Kommentarer til Validering af energiforbrugsdata for køretøjer i AD modellen

21. august 2015

Tak for lejlighed til at læse notatet fra Teknologisk Institut "Validering af energiforbrugsdata for køretøjer i AD modellen" og for invitationen til at komme med bemærkninger.

Fokus for vore kommentarer er på elbiler og de ICE-biler de sammenlignes med.

Overordnet ser vi positivt på at Energistyrelsen forsøger at få de teoretisk udregnede værdier i AD modellen sammenlignet med virkeligheden.

Det er absolut ønskværdigt at de data der anvendes i AD-analysen er i god overensstemmelse med virkeligheden, *"at datakilder og opgørelsesmetoder der anvendes er konsistente og i overensstemmelse med forventet køremønster og belastning under danske forhold",* som det udtrykkes i Baggrund og formål i notatet fra Teknologisk Institut (TI).

AD-analysen har grundlæggende til formål at muliggøre en sammenligning mellem forskellige teknologier i transportsektoren. Hensigten er at kunne lave en objektiv sammenligning af forskellige drivlinjer. Det er derfor vigtigt, at netop en validering af AD-analysen ligeledes anvender opgørelses- og sammenlignelsesmetoder der er konsistente

Desværre forekommer notatet fra Teknologisk Institut ikke selv at være synderligt konsistent mht datakilder og beregningsmetoder. Vor vurdering er at de fremskrivningsmetoder TI anvender er både forsimplede og inkonsistente. Fejlene er entydigt til fordel for ICE-biler.

Samlet vurderer vi at TI-notatet er misvisende til fordel for ICE-biler. På trods af at TI selv erkender eksemplet er totalt irrelevant, finder TI ikke mindre end tre gange (ss9, 14, 15) lejlighed til at reklamere for deres Roadrunner/Dynamo som hævdes at kunne køre 600km på 1 liter benzin; men som er langt fra en almindelig bil, der i det øvrige er sammenligningsgrundlaget. Indtrykket er at notatet har særlig kærlighed for optimering af ICE.

Overordnet lykkedes det ikke TI-notatet at levere data af en brugbar kvalitet.

Grundlæggende:

TI-notatet giver tilsvarende billeder for både benzin (fig1, s5) og diesel biler (fig3, s7). Forskel mellem officielt brændstofforbrug, NEDC, og faktisk brændstofforbrug kortlægges på overskuelig vis ved sammenligning mellem NEDC og www.spritmonitor.de (og andre kilder)

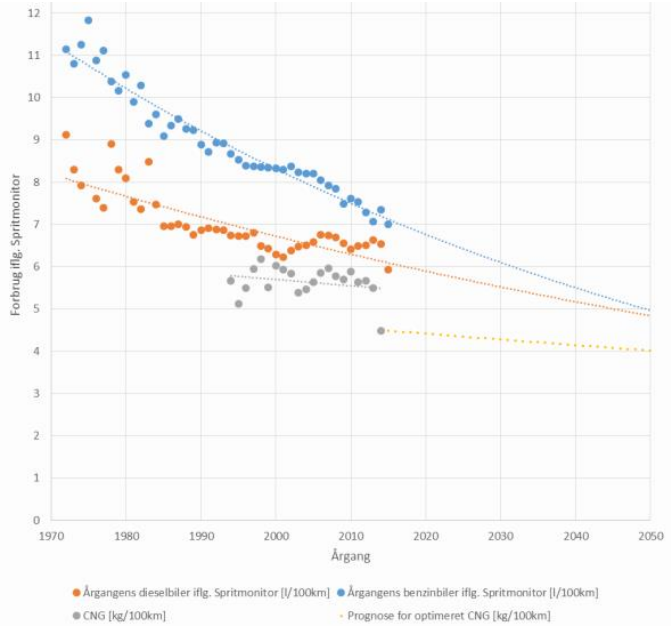
Det vises, at der er en betydelig forskel mellem faktisk forbrug (D6,5 l/100km; B7l/100km) og NEDC (D4,2l/100km; B4,6l/100km). For både benzin og diesel ligger det faktiske forbrug altså 50 % højere end de officielle NEDC-værdier.

Det fremgår endvidere, at denne forskel mellem det officielle og det reelle forbrug har været støt stigende i en årrække. Fra fig1+3 fremgår det at i år 2000 lå det reelle forbrug således kun 13-16% over NEDC.

ICE-bil-venlig fremskrivning

Hvordan Teknologisk Instituts er fremkommet med sin fremskrivning beskrives side 14:

"For at give en prognose for fremtidens udvikling er data for biler i C-segmentet for hver årgang hentet, en lineær fremskrivning mod et forbrugstal svarende til EU-mandatet for 2021 er indsat. Herefter er en tendenslinje indsat for den fremtidige udvikling fra 2021. Denne tendenslinje er fremstillet ud fra forbrugstallet de sidste 40 år, fremskrevet og flyttet ned til forbruget i 2021. Data, fremskrivning og tendensline ses i Figur 9".

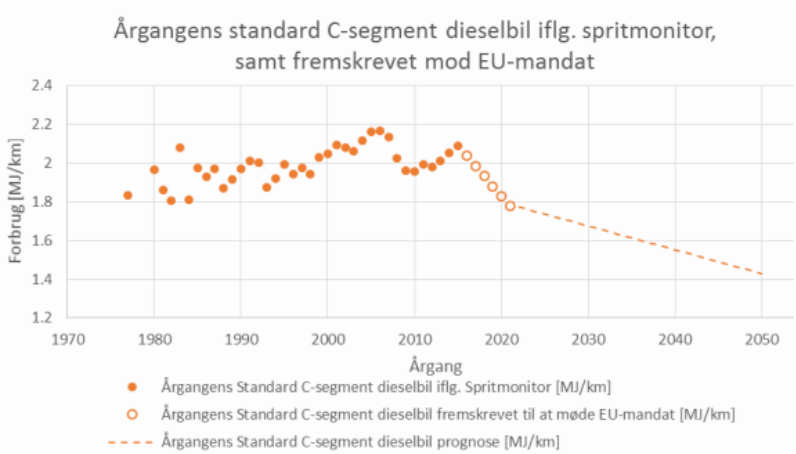


En fremskrivning baseret på data fra 1970erne er ikke anvendelig. Når så gammel data, fra før energi effektivitet overhovedet var en konkurrenceparameter for bilproducenterne, bruges til at forudsige potentialet for ICE-bilers energieffektivisering i de kommende årtier fås en overdrevent positivt fremskrivning.

Man får indtryk af at især de første årtier netop er medtaget fordi TI ville opnå en mere positiv trendlinje. En mere relevant dataperiode vil være 2005-2015

At analysen begrænser sig til en mere rimelig dataperiode 2005-2015 vil også gøre sammenligningen mellem forskellige bil-typer mere konsistens, da der udover ICE-biler ikke foreligger 40års data for de andre teknologier.

Det lader til at TI har anvendt en tendenslinje udregnet på basis af udviklingen af <u>alle</u> biler. Dette ses mest tydeligt i opgørelsen af dieselbiler (fig11, s16). Data fra 1970erne til 2015 viser forringet brændstoføkonomi for dieselbiler i C-segmentet, men fra 2015 og frem indsættes alligevel en reduktion fra 2,09MJ/km i 2015 til 1,4MJ/km i 2050. Det må antages at denne tendenslinje er baseret på data for andre biltyper? Og på TI's fornemmelse om *"at tendensen* [med stigende energiforbrug i denne kategori] *ændrer sig i nær fremtid"* (s16). Man undres!



AD-Analysen omhandler konkret sammenligning af C-segment personbiler fra forskellige platforme (benzin, diesel, gas, el, etc). Netop da analysen handler om at sammenligne forskellige teknologiske platforme, skal de tendenslinjer der benyttes naturligvis være baseret på de resultater den pågældende teknologi hidtil har opnået.

TI inkluderer EU-mandatet om 95gCO2/km i sin femskrivning, men udlægger fejlagtigt EU-mandatet som det energiforbrug biler i C-segmentet vil have i 2021. EU mandatet er baseret på NEDC-værdier og det faktiske forbrug kan derfor forventes at blive ca 50 % højere. Denne forskel lader til at være medregnet. Med

73gCO2/MJ benzin (dvs benzinens opstrøms udslip medregnes ikke) bliver de 95gCO2/km (svarende til 24,4km/l) til 1,3MJ/km. Dette tal korrigeres for forskel mellem NEDC og faktisk forbrug ved at øge med 50%. Det giver de 1,9 MJ/km som TI har indsat som 2021 gennemsnittet for C-segment biler i 2021 (fig 9 +11). Det er dog en fejl at tro, at mandatet garanterer at biler i C-segmentet i 2021 opnår 95 gCO2/km.

EU mandatet på 95gCO2/km = 1,9MJ/km er et flådegennemsnit. Bilproducenterne skal i 2021 opnå et gennemsnit på 95gCO2/km. For at nå dette gennemsnit prøver alle bilselskaber at skabe sig et marked for el- og hybridbiler. Mht ICE-biler (hvor 95gCO2 svarer til 24,4km/l benzin) vil bilproducenterne formentligt sælge et meget stort antal mikrobiler (fx VW Up), som kører længere end 24,4km/l og et mindre antal C-segment biler (fx VW Golf) og luksusbiler. Det er altså i kraft af elbilerne og mikrobilerne at det bliver muligt for bilproducenterne at opfylde et flådegennemsnit på 95gCO2/km – selvom deres større bil-modeller ikke opfylder 95 gCO2/km. Forudsætninger og fordeling mellem (mikro-, el-, mikro-, C-segment- og luksusbiler) vil formentlig være forskellig for forskellige bilfirmaer. Det er dog klart at det er en fejl når TI udlægger EU-mandated som at betyde at C-segment biler i 2021 opnår 95gCO2/km.

Energistyrelsen bør absolut sørge for en vurdering, der ikke har disse tre åbenlyse fejl:

- tendenslinje skal baseres på data fra de seneste 10 år (ikke 40 år!), som så forlænges til 2050.
- tendenslinjer skal laves på baggrund af data for C-segment-biler fra den konkrete teknologi
- Hvis EU mandatet anvendes i fremskrivningen skal det gøres i erkendelse af at EU-mandatet er et flådegennemsnit, og at ICE-biler fra C-segmentet næppe kommer til at opfylde mandatet.

El-bil-uvenlig fremskrivning

På trods af at det er notatets erklærede formål at tjekke at datakilder og opgørelsesmetoder er konsistente forekommer notatet bevidst inkonsistent.

For at vurdere forskellen mellem ICE-bilers NEDC og faktiske forbrug laver TI, som nævnt, en sammenligning mellem www.spritmonitor.de og NEDC data. Når det bliver elbilens tur foretager TI ingen tilsvarende sammenligning af data. I stedet henviser TI til en utydelig graf (fig14) vedrørende at elbiler er mere effektive ved bykørsel mens ICE er mest effektive ved lidt højere hastighed. På den baggrund konkluderer TI: *"Forskellen på NEDC og reelt forbrug er derfor væsentligt større end for ICE biler"*. Man undres. Påstanden er ikke korrekt. Elbilers forskellen mellem NEDC og faktisk forbrug er ikke <u>væsentligt større</u> end ICE-bilernes 50%. Nissan Leaf (som er den mest udbredte elbil i DK og som tilhører C-segmentet) har ifølge NEDC en rækkevidde på 175km 13,7 kWh/100km (2010- 2012 model) og 199km 12,1 kWh/100km (2013 model). Ifølge Spritmonitor ligger gennemsnittet for Nissan Leaf (blanding af pre- og post-2013 modeller) på 18,45 kWh/100km altså en forskel mellem NEDC og faktisk forbrug der er lidt mindre end hvad TI selv observerer hos ICE biler.

Netop pga elbilers korte rækkevidde må det forventes, at elbil-ejerne generelt er mere opmærksomme på brændstoføkonomien end ICE-bil-ejeren. Det må derfor forventes at el-bil-kundernes tolerance for snyd er mindre end ICE-bil-ejernes.

Den elbil TI vælger at sammenligne med er Tesla S (s24). En Tesla S tilhører ikke C-segmentet, så sammenligningen er uberettiget. TI argumenterer, at alle elbiler er så energieffektive, at selvom Tesla S er væsentligt større end biler i C-segmentret, så er energiforbruge på en Tesla S ikke så meget større end feks Nissan Leaf (som tilhører C-segmentet). En sammenligning mellem C-segment ICE-biler og luksus-segment el-biler forekommer dog ubrugelig. Især da TI pointerer at elbiler er mest effektive i bykørsel. En C-segment

elbil med 150-200km rækkevidde vil rimeligvis overvejende blive kørt i bykørsel, hvorimod en TeslaS med 4-500km rækkevidde og masser acceleration bestemt appellerer mere til motorvejskørsel osv (samme problemstilling TI forklarer mht dieselbiler s16).

TI sætter (tabel9 + fig32) elbilens energiforbrug i 2015 til 0,79 MJ/km. Ifølge grafen fig 18 fremgår det at TI sætter elbilers energiforbrug i 2015 til ca 0,67 MJ/km. I tabel9 og figur 18 sætter TI derimod elbilers energiforbrug 18% højere til 0,79 MJ/km. I de tilsvarende opgørelser for ICE-biler tilføjer TI ikke tilsvarende 18% forhøjelser. Benzinbilen sættes i 2015 i figur9 til 2,22 MJ/km som overføres uændret til tabel 1 + fig 32. Dieselbilen sættes i 2015 i figur11 til 2,09 MJ/km som overføres uændret til tabel 2 + fig 32. Der er ingen berettigelse for TIs inkonsistens.

Som tidligere nævnt kan TIs høje forventninger til ICE-biler, især dieselbiler, ikke berettige ud fra ICE-bilernes ringe forbedringer i de seneste to år. Modsat mener vi at TI er for pessimistiske mht fremtidig udviklingen indenfor elbiler. Fra 2015 til 2035 regner TI f.eks. med at elbilers energiforbrug forbedres med 23% fra 0.79 MJ/km til 0,61 MJ/km. Forventning om at elbiler kun forbedres med 23 % på 20 år står i ringe forhold til at f.eks. Nissan Leaf fra 2010, som allerede efter 2½ år i 2013-modellen blev forbedret med 14%. Se FDM artikel http://www.fdm.dk/biler/test-teknik/biler-paa-vej/nissan-leaf-straekker-stroemmen

> *"…den realistiske kørestrækning skulle være forbedret, især fordi mellem- og topmodellen nu har varmepumpe i stedet for traditionel kabinevarme. Nissan mener, at det under optimale sommerforhold nu er muligt at køre 183 km (plus 8 pct.), mens rækkevidden ved minus 10 grader skal være øget 24 procent til 124 km.*
>
> *Under Motors første tur ved 0 grader, god varme i kupeen og blandet by- og forstadskørsel i Oslo så den samlede rækkevidde ud til at lande på 125 km.*
> *http://www.fdm.dk/biler/test-teknik/biler-paa-vej/nissan-leaf-straekker-stroemmen*

I modsætning til ICE-biler hvor TI gør sig umage med at opgøre energiforbruget år for år, fremlægger TI (s22-23 + fig16) elbilers energiforbrug som en stor klump, der viser *"gennemsnitsforbrug for et stort antal elbiler målt over flere år"*. En sådan blandet opgørelse er totalt irrelevant. Netop i betragtning af den rivende udvikling, der er sket med elbilerne i de seneste 5-6 år forekommer det totalt meningsløst at sammenligne energiforbruget for flere årgange sammen. TI sætter igen energiforbruget meget højt. Elbiler på nordlige himmelstrøg angives med et forbrug på 0,17-0,31 kWh/km, altså et forbrug på helt op på 3,1kWh/km. Man undres hvor TI mon har fundet moderne elbiler med så højt et energiforbrug!

For et notat der har til formål at validere *at datakilder og opgørelsesmetoder der anvendes er konsistente og i overensstemmelse med forventet køremønster og belastning under danske forhold,* er Tis sammenligning mellem ICE og EV ikke brugbart. Mht vurderingen af elbiler er TI's største fejl

- At forskel mellem NEDC og faktisk forbrug bør baseres på data (feks spritmonitor) ikke på gæt
- At der sammenlignes med elbiler fra C-segmentet (ikke Tesla S)
- At det EV-forbrug (0,69MJ/km) der konstateres for 2015 i figur 18 anvendes som 2015 værdi i tabel 9 +fig32), som det er tilfældet med benzin og dieselbilerne
- At de efterfølgende tal i år 2020, 2035 2050 opdateres på baggrund af at elbilens 2015 energiforbrug ikke er 0,79MJ/km.

Med venlig hilsen
Dan Belusa, 92-gruppen
Gunnar Boye Olesen, VedvarendeEnergi
Jan Søndergård, Greenpeace
Jeppe Juul, Det Økologiske Råd