



Analysér af GPS-data fra "Test en elbil"

Aabrink, Morten; Jensen, Carsten

Publication date:
2014

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

Citation (APA):
Aabrink, M., & Jensen, C., (2014). Analysér af GPS-data fra "Test en elbil", 17 p.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

NOTAT

Til Alexander Schou Nielsen, Clever

Vedr. Analyser af GPS-data fra "Test en elbil"

Fra Morten Aabrink/Carsten Jensen

11. april 2014
moaa

Analyser af GPS-data fra "Test en elbil"

Dataindsamling

Resultaterne i rapporten bygger på indsamlede GPS data fra "Test en elbil" projektet, dækkende i alt 10.905 enkeltture. Deltagerne har fået installeret en GPS logger i deres konventionelle bil, som har indsamlet data i to sammenhængende måneder. Deltagerne har efter én måned fået udleveret en elbil, som også har installeret GPS logger. Mens der i indsamlingens første måned kun har været adgang til den konventionelle bil, har deltagerne i den efterfølgende måned både haft adgang til den konventionelle bil og til elbilen.

Opdelingen i de to perioder, med én måned kun med konventionel bil efterfulgt af én måned med både elbil og konventionel bil, giver mulighed for at undersøge deltagerens normale kørselsmønster i deres egen konventionelle bil og sammenligne det med kørselsmønstre, når de får adgang til elbilen.

At deltagerne i periode to har haft rådighed over to biler, og dermed mulighed for at flere medlemmer i husstanden samtidig har kunnet benytte bil, giver dog nogle udfordringer ved sammenligninger mellem de to perioder. Ideelt set burde deltagerne have afleveret nøglerne til den konventionelle bil i periode to, så vurderingerne ikke påvirkes af de nye transportmuligheder, som rådighed over to biler giver. Dette har ikke været praktisk gennemførligt, så analysens resultater mht. samlet kørselsomfang i de to perioder må primært tolkes som effekt af rådighed over den ekstra bil.

Til gengæld giver undersøgelsens set-up mulighed for at analysere på forskelle i kørselsmønstre mellem konventionelle biler og elbiler, hvilket i sig selv er interessant.

Perioden, hvor der ikke er adgang til elbil men kun adgang til konventionel bil, betegnes i det følgende "konventionel (-EV)". I perioden, hvor der har været adgang til både den konventionelle bil og elbilen bliver den konventionelle bil betegnet "konventionel (+EV)". Elbilen betegnes "EV".

Sammenligning med TU-data

DTU Transport indsamler hver dag informationer om danskernes rejsevaner i den såkaldte Transportvaneundersøgelse (TU). Det foregår via spørgeskemaer på internettet og telefoninterview. Respondenterne bliver spurgt om alle rejser, der er foretaget dagen før interviewet. Her igennem findes omfattende, statistisk repræsentativ information om danskernes transportvaner. TU er derfor velegnet som

benchmark ved vurderinger af, hvordan kørselsmønstre hos deltagerne i "Test en elbil" svarer til den øvrige befolknings bilkørsel.

Deltagerne i "Test en elbil" afviger dog fra den gennemsnitlige bilfører i TU på en række socioøkonomiske og geografiske karakteristika. Det kunne der i analyserne kompenseres for, ved i TU at generere en "pseudogruppe", som er sammenlignelig med deltagerne i undersøgelsen mht. de væsentligste socioøkonomiske og geografiske parametre. Det er dog valgt at holde fast i en sammenligning med landsgennemsnittet, da dette vurderes mest relevant i forhold til beskrivelse af elbilens dækning af kørselsbehovet for befolkningen som helhed.

De udtrukne TU-nøgletal i denne rapport er derfor baseret på landsgennemsnittet for førere af privatbil i alderen 18-84 år.

Grundlæggende metodevalg

Det er ikke målet med denne rapport at gå i dybden med de benyttede metoder, herunder arbejdet med at rense de indsamlede data fra GPS-loggere.

Dog er det nødvendigt at præcisere, hvordan ture er afgrænset og hvordan afstande og hastigheder er beregnet. Der har været mulighed for at benytte tre forskellige metoder til afgrænsning af ture:

- For elbilerne har kunnet benyttes information om gearvælgers position til at afgøre, om en bil er i fart eller ej. Derfor har man kunnet beregne turlængde fra den præcise position, hvor bilen er sat i gear, til den igen sættes i parkering ved turens slut.
- Denne information har ikke været til rådighed for konventionelle biler, så her har måttet ske en forbehandling med en særlig algoritme, hvor man i princippet fjerner alle GPS-punkter, der ikke knytter sig til kørsel på selve vejnettet
- Endelig er der gennemført en såkaldt map matching, hvor turene knyttes til de såkaldte vejmidter i netværket, for bl.a. at kunne beregne hvilke vejtyper bilen har kørt på undervejs på en tur.

Selv om den første metode har en række fordele, er det et problem i denne sammenhæng at den ikke kan bruges til retvisende sammenligninger med konventionelle biler. I den overordnede nøgletalstabel, tabel 1, er det derfor metode 2 der er anvendt på tværs af biltyper.

Andre analyser i rapporten benytter metode 3, som samlet set giver lidt afvigende resultater på gennemsnitshastigheder. Afvigelserne kan forklares med forskelle i hvordan turene afskæres. Resultaterne fra de to beregninger viser samme tendenser og peger på samme konklusioner.

Hovedresultater

Rapporten fokuserer primært på, hvor stor en del af turene i de konventionelle biler, der kan foretages med elbil. Det er klart, at der er andre aspekter så som bekvemmelighed og økonomi, som skal tages med i betragtning ved overvejelsen om erhvervelse af elbil. Disse aspekter bliver ikke behandlet i nærværende rapport.

Det samlede antal kørte ture i perioden jf. Tabel 1 udgør som nævnt 10.905¹. Turene er fordelt over samlet 3.884 potentielle turdage (dage, hvor GPS loggeren er installeret i køretøjerne), 100.019 km og 114.025 minutter.

	1. måned		2. måned		TU
	Konventionel (-EV)	Konventionel (+EV)	EV	Samlet	
Ture	3 001	1 504	6 400	7 904	
Potentielle turdage	1 244	1 320	1 320	1 320	
Ture per potentiel dag	2,41	1,14	4,85	5,99	
Kørte dage af potentielle dage ²	56 %	31 %	88 %		
Tilbagelagt distance (kilometer)	31 142	22 654	46 223	68 877	
Gns. distance per tur	10,38	15,06	7,22	8,99	18,0
Gns. distance per dag	25,03	17,16	35,02	52,18	
Tidsforbrug (minutter)	33 111	21 526	59 388	80 914	
Tidsforbrug per tur	11,0	14,3	9,3	12,6	18,5
Tidsforbrug per dag	26,6	16,3	45,0	61,3	
Gns. hastighed	56,4	63,1	46,7	51,1	58,3

Tabel 1 Statistiske nøgletal for GPS data opsamlet for konventionel bil (konventionel (-EV)), konventionel bil hvor brugeren har haft adgang til elbil (konventionel (+EV)) og elbil (EV)

Antallet af ture per dag for konventionel (-EV) er 2,41 og 1,14 for konventionel (+EV). Der køres i gennemsnit 4,85 ture per dag i elbilen. Andelen af dage der køres på ud af de potentielt mulige dage, er for konventionel (-EV) 56 pct., 31 pct. for konventionel (+EV) og 88 pct. for elbilen. Der køres dermed på flere dage og flere ture per dag i den konventionelle bil før adgang til elbil, end i den konventionelle bil når der er adgang til elbil, hvilket er helt forventeligt, da det jo netop var meningen at konventionelle ture skulle erstattes af ture i elbil. Det ses samtidig, at der køres væsentligt flere ture i elbilen, tæt ved dobbelt så mange per dag som konventionel (-EV) og fire gange så mange som for den konventionelle bil (+EV). Det ses også, at der køres på markant flere dage i elbil i forhold til konventionel bil i begge perioder. Den betragtelige merkørsel i elbil kan tolkes som om, at der en markant nyhedsværdi ved at få lov at prøve en elbil.

Samtidig ses det også, at både den konventionelle bil og elbilen benyttes i perioden, hvor der er adgang til begge typer biler. Det kan blandt andet forklares ved, at testfamilierne får nye transportmuligheder ved i en periode at have adgang til to biler, der dermed kan opfylde et undertrykt transportbehov. Dette forhold uddybes senere.

¹ GPS data for de kørte ture er indsamlet for 42 respondentfamilier, der har deltaget i projektet "Test en elbil".

² Det samlede antal dage respondentfamilierne har haft adgang til elbilen

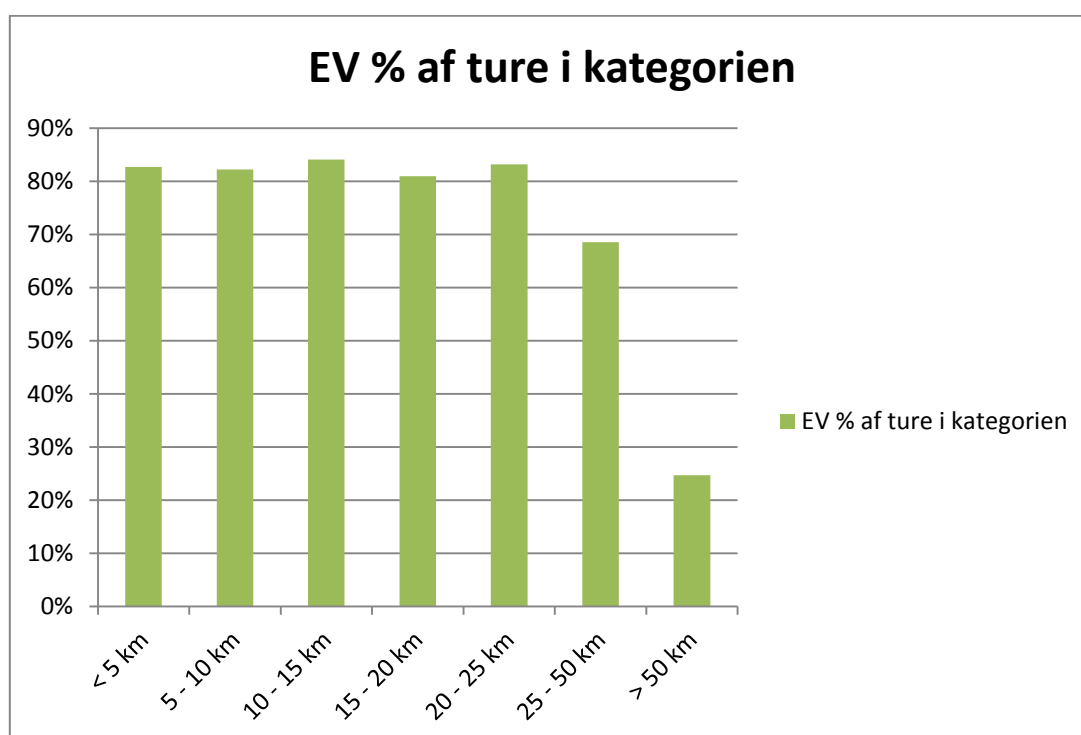
Den samlede tilbagelagte distance for elbil og konventionel bil (+EV) er 68.877 km, svarende til gennemsnitligt 52,2 km per dag. Den tilbagelagte distance for konventionel bil (-EV) er 31.142 km, svarende til 25,0 km per dag. I perioden med adgang til både elbil og konventionel bil er der dermed kørt mere end dobbelt så mange kilometer pr. dag i forhold til i den konventionelle bil inden adgang til elbil.

For konventionel (-EV) er den gennemsnitlige distance per tur 10,38 km, hvor distancen per tur stiger til 15,06 for konventionelle bil (+EV). Den gennemsnitlige distance for elbilen er 7,22 km per tur. Landsgennemsnittet fra TU er en gennemsnitlig turlængde på 18,0 km. Der er derfor tendens til at respondenterne kører kortere ture end landsgennemsnittet for alle bilkategorier i respondentgruppen. Det er især udtalt for elbilen, hvor den gennemsnitlige turlængde er under halvdelen af den konventionelle bil (+EV). Turlængden for den konventionelle bil stiger markant når der er adgang til elbilen og elbilens turlængde er tydeligt mindre end for den konventionelle bil, når der ikke er adgang til elbilen.

En nærliggende tolkning er, at elbilen bruges til de kortere ture, mens når valgmuligheden er der bruges den konventionelle bil især til lange pendler- og fritidsture. At respondenterne under alle omstændigheder kører kortere ture end landsgennemsnittet, kan nok i høj grad henføres til forskelle mellem land- og bybefolkning.

Turlængdefordelinger

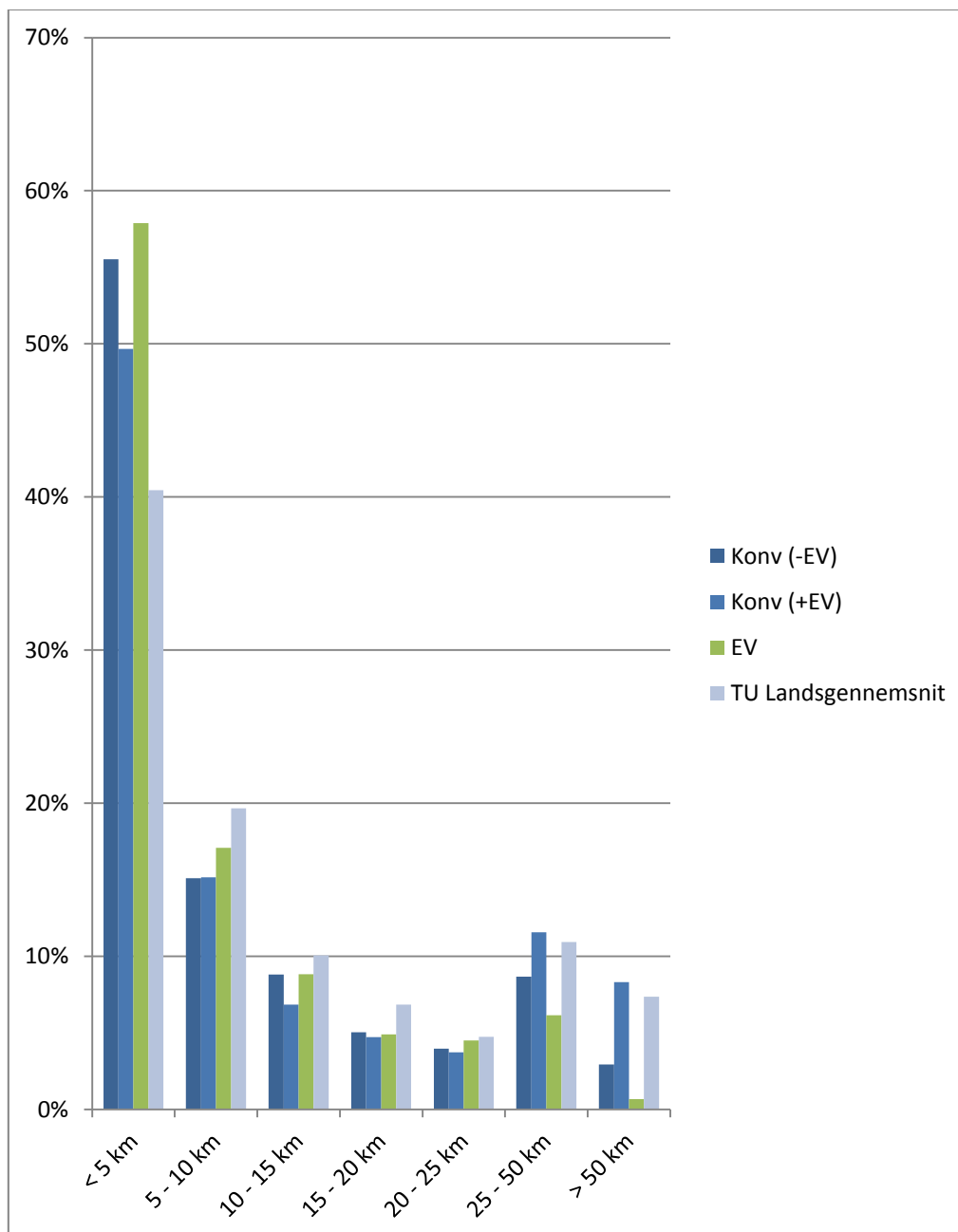
Tolkningen ovenfor understøttes af Figur 1, der viser elbilens ture som andel af det samlede antal ture for konventionel (+EV) og elbil fordelt på distance.



Figur 1 Andelen af ture foretaget i elbil af de samlede antal ture for konventionel (+EV) og elbil fordelt på distance

Det ses, at langt hovedparten (81 pct. – 84 pct.) af turene under 25 km foretages i elbil. Hovedparten (69 pct.) af turene i kategorien 25 – 50 km foretages også i elbil, men i mindre omfang i forhold til de kortere ture. Tendensen er omvendt for ture, der er længere end 50 km, hvor kun 25 pct. af turene foretages i elbil.

Nedenfor på Figur 2 er vist fordelingen af ture indenfor hvert distanceinterval for de to konventionelle bilkategorier, elbilen og TU-landsgennemsnittet.



Figur 2 Fordelingen af ture i distanceintervaller for konventionelle (-EV), konventionelle (+EV), EV og TU landsgennemsnit

Generelt er der større andel ture i de kortere distanceintervaller for alle tre kategorier i forhold til landsgennemsnittet fra TU. Og dette kan altså i høj grad henføres til at respondenterne er bosat i byområder, og dermed har et mindre behov for at foretage de længere bilture.

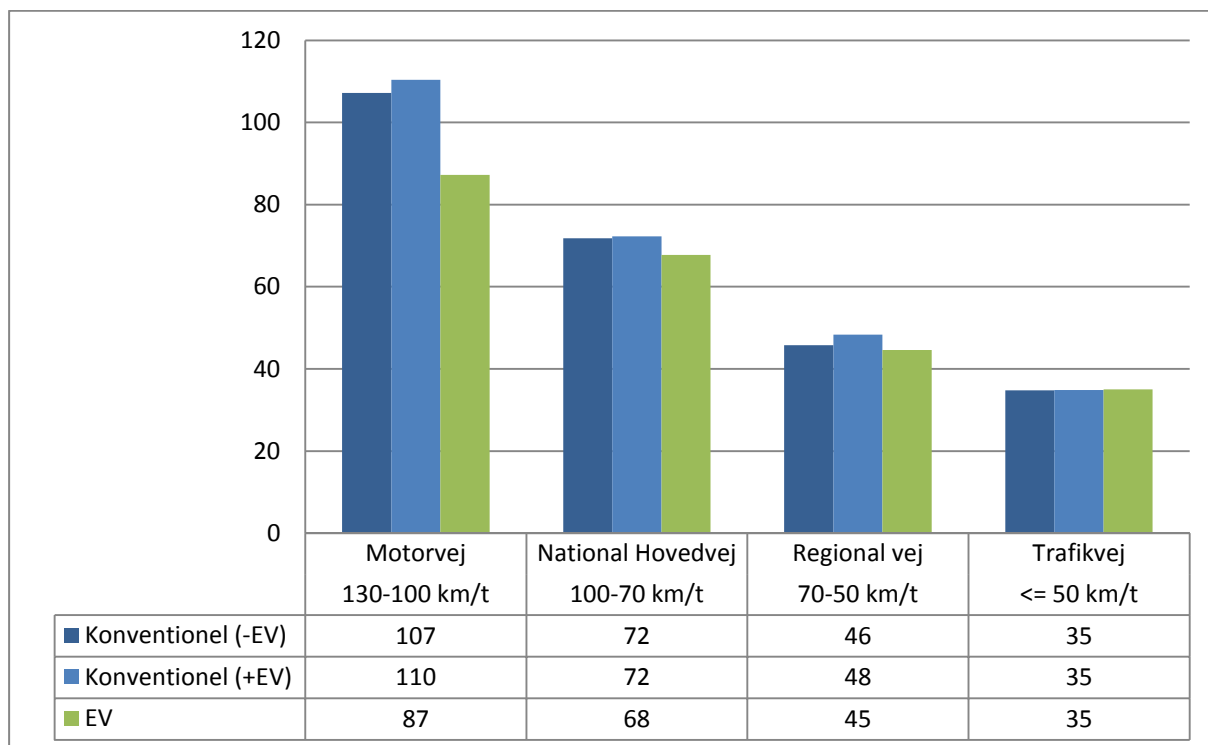
Tendensen fra Figur 1, hvor størstedelen af ture under 50 km foretages med elbil og ture længere end 50 km foretages med den konventionelle bil, underbygges af Figur 2. For ture på 25 km eller kortere, er andelen af ture for den konventionelle bil (-EV), større end andelen af ture for den konventionelle bil (+EV). Samtidig er andelen af ture for elbilen større end begge de konventionelle bilkategorier for ture op til 10 km og stort set den samme som konventionel (-EV) for distancen 10 km og op til 25 km. Elbilen ses at have større andel af ture under 25 km end konventionelle (+EV). For distance fra 25 km og længere har konventionel (+EV) større andel end konventionel (-EV) og TU, hvor elbilen har mindre andel end konventionel (-EV) og TU. Det ses at andelen af ture for elbiler der er længere end 50 km kun er 1 pct.

Resultaterne understøtter, at respondenterne i højere grad benytter elbilen til de relativt korte ture under 25 km og i højere grad benytter de konventionelle biler når turene er 25 km og længere. Samtidig indikerer stigningen i andelen af relativt længere ture for konventionelle (+EV), at den konventionelle bil vælges når turene er længere og tilsvarende vælges elbilen til de kortere ture, hvor den konventionelle bil fravælges.

Gennemsnitshastighed

Gennemsnitshastigheden for den konventionelle bil (+EV) (63,1 km/t), jf. Tabel 1, er højere end den konventionelle bil når der ikke er adgang til elbil (56,4 km/t) og højere end TU-landsgennemsnittet (58,3 km/t). Elbilens gennemsnitshastighed (46,7 km/t) er betydelig lavere end de tre andre kategorier. Gennemsnitshastigheden for konventionel bil (-EV) er tæt på TU landsgennemsnittet.

Ved hjælp af DTU Transports map matching algoritme, er GPS punkterne matchet til vejnetværket. Beregnede gennemsnitshastigheder opdelt på vejtyper er vist nedenfor i Figur 3.



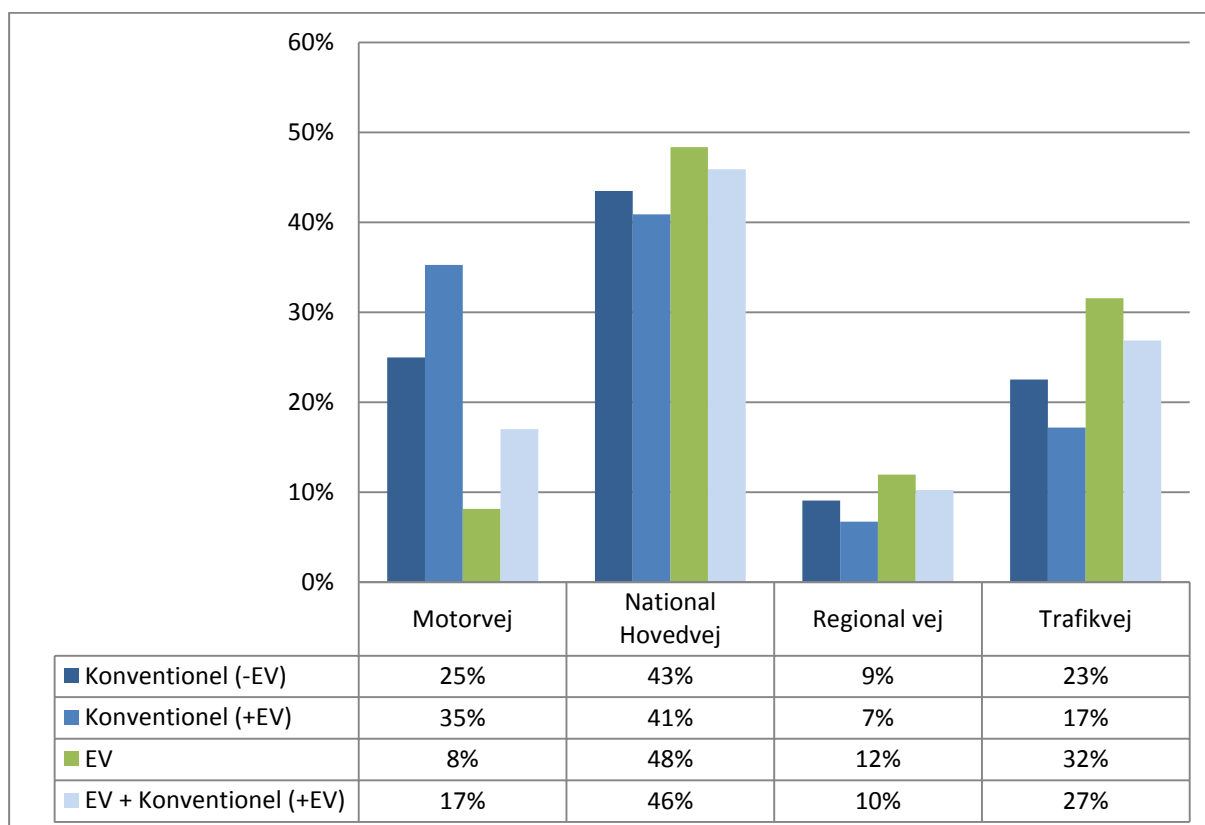
Figur 3 Gennemsnitshastighed for konventionel bil (-EV), konventionel bil(+EV) og EV fordelt på vejtype

Det ses, at gennemsnitshastighederne, ikke overraskende, falder for alle tre bilkategorier i takt med faldende vejtype og hastighedsbegrænsning. Gennemsnitshastigheden for de to konventionelle bilkategorier er tæt ved ens på de forskellige vejtyper, og afvigelser kan til en vis grad skyldes at forskellige respondenter har forskellig kørestil. Gennemsnitshastigheden for elbil i forhold til de to konventionelle bilkategorier, er en anelse lavere for "Regional vej" og "National hovedvej", men markant lavere for "Motorvej". Den relativt store forskel på vejtyper med højere hastighed kan indikere, at elbilførerne ved motorvejskørsel fokuserer mere på energiforbruget end førere af konventionelle biler og/eller, at de kører forsigtigt i en ny biltype, som de ikke er vant til.

Dette kan desuden underbygges af, at længere ture, der kræver mere energi at foretage, oftere foretages på vejtyper med højere hastighedsbegrænsning og derfor yderligere appellerer til en langsommere kørsel. Det ses, at elbilen har samme gennemsnitshastighed som de to konventionelle bilkategorier på "Trafikvej", som er vejtypen med laveste hastighedsbegrænsning.

Kørslens fordeling på vejtyper

På Figur 4 nedenfor ses andelen af den samlede kørte distance fordelt på vejtyper.



Figur 4 Andele af kørt distance for henholdsvis konventionel (-EV), konventionel (+EV), EV og EV + konventionel (+EV) fordelt på vejtype

I kombination med at elbilen benyttes til de relativt korte ture, ses det på Figur 4, at andelen af elbilers samlede kørsel, som foregår på motorvej, er markant mindre end andelen for konventionel (-EV) og konventionel (+EV). Det ses desuden, at den konventionelle bil (+EV) har en større andel på motorvej end den konventionelle bil (-EV). Elbilens andel for de tre øvrige vejtyper er systematisk højere end for både konventionel (-EV) og konventionel (+EV).

Den afvigende fordeling på vejtyper er en medvirkende forklaring på, hvorfor gennemsnitshastigheden for alle elbilens ture er markant lavere end for de konventionelle biler, jf. Tabel 1. Resultaterne fra forrige afsnit og dette afsnit indikerer, at elbilerne benyttes til kortere ture på mindre veje, hvor den konventionelle bil benyttes på de større og hurtigere vejtyper og ved længere ture. Og når elbilen bruges på motorveje, sker det desuden med en lavere gennemsnitshastighed.

Analysen af TU-data viser klart, at der er tendens til at kortere ture foretages på mindre veje, mens længere ture især foretages på de overordnede/større veje. Der er altså en sammenhæng mellem elbilens korte gennemsnitsdistance per tur (7,22 km), den lavere gennemsnitshastighed og benyttelsen af vejnettet. Denne tendens ses desuden på den samlede distance kørt for både "EV" og "EV + konventionel (+EV)", hvor en større andel af distancen tilbagelægges på de mindre vejtyper og en mindre andel på motorvej. Samtidig ses det, at den samlede tilbagelagte distance på motorvej er mindre end for konventionel (-EV) og højere end konventionel (-EV) på de mindre vejtyper. Det kan tilskrives de mange kortere ture foretaget i elbilen, blandt andet med baggrund i elbilens nyhedsværdi.

Overlappende ture

I forbindelse med at respondenterne har haft adgang til både konventionel bil og elbil i en periode, har de i husstanden haft mulighed for at køre i to biler. På Tabel 2 nedenfor er antallet af overlappende ture vist, dvs. det antal ture for den pågældende biltype, der er foretaget samtidig med at husstandens anden bil også har været ude at køre..

	Konventionel (+EV)	EV
Overlappende ture	816	1577
Overlappende ture	54 %	26 %

Tabel 2 Antallet af overlappende ture for henholdsvis konventionel (+EV) og EV

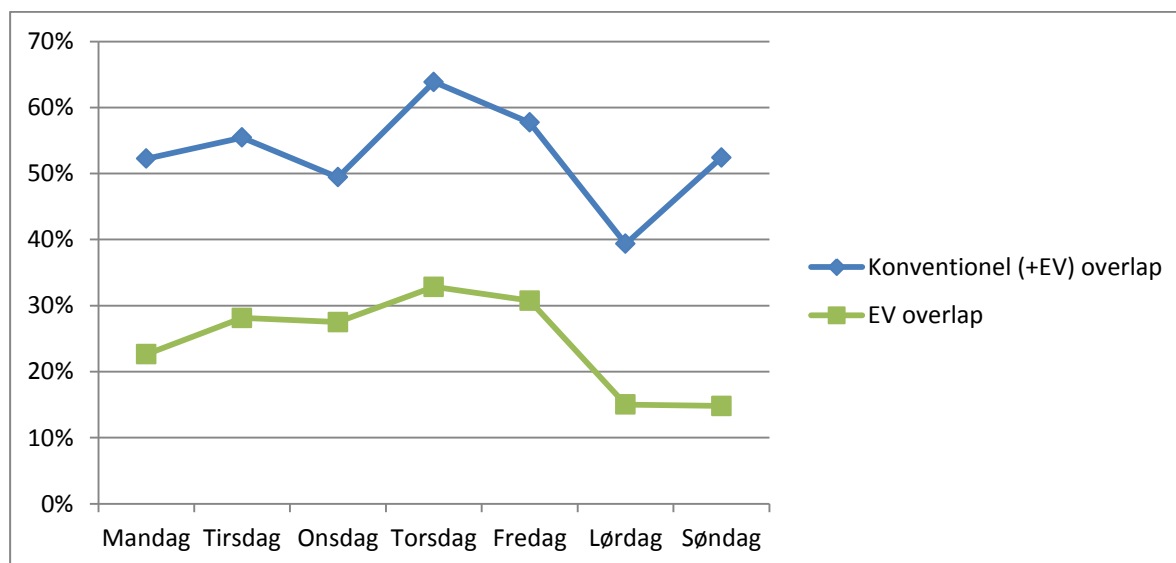
Over halvdelen af turene i den konventionelle bil er overlappende med én eller flere elbilture, mens godt en fjerdedel af turene i elbil er overlappende med ture i konventionel bil. Det forekommer altså ofte, at den konventionelle bil og elbilen bliver benyttet på samme tid i husstanden. Forskellen i niveauerne indikerer, at elbilen i mange tilfælde kan opfylde det ”oprindelige” kørselsbehov, men at husstanden i en del tilfælde desuden udnytter den ekstra fleksibilitet ved at have adgang til to biler.

På Tabel 3 nedenfor ses det, at gennemsnitsafstanden for de ture, som overlapper, er højere både for den konventionelle bil og for elbilen, i forhold til når turene ikke overlapper. Igen ses det, at den konventionelle bil vælges til de relativt længere ture og elbilen til de relativt kortere ture, men samtidig at i situationer hvor begge biler er i brug, foretages der generelt længere ture for begge biltyper.

	Konventionel (+EV)	EV
Gns. distance, overlap	17.6	9.9
Gns. distance, ikke overlap	12.0	6.8

Tabel 3 Gennemsnitsdistancen for overlappende og ikke overlappende ture for konventionel (+EV) og EV

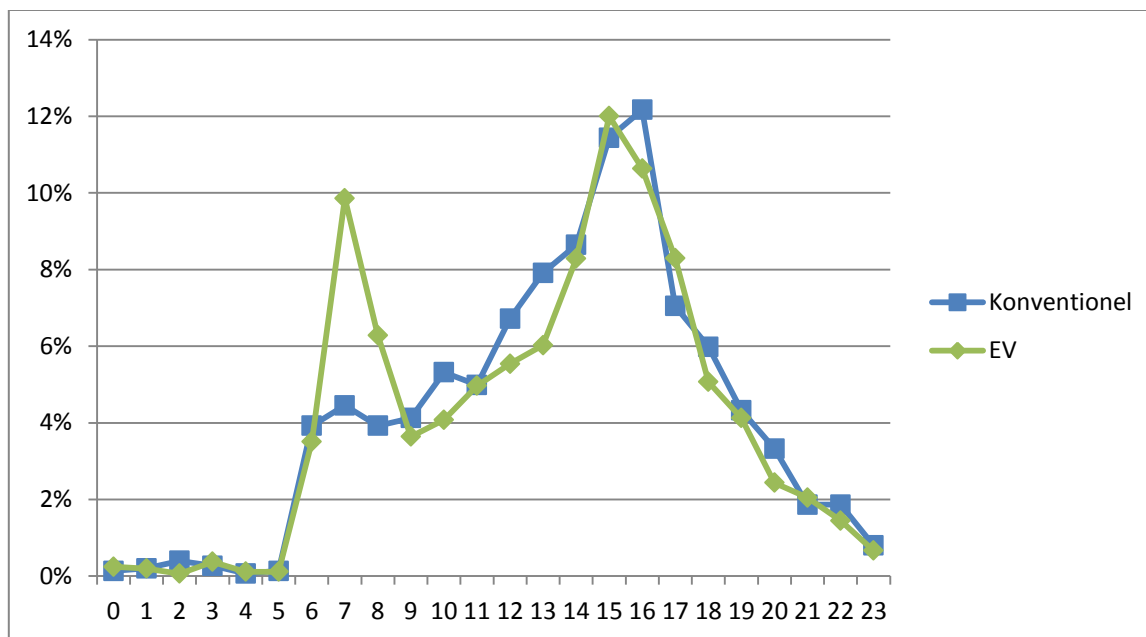
Figur 5 nedenfor viser andelen af overlappende ture fordelt på ugedage.



Figur 5 Andelen af overlappende ture for konventionel (+EV) og EV fordelt på ugedag

Den største andel af de overlappende ture er på hverdage og især torsdag og fredag. Desuden ses det, at den konventionelle bil oftere overlapper brug af elbilen end det omvendte tilfælde. I kombination med antallet af ture foretaget i perioden for elbil og konventionel (+EV), jf. Tabel 1, peger det på, at elbilen er primær brug og den konventionelle bil i højere grad benyttes som supplement.

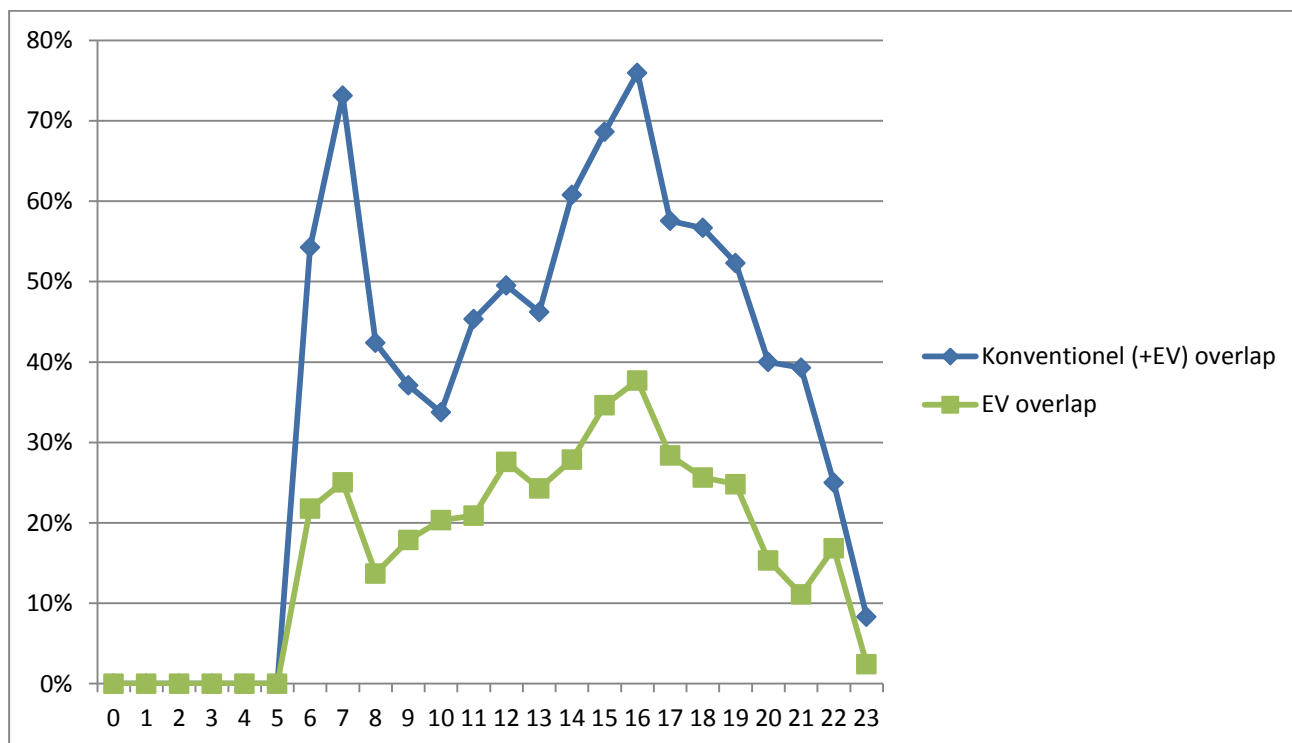
På Figur 6 nedenfor, er fordelingen af alle ture fordelt over døgnet for henholdsvis EV og konventionelle biler vist.



Figur 6 Andelen af alle ture for henholdsvis EV og konventionelle biler fordelt over døgnet.

Det ses, at for både konventionel og elbil foretages der flest ture i tidsrummet fra klokken 15 til klokken 17. Desuden foretages en stor del af elbilens ture i tidsrummet fra kl 7 og frem til kl 9.

På Figur 7 nedenfor ses andelen af overlappende ture fordelt over døgnet.

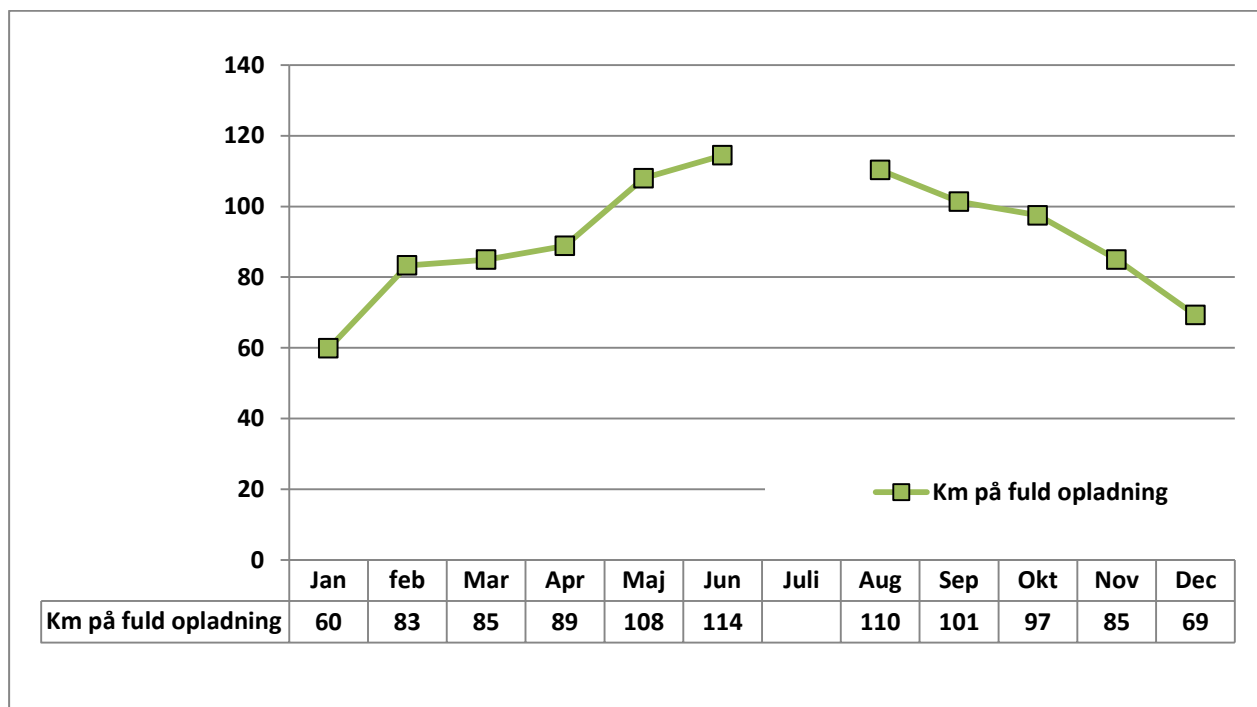


Figur 7 Andelen af overlappende ture for konventionel (+EV) og EV for alle ugens syv dage, fordelt over døgnet 24 timer

Hele 73 pct. af turene foretaget i den konventionelle bil er overlappende i tidsrummet kl. 7-8 og 76 pct. i tidsrummet kl. 16-17. Figur 5 og Figur 7 viser en klar tendens til at de overlappende ture primært forekommer i de klassiske pendlertidsrum. Det kunne tyde på, at de overlappende ture især forekommer, fordi der er et (pendlings-)behov og mindst lige så vigtigt, en mulighed, som kan udfyldes i og med der er to biler til rådighed. Overlappet må i mindre grad tilskrives, at den konventionelle bil tilvælges, fordi elbilen ikke kan foretage turen. Det bekræftes desuden af at gennemsnitsdistancen for elbilen er højere ved overlap end gennemsnittet for alle ture og lavere ved ikke-overlappende ture end gennemsnitsdistancen for alle ture. Det ses dog, at det stadig er den konventionelle bil der foretrækkes til de længste ture i forhold til elbilen, som tidligere behandlet.

Afstand på fuld opladning

En af de centrale overvejelser vedrørende skiftet fra konventionel bil til elbil, er hvor langt elbilen kan køre på en opladning. Ud fra information om elbilens batteriniveau ved starten af turen, batteriniveauet ved slutningen af turen og den rejste afstand for turen, er afstanden der kan tilbagelægges på en fuld opladning beregnet. Beregningen er foretaget på månedsbasis for at give et billede af hvad temperaturforskellene og andre vejrelaterede påvirkninger betyder for elbilens rækkevidde. Resultatet ses på Figur 8 nedenfor.



Figur 8 Antallet af kilometer elbilen ifølge GPS data kan køre på en fuld opladning, opdelt per måned. Data er fra perioden august 2012 og frem til juni 2013. Der findes ingen data for juli i gruppen af respondenter.

Beregningen er behæftet med en vis usikkerhed, idet der dels er tale om et månedsgennemsnit og der derfor vil være fulde opladninger, som kan medføre længere og kortere distancer i den pågældende måned. Beregningen er desuden ikke baseret på det nøjagtige energiforbrug, da information om denne i data ikke var brugbart, men i stedet baseret på batteriets State of Charge, som er angivet i heltal mellem 0 og 100. Forklaringsgraden er dog på trods af dette høj.

Det ses, at den gennemsnitlige afstand per måned, det er muligt at tilbagelægge på en fuld opladning, varierer betydeligt over året. Generelt kan elbilen køre længst om sommeren og kortest om vinteren. Den korteste gennemsnitsafstand er i januar, hvor det er muligt at køre 60 km på en fuld opladning. Den længste gennemsnitlige afstand er i juni måned med 114 km. Altså er afstanden i juni måned næsten dobbelt så stor som den gennemsnitlige afstand i januar. Årsvariationen i rækkevidden for elbilen er ikke voldsomt overraskende, idet konventionelle biler også bruger mere brændstof om vinteren i forhold til om sommeren. Forskellene for elbilen er dog mere markante.

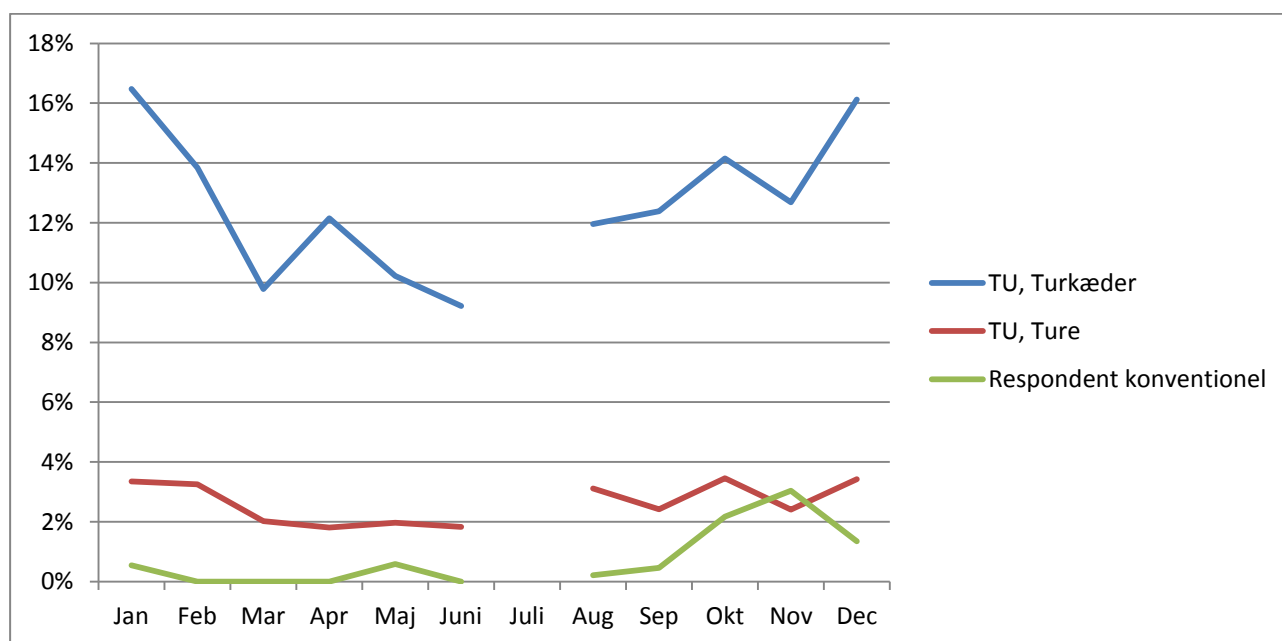
Nedenfor er der opstillet fire scenarier, som behandler hvor stor en andel af turene, der med de i Figur 8 anførte gennemsnitsafstande kan tilbagelægges med en fuldt opladet elbil. Scenarierne er henholdsvis:

- Alle konventionelle ture foretaget af respondenterne
- Ture fra TU
- Turkæder fra TU
- Ture med ophold før næste tur på 60 minutter eller mere

Det sidste scenarie er opstillet med baggrund i resultater fra DTU Elektro, der viser at elbilen har mulighed for at lade 80 pct. op på 30 minutter. De 60 minutter, som benyttes i scenariet, er valgt for at indlægge en buffer for hvornår turen slutter og opladningen starter og vice versa..

I TU er en tur defineret ud fra formålet. Det kan være en indkøbstur eller en tur på arbejde. I TU er en turkæde kendetegnet ved et antal ture, hvor turkæden starter ved hjem og afsluttes næste gang respondenteren er ved hjem. Figur 9 nedenfor viser, hvor mange ture der i de tre første scenarier ikke kan gennemføres med elbil fordelt på måneder.

For respondenternes vedkommende ses det, at en relativt lille del af turene ikke er mulige at gennemføre. Respondenterne har konsekvent flere mulige ture end befolkningen som helhed (TU), på nær for november. Det indikerer som forventet, at respondenterne der har deltaget i projektet ikke er repræsentative for befolkningen som helhed. Det kan blandt andet forklares med, at respondenterne aktivt har søgt om at deltage i projektet og dermed på den baggrund må forventes at skille sig ud. Respondenterne har á priori sandsynligvis haft en forestilling om at deres kørselsbehov vil stemme godt overens med elbilen, hvilket også ses, da kun 1,1 pct. af respondenternes ture på årsbasis i konventionel bil ikke er mulige at foretage i elbil, jf. Tabel 4. For befolkningen som helhed kan 2,6 pct. af turene ikke foretages i elbil, under de nævnte forudsætninger.



Figur 9 Andelen af ture per måned, som ikke kan foretages fordi turene er længere end den mulige afstand på en fuld opladning

For befolkningen som helhed, udtrykt ved TU turene, ses det at andelen af ture, der ikke kan gennemføres, er nogenlunde konstant over året, jf. Figur 9, svingende fra 1,8 pct. i juni og april og op til 3,5 pct. i oktober. Det skal ses i lyset af at danskernes kørselsbehov og dermed turenes længde varierer over året eksempelvis i relation til fritid og ferie.

	TU, turkæder	TU, ture	Respondent konventionel
Ikke mulige ture	12,6 %	2,6 %	1,1 %

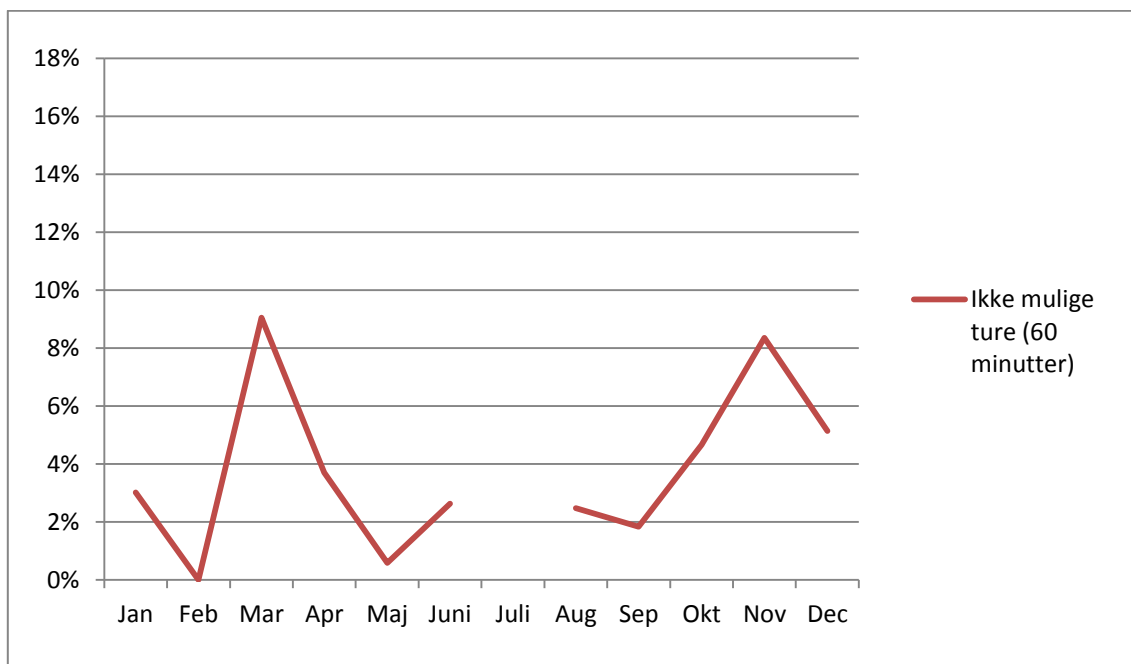
Tabel 4 Andelen af ture i løbet af et år, fraregnet juli, baseret på månedsgennemsnit, som ikke er mulige at foretage med elbil uden opladning

Ofte er der dog ikke mulighed for at oplade elbilen efter hver tur. Det kan eksempelvis være aflevering af børnene i institution efterfulgt af en tur til bageren og til sidst besøg hos en ven. Selvom der måske er opladningsmuligheder ved turopholdet, er det ikke sikkert der er tid og lyst til at oplade og omvendt kan brugeren have tid, men ingen opladningsløsning til rådighed. Denne problemstilling kan belyses ved at analysere på samlede turkæder.

Hvis det antages, at brugeren som minimum altid har mulighed for at lade op ved sit hjem, vil turkæden være den maksimale afstand brugeren kan tilbagelægge inden mulighed for opladning. Med forbehold for at der er tid til opladning.

Jf. Figur 9 ses det, at for befolkningen som helhed er januar den måned, hvor flest turkæder ikke kan gennemføres med elbil (17 pct.). De øvrige måneder ligger lavere med forår og sommermåneder ved 12 pct. eller mindre. På årsbasis er det ikke muligt at gennemføre 12,6 pct., jf. Tabel 4, af alle turkæder i elbil for befolkningen som helhed.

En anden måde at anskue hvor mange ture elbilen kan dække, er ved at se på hvor lang tid det tager at oplade elbilen. Der tages udgangspunkt i DTU Elektros beregning, som viser, at elbilerne ved hurtig opladning kan oplades 80 pct. på ca. 30 minutter. Nedenfor på Figur 10 er vist, hvor mange ture det ikke er muligt at gennemføre, når distancen akkumuleres for ture, så længe der ikke er ophold på 60 minutter eller mere mellem turene.



Figur 10 Andelen af konventionelle ture for respondenterne, der ikke er mulige at gennemføre i den pågældende måned, når det antages at den akkumuleret kørte distance overstiger afstanden elbilen kan køre på en fuld opladning og der ikke er ophold mellem turene på 60 minutter eller mere til opladning af batteriet.

Figur 10 viser, at i et scenarie, hvor der kræves et ophold på 60 minutter eller længere mellem turene for at oplade batteriet, er en betydelig del af turene stadig mulige at foretage. Kun 4,1 pct. af turene på årsbasis er ikke mulige at foretage.

Sammenfatning

Det er vist, at antallet af ture stiger dramatisk når respondenterne får adgang til elbilen samtidig med den konventionelle bil. Det er især de relativt kortere ture der bliver foretaget mange af. Samtidig køres der flere dage. Denne effekt må tilskrives muligheden for at køre i gratis bil og at elbilen er et relativt nyt fænomen, der for mange er spændende og dermed har en vis nyhedsværdi. Der blev i data eksempelvis observeret flere ture, som starter ved hjemmet og slutter ved hjemmet uden ophold undervejs. Disse effekter må forventes afdæmpet, når elbilen bliver husstandens "normale" bil. Merkmærken i testperioden påvirker til en vis grad analyserne, men det forventes ikke at det afgørende vil ændre på konklusionerne. Den betragtelige mærkelse kan også ses i lyset af et "undertrykt" transportbehov, som kan dækkes idet der bliver adgang til to biler. Samtidig kan en del af transporten i elbilen være flyttet fra andre transportformer.

Forklaringen på at gennemsnitshastigheden for alle elbilens ture er lavere end gennemsnitshastigheden for de to konventionelle bilkategorier, skal findes i at en betydelig mindre andel af den samlede distance foretages på motorvej. Oven i det, ses gennemsnitshastigheden for elbil på motorvej at være markant lavere i forhold til de konventionelle biler. Årsagen skal sandsynligvis findes i at ture på motorvej oftest er relativt længere end ture på andre vejtyper og brugeren derfor tager hensyn til den begrænsede rækkevidde af elbilen og vælger at køre langsommere for at reducere energiforbruget og dermed kunne gennemføre den relativt længere tur. Resultaterne viser, at elbilen benyttes betydelig sjældnere på motorvej i forhold til de konventionelle biler, men oftere end de konventionelle biler på de mindre vejtyper. Sammen med den lave gennemsnitshastighed på motorvej kan det indikere, at elbilen i mindre grad egner sig til de længere ture, som typisk indeholder kørsel på motorvej.

Analysen viser desuden, at kun 1,1 pct. af alle ture foretaget af respondenterne i de konventionelle biler både før og efter adgang til elbil, ikke kan foretages i elbil uden opladning. Det er desuden vist, at respondenterne adskiller sig fra befolkningen som helhed, da deres kørselsbehov i højere grad kan opfyldes af elbilen, end den gennemsnitlige bilist. Men selvom respondenternes kørselsbehov i højere grad opfyldes af elbilen end den gennemsnitlige befolknings, viser resultaterne, at det kun er 2,6 pct. af turene for befolkningen som helhed, der ikke kan gennemføres med elbil uden opladning.

Forudsat at brugeren kun har mulighed for at oplade hjemme, i rapporten undersøgt ved hjælp af turkæder, der starter og slutter ved hjem, er andelen af ture, som ikke kan gennemføres 12,6 pct. I scenariet, hvor brugeren kan lade når der er ophold mellem turene på 60 minutter eller mere, vil 4,1 pct. af respondenternes ture ikke være mulige. På trods af at resultaterne viser, at elbilen egner sig bedst til de relativt kortere ture og dermed mindre vejtyper, er der en stor del af turene, også de længere ture, som kan foretages med elbilen.

Elbilen vil for respondenterne i denne undersøgelse i stort omfang kunne dække kørselsbehovet. I henhold til data fra TU, vil der omvendt stadig være brugere, hvor den begrænsede batterikapacitet vil være en forhindring for skiftet fra konventionel til elbil. Resultaterne viser, at det både er i vintermånederne, hvor rækkevidden er mindre end i sommermånederne og for længere ture i forbindelse med eksempelvis sommerhus eller ferie, at elbilen har begrænsninger.

Med den store del af turene, der kan foretages i elbil, viser undersøgelsen, at elbilen vil kunne fungere fint som husholdningens bil nummer to. Analysen viser, at der er få af turene der ikke kan foretages med elbil og med alternativ mulighed for at foretage disse ture med den konventionelle bil, er række-

vidden for elbilen ikke en hindring. Det ses også at testfamilier flittigt benytter elbilen samtidig med den konventionelle bil, hvilket også indikerer at elbilen er et fint alternativ i en flerbils husstand.

I takt med en udvikling, hvor muligheden for at oplade elbilen bliver mere udbredt og elbilens teknologi forbedres, vil andelen af ture, der ikke kan gennemføres, falde yderligere. Der vil dog stadig være nogle ture, hvor selv en fuldt opladet elbil i juni måned ikke vil kunne foretage turen uden at der gøres ophold til opladning af batteriet. Det er i høj grad et individuelt spørgsmål om brugeren er villig til at finde alternative løsninger i den forbindelse og/eller acceptere et ophold til opladning undervejs. I dag findes der mange alternative løsninger, som eksempelvis delebil eller muligheden for at leje en bil, som kan være alternativer for de brugere, der har et kørselsbehov i enkeltstående situationer, som går ud over hvad elbilen kan tilbyde.