

5

HUR ENERGI-EFFEKTIVA ÄR ELBILAR?

Sten Karlsson
Institutionen för Energi och miljö, Chalmers*

*Avdelningen för fysisk resursteori

Energieffektiva bilar är bra för den enskilde konsumentens ekonomi, men också viktiga för att hålla nere behovet av energi, speciellt ändliga energiresurser och minimera utsläppen av växthusgaser. När nu allt fler elbilar finns på marknaden kan man fråga sig hur energieffektiv elbilen är egentligen, speciellt i relation till konventionella bilar. Energieffektiviteten för just elbilar är också viktig ur en annan synvinkel: En effektivare elbil använder mindre mängd energi och ökar därmed räckvidden. Räckvidden i kommersiella elbilar är ju idag relativt begränsad, pga dyra batterier, se kap 10.

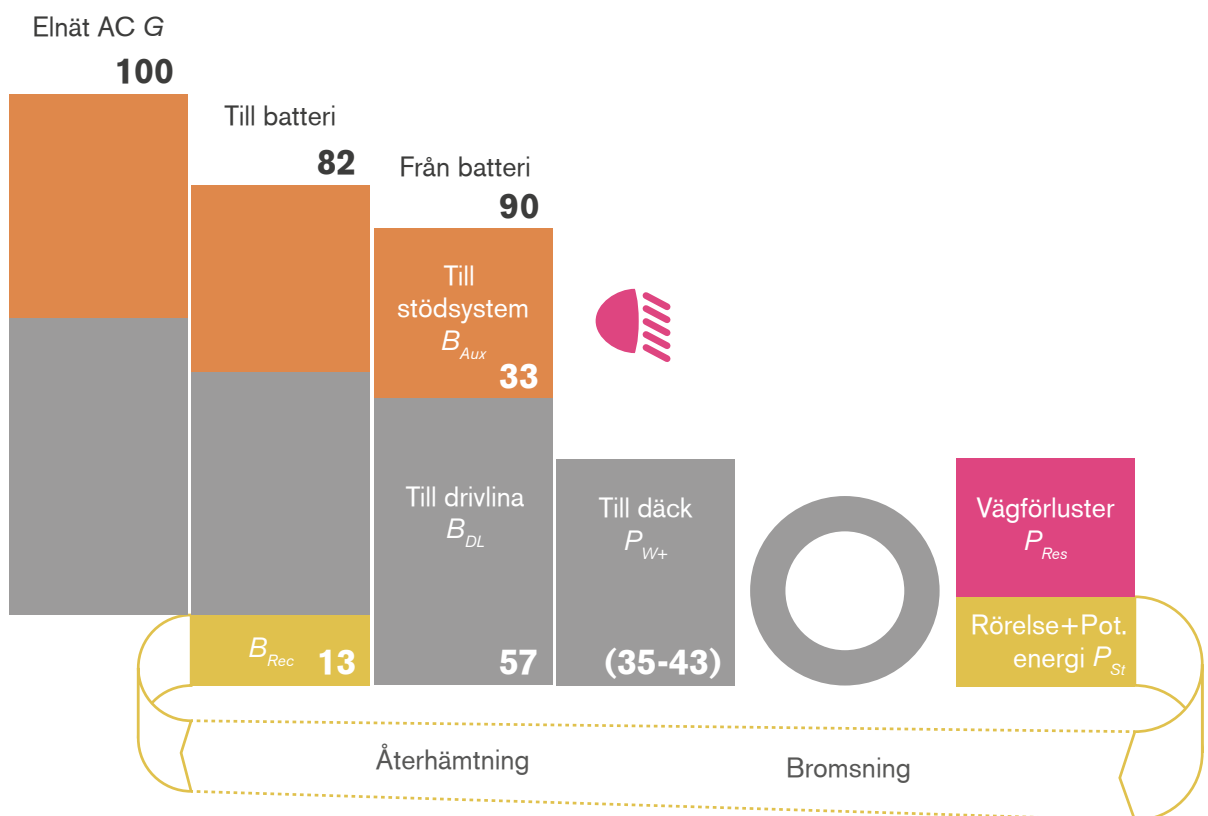
En elbil har en kedja av komponenter som omvandlar elenergin från elnätet till energi vid hjulen: laddare, batteri, kraftelektronik och elmotor. Alla komponenterna har mycket hög verkningsgrad. Dessutom kan i en elbil energi vid en inbromsning enkelt återvinnas genom att elmotorn då fungerar som generator och levererar energi baklänges i kedjan åter till batteriet. Sammantaget motsvarar därför drivenergin vid hjulen mellan 60 och 80 % av elenergin som togs från elnätet vid laddning. Ett exempel på energiflödena i en elbil ges i Figur 5.1. Över 20% av energin som levereras från batteriet till hjulen är återvunnen energi. Elbilen har 2 - 5 gånger högre verkningsgrad än den konventionella bilen. Skillnaden är störst i stadstrafik med låga hastigheter och med många stopp och inbromsningar som ger stora möjligheter till energiåtervinning. Lägre vid jämn och hög hastighet på en motorväg, där också den konventionella bilen är som effektivast.

Figuren visar också att i en elbil kan övrig energianvändning (utöver vad som går till hjulen för att driva fram bilen) vara avsevärd, här över 40 % av tillförd energi från nätet. En stor del av denna energi går till komfortenergi; för att hålla kupén varm under vintern och kyla den på sommaren. I en konventionell bil används ju de stora värmeförlusterna från motorn (ty låg effektivitet!) till kupévärm och ingen

extra tillförsel behövs. Den effektiva elbilen måste ta komfortenergi från batteriet. Värmebehovet kan därför halvera elbilens effektivitet och räckvidd under vintern.

Vi har konstaterat att elbilen i sig är en effektiv energiomvandlare, men för systemeffektiviteten har det också betydelse hur energin till bilen är producerad. I ett fossilt system kan el produceras från olja med ca 40 % verkningsgrad, medan bensin eller diesel kan fås med 80-90 % effektivitet. Den lägre verkningsgraden i den bränsle drivna bilen kompenseras alltså till stor del av en högre effektivitet i energiframställningen.

Om man istället ser på ett förnybart energisystem ser bilden annorlunda ut. I ett förnybart energisystem som förlitar sig på solenergi kan elen vara producerad mha solceller som omvandlar solenergi till el med en verkningsgrad på 10-20%. Ett förnybart drivmedel motsvarande bensin/diesel kan produceras genom att en bioenergi gröda som salix växer mha solen och sen omvandlas till ett lämpligt biodrivmedel. Verkningsgraden från solenergi till biodrivmedel för sådana system är under 1%. I ett förnybart energisystem där vi förlitar oss på solen kommer alltså elbilen i jämförelse med den konventionella bilen att ha en mycket högre effektivitet inte bara i bilen utan också i framställningen av drivmedlet.



Figur 5.1 Energiflöden för en elbil (Peugeot Ion) uppmätta under verklig körning i Belgien.