

Elbilsupphandlingen



Delårsrapport #3 av Elbilsupphandlingen

Januari – juni 2013

Oktober 2013

Martina Wikström

Kungliga Tekniska högskolan
Institutionen för Kemiteknik
Avdelningen för Enerkiprocesser

marbjor@kth.se

Sammanfattning

Mellan januari och juni 2013 tillkom 61 elfordon Elbilsupphandlingens utvärdering och i juni omfattade fordonsflottan 235 elfordon. Tillsammans har fordonen och deras förare samlat in erfarenheter under drygt 700 000 el-kilometer. Förutsatt att elfordonen har ersatt motsvarande fossila fordon och kilometer har Elbilsupphandlingens fordon hittills under 2013 teoretiskt sett undvikit omkring 45 ton CO₂. Den genomsnittliga körsträckan har ökat både under perioden samt jämfört med samma period år 2012. Användningen skiljer sig åt mellan fordonsmodellerna samt varierar med årstid. Fokusgrupper med elfordonsförare har utförts för att öka förståelsen av hur elfordon används i kommersiella fordonsflottor. Något som begränsar användningen av elfordon är att värmen inte upplevs som tillräcklig vid kall väderlek. Bland de nya förarna som tillkom under 2013 uppger över 80 % att de gärna ser fler elfordon på sin arbetsplats.

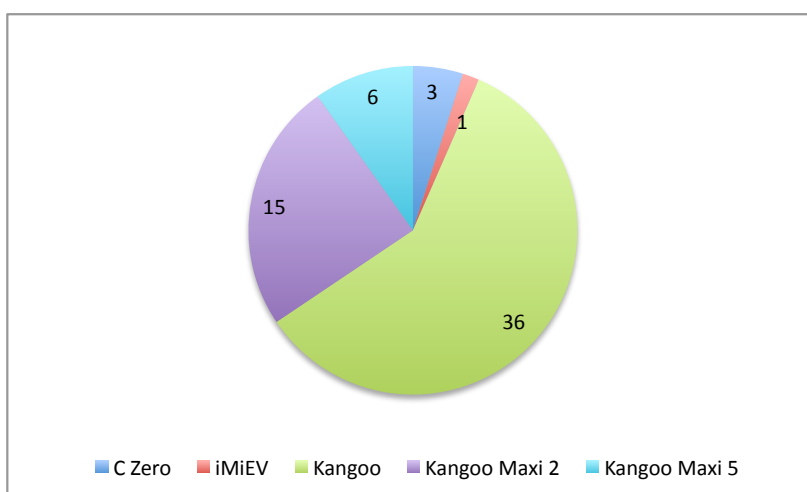
Delårsrapport #3, version 2013-10-13
Kungliga Tekniska högskolan, Stockholm

Introduktion och metod

Gemensam teknikupphandling av en ny teknik har flera positiva effekter, t.ex. en mer effektiv samordnad process och tydliga gemensamma tekniska specifikationer. Tillsammans har Vattenfall AB och Stockholms stad genomfört en gemensam teknikupphandling av elbilar och laddhybrider. Gemensamt för dessa två fordonstekniker är att de båda har batterier ombord som kan laddas via elnätet. I denna delårsrapport kommer de gemensamt att benämnas som **elfordon**. Elfordon kan, i andra sammanhang, inkludera även andra hybridtekniker men här kommer det vara förenat med elbilar, vars enda kraftkälla är batteriet, och laddhybrider, där batteriet kompletteras med en förbränningsmotor. Elbilsupphandlingen omfattar både personbilar och lätta transportfordon och dessa är lokaliserade över hela Sverige.

Elbilsupphandlingens datainsamling påbörjades i augusti 2011 av projektets demonstrationsflotta. Sedan januari 2012 har elfordon, vilka har avropats på upphandlingens ramavtal, tillkommit och utgör projektets upphandlingsflotta. Denna delårsrapport sammanfattar insamlad data under perioden januari 2013 – juni 2013 och är den tredje i ordningen. En slutrapport är planerad i slutet av 2014. De metoder som har använts för att samla in data är:

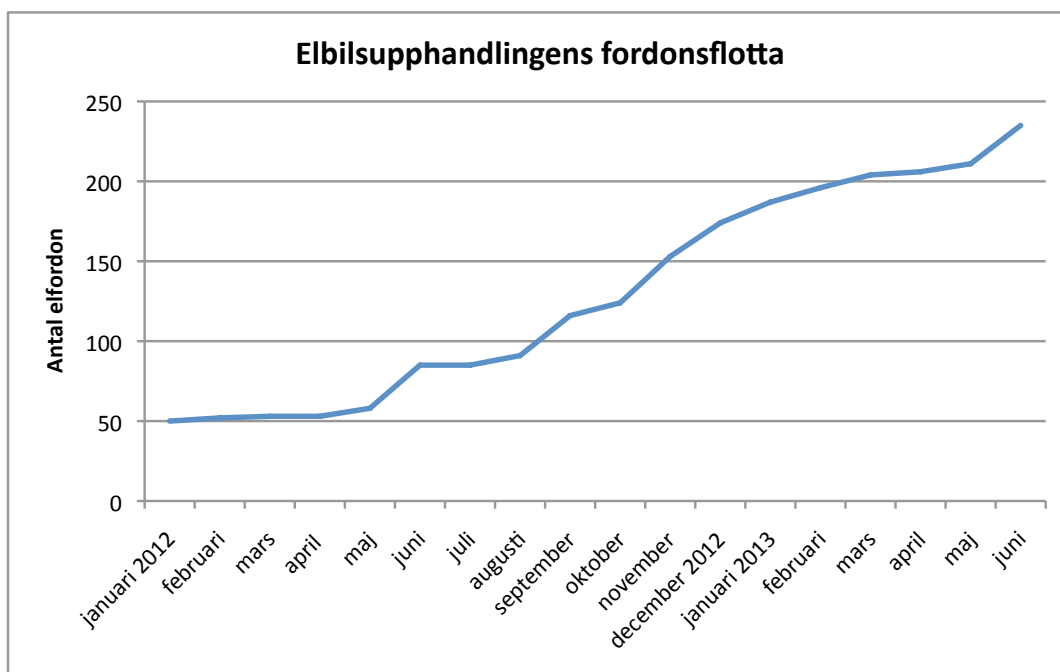
- Enkätundersökning
- Loggbok/körjournal
- Intervju
- Fokusgrupp



Figur 1. Fördelning mellan fordonstyper tillkomna mellan januari - juni 2013

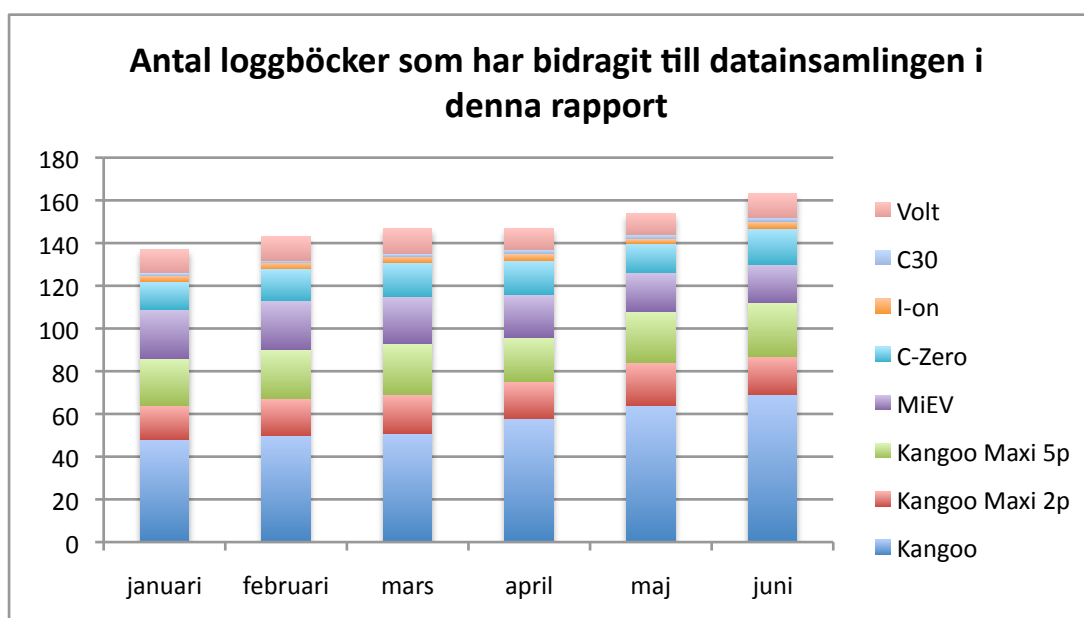
Demonstrationsflottan omfattade 50 stycken elfordon.

124 elfordon tillkom 2012. De fordonstyper som utvärderingen hittills omfattar är Chevrolet Volt, Citroën C-Zero, Fiat 500 EV, Mitsubishi iMiEV, Renault Kangoo Express ZE, två modeller av Renault Kangoo Express Maxi ZE med 2 resp. 5 platser samt Volvo C30. Mellan januari och juni 2013 har hittills ytterligare 61 elfordon tillkommit (se figur 1). Fördelningen av bilmodeller framgår av cirkeldiagrammet och den modell som dominerar är det lätta transportfordonet Kangoo ZE.



Figur 2. Antal elfordon i Elbilsupphandlingens fordonsflotta. I juni 2013 omfattade denna 235 fordon.

Inrapportering av loggböcker påbörjas tidigast månaden efter att elfordonet har tillkommit i fordonsflottan. Demonstrationsflottans fordonsansvarige behöver ej längre rapportera in data även om flertalet har fortsatt att göra det. Nytt för denna delårsrapport är redovisning per fordonsmodell, vilket ger en mer detaljerad beskrivning av användningen av elfordonen. Antalet loggböcker som har använts för sammanställningen av denna delårsrapport är:



Figur 3. Antalet loggböcker som har använts för sammanställningen av denna delårsrapport

2013	Januari	Februari	Mars	April	Maj	Juni
Inkl. antal loggböcker	137	143	147	147	154	163

De loggböcker som är inkluderade i denna rapport är de loggböcker som av TSS's databas klassas som korrekt ifyllda, utifrån krav på information och kontinuitet i inrapporterad data. P.g.a. tekniska problem har loggböckerna för Renault Kangoo under februari inte kunnat hämtas från databasen så i denna sammanställning är dessa värden viktade värden av övrig insamlad Kangoo-data.

Demonstrationsflottans förare har genomfört enkätundersökningen tre gånger och har därmed fullföljt sina åtaganden att rapportera in data. Demonstrationsflottans enkäter kommer benämnas som enkät 1:1 – 1:3. Förare till de fordon som tillkom i och med Upphandlingsflottan under 2012 har svarat på enkäten två gånger. Dessa enkäter kommer att nämnas som enkät 2:1 – 2:2. Förare som har tillkommit till avropade fordon under 2013 har svarat på enkätundersökningen en gång, enkät 3:1.

Tidigare resultat har tillsammans med förare från både Demonstrations- och Upphandlingsflottan, diskuterats i fokusgrupper. Fokusgrupp är en kvalitativ metod som, till skillnad från intervju, tillåter interaktion och diskussion kring ett ämne, förutbestämt av en moderator. Denna rapport kommer att inledas med resultaten från fokusgrupperna för att sedan redovisa resultat från den kvantitativa datainsamlingen från perioden januari – juni 2013.

Resultat

Denna delårsrapport inleds med resultaten från fokusgrupperna med elfordonsförare för att sedan redovisa resultat från den kvantitativa datainsamlingen från perioden januari – juni 2013.

Den sociotekniska datainsamlingen som har pågått inom Elbilsupphandlingen sedan augusti 2011 har bidragit med mycket information och en ökad förståelse om elfordon och deras användare. Utifrån dessa data har det funnits en vilja att validera resultat men också en drivkraft att få ännu större förståelse för elfordonens användning i kommersiella fordonsflottor. Därför arrangerades i mars 2013 fokusgrupper vars syfte var att behandla fyra frågeställningar:

- Hur upplevdes elfordonet initialt
- Hur har användningen av elfordon förändrats
- Hur har körbeteendet förändrats
- Hur har behovet av andra laddplatser än elfordonets ordinarie laddplats förändrats

Elfordonsförare i Stockholmsområdet inom Elbilsupphandlingen bjöds in till att delta i fokusgrupper som ägde rum den 13 mars 2013. Fokusgrupperna genomfördes i två parallella sessioner, med Eva Sunnerstedt och Martina Wikström som moderatorer för respektive grupp. Grupperna bestod av 5 respektive 6 personer, samtliga från den offentliga sektorn på kommunal

eller statlig nivå. Fokusgruppens deltagare hade mellan 3 och 18 månaders kontinuerlig praktisk erfarenhet av elfordon och det var både elbils- och laddhybridsförare på plats.

Flera av deltagarna hade kört elbil på 90-talet och hade tydliga minnen av att det ibland saknades prestanda och tillförlitlighet. Denna grupp deltagare blev glatt överraskade över alla förbättringar och den utveckling som har skett sen dess. Bland deltagarna vars första kontakt med ett elfordon var genom Elbilsupphandlingen fanns det en viss misstänksamhet, även om det också fanns nyfikenhet. Beroende på hur elfordonen introducerades i organisationen, hade dessa misstankar helt upphört eller, tyvärr, bidragit till stor stress för hur fordonen skulle integreras i fordonsflottan och verksamhetens aktiviteter. Förare som upplevde att introduktionen av elfordon hade föregåtts av ett analysarbete för att identifiera lämpliga områden där elfordonet skulle användas, upplevde genast stor körglädje. Diskussionerna berörde begreppet *räckviddsångest*¹. Slutsatsen är att förare som hade fått tydlig och realistisk information om bilens användning inte hade känt något som kan liknas med räckviddsångest utan endast nyfikenhet. Flera förare hade uppmuntrats till att testa elfordonet och detta initiala experimenterande av bilens begränsningar hade för dessa upplevts som något lustfyllt. I de fall där informationen varit bristfällig (från den egna organisationen men också från lokala återförsäljare) uttrycktes upplevelser av räckviddsångest som en ökad stress hos förarna som överskuggade andra positiva erfarenheter. Praktisk användning, och därmed ökad erfarenhet av elbilar, har minskat känslan av räckviddsångest. Men även om oron har dämpats ifrågasatte några förare elbilars lämplighet inom den egna organisationen. Flera av förarna kör laddhybrider, hos vilka kraft från förbränningsmotorn nyttjas när batteriet är tomt, och har av förklarliga skäl aldrig upplevt någon räckviddsångest. Skämtsamt sa en elbilsförare att laddhybriden inte gav den spänning i vardagen som en elbil gav.

Från insamlad teknisk data framgår det att användningen av elfordonen ökar både i absoluta termer, med fler kilometer per månad, men också i relativa termer där körsträckan mellan laddningar ökar. Deltagarna bekräftade att elfordonen används mer då flera upplevde att elfordonet var mer uppbokat än tidigare. Tidiga användare fungerar som pionjärer där deras handling kan inspirera till ökat engagemang bland andra personer, vilket verkar vara fallet här. Ökat antal användare per elfordon leder till fler el-kilometer. När det kommer till laddning och att körsträckan mellan laddningar ska ha ökat var deltagarna osäkra på om just deras körmönster kunde representera den utvecklingen då majoriteten hade ett rätt så reglerat

¹ Enligt definition i Språkrådets nyordlista 2011: En känsla som kan uppstå när man kör med eldrivet fordon och inte vet när batteritiden ska ta slut.

körschema som de rättade sig efter. Däremot framkom det att deltagarna kopplar in elfordonet när de lämnar det parkerat vid sin plats, vare sig det behövs eller ej, för att det är rutin efter användning. Gällande publik laddning var det endast 2 deltagare som hade använt sig av (3 om man inkluderar en deltagare som ville prova men platsen var upptagen av en annan miljöbil, så det blev inget). Gemensamt för dessa deltagare är att det inte hade något behov av att ladda batteriet utan framförallt var nyfikna på funktionen. Samtliga förare nyttjar endast elfordonen under arbetstid för att utföra sitt arbete och har inte haft någon möjlighet att använda elfordonen privat. Andra elfordon inom Elbilsupphandlingen används som förmånsbilar och de genomförda fokusgrupperna har ej fångat dessa användare och deras laddningsmönster. En slutsats gällande elfordon som regelbundet används för arbetsuppgifter avpassade för deras tekniska specifikationer, är att de inte laddas på någon annan laddplats än desras ordinarie. Dessa elfordon återkommer till denna plats flera gånger under dagen eller har en anpassad körsträcka där förarnas dagliga aktiviteter kan utföras inom den erbjudna räckvidden. Det var flertalet deltagares starka uppfattning att ett körmönster som förutsatte publik laddning var sårbart och att det var upp till organisationen att utreda vilka fordon som var lämpliga att byta ut givet dessa förutsättningar.

En stor del av respondenterna i enkätutskicket uppger att de har ändrat körbeteende. Under fokusgrupperna gavs tillfälle att utveckla och exemplifiera detta. Att elfordon var tysta upplevdes som något positivt även om det ansågs kunna betyda en större risk för olyckor. Avsaknaden av motorljud har påverkat förarnas körsätt och flera förare uppgav att de ägnade sig åt "tankeläsning" av medtrafikanter för att kunna förutse problemsituationer. En stor förändring var också att majoriteten av förarna uppgav att de nu körde mer planerat, framförallt för att optimera räckvidd. Alla deltagare har märkt att körstilen påverkade räckvidden, en aggressiv körstil hade en negativ effekt på räckvidden. En deltagare har noterat att sättet man kör sin elbil på hade en mycket större påverkan på räckvidden än om man använde energikrävande funktioner så som klimatanläggning, stereo eller andra hjälpsystem.

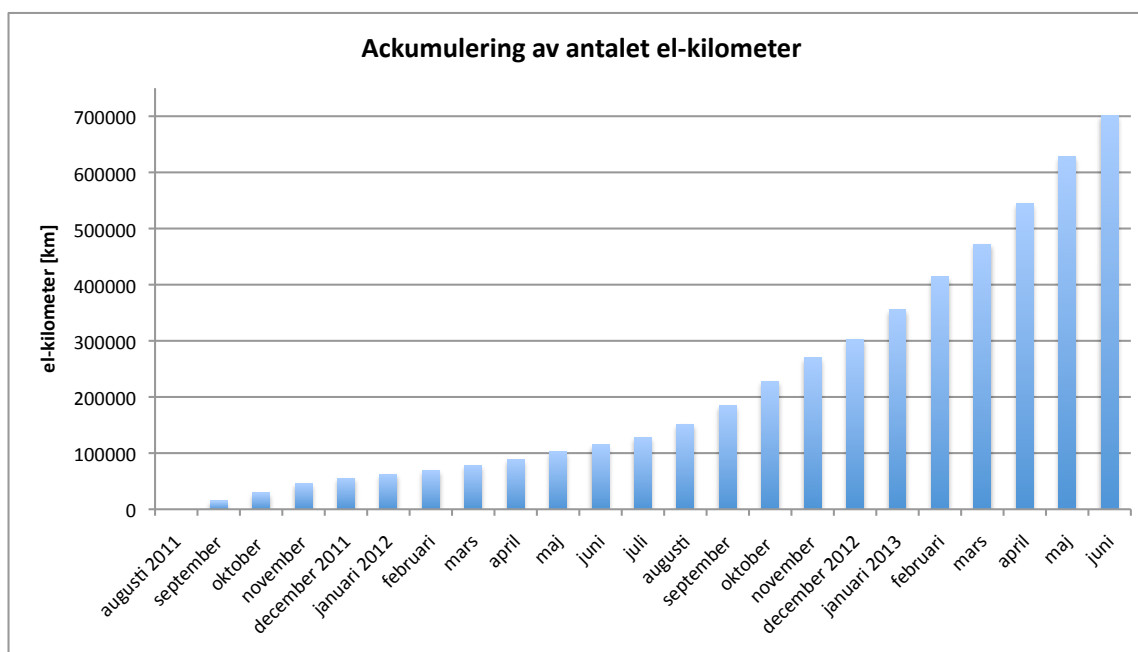
En annan faktor som har påverkat användningen av elbilarna är vintern med kyla och framkomlighetsproblem. Alla förare noterade en reducerad räckvidd, främst till följd av ökat värmebehov i kupén men också ökat färdmotstånd. Förare av fordon utrustade med antisladdsystem påpekade att detta system var mycket energikrävande, något som de i en konventionell bil aldrig hade reflekterat över. Reduktionen i räckvidd var inget praktiskt problem, de dagliga aktiviteterna kunde utföras, men tillförlitligheten i räckviddsdatan uppgavs vara kraftigt försämrade på vintern. Detta var en parameter som flera deltagare uppgav bidra till minskad användning av elfordonen på vintern.

Fokusgrupper har använts för att öka förståelsen om hur elfordonsanvändningen ser ut i kommersiella fordonsflottor. Sammantaget var deltagarna nöjda med sina elfordon och de beskrivs som lättkörda och kul. Elbilen framhölls som en utmärkt poolbil då den ansågs vara okomplicerad och med få valmöjligheter som kunde förvirra. Dock har det påvisats att sättet på vilket, framförallt elbilar, introduceras är mycket viktigt för förtroendet hos förarna. Användningen måste utredas och tydligt kommuniceras till förarna. Elbilarna måste substituera fordon vars körnönster korreleras mot det som kan erbjudas av den aktuella batteritekniken. Elfordon i lämpliga applikationer tillför stor körglädje hos föraren och att kunna köra utan att ge upphov till lokala utsläpp anses vara mycket attraktivt. Fler och fler personer inom organisationerna väljer elfordon och mystiken kring dessa fordon anses ha minskat avsevärt.

Datansamling från fordon och förare januari – juni 2013

Denna delårsrapport, till skillnad från tidigare, innehåller mer detaljerad data från laddhybriden Chevrolet Volt och visar hur stor andel el respektive bensin som har använts. I tidigare rapporter antogs en fördelning mellan bränslena. Detta antagandes robusthet diskuteras i appendix A. – *Experimentell andel eldrift för Volt*. Förutom med hänsyn till koldioxidutsläpp kommer endast Volts el-kilometer ingå i denna rapports analys (figur 4-8).

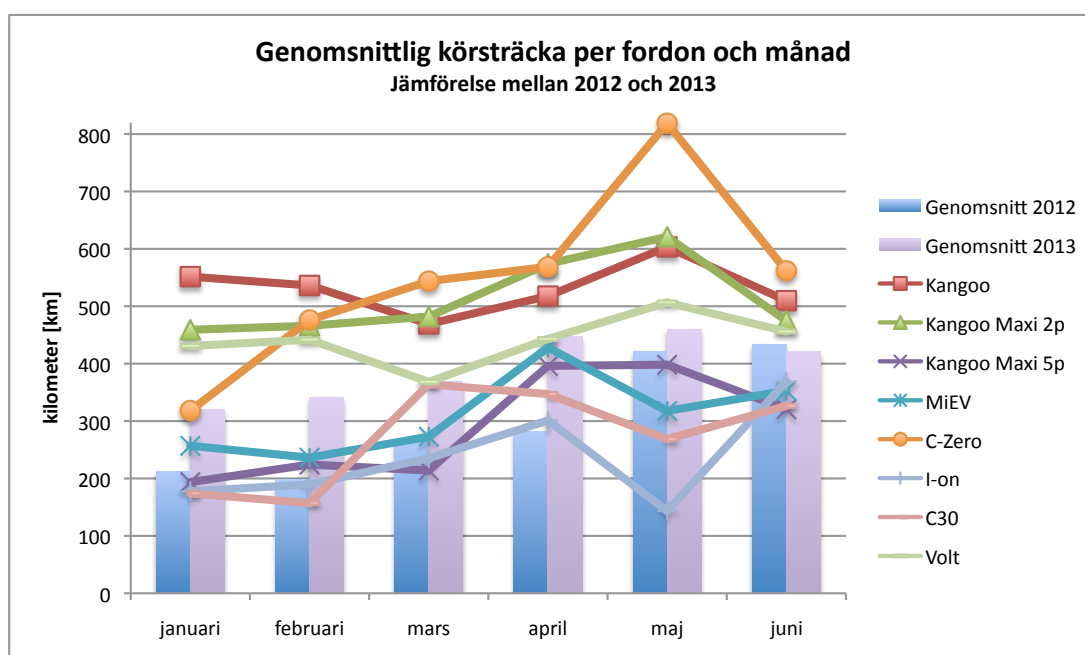
Under första halvåret 2013 har Elbilsupphandlingens fordonsflotta gett upphov till nästan 400 000 el-kilometer och ackumulerat sen projektets start innebär det drygt 700 000 el-kilometer, se figur 4.



Figur 4. Ackumulerat antal el-kilometer sedan Elbilsupphandlingens start i augusti 2011.

Förutsatt att elfordonen har ersatt motsvarande fossila fordon och kilometer, har elfordonen teoretiskt sett undvikit utsläpp av omkring 45 ton koldioxid mellan januari och juni 2013. Denna typ av jämförelser av koldioxidutsläpp är alltid villkorade så för mer information, se beräkning i appendix B – *Jämförelse koldioxidutsläpp*.

Jämför man antalet el-kilometer som i genomsnitt körs per månad ser man att det ökat sedan samma period 2012 och att beroende på fordonsmodell så skiljer sig den genomsnittliga körsträckan mycket. Figur 5 illustrerar den genomsnittliga skillnaden mellan januari – juni 2012 och 2013 samt visar genomsnittlig körsträcka fördelat per fordonsmodell.

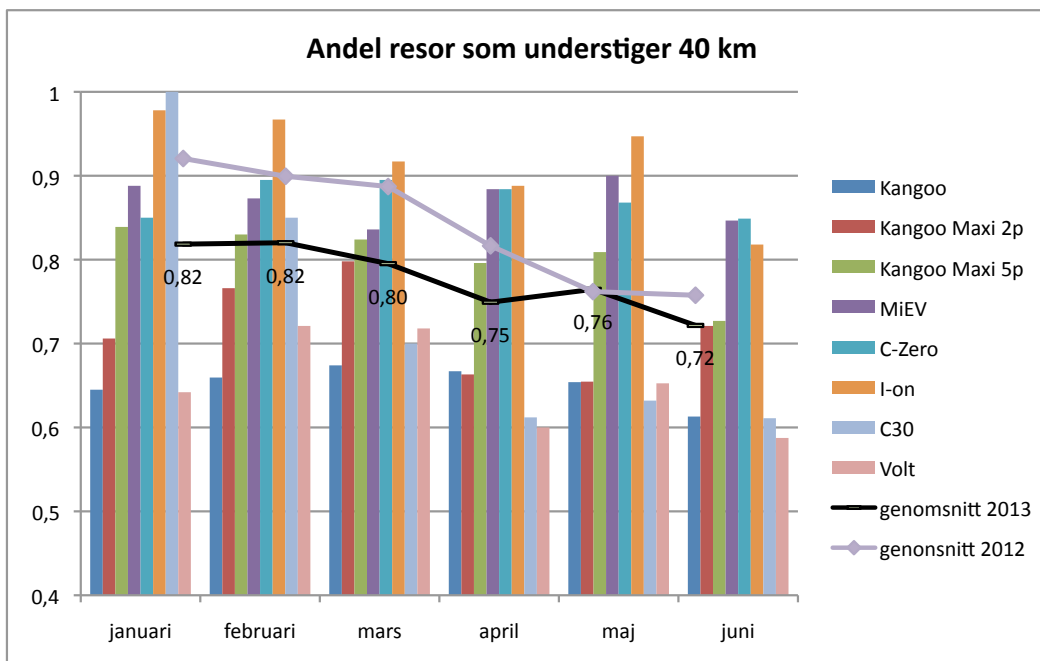


Figur 5. Genomsnittlig körsträcka jan-juni 2012 och 2013 samt körsträcka 2013 fördelat per fordonsmodell

De fordon som kör längst varje månad är Kangoo och Kangoo Maxi 2. Dessa fordon används främst som servicefordon inom olika sektorer såsom energi- och fastighetsbolag samt andra typer av förvaltning. Under maj sticker C-Zero ut och detta beror på vilka loggböcker som har ingått i syntesen just den månaden. Denna fordonskategori består av flera fordon verksamma inom hemtjänsten, där elfordonen förväntas gå två skift om dagen, och har därför stor genomslagskraft. Även om användningen ökar ser man fortfarande att användningen generellt minskar på vintern. Fokusgruppernas deltagare förklarade detta med dålig tillförlitlighet till räckviddsdatan samt problem med värmen. Att värmen inte har varit tillräcklig har även framkommit i flera enkäter. Olika fordonsmodeller har olika lösningar för värme. Från intervjuer har det framkommit att förare som har elfordon med möjlighet att förvärma kupén under laddning inte alltid utnyttjar denna funktion.

När man studerar en resas körsträcka menas den distans ett fordon förflyttar sig på mellan start och mål. I detta fall innebär start och mål inte transportens start- respektive måldestination utan

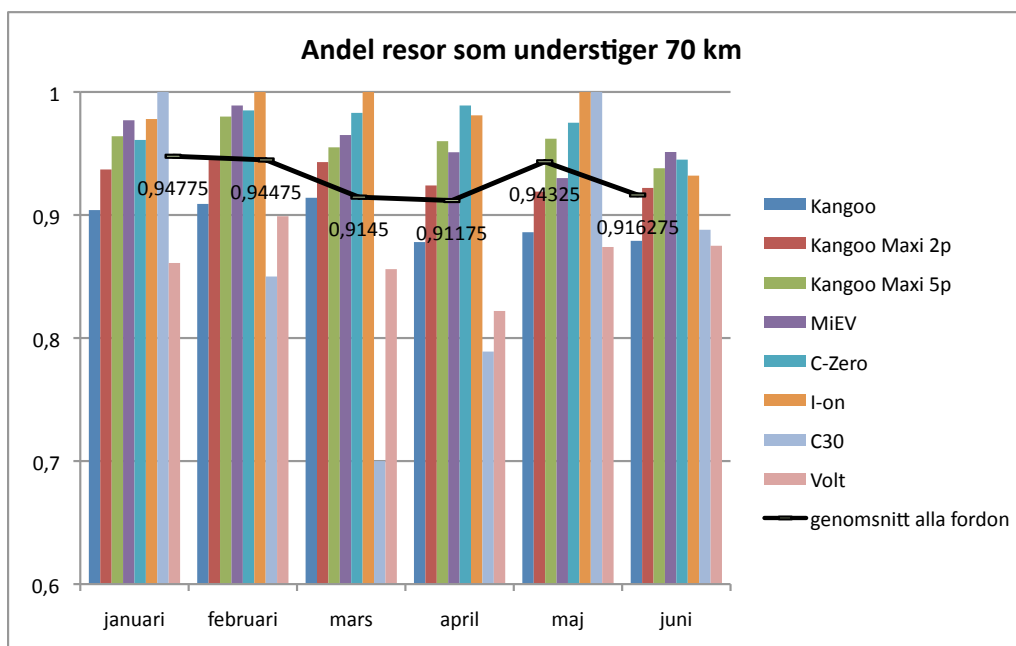
de tillfällen då fordonets batteri laddas. Denna definition innebär att körsträckan per resa är distansen mellan laddningar. Det betyder att en resa kan bestå av flera kortare transporter. Andelen resor som understiger 40 km är ett mått på hur många relativt korta resor som utförs av fordonsflottans fordon. Figur 6 illustrerar andelen korta resor per fordonsmodell mellan januari och juni 2013 samt den genomsnittliga körsträckan för samma period 2012 och 2013.



Figur 6. Andelen resor <40 km per fordonsmodell samt genomsnittet för samtliga fordon januari - juni 2012 och 2013.

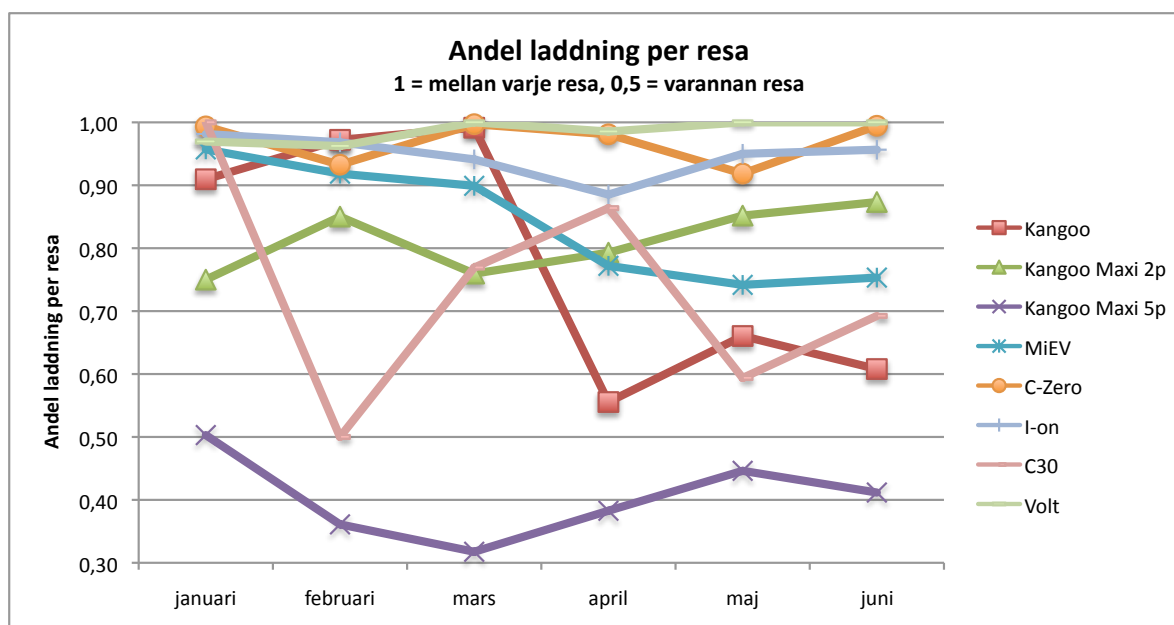
Figur 6 visar att andelen korta resor i genomsnitt har minskat under 2013 jämfört med 2012. Detta betyder att fordonen körs längre sträcka mellan laddningar under 2013. Mer detaljerat visar figur 6 även att Kangoo, oberoende av årstid, körs en mindre andel korta resor jämfört med övriga fordon. Volt, som är en laddhybrid, har en annan rörelsefrihet i detta avseende och bör inte jämföras rakt av med elbilarna.

Resor som överstiger 70 km är i detta sammanhang relativt långa resor och en sammanställning per fordonsmodell ses i figur 7. Från figur 7 ser man att denna andel är genomgående låg. Dock värt att notera är att denna andel är mindre känslig för årstid än andelen korta resor.



Figur 7. Andelen resor <70 km per fordonsmodell samt genomsnittet för samtliga fordon januari – juni 2013.

Förhållandet mellan antalet resor och antalet utförda kortare transporter ger ett mått på hur ofta ett fordon laddas. Figur 8 åskådliggör detta förhållande för respektive fordonsmodell. Ett värde nära 1 påvisar att man laddar mellan nästan varje resa medan ett värde på 0,5 påvisar att fordonet laddas ungefär varannan gång det har använts för en transport.



Figur 8. Förhållandet mellan laddning och antalet resor redovisat per fordonsmodell

Figur 8 visar att Volt laddas när tillfälle ges, enligt definitionen av resa, i övrigt används bensin. Även I-on laddas genomgående ofta. Deltagarna i fokusgrupperna framhävde att på flera arbetsplatser är det ren rutin att alltid stoppa in laddsladden, vare sig det behövs eller inte. Kango Maxi 5 är den fordonsmodell som laddas mest sällan. Detta är troligtvis kopplat till att

antalet förare per fordon i denna kategori är väldigt låg. Det vanligaste är att en enskild förare nyttjar fordonet. Då blir det naturligt att denne har en god helhetsbild över de arbetsuppgifter som ska utföras och laddar bara när laddningsnivån i batteriet är låg. C-Zero har en hög andel korta resor (figur 6) men laddas också ofta (figur 8). Tillsammans bidrar detta till en hög absolut användning och hög genomsnittlig körsträcka (5)

Användningen av andra laddplatser än bilens ordinarie har under 2013 fortsatt att vara mycket låg, se tabell nedan. Anledningen till att mars avviker är att datan ej är viktad i relation till antalet fordon per fordonskategori och denna månad var en av elbilarna utlånad och detta bidrog till ökad laddning på annan än bilens ordinarie plats.

2013	Januari	Februari	Mars	April	Maj	juni
Andel ordinarie	0,98	0,98	0,88	0,97	0,99	0,95

Flera fordonsmodeller har aldrig laddats någon annanstans än på bilens ordinarie parkeringsplats under denna period, t.ex. I-on och C-zero. Även Volt påvisar mycket liten användning av andra laddplatser än dess ordinarie.

Datainsamling angående laddning är fortsatt problematisk p.g.a. flera faktorer. Framförallt används fortfarande gamla loggböcker vilket ger en blandning av insamlad data. Därtill installerar ett energibolag laddplatser där säljavedningen beskriver denna som snabbaddning – detta har lett till en hel del förvirring då den nya laddplatsen ger snabbare laddning än normal laddning men har inte en effekt på uppemot 50 kW. Syftet med den nya loggboken från 2013 var att urskilja om laddplatsen hade elfordonsanpassad laddutrustning eller inte. Insamlad data har hittills bedömts som otillförlitlig.

Frågeställningar i enkäten som är intressanta att följa upp är den generella inställningen till elfordon, om man ser en ökad efterfrågan på elfordon samt vilka förändringar som sker till följd av att respondenterna kör elfordon. Deltagandet är sammanfattat i tabellen nedan:

	Demonstrationsflottan			Upphandlingsflottan		
	1:1	1:2	1:3	2:1	2:2	3:1
Antal respondenter	42	57	43	125	108	123

Från enkätundersökningarna kan man initialt se att det genomgående finns en stor entusiasm bland förarna – både enkät 1:1 och 2:1 påvisar att 78,6 % av respondenterna var mer eller mycket mer positiva till elfordon än vid projektstart. Efter användning har denna siffra sjunkit något, enkät 1:3 61,4 % och 2:2 66,7 %, men användningen är fortfarande på en nivå där ungefär

2/3 av användarna är mer eller mycket mer positivt inställda till elfordon. En stor andel är alltså även fortsatt nöjda med elfordonen även efter att den första entusiasmen har lagt sig. Många av fordonen som avropats under 2013 har gått till organisationer som redan tidigare har avropat ett eller kanske ett par fordon. Bland dessa respondenter (enkät 3:1) är andelen som är mer eller mycket mer positiva 65,3 %. Detta kan antyda att dessa förare har mer realistisk syn på elfordonen och deras egenskaper.

Det har genomgående varit en stor andel respondenter som har efterfrågat fler elfordon på sin arbetsplats. Denna trend fortsätter även bland förare som tillkom under 2013, där över 80 % vill se fler elfordon på sin arbetsplats. Bland de erfarna förarna i Demonstrationsflottan är det över 90 % som gärna ser att det blir fler elfordon på sina arbetsplatser (enkät 1:3.).

En stor fördel som deltagarna i fokusgrupperna framhöll var att de upplevde sig som mer harmoniska förare när de körde elfordon. En mjuk körstil har visat sig ha stor positiv effekt på räckvidden. Enkätundersökningarna påvisar att respondenterna i stor utsträckning upplever att de har förändrat sin körstil. Enkät 3:1 bekräftar även detta där 57,8 % av respondenterna upplever förändrat körbeteende, både i uttalat syfte att optimera räckvidd men även mer uppmärksamhet gentemot andra trafikanter.

”Tänker på att köra ekonomiskt, så att den drar så lite el som möjligt. Eftersom att bilen går så tyst så är man mer uppmärksam på fotgängare och cyklister inte hör bilen och kan gå/svänga ut i vägen då man kör förbi.”

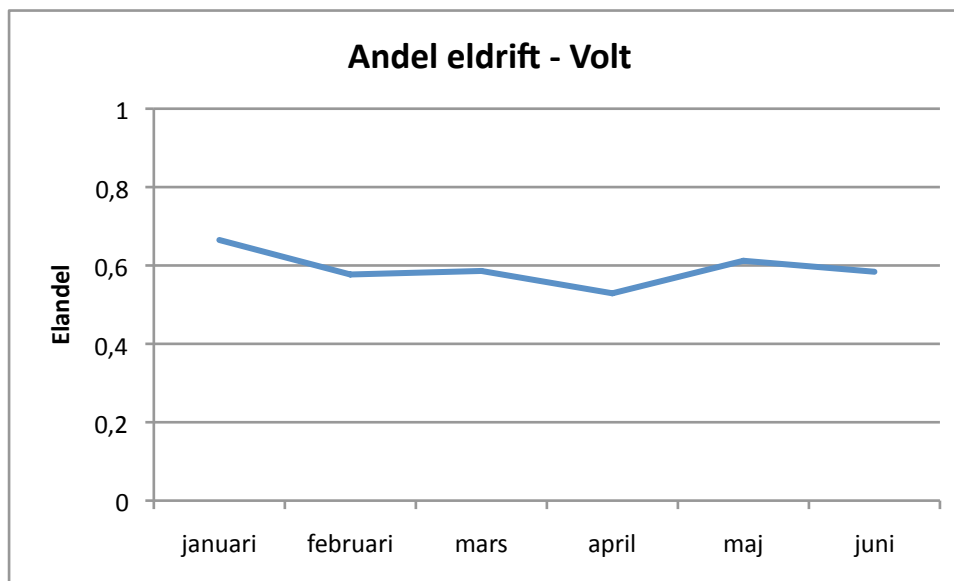
Eftersom elbilen är så tyst så är jag medveten om att fotgängare och cyklister inte hör när jag kommer åkandes och därför är jag nog lite mer uppmärksam än när jag kör min bullriga bensinbil.

Bland de incidenter som har inrapporterats, och kan klassas som elfordonsrelaterade, finns inga som har inneburit några person- eller egendomsskador utan är främst fordon som blir stående med ett tomt batteri. Dessa tillfällen har ofta föregåtts av att elöverföringen inte har fungerat korrekt och att laddnivån antogs vara en annan än den faktiskt var. Laddningen är ett moment som kan bidra till osäkerhet men har genomgående inte setts som något problem, inte heller för respondenterna i enkät 3:1 där över 85 % är nöjda med hur det fungerar.

Elbilsupphandlingens utvärdering omfattar 235 elfordon. Tillsammans har fordonen och deras förare samlat in erfarenheter under drygt 700 000 el-kilometer. Genom att kombinera data från fordonen med kvalitativ data från förarna kan användningen av elfordonen i kommersiella fordonsflottor beskrivas och tolkas mer detaljerat än var för sig.

Appendix A: Experimentell andel eldrift för Volt

Under 2012 rapporterade förare av laddhybriden Volt enligt samma loggbok som de som körde elbilar. Denna loggbok tog ej hänsyn till det fossila bränslet Volt förbrukande när den ej gick i eldrift. Baserat på litteratur på området antogs då under 2012 att elandelen för samtliga Volt var 2/3. Under 2013 har loggboken vidareutvecklats och det är nu möjligt att skilja el- från bensin-kilometer. Figur 10 visar den experimentellt fastställda andelen eldrift för de Volt som ingår i Elbilsupphandlingens fordonsflotta.



Figur 9. Andelen eldrift för laddhybriden Volt mellan januari och juni 2013

Genomsnittet under januari – juni 2013 är 0,59. Detta är något längre än det som antogs i en tidigare rapport men avvikelsen är liten. I januari uppgick den experimentella el-andelen till 0,665.

Appendix B: Jämförelse koldioxidutsläpp

Genom att jämföra mängden utsläpp av koldioxid (CO₂) hos elfordonsflottan med en motsvarande fossilfordonsflotta erhålls en teoretisk jämförelse i förbättrad miljöprestanda. Elfordon, till skillnad från ett fordon med förbränningsmotor, ger inte upphov till lokala CO₂-emissioner utan utsläppet av CO₂ är kopplat till elproduktionen. Beroende på hur elen produceras (t.ex. från vattenkraft, kärnkraft, biobränsle, kol eller vind) varierar CO₂-utsläppen per kWh och därmed per mil. Denna rapport kommer att jämföra den totala mängden CO₂-utsläpp som bränsleproduktion och bränslets energiomvandling i motorn ger upphov till. Övriga relaterade steg (t.ex. distribution av bränslet men även produktion av respektive fordon) kommer att exkluderas. En fullständig livscykelanalys har ett viktigt syfte att belysa CO₂-utsläppen längs hela värdekedjan men denna förenklade bild är, i detta sammanhang, ändamålsenlig.

Då Sverige är del av en nordisk elmarknad antas 85,8 gram CO₂/kWh då detta är det genomsnittliga utsläppet för marknadens elmix mellan 2007 och 2011². Elfordonen i Demonstrations- och Upphandlingsflottan varierar i elförbrukning (från C-Zero 13 kWh/100km till Kangoo ZE 22 kWh/100km)³ men ett viktat medelvärde är uppskattningsvis omkring 2 kWh/mil för elfordonsflottan. Motsvarande fordonsalternativ med en förbränningsmotor antas förbruka i genomsnitt 0,6 l. bensin/mil. I Sverige är all bensin låginblandad med 5 % etanol och ger därmed upphov till 2,3 kg. CO₂ per förbränd liter⁴. Då CO₂-utsläppen för etanol varierar beroende på ursprung och råvara, antas produktionen endast omfatta bensin, 7,0 g CO₂/MJ⁵. Då laddhybriden Volt även kört på fossilt drivmedel kommer denna att inkluderas tillsammans med elfordonens utsläpp. Antalet fossila kilometer enligt redovisning i appendix 1 och Volts bränsleförbrukning under bensindrift kommer även den antas vara 0,6 l. bensin/mil⁶ och inte den deklarerade genomsnittsförbrukningen på 0,12 l./mil.

Figur 10 illustrerar mängden CO₂-utsläpp som elfordonsflottan (ljusblå) har producerat samt mängden CO₂-utsläpp en teoretisk motsvarande fordonsflotta bestående av bensinbilar hade gett upphov till (mörkblå). Skillnaden mellan dessa två är en teoretisk CO₂-reduktion.

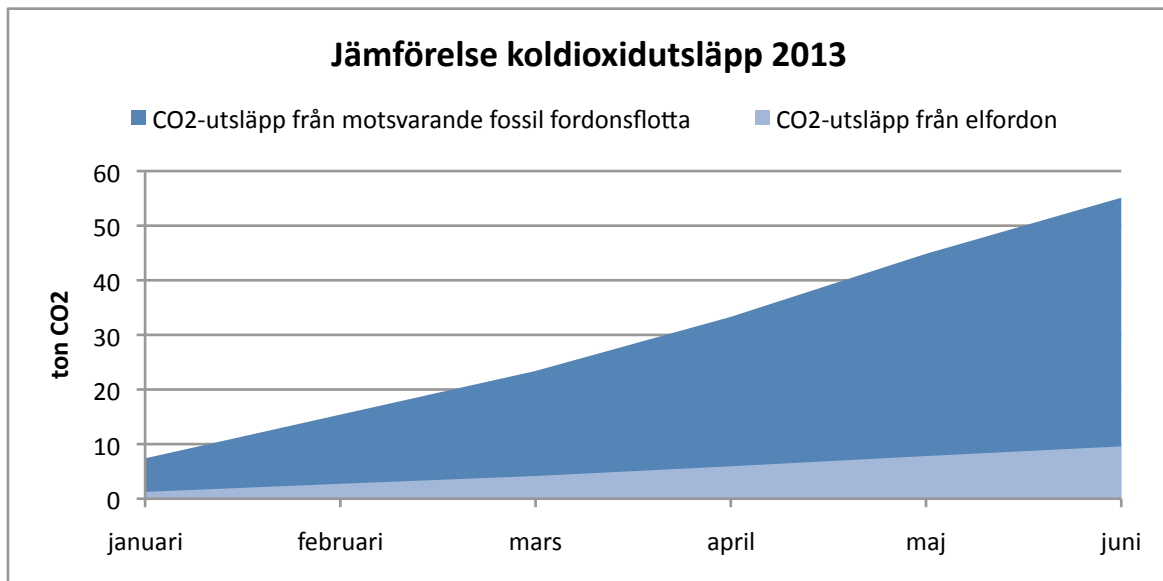
² Svensk Energi, Vägledning angående ursprungsmärkning av el (2012-07-10)

³ Förbrukningsdata från miljöfordon.se

⁴ Svenska Petroleum och Biodrivmedel Institutet (SPBI) - Faktadatabas

⁵ JRC, EUCAR, CONCAWE – WTW analysis of automotive fuels and powertrain in a European context, 2008

⁶ <http://www.vibilagare.se/test/biltester/nybil/biltest-opel-ampera-toyota-prius-2012-36881>



Figur 10. Jämförelse av CO₂-utsläpp jämfört med en teoretisk fossil fordonsflotta

Mellan januari och juni 2013 har elfordonen gett upphov till 9,6 ton CO₂. Förutsatt att man har substituerat motsvarande fossila fordon och kilometer har man undvikit omkring 45 ton CO₂-utsläpp. En orsak till den stora skillnaden i CO₂-utsläpp beror på en högre energieffektivitet hos elfordon jämfört med fordon med förbränningsmotor och mekanisk drivlina.

