

Examens Arbeta

Guide/Riktlinjer och information för Laddningsstationer



Författare: Jonathan Jacobsson

Lärare: Cathrine Dånsjö

Yrkehögskolan i Jönköping, Juni 2

Innehåll

1. Inledning-----
2. Avgränsningar-----
 - 2.1 På grund av tidsbrist med mera
3. Elbils Laddningsstationen-----
 - 3.1 Då och i morgon
 - 3.2 Villa
 - 3.3 Företag
 - 3.4 Kommunala parkeringsytor
4. Vilken laddnings effekt och vilka kontakter?-----
 - 4.1 Laddnings effekter
 - 4.2 Olika kontakter
 - 4.3 Tabell för effekt, tid och installationskostnad
5. Medförande kostnader-----
 - 5.1 Normalladdningsstation
 - 5.2 Semisnabbladdningsstation
 - 5.3 Snabbladdningsstation
6. Uppsättning av laddningsstationer-----
 - 6.1 Projektering
 - 6.2 Exempel på olika områden
 - 6.3 Laddstationens utformning och skydd
 - 6.4 Skyltar och belysning
7. Säkerhetsnivåer-----
 - 7.1 Mode 1
 - 7.2 Mode 2

7.3 Mode 3

7.4 Mode 4

8. Drift och underhåll-----

8.1 Underhåll och service avtal

8.2 Driftkostnader

9. Infrastruktur-----

9.1 Kapacitetsbrist i elnätet

9.2 En anledning och ett problem

10. Resultat-----

10.1 Normalladdare, semisnabbladdare eller snabbladdare?

11. Reflektioner över metod-----

11.1 Min metod

11.2 Andra alternativ

12. Källförteckning-----

12.1 Olika källor

1. Inledning

Jag heter Jonathan Jacobsson och går andra året som Elkraftsingenjör på Yrkeshögskolan i Jönköping. Mitt mål är att skapa en guide eller riktlinjer samt information för hur och vad man bör tänka på när man sätter upp laddningsstationer så som dimensionering och energibehov.

Guiden eller riktlinjerna och informationen är avsedda för både företagsverksamhet, kommunalt samt privatpersoner då tillväga gångsätten är ganska lika varandra.

2. Avgränsningar

2.1 På grund av tidsbrist med mera

Jag har valt att avgränsa mitt arbete på grund av tidsbrist med mera genom att inte skriva om följande:

Jag kommer inte att gå in djupare på hur själva elbilen fungerar och hur den är uppbyggd. Jag kommer heller inte skriva allt för mycket om ladd boxar eftersom dom fungerar genom samma princip som stationerna. Jag kommer inte att gå in djupare på olika frekvenser, övertoner och överströmmar.

3. Teori (Elbils laddningsstationen)

Oavsett om du är villaägare, företags ägare eller ska placera ut elbils ladd stolpar inom kommun på offentliga parkeringar eller i parkerings hus så skiljer sig metoderna inte särskilt mycket.

Den stora skillnaden är mängden stolpar som skall placeras, vart dom skall placeras, behövs snabb eller en långsammare laddare, vad blir effekt behovet för dessa laddare, vad är kostnads effektivast och kan din bil klara av den energi som laddaren förser?

Av min erfarenhet genom arbeten jag har gjort i skolan, samt föreläsningar och litteratur så är den viktigaste punkten energibehovet, levererar transformatorn nog med energi för att försörja företaget eller den kommunala parkeringsplatsen? Klarar villans kablar och säkringar energibehovet?

Och klarar de inte energibehovet kan det sluta med onödiga och höga kostnader för ägarna av laddningsstationen eller boxen då eventuella säkringar brinner av.

3.1 Då och i morgon

Många idag försöker förutse och förbereda för vad som händer i framtiden då en mängd teknik kommer att tillkomma och energibehovet kan fara iväg. Då gäller det att man bygger ut nätet och som till exempel företag och kommun väljer en större transformator för att matcha det stigande energibehovet, samt öka arean på kablarna och använda passande material mot effektförluster och sedan matcha med säkringar som klarar av behovet.

Många idag har även gamla byggen då det kan bli svårigheter att placera laddare på grund av energi behovet de kräver då man för trettio plus år sedan inte kunde ta i beaktning för hur mycket energibehovet skulle explodera och därför ha otillräcklig area på kablarna och otillräcklig kapacitet på säkringarna för att matcha energibehovet.

3.2 Villa

Om man som villaägare bestämmer sig för att skaffa en el bil och då behöver en elbilsladdare så är det några viktiga frågor man bör ha i beaktning:

- Hur ser elsystemet ut, hur gammalt är huset?
- Vad är dimensioneringen på kablarna?
- Kommer det att krävas en större säkring/säkringar?
- Hur är säkerheten kring laddarna?
- Hur hög effekt behöver jag från laddaren?
- Klarar min elbil/hybrid effekten från laddaren?
- Vilken kontakt skall jag använda?
- Hur mycket kan det kosta/betalningsalternativ?

3.3 Företag

Om du äger ett företag och tycker det är värt att investera i ett par elbilsladdare då trenden ökar och troligtvis kommer någon av de anställda, besökande eller du själv att skaffa en elbil så finns det en del frågor man bör ta i beaktning då ett företags komplex ofta har ett högt energibehov beroende på om de sysslar med tillverkning eller bara är kontor:

- Hur mycket effekt levererar transformatorn, räcker det?
- Komma överens med alla aktörer, vem äger vad?
- Vad är dimensioneringen på kablarna?
- Kommer det att krävas en större säkring/säkringar?
- Hur hög effekt behöver jag från laddaren?
- Vilken utrustning skall jag använda?
- Vilken kontakt skall jag använda?
- Hur mycket kan det kosta/betalnings alternativ?

3.4 Kommunala parkeringsytor

För kommunala bostadshus tacklar man samma frågor som för villa ägarna, och med hur trenden går och att elbilar och hybrider ökar mer och mer så placerar ofta kommunerna ladd stolpar vid de kommunalt ägda parkeringsytorna, där man ibland kan hyra en månadsparkering med ladd stolpe för de som bor i lägenhet eller arbetar i området. Även här tacklas frågor som:

- Hur mycket effekt levererar transformatorn, räcker det?
- Komma överens med alla aktörer, vem äger vad?
- Vad är dimensioneringen på kablarna?
- Kommer det att krävas en större säkring/säkringar?
- Hur hög effekt behöver jag från laddaren?
- Vilken utrustning skall jag använda?
- Vilken kontakt skall jag använda?

- Hur mycket kan det kosta/betalnings alternativ?
- Hur mycket kan kommunen tjäna på en laddningsstation?

4. Vilken laddnings effekt och vilka kontakter?

4.1 Laddnings effekter

När man laddar sitt elfordon så kan man använda sig av olika laddningseffekter, om man använder sig av en högre effekt så blir laddningstiden kortare men det blir också mycket dyrare att placera en laddningsstation beroende på hur hög effekt den utger. I de vanligaste fallen så delar man in de olika laddnings typerna i tre kategorier, Normalladdning, Snabbladdning och Semisnabbladdning.

4.2 Olika kontakter

Vilka kontakter finns det och vad skall man använda? Det finns ett antal olika kontakter idag som används som standard i olika delar av världen och det innebär också att elbilarna som tillverkas i de delarna där kontakterna är standard använder dom uttagen. Det kan också skilja på vilket kontakt don som används på båda ändarna av kabeln.

EU har bestämt att för normalladdning i EU skall Typ 2-kontakten vara standard och CCS-kontakten som är för snabbladdning är standard i USA och EU. CHAdeMO används som standard i Japan för snabbladdning.

Normalladdning

Normalladdning är den vanligaste typen av elbilsladdning, och det betyder att man laddar fordonet med en låg laddnings effekt och tar ungefär upp mot 8 timmar från tomt till fullt batteri. Den här typen av laddning är den vanligaste att använda hemma när man laddar fordonet under natten eller också vid arbetet då man kan ladda över dagen. Oftast laddar man med enfas upp till 7,4kW.

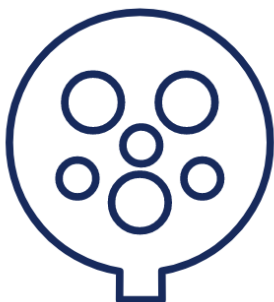
Exempel på Normalladdning

Typ	Spänning (V)	Ström (A)	Effekt (kW)	Elbil timmar	Laddhybrid timmar
1 fas	230	10	2,3	9	4
1 fas	230	16	3,7	5	3

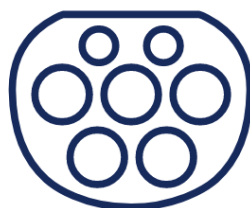
Kontakter för Normalladdning

Typ 1 är en enfaskontakt som använder max 32A, denna kommer från USA och används också av alla asiatiska biltillverkare.

Typ 2 ett tyskt don, Mennekes, som använder max 70A enfas eller 63A trefas och är den standard kontakten i Europa.



TYP 1



TYP 2

Semisnabbladdning

Semisnabbladdning kan använda både enfas och trefas växelspanning men också likström och det brukar ta från 30 minuter till cirka två timmar att ladda helt fullt, det är en snabbare variant av normalladdaren. Även här använder man den helst i samband med restauranger och affärer. Vanligast när det gäller semisnabbladdare så pratar man om likströmstationer på 22kW eller växelströmstationer på 7kW till 20kW.

Exempel på Semisnabbladdning

Typ	Spänning (V)	Ström (A)	Effekt (kW)	Elbil timmar	Laddhybrid minuter
3 fas	400	16	11	2	40
3 fas	400	32	22	1	30

Kontakter för Semiladdning

För semisnabbladdning med växelström används Typ 1 och Typ 2 medan semisnabbladdning med likström används istället CHAdeMO och CCS kontaktarna.

Snabbladdning

Snabbladdning innebär att man laddar bilen snabbare än normalladdning och med högre effekt, laddningstiden på dessa ligger på runt 20-30 minuter. Oftast vill man placera en sådan laddare vid en specifik plats som till exempel snabbmats restauranger eller någon form av rastplats och kan jämföras med en bensinmack då man kanske bara blir borta en halvtimme.

Två huvudstandarder av kontakter för fordonet används vid snabbladdning, CHAdeMO den japanska standarden och CCS som är den EU/Tyska standarden.

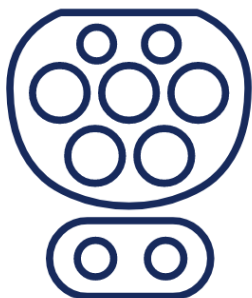
Exempel på Snabbladdning

Typ	Spänning (V)	Ström (A)	Effekt (kW)	Elbil Minuter
3 fas	400	63	43	30
CHAdeMO/CSS	400	125	50	20

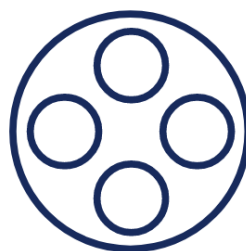
Kontakter för Snabbladdning

CHAdeMO används som standard i Japan för snabbladdning och använder likström. Man använder en grövre kontakt med upp till 50kW.

CCS som står för "Combined Charging System", går efter den Europeiska standarden och använder en Typ 2-uttag för växelströmladdning, det har även ett särskilt uttag för snabbladdning med likström upp till 100kW vilket betyder att du kan både normalladda och snabbladda med detta uttag.



CCS



CHAdeMO

Andra kontakter

Kontakten i andra änden kan också vara en jordad hushållskontakt som kallas Schuko-kontakt. Man håller på att fasa ut den mot de fyra andra så det är få nya elbilar som använder sig av denna.

Tesla har sin egenutvecklade kontakt som går till deras egna snabbladdningsstationer och klarar upp mot 129kW.

4.3 Tabell för effekt, tid och installationskostnad

Exempel på Normalladdning, effekter och tid

Typ	Spänning (V)	Ström (A)	Effekt (kW)	Elbil timmar	Laddhybrid timmar
1 fas	230	10	2,3	9	4
1 fas	230	16	3,7	5	3

Exempel på Normalladdning, kostnader

Från 15 000 kronor till 50 000 kronor.

Exempel på Semisnabbladdning, effekter och tid

Typ	Spänning (V)	Ström (A)	Effekt (kW)	Elbil timmar	Laddhybrid minuter
3 fas	400	16	11	2	40
3 fas	400	32	22	1	30

Exempel på Semisnabbladdning, kostnader

Från 60 000 kronor till 80 000 kronor.

Exempel på Snabbladdning, effekter och tid

Typ	Spänning (V)	Ström (A)	Effekt (kW)	Elbil Minuter
3 fas	400	63	43	30
CHAdeMO/CSS	400	125	50	20

Exempel på Snabbladdning, kostnader

Från 150 000 kronor till 300 000 kronor. Men med alla tillägg som kan behöva göras och allt runt om kan det ligga på 250 000 kronor till så mycket som 800 000 kronor.

5. Medförande Kostnader

Att sätta upp en laddnings station oavsett om det är hemma eller på allmän plats kommer det att medföra en del kostnader, och dessa kan variera beroende bland annat vilken typ av laddare det är.

Kostnaden påverkas också av vilken plats man väljer att placera laddnings stationen som att stationen har nära tillgång till elförsörjning eller om elen som produceras till platsen räcker för att också försörja laddnings stationen.

Sedan kan kostanden för marken där man skall placera laddningsstationen variera mycket och vilket abonnemang man skall ha beroende på vilket elbolag man väljer och vilken typ av betalning som passar som till exempel om den skall vara fast eller rörlig.

5.1 Normalladdningsstation

En normalladdningsstation kostar idag cirka 15 000 kronor men sen kan tillkomma kostnader för bygget med betong fundament och dragning av el, och då kan det totalt bli cirka 25 000 till 50 000 kronor. Det finns också extra funktioner att välja till.

5.2 Semisnabbladdningsstation

För en semisnabbladdningsstation när man räknar med de delar som den ovannämnda så kan det totala priset för att placera en semisnabbladdningsstation att bli runt 60 000 till 80 000 kronor vilket är relativt billigt om man jämför med snabbladdningsstationen.

5.3 Snabbladdningsstation

För en snabbladdningsstation är det en ganska kraftig prisskillnad mot normal och semisnabbladdningsstationen då den snabba kan hamna uppåt cirka 150 000 till 300 000 kronor för grundförandet. Sedan skiljer det sig kraftigt i skillnad på pris för anslutningen och abonnemanget mot de tidigare.

Också en stor del av kostnaden blir extra saker som driftövervakning, väderskydd, skyltar, belysning och marknadsföring då man vill öka uppmärksamheten om stationen.

Priset för en snabbladdningsstation kan alltså variera mycket beroende vad man anser vara nödvändigt att ha som bland annat kringutrustning och vilken typ av station det skall vara, priset kan alltså ligga på all i mellan 250 000 och 800 000 kronor.

6. Uppsättning av Laddningsstationer



6.1 Projektering

Det är viktigt i början att den som äger laddningsstationen har en plan för vart laddningsstationen skall placeras och därför har tydliga skisser eller ritningar på en exakt placering då detta underlättar för nergrävningen och dimensioneringen av kabel och att man kan beställa rätt mängd el till platsen av elbolagen. Det handlar om höga laster under långa tider och då är det viktigt att dimensionera

därefter. Det finns även krav för att anläggningen skall klara kraven för elektromagnetisk kompatibilitet och vara störningsfri, förkortas EMC.

Som beställare av laddningsstationen är det viktigt att veta vem som äger marken och att man har tillstånd att placera laddningsstationen på den plats det är tänkt, det är också viktigt att man tar reda på genom kommunen att man får bygglov att placera stationen på platsen, det behövs inget bygglov i de flesta fallen för en normalladdningsstation medan för snabbbladdningsstation kan det krävas ett förenklat bygglov. Och sen vem som äger elnätet på platsen då man behöver veta om nätet där räcker till och kan användas eller om det behöver förstärkas samt vilket el abonnemang man skall använda.

När man har kommit överens med markägaren och fått bygglov om det behövs så är det bara att gräva ner och placera ett betongfundament för laddningsstationen som håller den på plats och som man kan dra kablarna via. Det finns också möjlighet att använda ett fundament för markfäste om man inte vill gräva.

När det gäller snabbbladdare är det oftast mer arbete, man erbjuds ofta anpassade betongfundament av tillverkarna för respektive produkter så att allt går korrekt till och passar med förankring och att kablar kommer på plats.

Detta gäller oavsett om man skall sätta upp en laddningsstation hemma, på en företagsplats eller offentlig parkering.

6.2 Exempel på olika områden

Villa

När man placerar en station eller sätter upp en ladd box i till exempel en villa så är det viktigt att veta hur mycket el laddningsstationen eller boxen drar, eftersom dom drar så pass mycket finns risken att säkringen inte räcker till, och som nämnt innan om det är ett gammalt hus så är risken stor att kabel arean på de befintliga kablarna som är dragna i huset inte räcker till för den större säkringen som krävs för att klara laddningsstationen eller boxen och då är alternativet att dra nya kablar i huset som kan bli mycket kostsamt.

Som exempel har de flesta äldre husen 1,5 respektive 2,5 mm² i kabelarea som klarar en 10 respektive 16 Ampers säkring. I nyare vill man gärna ha en 20 eller 25 Ampers säkring för att klara elbilsladdaren och då behöver man 4 respektive 6 mm² kabelarea.

Industri

Hos till exempel en växande industri så är energibehovet redan ganska stort och har man i många fall byggt och dragit kablar inför framtiden då man ofta kan tänkas bygga ut och då kan det vara värt att ha investerat i större area på kablarna, och tillgång till tillräckligt med el från transformatorn.

Offentlig parkering

Som tidigare gäller även här att kommunen ser till att kablar med rätt area och att avståndet från eltillförseln som troligtvis är en transformator inte blir för stort då man kan gå med stora effekt förluster.

6.3 Laddningsstationens utformning och skydd

Hur man väljer att laddningsstationen ser ut kan vara av olika skäl som till exempel att de skall synas väl och PR-värdet för den som äger laddningsstationen oftast på offentlig plats. Hos de flesta tillverkare kan den som köper laddningsstationen påverka relativt mycket hur stationen skall se ut så som bland annat färg och mönster.

Större delen av laddningsstationerna som finns på marknaden har en IP55-klassning som betyder att de skall klara av regn, snö och fukt. Det är mycket viktigt att man samtalar med försäljaren av stationen man köper vilken IP-klassning den har, om man vill ha den utomhus så är det oerhört viktigt att den har den IP-klassning som passar, inomhus säger sig självt då den troligtvis inte utsätts för diverse väder och vind.

I många fall är det rekommenderat att ha ett påkörningsskydd då det finns en risk att den körs på vid till exempel snöröjning med mera, men många av de som placerar laddningsstationerna idag väljer att inte använda ett sådant skydd då det inte är ett krav.



6.4 Skyltning och belysning

På parkeringar är det mycket viktigt att placera skyltar så att man på ett enkelt sätt hittar till de platser som är tillgång till laddning. Man måste också skylta de specifika parkeringsrutorna så att enbart de fordon som kan använda sig av laddningsstationen kan se vart dom skall parkera och att endast dom får parkera där, annars finns en risk att andra fordon utan laddning håller upp dessa platser. Då har Transportstyrelsen tagit fram skylt för detta som har benämningen T24 och för att citera så beskrivs skylten så här:

“Tavlan anger en plats för extern laddning av elektricitet för fordons framdrivning. Tavlan används under märket E19, parkering, och anger att endast fordon med möjlighet till

Detta är taget direkt ifrån deras hemsida Transportstyrelsen.se och här är länken dit:

<https://www.transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/Vagmarken/Tillaggstavlor/Laddplats/>



7. Säkerhetsnivåer

Det finns fyra säkerhetsnivåer som man använder när man ska ladda sitt el fordon, varje nivå innehåller olika säkerhets åtgärder som ökar med hur hög nivån är. Man kallar dessa “Mode 1-4”.

EU har beslutat att Mode 3 skall vara standard för normal och semisnabbladdning medans Mode 4 skall vara standard för snabbladdning.

7.1 Mode 1

Mode 1 är den simplaste säkerhetsnivån och innebär att det används ett helt vanligt eluttag med jordfelsbrytare och sker helt utan övervakning. Det kan vara både enfas eller trefas med en strömstyrka på 16 Ampere och 230 Volt respektive 400 Volt.

7.2 Mode 2

Säkerhetsnivån nummer 2 liknar den första och fungerar ungefär likadant med ett vanligt eluttag och en strömstyrka på 16A och 230V respektive 400V. Den använder enfas och en trefas med en nolledare och skyddsjord.

Skillnaden med säkerhetsnivå 2 är att man har en kontroll dosa monterad på laddningskabeln som innehåller bland annat en jordfelsbrytare och komponenter som säkerställer att laddningen blir kontrollerad och säker för fordonet.

7.3 Mode 3

Säkerhetsnivå 3 är steget högre än nummer 2 och kräver mer specifik utrustning på både fordonet och laddningsstationen för att man skall kunna ladda, kabeln som används mellan fordonet och laddningsstationen förblir strömlös tills fordonet och laddningsstationen har kommunicerat med varandra och alla tester har gjorts och då slås strömmen på.

Som nämnt ovan så har EU beslutat sen 2017 att Mode 3 är standard för normal och semisnabbladdning.

7.4 Mode 4

Den högsta säkerhetsnivån Mode 4 används vid likströmsladdning, alltså snabbladdning som i EU är standard för denna typen. Anledning för den höga säkerhetsklassen är för den höga effekten som används.

8. Drift och underhåll

8.1 Underhåll och service avtal

Det är viktigt att laddningsstationen sköts och underhålls på rätt sätt för att öka livslängden så mycket som möjligt och för att hålla nere kostnaderna som kan uppstå i framtiden. Många som säljer laddningsstationer erbjuder också någon form av service avtal för att hålla stationen i skick genom att serva den i mellan åt.

8.2 Driftkostnader

Det innebär inte bara installationskostnader när man placerar en laddningsstation utan det tillkommer även en del driftkostnader. Då räknar man med nätavgiften, underhåll och använd energi. Kostnaden från tomt till fullt batteri är cirka 10 till 20 kronor per laddningstillfälle beroende på bilmodell och batteri. Det skiljer sig också i mellan, normalladdning, semisnabbladdning och snabbladdning då mer energi går åt.

9. Infrastrukturen



9.1 Kapacitetsbrist i elnätet

Ett stort problem idag är att infrastrukturen i Sverige måste byggas ut då vi inte har kapacitet nog att expandera i den hastighet som tekniken går, vilket har lett till att man får stoppa byggen av till exempel industrier på särskilda platser där kapaciteten inte räcker till. Just detta kan då också bli ett stort problem nu när elfordon blir allt populärare och det placeras nya laddningsstationer då energibehovet för dessa är så pass stort.

9.2 En anledning och ett problem

Anledningen till att vi har brist är inte på grund av att elproduktionen inte räcker till som många tror när man talar om elbrist, utan vi har så att det räcker och blir över, så mycket att vi till och med kan exportera en stor del av det.

Det stora problemet är kapaciteten i Sveriges elnät alltså hur mycket stamnätet är kapabelt till att leverera, eftersom att vi har ett av världens äldsta stamnät så är det där det brister alltså att det är för gammalt. För att lösa problemet måste vi förnya och bygga ut stamnätet för att öka kapaciteten och matcha framtidens energibehov, vilket bara kommer att öka ju mer tekniken går framåt.

10. Resultat

Varför man ska välja just denna laddningsstationen eller ladd boxen varierar beroende på vart man skall använda den, hur ofta man skall använda den eller hur många ska kunna använda den.

10.1 Normalladdning, semisnabbladdning eller snabbaddning?

Om en person vill sätta upp en ladd box i garaget i sin villa till exempel så skulle det passa bäst med en box som har normalladdning eller semisnabbladdning. Normalladdningen laddar inte lika snabbt, cirka 8 timmar till skillnad från snabbaddning som tar cirka 30 minuter, som en snabbaddare men är inte lika kostsam och då kan man efter att man kommit hem ladda bilen under natten, sen om man vill ha en snabbare laddare passar det bättre med en semisnabbladdare som laddar på cirka 1 till 2 timmar.

Normalladdaren passar också bäst på företags parkeringar då vissa av de anställda som har en elbil kan ladda bilen under tiden man arbetar och så är den full när man åker hem. Sen är det bra för till exempel ett företag att kanske ha någon snabbaddare om man har företagsbilar som pendlar mellan ärenden under dagen, men då kan man också använda en semisnabbladdare om man känner att det är värt att investera i någon av dessa.

Annars passar snabbaddaren bäst vid bensinstationer, restauranger, större affärer eller på torg då man kanske inte lämnar bilen mer än en halvtimme

11. Reflektion över metod

11.1 Min metod

Jag har för det mesta använt mig av diverse hemsidor på internet allt ifrån information om säkerhet till information och jämförelser av andra uppsatser för att ta reda på hur man skall bära sig åt när man placerar en laddningsstation och skriver en rapport, samt har jag använt mig av personlig erfarenhet genom de lektioner vi haft på skolan och lärarna till dessa ämnen.

En stor risk med att man hämtar informationen på internet är att den ofta kan vara felaktig och inte stämma överens med det du söker. Det är alltid en osäkerhet med vad man hittar på internet och det som personligen har hjälpt mig att bli säkrare på om det jag läser stämmer är bland annat ifall informationen upprepas på flera hemsidor och om nu uppsatsen eller rapporten jag granskar är officiell eller ligger ute på någon mer känd hemsida.

I fallet med mera kända hemsidor så använde jag mig av till exempel trafikverkets hemsida för att ta reda på regler kring skyltning, jag använde mig också av elsäkerhetsverkets hemsida för att ta reda på diverse regler kring el och samt eons hemsida för information av infrastruktur.

Men i allmänt är det mycket svårt att veta om informationen är trovärdig eller ej på internet då vem som helst kan skriva och ändra informationen och att hemsidorna är skapade av folk som är anonyma.

11.2 Andra alternativ

Nu i efter hand så hade jag velat haft flera intervjuer med företag som säljer laddningsstationer för att få flera trovärdiga och konkreta svar på hur man skall bära sig åt när man installerar en laddningsstation.

Då kan man få ett mer definitivt svar på kostnader och kanske hur den är uppbyggd rent elektriskt och då samtidigt se och jämföra mellan olika företag då kostnader, uppbyggnad och komponentkvalitet kan se mycket olika ut.

12. Källförteckningar

12.1 Olika källor

Har använt mig av en del källor för att ta reda på hur saker och ting kring ämnet fungerar och hur man gör, samt vad som är tillåtet och vilka krav som ställs.

Emobility.se

Denna sidan har lärt mig otroligt mycket om ämnet och rekommenderas starkt om man vill läsa och lära sig mer.

<http://emobility.se/startside/laddstationsguiden/>

Elsäkerhetsverket.se

Har visat hur och vad som är standard och tillåtet när det gäller uppsättning av laddningsstationer.

<https://www.elsakerhetsverket.se/privatpersoner/dina-elprodukter/produkter/laddstationer/>

Energimyndigheten.se

Även använt denna för information.

<https://www.energimyndigheten.se/klimat--miljo/transporter/energieffektiva-och-fossilfria-fordon-och-transporter/laddinfrastruktur/installera-en-laddstation/fragor-och-svar/?currentTab=4#mainheading>

Transportstyrelsen.se

Information och citat.

<https://www.transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/Vagmarken/Tillaggstavlor/Laddplats/>

Boverket.se

Information.

<https://www.boverket.se/sv/om-boverket/publicerat-av-boverket/publikationer/2019/nya-krav-pa-laddinfrastruktur-for-laddfordon/>

Eon.se

Information om infrastruktur och kapacitetsbrist.

<https://www.eon.se/om-e-on/kapacitetsbristen/kapacitetsbrist>