



Sparsam körning

En pusselbit för hållbara transporter

Miljöförvaltningen i Stockholm

September 2014, rev februari 2015

CLEAN and energy efficient TRUCKs for urban goods distribution
LIFE08/S/000269



A Member of
The Linde Group



AGA



Innehållsförteckning

SPARSAM KÖRNING MED MILJÖLASTBIL	3
Sparsam körning – skiljer sig miljölastbilar från konventionella diesellastbilar?	3
Aktiviteter i CleanTruck	4
SPARSAM KÖRNING I PRAKTIKEN	6
Kör sparsamt med en elhybrid	6
Kör sparsamt med en metandiesel	7
Kör sparsamt med en Etanol ED95	7
Generella tips på sparsam körning med tunga fordon	8

Om denna rapport

Utgiven av: Miljöförvaltningen i Stockholm, Miljöbilar i Stockholm, Box 8136, 104 20 Stockholm, www.stockholm.se/miljobilar

Författare: Elin Skogens, Miljöförvaltningen i Stockholm, Miljöbilar i Stockholm

Sparsam körning med miljölastbil

Erfarenheter från utbildningar i sparsam körning för tunga lastbilar visar på en stor potentiell minskning i bränsleförbrukning – den genomsnittlige föraren minskar sin förbrukning med 10-15 % redan vid första lektionen. Utmaningen ligger i att få ett långsiktigt förändrat förarbeteende. Tex kan detta göras genom att aktivt använda stödsystem i fordonen som förser föraren med direkt återkoppling på körbeteendet och företaget med uppgifter om förbrukning och förarbeteende. Viktigast är ett aktivt ledarskap där kommunikation och uppföljning kring körbeteendet blir en del i motivationen att göra ett bra arbete.

Klart är att sparsam körning alltid är en lönsam åtgärd – för luft och klimat, för buller, för arbetsmiljö och trafiksäkerhet, för ekonomin.

Sparsam körning – skiljer sig miljölastbilar från konventionella diesellastbilar?

CleanTruck-projektet kan konstatera flera förändringar inom området sparsam körning kopplat både till den tid då projektet bedrivits (2010-2014) och till de fordonstekniker som ingår i projektet. Projektet konstaterar också att möjligheterna att ge förare återkoppling, att mäta och utvärdera körningen skiljer sig till det sämre för miljölastbilarna.

Den stora externa förändringen är att år 2010 implementerades EU-kravet på yrkeskompetensbevis (YKB) för yrkesförare av tunga fordon genom en föreskrift om obligatorisk utbildning/fortbildning. Utbildningen är uppdelad på fem tillfällen om sju timmar var, där ett tillfälle fokuserar på miljöaspekter och sparsam körning. Sparsam körning är alltså idag en del i såväl körkortsutbildning som fortbildning för yrkesförare.

Behovet av separat utbildning i sparsam körning har alltså förändrats i och med YKB:s införande. Eftersom YKB är ett lagkrav har merkostnadsersättning inte utgått för denna utbildning, däremot har åkerierna kunnat ansöka om ersättning för ytterligare utbildning i sparsam körning eller investering i förarstöd i fordonen.

De stora skillnader CleanTruck kan konstatera för att köra sparsamt med de miljölastbilar som ingår i projektet kopplar framför allt mot fordonen med elhybrid- respektive metandieselteknik. Eftersom dessa har två olika drivmedel vardera handlar det inte bara om att framföra fordonen så effektivt som möjligt totalt sett, utan även att optimera användandet av det mest klimatsmarta och även mest för situationen lämpade drivmedlet. För elhybrider handlar det om att i tätbefolkade områden som är känsligare för buller och luftföroreningar optimera användningen av el, och för metandieselfordon att köra på så hög andel gas som möjligt för att minimera klimatpåverkan (förutsatt att dieseln har sämre klimatprestanda).

Nya fordonstekniker kräver alltså till viss del nya sätt att optimera körningen och nya sätt att mäta och följa upp. Vid körning med en elhybrid krävs att fokus ligger på att maximera körtiden på el för att uppnå bästa resultat, särskilt i statsmiljö där minskat buller och lägre utsläpp till luft är de stora drivkrafterna. Vid körning av metandiesellastbilar bör fokus ligga på att maximera andelen metangas. Det är för tidigt

att säga hur de här fordonen körs på mest sparsamma sätt, dvs när fordonet är som mest energi- och klimateffektivt t ex.

Generellt sett går det idag att följa en förarens beteende väl genom stödsystem. Ytterligare en skillnad för miljölastbilar som elhybrider och metandiesel är dock att de skiljer sig från konventionella fordon genom drivlinorna. Inget stödsystem klara idag fullt ut att hantera en adekvat mätning och återkoppling. På grund av tidiga tekniker och små volymer har stödsystem inte anpassats till miljölastbilarnas förutsättningar. Det gör att det för metandieselfordonen idag inte via stödsystemet går att få återkoppling på förbrukning av både gas och diesel. Systemet återkopplar momentant till föraren genom en grön lampa när fordonet körs på gas, men dessa data registreras inte och kan därmed inte följas upp. Samma sak gäller för elhybriderna – en grön lampa indikerar att fordonet går på el i körande stund, men värden sparas inte och kan inte följas upp i efterhand. Det enda som då kan följas upp är förbrukningen av diesel, vilket inte säger så mycket om fordonets nytta av elhybridiseringen eller förarens förmåga att nyttja möjligheten att köra på el. Det går dock fortfarande att i de flesta system följa tomgångskörning, överhastigheter och liknande parametrar, även om tomgångskörningen skiljer sig på t ex en elhybrid där föraren har möjlighet att använda start- och stoppfunktion.

CleanTruck konstaterar att det för en framtid med flera olika typer av (miljö)lastbilar även krävs en ökad kunskap om dels vilket fordon som bäst används för varje transportuppdrag, dels hur detta fordon bäst kör sparsamt ut såväl ett helhetsperspektiv på energi och klimat som ett detaljperspektiv på körsätt för lossningsplatsen/rutten. Kringutrustning som verktyg för sparsam körning behöver också utvecklas för att passa varje fordonsteknik både vad gäller adekvat mätning av förbrukning och återkoppling av förarens körsätt för just den tekniken.

Aktiviteter i CleanTruck

CleanTruck har inkluderat inte bara själva fordonen utan även några kringaktiviteter för att jobba med smartare transportkoncept. Aktiviteter kring kylaggregat på koldioxid, kväve i däck och sparsam körning har därför funnits med som möjliga komplement till investeringen i en miljölastbil.

CleanTruck har erbjudit merkostnadsersättning för utbildning i sparsam körning (ej YKB) för maximalt två förare per miljölastbil eller investering i stödsystem för sparsam körning i fordonet. CleanTruck har även erbjudit rådgivning för att utveckla ett långsiktigt arbete med sparsam körning.

Alla förare av de miljölastbilar som ingått i projektet har deltagit i förarmöte hos sin arbetsgivare tillsammans med projektledningen. Mötena har anpassats till företagets behov och förutsättningar – hos några har flera förare än de som kör miljölastbilarna varit med, hos några har förare, fordonsansvarig/platschef, VD och även transportköparen som drar nytta av miljölastbilen varit med.

Tabell 1: Utbetalat stöd för sparsam körning

Typ av miljölastbil	Utbildning (ej YKB)	Stödsystem för sparsam körning
Metandiesel	1	10 lastbilar hos 6 företag. Volvo Dynafleet, Tracking, ISA ECO2
ED95	0	15 hos ett företag (alla). Vehco
Elhybrid Mercedes	2 hos 2 företag (alla)	0
Elhybrid Volvo	1	0
Elhybrid DAF	4 hos ett företag	0

Generellt så har mötena fokuserat på förarens och företagets upplevelse av fordonet. Föraren/förarna har också fyllt i förarenkäter som det inte gjorts sedan tidigare. Frågor på mötena har rört generell upplevelse av att köra miljölastbil jämfört med tidigare fordon man kört, bemötande och frågor från kunder och omgivning, hur det fungerar med tankning och andra kringaktiviteter, hur fordonet är att köra sparsamt, hur återkoppling på förarbete sker i fordonet och hur företaget arbetar med sparsam körning och hur fordonet hanteras. Även överlämning och introduktion från fordonsleverantörerna har diskuterats liksom allmänna frågor om trafik- och transportsituationen i staden. Frågor kring framtidens fordon och trafik har ofta kommit upp spontant också.

Alla förarmöten och samtal, med både förare och ansvarig på företagen, har varit till mycket stor hjälp i projektet för att formulera resultat specifikt för projektet kring såväl sparsam körning som kring fordonen, men kanske än viktigare för att formulera stadens vidare arbete med hållbara transporter. Erfarenheterna har kommit till konkret nytta i stadens strategi för miljöfordon och förnybara drivmedel, färdplan för en fossilfri stad 2050 och den godsstrategi och -handlingsplan som utarbetas under 2014 av stadens trafikkontor.

Sparsam körning i praktiken

Att föraren är en nyckelperson för hållbara transporter det är alla rörande överens om. Det är föraren som kör godset från den ena punkten till den andra, som styr fordonet på vägen och som angör för lastning och lossning. Ofta har föraren direktkontakten med aktörer i båda ändarna av transportkedjan, och sitter på mycket värdefull information om vad som fungerar och vad som kan bli bättre. Hur transporterna kan bli mer hållbara.

Ett företag som arbetar aktivt med kvalitet på transporttjänsten och i koppling till det sina anställdas arbetsmiljö och verksamhetens miljöpåverkan har mycket att vinna. Många vinster går att mäta – lägre sjukskrivningstal och stressrelaterade ohälsa, färre tillbud och olyckor, lägre service- och underhållskostnader, lägre däckkostnader och framför allt – lägre bränsleförbrukning. En bättre utförd tjänst ger större kundnytta till lägre pris – enkel affärslogik.

Att många av parametrarna ovan går att påverka genom att ge förarna goda förutsättningar att köra sparsamt är välkänt och välanvänt knep av många. Samtidigt finns det en stor potential kvar att nyttja här. Dessutom förändras utmaningarna hela tiden. Ett exempel är när fordonsflottan förändras med nya fordon i allmänhet och miljöfordon i synnerhet – hur påverkas möjligheterna att köra sparsamt då?

Nya fordon erbjuder idag en uppsjö av verktyg och funktioner för att optimera fordonet för avsedd körning. Fordon i allmänhet och växellådor i synnerhet kan optimeras till både körning och förare, fordon kan veta hur vägen ser ut bakom nästa krök och anpassa sig efter det. Dessutom finns mycket att vinna i utrustning och påbyggnader som är anpassade till körningen, inte bara vad gäller kvalitet utan även aerodynamik, vikt och materialval.

Kanske har det aldrig varit så viktigt att välja rätt fordon till rätt körning som det nu börjar bli.

Med ett miljöfordon tillkommer alltså att välja rätt drivlina och teknik, och rätt drivmedel, för varje behov. Drivmedlet måste finnas tillgängligt och tekniken kunna utnyttjas så optimalt som möjligt under faktiskt körning. Det handlar om att fordonet ska gå att köra så effektivt som möjligt till så hög klimatnytta som möjligt. En elhybrid används bäst i tätbebyggt område med låga hastigheter och många inbromsningar då fordonet även överför bromsenergin till elenergi. En lastbil som drivs med både diesel och gas, sk metandiesel eller dual-fuel, körs mest på gas när den får rulla med jämn fart med färre stopp och högre hastigheter då blir motorn tillräckligt varm och andelen gas blir som högst.

Fordonen som helt går på förnybara drivmedel, som ED95, HVO och RME, de körs sparsamt på samma sätt som ett dieselfordon. Hur ett miljöfordon körs så sparsamt som möjligt kan däremot skilja sig åt. Inom CleanTruck-projektet har vi därför samlat erfarenheter kring hur de två fordonstyper som skiljer sig i körsätt körs på bästa sätt.

Kör sparsamt med en elhybrid

En elhybrid gör sig bäst körandes på el – inte bara ur miljö- och bullersynpunkt utan även ur ett kostnadsperspektiv då just hybridiseringen är en stor merkostnad.

Låga hastigheter och många inbromsningar och färre stopp gör att elen kan utnyttjas mer. Eftersom elhybriderna inte har någon extern laddning måste fordonet få rulla i något högre hastighet och använda bromsenergin kontinuerligt för att maximal energi ska finnas i batterierna. För föraren finns en möjlighet att till viss del styra detta, t ex genom att trycka på en knapp när det är ca 20-30 minuter kvar till stadskörning så att batteriet laddar fullt, men då kommer fordonet att förbruka mer drivmedel.

Förare som kör DAFs elhybrider vittnar om att vridmomentet är som bäst vid 1200 varv.

Här finns några tips för elhybrider generellt och även några saker som skiljer sig åt mellan de tre leverantörerna DAF, Mercedes och Volvo som alla haft elhybrider med i CleanTruck-projektet.

Tips för att köra på så hög andel el som möjligt generellt med en elhybrid:

- Att köra elhybrid är ett beteende som ska förändras – var därför uppmärksam på vad som ger en grön lampa och diskutera med andra som kör elhybrid.
- Planera din körning. En elhybrid går mest på el vid låga hastigheter. Planering krävs också för att med god framförhållning se till att körningen laddar batterierna så effektivt som möjligt inför körning i stad eller tätort.
- Motorbromsa använd retarderenergin. Inte nog med att motorn drar mindre diesel, dessutom laddas batterierna!
- Motorbroms. Högre varv ger högre ladd.

Kör sparsamt med en metandiesel

Fokus för att köra en metandiesel så sparsamt som möjligt är att nå en så hög andel gas som möjligt i driften. Självklart bör fordonet köras på ett sätt som totalt sätt förbrukar minst energi, men för fordonets påverkan på både luftkvalitet och klimat är det ändå andelen gas som är viktigast.

Tips för att köra på så hög andel gas som möjligt:

- Planera din körning. En metandiesel nyttjas bäst på körningar med få start- och stopptillfällen och där fordonet går en stor del på landsväg i jämn fart. Viktigt är därför att använda fordonet vid dessa typer av körningar och än viktigare än för konventionella diesellastbilar blir att hellre köra en längre sträcka med färre stopp i korsningar etc. än att välja den kortaste vägen. Även en jämn last ökar andelen gas.
- Undvik stopp. Viktigare än någonsin då fordonet i startögonblicket och vid låga hastigheter alltid drivs med bara diesel.
- Hastighet. För att fordonet ska gå på maximal andel gas bör fordonet rulla med en jämn hastighet och jämn last.

Kör sparsamt med en Etanol ED95

Tekniken för att köra sparsamt med en etanol ED95-lastbil skiljer sig inte åt från en konventionell diesellastbil. Möjligen är argumenten andra. Eftersom att etanol har lägre energiinnehåll så behövs en etanollastbil tankas oftare, vilket ändå kan bli så sällan som möjligt och med längre räckvidd med ett optimalt körsätt. Med fler motorstorlekar på kommande ED95-bilar blir räckvidden en mindre känslig faktor. Etanollastbilen är också generellt något dyrare i drift vilket lägger till en slant på

kostnadsargumentet för sparsam körning. Dock har den höga klimatnyttan jämfört med konventionell diesel en potentiellt negativ inverkan på viljan att spara bränsle, dock har ingen förare vittnat om detta idag – att köra miljölastbil höjer snarare det allmänna medvetandet om att spara på resurserna.

Generella tips på sparsam körning med tunga fordon

Planera din körning – undvik stopp

När du startar från stillastående drar bilen stora mängder bränsle. Att undvika stopp är därför ett av de bästa sätten att spara bränsle. Det sparar också tid. Du kan minska antalet stopp genom bra färdplanering och genom att ha god framförhållning när du närmar dig korsningar och rondeller.

Håll dig inom tillåtna hastighetsgränser

Rätt fart är avgörande för att du ska spara bränsle. Bränslekostnaden ökar med omkring 20 procent om du försöker öka marschfarten från 78 till 90 km/tim. Hastigheten har också stor påverkan på antalet och allvarligheten i olyckor. Att låsa fordonet på en maxhastighet är ett sätt att få hjälp med detta, men det är även mycket viktigt att hålla de lägre hastighetsgränserna, framför allt av trafiksäkerhetsskäl.

Undvik tomgång

En kall motor betyder dåligt fungerande katalysator och högre utsläpp av hälsofarliga ämnen. Generellt släpper även en varm motor på tomgång ut mer hälsofarliga ämnen än en motor i arbetsvarv. Vid långa tomgångskörningar kyls däremot motorn ner av det oförbrända bränslet.

Fordon drar bränsle även vid tomgångskörning, generellt lika mycket i timmen som per mil. Tomgångskörning i mer än 1 minut är förbjuden i de allra flesta kommuner.

Motorbromsa – använd rörelseenergin och rulla mycket

Att motorbromsa är att spara bränsle genom att utnyttja fordonets rörelseenergi. Motorbroms är helt enkelt att bara släppa gasen i tillräckligt god tid för att kunna rulla i lämplig hastighet nerför en backe eller in mot en korsning. Motorbromsen nollar generellt förbrukningen. Många nya fordon har en sk ecoroll-funktion som innebär att fordonet frikopplar och rullar på tomgång vilket ger mycket lång utrullning till låg eller ingen förbrukning.

Utnyttja terrängen – håll jämn fart

Genom att läsa av landskapet kan du utnyttja medlut och flacka partier och förbereda dig för motluten. Försök att hålla jämn fart. Låt inte hastigheten sticka iväg så att du måste bromsa bort energin eller så att farthållaren går in. Sänk heller inte farten så lågt att du måste accelerera senare.

Kör på så hög växel som möjligt

Genom att köra på låga varv och i början på det gröna varvtalsområdet utnyttjar du motorns vridmoment på bästa sätt. Växla upp så tidigt som möjligt – undvik att övervarva motorn. Läs gärna på vilket varvtal som är optimalt för just ditt fordon.

Växla effektivt – splitta inte mer än nödvändigt

Hela växelsteg sparar bränsle jämfört med splittade växlar. Låt gärna motorn låta lite kraftlös i stället för att pressa upp varvtalet med extra växlingar.

Låt varvtalet och farten sjunka i långa motlut

Behåll växeln på det flacka partiet och ge lätt understöd med gasen i början av backen. Låt hellre hastigheten falla i stället för att växla ner tidigt. Växla sedan ner med hela steg – splitta inte. Växla upp tidigt när varvtalet åter stiger. Genom att ta det lugnt uppför kan du spara mycket bränsle utan att tappa tid.

Rätt lufttryck minskar rullmotståndet

Rätt lufttryck är viktigt för att minska rullmotståndet, så kontrollera lufttrycket ofta!

Baserat på Trafikverkets information om sparsam körning för tunga fordon