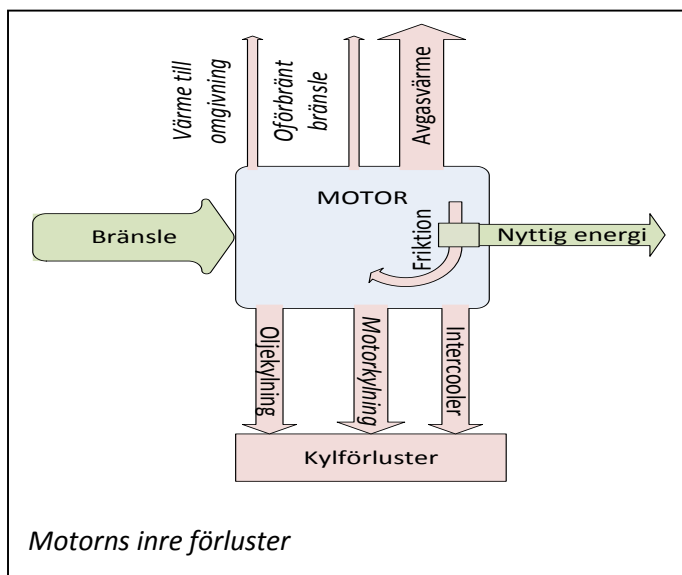


## 1. FORDONS ENERGIANVÄNDNING MED FÖRBRÄNNINGSMOTOR

En lastbil förbrukar stora mängder diesel varje år. En liten minskning av bränsleförbrukningen kan ge betydande ekonomiska och miljömässiga besparingar. De miljömässiga besparingarna består av minskade utsläpp av luftföroreningar men även minskade utsläpp av klimatgasen koldioxid. Minskningen av koldioxid är direkt proportionell mot minskningen av bränsle. Stora resurser läggs på utveckling av bränslesnåla motorer där drivkraften är både bränsleekonomi och klimatpåverkan.

All energi som ett fordon behöver produceras i motorns cylindrar genom förbränning av bränsle. Energin förs över till motorns vevaxel och vidare genom transmissionen till drivhjulen. Själva omvandlingen av bränslets energi genom förbränning till mekanisk energi är dock behäftad med stora förluster. Den största förlusten utgörs av att avgaserna som släpps ut från cylindern och vidare ut genom motorns avgassystem är mycket varma och därför innehåller stora energimängder. En del av denna energi kan dock återvinnas i motorns turbosystem. Om kompressorns tryck är högre jämfört med turbinens tryck så minskar motorns bränsleförbrukning till tryckskillnaden.

Ytterligare reducering av den tillgängliga energin sker genom drift av hjälpsystem såsom oljepump för smörjsystemet samt kylvattenpump och kylfläkt för kylsystemet. Genom kylsystemet transporteras en stor del av förlusterna från motorn bort. Störst del utgörs av den nödvändiga kylningen av cylinderväggarna som värms upp kraftigt genom förbränningen i cylindern. Alla roterande delar i



motorn alstrar värme genom friktion som slutligen transporteras bort av kylsystemet. Om motorn är försedd med en laddlufts kylare så transporteras stora mängder energi bort genom kylning av den varma och komprimerade luften från kompressorn.

När alla dessa interna förluster är borträknade så återstår ca 40 – 45 % av den tillförda energin att användas till nyttigt arbete. Detta gäller i den mest optimala driftpunkten och vid andra varvtal och laster är verkningsgraden lägre.

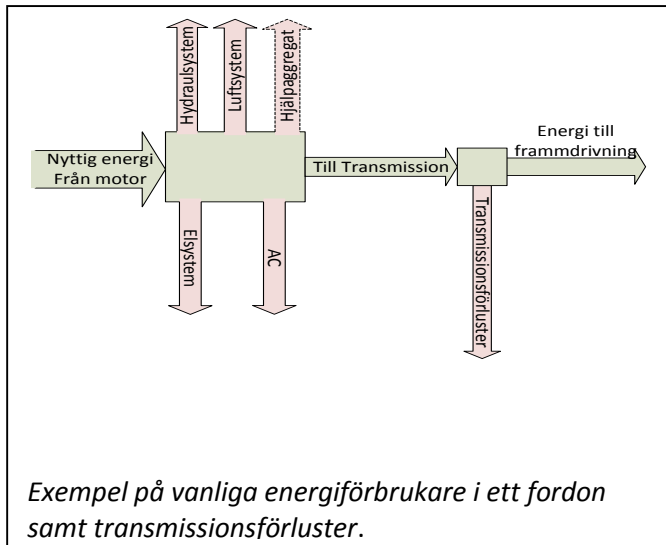
Beroende på utrustning och fordonstyp så kan kringutrustning kräva ytterligare en del

av energin. Detta kan vara drift av luftkonditionering, kompressorer och hydrauliksystem. Den återstående energin tillförs fordonets växellåda och transmission och vidare till drivhjulen. Även dessa komponenter har en del mekaniska förluster innan energin slutligen når drivhjulen. Den energi som återstår används till drift av fordonet.

Mängden nettoenergi som går åt vid accelerationer och stigningar, jämfört med att övervinna luft- och rullmotstånd, varierar beroende på driftcykel. För en lastbil som kör på plana landsvägar kan mer än hälften av nettoenergin gå till att övervinna luftmotstånd, medan en innerstadsbuss knappt har några sådana förluster alls. Innerstadsbussens upprepade accelerationer från stillastående gör att mer än 50 procent av dess nettoenergi istället kan gå till detta<sup>1</sup>. För lastbilen är, utöver hög

<sup>1</sup> Setting the Stage for Regulation of Heavy-Duty Vehicle Fuel Economy & GHG Emissions: Issues and Opportunities

effektivitet i drivlinan, lågt luftmotstånd och rullmotstånd viktigast för låg bränsleförbrukning. För tätortsbussen spelar däremot vikten störst roll.



För de flesta tunga fordon dominerar rullmotståndet i hastigheter upp till ca 60 och 70 km/tim. I hastigheter över 70 km/tim tar luftmotståndet över som dominerande motstånd. Båda dessa motstånd är därför viktiga vid körning på landsväg/motorväg. Minsta förbättring avspeglar sig i fordonets bränsleförbrukning och därmed dess driftskostnad, miljö och klimatpåverkan<sup>2</sup>.

De flesta arbetsfordon använder även motorns nettoenergi till drift av olika hjälppaggregat, exempelvis till att driva hydrauliska komprimeringsanordningar på

sopbilar, lyftkranar eller till tomgångskörning för att hålla passagerarutrymmet på en buss varm i vintertid.

Det finns en mängd sätt att minska bränsleförbrukningen hos tunga fordon. Problemet är att olika tekniker kan ge olika effekter, beroende på vilket typ av fordon det handlar om, hur det används och dess körcykel. Ibland kan olika teknologier inte heller värderas separat eftersom komplicerade interaktioner kan öka effektiviteten på dem för en applikation men inte i en annan<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> VTT, HD Energy

<sup>3</sup> Setting the Stage for Regulation of Heavy-Duty Vehicle Fuel Economy & GHG Emissions: Issues and Opportunities