

# Resultat till och med juni 2018

Skogforsk har, på uppdrag av Trafikverket, samlat in data på bränsleförbrukning, lastmängder och transportavstånd för nästan samtliga HCT-fordon i Sverige (High Capacity Transports) i projektet SamDemo. Totalt inom SamDemo-projektet finns data från 49 fordon, varav fyra utgått under projekttidens gång samt ytterligare några som inte lämnat kompletta data, som medelvärden per kvartal. De flesta lastbilarna är rundvirkesbilar men det finns även fordon som transporterar stål, pappersprodukter, vätskor, flis och styckegods. Sammanlagt har de 49 fordonen kört 1 528 523 mil varav 841 325 mil med last. Inom projektet medverkar ett flertal olika fordonskombinationer med bruttovikter från 64–90 ton, tabell 1.

Tabell 1.  
Fördelning på storlek och godsslag för fordonskombinationerna i SamDemo.

Max bruttovikt	Antal fordon	Godsslag
64 ton	1	Container
66 ton	1	Styckegods
68 ton	2	Flis
70 ton	5	Rundvirke
74 ton	27	Rundvirke, Container, Flis, Stål, Papper, vätskor.
80 ton	3	Styckegods, Grus
90 ton	1	Rundved

En ökning av bruttovikten medför större lastvikter och minskar antalet körda km eftersom antalet transporter minskar, vilket ger energieffektivare transporter. En ökad bruttovikt medför en högre bränsleförbrukning per mil. Men så länge ökningen i bränsleförbrukning är mindre än ökningen av lastvikten är bruttoviktshöjningen positiv för bränsleeffektiviteten (figur 1).

Bränsleförbrukning kan beräknas på många olika sätt. Det vanligaste, i dagligt tal, är liter per mil vilket är enkelt att beräkna men säger ingenting om vad fordonet uträttade för de använda literarna. Därför används ofta enheten milliliter per tonkilometer vilket ger ett mått, inte bara på sträckan, utan även mängden gods som transporterats. Men även detta mått har sina fallor beroende på vilken sträcka som används. Det förmodligen mest rättvisande beräkningssättet för ett enskilt fordon är att använda den totala mängden bränsle för en period dividerat med medellastvikten multiplicerad med den totala transportsträckan.

$$\text{ml/tonkm} = \frac{\sum \text{Bränsle}(\text{liter} \times 1000)}{\text{Medellastvikt}(\text{ton}) \times \sum \text{Transporterade km}} \quad [1]$$

Problemet med metoden är att det blir svårt att jämföra olika transportupplägg. I vissa fall har man möjlighet att köra flera olika laster eller att man har last åt bägge håll. Sådana upplägg har ofta bortåt 75% lastkörningsgrad eller mer, till skillnad från en del andra upplägg där man exempelvis hämtar material på en terminal och kör det till en industri och inte har någon annan möjlighet än att köra tom tillbaka. Då blir det sällan mer än 50% lastkörningsgrad. Den som har låg lastkörningsgrad får oundvikligen högre bränsleförbrukning per tonkm.

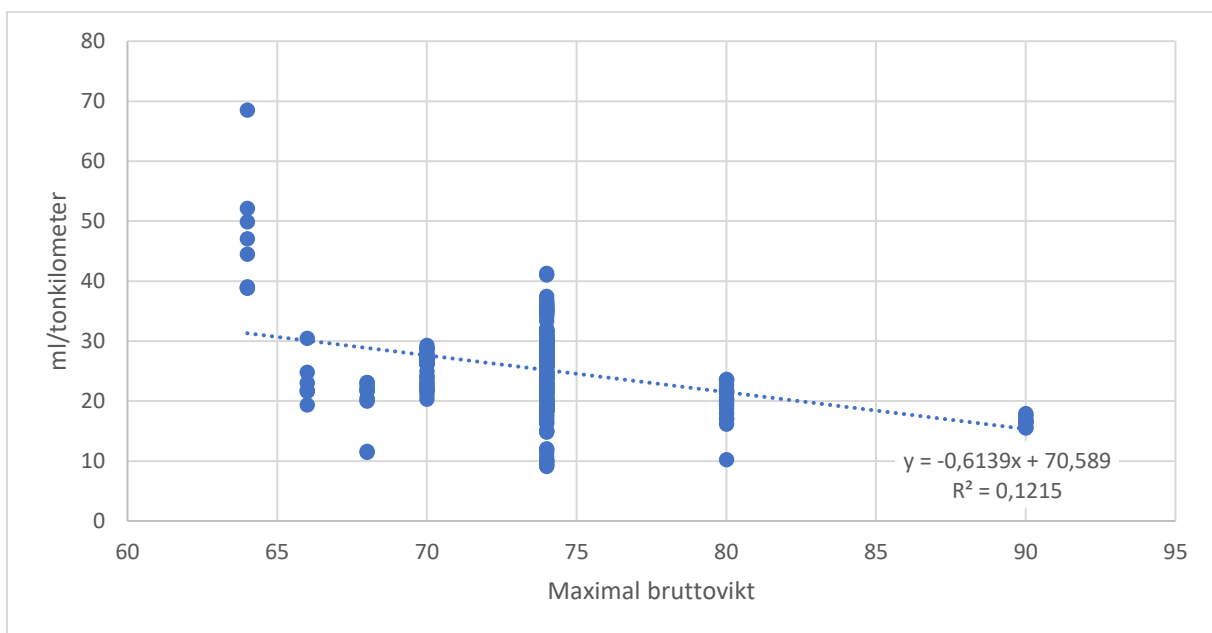
Ett sätt att jämna av skillnaderna i lastkörningsgrad är att istället för den faktiskt transporterade sträckan, använda halva den totalt körda sträckan. Funktionen får då följande utseende.

$$\text{ml/tonkm} = \frac{\sum \text{Bränsle}(\text{liter} \times 1000)}{\text{Medellastvikt}(\text{ton}) \times \left(\frac{\sum \text{km}}{2}\right)} \quad [2]$$

Då skapar vi oss en fiktiv 50% lastkörningsgrad för alla studerade fordon. Problemet med den metoden är att transporter som har mycket låg lastkörningsgrad får lägre förbrukning än annars medan de med väldigt hög lastkörningsgrad får kraftigt ökad förbrukning eftersom de faktiskt går lastade åt bägge, håll men vi räknar bara på halva sträckan.

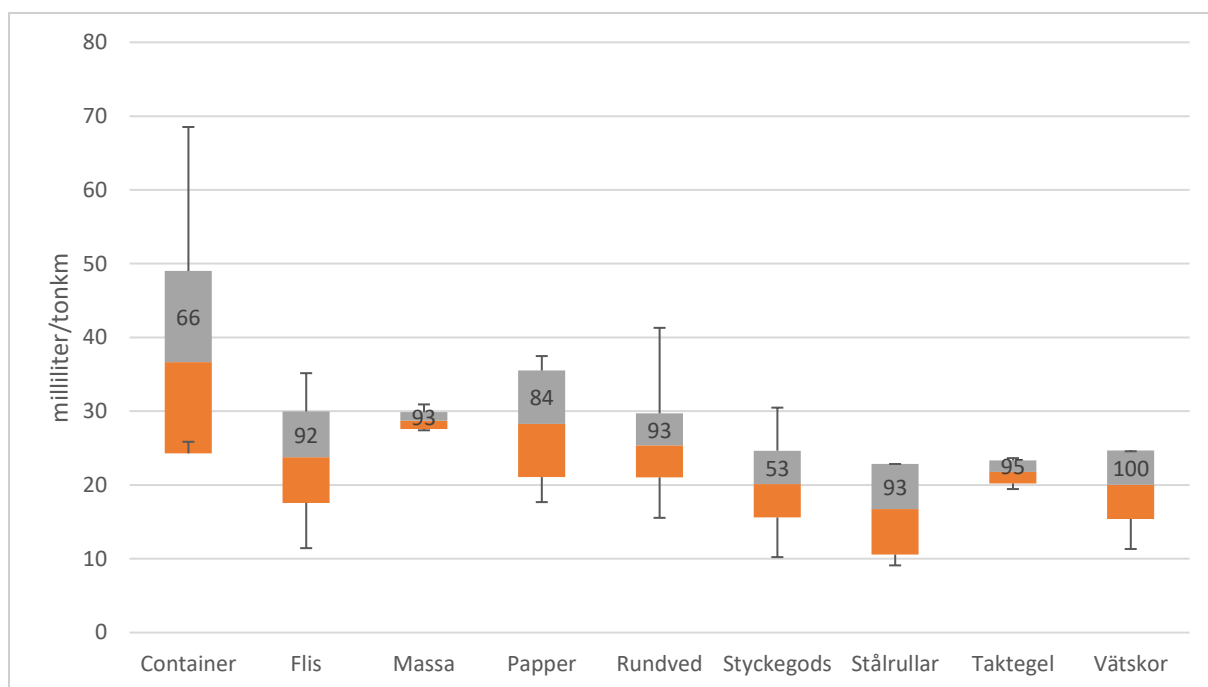
En annan besvärlig faktor är lastfyllnadsgraden – det vill säga den faktiska lastvikten i relation till vad fordonskombinationen får lasta. Inom exempelvis skogsbruket är en typisk lastvikt för ett 74 tonsfordon 48,6 ton vilket är i genomsnitt 3,5 ton mindre eller 93 procent av vad fordonen får lasta. För styckegods är lastvikten ofta bara 53 procent av vad fordonet får lasta. Då blir det betydligt färre ton att sprida ut det förbrukade bränslet på, vilket höjer förbrukningen räknat per tonkilometer. Det är med andra ord inte helt lätt att hitta en beräkningsmetod som gör alla olika transportupplägg full rättvisa vilket leder till att jämförelserna haltar.

I det följande redovisas bränsleförbrukning alltid som milliliter per tonkilometer (ml/tonkm) beräknat enligt funktion 2, med halva den totala körsträckan men för fordon där lastkörningsgraden regelmässigt överstigit 80% har transportsträckan korrigerats så att hela den körda sträckan använts.



Figur 1. Kvartalsvis bränsleförbrukning (ml/tonkm) för fordon med olika maximal bruttovikt. Den punktade linjen är en linjär regression för hur bränsleförbrukningen förändras med ökande bruttovikt.

Resultaten i figur 1 visar att för varje tons ökad bruttovikt minskar den genomsnittliga bränsleförbrukningen med 0,61 ml/tonkm. Spridningen är dock stor, särskilt för 74 tonnarna där det också finns flest fordon. Orsakerna är flera varav två beskrivits ovan. Andra orsaker som ofta nämns är exempelvis transportsträckorna där långa transportsträckor ofta innebär bra vägar och jämn fart liksom få stopp för lastning och avlastning. De senare genererar ofta mycket tomgångskörning då man vill ha motorn igång under lastningen för att vägningen via fjädringen ska fungera på rätt sätt. Dessutom lastar många skogsfordon med egen kran vilken också drar bränsle.



Figur 2.  
Bränsleförbrukning per godsslag. Boxarna visar medelvärdet i mitten med en standardavvikelse åt vardera håll. Linjerna visar max- och min-värdena. I varje stapel anges lastfyllnadsgraden i procent.

Av figur 2 framgår hur bränsleförbrukningen per tonkilometer varierar både inom och mellan olika godsslag. I någon mån kan variationen förklaras av lastfyllnadsgraden men inte alltid. Särskilt godsslaget *Container* har både hög bränsleförbrukning, mycket hög spridning och låg lastkörningsgrad. Delar av orsaken torde kunna sökas i att de fartygscontainrar som transporteras varierar stort i lastfyllnad på ett sätt som åkerierna inte kan kontrollera. Dessutom är det inte ovanligt att man inte får de 40 fotscontainrar fordonen är byggda för utan kortare containrar på 30 fot. I de fallen kan man inte kompensera genom att ta en tredje container eftersom fordonen är byggda för två 40 fots eller fyra på 20 fot.