & Moser, 2019; Länsstyrelsen Västra Götaland et al., 2018; Namdeo et al., 2014; Zhuge et al., 2019). För att kunna stävja de faror som potentiella köpare känner är och därmed öka intresset för eldrivna fordon är det viktigt eller helt avgörande med en fungerande laddinfrastruktur enligt Namdeo et al. (2014). Trots detta, har andelen nyregistrerade elbil och laddhybrider i Sverige skjutit i höjden från 2019 till 2020. Andelen nyregistrerade elbilar (av personmodell) har ökat från 40 698 stycken år 2019 till 94 231 stycken år 2020. Var av de bilar som endast går på el, har ökat med 77.9% under samma år enligt statistisk från SCB (2021). Dock var dessa 94 231 stycken bilar bara cirka 31 % av det totala antalet nyregistrerade personbilar i Sverige under 2020, elbilarna står för mindre än hälften av alla nyregistrerade personbilar i landet. Hela statistisktabeln från SCB finns i bilaga 1. För att kunna möta utmaningen med att allt fler köper elbilar är det viktigt, precis som Namdeo et al. (2014) bekräftar, att det finns en fungerande laddinfrastruktur runt om i Sverige och världen.

Dock kan implementeringen av laddinfrastruktur skapa en ny typ av lock-in effekt. Lock-in effekten är mest synlig i köpare-säljare relationer (business to consumer), och betyder att en köpare är beroende av en säljare för en viss tjänst och att byta tjänst och därmed säljare skulle leda till en hög kostnad för köparen (Eurich & Burtsher, 2014; LINFO, 2006), vilket gör att köparen kan tveka inför att byta tjänst. Lock-in effekten betyder i enkla drag att köparen är fast i ett system och att byta system skulle ta för många resurser, både ekonomiska och tidsmässiga. Det finns även en miljörelaterad lock-in effekt, Carbon lock-in. Carbon lock-in syftar på all infrastruktur i dag (t.ex. befintlig teknik, institutioner och beteendemässiga normer) är i hoplänkat med fossila utsläpp (Seto et al., 2016). Begreppet har även använts för att förklara vårt ihärdiga användande av fossila ämnen och fossilbaserad teknologi även att vi (människor) vet effekterna det har på vår miljö och vårt klimat (Klitkou, 2015). Carbon lock-in hindrar även att ny mer ”carbon-saving” teknik från att få fäste på grund av att den äldre ”carbon consuming” tekniken är mer utspridd och välkänd (Klitkou, 2015). Samhället har byggts upp på och med hjälp av fossila utsläpp (t.ex. av koldioxid) och att göra sig fri från dessa kommer kräva stor ansträngning inom det ekonomiska, tekniska, institutionella och det beteendemässiga området. Dagens samhällen är byggda för det fossildrivna fordonet och att ändra system kommer kosta både tid och pengar, vilket gör att samhällen idag är fast i en lock-in effekt.

En implementering av laddinfrastruktur skulle kunna skapa en ny lock-in effekt, där samhället byggs om för att fungera för elfordon. Med det sagt, så är laddinfrastruktur en relativ ny fråga för kommuner och ett nytt problem för forskningen att arbeta med. Utvecklingen kring laddstolpar och dess infrastruktur har precis startat och kommer expandera mer och mer. Laddinfrastrukturen för elfordon kommer bli en stor och viktig fråga för både dagens och framtida beslutsfattare samt för framtidens samhällen.

Den här uppsatsen kommer tackla problemen kring och med implementering av laddinfrastruktur i svenska kommuner. Uppsatsen är ett projektarbete förmedlat via Miljöbron på uppdrag från Klippans kommun. Arbetet kommer att bygga på en litteraturstudie och en mindre fallstudie av Klippans kommun som sedan bildar resultatet för uppsatsen.

Klippans kommun vill utreda förutsättningar för att implementera och bygga ut infrastrukturen kring laddstolpar för elfordon i kommunen. Under 2020 ökade antalet nyregistrerade elbilar och laddhybrider (av personmodell) i Klippans kommun med 16 %, från 8 % (28 stycken) 2019 till 24 % (63 stycken) 2020³ (Trafikanalys, u.å.). Dessa siffror tyder på att kommunen kan tänkas behöva göra en satsning på laddinfrastruktur för att möta den efterfrågan som uppstår i och med att allt fler kommuninvånare väljer och kan komma välja att investera i en elbil⁴.

Varför studien?

Den kunskapen som kommer fram i studien kan tillföra ny kunskap på området kring laddinfrastruktur och kan bli en bas som kommuner framöver kan använda för att se vilka steg eller alternativ som finns att tillgå när infrastrukturer ska implementeras i stadsbilden. Även elbilarnas fördel mot fossildrivna bilar, utifrån ett utsläppsperspektiv, skapar en relevans för att undersöka laddinfrastruktur. Vilket leder fram till uppsatsen syfte och frågeställning.

³ Antalet nyregistrerade personbilar i Klippans kommun 2019 var 314 stycken och 2020 var det 257 stycken nyregistrerade personbilar.

⁴ I dagsläget finns några enstaka laddstolpar i kommunen, dessa är belägna i tätorten Klippan.

Syfte

Syftet med uppsatsen är att undersöka vilka platser laddinfrastruktur finns på idag genom en litteraturanlys samt intervjuer. Betallösningar och betalningsmodeller analyseras för att ge en sammanställd analys om vilka som finns på marknaden. Även en mindre fallstudie gjordes på Klippans kommun, som får representera en mindre kommun i Sverige och tre intervjuer genomfördes med tjänstemän på kommunen. Tanken är att dessa analyser ska sedan ge beslutfattare underlag för kommande beslut kring implementering av laddinfrastruktur.

För att besvara syftet valdes tre frågeställningar ut. De första två är mer generella och ger en överblick över vad litteraturen tar upp rörande ämnen kopplade till laddinfrastruktur och den tredje kopplar resultatet från de första två frågeställningarna till Klippans kommun.

Frågeställningar

På vilka platser i en kommun finns laddinfrastruktur enligt forskning?

Vilka betallösningar finns på marknaden och hur skulle de kunna användas i en mindre kommun?

Vilka utmaningar och möjligheter skulle kunna ha relevans för Klippans kommun vid beslut kring laddinfrastruktur?

Avgränsningar

Den här uppsatsen kommer endast undersöka frågor rörande implementering av laddinfrastruktur i en mindre kommun/stad dock kan exempel från större städer/kommuner/regioner förekomma när dessa anses applicerbara. Frågor rörande optimal energianvändning, elnätverkens kapacitet, vilken tid på dygnet bilarna skulle stå på laddning, exakt hur många laddstolpar som finns i dagsläget i kommunen, och vilka som äger dess, hur ett laddinfrastruktur nät skulle kunna se ut i kommunen, subventioner (bidrag m.m.) kring laddinfrastruktur, kostnader för laddinfrastruktur, samt olika typer av samutnyttjande mellan parter är några av de frågor som inte kommer att diskuteras i denna uppsats. Avgränsningar kommer

även göras inom kategorin elbilar. I denna uppsats kommer endast elbilar som använder laddinfrastruktur att tas upp, med det menas elbilar som endast gå på el samt laddhybrider. Elhybrider kommer inte figurera i denna uppsats, då dessa inte utnyttjar laddinfrastrukturen. Elbilar är det begrepp som används i uppsatsen och i det ingår både elbilar och laddhybrider. Även intervjuer med invånare i Klippan om föredragna placeringar av laddstolpar samt betalningsmetoder genomfördes inte på grund av den rådande situationen kring Covid-19 pandemin och omständigheterna kring denna.

Uppsatsen kommer endast behandla de betalningslösningar och betalningsmodeller som diskuteras i en rapport från LaddInfraÖst (u.å.). Uppsatskrivaren är medveten om att andra lösningar finns på marknaden, både i verksam form med också i olika teststadier. Uppsatsen kommer inte diskutera de olika förbudena för fossildrivna bilar i städer runt om i världen eller varför verksamheter och privatperson gör valet att byta över till elfordon från fossildrivna fordon.

Metod

För att besvara de båda frågeställningarna användes metoderna *Litteraturstudie* och *Fallstudie*. Litteraturstudien genomfördes genom en litteraturgenomgång av relevanta dokument, såsom vetenskapligt publicerade artiklar och myndighetsdokument. Ett narrativ tillvägagångssätt valdes för att ta sig an litteraturen. Bryman (2011) menar att en litteraturgenomgång på det här sättet är en väg för att få en

“initial bild av det tema som man vill få en bättre förståelse av” (Bryman, 2011, s. 112).

Då uppsatsen är ett arbete för Klippans kommun, valdes kommunen ut för att ingå i fallstudien. I ramen för fallstudien genomfördes även tre intervjuer med representanter från kommunen.

Litteraturstudie

Två litteratursökningar har genomförts. Under dessa framkom det 20 vetenskapliga artiklar, av dessa valdes 14 stycken ut på grund av dess relevans. Artiklarna användes för att få en ökad förståelse om laddinfrastruktur som koncept och de utmaningar som har uppkommit och som kan uppkomma i samband med implementering och användandet av laddinfrastruktur.

Databasen Web of Science användes för att finna peer-reviewed artiklar som skulle kunna vara av betydelse för att besvara den första frågeställning. Att använda sig av peer-reviewed artiklar är ett sätt för att hitta kvalitetssäkrade artiklar, då de har fått godkännande från andra forskare innan publicering (Bryman, 2011). Sökningarna gjordes den 21 januari 2021 samt 9 mars 2021. I första sökningen användes 11 olika söksträngar, de två första var testsökningar. Kriterier för att en artikel skulle bli vald var: Artikelns rubrik innehöll något av de sökord som valts ut, helst flera. Abstraktet behandlad ämnet; laddinfrastruktur, platser, undersökning kring laddinfrastruktur och eller medborgaråsikter. Undersökningar som berörde platser som kan vara relevanta för laddinfrastruktur

ansågs också vara av extra intresse för studien. Valet i att använda svenska sökord gjordes för att se om det fanns någon forskning på svenska om laddinfrastruktur och elbilar. Som visas i tabellen i bilaga 2, fanns inte någon sådan forskning. Andra sökningen skedde för att lokalisera en viss artikel samt för att identifiera de sökord som användes, då dessa fallit bort i dokumentationsprocessen. En del av söksträngarna gav många träffar, med över 50 000 träffar i ett visst fall, se bilaga 2. Att gå igenom den mängden av sökträffar ansågs för omfattande för studiens omfattning och dessa sökträffar markerades därför som ej relevanta för studien. Sökningar med 100 träffar eller mindre gick däremot igenom och artiklar valdes ut baserat på de kriterier som fastställts tidigare. Genomläsning av artiklarnas titel och abstract resulterade även i nya sökord som användes i kommande söksträngar.

Genom de två sökningarna framkom det 20 artiklar som valdes för granskning. Av dessa föll 6 stycken bort efter genomläsning för att de inte innehöll relevant data för studien, även att deras titel och abstract klarat kriterierna. 14 artiklar behölls efter första genomläsningen. Genomläsningen gick till så att relevant data markerades och sedan sammanfattades all data från alla artiklar samt citat i ett separat dokument för att från dem bygga upp en resultat och diskussionsanalys kring framför allt frågeställning 1 samt material till bakgrundsavsnittet. Under arbetes gång visade sig att endast 8 av dessa artiklar var relevanta för att besvara frågeställningarna och således föll även ytterligare 6 stycken artiklar bort.

Även kompletterande material användes i studien. Några av de rapporter som användes var en rapport från RISE (Research Institutes of Sweden) som användes för att få en djupare förståelse för över laddinfrastruktur och vilken syn om den finns på landsbygden och i mindre kommuner. För att ta reda på vilka betalningsmodeller som finns på marknaden gjordes en sökning efter sammanfattande dokument. Under den sökningen framkom rapporten *Betalningsmodeller för el-laddning* från LaddInfraÖst (u.å.), den valdes ut då den inkluderade flera olika betalningsmodeller samt förklarade dessa på ett överskådligt sätt. Denna rapport användes för att besvara frågeställning två ihop med respondenternas svar från intervjuerna. Fler andra rapporter förekommer också i uppsatsen.

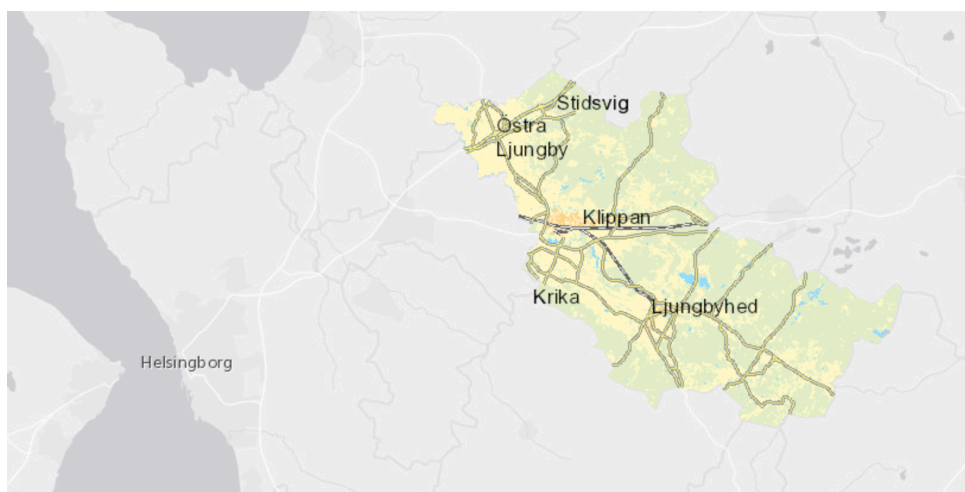
Fallstudie

Som en del av uppsatsen har en mindre fallstudie gjorts, där tätorten Klippan är objektet för studien. Ett fall kan vara en viss plats, som till exempel ett bostadsområde, ett litet samhälle eller en organisation (Bryman, 2011) eller som i uppsatsens fall en hel stad.

Klippans kommun är beläggen i nordvästra delen av Skåne, i södra Sverige och har i dagsläget över 17 700 invånare enligt SCB (u.å. a). Kommunen består av tre större tätorter, Klippan, Ljungbyhed, Östra Ljungby/Stidsvig. Klippan är den tätort med högst folkmängd av de tre tätorterna, Klippan har runt 8900 invånare, de övriga tätorterna har lite mer än 4000 invånare tillsammans (SCB, u.å. b). Vilket ger ungefär 4700 invånare som bor utanför tätorterna i andra delar av kommunen. Enligt Klippans kommuns egna uppgifter (Klippans kommun, u.å., b) så kör kommunens invånare något mer bil än resten av landet, i genomsnitt har kommunens invånare 30 % längre körsträcka än resten av landet. Vilket kan kanske förklaras med att det bor många pendlare i kommunen (Klippans kommun, u.å., b). I kommunen finns cirka 1200 aktiva företag inom flera olika branscher, där bland transport och logistikföretag (Klippans kommun u.å. a & b). Klippans kommun är även en del i Familjen Helsingborg, ett samarbetsprojekt som fokuserar på turism och näringsliv (Klippans kommun u.å. a).

Från tätorten Klippan till Helsingborg, den stad av större storlek som ligger närmast Klippan är det ungefär 30 minuter med bil och 30-40 minuter med kollektivtrafik⁵ (Google maps, 2021).

⁵ Avståndet mät från Klippan station till Helsingborg C.



Figur 1. Karta över Klippans kommun. Gulmarkerade linjer är riksvägar alternativt större vägar. E4 passerar igenom Östra Ljungby/Stigsved i norra delen av kommunen. De svartvita linjer är järnväg.

Bildkälla: Klippankartan, u.å.

Klippans kommun kommer användas i studien för att undersöka de ekonomiska förutsättningarna som en mindre kommun har och hur en mindre kommun ska ta sig an laddinfrastruktur. När fallstudien genomfördes användes metoden; semistrukturerade intervjuer. Valet att göra semistrukturerade intervjuer gjordes för att ha en friare intervjusituation med några fasta frågor som sedan kunde följas upp med ytterligare frågor eller uppföljningsfrågor som Bryman kallar dem (2011, s. 206), detta för att kunna bygga vidare på intervjupersonernas svar. Semi-strukturerade intervjuer kan också bidra med en djupare insikt i ämnet samt att få fram nya tankesätt. Respondenterna var en ekonomichef, en upphandlare samt en planeringsarkitekt, alla tjänstemän inom Klippans kommun. Härifrån benämns de som respondent 1, respondent 2 och respondent 3. Intervjupersonerna valdes ut med anledning av deras profession och hur deras kunskap inom sitt yrke kunde ge olika och intressanta svar kring laddinfrastruktur i allmänhet och laddinfrastruktur i Klippans kommun i synnerhet. Respondent 3, planeringsarkitekten, fick även svara på några frågor rörande kommunens framtida planer kring biltrafik, parkeringsplatser och andra utbyggnader i kommunen. Intervjuerna genomfördes digitalt via Zoom den 30 mars 2021 och den 9 april 2021. Intervjuerna längd varierade mellan 20 minuter och 1 timme. De frågor som ställdes finns i bilaga nr 3.

Redogörelse av metod i relation till resultat

I litteratursökningen framkom 8 artiklar som tillsammans med svaren från de tre intervjuerna kom att skapa resultatet. Sammanflätningen av dessa två metoder i resultatet föll sig naturligt, då båda metoderna resulterade i liknande svar på frågeställningarna dock från olika perspektiv. Att få med vad respondenterna tyckte om laddinfrastruktur tillsammans med var forskningen berättade gav ett mer djup till resultatet.

Etisk reflektion:

Den europeiska kodexen för forskningens integritet utgiven av All European Academies (ALLEA) (2018), tar upp fyra grundläggande principer som *God forskningssed* bygger på. Dessa principer är *Tillförlitlighet*, *Ärlighet*, *Respekt och Ansvarighet* och de är tillför att ge forskare vägledning i deras arbete och i hanteringen av de praktiska, etiska och intellektuella problem som kan uppstå under arbetets gång (ALLEA, 2018).

ALLEA (2018, s.4) sammanfattar begreppen i en punktlista:

- *Tillförlitlighet* i fråga om att säkerställa forskningens kvalitet, vilket avspeglas i design, metod, analys och utnyttjande av resurser.
- *Ärlighet* i fråga om att utveckla, genomföra, granska samt rapportera och informera om forskning på ett öppet, rättvist, fullständigt och objektivt sätt.
- *Respekt* för kolleger, forskningsdeltagare, samhälle, ekosystem, kulturarv och miljö.
- *Ansvarighet* för forskningen från idé till publicering, för ledning och organisation, för utbildning, tillsyn och mentorskap samt för dess vidare konsekvenser.

I den här uppsatsen spelar alla dessa punkter en roll dock är ärlighet mot forskningsdeltagare viktig då uppsatsen bygger på intervjuer från tjänstemän från Klippans kommun.

God forskningssed består även av åtta punkter kopplade till de fyra principerna. Punkten om Data och kontraktshantering (ALLEA, 2018 s. 6-7) berör uppsatsen, då den belyser hur publicerat och opublicerat material ska hanteras. Då intervjuer har genomförts inom ramen för uppsatsen finns både ljudfiler och transkriberad text av intervjuer, det är viktigt att detta material hanteras på ett säkert sätt.

Bryman (2011) tar i sin tur upp fyra grundläggande etiska frågor, dessa

“rör frivillighet, integritet, konfidentialitet och anonymitet för de personer som är direkt inblandade i forskningen” (Bryman, 2011, s. 131).

Bryman (2011) tar även upp några av de etiska principer som gäller för forskning, dessa är: *Informationskravet*, *Samtyckeskravet*, *Konfidentialitetskravet* och *Nyttjandekravet*. Kortfattat kan dessa sammanfattas: personer i undersökning har rätt att få reda på vad undersökningens syfte är, att det är frivilligt att delta i undersökningen, personuppgifter som lämnas i undersökningen ska behandlas på ett sådant sätt att obehöriga inte kan få tillgång till dem samt att de uppgifter som samlas in under studien endast användes för forskar ändamålet (Bryman 2011).

Då studien innefattar intervjuer med tjänstepersoner från kommunen är det av ytterst vikt att de blir informerade om att de har rätt till anonymitet, hur deras uppgifter kommer att användas samt att de ha rätt (om de själva vill) att läsa igenom den delen av materialet som berör deras medverkan innan publicering/inlämning. Informationen gavs till intervjupersonerna inför varje intervju via ett skriftligt dokument, se bilaga nr 4 samt innan varje intervju påbörjades. Genom att delge intervjupersonerna detta dokument så följdes då fyra etiska principer som Brymans (2011) tar upp. Alla tre intervjupersoner fick frågan om intervju fick spelas in (både skriftligt och muntligt) för lättare hantering av deras svar och alla intervjupersoner godkände att deras respektive intervju spelades in. Inspelningarna samt transkriberingen av intervjuerna kommer finnas kvar under studiens gång fram tills det att studien är publicerad, då kommer allt material rörande intervjuerna raderas.

Uppdrag från Klippan

Uppsatsen skrivs som ett projektarbete för Klippans kommun, vilket gör att Klippans kommun kan ses som uppdragsgivare. Detta kan skapa en problematik när resultat och diskussion ska presenteras. Uppsattsskrivaren har varit noga med att inte påverkas av handledare på Klippans kommun eller andra aktörer kopplade till kommunen och alla åsikter är personens egna i uppsatsen.

Resultat

Härnedan kommer resultatet för att besvara de båda frågeställningarna. presenteras. Först presenteras resultatet till frågeställning ett sedan följer resultatet till frågeställning två. Resultatet på frågeställning tre löper genom hela resultatstycket.

Platser för laddinfrastruktur

Efter läsning av alla artiklar från litteratursökningen framkom ett mönster över de platser där laddinfrastruktur framför allt förekommer. Resultatet i detta stycke grupperas utifrån dessa platser. Rubriken Destinationsparkering ingår ett flertal olika kategorier, dessa skrivs ut i sin helhet i Tabell nr. 2 som även visar en sammanställning av alla platser.

Hemmet

Zhuge et al. (2019); Morrissey et al. (2016); Gnann et al. (2019); Baresch och Moser (2019) och González et al. (2014) skriver alla att de flesta laddningar för en elbil görs hemma hos ägaren. Även rapporten *Spridning av laddbara bilar och laddinfrastruktur på landet och i mindre orter* skriven av Olsson och Eriksson från RISE (2021) bekräftar att det största andelen laddningar sker i hemmet. Hill et al. (2012) kunde i sin kartläggning av elkonsumention i utvalda områden i norra England se att en peak i elkonsumention uppstod mellan 17.00 - 20.00, som antogs vara att elbilsägare kom hem från arbetet och pluggade in sin bil för laddning. De kunde också se att elkonsumention gick ner under natten fram till tidig morgon.

Under intervjun med respondent 2 framkom det att denne har en elbil själv och instämmer med artiklarnas resultat, om att den största delen av all laddning sker hemma med sin egen laddbox. Respondent 2 föredrog att ladda med sin bil

från sin egen laddbox. Även respondent 3 hade föredragit att ha en egen laddstolpe om hen skulle skaffa en elbil.

Parkering i anslutning till arbete

Forskningen visar att många av de som äger en elbil väljer också att ladda sin bil på sitt arbete (Zhuge et al., 2019; Villeneuve et al., 2020). Hill et al. (2012) såg i sin kartläggning att en peak i elkonsumentioner skedde mellan 08.00 och 10.00 i områden med hög andel kontorsbyggnader och detta antogs beror på att många elbilsägare pluggade in/startade ladda sin elbil när de nådde sin arbetsplats. Så att arbetsplatser kan erbjuda laddmöjligheter för dess medarbetare visar sig vara en viktig del för elbilsägarna. Respondent 1 och respondent 3 resonerade båda, och höll med forskningen, att kommunen som arbetsgivare ska kunna erbjuda laddmöjligheter på sina personalparkeringar. Respondent 1 menade också att

”det skulle delvis göra kommunen till en attraktiv arbetsgivare”
(Respondent 1, 2021-04-09).

Destinationsparkering

Destinationsparkering är ett begrepp som inkluderar parkeringsplatser på specifika platser, tex köpcentrum, idrottshallar, rekreationsområden med flera.

Köpcentrum och *stora mataffärer* är en typ av destinationsparkering. Dessa platser är platser människor spenderar en längre tid på, och därmed kan ladda sin bil. Dock fann Baresch och Moser (2019) i sin studie att det var bara en mindre procent av alla laddningar som skedde på dessa platser medans Namdeo et al. (2014) å andra sidan konstaterade att vid en utbyggnad av laddinfrastrukturen bör laddningsmöjligheter också prioriteras vid köpcentrum, då dessa laddstolpar skulle gynna de elbilsägare som inte har en egen laddmöjlighet vid sin fastighet. Köpcentrum lockar även till ”shoppingturism” (se Svensk handel, 2013), vilket kan öka trycket för att installera laddinfrastruktur på dessa platser. Matbutikerna Coop Torsby och Coop Sysslebäck i Torsbys kommun, Värmland är exempel på matbutiker som har valt att installera snabbladdare för sina kunder (se Bücke, 2021). Även Lidl har valt att installera laddstationer för sina kunder (Lidl, u.å.). Två av respondenterna resonerade, oberoende av varandra, att laddmöjligheter vid köpcentrum skulle vara en god idé, speciellt med tanke på att många åker dit och stannar där en längre tid. Laddare med normalladdning skulle därför vara en bra lösning på dessa platser och snabbladdare vid mataffärer.

Torgparkering kan se också som en typ av destinationsparkering, dessa är mer vanliga inne i en stadskärna. Här parkerar människor för att de ska göra något, de har ett mål med sin parkering precis som när en parkera vid ett köpcentrum. Det kan vara till exempel ett tandläkarbesök, gå på bio eller bara “gå en runda på stan”. Torgparkering är ett parkeringsalternativ som både de med och de utan elbil väljer att utnyttja. Att använda sig av laddstolpar på en torgparkering är ett val som föredras både av elbilsägare med egen laddmöjlighet (via sin fastighet) men också av de utan egen laddmöjlighet enligt Zhuge et al. (2019) och Morrissey et al. (2016). Respondent 1 anser att laddmöjligheter i hela centrala Klippan skulle vara bra och de andra två respondenterna svarade snarlikt, att parkering inne i centrum skulle vara bra både för besökare/turister och den lokala befolkningen. Att installera laddinfrastruktur på centrala platser så som torgparkeringar kan vara ett sätt att främja turism. Turismen är viktig i många områden menar Olsson och Eriksson (2021), och speciellt i mindre orter. Olsson och Eriksson (2021) såg dock i sin rapport att argumentet för att bygga ut laddinfrastruktur i centrum på mindre orter ofta handlade mer om att locka turister än att stävja ett behov hos den lokala befolkningen. I undersökningen av Morrissey et al. (2016) om laddinfrastruktur på Irland, är snabbbladdare vanliga på dessa typer av parkeringar.

Parkering i anslutning till det kommunala gatunätet

Laddning av elbilar med kommersiella laddstolpar i anslutning till gatuparkering visade sig vara ett sätt som elbilsägare laddade sina bilar. Framför allt de elbilsägare som inte har tillgång till en egen parkeringsplats med laddbox/laddmöjligheter (som villaägare har) (Villeneuve et al., 2020). Ägarna behöver förlita sig på att finna en gatuparkering med laddstolpe och helst i närheten av sin bostad. En laddstolpe i anslutning till gatuparkering är en av de vanligaste lösningarna för laddning i urbana miljöer och den lösningen som kommer spela den största rollen i framtidens laddinfrastruktur enligt Villeneuve et al. (2020) då världen blir allt mer urbaniserad (European Commission, u.å.).

Parkering utmed genomfartsleder, vid bensinstationer och i anslutning till kollektivtrafik

En plats som respondenterna menar skulle vara en bra plats för laddstolpar är på rastplatser utmed de större vägarna som går igenom Klippans kommun, se figur 1. Respondent 1 ansåg att en installering av laddstolpar på någon rastplats utmed E4 skulle vara gynnande för bilisterna.

Bensinstationer skulle också vara en bra plats för någon typ av laddinfrastruktur, forskningen pekar på att många elbilsägare använder sig av bensinstationer både för “top-up” tankning (snabbladdning) men också för att ta en paus och därmed lite längre laddningstid (se Morrissey et al., 2016).

Pendlarparkeringar är en annan typ av samlingsplatser som skulle dra nytta av att ha någon typ av laddinfrastruktur installerad, exempelvis i anslutning till tåg och busstationer. Respondent 2 tyckte att några laddstolpar vid någon av alla stationer skulle vara

“en supersmart idé” (Respondent 2, 2021-03-30).

och Villeneuve et al. (2020) visar att pendlarparkeringar och laddstolpar i anslutning till kollektivtrafik är viktiga laddplatser för elbilsägare. Vid Ängelholms station finns till exempel laddstationer som tillhandahålls av företaget Bee (Bee, u.å. a; Miljöfordon, u.å.). Då dessa platser används av flera typer av elbilsägare, de som vill fylla på lite snabbt, de som stannar för en stunds vila och de som parkerar bilen hela dagen för att använda sig av andra färdmedel till och från till exempel arbeten, då skulle snabbladdare och normal laddare vara ett alternativ på dessa platser.

Härnedan presenteras en sammanställning över de platser för laddinfrastruktur som finns enligt litteraturresultatet samt relevansen för Klippans kommun.

Tabell nr 2. Platser för laddinfrastruktur enligt litteraturresultatet samt om dessa platser är relevanta för Klippans kommun.

Platser	Fördelar & Nackdelar	Användare	Relevanta i Klippans kommun utifrån intervjuer
Hemmet	Alltid tillgång till laddning	De som har tillgång till en egen laddbox	Inte relevant då medborgare själva bestämmer om egen laddbox
Parkering i anslutning till arbete	Tillgång till laddning på arbetsplatsen för kommunanställda	Anställda vid kommunen samt verksamheter i kommunens tjänst	Relevant för Klippans kommun. Det är en tjänst som kommunen ska kunna erbjuda sina anställda
Torgparkering	Tillgång till laddning i centrum	Medborgare, turister	Relevant för Klippans kommun. Lockar besökare till centrum
Parkering i anslutning till köpcentrum	Tillgång till laddning vid längre vistelse	Medborgare, turister	Inte relevant för Klippans kommun då de inte har något större köpcentrum.
Parkering i anslutning till mataffär	Tillgång till laddning vid längre och kortare vistelse	Medborgare, turister	Relevant för Klippans kommun då de har ett flertal mataffärer
Parkering utmed genomfartsleder	Tillgång till laddning vid längre körning	Medborgare, turister, förbipasserande	Relevant för Klippans kommun då det genom kommunen går ett antal större vägar

Parkering i anslutning till bensinstationer	Tillgång till laddning vid kortare och längre vistelse	Medborgare, turister, förbipasserande	Relevant för Klippan då ett flertal bensinstationer finns i kommunen samt närheten till ett antal större vägar
Parkering i anslutning till kollektivtrafik	Tillgång till laddning för längre parkering	Pendlare	Relevant för Klippan då ett flertal stationer finns i kommunen
Parkering i anslutning till det kommunala gatunätet	Tillgång till laddning för kortare och längre vistelse	Medborgare, boende, turister	Relevant för Klippan, då de ska kunna erbjuda laddning för medborgare

Betalningsmodeller

Beslutet att undersöka de betalningsmodeller som presenteras nedan togs främst för de användes av flera aktörer på marknaden och att det finns forskning rörandes dessa modeller.

Att investera i laddinfrastruktur är en hög kostnad som helst ska återbetalas. Detta kan göras med hjälp av inkomsterna från bilisterna som använder infrastrukturen. Rapporten *Betalningsmodeller för el-laddning* från LaddInfraÖst (u.å.) menar att avgiften för att ladda ska täcka kostnader för elen som överförs vid laddningen, elnätskostnader, drift och underhåll och andra avgifter som har tillkommit under installationen. Därtill vill den som investerat få avkastning på sin investering för att det ska vara ekonomiskt hållbart (Laddinfraöst, u.å.). Rapporten väljer att ta upp fyra olika betalningsmodeller och dessa är,

- Betalning per tidsenhet
- Betalning per energienhet
- Fastpris samt abonnemang
- Samt en kombination av ovanstående lösningar

Betalning per tidsenhet

Att ta betalt per tidsenhet betyder att kunden debiteras för den tid som laddningen pågår, antingen per minut eller per timme (Laddinfraöst, u.å.). Hur en väljer att debitera kunden beror oftast på vilken typ av laddstation som används, vid snabbaddning är det vanligast att debiteringen sker per minut då kunden nyttjar stationen en kortare tid, mellan 10 - 30 minuter, och för normalladdningsstationer debiteras kunden istället per timme (Laddinfraöst, u.å.), då laddningen oftast sker under ett längre tidsintervall. Några aktörer som använder sig av den här modellen är Vattenfall och Fortum (Fortum, 2021; Laddinfraöst, u.å.; Vattenfall, 2021). En kombination av modellen och parkeringsavgifter kan användas, då parkeringsavgifter kan vara högre på de platser som har en laddmöjlighet (Laddinfraöst, u.å.). Dock har inte Klippans kommun någon parkeringsavgift i kommun i dagsläget (Klippans kommun, u.å. c). Fördelen med den här typen av betalningsmodell är att kunden inte står längre än nödvändigt på parkeringsplatsen och därmed frigör ytan för andra elbilsägare. Nackdelen är att kunden inte kan vet hur mycket en laddning kommer att kosta då

“tiden för att överföra en viss energimängd beror på fler faktorer, bland annat batteriets laddningsnivå och batteriets temperatur” (Laddinfraöst, u.å, s. 2).

Betalning per energienhet

En annan typ av betalningsmodell är att debitera kunden per energienhet, vilket innebär att företaget debiterar kunden de kilowattimmar som kunden plockar ut under sin laddning (Laddinfraöst, u.å.). I Sverige så använder sig bl.a. företaget BEE (hette CLEVER när Laddinfraöst skrev sin rapport) av den här modellen (Bee, u.å. b). Den här modellen gör det möjligt att ha ett enhetligt pris oberoende av laddstationens kapacitet (Laddinfraöst, u.å.). Nackdel med den här typen av modell är att en får ett mindre effektivt utnyttjande av laddplatsen då modellen inte tar i beaktning hur lång tid det kan ta att överföra en kilowattimme till kunden (Laddinfraöst, u.å.). Några av fördelarna enligt LaddInfraÖst (u.å.) med denna modell är att den är tydlig och enkel för kunden att förstå.

Fastpris

Fast pris är precis som det låter, ett förutbestämt pris som inte tar i åtanke hur många kilowatt kunden laddar eller hur lång tid laddningen tar dock är modellen enkel och tydlig för kunden (Laddinfraöst, u.å.). I rapporten kallar LaddInfraÖst (u.å.) modellen för trubbig och modellen har inte fått så stor spridning men den har använts på några bensinstationer, där en laddning kostade 80 kronor per gång (Laddinfraöst, u.å.).

Abonnemang

Slutligen så finns abonnemangslösningen eller modellen som den i vissa fall kallas. I den modellen binds kunden upp i ett abonnemang med ett företag som tillhandahåller laddinfrastruktur. Kunden betalar en måntligavgift och får då ladda “gratis” på företagets stationer. Kunden kan då få ett obegränsat antal laddningar eller ett begränsat antal laddningar beroende på abonnemangets uppbyggnad (Laddinfraöst, u.å.). Några företag som erbjuder den här typen av abonnemang är BEE, BMW och Vattenfall (Bee, u.å. c; BMW, 2021; Vattenfall, u.å.).

Diskussion

Diskussionen kommer att analysera resultatet och de tre frågeställningarna som besvaras där. Diskussion förs utifrån uppsatsskrivarens egna reflektioner men också utifrån respondenternas svar i intervjuerna.

Hemmet

Flera artiklar (exempelvis Gnann et al., 2019) tog upp att elbilsägare framför allt väljer att skaffa en laddbox till sin fastighet och göra majoriteten av all laddning hemma. Vilket är förståeligt, för att genom att skaffa en laddbox ihop med inköpet av elbilen garanteras ägaren att alltid ha tillgång till en laddplats och el för att ladda sin bil. En egen laddbox kan säkerligen minska rädslan av att inte ett laddat batteri när bilen ska användas samt minska räckviddsångesten. Respondent 2:s svar om att hen själv ägde en elbil och valde att införskaffa en egen laddbox samt respondent 3:s svar om att hen hade föredragit en egen laddstolpe kan bekräfta artiklarnas resonemang om att elbilsägare föredrar att använda egna laddboxar/stolpar för att ladda sina bilar.

Där kommunen är fastighetsförvaltare bör en installering av laddinfrastruktur/laddboxar göras. Någon typ av *abonnemangsmodell* för hyresgästerna skulle vara att föredra här.

Parkering i anslutning till arbete

Ägare av elbilar utnyttjar oftast laddmöjligheter på deras arbetsplatser vilket kan ses i artikeln från Hill et al. (2012), artikeln visar att en peak i elnätet kring stora kontorscentrums sker på morgonen mellan 08.00 och 10.00. Att privata företag erbjuder eller ska erbjuda laddmöjligheter är något kommuner inte kan styra över de kan, precis som med laddmöjligheter hemma, bara stå för informationen om och kring laddinfrastruktur och vilka möjligheter som finns. Dock när det kommer till kommunen som en arbetsgivare så anser två av respondenterna att Klippans kommun bör kunna erbjuda laddmöjligheter för sina anställda på personalparkeringar runt om i kommunen och att kunna erbjuda laddmöjligheter

kan öka kommunens attraktivitet. På dessa personalparkeringar bör abonnemangsmodellen vara en lösning på betalningsmodell då personal parkerar där varje dag och ofta i längre sammanhängande perioder.

Destinationsparkering

Destinationsparkering är ett begrepp som inkluderar flera typer av parkeringsvarianter. De som artiklarna främst tar upp var parkering vid köpcentrum, stora mataffärer samt torgparkering. Torgparkering kan ses som samlingspunkter för bilar i centrum, parkeringsplatser som har nära till allt i stadskärnan, exempel som Mårtenstorget i Lund. Dessa platser lockar människor till att stanna en längre tid på platsen mer än vad exempelvis gatuparkeringar gör. Vilket gör de här parkeringsvarianterna till bra platser för laddinfrastruktur precis som två av respondenterna tyckte.

Här skulle en betallösningen *Betalning per tidsenhet* eller *Betalning per energienhet* fungera som en betalningsmetod för att få utnyttja parkeringsplatserna. Då, båda dessa fungerar bra för platser där elbilsägare inte spendera allt för lång tid och där ett högre utnyttjande av parkeringsplatserna är att föredra, framför allt utanför mataffärer. Parkeringsavgift ihop med någon av dessa betalningsmodeller skulle vara en kombination att föredra, speciellt på torgparkeringar, dock ska en ta i beaktning det respondent 3 sa om att införa parkeringsavgifter i Klippans kommun. Att den implementeringen kan vara svår att genomföra då hans uppfattning är att medborgare anser att det ska vara gratis att parkera i Klippan.

Parkering i anslutning till det kommunala gatunätet

Villeneuve et al. (2020) visade i sin artikel att laddning via infrastruktur som är inbyggt i gatunätet är typen av infrastruktur som kommer spela störst roll i framtidens laddnätverk för elbilar. För att den här typen av laddmöjligheter ska finnas behövs det att gatunätet i städer fortsätter att existera. I och med urbaniseringen sker också en förtätning av städerna, vilket i vissa fall kan leda till att vissa delar av gatunätet byggs bort, och där med även parkeringsplatser, till fördel för fler hus eller andra typer av byggnationer. Detta är dock inget som respondent 3, planeringsarkitekten, ser kommer att hända i Klippan eller i kommunen inom den närmaste framtiden, vilket gör denna lösning till ett alternativ i Klippan.

Vad för typ av betallösning som skulle passa med dessa parkeringsplatser beror lite på vilka kunder/elbilsägare som förväntas använda dessa platser. Om det är kunder som endast står på platserna en liten del av dygnet skulle

betalmodellerna *Betalning per tidsenhet* eller *Betalning per energienhet* fungera bra bland annat för att ruljangsen av bilar blir större när kunder betalar per minut (se LaddinfraÖst, u.å.). Något som också diskuteras i rapporten från LaddInfraÖst (u.å.) är att kombinera de här två betalningsmodellerna med en parkeringsavgift för att få utnyttja parkeringsytan. I dagsläget har inte Klippans kommun någon parkeringsavgift för att stå på kommunens parkeringsplatser (Klippans kommun, u.å. c) och enligt respondent 3

”kan du inte diskutera parkeringsavgifter här (reds anm. i Klippan) det ska vara gratis” (Respondent 3, 2021-03-30).

Om det är mer långvarig parkering, som den typen Villeneuve et al. (2020) diskuterar i deras artikel, boende i centrum utan egen privat laddbox, så skulle *abonnemangsmodellen* eller *fast pris-modellen* vara en bättre lösning. Dock behöver fast pris-modellen utvecklas då den är något ”trubbig” enligt LaddInfraÖst (u.å.).

Parkering utmed genomfartsleder, vid bensinstationer och i anslutning till kollektivtrafik

Installering av laddinfrastruktur på dessa platser är något som det talas om i flera av artiklarna (se Morrissey et al., 2016 angående bensinstationer). Dessa platser utnyttjas av både elbilsägare som står många timmar på samma parkeringsplats, exempelvis på pendlarparkeringar i anslutning till kollektivtrafik men också av de elbilsägarna som endast stannar till för en ”top-up” laddning, exempelvis på bensinstationer. På pendlarparkeringarna skulle normalladdare passa, då pendlare oftast är iväg hela arbetsdagen medans på bensinstationer skulle snabbaddare vara att föredra. På rastplatser utmed genomfartsleder kan tänkas att de som stannar där är en elbilsägare som vill vila en stund och kanske utforska området kring rastplatsen, här skulle en snabbaddare passa in.

Vilken betalningsmodell som skulle kunna fungera på dessa platser beror helt på vem som har hand om laddstolparna. Då bensinstationer till väldigt stor del är privatägda av företag så skulle en *fast pris-modell* fungera, precis som LaddinfraÖst (u.å.) diskuterar i sin rapport, dock är den modellen fortfarande under uppbyggnad. På pendlarparkeringar och vid kollektivtrafikspunkter skulle abonnemangsmodellen kunna fungera, då elbilarna står där under en längre tid. Men vid rastplatser skulle *Betalning per tidsenhet* eller *Betalning per energienhet* fungera bättre då elbilarna inte står på dessa platser lika länge.

Härnedan presenteras en sammanställning över de platser för laddinfrastruktur som finns enligt litteraturreultatet, relevansen för Klippans kommun samt de betalningsmodeller som passar dessa platser.

Tabell nr 3. Samanställning av platser för laddinfrastruktur enligt litteraturreultatet, relevansen för Klippans kommun samt de betalningsmodeller som passar dessa platser.

Platser	Fördelar & Nackdelar	Användare	Relevanta i Klippans kommun utifrån intervjusvar	Betalningsmodeller som är relevanta
Hemmet	Alltid tillgång till laddning	De som har tillgång till en egen laddbox	Relevant för kommunens egna bostadsbolag	Abonnemang
Parkering i anslutning till arbete	Tillgång till laddning på arbetsplatsen för kommunanställda	Anställda vid kommunen samt verksamheter i kommunens tjänst	Relevant för Klippans kommun. Det är en tjänst som kommunen ska kunna erbjuda sina anställda	Abonnemang
Torgparkering	Tillgång till laddning i centrum	Medborgare, turister	Relevant för Klippans kommun. Lockar besökare till centrum	Betalning per prisenhet Betalning per energienhet
Parkering i anslutning till köpcentrum	Tillgång till laddning vid längre vistelse	Medborgare, turister	Inte relevant för Klippans kommun då de inte har något större köpcentrum.	Betalning per prisenhet Betalning per energienhet
Parkering i anslutning till mataffär	Tillgång till laddning vid längre och kortare	Medborgare, turister	Relevant för Klippans kommun då de har ett flertal mataffärer	Betalning per prisenhet Betalning per energienhet

	vistelse			
Parkering utmed genomfartsleder	Tillgång till laddning vid längre körning	Medborgare, turister, förbipasserande	Relevant för Klippan då det genom kommunen går ett antal större vägar	Betalning per prisenhet Betaling per energienhet Fast pris-modellen
Parkering i anslutning till bensinstationer	Tillgång till laddning vid kortare och längre vistelse	Medborgare, turister, förbipasserande	Relevant för Klippan då ett flertal bensinstationer finns i kommunen samt närheten till ett antal större vägar	Betalning per prisenhet Betaling per energienhet Fast pris-modellen
Parkering i anslutning till kollektivtrafik	Tillgång till laddning för längre parkering	Pendlare	Relevant för Klippan då ett flertal stationer finns i kommunen	Betalning per prisenhet Betaling per energienhet Abonnemang Fast pris-modellen
Parkering i anslutning till det kommunala gatunätet	Tillgång till laddning för kortare och längre vistelse	Medborgare, boende, turister	Relevant för Klippan, då de ska kunna erbjuda laddning för medborgare	Betalning per prisenhet Betaling per energienhet Abonnemang Fast pris-modellen

Klippans utmaningar och möjligheter

En sammanfattning av de möjligheter och utmaningar Klippans kommun i relation till nämnda kategorier ovan.

Hur privatpersoner väljer och inte väljer att göra kring egna laddboxar på sina egna fastigheter är inget en kommun kan styra över. Dock kan en kommun eller i det här fallet Klippans kommun se det som en möjlighet i att deras invånare vill skaffa elbil och de kan istället fungera som en informatör som kan delge lagar och regler kring laddinfrastruktur och kan vara behjälplig för medborgare som redan har eller som vill skaffa elbil. Kommunen kan genom sina medborgare få inspiration till att utveckla sin kunskap kring laddinfrastruktur. Det som Klippans kommunen kan göra är att arbeta för att installera laddinfrastruktur på de fastigheter som kommunen är förvaltare över. Genom att göra det visar de upp för sina hyresgäster att möjligheten finns för att införskaffa elbil.

Om valet görs att installera laddinfrastruktur på arbetsplatser kopplade till kommunen, så visar det anställda att deras arbetsgivare väljer att satsa på infrastrukturen. Laddinfrastruktur på dessa platser visar ”att här kan ni ladda”. Det skapar ett incitament för personalen att skaffa en elbil och även tillför ett lugn till de som redan har en elbil, att jag kan ladda på arbetet. Dessutom skulle denna infrastrukturen kunna utnyttjas av kommunens egna verksamheter om de väljer att köpa in elbilar till kommunen.

Liknade känslor kan upp komma hos medborgare när de ser att kommunen väljer att satsa på laddinfrastruktur runt om i kommunen, på gator och torg, på rastplatser och vid välbesökta platser som badhus och stationer eller kanske vid andra utflyktsmål. Klippans kommun visar upp sin ambition och skapar möjligheter för medborgare i och med en satsning på laddinfrastruktur men de visar också ett sätt att öppna upp för samtal kring klimatfrågan.

Resultatet tar upp fyra olika betalningsmodeller *Betalning per tidsenhet, Betalning per energienhet, Fastpris och abonnemang* samt att kombinera flera av dessa. Vilken modell eller modeller Klippan väljer att använda avgörs av vilken typ av parkering som laddinfrastrukturen är kopplad till. Här behöver Klippans kommun undersöka vad som passar bäst för deras satsning samt hur de vill att investeringen ska generera inkomster till kommunen. Som rapporten från LaddInfraÖst (u.å.) tar upp så vill investeraren få tillbaka och därtill generera en inkomst på sin satsning. Så hur kommunen väljer att göra sin satsning, om det är själva eller ihop med andra aktörer påverkar vilka betalningsmodeller som kan fungera för dem. En av de utmaningar som Klippans kommun kan då komma och få i och med en satsning på laddinfrastruktur är finansieringen. Vem, var och hur ska denna göras? Vilka fördelar och nackdelar har en investering i dagsläget för

kommunen. Hur ska, som en av respondenterna tog upp, medborgarnas motvilja mot att en parkeringsavgift hanteras? Just denna punkten kan vara avgörande för hur investeringen ska ske. För om medborgare har en motvilja mot parkeringsavgifter redan nu, hur ska då kommunen kunna ta betalt för en parkeringsplats med laddstolpe? Och kan inte kommunen ta betalt så genererar inte laddinfrastrukturen några inkomst och investeringen lönar sig inte.

Som en av respondenterna sa

”för en kommun är det svårt att gynna enskilda” (Respondent 1, 2021-04-09).

och det har hen rätt i. I dagsläget är laddinfrastruktur en investering som gynnar vissa medborgare mer än andra, de som har råd att köpa en elbil. Dock skulle argumentation göras kring att investeringen som görs nu kommer löna sig i längden när kostnaden för elbilar går ner och allt flera kan göra valet att köpa en elbil men tills den dagen kommer är en investering i laddinfrastruktur vara något som gynnar vissa mer än andra och det måste beslutsfattare vara medvetna om när de fattar beslut om laddinfrastruktur i sin kommun.

Det är viktigt att vid ett stort beslut, som att bygga en helt ny infrastruktur, att involvera alla förvaltning inom kommunen, så att alla avdelningar vet om, står bakom och känner en delaktighet i projektet. Det är något som beslutsfattare även bör ha i åtanke vid en satsning på laddinfrastruktur. Då, denna typen av stor satsningen kräver mycket resurser, resurser som skulle ha kunnat gå till andra förvaltningar och deras projekt runt om i kommunen. Projekt som i sin tur kanske hade gynnat fler medborgare⁶.

De båda Lock-in effekterna som nämndes i bakgrunden (se Eurich & Burtsher, 2014 Klitou et al. 2015; LINFO, 2006; Seto et al. 2016) är en utmaning som Klippans kommun och andra kommunen i Sverige kommer behöva förhålla sig till. Som nämndes, är dagens samhälle fast i en lock-in effekt i och med att infrastrukturen är planerad för fossildrivna fordon. Ett tillstånd som är svårt att ta sig ur, utan stora investeringar i både tid och pengar. Utmaningen blir att ta sig ur det befintliga tillståndet men också att undvika att hamna i ett nytt när implementering av laddinfrastrukturen sker. När implementeringen av laddinfrastruktur tar fart kan det resultera i att samhället fastnar i den strukturen istället, samhället blir ”locked-in” i ett nytt system. Ett system som vi i dagsläget inte vet om det är den bästa lösningen för framtidens infrastruktur. Det kanske kommer någon ännu bättre lösning i framtiden för transporter och processen med att bryta sig ur ett system måste ske igen. Dock ska kommas ihåg att dagens

⁶ För mer information kring samarbeten inom kommuner angående hållbara transportlösningar, se Hull, 2008. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.10.004>

lösning med fossildrivna fordon inte är lösningen i och med klimatförändringarna och något inom transport och fordonsindustrin måste ske.

Så med lock-in effekten och de andra diskussionspunkterna i åtanke, är en satsning på laddinfrastruktur vägen att gå? Laddinfrastruktur, kan sägas vara på modet just nu med alla nya elbilar, den tekniska utvecklingen och det växande behovet av hållbara transporter. Men är en investering värt det i det långa loppet? Utvecklingen kring elbilar går i rasande takt nu, vilket även en av respondenterna reflekterade över under hans intervju. Hen pratade om att bil- och batteriutvecklingen kanske går framåt så mycket att det inte blir nödvändigt att ha en laddstolpe per parkeringsplats utan du kanske kan kör tur och retur Malmö – Klippan utan att behöva ladda. Vilket ledde in på tankar kring utbyggnad av laddinfrastruktur nu, 2021. Den typen av implementering av laddinfrastruktur som diskuteras i denna studien och i litteraturen, pratar om att installera laddinfrastruktur på platser där många människor rör sig idag; köpcentrum, mataffärer, stadscentrum o.s.v. Den lösningen skulle kunna ha rättfärdigats för 10 år sedan när elbilen var nyare och batteriutvecklingen och dess kapacitet inte var på samma nivå som dagens batterier. Om utvecklingen kring elbilar och batteri fortsätter i dagens takt så är dagens idéer om laddinfrastruktur överallt inte nödvändig och en sådan satsning, idag, kan bli svår att rättfärdiga om 10 år eller till och med om fem år. Dock måste en satsning ske, för som Volvo sa i sitt pressmeddelande

”om 10 år kommer vi vara elektrifierade” (Volvo Cars, 2021).

och dessa bilar kommer behöva laddas någonstans. Därför är en satsning på laddinfrastruktur nödvändig idag även om dagens teknik kan vara föråldrad redan om 10 år. Dock ställs frågan, vem ska stå för kostnaderna kring investeringen? Ska den här typen av stor investeringen ligga på det kommunala bordet eller bör den ligga på privata aktörer?

Vidare forskning

Då en del avgränsningar har gjorts i uppsatsen skulle det vara intressant att utforska vidare kring andra typer av betalningslösningar och modeller. Hur laddinfrastrukturen kan finansieras och om det finns möjlighet för samägande mellan olika aktörer i en kommun eller om kommunen inte ska vara den aktören som står för investeringarna utan om det är någon annan aktör som ska ha det ansvaret, privata aktörer eller till och med statliga aktörer. Covid-19 pandemin gjorde så att observationer i Klippans kommun och samtal med invånare inte kunde genomföras. För att få en bild över vad medborgarna tycker och tänker i

frågan kring laddinfrastruktur, placeringar och finansiering skulle intervjuer eller enkätundersökningar kunna göras med medborgarna. Även observationsstudier över de platser som föreslagits i uppsatsen skulle med fördel kunna genomföras för att se flödet på bilar, människor och aktivitetsnivån på platserna. Samarbetet mellan olika avdelningar och förvaltningar på kommunen skulle vara intressant att undersöka närmare, vad behöver de olika avdelningarna bidra med för att en implementering skulle vara möjlig i Klippans kommun. Att även titta på att öppna upp för samarbete mellan Klippan och dess grannkommuner i frågan om implementering av laddinfrastruktur kan vara något att undersöka djupare då Klippans kommun, som nämnts tidigare, har många som pendlar till och från kommunen. Innan en investering av laddinfrastruktur görs i Klippans kommun men även i andra kommuner, bör en undersökning göras av vilka andra alternativa hållbara transporter som finns och som kanske är bättre än att bygga en helt ny infrastruktur. Även en undersökningen kring att använda offentliga medel för att gynna privatbilism istället för kollektivt åkande, bör göras.

Metoddiskussion

I starten av skrivandet av uppsatsen var tanken att ett flertal besök i Klippans kommun skulle göras för att "lära känna" kommunen. Några besök blev inte möjliga i och med situationen med Covid-19 pandemin i Sverige. Covid-19 pandemin gjorde att även möjligheterna kring att göra intervjuer med medborgare i Klippans kommun inte var möjligt och detta gjorde att uppsatsen fick fokusera på platser som undersökts av andra forskare i litteraturen. Om ämnet för uppsatsen skulle diskuteras igen eller utvecklas djupare skulle intervjuer och/eller någon typ av medborgarmedverkan vara att föredra. Det skulle kunna leda till ett mer detaljerat resultat för Klippan och hela kommunen över vilka platser som skulle passa för laddstolpar samt vilken eller vilka betalningsmodeller medborgare skulle föredra.

Resultatdiskussion

Det som kommit fram i resultatet kan bidra till att förstå laddinfrastrukturens grunder i relation till stads- och samhällsplanering. Vad ska laddinfrastruktur placeras, vilka områden kan bli aktuella när en satsning görs och vad kan beslutsfattare behöva tänka på när beslut ska tas kring en satsning. Uppsatsen ger

klarhet i dessa frågor och kan användas som en grund när laddinfrastrukturfrågan ska börjas diskuteras på allvar runt om i Sveriges kommuner.

Slutsats

Härnedan presenteras uppsatsens slutsatser

- Det finns flera viktiga platser där laddinfrastruktur kan placeras för att nå så många medborgare som möjligt. Det är därför viktigt att den placeras där många människor finns stora delar av dygnet, så som i centrum, vid stora mataffärer men också på arbetsplatser.
- Det finns flera olika betalningsmodeller på marknaden, vissa av dessa fungerar bra i dagsläget, andra behöver bli bättre. *Betalning per tidsenhet*, och *Betalning per energienhet* är de modellerna som i dagsläget ligger i framkanten för betalningslösningar för laddning. Det är de som används av de bolag som figurerar i uppsatsen och som har kommit längst i sin utveckling, vilket gör de mer användarvänliga än *Fastpris och abonnemang*. Abonnemangsmodellen kan ha en framtid som en betalningsmodell i en kommun, då ett abonnemang hos kommunen gör att medborgarna alltid kan ladda på kommunala laddplatser men det garanterar också kommunen en fast inkomst och en lönsamhet från laddinfrastrukturen.
- Klippans kommun står inför flera utmaningar men också möjligheter om de väljer att investera i laddinfrastruktur. Det är viktigt att beslutsfattare är medvetna om att en satsning på laddinfrastruktur i dagsläget gynna vissa medborgare mer än andra men att det på långsikt kommer gynna många fler. Dock måste beslutsfattare också tänka på att den investeringen som görs kanske redan är föråldrad om 10 år i och med utvecklingen kring elbilar och batterier.

Att laddinfrastruktur ska finnas på de platser människor spenderar sin tid är självklart. Med dagens teknik och elbilarnas nuvarande utveckling så krävs det av infrastrukturen att den finns på flera ställen runt om i en kommun, inte bara på arbetsplatsen utan mataffären, badhuset, idrottshallen, centrum och så vidare. I framtiden kanske elbilarna utveckling kommit så långt att en laddstolpe på varje parkeringsplats är onödig och det behövs kanske enbart ett enstaka snabbaddare per område i en stad och några utspridda längs genomfartsleder. Dock är

utvecklingen inte där än och Klippans kommun ihop med övriga Sverige behöver visa framfötterna i implementeringen av laddinfrastruktur. Vi vet inte vad framtiden har för planer och hur utvecklingen kring elbilar kommer att bli men här och nu behöver vi alla göra vad vi kan för att minska de miljöfarliga utsläpp som fossildrivna fordon står för och elbilen kan vara ett steg i den riktningen, bara det finns infrastruktur för att ladda den.

Tack

Jag vill tacka min handledare Niklas Vareman, Lund universitet och min kontaktperson på Miljöbron, Madeleine Brask för ovärderlig stöttning under skrivprocessen.

Jag vill också tacka mina kontaktpersoner/handledare på Klippans kommun, Tord Andersson och Katia Lilja för att ni gav mig förtroendet att skriva den här uppsatsen.

Referenser

- Allt om elbil (2020, 1 maj). *Historia: för 125 år sedan kom den första elbilen* <https://alltomelbil.se/historia-for-125-ar-sedan-kom-den-forsta-elbil/>
- Auto Express (2020, 4 maj). *History of the electric car: from the first EV to the present day* <https://www.autoexpress.co.uk/car-news/electric-cars/101002/history-of-the-ev-from-the-first-electric-car-to-the-present-day>
- Baresch, M., & Moser, S. (2019). Allocation of e-car charging: Assessing the utilization of charging infrastructures by location. *Transportation research part A*. 124, 388-395. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.tra.2019.04.009>
- Bee. (u.å. a, 5 maj). *Laddkarta* <https://bee.se/kundservice/laddkarta/>
- Bee. (u.å. b, 10 maj). *Hur mycket kostar det att ladda min bil i det publika nätverket* <https://service.bee.se/sv/hur-mycket-kostar-det-att-ladda-min-bil-i-det-publika-n%C3%A4tverket>
- Bee. (u.å. c, 10 maj). *Laddabonnemang* <https://bee.se/kundservice/laddabonnemang/>
- Bryman, A. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder*. Malmö: Liber AB
- BMW. (2021, 10 maj). *Välj din taxa* <https://bmw-public-charging.com/web/bmw-se/tariffs>
- Bücke, D. (2021, 30 april). *Laddstationer för elbil*. <https://torsby.se/byggabomiljo/energiochuppvarmning/laddstationerforelbil.4.4f75590916076adbf69ddd0.html>
- Car.Info (2021, 10 maj). *Statistisk: Bilar i Sverige* <https://www.car.info/sv-se/stats?from=2020-06&to=2021-05&vd=1.2.3.4&et0=3&tcb=registered&tcs=registered&tcf=registered>
- Eurich, M., & Burtscher, M. (2014). *The Business-to-Consumer Lock in Effect*. Cambridge: Cambridge Service Alliance <https://cambridgeservicealliance.eng.cam.ac.uk/resources/Downloads/Monthly%20Papers/2014AugustPaperBusinesstoConsumerLockinEffect.pdf>
- European Commission (u.å. 19 maj). *Developments and Forecasts on Continuing Urbanisation – Urban population*. https://knowledge4policy.ec.europa.eu/foresight/topic/continuing-urbanisation/developments-and-forecasts-on-continuing-urbanisation_en
- Fortum. (2021, 10 maj). *Watt? Måste jag betala per minut för laddning av elbil?* <https://www.fortum.se/media/2020/02/watt-maste-jag-betala-minut-laddning-av-elbil>
- Gnann, T., Plötz, P., & Wietschel, M. (2019). Can public slow charging accelerate plug-in electric vehicle sales? A simulation of charging infrastructure usage and its impact

- on plug-in electric vehicle sales for Germany. *International journal of sustainable transportation*. 13(7), 528-542. DOI: <http://doi.org/10.1080/15568318.2018.1489016>
- González, J., Alvaro, R., Gamallo, C., Fuentes, M., Fraile-Ardanuy, J., Knapen, L., & Janssens, D. (2014). Determining electric vehicle charging point locations considering drivers' daily activities. *Procedia Computer Science*. 32 (2014), 647-654. DOI: 10.1016/j.procs.2014.05.472
- Google Maps. (2021). *Vägbeskrivning Klippans station till Helsingborg C*. <https://www.google.com/maps/dir/Helsingborg+C,+Helsingborg/Klippan+station,+Klippan/@56.0786892,12.7712396,11z/data=!3m1!4b1!4m14!4m13!1m5!1m1!1s0x465232355d79f64d:0x6e427ab2305acf5e!2m2!1d12.6949576!2d56.043757!1m5!1m1!1s0x4653da025ea4a73b:0x5928435367abebd0!2m2!1d13.128375!2d56.130841!3e3!5m1!1e2?hl=sv>
- Klippankartan. (u.å). *Klippankartan*. <https://gisportal.perstorp.se/portal/apps/MapSeries/index.html?appid=4412296e1ade4fb8b912671afedd7290>
- Hill, G., Blythe, P. T., Hübner, Y., Neaimeh, M., Higgins, C., & Suresh, V. (2012, 3-7 juni). *Monitoring and predicting charging behaviour for electric vehicles* [konferans bidrag]. Intelligent Vehicles Symposium (IV) IEEE, Alcalá de Henares, Spanien.
- Klippans kommun (u.å, 20 maj a). Om Klippans kommun. <https://www.klippan.se/kommunpolitik/valkommeniklippanskommun/omklippanskommun.4.3e0b0197126995d688080009516.html>
- Klippans kommun. (u.å, 14 juni b). *Energi och transporter*. <https://www.klippan.se/trafikinfrastruktur/energiochtransporter.4.56bbe9dc14a48f83c712f67.html>
- Klippans kommun (u.å, 20 maj c). *Parkering*. <https://www.klippan.se/trafikinfrastruktur/parkering.4.8f1594014547dee2a9789e.html>
- Klitkuo, A., Bolwig, S., Hansen, T., & Wessberg, N. (2015). The role of lock-in mechanisms in transition processes: The case of energy for road transport. *Environmental Innovation and Societal Transitions*. 16 (2015), 22-37. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eist.2015.07.005>
- LaddInfraÖst. (u.å.). *Betalningsmodeller för el-laddning – för dig som ska ta betalt för laddning av elfordon*. <http://www.laddinfraost.se/SiteCollectionDocuments/ta-betalt-for-el-laddning.pdf>
- Lidl. (u.å, 10 maj.). *Hitta butik* <https://www.lidl.se/info/butiker>
- LINFO. (2006). Vendor Lock-In Definitions. http://www.linfo.org/vendor_lockin.html
- Länsstyrelsen Västra Götaland, Energimyndigheten & E-WEST (2018) *Elfordon och laddinfrastruktur – en vägledning för kommuner*. (Rapport nr: 2018:14) <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.5776ebef1633fba4a973345/1526461200445/2018-14.pdf>
- Miljöford.se (2019, 20 maj). *Elhybrid*. <https://www.miljofordon.se/bilar/elhybrid/>

- Miljöfordon. (u.å., 5 maj). *Laddstation för elbil*
<https://www.miljofordon.se/tanka/laddkarta/>
- Morrissey, P., Weldon, P., & O'Mahony, M. (2016). Future standard and fast charging infrastructure planning: An analysis of electric vehicle charging behaviour. *Energy policies*, 89, 257-270. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2015.12.001>
- Olsson, L., & Eriksson, L. (2021). *Spridning av laddbara bilar och laddinfrastruktur på landet och i mindre orter*. (Rapportnr: 2021:22) RISE.
- SCB (2021, 21 maj). *Antalet nyregistrerade bilar minskade med knappt 28 procent i december*. <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/transporter-och-kommunikationer/vagtrafik/fordonsstatistik/pong/statistiknyhet/nyregistreringar3/>
- SCB (u.å., 19 maj a). *Kommuner i siffror*.
<https://kommunsiffror.scb.se/?id1=1276&id2=null>
- SCB (u.å., 14 juni b). *Tätorter*. <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/miljo/markanvandning/tatorter/>
- Seto, C.K., Davis, J.S., Mitchell, B.R., Stokes, C.E., Unruh, G., & Ürge-Voratz, D. (2016). Carbon Lock-In: Types, Causes, and Policy Implications. *Annu. Rev. Environ. Resour.* 41(2016) 425-452. DOI: 10.1146/annurev-environ-110615-085934
- Svensk handel (2013). *Den svenska shoppingturismen 2012*.
https://www.svenskhandel.se/globalassets/_gammalt-innehall/rapporter/2013/den-svenska-shoppingturismen-2012.pdf
- Toyota (u.å., 10 maj). *Historien om Prius: Prius tog miljösmart bilkörning in i 2000-talet*.
<https://www.toyota.se/om-toyota/artiklar/historien-om-prius.json>
- Trafikanalys (u.å., 10 maj). *Gör ditt egna statistiskurval*.
<https://www.trafa.se/vagtrafik/fordon/?cw=1&q=t10026|ar:2020,2019|nyregunder|drivmedel|reglan:12|regkom:1276~standardtable>
- Vannieuwenborg, F., Tahon, M., Verbrugge, S., Colle, D., Pickavet, M & Demeester, P. (2014). Deploying charging infrastructure for electric vehicles; viability analyses for municipal and private car parking facility operators. *EJTIR*. 14(4), 425-448.
- Vattenfall. (2021, 10 maj). *Kundservice - Betalning och faktura*
<https://incharge.vattenfall.se/pages/kundservice/betalning-och-faktura/>
- Vattenfall. (u.å., 10 maj). *Ladda elbilen hemma* <https://www.vattenfall.se/ladda-elbilen/>
- Villeneuve, D., Füllemann, Y., Drevon, G., Moreau, V., Vuille, F., & Kaufmann, V. (2020). Future urban charging solutions for electrical vehicles. *EJTIR*, 20(4), 78-102. DOI: <http://doi.org/10.18757/ejtir.2020.20.4.5315>
- Volvo Cars (2021, 2 mars). *Volvo Cars ska vara helt elektriskt senast 2030*.
<https://www.media.volvocars.com/se/sv-se/media/pressreleases/277409/volvo-cars-ska-vara-helt-elektriskt-senast-2030>
- Zhuge, C., Shao, C., & Li, X. (2019). Empirical analysis of parking behaviour of conventional and electric vehicles for parking modelling: A case study of Beijing, China. *Energies*, 12(3073). DOI: 10.3390/en12163073

Bilagor

Bilaga 1 Statistik över nyregistrerade bilar i Sverige 2019 och 2020

Statistik över nyregistrerade bilar i Sverige år 2019 och 2020. Tagen från SCB den 11 maj 2021 via <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/transporter-och-kommunikationer/vagtrafik/fordonsstatistik/pong/statistiknyhet/nyregistreringar3/>

Nyregistrering av fordon under januari – december 2020

Personbilar, fördelade på drivmedel	januari - december 2020	januari-december 2019	Förändring i procent
Personbilar	303 196	366 961	-17,4
därav bensin	113 637	171 905	-33,9
därav diesel	68 011	122 739	-44,6
därav el	28 097	15 791	77,9
därav elhybrider	23 696	25 456	-6,9
därav laddhybrider	66 134	24 907	165,5
därav etanol	70	1 167	-94,0
därav gas	3 525	4 966	-29,0

Bilaga 2 Översikt över söktermer

Översikt över söktermer som användes och om sökningen var relevant för studien samt antalet artiklar som valdes från varje sökning.

Sökterm	Antal träffar	Relevanta för studien	Antal valda artiklar
“electric cars” AND “Sweden”	7	Nej	
“electric cars”	1421	Nej	
“electric cars” AND “charger”	35	Nej	
“elbil*”	3	Nej	
“elbil”	0	Nej	
“laddstolp*”	0	Nej	
“electric vehicle*”	50 712	Nej	
“electric vehicle*” AND “charging posts”	14	Ja	1
“electric vehicle*” AND “charging behaviour”	76	Ja	5
“car” AND “electric” AND “infrastructure”	413	Nej	

“car” AND “electric” AND “infrastructure” AND “public charging”.	24	Ja	13
“electric vehicle*” AND “charging behaviour” AND “predicting”	3	Ja	1
Antal:	52 708		20

Bilaga 3 Intervjufrågor

Frågor till upphandlare

- Namn och yrkestitel
- Hur länge har du varit anställd i kommunen och vilka är dina ansvarsområden i ditt yrke på kommunen?
- Att satsa på att installera laddinfrastruktur i en liten kommun som Klippan, vad är din professionella åsikt om en sådan satsning?
- Hur skulle du vilja se att en sådan satsning bekostades?
- Vilka betallosningar, för användarna, ser du skulle fungera i Klippan?
- Varför tror du att en kommun som Klippan vill investera i laddinfrastruktur? (motiv bakom, attrahera inflyttning, turism etc)
- På vilka platser i kommunen skulle du vilja se laddstolpar?

Frågor till ekonomichef

- Namn och yrkestitel
- Hur länge har du varit anställd i kommunen och vilka är dina ansvarsområden i ditt yrke på kommunen?
- Att satsa på att installera laddinfrastruktur i en liten kommun som Klippan, vad är din professionella åsikt om en sådan satsning?
- Hur skulle du vilja se att en sådan satsning bekostades?
- Vilka betallosningar, för användarna, ser du skulle fungera i Klippan?
- Varför tror du att en kommun som Klippan vill investera i laddinfrastruktur? (motiv bakom, attrahera inflyttning, turism etc)
- På vilka platser i kommunen skulle du vilja se laddstolpar?

Frågor till planeringsarkitekt

- Namn och yrkestitel
- Hur länge har du varit anställd i kommunen och vilka är dina ansvarsområden i ditt yrke på kommunen?
- Hur ser kommunens framtida planering ut gällande biltrafik, parkeringsplatser? Framför allt i de centrala orterna?
- Finns det något arbete med att "bygga bort" biltrafik? Skapa mer gågator etc.?
- Hur många kommunala parkeringsplatser finns det i dagsläget? Byggs det fler eller färre?
- Vid nybyggnation byggs det parkeringsplatser/p-hus?

- Att satsa på att installera laddinfrastruktur i en liten kommun som Klippan, vad är din professionella åsikt om en sådan satsning?
- Hur skulle du se att en sådan satsning bekostades?
- Vilka betallosningar, för användarna, ser du skulle fungera i Klippan?
- Varför tror du att en kommun som Klippan vill investera i laddinfrastruktur? (motiv bakom, attrahera inflyttning, turism etc)
- På vilka platser i kommunen skulle du vilja se laddstolpar?

Bilaga 4 Information till intervjupersoner

- I uppsatsen kommer du att benämnas med din yrkestitel och det kommer att framgå att du arbetar på Klippans kommun. Ditt namn kommer inte skrivas ut i uppsatsen.
- Intervjun kommer att spelas in om du inte motsätter dig detta. Inspelningen görs för min skull så jag ska kunna gå tillbaka och lyssna på dina svar. Intervjun kommer raderas efter att uppsatsen är inlämnad och blivit godkänd.
- Vill du inte att intervju ska spelas in kommer jag be dig svara skriftligt på mina frågor efter intervjun via ett mejl. Intervjun sker oavsett.
- Uppföljande frågor eller frågor om förtydligande kan bli nödvändigt, om så är fallet, sker dessa via mejl.
- Det material som uppstår i och av intervjun, dina svar, fogar jag över. Materialet är mitt.
- Om du vill kan du få en kopia av uppsatsen när denna är klar och godkänd.



WWW.CEC.LU.SE
WWW.LU.SE

Lunds universitet

Miljövetenskaplig utbildning
Centrum för miljö- och
klimatforskning
Ekologihuset
223 62 Lund