

# Effektsamband för transportsystemet

Fyrstegsprincipen

Steg 1 och 2

Version 2023-04-01

## Tänk om och optimera

Kapitel 4 Effektivisera genomförandet av resor och transporter



## Översiktlig beskrivning av förändringar och uppdateringar i kapitel 4 Tänk om och optimera.

Version 2012 -10-30

Uppdatering av avsnitt 4.9, upphandling

Version 2014-04-01

Uppdaterat avsnitt 4.11 Nykter trafik

Version 2015-04-01

Justering av effekt under avsnitt 4.9, ”Anläggning – exempel CO2”

Version 2020-06-15

Avsnittet *Trafikantinformation via Internet och mobila enheter* ersätts av *Realtidsinformation kollektivtrafik* med aktualiserad text

Version 2021-04-01

Mindre redaktionella justeringar

Version 2022-04-01

Avsnitt om ’ökad beläggning i personbilstrafik – samåkning’ har strukits.

Avsnitten om ’intermodala godstransporter’ och ’ökad lastfaktor/fyllnadsgrad’ har strukits

Version 2023-04-01

Uppdaterat avsnitt 4.8 Nykter trafik

Tillagt avsnitt 4.9 Fordonssäkerhet

Dokumenttitel: Tänk om och optimera, kapitel 4 Effektivisera genomförande av resor och transporter

Dokumenttyp: Rapport

Version: 2023-04-03

Publiceringsdatum: 2023-04-03

Utgivare: Trafikverket

## Innehåll

<b>4.1 Inledning</b> .....	4
<b>4.2 Hastighet – effektsamband för koldioxid</b> .....	4
<b>4.3 Realtidsinformation om kollektivtrafik</b> .....	10
<b>4.4 Navigeringssystem</b> .....	11
<b>4.5 Sparsam körning</b> .....	16
<b>4.6 Upphandling</b> .....	21
<b>4.7 Vägfordon med låg miljöpåverkan</b> .....	26
<b>4.8 Nykter trafik</b> .....	39
<b>4.9 Fordonssäkerhet</b> .....	46

## **4.1 Inledning**

Åtgärder som leder till ett effektivare genomförande av resor och transporter ger stora nyttoeffekter för såväl individer och företag som för samhället. Det handlar för individen bland annat om en förbättrad tillgänglighet, lägre kostnader, ökad säkerhet, förbättrad hälsa. För företag handlar det om sänkta kostnader, effektiv produktion och bättre arbetsmiljö. För samhället ges bidrag till koldioxidbesparingar i transportsystemet, en minskning av antalet dödade och allvarligt skadade samt möjligheter till alternativ markanvändning och minskade behov av kostsamma investeringar i infrastrukturen med mera. Med ett effektivare genomförande menas såväl ett bättre utnyttjande av befintlig infrastruktur och fordon som åtgärder som gör att transporter genomförs effektivare, säkrare och långsiktigt hållbarare.

Välutvecklade och kostnadseffektiva logistik- och godstransportsystem är en förutsättning för handelns och industrins tillväxt, och därmed för samhällets utveckling i stort. För att Sverige som nation och svenskt näringsliv ska kunna upprätthålla en god konkurrenskraft i förhållande till omvärlden och skapa god sysselsättning och ekonomisk bärkraft i samhället, krävs det att insatsvarorna är av god kvalitet. En av dessa strategiskt viktiga insatsvaror är logistik, och i logistiken ingår godstransporterna och det infrastrukturnät med tillhörande regelverk som godstransporterna är beroende av. Tidiga insatser enligt fyrstegsprincipen handlar om bland annat att öka energieffektiviseringen, öka fyllnadsgraderna, utveckla sammodalitet för att skapa bättre förutsättningar för logistikkedjan och frågor som rör citylogistik.

## **4.2 Hastighet – effektsamband för koldioxid**

Detaljerade samband mellan hastighet och emissioner finns i katalog Bygga om och bygga nytt, kapitel 7 Miljö. Detta kapitel redovisar effektsamband för åtgärder som syftar till ökad hastighetsefterlevnad samt ger en övergripande bild av effektsamband för skyltad hastighet.

### **4.2.1 Hastighetsefterlevnad inom vägtrafik**

Sänkta hastigheter är för alla trafikslag ett effektivt sätt att spara bränsle och koldioxid, men det är framför allt inom vägtrafiken som det finns stor potential. Vägtrafikens hastighetsefterlevnad är ur utsläppsynpunkt viktigast på landsväg. Det finns även potential i lägre hastigheter i tätort, särskilt när körmonstret är ryckigt, exempelvis då det är många korsningar och samspel med andra fordon och oskyddade trafikanter. Lägre hastigheter för biltrafik i städer främjar också gång-, cykel- och kollektivtrafik.

Av den ökning av utsläppen som hastighetsöverträdelser ger står tunga vägfordon för en tredjedel. Detta är betydligt mer än deras andel av trafikarbetet. Det är därför viktigt att få de tunga fordonens förare att följa hastighetsbestämmelserna. Trafikverket arbetar med hastighetsefterlevnad genom kommunikationsinsatser och automatisk trafiksäkerhetskontroll med kamera (ATK). Ett annat verktyg är Intelligent stöd för anpassning av hastighet (ISA) vilket är ett stödsystem som hjälper föraren att hålla hastigheten genom att signalera när det går för fort. För tunga lastbilar går det att få ytterligare effekt genom att sänka toppfarten i hastighetsregulatorerna. Hastighetsregulatorn är ofta inställd på 89 km/tim trots att högsta tillåtna hastighet är 80 km/tim. Att ställa ner den på en lägre hastighet är en effektiv åtgärd för att minska bränsleförbrukning och utsläpp. Åtgärden har tidigare provats i projekt som Trafikverket medverkat i.

#### 4.2.1.1 Effekter

##### **ATK**

Effekter av ATK beräknas i excelsnurren EFFEKTER HASTIGHETSÖVERSYN som används inom projektet *Nya hastighetsgränser*. Effekter av enbart ATK beräknas genom att ange samma skyltade hastighet före och efter samt att enbart ange att ATK fanns efter (eller före om den tagits bort). I excelsnurren kan även kombinationer med ändrad hastighetsskyltning beräknas.

##### **Mobil ATK**

Effekten beräknas som om mätningarna från släpvagnen vore en fast anläggning i likhet med ATK. I de fall vagnen förflyttas mellan flera platser under en längre tid är effekten troligen ännu större, men en försiktig bedömning bör göras då den kvarstående effekten inte kan fastslås. Beräkningarna bör därför bygga på försiktiga bedömningar och utgå från det genomsnittliga trafikflödet på de sträckor där vagnen stått.

##### **ISA**

Effekter beräknas enbart för lägre konstantfart, ytterligare effekter av minskade hastighetsvariationer är inte medräknade. ISA-system ger överslagsmässigt en hastighetsreduktion med 3 km/h<sup>1</sup>. Med utgångspunkt från denna reduktion, och antagandet om att effekten på utsläppen huvudsakligen fås vid högre hastigheter, ger ISA en minskning av koldioxidutsläppen med 1,4 g/km för lätta fordon och 17 g/km för tunga fordon. Dessa siffror kan användas för överslagsräkningar på ISA.

#### **BERÄKNING AV KOLDIOXID- OCH ENERGIBESPARING FÖR ISA:**

Antal fordon utrustade med ISA	$n = \underline{\hspace{2cm}} \text{ st}$
Genomsnittlig körsträcka per år för dessa <i>Schablon 1 400 mil/år</i>	$l = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mil}$
Koldioxidbesparing med ISA <i>Lätta fordon: 0, 014 kg/mil</i> <i>Tunga fordon: 0, 17 kg/mil</i>	$s = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kg/mil}$
Total körd sträcka med ISA	$L = n * l = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mil}$
<b>Koldioxidbesparing (C)</b>	$(L * s)/1000 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ ton}$
<b>Energibesparing</b>	$C*0,0033 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ GWh}$

---

1 Enligt Jonny Svedlund, Ssbtil

### **Sänkning av hastighetsregulatorer**

Hastighetsregulatorn är ofta inställd på 89 km/tim trots att högsta tillåtna hastighet är 80 km/tim. Att ställa ner den på en lägre hastighet är en effektiv åtgärd för att minska bränsleförbrukning och utsläpp. Åtgärden har dock bara effekt på hastighetsöverträdelser på landsväg. Koldioxidbesparingen på 0,093 kg/mil kommer från utsläppsmätningar för lastbil i olika hastigheter.

### **BERÄKNING AV KOLDIOXID- OCH ENERGIBESPARING FÖR SÄNKNING AV HASTIGHETSREGULATORER:**

Antal fordon som sänkt regulatorn	$n = \underline{\hspace{2cm}} \text{ st}$
Genomsnittlig körsträcka per år för dessa <i>Schablon 5 200 mil/år</i>	$l = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mil}$
Hastighet före (km/h) <i>Schablon 89 km/h</i>	$v1 \underline{\hspace{2cm}} \text{ km/h}$
Hastighet efter (km/h) <i>Ny hastighet som hastighetsregulatorn ställts in på</i>	$v2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km/h}$
Andel sträcka på landsbygd (max hastighet) <i>Som schablon kan räknas 75 procent. Detta är andelen där hastighetsregulatorn har verkan.</i>	$a =$
Koldioxidbesparing räknat per km/h	$= 0,093 \text{ kg/mil}/(\text{km/h})$
Total körd sträcka där hastighetsregulatorn verkat	$L = n * l * a = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mil}$
<b>Koldioxidbesparing (C)</b>	$(L * 0,093 * (v2 - v1)) / 1000 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ ton}$
<b>Energibesparing</b>	$C * 0,0033 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ GWh}$

#### **4.2.2 Skyltad hastighet**

Bränsleförbrukningen är tydligt kopplad till hastigheten för samtliga fordonstyper. Rent fysikaliskt hänger detta samman med att luftmotståndet ökar med kvadraten av hastigheten men även rullmotståndet ökar med hastigheten. Bränsleförbrukningen för

personbilar ökar med 9-13 procent (beroende av dataunderlag) då hastigheten ökar från 70 till 90 km/h, motsvarande ökning för tunga fordon är 22-26 procent<sup>2</sup>.

Vid konstant fart är bränsleförbrukningen för personbilar med konventionella drivlinor lägst vid 50-70 km/h. Vid lägre hastigheter ökar bränsleförbrukningen med minskande hastighet och vid högre hastigheter ökar bränsleförbrukningen med ökande hastighet. Motsvarande gäller även för tunga fordon. Det här gäller dock inte hybrider där motorn kan arbeta effektivt även vid lägre hastigheter. Här fås den lägsta bränsleförbrukningen vid krypkörning och man får ett mer entydigt samband mellan hastighet och bränsleförbrukning.

I trafiken, särskilt i tätort, förekommer en hel del hastighetsvariationer. Vid ett stopp eller en hastighetsförändring ner till en given hastighet (eller stopp) är den förlorade rörelseenergin större vid en högre utgångshastighet än vid en lägre. Denna effekt kan i tätort överväga effekten av att motorn går mindre effektivt vid låga hastigheter. Totalt blir då den mest optimala hastigheten för låg bränsleförbrukning lägre än vid konstant fart. Stoppen och hastighetsvariationerna har ännu större betydelse för tunga fordon eftersom den högre fordonsvikten innebär att den förlorade rörelseenergi blir större än för personbil.

Vid användning av farthinder är det bättre att ha många små farthinder som leder till en jämn låg hastighet än få stora som leder till stor hastighetsvariation. Enligt Steven och Richard<sup>3</sup> skall hastighetshinder inte placeras på längre avstånd än 40 meter för att få en jämn hastighet. Detta stämmer också relativt väl överens med VGU<sup>4</sup> där 50 m anges som övre gräns mellan farthinder för 30 km/h. För hinder med kraftig hastighetsdämpning krävs kortare avstånd. Exempelvis krävs avstånd på maximalt 20-30 meter för att få en jämn hastighet vid ramper med lutning större än 15 procent och med höjd på 10 cm eller mer. Detta ger också en lägre hastighet än 30 km/h.

Man bör också undvika allt för korta sträckor med en högre hastighetsgräns än intilliggande sträckor. Då är det bättre ur miljösynpunkt att ha samma lägre skyltade hastighet hela vägen. Som tumregel kan sägas att sträckor med samma hastighet bör motsvara minst 1 till 2 minuters körning, det vill säga 2 till 3 km långa. Undantag kan behöva göras för korsningar med höga trafikflöden eller kortare randbebyggelse.

#### **4.2.2.1 Effekter**

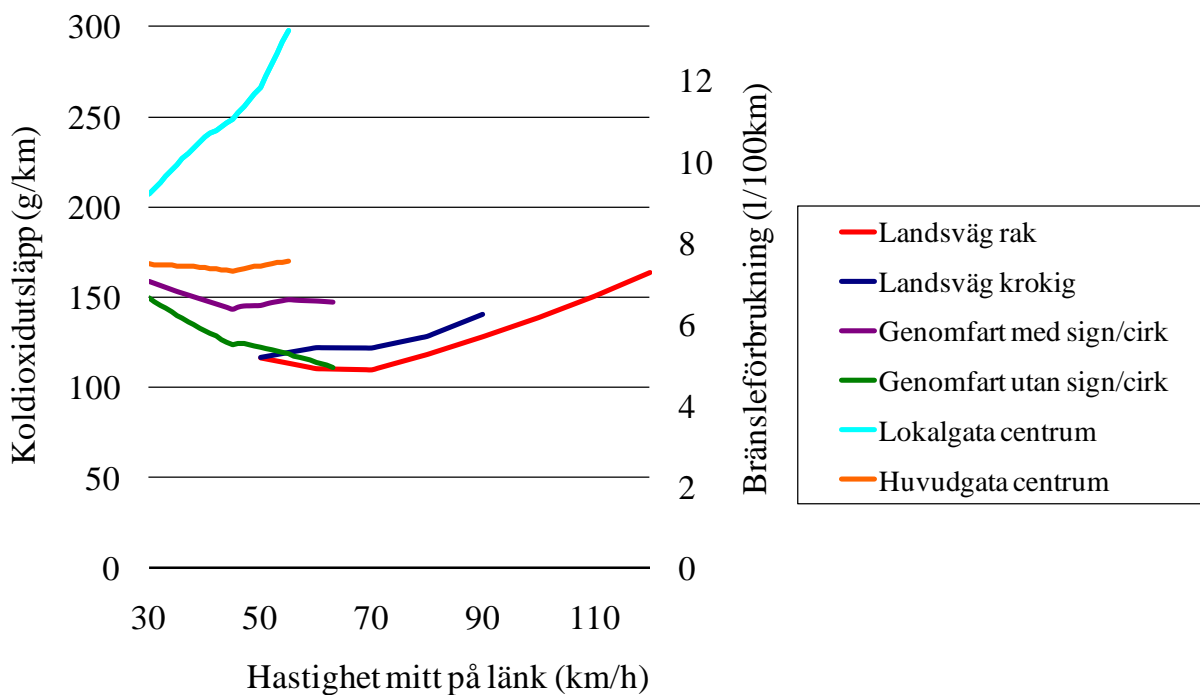
Nedanstående figurer visar samband mellan hastighet, bränsleförbrukning och koldioxidutsläpp för olika fordon vid olika väg- och gatutyper.

---

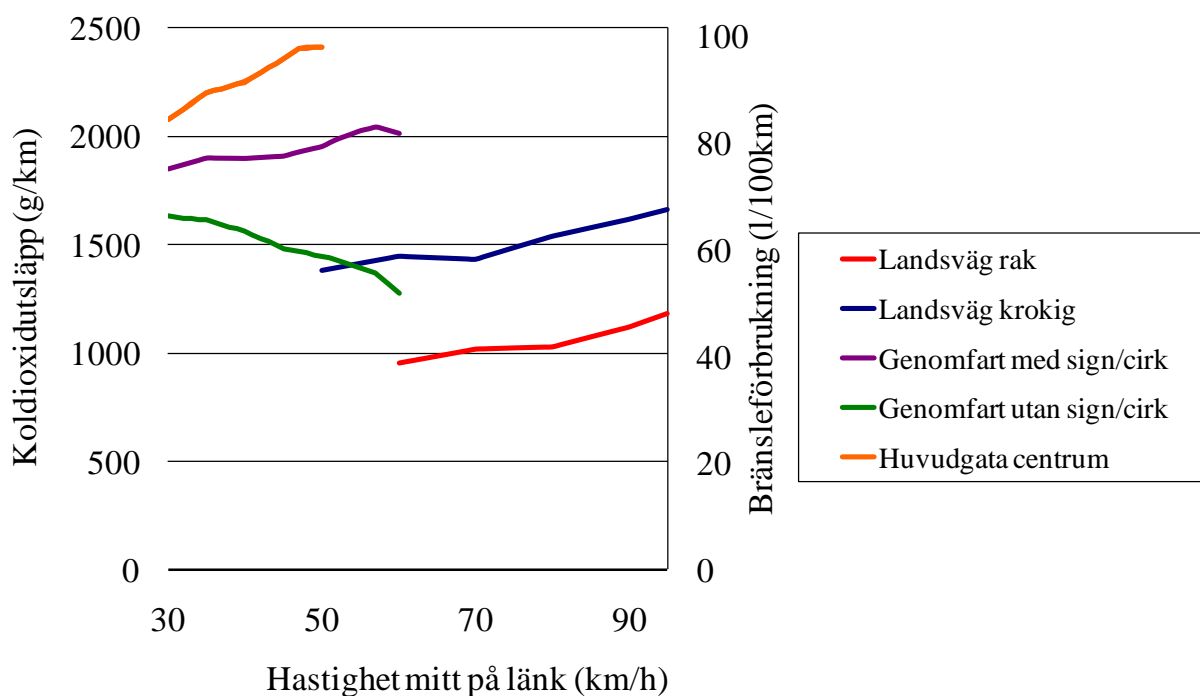
2 Johansson H. (2001) Hastighet, bränsleförbrukning och emissioner vid landsbygdsförhållanden, juli 2001 TFK Institutet för transportforskning.

3 Steven, H. & Richard, J. (1991). Lärminderung in Wohnstrassen. Auswirkung von Verkehrsberuhigungsmassnahmen auf Fahrverhalten, Geräuschemission, Abgasemission und Kraftstoffverbrauch. Umweltbundesamt. Texte 1991. (13). Berlin.

4 Vägverket (2004) Vägar och gators utformning (är under revidering)

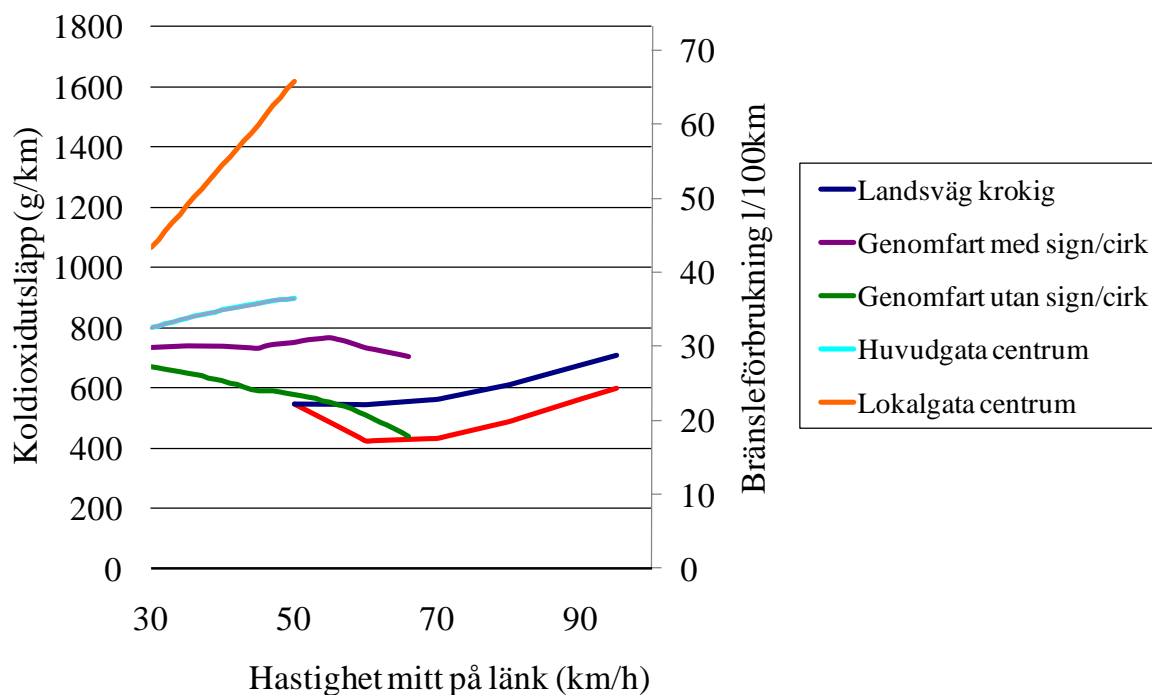


Figur 1 Utsläpp och bränsleförbrukning för personbilar på olika väg- och gatutyper med olika grad av stopp och hastighetsvariationer



Figur 2 Utsläpp och bränsleförbrukning för lastbilar med släp på olika väg- och gatutyper med olika grad av stopp- och hastighetsvariationer





Figur 3 Utsläpp och bränsleförbrukning för lastbilar utan släp på olika väg- och gatutyper med olika grad av stopp- och hastighetsvariationer

Utöver den direkta effekten av hastigheten på bränsleförbrukning, energianvändning och emissioner har också hastigheten betydelse för trafikarbetet. Det är idag allmänt accepterat att ny infrastruktur kan leda till ny trafik. Detta förutsätter att den nya infrastrukturen erbjuder några fördelar jämfört med den gamla. Det handlar då främst om förkortad restid. Förändras restiden på en vägsträcka kan det få ett antal olika konsekvenser. Den förändrade restiden kan enligt Goodwin<sup>5</sup> påverka:

- ruttval
- när resorna sker
- hur ofta resor görs
- val av transportsätt
- möjligheterna till koordinering med andra individer
- lokalisering av bostäder och verksamheter

#### 4.2.2.2 Beräkning av effekter av förändrad hastighetsgräns

Beräkningsmetoden finns i en separat excelsnurra Effekter hastighetsöversyn<sup>6</sup> och är en förenklad modell för att uppskatta effekterna av en förändrad hastighetsgräns på statliga vägar. De effekter som kan beräknas är total restid i tusentals fordonstimmar/år, restid för en resa i sekunder eller en resa för personbil i minuter, döda/år, svårt skadade/år, bullereffekter och utsläpp av CO<sub>2</sub> ton/år. Den samhällsekonomiska nyttan av dessa effekter beräknas också översiktligt och summeras tillsammans med skillnader i bränslekostnader och godstidskostnader till en total samhällsekonomisk nytta av den föreslagna hastighetsåtgärden.

<sup>5</sup> Goodwin P.B. (1998) Extra traffic induced by road construction: Empirical evidence, economic effects and policy implication, i Round table 105 Infrastructure induced mobility, ECMT

<sup>6</sup> Kopplad till: Beräkning av effekter av förändrad hastighet – HASTEFF

### **4.3 Realtidsinformation om kollektivtrafik**

Realtidsinformation om kollektivtrafik kan gälla information om aktuell tidtabell, förväntad ankomst, förseningar, tillfälliga ändringar eller vägvisning (Trafikverket, 2011). Informationen presenteras genom monitorer, skyltar, dynamiska tavlor och/eller högtalare i anslutning till hållplatser. En viktig källa är realtidsinformation i mobila enheter i form av reseplanerare med realtidsfunktioner i kombination med biljetter i mobiltelefonen. Historiskt har system varit utvecklade främst för bilanvändare i syfte att effektivisera biltrafiken och öka säkerheten, men med spridningen av mobiltelefonen har möjligheterna att utveckla informationssystem riktade till kollektivtrafikresenärer ökat (Kramers, 2014). Med dagens mobila bredband kan kollektivtrafikresenärer få tillgång till realtidsinformation. Genom appar för smartphones har spridningen av sådana system ökat.

Aktuell information om kollektivtrafiken kan förmedlas till resenärerna både innan resan påbörjats och under resans gång. Information som fås innan resan bidrar till resenärernas beslut om resväg, färdmedel och starttid (Trafikverket, 2011). Information som istället mottages under resan kan hjälpa resenärer att ta beslut om ändrade resvägar eller färdmedel. När resenärer har tillgång till realtidsinformation minskar resenärernas stress. Informationen bidrar också till att kollektivtrafiken upplevs som pålitligare, och därav mer attraktiv, vilket kan locka fler till att börja resa kollektivt (Trafikverket, 2011).

#### **4.3.1 Syfte**

Syftet med åtgärden är att öka kollektivtrafikens konkurrenskraft genom att informera kollektivtrafikresenärer om aktuella avgångstider (Trafikverket, 2011).

#### **4.3.2 Förutsättningar**

En förutsättning för att till exempel förmedla information om aktuell avgångstid är att det finns ett system som håller reda på var fordonen är och hur dessa avser att köra (Trafikverket, 2011). Det är av största vikt att detta system är väl utformat och ger korrekt information så att resenärerna får tillförlitlig information. Dessutom måste information presenteras på ett tydligt och lättförståeligt sätt för att undvika missförstånd.

#### **4.3.3 Effekter på tillgänglighet**

Bättre information om resmöjligheterna och eventuella störningar under resan kan göra det lättare för personer med funktionsnedsättning, barn och äldre att utnyttja kollektivtrafiken. En aspekt av åtgärden som förbättrar tillgängligheten för personer med funktionsnedsättning är automatiska utrop med information.

Åtgärden bedöms ha positiv påverkan på komforten och flexibiliteten, eftersom resenären själv kan välja bästa resealternativ vid besked om förseningar. Vid förseningar upplever dessutom resenärerna väntetiden som kortare om de får uppdaterad reseinformation (Trafikverket, 2015). Vetskap om väntetider betyder också att resenären kan välja att nyttja tiden till något annat, till exempel utföra ett kort ärende innan avresa, vilket gör att väntetiden upplevs som effektiv tid. Den faktiska restiden kan också komma att minska, eftersom resenären har chans att byta resväg vid besked om förseningar.

#### **4.3.4 Effekter på miljö och hälsa**

Åtgärdens effekt på miljö bedöms som positiv, då pålitligare realtidsinformation lockar fler att välja kollektivtrafiken före bilen. Bedömningen bygger på den generella kunskapen att kollektivtrafik är miljövänligare än biltrafik.

Det finns potential i utvecklingen av informationssystem att reducera energianvändningen i transportsystemet (Kramers, 2014). Information om miljöpåverkan av olika resvägar och färdmedel kan möjliggöra för resenärer att välja det mest gynnsamma för klimatet.

#### **4.3.5 Effekter på säkerhet**

Då fler antas välja kollektivtrafiken framför bilen i och med denna åtgärd, så förväntas effekten på säkerhet bli positiv. Detta eftersom kollektivtrafik är säkrare än biltrafik. Att åtgärden minskar resenärernas stress kan också ha positiv effekt på säkerheten.

#### **4.3.6 Källor**

Kramers, A. (2014). Designing next generation multimodal traveler information systems to support sustainability-oriented decisions. *Environmental Modelling & Software*, 56, 83-93.

Trafikverket. (2011). ITS på väg (2011:064). Hämtad från [https://trafikverket.ineko.se/Files/sv-SE/11279/RelatedFiles/2011\\_064\\_its\\_pa\\_vag\\_2.pdf](https://trafikverket.ineko.se/Files/sv-SE/11279/RelatedFiles/2011_064_its_pa_vag_2.pdf)

Trafikverket. (2015). Effektsamband för transportsystemet steg 3 och 4 – Bygg om eller bygg nytt. kap 10.4.1, s. 15.

### **4.4 Navigeringssystem**

#### **4.4.1 Beskrivning**

Med hjälp av ett navigationssystem kan fordonsförare få vägledning hur man hittar till en vald destination. Utrustningen bygger på en digital karta och en GPS-mottagare och i vissa fall (gäller inbyggda system) även ett kompassgyro för att känna av fordonets körriktning samt en koppling till bilens hastighetspuls. För att GPS mottagaren ska kunna bestämma den plats du befinner dig på måste den ha fått mottagning/kontakt från minst 4 st. satelliter.

Gränssnittet (HMI) mot föraren är en display med en karta som innehåller olika information utöver själva vägen så att man kan orientera sig var man är och vart man ska åka. Inmatningen kan ske på olika sätt men vanligast är att man skriver in den adress man ska till eller väljer en POI (point of interest) som är en känd plats t.ex. en bensinstation. Själva navigeringen sker sedan med en blandning av röst information och pilar på kartan som t.ex. visar när man ska svänga i olika korsningar för att komma fram till förbestämd plats. Avvikelser från den ”rutt” som navigeringsutrustningen valt är inget problem då den automatiskt räknar om till ny rutt då den hela tiden vet via sin GPS var du befinner dig. Den rutt systemet ger dig är oftast att ta ut dig på det större vägnät för att där är hastigheten oftast högre vilket gör att du kommer fram till destinationen snabbast. Viktigt är att inte lita fullständigt på navigatören då bl.a. kartan kan vara gammal utan även följa den skyltning och fasta vägvisning som finns efter vägnätet.

Navigationssystemet kan vara en del av fordonets utrustning dvs. vara inbyggt från det att bilen var ny och är då också säkerhetstestad med fordonet, eller helt fristående dvs. köpt som extrautrustning där man själv får ta allt ansvar. Den stora skillnaden med systemen är att de inbyggda systemen startar automatiskt när du startar fordonet medan de ”lösa” systemen kräver att du aktiverar dem och ställer in dem för sin uppgift och när det gäller navigationsutrustning dvs. mottagare med GPS mottagare så har det hänt mycket på kort tid. Ordinära PNDer (personal navigation device) som t.ex. kan vara

en smartphone har idag GPS mottagare. Till dessa mobiltelefoner kan man ladda ner appar som gör dom till navigationssystem och ersätter delvis de vanliga navigationssystem som finns. En viktig fördel med en mobiltelefon är att man tar med sig den när man lämnar fordonet och kan då fortsätta navigationen på cykelresan eller promenaden i en okänd stad. Teknikutvecklingen har enbart börjat och vi kan idag säga att livstiden för dagen navigationssystem är kortare än för en mobiltelefon

Med statiska navigeringssystem används endast historisk information och ingen hänsyn tas till de rådande trafikförhållandena som tillfälligt avstängda vägar pga. en olycka .

Med dynamiska navigeringssystem är informationen som ges till föraren byggd även på uppgifter om den aktuella trafiksituationen (realtidsinformation) via RDS-TMC. Detta gör att dynamiska informationssystem kan ge föraren information om bästa vägval vid exempelvis olyckor eller köbildning.

RDS-TMC är en standard som kräver en separat radiomottagare i eller till GPS-enheten. Standarden dvs. systemet är språkoberoende som gör att oavsett vilket land du reser i så får du det på det språk som du valt. Idag förekommer det inte standardiserad trafikinformation dvs. ”privata lösningar”. Den vanligaste är att det inte finns RDS-TMC mottagare utan ett ”inbränt” SIM kort dvs. en GSM lösning. Här skickas ”trafikinformation” mm ut till dessa mottagare som skapar dynamisk navigering. Man kan här likna dessa med de appar som gör en mobiltelefon till en navigator. Risken med dessa är att information inte är kontrollerad.

Några erfarenheter från projekt som genomförts inom området navigering är bl.a. följande:

- Nyttan av navigationssystem ökar om systemet anpassas till förarens egna preferenser när det gäller betydelsen av distans, tid, kostnad, vägkategori etc.
- Nyttan av ruttvalsinformation är större ju tidigare man får den. Reseplaneringssystem har därför stor potential.
- Trafikanterna är skeptiska till ruttvalsinformation, har förmåga att avslöja dåliga förslag och vill ha bekräftelse genom egna observationer.
- Det krävs en minsta tidsvinst (tröskelvärde) för att välja en annan väg än den invanda. Ruttvalsinformation bör därför endast ges om klara fördelar kan åstadkommas.
- Varningar ger endast marginella förändringar av ruttvalet. Rekommendationer, uppmaningar och information om fördröjningar ökar starkt benägenheten att välja annan väg.

Navigeringssystem används idag till sjöss, på land och i luften. Man hjälp av GPS positionering kan man idag hitta personer, hundar som fordon och med hjälp av digitala kartor kan man kombinera teknikerna och få hjälp att hitta till olika platser i olika element.-För fordon speciellt är dynamisk navigering som måste hämtas via någon kommunikationslösning intressant.

Vid användning av dynamiska navigationssystem får utrustningen information kontinuerligt från någon tjänsteleverantör som sänder ut det aktuella trafikläget. Här räknar navigationsutrustningen ut alternativa rutter för att undvika hindret. Tyvärr tar inte systemet hänsyn till vilka vägar eller gator man bör undvika pga. skolor eller andra känsliga områden. Samtidigt saknas ofta

information om störningar på det mindre vägnätet vilket kan innebära att man får vända om.

Det är av största vikt att de uppgifter som navigeringssystemen ger är tillförlitliga och aktuella. Avfarter och svängar måste kunna anges exakt för att undvika att risksituationer uppkommer. Förändringar i vägnätet måste uppdateras tillräckligt frekvent.

I Sverige svarar Trafikverket för att aktuell trafikinformation registreras i TRiSS-systemet och att denna sedan distribueras vidare till trafikanterna via tjänsten RDS-TMC.

Värdet av ett navigationssystem ökar med informationsinnehållet. Om RDS-TMC håller hög kvalitet blir också nyttan större med navigationssystemet. Detta gäller även om trafikanten inte har tillgång till omdirigering av resrutt i realtid. Informationen för att trafikanten då kan göra egna bedömningar av behovet att välja ny rutt vid incidenter.

Den genomsnittliga restidsvinsten reduceras i takt med att fler bilister på samma väg får samma råd angående vägval.

Navigationssystem kan användas för att välja billigaste väg i tull- eller avgiftssystem. För att välja bästa väg som en kombination av tid och pengar behövs mer användaranpassade system.

#### **4.4.2 Kostnader**

Investeringskostnaden för navigationssystem är idag beroende på om det är ett inbyggt system ca 10-15kkr och för ett löst system från ca 750: - - 4kkr och de flesta system har RDS-TMC eller någon form av trafikinformation. -Idag behöver man uppgradera sina kartor ca 1 gång/år. Vid köp av utrustning bestämmer man sig för om man vill ha livstid eller kortare uppdateringsfrekvens. Kostnaden för detta står kunden för

För att införa dynamiska navigeringssystem i ett land krävs att det finns aktörer som tillhandahåller trafikinformation. I Europa finns idag både privata tjänsteleverantörer och vägmyndigheter. I norden är det fortfarande vanligast att en vägmyndighet har ansvaret.

#### **4.4.3 Effekter**

Beräkningar tyder på att navigationssystem är lönsamma för tjänsteresenärer givet att kvaliteten på trafikantinformation och kartunderlag är bra. Utvecklingen mot billigare system har även gjort att nyttan för den private bilisten börjar bli stor. Naturligtvis beror det på hur bilisten reser och hur man väljer att nyttja sitt navigationssystem. Ju oftare navigering kan tillämpas, dvs. vid okända resmål och vid störningar då dynamisk information är tillgänglig, desto större nytta.

Som framgått är bedömning av effekterna relativt osäkra. Uppskattningarna på vinster varierar mellan 5 och 20 % beroende på tillämpning. Nyare utvärderingar saknas inom området och de studier som anges i denna beskrivning är nu relativt gamla. Resultaten indikerar att tidsminimering är viktig för alla typer av resor, men ändå inte dominerande. Undvikande av trängsel och tillförlitlig ankomsttid är viktigare för en stor andel trafikanter.

#### 4.4.3.1 Tillgänglighet

Dynamiska system kan hjälpa trafikanter vid planerade vägarbeten och evenemang samt vid oförutsedda fördröjningar i samband med incidenter i hög- och lågtrafik. I dessa situationer kan inte bara restiden förkortas. Lika värdefullt kan vara den ökade bekvämligheten och tryggheten för trafikanten. Potentialen när det gäller restidsförbättringar med hjälp av navigationssystem är idag ca 20 %.

Dynamiska navigationssystem bidrar till att förbättra åtkomligheten till olika aktiviteter i regionen och förbättra reskvaliteten vid varierande trafikförhållanden. Navigationssystem bör därigenom ge ett positivt bidrag till regional utveckling.

Beräkningar tyder på att navigationssystem är lönsamma för tjänsteresenärer givet att kvaliteten på trafikantinformation och kartunderlag är bra. Utvecklingen mot billigare system har även gjort att nyttan för den private bilisten börjar bli stor. Naturligtvis beror det på hur bilisten reser och hur man väljer att nyttja sitt navigationssystem. Ju oftare navigering kan tillämpas, dvs. vid okända resmål och vid störningar då dynamisk information är tillgänglig, desto större nytta.

Bilförarnas förmåga att förändra sitt beteende p.g.a. kompletterande information är en viktig fråga för att bedöma de effekter som uppstår. Studier i Los Angeles pekar på att förarna utan hjälpmedel ofta väljer bästa möjliga väg under genomsnittliga förhållanden men inte tar till sig informationen i samma omfattning vid förändrade trafikförhållanden p.g.a. störningar i trafiksystemet (olyckor etc.).

Fördelen med dynamiska navigeringssystem är att kunna både hitta till rätt måladress och att välja bästa väg baserat på aktuell information om restider på länkar. Som en följd av detta ökar också benägenheten att följa informationen. Det kan dock tilläggas att "bästa väg" bestäms av den som tillhandahåller navigeringssystemet. Utan information väljer trafikanterna ofta bekväma vägar, snabba vägar och tillförlitliga vägar.

Denna utgångsstrategi omprövas inte bara med information genom olika media (trafikradio, elektroniska kartor, statiska och dynamiska vägvisningssystem) utan också genom att studera vägvisning, trängselförhållanden och hur andra trafikanter beter sig. Därigenom påverkas fördelningen på de olika utgångsstrategierna med beaktande av eventuella trösklar till dess att nya impulser påverkar ruttvalet.

Hall<sup>7</sup> hänvisar till tidigare experiment av Gordon och Wood<sup>8</sup> och Jeffrey<sup>9</sup> samt laboriestudier av King och Rathi<sup>10</sup> när det gäller fördelen med system för att hitta fram, ofta kallade statiska navigeringssystem. Sammantaget visar dessa

---

<sup>7</sup> Hall. (1993) Non-recurrent congestion: How big is the problem? Are traveller information systems the solution?

<sup>8</sup> Gordon och Wood. (1970) How drivers locate unfamiliar addresses – an experiment in routechoice.

<sup>9</sup> Jeffery. (1981) The potential benefits of route guidance-

<sup>10</sup> King och Rathi. (1987) A study of route selection from highway maps.

experiment att navigeringssystem har en potential på 20 % kortare restid när man reser till en *okänd* adress. Ännu större effekter kan uppnås för kollektivtrafiksystem enligt Bronzaft et al<sup>11</sup> och Hall<sup>115</sup>. De större effekterna beror på den relativt större komplexiteten hos kollektivtrafiken som innefattar både tidtabellspassning och linjeval.

Det kan tyckas självklart att motsvarande system för återkommande pendlingsresor ger mindre fördelar, eftersom trafikanterna antas lära sig bästa väg över tiden. Även de mest vana förarna har dock inte tillräcklig kunskap om bästa rutt för varje tänkbar starttidpunkt.

#### **4.4.3.2 Trafiksäkerhet**

Burnett och Joyner<sup>12</sup> har gjort försök med vägvisningssystem och instrumenterad bil. Mätningarna omfattar varaktighet och frekvens av blickar på utrustning samt navigeringsfel för 24 förare. Resultaten visar att instruktioner från passagerare är lättast att följa, därefter följer navigationssystem och sist papperskarta. Navigationsfelen var dock flest med navigationssystemet, vilket tyder på att det krävs en tids inläring. Ett annat problem var att man tittade mindre i backspeglar och på vägen med navigationssystemet.

Srinivasan m.fl.<sup>13</sup> har gjort tester med olika typer av navigationssystem: papperskarta, nedåtriktad elektronisk karta, uppåtriktad bildskärm i kombination med elektronisk karta samt röststyrd guidning i kombination med elektronisk karta. Resultatet visar att navigationsuppgiften genomförs lättast med röststyrning och sämst med papperskarta. Detta är en indikation på att navigationssystem trots ovan angivna problem med distraktion troligen ökar trafiksäkerheten för sällanresor och söktrafik, när föraren inte har möjlighet att få hjälp av kartläsare. Med ökad omsorg om användargränssnittet är det också möjligt att de redovisade problemen kan begränsas.

Slutsatser av genomförda studier visar att navigationssystem kan få såväl positiva som negativa effekter på trafiksäkerheten. Idag verkar dock de positiva effekterna överskugga de negativa.

#### **4.4.3.3 Miljö och hälsa**

Navigationssystem ger ett positivt bidrag till miljön genom om att körlängden vid incidenter kan begränsas och söktider till slutmål minskas.

För den enskilde bilisten som väljer annan rutt kan effekten ~~dock~~ bli stor. Vid flyt i trafiken kan bränsleförbrukningen vara väsentligt lägre än vid 'stop-and-go'-förhållanden. Ruttvalet kan samtidigt betyda att reslängden ökar.

---

<sup>11</sup> Bronzaft et al. (1976) Spatial orientation in a subway system. *Environment and Behavior*

<sup>12</sup> Burnett och Joyner. (1993) An Investigation on the Man machine Interfaces to Existing Route Guidance Systems.

<sup>13</sup> Srinivasan m.fl. (1994) Simulation study of driving performance with selected route guidance systems.

## 4.5 Sparsam körning

### 4.5.1 Beskrivning

En förarens körsätt har stor betydelse både för trafiksäkerhet, arbetsmiljö och miljöpåverkan (exempel på miljöpåverkande faktorer är drivmedelskonsumtion och fordonsslitage). Denna delåtgärd innebär i första hand att man tar fram ett koncept för företaget eller organisationen om hur man vill arbeta med trafiksäkerhet, arbetsmiljö och miljöfrågor. En säkrare och mer sparsam körning kan uppnås på olika sätt, t.ex. genom utbildningsprogram, instruerande utrustning eller genom en kombination av de båda sätten.

Sparsam körning är att använda växelspak och gaspedal på ett medvetet sätt så att bränsleförbrukningen och utsläppen av koldioxid minskar. Några steg till ett sparsamt körsätt är: planera körningen, växla upp tidigt, kör med jämnt gaspådrag, släppa gasen/motorbromsa samt rulla utför/håll jämn gas uppför. Till största delen beror effekterna på den enskilde föraren men för att sparsam körning ska få påtaglig effekt krävs ett metodiskt arbetssätt där mätning, motivation och uppföljning är viktiga inslag.

Det finns idag ett växande antal företag som erbjuder utbildningar i sparsam körning för såväl lätta fordon (personbilar), tunga (lastbil och buss) och arbetsmaskiner (hjullastare, grävmaskiner, dumprar, skogsmaskiner, traktorer etc.).

Här redovisas några exempel på delåtgärder som kan främja sparsam körning:

- Utformning av vägar och gator som underlättar ett sparsamt körsätt
- Ändrad placering av skyltar och skyltning (t.ex. undvika skyltning om höjd hastighet i uppførsbackar och motlut) som kan bidra till lägre förbrukning och minskade utsläpp.
- Hastighetsanpassning av vägtransportsystemet för att främja ett sparsamt körsätt.
- Information till allmänheten om hur man kör sparsamt och om de bränslebesparingar och miljöeffekter som kan erhållas genom sparsam körning
- Kunskapsstöd för utbildning i sparsam körning inom företag och organisationer
- Ställa tydligare krav på kunskap om sparsam körning samt metodisk uppföljning av energianvändning och koldioxidutsläpp vid upphandling av transporter och entreprenader
- Sparsam körning som en obligatorisk del i utbildningen av maskinförare och även i lokförarutbildningar

Trafikverket och kommunerna har ansvaret för bättre utformning av vägar och gator. Förslag på hur detta ska åstadkommas tas i första hand upp i arbetet med en förbättrad samhällsplanering och utformning av infrastrukturens systemet.

För att integrera sparsam körning i körkortsutbildningen beslutade Vägverket år 2005 att ändra föreskrifterna för utbildningen för körkortsbehörighet B (personbil). Den nya kursplanen trädde i kraft 1 mars 2006 med ökat fokus på miljö och med sparsam körning som en utvärderingsgrund. Krav på kunskaper i körkortsutbildningen och i både det praktiska och teoretiska provet finns sedan december 2007 (personbilar) och januari 2008 (övriga fordon) för alla behörigheter.



Arbetet med att främja ett sparsamt körsätt genom utbildnings- och informationsinsatser och nära kontakter med främst näringslivet och offentliga organisationer inleddes 1998 och sparsam körning var fram till 2005 ett separat projekt inom f.d. Vägverket. Från och med år 2006 har arbetet med sparsam körning gått in i en ny fas och marknaden (för närvarande Sparcoach Ekonomisk förening och några utbildningsföretag och organisationer som t.ex. NTF) har tagit över marknadsföringen. Trafikverkets roll har därmed förändrats från att vara insäljande till att på olika sätt stötta övriga aktörer på marknaden, dvs. utbildningsföretag, transportföretag, entreprenörer, maskinägare, sparcoacher och förarprovare som arbetar direkt mot bilförare.

Kunskaper om sparsam körning har bl.a. förmedlats genom informationskampanjen Öka trycket 2004 som dock inte gav några tydliga effekter på bilisters körsätt.

Sparsam körning har vidare främjats genom ett par regeringsuppdrag. Dessa har bidragit till att kunskaper om sparsam körning sedan september 2010 finns med i den obligatoriska utbildningen av privata instruktörer via en ändring i föreskrift samt att satsningar på sparsam körning för arbetsmaskiner. För dessa kan besparingspotentialen vara upp emot 20 procent.

Fler och fler kommuner har som målsättning att utbilda de anställda som kör mycket i tjänsten. Någon helt tillförlitlig statistik över alla förare som utbildats i sparsam körning finns inte, men den totala siffran beräknas (april 2012) ändå ligga på 75 000, varav 32 000 gäller tunga fordon.

Synergivinster av utbildnings- och informationsinsatser för sparsam körning fås om dessa kombineras med information om t.ex. betydelsen av däcktryck och underhåll av fordonet.

Ökade kunskaper om sparsamt körsätt bidrar enligt erfarenhet till en allmänt ökad kunskapsnivå om sambandet mellan vägtrafiken och miljö.

Ytterligare ett förbättringsområde för sparsam körning är teknikutveckling av förarstöd såsom t.ex. optimerade automatväxlar. Trafikverket kan även verka för EU-krav på t.ex. färd dator/bränslerådgivande system i nya fordon.

#### **4.5.2 Kostnader**

Kostnader för utbildnings-, informations-, och uppföljningsinsatser står respektive aktör för. Den lägre bränsleförbrukningen innebär lägre kostnader för den enskilde fordonsföraren samt för transportföretagen och företag inom entreprenörsbranschen samt inom jord- och skogsbruket.

De traditionella utbildningarna i sparsam körning har i första hand använts på transportintensiva företag och myndigheter. Minskade transportkostnader är positivt för näringslivet och offentlig sektor. Exempel på företag som lyckats och arbetat metodiskt med sparsam körning finns på [www.sparcoach.se](http://www.sparcoach.se).

Informationsinsatserna kring sparsam körning består idag av ett antal foldrar som beskriver nyttan och som ger exempel på enkla åtgärder som gör att bränsleförbrukningen och koldioxidutsläppen kan minska. Denna sorts information finns för lätta respektive tunga fordon samt för arbetsmaskiner (entreprenad-, jordbruks- respektive skogsbruksmaskiner).

Vägverket och kommunerna står för den huvudsakliga kostnaden för att anpassa väg- och gatuutformningen till att gynna sparsam körning.

#### **4.5.3 Effekter**

Utbildning etc. för sparsam körning gör att fordonen används mer effektivt vilket leder till minskad bränsleförbrukning. De faktiska medelhastigheterna ökar samtidigt som de högsta hastigheterna minskar.

Sparsam körning ingår sedan 2008 i alla körkortsbehörigheter och beräknas ge en minskning av koldioxidutsläppen med cirka 17 000 ton per år.

Fordonskostnaderna bedöms minska på grund av lägre drivmedelskostnad och minskat fordonsslitage.

Inregia gjorde på f.d. Vägverkets uppdrag en utvärdering och historisk beskrivning av arbetet med sparsam körning. Den pekade tydligt på ett antal framgångskriterier för ett lyckat projekt inom sparsam körning såsom:

- att det finns en plan för kvalitetssäkrad uppföljning innan projekt startar (kunskap om bränsleförbrukningen ska finnas i förväg),
- att någon på arbetsplatsen (transportföretaget) får sätta av tid att arbeta med detta,
- att det skapas en arbetsmetodik och motivationssystem som bidrar till positiv långtidseffekt, repetition, regelbunden uppföljning samt förankring hos ledningen.

En förbättrad metodik behövs för mätning, uppföljning och motivationsåtgärder (exempelvis någon form av bonussystem) genomföras och återkoppling av resultat till både förare och företagsledning eller andra fordons- och/eller maskinansvariga är fortfarande en utmaning för både branschen och Trafikverket i sin nya roll.

##### **4.5.3.1 Tillgänglighet**

Restid respektive transporttid bedöms enligt de erfarenheter som finns från utbildningar i sparsam körning vara oförändrad eller minska något i de fall effekterna erhålls enbart med hjälp av utbildning och information, i enlighet med de erfarenheter man har av utbildning i t.ex. EcoDriving. Vid fysiska ombyggnader i stadsmiljö kan restiderna öka något, hur mycket är dock svårt att ange då det beror på typ av åtgärd.

##### **4.5.3.2 Trafiksäkerhet**

Sparsam körning anses ha viss positiv effekt på trafiksäkerhet genom minskad olycksrisk.

Enligt en utvärdering (Inregia) grundas dessa bedömningar dock vanligen på muntliga redogörelser eller enkätsvar. Det är också svårt att konstatera eventuella förändringar i antalet olyckor/skador eftersom utvärderingarna av sparsamt körsätt ofta görs kort tid efter utbildningen eller att det inte rapporterats några skador innan. Sparsam körning innebär att körningen planeras bättre, man har bättre framförhållning, närmar sig korsningar långsammare, bättre avståndshållning m.m. vilket torde påverka trafiksäkerheten positivt.

Eventuella trafiksäkerhetsmässiga nackdelar med sparsam körning kan vara i inledningsskedet om alltför mycket koncentration tas från körningen för att t.ex. titta på färddators bränsleförbrukningsangivelser. En vanlig erfarenhet från utvärderingar av sparsam körning är att också förarna upplever trafiksäkerhetsfrågorna som viktigare efter genomgången utbildning i sparsam körning.

#### **4.5.3.3 Miljö och hälsa**

Sparsam körning innebär minskad bränsleförbrukning, d.v.s. effekter i form av minskad energianvändning, minskade utsläpp av koldioxid samt även lägre eller oförändrade utsläpp av andra luftföroreningar. Detta oavsett drivmedel.

Erfarenheter från utbildningar i sparsam körning visar att bränsleförbrukningen vid själva utbildningsinsatsen kan minska med 13-15 procent för såväl lätta som tunga fordon. Men effekten minskar ganska snabbt utan vidare åtgärder. Det kan vara realistiskt att räkna på en kvarstående effekt på ungefär hälften, ofta lite mer än så.

Med motivationshöjande åtgärder kan effekten och besparingarna bli större. 8-10 procent är ingen omöjlig nivå, för arbetsmaskiner kan minskningen och besparingarna bli betydligt större än så – en minskad tomgångskörning kan bidra med mycket. Repetitionsutbildningar, motivationshöjande åtgärder och uppföljningar är som poängterats tidigare viktiga instrument för att bibehålla effekten av utbildning i sparsam körning.

Enligt Trafikverkets planeringsunderlag för begränsad klimatpåverkan beräknas följande reduktioner i koldioxidutsläpp inom vägtrafiken, d.v.s. exklusive arbetsmaskiner, till följd av åtgärder som påverkar körsättet:

<b>År</b>	<b>2030</b>
<b>CO2-reduktion (kton)</b>	<b>790</b>

Kunskapen om hur utsläppen av de hälsofarliga ämnena förändras efter utbildning i sparsam körning är begränsade. Man vet dock att utsläppen inte ökar. Andra viktiga åtgärdsområden som antalet kallstarter, andel dieseldrivna personbilar och minskat däck- och vägslitage berörs också vid utbildning i sparsam körning

Effekterna av sparsam körning på buller är oklar. Ökat däcktryck kan ge upphov till ökat buller, samtidigt som inslaget i sparsam körning att hålla hastigheten kan ge minskat buller.

#### **4.5.2 Referenser**

Inregia, Sparsam körning. Återblickar, resultat och erfarenheter kring ett framgångsrikt miljöprojekt (2007)

Gugge Häglund, Trafikverket Borlänge, 2012-04-20

Åtgärder för att uppnå ett miljöanpassat transportsystem. Naturvårdsverket, Stockholm 1995.  
(MaTs-åtgärd nr. 31). Rapport 4511.

Åtgärdsanalys av miljöåtgärder inom vägtransportsektorn. Trivector AB.  
Vägverkets publikation 1999:133

Åtgärdsalternativ. Vägverket 1998.

Regeringsuppdrag till Vägverket att utreda och lämna förslag till hur  
privatpersoner med körkort kan stimuleras till att utbilda sig i och tillämpa  
sparsam körning. FT 30 A 2009:20857

Regeringsuppdrag att främja sparsam körning med arbetsmaskiner SA80A  
2009:26935

## 4.6 Upphandling

### 4.6.1 Beskrivning

Detta avsnitt handlar om vad köpare och säljare tillsammans kan åstadkomma genom krav och uppföljning när transporttjänster och fordon upphandlas. De största samhällsliga vinsterna uppstår genom att minska transporterna och använda järnväg och sjöfart, mer än vägtransport och flyg. Detta avsnitt handlar om när dessa val redan är gjorda men effekterna hänger nära samman med de transportslagsstyrande val som föregått upphandlingen.

Upphandling med bäring på de transportpolitiska målen kan vara aktuellt i många upphandlingar såsom;

- Varu- och råvarutransporter (intransporter, distribution)
- Persontransporter (taxi, resebyråttjänster, kollektivtrafik, färdtjänst, skolskjuts, sjukresor)
- Kombinerade varu- och persontransporter (hantverkstjänster, städtjänster, bevakning)
- Avfallstransporter
- Fordonsupphandling

Ur samhällets perspektiv är de största flödena mest intressanta att åtgärda. Perspektivet kan vara annorlunda för de aktörer som ska genomföra åtgärder.

Ur aktörers perspektiv varierar det vad som är relevant kopplat till hur mycket varje avtal omsätter och hur strategiskt viktig transporten är, t ex om det är en del av kundkontakten eller varumärkesbyggandet för aktören. I de fall kunden i praktiken har svårt att byta leverantör av transporttjänster, kan det vara svårt att driva krav helt enkelt för att kunden har svårt att stå på sig. Möjligheten för en aktör att ha rådighet över transporten spelar också roll, t ex är möjligheterna begränsade för en offentlig aktör som väljer att köpa varor fritt levererade. Ett annat exempel är företag som köper transporter i ett stort gods nätverk med många åkerier inblandade, där det varuägande företaget kan uppleva att de kan påverka utförandet lika lite som en resenär som tar bussen. Sådana här faktorer betyder att det är svårare att jobba med upphandling som åtgärd. Men det betyder inte att effekten skulle vara liten, tvärtom i många fall.

Effekten kan vara allt från ingen till ganska stor på flera av de transportpolitiska målen. Hur stor effekten blir beror på:

1. Rådighet och möjlighet att påverka i praktiken.
2. Vilka krav köparen ställer, och hur väl förberedda de är med en realistisk marknadsanalys.
3. Hur köparen följer upp kraven, hanterar avvikelser och utvecklar samarbetet mellan köpare och leverantör under kontraktstiden.

Kravställandet görs ofta med hjälp av ett urval av krav som berör miljö och trafiksäkerhet från mallar som köparna hämtar från t ex Q3, Miljöstyrningsrådet eller NTM eller hänvisning till att rederier ska ha fartyg registrerade i Clean

Shipping Index. På anläggningssidan finns ett certifieringssystem för hållbarhetsaspekter, CEEQUAL, SOM har börjat användas. De offentliga upphandlarna lutar sig ofta på de miljökrav på entreprenader som används av Trafikverket, Stockholm, Göteborg och Malmö.

Det är inte självklart att initiativet alltid kommer från kunden. Ofta är det leverantörer som erbjuder olika lösningar och kunden som accepterar dem. Upphandling är ett samspel mellan den säljande och köpande parten.

#### **Godstransporter – exempel konkurrenskraft och trafiksäkerhet**

Assa har under flera år ställt krav på kvalitet, miljö och trafiksäkerhet och följt upp sina avtal. De upplever att konkurrenskraften har försämrats nationellt pga för låg spårkapacitet i Mälardalen. Företaget tvingas därför välja vägbaserade frakter vilka blir sämre ur servicesynpunkt. Hubbar i Stockholmsområdet ligger inte rätt för leverans i rätt tid. När det gäller trafiksäkerhet märker Assa att speditör och åkerier, stora som små, lägger större kraft på lastsäkerhet, hastighetsövervakning och alkohol/droger än tidigare. Miljökrav ställs men inte så att det hittills går att räkna effekter.

##### **4.6.1.1 Godstransport – exempel CO<sub>2</sub>**

När Åhlénsgruppen (nuvarande Axstores) började se över sina varutransporter beskrev företaget det så här 2010 på sin dåvarande hemsida:

- *För de varor som kommer från fjärran länder där transportalternativen är antingen båt eller flyg, används båttransporter till 86 procent.*
- *Genom att plocka och packa varor smartare på vår distributionscentral har transportbehoven minskat till varuhusen och butikerna med upp till 20 procent.*
- *Alla Åhlénsgruppens lastbilar sålts till förmån för samlastning av varor tillsammans med andra transportköpare.*
- *Till hälften av Kicks-butikerna har antalet leveranser halverats.*
- *Tillsammans med andra detaljhandelsföretag har Åhlénsgruppen även antagit gemensamma miljö- och trafiksäkerhetskrav för upphandling av transportjänster med lastbil.*
- *Alla Åhlénsgruppens transporter av hängande kläder har flyttats från lastbil till en kombination av järnväg och lastbil.*

Vägverket beräknade då CO<sub>2</sub>-besparingen till 232 ton, baserat på att den totala omsättningen för Åhlénsgruppen 2008 var 5,8 miljarder. Transporterna antogs motsvara 4 %. Företaget har gått från att vilja minska utsläppen till att verkligen agera vilket antogs ge 1 % CO<sub>2</sub>-besparing.<sup>14</sup>

##### **4.6.1.2 Kollektivtrafik – exempel energieffektivitet, CO<sub>2</sub>, kväveoxider och partiklar**

Västtrafik ställer miljökrav i alla trafikupphandlingar, på en sådan nivå att det är möjligt att följa upp ställda krav vilket företaget menar handlar det om trovärdighet ut mot Västtrafiks resenärer och mot de anlitade leverantörerna.

---

<sup>14</sup> Beräknat med den då gällande versionen av Trafikverkets Handledning för beräkning av energieffektivisering och förändrade CO<sub>2</sub>-utsläpp

Västtrafik använder Fördubblingsprojektets miljökravsbilaga vilket innebär krav på energieffektivisering, andelar förnybart bränsle, krav på emissioner som påverkar luftkvalitet och buller samt krav på miljöledning. Urvalet av krav styrs av politiska beslut i Västra Götalandsregionen. År 2020 ska 90 procent av alla kilometer som körs med buss köras av bussar som drivs med förnybart bränsle. Under 2012 ska den siffran ha ökat till minst 30 procent för buss och icke eldrivna tåg, vilket uppnåddes redan 2011. Utsläppen av kväveoxider har minskat med mellan 2 och 3 gram/KWh mellan 2002 och 2011. En motsvarande minskning gäller för partiklar. Energianvändningen ligger på ungefär samma nivå under perioden men med en minskning de senaste åren.

Uppföljningen sker genom att leverantörerna själva rapporterar in i FRIDA, som är en gemensam databas för kollektivtrafiken som används av många länstrafikbolag och deras upphandlade trafikbolag. Västtrafik granskar vad leverantörerna rapporterar, ställer följdfrågor och påminner om något saknas. Västtrafik besöker också leverantörerna ute på plats och går igenom miljöarbetet, med återbesök om det förekommer avvikelser.

#### **4.6.1.3 Ambulans – exempel CO2 och kemikalier**

Stockholms läns landsting har under många år ställt långtgående miljökrav i upphandling av godstransporter och kollektivtrafik. 2005 startade arbetet med att försöka köpa ”grön ambulans” med en utformning som inte fanns på marknaden. Det är detta som brukar kallas teknikupphandling eller innovationsupphandling. I första upphandlingen fick landstinget inga anbud eftersom kombinationen av krav var för svår. Dialogen med olika ambulanspåbyggare resulterade 2009 i en gasdriven ambulans med miljöanpassade material. Euro-Lans har införlivat flera av lösningarna som standard i sin produktion. Det första året som ambulansen var i drift var cirka 87 procent av bränsleförbrukningen gas, resten bensin.<sup>15</sup>

#### **4.6.1.4 Tunga fordon exempel – energieffektivitet och/eller förnybart**

Kyl- och Frysexpressen Mälardalen AB samarbetar med ICA Sverige AB för en fossilfri distribution i Stockholms innerstad. Det började med 3 distributionslastbilar med etanoldrift och transportererna sköts nu med 13 etanollastbilar, vilket ger en ungefärlig CO2-besparing på 800 ton/år.<sup>16</sup>

Samarbete mellan ABB och transportören AA Logistik har lett till att en del av ABB.s gods kör med en distributionsbil som drivs med metan.<sup>17</sup> Detta ger en CO2-besparing på ungefär 2,5 ton per år jämfört med distribution med fossil diesel.<sup>18</sup>

#### **4.6.1.5 Anläggning - exempel CO2**

Skanska beräknar att de sparat 110 ton CO2 på att för en dagvattenledning i Malmö använda polyetenrör som sammanfogas i stora stycken och lyfts ner istället för tvåmeters betongrör som sammanfogas nere i groparna.<sup>19</sup> Metoden innebar två lyft istället för hundratals och förkortad byggtid med ett par månader. Materialet var dyrare men entreprenaden billigare totalt sett.

<sup>15</sup> Världens första miljöambulans, Stockholms läns landsting

[http://www.sll.se/upload/Miljö/Transporter/Gron\\_ambulans\\_webb.pdf](http://www.sll.se/upload/Miljö/Transporter/Gron_ambulans_webb.pdf)

<sup>16</sup> Samtal Robert Barkensjö, administrativ chef på Kyl och Frys Expressen 2012-08-27.

<sup>17</sup> Samtal med Per-Anders Thunell, Supply Manager, Transport Logistics ABB AB, Process Automation 2012-08-23

<sup>18</sup> E-post Leif Jansson, AA Logistik, 2012-08-27

Ett annat exempel från Malmö Stad är omläggning av Amiralsgatan i Malmö där 10% av ytan belades med marksten innehållande en titandioxid med en speciell struktur. Mätningar visade på en 5% sänkning av NO<sub>x</sub>-halten där man hade belagt vägen med produkten. Detta motsvarade utsläppen från 2000 fordon per dygn, enligt Malmö Stad.<sup>20</sup>.

#### 4.6.2 Kostnader

Det företag eller organisation som upphandlar står för sina egna personalkostnader. Utformandet av mallar och verktyg som stöd för upphandlingen finansieras så gott som uteslutande med skattemedel (från EU, kommunala eller statliga medel). Det förekommer att företag bidrar till delar av kostnaden såsom är fallet med Q3 och i mindre utsträckning NTM. Företag bidrar med sin tid i utvecklingen av både Clean Shipping, Q3, NTM och Miljöstyrningsrådet. Inom ramen för partnersamverkan inom kollektivtrafiken har branschgemensamma avtalsrekommendationer inklusive mallavtal tagits fram för tjänstekoncessionsavtal, resandeincitamentsavtal, produktionsavtal, samverkansavtal samt mallavtal för anropsstyrd trafik

Vanligtvis kostar inte en upphandling med hänsyn till t ex miljö någonting totalt sett men kostnadsposter kan behöva omfördelas till dyrare material men lägre arbetskostnad eller tvärtom. Generellt krävs mer tid av beställaren för genomtänkta krav och uppföljning men detta ger ofta lägre kostnader totalt.

Generellt bör energieffektiviseringsåtgärder inte medföra högre priser, men det förekommer att säljare av transporttjänster vill ta mer betalt för att spara drivmedel. Det kan bero på flera saker såsom;

- Faktiska investeringar i ny teknik, t ex ellok som återmatar el till nätet eller moderna lastbilar.
- Managementkostnader, t ex för att få förare att använda utrustning på avsett sätt.
- Att säljaren tycker att minskad klimatpåverkan är ett mervärde som det går att ta mer betalt för.

Kostnaden för ett miljöfordon kan vara högre men det är inte alls säkert det avspeglar sig i priset på en tjänst. Driftskostnaderna för miljöfordon är ofta lägre.

Trafiksäkerhetsutrustning såsom ISA, alkolås, backningskameror kostar både att installera och underhålla, men det behöver inte heller det nödvändigtvis avspeglade sig i priset på en tjänst.

Det finns nära kopplingar till byte av transportslag så att flyg och vägtransport minskar och så att kombinationer av transportslag kan samverka. Detta gäller både godstransporter och persontransporter. Ett alternativ till bilen är sällan enbart kollektivtrafik utan en kombination av kollektivtrafik, gång, cykel och kanske samåkande, lånad bil, taxi, hyrbil och bilpool. För godstransporter är det sällsynt att gods kan gå enbart på sjö eller järnväg utan behöver kombineras med framförallt väg.

---

[http://www.malmo.se/download/18.1c002f7b12a6486c372800014883/1383646645588/Rapport+%C3%B6ver+resultat\\_titandioxidplattor+Amiralsgatan1008.pdf](http://www.malmo.se/download/18.1c002f7b12a6486c372800014883/1383646645588/Rapport+%C3%B6ver+resultat_titandioxidplattor+Amiralsgatan1008.pdf)



### 4.6.3 Effekter

Åtgärden upphandling kan betyda så mycket, alltifrån krav med marginell effekt till ganska stor effekt. Det får bedömas från fall till fall. Vad som ger effekt varierar i olika delbranscher på transportmarknaden. Det som är en självklar nivå inom upphandlad kollektivtrafik är ofta en mycket hög nivå inom godstransporter. Ett transportslagsövergripande arbete kan eventuellt ge minskade transportkostnader och därmed stärka konkurrenskraften samt förbättra tillgängligheten. Det kan också förbättra förutsättningarna för att fler ska välja att resa med kollektivtrafiken och också att alla ska kunna nyttja transportsystemet. Positiva effekter kan uppstå för säkerhet dels genom olika krav som berör trafiksäkerheten används (t.ex. bältesanvändning, hastighetspåminnare, alkolås, drogförebyggande arbete, extra bromskontroller) och kan dels kan bidra genom krav på social hänsyn, arbetsmiljö etc.

Upphandling kan bidra positivt till samhällsekonomin. Inom den offentliga upphandlingen finns en debatt om miljöanpassad upphandling är samhällsekonomiskt förnuftigt jämfört med andra styrmedel. I den debatten tas sällan hänsyn till vilken rådgivning aktörer har över olika styrmedel. Upphandling kan generellt ses som ett komplement till andra styrmedel såsom förbud, avgifter, bidrag, skatter, handel med utsläppsrätter, producentansvar etc.

### 4.6.4 Referenser

□ Upphandlingsutredningens delbetänkande "På jakt efter den goda affären – analys och erfarenheter av den offentliga upphandlingen" särskilt kapitel 5 om offentlig upphandling som samhällspolitiskt styrmedel.

## **4.7 Vägfordon med låg miljöpåverkan**

### **4.7.1 Beskrivning Personbil och lätt lastbil**

Miljöpåverkan definieras i detta sammanhang som klimatpåverkan, utsläpp av luftföroreningar samt buller.

#### **4.7.1.1 Klimatpåverkan**

Förväntningarna på fordonens tekniska utveckling och utvecklingen av alternativa bränslen är stor när det gäller att begränsa transportsektorns klimatpåverkan. Den tekniska utvecklingen av fordon och drivmedel kan, och måste också, ge ett mycket stort bidrag men det räcker inte. För att nå klimatmål och göra transportsektorn mindre beroende av fossila bränslen krävs en ny inriktning i utveckling av samhälle och transportsystem, en utveckling mot ett mer transportsnålt samhälle<sup>21</sup>.

Nya personbilars bränsleförbrukning hade 2010 minskat med 39 procent jämfört med 1978 och med 33 procent jämfört med 1990. Det är en betydande energieffektivisering som kunde ha varit ännu större om motoreffekt och vikt inte hade ökat. Speciellt under senare år har energieffektiviseringen varit stor som ett resultat av förändrade regler om fordonsskatt och miljöbilar samt relativt högt bränslepris. Lätta lastbilar har ibland samma teknik och regelverk som personbilar och liknande utveckling inom energieffektivisering sker också för dem.

Det finns en betydande potential redan i energieffektiva val från det utbud som finns på marknaden i dag. Principiellt gäller att välja ett så energieffektivt fordon som möjligt oavsett drivmedel. Det görs genom att välja fordon efter behov (inte större än nödvändigt) med den bränslesnålaste motorn och växellådan.

Ser man framåt finns det stora möjligheter till energieffektivisering av personbilar och lätta lastbilar. Till 2030 finns det potential att mer än halvera energianvändningen per kilometer för lätta fordon. Detta kräver dock kraftfulla styrmedel.

Exempel på styrmedel är EU-krav på maxutsläpp för nya fordon. Till att börja med finns stor potential i effektivisering av konventionella bensin- och dieselmotorer. Effektivisering av konventionella motorer räcker till stor del för EU:s krav på biltillverkarna att klara 130 g/km till 2015. För krav på 95 g/km till 2020 kommer det troligtvis krävas hybridisering, det vill säga att vid sidan av förbränningsmotorn även ha en elmotor med batterier. För att nå 70 g/km till 2025 och 50 g/km till 2030 krävs elektrifiering genom elbilar och laddhybrider (hybrider som även kan ladda batterierna via elnätet).

---

<sup>21</sup> Ett transportsnålt samhälle innebär ett samhälle och transportsystem där den egna bilen har en minskad roll som transportmedel och tillgängligheten i större grad löses genom effektiv kollektivtrafik samt förbättrade möjligheter att gå och cykla. Där det är möjligt flyttas också inrikes och kortare utrikes resor från flyg till järnväg. Dessutom behöver trafikillväxten för godstransporter på väg avstanna genom förbättrad logistik och överflyttning till järnväg och sjöfart.

Utöver utveckling och val av energieffektiva nya bilar påverkar även användning och skrotning av äldre, mindre energieffektiva bilar fordonsparkens totala energieffektivitet.

För fordonsflottan som helhet, det vill säga inte bara nybilsförsäljningen, bedöms nedanstående utsläppsminskningar till 2020 och 2030. Dessa bedömningar är med nuvarande beslutade styrmedel. *CO<sub>2</sub> vid avgasrör* ska användas vid exempelvis kostnadsberäkningar eftersom produktion och distribution av bränslet redan kan vara internaliserat via exempelvis handelssystemet. Vid beräkning av effekter, exempelvis för en MKB, används *CO<sub>2</sub> LCA* för att inkludera miljöeffekter ur ett livscykelperspektiv.

Medeldata för stad och land	Koldioxid (kg/km)					
	2011		2020		2030	
	CO <sub>2</sub> avgasrör	CO <sub>2</sub> LCA	CO <sub>2</sub> avgasrör	CO <sub>2</sub> LCA	CO <sub>2</sub> avgasrör	CO <sub>2</sub> LCA
PB (genomsnitt)	0,17	0,21	0,13	0,16	0,11	0,14
Personbil bensin	0,19	0,22	0,16	0,19	0,13	0,16
Personbil diesel	0,15	0,18	0,12	0,15	0,11	0,13
Personbil E85	0,10	0,14	0,09	0,13	0,08	0,12
Personbil CNG	0,06	0,08	0,05	0,08	0,05	0,07
Lätt lastbil (genomsnitt)	0,19	0,23	0,18	0,22	0,16	0,19
Lätt lastbil bensin	0,18	0,21	0,18	0,21	0,17	0,20
Lätt lastbil diesel	0,19	0,23	0,18	0,22	0,16	0,19

#### 4.7.1.2 Luftkvalitet

Ända sedan introduktionen av katalysatorer på bilar i slutet av -80 talet har kontinuerliga steg tagits genom lagstiftning för att minska utsläppen av skadliga ämnen. Idag är regelverket harmoniserat inom EU och regleras genom EU-förordningar i så kallade euroklasser. Lätta fordons euroklasser anges med arabiska siffror (tunga fordon med romerska siffror) och ju högre euroklass desto strängare gränsvärden för skadliga utsläpp. I tidsspannet 2011 – 2014 ska nya bilar vara certifierade för lägst Euro 5. De emissioner som regleras är kolväte (HC), kväveoxider NO<sub>x</sub>, kolmonoxid (CO) och partikelmassa (PM). För dieslbilar regleras även partikelantal (PN). År 2015 och framåt gäller emissionsklass Euro 6. Det innebär i huvudsak strängare gränsvärden för partikelnummer (PN) för bensinmotorer och kväveoxider (NO<sub>x</sub>) för dieselmotorer. Det finns inget samband mellan Euroklass och utsläpp av koldioxid (CO<sub>2</sub>).

Personbil	Obligatoriskt krav för nya bilar	Kolmonoxid (CO) [g/km]		Kolväten (HC) [g/km]		Kväveoxider (NOx) [g/km]		Partikel-massa (PM) [g/km]		Partikelantal	
		Bensin	Diesel	Bensin	Diesel <sup>186</sup>	Bensin	Diesel	Bensin DI	Diesel	Bensin DI	Diesel
Euro 4	2006-01-01	1	0,5	0,1	-	0,08	0,25	-	0,025		
Euro 5	2011-01-01	1	0,5	0,1	-	0,06	0,18	0,005	0,005		6,0 * E11
Euro 6	2015-09-01	1	0,5	0,1	-	0,06	0,17	0,005	0,005	6,0 * E11	6,0 * E11

Valet av vinterdäck påverkar även utsläppen av partiklar och dubbfria vinterdäck ger upphov till lägre antal partiklar jämfört med dubbdäck.

Det är lämpligt att använda fordon med så hög euroklass som möjligt samt däck som är anpassade för klimatet. Även vid upphandlingar kan krav på euroklasser ställas, Miljöstyrningsrådet tillhandahåller mer information.

För fordonsflottan som helhet, det vill säga inte bara nybilsförsäljningen, bedöms nedanstående utsläppsminskningar av avgaser till 2020 och 2030. Dessa bedömningar är med nuvarande beslutade styrmedel.

Medeldata för stad och land	2011				
	CO	HC	NOx	Avgaspartiklar	SO <sub>2</sub>
	g/km	g/km	g/km	g/km	g/km
Personbil (genomsnitt)	2,34	0,46	0,33	0,0085	0,0008
Personbil bensin	3,33	0,66	0,31	0,0024	0,0012
Personbil diesel	0,23	0,04	0,42	0,0235	0,0002
Personbil E85	1,94	0,44	0,12	0,0024	0,0009
Personbil CNG	0,25	0,01	0,05	0,0024	0,0012
Lätt lastbil (genomsnitt)	1,41	0,18	0,79	0,0482	0,0004
Lätt lastbil bensin	8,74	1,12	0,58	0,0060	0,0011
Lätt lastbil diesel	0,33	0,04	0,82	0,0544	0,0003

Medeldata för stad och land	2020				
	CO	HC	NOx	Avgaspartiklar	SO <sub>2</sub>
	g/km	g/km	g/km	g/km	g/km
Personbil (genomsnitt)	1,00	0,19	0,20	0,0025	0,0004
Personbil bensin	2,39	0,46	0,15	0,0011	0,0010
Personbil diesel	0,19	0,03	0,24	0,0034	0,0002
Personbil E85	1,92	0,40	0,11	0,0011	0,0008
Personbil CNG	0,21	0,01	0,04	0,0011	0,0011
Lätt lastbil (genomsnitt)	0,51	0,07	0,53	0,0151	0,0003
Lätt lastbil bensin	6,17	0,82	0,33	0,0040	0,0011
Lätt lastbil diesel	0,25	0,03	0,54	0,0156	0,0002

Medeldata för stad och land	2030				
	CO	HC	NOx	Avgaspartiklar	SO <sub>2</sub>
	g/km	g/km	g/km	g/km	g/km
Personbil (genomsnitt)	0,86	0,15	0,13	0,0015	0,0002
Personbil bensin	2,13	0,39	0,11	0,0008	0,0008
Personbil diesel	0,19	0,03	0,14	0,0020	0,0001
Personbil E85	1,90	0,36	0,10	0,0008	0,0008
Personbil CNG	0,19	0,01	0,04	0,0008	0,0010
Lätt lastbil (genomsnitt)	0,35	0,05	0,26	0,0038	0,0000
Lätt lastbil bensin	4,86	0,63	0,22	0,0031	0,0010
Lätt lastbil diesel	0,22	0,03	0,26	0,0039	0,0002

#### 4.7.1.3 Buller

Fordon ska inte bara ha låga utsläpp av avgasemissioner utan ska också vara så tysta som möjligt. I låga hastigheter är det drivlinan som står för det mesta av bullret. I högre hastigheter är det däck och luftmotstånd som orsakar mest buller. Enligt Trafikverkets bedömning finns betydande möjligheter för tillverkarna att utveckla fordon och däck som är tystare för omgivningen.

Bullerkraven för fordon har inte skärpts sedan 1995. En översyn pågår under 2012. Översynen av bullerregelverket ger inte effekter i samhället förrän efter många år. Fordonsindustrin behöver tid att utveckla produkter när regelverket fastslagits och när de tystare fordonen börjar tillverkas tar det många år att omsätta fordonsparken. För personbilar kan kunden välja ett fordon med lägre bullervärden, framförallt hybridfordon med bensinmotor är tystare än genomsnittet. Genom att aktivt ställa krav vid upphandlingar kan tystare fordon premieras. Generella faktorer som påverkar buller negativt hos personbilar är breda däck, dubbdäck, hög motoreffekt och dieselmotorer. Tabellen nedan visar gränsvärden för personbil. Ytterligare information om gränsvärden finns i källan till tabellen.

22	Personbil (M1)	
	Bensin	Diesel
Gränsvärde buller (dBA)	74	75

#### 4.7.1.4 Kostnader

Under 2011 lät Trafikanalys konsultfirman Profu undersöka hur långt fordonstekniken kan bidra till målet om fossiloberoende fordonsflotta och också till vilka kostnader. Kostnaderna är alltså bara kopplade till detta mål och inte till luftkvalitet, buller eller säkerhet.

<sup>22</sup> UNECE reglemente R51 revision 2 (sid9.)

<http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/main/wp29/wp29regs/R051r2e.pdf>

Enligt rapporten bedöms energianvändningen för nya personbilar kunna minska genom åtgärder på såväl drivlina, däck och kaross med 47 procent till en kostnad på ca 32 000 kr per fordon. Detta inkluderar inte elektrifiering för elbilar eller laddhybrider. Bränslebesparingen för detta privatekonomiskt är över 80 000 kr. Räknat utan skatter innebär det en minskad bränslekostnad på ca 2 000 kr per år. Det innebär att merkostnaden för fordonet under dess livslängd reduceras till 27 000 kr per fordon. De kostnader som tas upp i Trafikanalys rapport är redan inkluderade i de beslutade mål som EU satt upp koldioxidregelverket för nya personbilar och lätta lastbilar.

Profu<sup>23</sup> gör bedömningen i rapporten att inköpspriset för en elbil 2020 kommer ligga cirka 70 000 kr högre än för motsvarande bensinbil. För en laddhybrid bedöms merkostnaden till cirka 50 000 kr. Körkostnaden för elbil och den del av körningen för en laddhybrid som görs på el är samtidigt mycket lägre än motsvarande körkostnad för bensin- eller diesebil. I våra beräkningar antas en elförbrukning på 15 kWh per 100 km för elbilen och en bränsleförbrukning för bensinbilen på 4,0 l/100km vilket motsvarar 95 g/km. Bensinpriset är satt till 15 kr/liter och elpriset till 1 kr/kWh. Utifrån detta kan privatekonomisk lönsamhet för elbil jämfört med konventionell bil räknas ut<sup>24</sup>.

Utän ytterligare subventioner och med antaganden om bränslepriser med mera enligt ovan kommer en elbil innebära en merkostnad privatekonomiskt jämfört med motsvarande bensinbil på ca 60 000 kr räknat på en total körsträcka på 15 000 mil

#### **4.7.1.5 Effekter**

Andelen trafikarbete med låg miljöpåverkan bättre trafiksäkerhet bedöms öka. Påverkan bedöms inte ske vad gäller tillgänglighetsmålet och hänsynsmålet om trafiksäkerhet.

Byte till säkrare fordon med låg miljöpåverkan bedöms ha stor påverkan på hänsynsmålet både vad gäller klimatpåverkan, bättre luftkvalitet, minskat buller och ökad trafiksäkerhet.

Inga samhällsekonomiska konsekvenser är framräknade men värt att nämna är att i takt med att bränsleförbrukningen sjunker minskar också skatteintäkterna. Denna minskning kan behöva täckas med användaravgifter för infrastrukturen. Motsvarande gäller naturligtvis även för elbilar och laddhybrider.

#### **4.7.1.6 Referenser**

Trafikverket (2011)Handledning för beräkning av energieffektivisering och förändrade koldioxidutsläpp

Handboken för vägtrafikens luftföroreningar

<http://www.trafikverket.se/Privat/Miljo-och-halsa/Halsa/Luft/Dokument-och->

---

<sup>23</sup> Trafikanalys (2011) Fossiloberoende transportsektor 2030 – hur långt når fordonstekniken? Slutrapport, 2011-11-23, <http://www.trafa.se/projekt/Egna-projekt/Teknikskiften/>

<sup>24</sup> Trafikverket (2012) Målbild för ett transportsystem som uppfyller klimatmål - och vägen dit. Underlagsrapport till Kapacitetsutredningen.

[lankar-om-luft/Handbok-for-vagtrafikens-luftforeningar/](#) ej ännu publicerat uppdateringsmaterial.

UNECE reglemente R51 revision 2 (sid9.)

<http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/main/wp29/wp29regs/RO51r2e.pdf>

## 4.7.2 Beskrivning Tunga fordon

### 4.7.2.1 Klimatpåverkan

Förväntningarna på fordonens tekniska utveckling och utvecklingen av alternativa bränslen och transportkoncept är stora när det gäller att begränsa transportsektorns klimatpåverkan. Den tekniska utvecklingen av fordon och drivmedel kan, och måste också, ge ett mycket stort bidrag men det räcker inte. För att nå klimatmål och göra transportsektorn mindre beroende av fossila bränslen krävs en ny inriktning i utveckling av samhälle och transportsystem, en utveckling mot ett mer transportsnålt samhälle<sup>25</sup>.

För tunga fordon har det traditionellt varit större intresse för energieffektivitet från köparna jämfört med för lätta fordon. Ett problem är att det saknas en standardiserad metod för att mäta och redovisa bränsleförbrukning och utsläpp för kompletta fordon. Det har gjort det svårare för köpare av fordon och transporter att göra optimala val. Sverige deltar i EU-projekt som pågår för att utveckla en sådan metod.

Först när en gemensam provmetod finns på plats kan krav på högsta koldioxidutsläpp beslutas. Krav bör då beslutas som leder till en energieffektivisering på 30 procent för tunga fordon till 2030 jämfört med 2010. För distributionslastbilar och stadsbussar behövs även styrmedel som verkar för i princip koldioxidfria stadstransporter i enlighet med vitboken för transporter. Trafikverket bedömer då att huvuddelen av stadsbussarna är eldrivna 2030. I en övergångsperiod kommer det även finnas hybridbussar.

För tunga flottan som helhet, det vill säga inte bara nya fordon, bedöms nedanstående utsläppsminskningar till 2020 och 2030. Dessa bedömningar är med nuvarande beslutade styrmedel. *CO<sub>2</sub> vid avgasrör* ska användas vid exempelvis kostnadsberäkningar eftersom produktion och distribution av bränslet redan kan vara internaliserat via exempelvis handelssystemet. Vid beräkning av effekter, exempelvis för en MKB, används *CO<sub>2</sub> LCA* för att inkludera miljöeffekter ur ett livscykelperspektiv.

---

<sup>25</sup> Ett transportsnålt samhälle innebär ett samhälle och transportsystem där den egna bilen har en minskad roll som transportmedel och tillgängligheten i större grad löses genom effektiv kollektivtrafik samt förbättrade möjligheter att gå och cykla. Där det är möjligt flyttas också inrikes och kortare utrikes resor från flyg till järnväg. Dessutom behöver trafik tillväxten för godstransporter på väg avstanna genom förbättrad logistik och överflyttning till järnväg och sjöfart.

Medeldata för stad och land	Koldioxid kg/km					
	2011		2020		2030	
	CO <sub>2</sub> avgasrör	CO <sub>2</sub> LCA	CO <sub>2</sub> avgasrör	CO <sub>2</sub> LCA	CO <sub>2</sub> avgasrör	CO <sub>2</sub> LCA
Landsvägsbuss	0,68	0,84	0,69	0,84	0,66	0,82
Stadsbuss	0,98	1,21	0,87	1,07	0,83	1,02
Lastbil utan släp	0,56	0,69	0,54	0,66	0,51	0,63
Lastbil med släp	1,00	1,23	1,00	1,22	0,96	1,18

#### 4.7.2.2 Luftkvalitet

Sedan slutet av 80-talet har man arbetat aktivt med att minska utsläppen av skadliga ämnen från tunga fordons motorer. Idag är regelverket harmoniserat inom EU och regleras genom EU-förordningar i så kallade euroklasser. Euroklasser för tunga fordon anges med romerska siffror (lätta fordon med arabiska siffror) och ju högre euroklass desto strängare gränsvärden för skadliga utsläpp. De emissioner som regleras är kolväte (HC), kväveoxider NO<sub>x</sub>, kolmonoxid (CO), partikelmassa (PM) och partikelantal (PN). Det finns inget samband mellan euroklass och utsläpp av koldioxid (CO<sub>2</sub>). Nedanstående tabell visar euroklasser för tunga fordon utifrån den transienta testcykeln ETC.

Tunga fordon	Obligatoriskt krav för nya bilar	Kolmonoxid (CO) [g/kWh]	Kolväten (exkl metan) (NMHC) [g/kWh]	Kväveoxider (NO <sub>x</sub> ) [g/kWh]	Partikelmassa (PM) [g/kWh]	Partikelantal
Euro IV	2006-10-01	4,0	0,55	3,5	0,03	
Euro V	2009-10-01	4,0	0,55	2	0,03	
Euro VI	2014-01-01	4,0	0,16	0,4	0,01	6,0 *10 <sup>11</sup>

Det är lämpligt att använda fordon med så hög euroklass som möjligt. Även vid upphandlingar kan krav på euroklasser ställas, Miljöstyrningsrådet tillhandahåller mer information.

För tunga flottan som helhet, det vill säga inte bara nya fordon, bedöms nedanstående utsläppsminskningar till 2020 och 2030. Dessa bedömningar är med nuvarande beslutade styrmedel.

Medeldata för stad och land	2011				
	CO	HC	NO <sub>x</sub>	Avgaspartiklar	SO <sub>2</sub>
	g/km	g/km	g/km	g/km	g/km
Landsvägsbuss	1,44	0,19	5,33	0,0874	0,0009
Stadsbuss	2,50	0,27	8,32	0,1363	0,0013
Lastbil utan släp	1,23	0,22	4,53	0,0864	0,0008
Lastbil med släp	2,01	0,22	7,10	0,1288	0,0013



Medeldata för stad och land	2020				
	CO	HC	NOx	Avgaspartiklar	SO <sub>2</sub>
	g/km	g/km	g/km	g/km	g/km
Landsvägsbuss	1,11	0,04	2,28	0,0225	0,0008
Stadsbuss	1,55	0,16	2,34	0,0354	0,0013
Lastbil utan släp	0,93	0,09	1,87	0,0306	0,0007
Lastbil med släp	1,84	0,13	4,69	0,0821	0,0013

Medeldata för stad och land	2030				
	CO	HC	NOx	Avgaspartiklar	SO <sub>2</sub>
	g/km	g/km	g/km	g/km	g/km
Landsvägsbuss	0,92	0,03	1,27	0,0104	0,0009
Stadsbuss	1,28	0,19	0,62	0,0067	0,0011
Lastbil utan släp	0,72	0,06	0,70	0,0106	0,0007
Lastbil med släp	1,28	0,06	1,57	0,0265	0,0013

#### 4.7.2.3 Buller

Lastbilar och bussar bullrar som regel betydligt mer än personbilar. Detta beror på att de har kraftigare motorer, fler däck per fordon och större luftmotstånd. Dessutom är variationen mellan olika modeller mindre och fordonen ligger nära gränsvärdet. Frekvenssammansättningen med lägre frekvenser är dessutom svårare att dämpa i byggnader. Hos bussar finns det i vissa fall en ökad betalningsvilja för tystare fordon och där har den tekniska utvecklingen gått längre än regelverket. För distributionslastbilar och stadsbussar kan också målet om i princip koldioxidfria stadstransporter i enlighet med vitboken för transporter driva på.

Tabellen nedan visar gränsvärden för tunga fordon. Ytterligare information om gränsvärden finns i källan till tabellen.

26	Buss (M3) >150kW	Lastbil (N3) >250kW
	Diesel	Diesel
Gränsvärde buller (dBA)	81	83

<sup>26</sup> UNECE reglemente R51 revision 2 (sid9.)

<http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/main/wp29/wp29regs/R051r2e.pdf>

#### **4.7.2.4 Kostnader**

Under 2011 lät Trafikanalys konsultfirman Profu undersöka hur långt fordonstekniken kan bidra till målet om fossiloberoende fordonsflotta och också till vilka kostnader. Kostnaderna är alltså bara kopplade till detta mål och inte till luftkvalitet, buller eller säkerhet.

I rapporten bedömer Profu att energianvändningen för tunga lastbilar kan minska genom åtgärder på såväl drivlina, däck som kaross med 38 procent till en kostnad på ca 160 000 kr per fordon. Det är kostnader som betalar sig företagsekonomiskt redan efter cirka 9 000 mil, något som kan uppnås på drygt ett år för en genomsnittlig lastbil. Mycket om resonemanget ovan är även tillämpligt på landsvägsbuss. Mindre bränsleförbrukningsvinst och ibland kortare körsträcka kan dock göra åtgärderna något svårare att räkna hem.

Vad gäller stadsbussar bedömer Profu i Trafikanalys rapport att energianvändningen för en hybridbuss kan minska genom åtgärder på drivlina, däck och kaross med 40 procent till en kostnad på cirka 340 000 kr per fordon. Detta tar cirka 22 000 mil eller tre år att företagsekonomiskt tjäna in vilket är betydligt mer än för en lastbil. Räknat samhällsekonomiskt exklusive skatter innebär effektiviseringen en kostnad på 84 000 kr under fordonets livslängd. Från detta ska vinster av lägre utsläpp m.m. dras.

Åtgärdskostnaden inkluderar även fullhybrid<sup>27</sup>. Kostnadsbedömningarna för stadsbuss bör till stor del även kunna appliceras på distributionslastbil. Fullhybrid som enskild åtgärd bedöms i genomsnitt ge en effektivisering på 24 procent. Större effektivisering kan uppnås i tät stadstrafik med mycket stopp. Samtidigt är också fullhybridisering den dyraste av de åtgärder som tas med, även räknat per procent effektivisering. Hybridisering, och på sikt elektrifiering, leder till att bulleremissionen och avgasutsläppen från fordonet minskar men även till att det blir tystare i fordonet vilket ökar komforten. Detta är också nyttor som bör tas i beaktande vid jämförelse mellan konventionella bussar och hybrid- och elbussar.

Det finns få källor till kostnader för trådbuss men etableringen av trådbuss i Landskrona 2003 kostade 45 miljoner kr för en tre km lång linje. Fordonen kostade fem miljoner styck och anläggningen 30 miljoner. En längre linje skulle antagligen bli billigare per km. Trådbussar är i dagsläget dyrare än motsvarande dieseldussar. Anledningen till detta ligger till största delen i att dieseldrivna bussar tillverkas i mycket större volymer jämfört med trådbussar.

#### **4.7.2.5 Effekter**

Byte till säkrare fordon med låg miljöpåverkan bedöms ha stor påverkan på hänsynsmålet.

Andelen trafikarbete med låg miljöpåverkan bättre trafiksäkerhet bedöms öka.

#### **4.7.2.6 Referenser**

Trafikverket (2011) Handledning för beräkning av energieffektivisering och förändrade koldioxidutsläpp

---

<sup>27</sup> Fullhybrid, definieras som en hybrid som kan drivas kortare sträckor enbart på elmotorn. Detta till skillnad från en mildhybrid där elmotorn endast är ett stöd till förbränningsmotorn.

Trafikanalys (2011) Fossiloberoende transportsektor 2030 – hur långt når fordonstekniken? Slutrapport, 2011-11-23, <http://www.trafa.se/projekt/Egna-projekt/Teknikskiften/>

Trafikverket (2012) Målbild för ett transportsystem som uppfyller klimatmål - och vägen dit. Underlagsrapport till Kapacitetsutredningen.

Handboken för vägtrafikens luftföroreningar  
<http://www.trafikverket.se/Privat/Miljo-och-halsa/Halsa/Luft/Dokument-och-lankar-om-luft/Handbok-for-vagtrafikens-luftforeoreningar/> ej ännu publicerat uppdateringsmaterial.

#### 4.7.3 Beskrivning Förnybar energi

Förnybar energi inom transportsektorn utgörs antingen av biodrivmedel eller av el som produceras med förnybara energikällor. Biodrivmedlen har olika klimatreducering, se tabell nedan (**OBS Siffrorna kommer att uppdateras**):

DRIVMEDEL	BESPARING [p]	KOMMENTAR
Naturgas (fossil metan)	27 %	Naturgas av EU-mix använts för beräkningen.
Biogas (biometan)	81 %	Biogas från "municipal waste" har använts för beräkningen. Beräkningen gäller CO <sub>2</sub> ekvivalenter och inkluderar metan och lustgas.
Etanol räknat som E85	51 %	För beräkningen har sammansättning antagits enligt 88 procent brasiliansk sockerrörsetanol och svensk inhemsk produktion samt 12 procent veteetanol med naturgas som processvärme.
Etanol räknat som bussbränsle	72 %	Antagen svensk inhemsk produktion.
RME	40 %	

I vårpropositionen 2012 föreslog regeringen att ett kvotpliktssystem införs 1 maj 2014. Kvotplikten syftar till 10 volymprocent låginblandning av etanol i bensin och 7 volymprocent FAME i dieselolja. Man skriver också att det bör övervägas om, och i vilken omfattning, kvotpliktssystemet ska inkludera höginblandade biodrivmedel och biodrivmedel utan fossilt innehåll. Om dessa drivmedel inte omfattas bör man på annat sätt säkerställa att dessa "ges fortsatt goda förutsättningar och därmed bidra till den långsiktiga prioriteringen om en fossiloberoende fordonsflotta och visionen om inga nettoutsläpp av

växthusgaser”. För att lösa tiden fram till att kvotplikten införs, och eventuellt annat styrmedel för höginblandade biodrivmedel, föreslås att biodrivmedel ges viss skattebefrielse under 2013. Skattebefrielsen gäller under förutsättning att drivmedlen uppfyller uppställda hållbarhetskriterier.

El är väldigt energieffektivt men kritiskt för elektrifiering av lätta fordon är batterikostnad och räckvidd. För tunga fjärrtransporter är inte batterier något alternativ eftersom de skulle väga mer än lasten. Där är i stället direktöverföring via induktion eller strömvtagare intressant. Stadsbussar och distributionslastbilar kan drivas med både direktöverföring och batterier, eller en kombination av dessa.

På sikt måste elproduktionen ske från förnybara energikällor om elektrifiering av vägtransporter ska bidra till klimatmålen.

#### 4.7.3.1 Kostnader

Tillgången på fossil energi är inte obegränsad, allt mer svårtillgängliga källor kommer göra utvinningen dyrare. En övergång förr eller senare till förnybar energi är därför oundviklig. Det handlar mer om när det behöver göras än om det kommer göras. Kostnaderna nedan måste därför ses ur detta perspektiv.

Beräkningarna av kostnader för att byta fossil energi till förnybar utgår från de bedömningar som Profu gjort på uppdrag av Trafikanalys. Kostnaderna är genomsnittskostnader. Kostnaderna för pilotanläggningar och första fullskaleanläggningar är mycket högre för att sedan successivt minska under relativt lång tid i takt med att tekniken utvecklas. Kostnaden för fossil energi utgår från Långtidsutredningen 2010.

Huvudgrupper	SEK/MWh drivmedel före distribution (exklusive skatt)	SEK/MWh distribution
Biogas - restråvara	600	300
Biogas - åkergrödor	1200	300
Biogas totalt	950	300
Etanol	1200	100
Biodiesel, FAME	1100	100
Biodiesel, HVO och FT	1000-1100	100
Biodiesel totalt	1100	100
DME	1000	150
FT-flygbränsle	1000	100
Totalt biobränslen	600-1200	100-300
El	1350	
Vind	0	0
Fossilt	570	10

#### 4.7.3.2 Effekter

Andelen trafikarbete med låg klimatpåverkan bedöms öka. Vad gäller eldrift ökar även andelen tysta fordon. Påverkan bedöms inte ske vad gäller tillgänglighetsmålet och hänsynsmålet om trafiksäkerhet.

Byte från fossildrivna fordon till fordon som drivs med förnybar energi har positiv inverkan på vägtrafikens klimatpåverkan om fordonen faktiskt tankas med biodrivmedel. Detta är svårt att säkerställa men en viktig del är rätt utformade styrmedel. Oavsett drivmedel är det alltid viktigt att sträva mot bränslesnåla fordon.

El för framdrift av fordon bidrar mycket positivt till klimatmålen om elproduktionen kommer från förnybara energikällor. Elfordon har också positiva effekter på luftkvalitet och buller eftersom de inte har några utsläpp vid framdrift samt att elfordon är betydligt tystare än fordon med konventionell drivlina.

#### 4.7.3.3 Referenser

Trafikverket (2011)Handledning för beräkning av energieffektivisering och förändrade koldioxidutsläpp

Trafikanalys (2011) Fossiloberoende transportsektor 2030 – hur långt når fordonstekniken? Slutrapport, 2011-11-23, <http://www.trafa.se/projekt/Egna-projekt/Teknikskiften/>

Trafikverket (2012) Målbild för ett transportsystem som uppfyller klimatmål - och vägen dit. Underlagsrapport till Kapacitetsutredningen.

<sup>1</sup> Baserat på ett oljepris på \$115 per fat räknar Profu i sin rapport fram ett bensinpris på 570 kr/MWh till vilket distributionskostnad på 15 kr/MWh läggs. Detta motsvarar ett bensinpris på 5,3 kr/liter och ett dieselpolispris på 5,7 kr/liter.

<sup>1</sup> Räknat på en kalkylränta på 6 procent per år och en livslängd på 15 år.

<sup>1</sup> Trafikverket, 2012. Målbild för ett transportsystem som uppfyller klimatmål - och vägen dit. Underlagsrapport till Kapacitetsutredningen.

<sup>1</sup> Trafikanalys (2011) Fossiloberoende transportsektor 2030 – hur långt når fordonstekniken? Slutrapport, 2011-11-23, <http://www.trafa.se/projekt/Egna-projekt/Teknikskiften/>

<sup>1</sup> Trafikverket, 2012. Målbild för ett transportsystem som uppfyller klimatmål - och vägen dit. Underlagsrapport till Kapacitetsutredningen.

<sup>1</sup> Trafikverket, 2012. Målbild för ett transportsystem som uppfyller klimatmål - och vägen dit. Underlagsrapport till Kapacitetsutredningen.

<sup>1</sup> Trafikanalys (2011) Fossiloberoende transportsektor 2030 – hur långt når fordonstekniken? Slutrapport, 2011-11-23, <http://www.trafa.se/projekt/Egna-projekt/Teknikskiften/>

<sup>1</sup> Räknar på ursprunglig förbrukning på 36 l/100km (genomsnitt för tung lastbil) och bränslepris 12 kr/litern (exkl moms). Medelkörsträcka första 2 åren är 8148 mil/år enligt Trafikanalys (körsträckor 2009 för lastbil över 3,5 ton totalvikt)

<sup>1</sup> Trafikanalys (2011) Fossiloberoende transportsektor 2030 – hur långt når fordonstekniken? Slutrapport, 2011-11-23, <http://www.trafa.se/projekt/Egna-projekt/Teknikskiften/>

<sup>1</sup> Räknar på ursprunglig förbrukning på 32 l/100km (genomsnitt för stadsbuss) och bränslepris 12 kr/litern (exkl moms). Körsträcka för tre första åren är 22 000 mil enligt Trafikanalys.

<sup>1</sup> Antaganden utöver ovanstående är en kalkylränta på 6 procent, livslängd 7 år och en avtagande körsträcka enligt år 1-4 7500 mil/år, år 5 7100 mil, år 6 6700 mil, år 7 6000 mil.

<sup>1</sup> Grontmij (2010) Elektriska vägar - elektrifiering av tunga godstransporter, studie gjord på uppdrag av Trafikverket och Energimyndigheten  
<http://www.elvag.se/blogg/wp-content/uploads/2010/05/F%C3%B6rstudie.pdf>

<sup>1</sup> Trafikverket, 2011.Handledning för beräkning av energieffektivisering och förändrade koldioxidutsläpp.

<sup>1</sup> Finansdepartementet (2012) Vissa skattefrågor inför budgetpropositionen för 2013. <http://regeringen.se/content/1/c6/19/05/82/e1030083.pdf>

<sup>1</sup> Trafikanalys (2011) Fossiloberoende transportsektor 2030 – hur långt når fordonstekniken? Slutrapport, 2011-11-23, <http://www.trafa.se/projekt/Egna-projekt/Teknikskiften/>

<sup>1</sup> Trafikanalys (2011) Fossiloberoende transportsektor 2030 – hur långt når fordonstekniken? Slutrapport, 2011-11-23, <http://www.trafa.se/projekt/Egna-projekt/Teknikskiften/>

<sup>1</sup> Räknat på 15 år, 15 000 mil och ursprunglig förbrukning baserat på ett CO<sub>2</sub> utsläpp på 180 g/km.

<sup>1</sup> Baserat på ett oljepris på \$115 per fat räknar Profu i sin rapport fram ett bensinpris på 570 kr/MWh till vilket distributionskostnad på 15 kr/MWh läggs. Detta motsvarar ett bensinpris på 5,3 kr/liter och ett dieselpolispris på 5,7 kr/liter.

<sup>1</sup> Räknat på en kalkylränta på 6 procent per år och en livslängd på 15 år.

<sup>1</sup> Trafikverket, 2012. Målbild för ett transportsystem som uppfyller klimatmål - och vägen dit. Underlagsrapport till Kapacitetsutredningen.

<sup>1</sup> Trafikanalys (2011) Fossiloberoende transportsektor 2030 – hur långt når fordonstekniken? Slutrapport, 2011-11-23, <http://www.trafa.se/projekt/Egna-projekt/Teknikskiften/>

<sup>1</sup> Räknar på ursprunglig förbrukning på 36 l/100km (genomsnitt för tung lastbil) och bränslepris 12 kr/litern (exkl moms). Medelkörsträcka första 2 åren är 8148 mil/år enligt Trafikanalys (körsträckor 2009 för lastbil över 3,5 ton totalvikt)

<sup>1</sup> Trafikanalys (2011) Fossiloberoende transportsektor 2030 – hur långt når fordonstekniken? Slutrapport, 2011-11-23, <http://www.trafa.se/projekt/Egna-projekt/Teknikskiften/>

<sup>1</sup> Räknar på ursprunglig förbrukning på 32 l/100km (genomsnitt för stadsbuss) och bränslepris 12 kr/litern (exkl moms). Körsträcka för tre första åren är 22 000 mil enligt Trafikanalys.

<sup>1</sup> Antaganden utöver ovanstående är en kalkylränta på 6 procent, livslängd 7 år och en avtagande körsträcka enligt år 1-4 7500 mil/år, år 5 7100 mil, år 6 6700 mil, år 7 6000 mil.

<sup>1</sup> Grontmij (2010) Elektriska vägar - elektrifiering av tunga godstransporter, studie gjord på uppdrag av Trafikverket och Energimyndigheten  
<http://www.elvag.se/blogg/wp-content/uploads/2010/05/F%C3%B6rstudie.pdf>

<sup>1</sup> Trafikverket, 2011.Handledning för beräkning av energieffektivisering och förändrade koldioxidutsläpp.

<sup>1</sup> Finansdepartementet (2012) Vissa skattefrågor inför budgetpropositionen för 2013. <http://regeringen.se/content/1/c6/19/05/82/e1030083.pdf>

<sup>1</sup> Trafikanalys (2011) Fossiloberoende transportsektor 2030 – hur långt når fordonstekniken? Slutrapport, 2011-11-23, <http://www.trafa.se/projekt/Egna-projekt/Teknikskiften/>

## 4.8 Nykter trafik

### 4.8.1 Beskrivning (problembilden, inkl. lagstiftning)

Onykterhet i trafiken är ett problemområde som omfattar trafik framförd under påverkan av alkohol och/eller narkotika. Drogerna kan vara illegala eller legala, som till exempel överdosering av receptbelagda läkemedel. Problemet i sig med påverkade förare återfinns inom samtliga trafikslag, även om omfattningen oftast beskrivs som ett trafiksäkerhetsproblem för vägsidan. I följande text relateras problemområdet till vägtrafiken, om inget annat anges.

Under de senaste 15 åren har cirka 25-30 % av alla dödsolyckor i vägtrafikmiljö varit alkohol- eller narkotikarelaterade (källa?). Det innebär att alkohol och/eller narkotika har påvisats hos en motorfordonsförare, gående eller cyklist involverad i en dödsolycka. Innan 2019 innebar det cirka 60-80 omkomna årligen, därefter har antalet varit närmare 50 personer per år. Under 2020 omkom 53 personer i alkohol- och/eller narkotikarelaterade olyckor<sup>28</sup>. Sett över tid är således andelen omkomna i alkohol- och/eller narkotikarelaterade dödsolyckor på samma nivå, men till antal har färre personer omkommit i denna typ av olyckor sedan 2020 jämfört med tidigare.

Uppdelat på substans är ungefär 15-20 % av dödsolyckorna alkoholrelaterade, cirka 5-10 % narkotikarelaterade och i omkring 5 % av dödsolyckorna har både alkohol och narkotika kunna påvisats hos en motorfordonsförare, gående eller cyklist. Det är möjligt att se en viss minskning av andelen alkoholrelaterade dödsolyckor under de senaste åren medan de narkotikarelaterade ökat något.

Genom den årliga uppföljning av trafiksäkerhetsutvecklingen i Sverige följs andelen Nykter trafik som en av trafiksäkerhetsindikatorerna mot måläret 2030. Mätserien, som börjades 2007 baseras på underlag från polisens utandningskontroller. Mätserien visar rattfylleriets utveckling, inte den faktiska nivån. Sedan 2007 har andelen nykter trafik varit runt 99,7-99,8 %. År 2020 var andelen nykter trafik 99,75 %<sup>32</sup>. Trots en hög andel nykter trafik i Sverige är ändå alltså 15-20 % av dödsolyckorna alkoholrelaterade.

Rattfylleri innebär att en person som kör ett motordrivet fordon

- har minst 0,2 promille alkohol i blodet eller 0,1 mg per liter luft i utandningsluften
- har ett narkotiskt ämne i blodet (gäller ej för substans enl. läkarordination)
- är så påverkad av alkohol eller annat medel att personen inte kan köra på betryggande sätt.

Grovt rattfylleri innebär att en person som kör ett motordrivet fordon

- har minst 1,0 promille alkohol i blodet eller 0,5 mg per liter i utandningsluften
- annars är avsevärt påverkad av alkohol eller annat medel eller
- kör på ett sånt sätt att det innebär påtaglig fara för trafiksäkerheten.

Med motordrivet fordon inräknas personbil, lastbil, buss, motorcykel, moped,

---

<sup>28</sup> [Trafikverket Analys av trafiksäkerhetsutvecklingen 2021](#)

snöskoter, fyrhjuling och andra terrängmotorfordon. Straffet för rattfylleri är böter eller fängelse beroende på grad av rattfylleri men även samhällstjänst kan vara en påföljd.

Under 2021 anmäldes omkring 23 000 rattfylleribrott till polisen, en minskning med 10 % jämfört med året innan. Totalt anmäldes 76 000 brott mot trafikbrottslagen.

Till skillnad mot alkoholintag, föreskriver den svenska lagen i grunden en nolltolerans mot narkotika . Men det finns undantag även för drograttfylleri. Exempelvis gäller undantag för de som fått narkotikaklassade läkemedel utskrivna på recept och tagit dessa enligt läkarordination (el. annan receptutfärdares ordination). Intaget då är i princip tillåtet. Överstiger doseringen ordinationen blir det en olaglig handling. Ansvaret av intaget ligger dock alltid ytterst på den enskilde patienten/föraren för att avgöra om ordinationen gör att denne är påverkad på ett trafikfarligt sätt och därför inte ska köra.

Gällande lagstiftning medger idag inte att rutinmässiga prov tas på förare för att konstatera om personen är påverkad av narkotika eller inte. Detta kan komma att ändras under kommande år efter att frågan utretts. I betänkandet ”Kontroller på väg” (SOU 2021:31) föreslås en lagändring som gör det möjligt att slumpmässigt kontrollera förekomst av narkotika utan att skäligen misstanke föreligger.

Att hantera förekomst av alkohol och narkotika i trafiken ger synergier med andra mål som rör hälsa, trygghet, en god arbetsmiljö och förebyggande av andra drogrelaterade brott i samhället. Ett bra förebyggande arbete kan även vara ett sätt att identifiera och hjälpa människor med alkoholproblem, och det kan också motverka drogrelaterad kriminalitet i samhället. Trafikkontroller ger även utrymme för att anmäla misstanke om att barn far illa, genom socialtjänstlagen och den så kallade SOL 14-paragrafen . Samverkan mellan myndigheter och aktörer är avgörande för att minska problemen med alkohol- och narkotika i trafiken.

Kostnaderna för samhället av alkoholens negativa följder är också mycket stora. Det är inte bara dödsolyckorna som belastar samhället ekonomiskt. Även kostnader i personliga lidanden, för enskilda personer som skadats allvarligt i alkoholrelaterade olyckor tillkommer. Flera personer får också bestående men av sina skador.

## **4.8.2 Alkoholutandningsprover**

Polismyndighetens kontroller och alkoholutandningsprov har betydelse för att minska rattfylleriet . Genom insatser som avser att öka den upplevda upptäcktsrisken och genom riktade kontroller ska Polisens arbete få fler att avstå från att köra påverkade av alla sorters berusningsmedel.

### **4.8.2.1 Effekter**

För att indikatorn Nykter trafik i målstyrningsarbetet ska gå i linje med nödvändig utveckling till 2030 så krävs åtgärder motsvarande 2 miljoner utandningsprov årligen (Strandroth et al., 2021; Amin et al., 2021).



### 4.8.3 Nykterhetsstödjande teknik

Det finns nykterhetsstödjande teknik på marknaden men det tar tid innan den finns i alla fordon, och både utveckling av system som själva införandet vid fordonstillverkning behöver skyndas på. President Biden gav under 2022 NHTSA i uppdrag att till 2025 ta fram ett lagkrav för att alla bilar ska kunna detektera alkohol. Ett sådant lagkrav skulle vara ett genombrott för införande av nykterhetsstödjande system i USA men också i Europa och andra världsdelar.

Innovation och digitalisering går snabbt inom fordonsutvecklingen. Vi kommer successivt att möta nya tekniker och andra former av lösningar för att öka andelen nykter trafik i vårt transportsystem.

#### 4.8.3.1 Alkobommar

Nykterheten kan kontrolleras även genom automatiserade nykterhetskontroller, exempelvis på kontrollplatser i hamnar, med så kallade alkobommar.

Trafikverket har haft ett regeringsuppdrag att införa anläggningar för nykterhetskontroller i vissa hamnar. Uppdraget slutredovisades 2020<sup>29</sup>. I december 2022 beslutade regeringen om en ny förordning om stadsbidrag<sup>30</sup> som gör det möjligt för Trafikverket att dela ut bidrag för att etablera anläggningar för nykterhetskontroll i hamnar eller på andra ställen i anslutning till allmän trafik.

#### 4.8.3.2 Kostnader

Totalt 78 milj, ref. regeringsuppdraget och förordning om stadsbidrag<sup>8</sup>.

#### 4.8.3.3 Nyttor

Alkobommar minskar antalet<sup>31</sup> alkoholpåverkade förare som försöker köra ut på de svenska vägarna och stoppar dem som ändå försöker.

### 4.8.4 Alkolås (upphandling och kravställande)

Alkolås bygger på en teknik som gör att bilen inte går att starta om det finns alkohol i förarens utandningsluft.

Alkolås tas ofta med i organisationens arbete med en trafiksäkerhetspolicy (eller liknande policies) En policy anger riktning och ambitionsnivå men behöver kompletteras med en handlingsplan som anger förverkligandet av policyn, dvs med tydliga åtgärder och mål, som till exempel införandet av alkolås och andra regelbundna rutiner som införandet medför. Erfarenheter har visat att handlingsplanen också bör innehålla vad som ska hända om och när en förare ertappas med att ha druckit alkohol. Det kan handla om allt från rutiner för det akuta problemet till mer långsiktiga åtgärder, som att erbjuda stöd via företagshälsovården för att bryta ett alkohol- och/eller ett narkotikamissbruk.

---

<sup>29</sup> [Trafikverket Slutredovisning av uppdrag att införa anläggningar för nykterhetskontroll](#)

<sup>30</sup> [Förordning \(2022:1810\) om statsbidrag för etablering av anläggningar för nykterhetskontroller Svensk författningssamling 2022:2022:1810 - Riksdagen](#)

<sup>31</sup> [Alkobommar - MHF](#)

Allt flera företag och organisationer beslutar om att installera alkolås i sina egna fordon och ställer krav på alkolås vid entreprenad-, fordons-, persontrafik- eller transportupphandlingar som ett led att bidra till säkra och hållbara resor och transporter. Alkolås kan dessutom också vara en del i organisationens arbetsmiljöarbete<sup>32</sup>.

Vid en upphandling ställs krav på att alkolåset testats och godkänts för gällande standarder. Används alkolåset i kvalitetsäkringssyfte kan hänvisning ske till båda standarderna SS EN 50436-2, utg 2:2014 och SS EN 50436-1, utg 2:2014. För att kontrollera kravets uppfyllnad bör beställaren efterfråga att leverantören visar upp ett provningsintyg från ett opartiskt och för uppgiften ackrediterat laboratorium att alkolåset. Dessutom behöver alkolåsets status kunna kollas genom att intyg på genomförd kalibrering samt rekommenderad kalibreringsintervall för alkolåset ska finnas tillgängligt i fordonet respektive arbetsmaskinen vid ett arbetsplatsbesök eller vid en förfrågan.

Parallellt med de alkolås som redan finns på marknaden har det under många år pågått en utveckling av en ny generation av nykterhetsstödande teknik för både eftermontage och fordonsintegration vid nybilstillverkning. I Europa väntas en ny nykterhetsstödande teknik finnas för eftermontage i fordon preliminärt under 2023.

För narkotika finns det ingen teknik som motsvarar alkolås. Därför är det extra viktigt att policyn även tar upp hur man ska förhålla sig till om ett bruk av narkotika uppdagas.

Om alkolåset används inom den villkorliga körkortsåterkallelsen är enbart alkolås som uppfyller SS EN 50436-1, utg 2:2014 godkända.

#### **4.8.5 Euro NCAP**

Trafikverket deltar i Euro NCAP <sup>33</sup>(European New Car Assessment Programme) som är ett trafiksäkerhetsarbete mellan några av Europas stater, däribland Sverige, biltillverkare och frivilliga organisationer.

Målet är en säkrare trafikmiljö, liksom färre personskador i samband med olyckor. Det praktiska arbetet består i princip av olika former av simulerade olyckor, dels i form av rena krocktester men även hur system kan hjälpa bilen att undvika kollisioner eller minska krockhastigheten. Testerna omfattar åkande i fordon men även hur bilarnas system kan skydda oskyddade trafikanter. Den aktuella bilen skall uppfylla speciella kriterier för att uppnå en viss poängsats, som sedan sammanställs i ett resultat i form av stjärnor. Bilen betygssätts i hur väl den skyddar vuxna, barn, fotgängare och säkerhetshjälpmedel. Utifrån detta får den sedan ett totalt betyg också, 1-5 stjärnor. Det är ett säkerhetsbetygssystem för att hjälpa konsumenter att välja säkra fordon.

Arbete pågår med att testa system som genom huvud- och ögonrörelser bl.a. kan detektera distraktion och trötthet och dessa system finns nu med i

---

<sup>32</sup> [Alkolås - Bransch \(trafikverket.se\)](#)

<sup>33</sup> [Euro NCAP | Tidslinje](#)

betygsättningen. I det arbetet driver Trafikverket på för att fordon som har dessa system även ska kunna upptäcka om föraren är påverkad, och att de då ska få extra ”poäng” i Euro NCAP-betygssystem. Detta är på forskningsstadiet än så länge, men målet är att detta kommer med i nästa testuppdatering 2026 och de nya bilmodeller som släpps då.

#### **4.8.6 Alkolås**

Parallellt med de alkolås som redan finns på marknaden har det under många år även skett utveckling av en ny generation av nykterhetsstödjande teknik för både eftermontage och fordonsintegration vid nybilstillverkning. I Europa väntas den nya nykterhetsstödjande tekniken finnas för eftermontage i fordon preliminärt under 2023.

##### **4.8.6.1 Kostnader**

Generellt har prisbilden gått nedåt för inköp och skötsel av alkolås. Information om kostnader gällande eftermonterade alkolås, montering och skötsel återfinns på MHFs webbsida<sup>34</sup>. Vid en upphandling kan priserna variera.

De kommande nykterhetsstödjande systemen förväntas i grunden bygga på en annan teknik och också ha en lägre kostnadsbild vid inköp/skötsel.

##### **4.8.6.2 Effekter**

En förutsättning för att nå hög effekt är att eftermonterade alkolås monteras och sköts kontinuerligt enligt tillverkarens anvisningar.

#### **4.8.7 Vård och rehabilitering**

##### **4.8.7.1 Alkolåsprogrammet<sup>35</sup>**

För den som fått eller riskerar att få sitt körkort återkallat på grund av rattfylleri eller grovt rattfylleri finns det möjlighet att få fortsätta köra med ett alkolås installerat i bilen. Du måste i så fall ansöka om villkor om alkolås hos Transportstyrelsen. Villkoret ger den som dömts för rattfylleri en möjlighet att behålla sitt körkort om man bekostar installationen av alkolås i sin bil och går på regelbundna medicinska kontroller.

Du kan inte få ett körkort med villkor om alkolås om rattfylleriet skett med narkotika i blodet eller om du använder narkotika. Behandling med narkotikaklassade läkemedel ska vara ordinerat och får inte innebära någon trafiksäkerhetsrisk. En brist är att de som har en narkotika problematik utesluts då från programmet.

Transportstyrelsen ställer även krav på skötsamhet och service på anvisat serviceställe av alkolåset under villkorstiden. Vid misskötsamhet kan beslutet om villkor om alkolås tas bort och körkortet återkallas.

---

<sup>34</sup> [Alkoholmätare test - Omdömen & Produkter - MHF](#)

<sup>35</sup> [Alkolås efter rattfylleri - Transportstyrelsen](#)

#### **4.8.7.2 SMADIT<sup>36</sup> (Samverkan mot alkohol och droger i trafiken)**

För att minska risken för återfall i rattfylleri behövs ett fungerande arbete mellan kontrollmyndigheter och socialtjänsten eller vården.

Folkhälsomyndigheten har ett samverkansuppdrag som gäller SMADIT – ett arbetssätt som syftar till att personer som ertappats med ratt- eller drograttfylleri ges ett erbjudande om en vårdkontakt för sina problem. I detta arbete behöver flera aktörer samverka för att bidra till det gemensamma målet att minska återfallen. Polisen är en viktig aktör i SMADIT och kan utifrån sin roll ge den som ertappats för rattfylleri information om SMADIT och förmedla kontakt till socialtjänsten eller vården.

#### **4.8.7.3 Kostnader**

Information om kostnader för alkoholprogram efter rattfylleri, beroende på villkorstid, finns att ta del av på Transportstyrelsens webbsida<sup>37</sup> och på MHFs webbsida<sup>38</sup>.

Kostnader för SMADIT-samtal och provtagning kan säker variera över landet.

#### **4.8.7.4 Effekter**

Alkoholprogrammet<sup>39</sup>, en förutsättning för att nå hög effekt är att eftermonterade alkoholåsar monteras och sköts kontinuerligt enligt tillverkarens anvisningar och att nykterhet kan styrkas under tiden som man deltar i programmet samt efter, beroende på villkorstid.

Personer med blandmissbruk får dock inte ingå i alkoholprogrammet.

Syftet med SMADIT är att minska antalet påverkade förare på vägarna och att ge möjlighet för den som rapporterats för rattfylleri att ta itu med sitt beroende. En önskad följd är bättre livskvalitet, minskade vårdkostnader och andra samhällskostnader. Åtgärder via SMADIT-metoden kan leda till insikter som i sin tur leder till positiva attityds- och beteendeförändringar vad gäller nykter körning och minskad risk för återfallsrattfylleri. Hur man arbetar med SMADIT skiljer åt över landet beroende på hur de lokala förutsättningarna ser ut. Samverkan mellan fler sektorer och de brottsförebyggande myndigheterna samt erbjudande om samtal och behandling har betydelse. I studier<sup>40</sup> som genomförts så är det svårt att se några direkta effekter på trafiknykterheten, men för individen framgår det att själva händelsen med den onyktra körningen och dess följder har inneburit en vändpunkt i de misstänkta rattfylleristernas liv.

---

<sup>36</sup> [SMADIT, Samverkan mot alkohol och droger i trafiken — Folkhälsomyndigheten \(folkhalsomyndigheten.se\)](https://www.folkhalsomyndigheten.se)

<sup>37</sup> [Frågor och svar - Alkohol efter rattfylleri - Transportstyrelsen](https://www.transportstyrelsen.se)

<sup>38</sup> [Alkoholmätare test - Omdömen & Produkter - MHF](https://www.mhf.se)

<sup>39</sup> [Frågor och svar - Alkohol efter rattfylleri - Transportstyrelsen](https://www.transportstyrelsen.se)

<sup>40</sup> [SMADIT ur den misstänkta rattfylleristens perspektiv : en intervjustudie \(diva-portal.org\)](https://www.diva-portal.org)

#### **4.8.8 Medborgar- och trafikantinformation för ökad trafiksäkerhet**

Regeringen har i Nationell plan för Transportsystemet 2018-2029 uppdragit till Trafikverket att genomföra insatser som avser ”medborgar- och trafikantinformation för ökad trafiksäkerhet i vägtrafiken”.

Enligt uppdraget ska Trafikverket rikta sig till medborgare och trafikanter. Insatserna ska genomföras för att öka regelefterlevnaden hos trafikanter, samt ska även vara ett led i att öka kunskapen om och skapa acceptans och förståelse för trafiksäkerhetsåtgärder. Informationen kan vara såväl övergripande om Nollvisionen och gällande etappmål som mer specifikt riktad information mot områden där allmänhetens kunskap, acceptans och beteenden är särskilt viktiga att påverka för att förbättra trafiksäkerheten.

Insatserna ska genomföras i ett långsiktigt och uthålligt perspektiv och utförande, med syfte att skapa en långvarig kunskap och medvetenhet hos trafikanterna.

Inom uppdraget är lektionsmaterial framtaget till pedagoger i årskurs 7-9 samt gymnasiet i syfte att motverka alkohol och narkotika i trafiken. Lektionerna bygger på samtalsbaserad undervisning för socialt och emotionellt lärande. I och med det ligger fokus på att lära ungdomar att motstå social press, grupptryck, ge dem verktyg för att fatta kloka beslut och att lära sig att säga nej till alkohol och narkotika i trafiken, såväl som förare som passagerare.

Trafikverkets lektionsmaterial kring alkohol och narkotika finns på [Gratis i skolan - Stort utbud av gratis skolmaterial Gratis i skolan](#).

##### **4.8.8.1 Effekter**

En utvärdering av lektionsmaterial till högstadiet och gymnasiet för minskad andel alkohol och narkotika i trafiken har gjorts genom enkätstudie med eleverna. Andelen av de som deltagit i lektionerna uppger i långtidsstudie att det inte skulle åka med en onykter förare, och att de skulle ingripa och hindra onykter kompis från att köra, i högre grad än elever i kontrollskolor som inte genomfört aktiviteten (Nilsson et al., 2011). Av de elever som har körkort och har genomfört lektioner uppger de i långtidsstudie att de har kört bil efter att ha druckit alkohol i lägre utsträckning än de som inte genomfört lektionerna (Nilsson et al., 2011).

En utvärdering gjord vid VTI (Sörensen et al., 2010) visade att utbildningsprogram om alkohol- och trafikinformation i gymnasieskolan som kombinerade fakta- och känslomässiga budskap gav bättre resultat än de som enbart innehöll fakta- respektive känslomässiga budskap.

Avsikten att handla önskvärt berodde inte bara på elevernas egen attityd till olika beteenden utan även i vilken grad de upplevde kontroll över situationer med alkohol och trafik samt vad de trodde att andra tyckte om deras agerande. Slutsatsen var att det var viktigt att diskutera grupptryck och vilka alternativ som står till buds så att det blir lättare för ungdomar att handla rätt, samt att öka medvetenheten om konsekvenserna både det önskvärda och icke önskvärda beteendet.

#### **4.8.8.2 Referenser**

Nilsson, A., Bergman, A., Andén, E., Smidfelt Rosqvist, L. (2011). Metod för utvärdering av Don't Drink and Drive – förslag på metod baserad på en försöksverksamhet i gymnasieskolor. Trivector 2011:31.

Sörensen, G., Forward, S., Wallen Warner, H., Hellstén, H., & Simonsson, L. (2010). *Känsla och förnuft: utvärdering av utbildningsprogram för alkohol- och trafikinformation i gymnasieskolor*. Statens väg- och transportforskningsinstitut.

### **4.9 Fordonssäkerhet**

#### **4.9.1 Kurshållningsstöd**

##### **4.9.1.1 Lane Departure Warning, LDW (kärfältsvarning eller avdriftsvarning)**

LDW varnar föraren när bilen är på väg att lämna körfältet. Fungerar generellt från och med cirka 65 km/t. Svensk data från polisrapporterade personskadeolyckor har visat positiva trafiksäkerhetseffekter.

- LDW reducerade antalet personskador i mötes- och singelolyckor med ca 53 % vid väglag utan is och snö. (Sternlund et al., 2017; Sternlund, 2020)
- LDW reducerade antalet personskador i mötes- och singelolyckor med ca 40 % (Sternlund et al., 2017; Sternlund, 2020).

Amerikansk data från polisrapporterade personskadeolyckor har indikerat positiva trafiksäkerhetseffekter.

- LDW indikerade ett reducerat antal personskadeolyckor i mötes-, omkörnings- och singelolyckor med ca 21 % ( $p < 0.07$ ) vid väglag utan is och snö (Cicchino, 2018).

##### **4.9.1.2 Lane Keep Assist, LKA (kurshållningsassistans)**

LKA styr bilen för att se till att den stannar kvar i sitt körfält. Fungerar generellt från och med cirka 50-65 km/t. Amerikansk data från polisrapporterade personskadeolyckor har visat positiva trafiksäkerhetseffekter.

- LKA reducerade antalet personskador i avdriftsolyckor med ca 21 % (Leslie et al., 2022)
- LKA reducerade antalet personskador i "direct side-swipe" med ca 16 % (Leslie et al., 2022)
- LKA reducerade antalet personskador i "opposite direction" med ca 19 % (Leslie et al., 2022)

##### **4.9.1.3 Emergency Lane Keeping, ELK (nödkurshållning)**

ELK ingriper när bilen är på väg att lämna vägen eller när föraren styr ut ur körfältet och det uppstår en kritisk situation, t ex möte av annat fordon. Systemet ingriper senare men kraftigare än LKA och endast vid kritiska situationer och kan förväntas ha positiva trafiksäkerhetseffekter som är större än LKA. Inga kända effektstudier finns ännu att hänvisa till.

#### **4.9.1.4 Lane centering (Körfältscentrering)**

Lane centering styr kontinuerligt bilen i körfältet. Detta är främst ett komfortsystem, men har i amerikanska data visat små men positiva trafiksäkerhetseffekter i polisrapporterade olyckor avsett skadegrad. Lane centering reducerade antalet olyckor med egendomsskada eller personskada med ca 9 % (PARTS 2022), där merparten av olycksmaterialet består av egendomsskador.

#### **4.9.2 Hastighetsstöd**

##### **4.9.2.1 Intelligent Speed Assistance, ISA (intelligent hastighetsanpassning)**

ISA omfattar att informera föraren om gällande hastighetsgräns och ger därmed föraren stöd att hålla fordonet inom angiven hastighetsgräns. ISA ingår bland lagkrav för typgodkännande (General Safety Regulation) från 2022 och som standardutrustning i alla nya bilar inom EU från 2024. ISA har visat positiva trafiksäkerhetseffekter när det kopplats till försäkringspremier (Stigson et al., 2014).

- Förare med ISA kopplat till försäkringspremien överskred hastighetsgränsen med minst 6 km/t mer sällan än förare i kontrollgruppen, 6 % jämfört med kontrollgruppens 14 %.

##### **4.9.2.2 Forward Collision Warning, FCW (kollisionsvarning)**

FCW ger föraren en audiovisuell varning när bilen är på väg att kollidera med ett annat fordon och kan hjälpa till att bromsa optimalt vid initiering av föraren. Fungerar generellt från och med cirka 4-10 km/t. FCW finns både för detektering av bilar och oskyddade trafikanter.

- FCW reducerade antalet upphinnandeolyckor med personskada med ca 15 % (Cicchino, 2017)
- FCW reducerade antalet upphinnandeolyckor med personskada med ca 19 % (PARTS, 2022)
- FCW reducerade antalet upphinnandeolyckor med personskada med ca 25 % (Leslie et al., 2022)

##### **4.9.2.3 Autonomous Emergency Braking, AEB (automatisk nödbroms)**

AEB hjälper föraren att undvika eller begränsa följderna av en kollision mot annat fordon eller mot oskyddade trafikanter. Olika sensortekniker kan användas för att identifiera kritiska situationer, inklusive radar, kamera och LIDAR. Systemen kan automatiskt bromsa bilen utan initiering från föraren. Nödbromsning fungerar generellt från och med cirka 4-10 km/t. AEB mellan fordon fungerar i både lägre och högre hastigheter och adresserar upphinnande-, avsvängande-, korsnings- och mötesolyckor medan AEB med detektering av oskyddade adresserar fotgängare, cyklister och mopedister/motorcyklister.

AEB med fordonsdetektering:

- AEB low-speed (upp till ca 70 km/t) reducerade antalet upphinnandeolyckor med personskada med ca 45 % och ca 44 % för motpart (Cicchino, 2017)
- FCW+AEB reducerade antalet upphinnandeolyckor med personskada med ca 56 % och ca 59 % för motpart (Cicchino, 2017)
- FCW+AEB reducerade antalet upphinnandeolyckor med personskada med ca 53 % (PARTS, 2022)
- FCW+AEB reducerade antalet upphinnandeolyckor med personskada med ca 55 % (Leslie et al., 2022)

AEB med detektering av oskyddade:

- AEB reducerade antalet konfliktolyckor mellan fotgängare och motorfordon med 29-30 % (Cicchino, 2022)

### **4.9.3 Krocksäkerhet**

#### **4.9.3.1 Bälte**

Bälte har visat sig ha stor trafiksäkerhetseffekt genom att skydda passagerare vid krock (Kahane, 2015).

- Bälte reducerade dödsfall med 45 %, i alla olyckstyper med personbil för bilister i framsätet.
- Bälte reducerade skador av typen AIS2+ med 45 %.

AIS: Abbreviated Injury Scale är ett anatomiskt konsensusbaserat globalt kodningssystem skapat av Association for the Advancement of Automotive Medicine (AAAM) för att klassificera traumatiska skador i varje kroppsregion enligt dess relativa svårighetsgrad på en sexgradig ordinär skala. Skalan avser att beskriva det livshot som är förknippat med en skada snarare än en omfattande bedömning av skadans allvar och bestående men (AAAM, 2023).

#### **4.9.3.2 Airbag**

Krockkudde har visat sig ha stor trafiksäkerhetseffekt genom att skydda passagerare vid krock (Kahane, 2015).

- Krockkudde för förare reducerade dödsfall med 29% i frontala krockar.
- Krockkudde för förare reducerade skador av typen AIS3+ med 32% i frontala krockar.
- Kombinationen av krockgardin och krockkudde för torso reducerade dödsfall med 31% i sidokrockar på förarsidan (eng. near-side).

#### **4.9.3.3 Kombination av bälte och krockkudde**

Kombinationen av bälte och krockkudde ger goda trafiksäkerhetseffekter (Kahane, 2015).

- Kombinationen av bälte och krockkudde för förare reducerade dödsfall med 51% i alla krockar.
- Kombinationen av bälte och frontal krockkudde reducerade skador av typen AIS3+ med 52% i alla krockar.



- Kombinationen av bälte och krockkudde för förare reducerade dödsfall med 61% i frontala krockar.

#### **4.9.4 Seat Belt Reminder, SBR (bältespåminnare)**

Bältespåminnare kan reducera risken att dödas eller skadas i olyckor genom att öka bältesanvändningen (Høye och Elvik, 2015). Bältesanvändning är en förutsättning för att andra trafiksäkerhetsåtgärder, fordonssystem och fordons krocksäkerhet ska ge största möjliga effekt. Krafft et al. (2006) har uppskattat att bältesanvändningen i framsätena i bilar med bältespåminnare är 98,9 %. Det gäller bältespåminnare som uppfyller de kriterier som European New Car Assessment Programme (Euro NCAP) ställer (bland annat att bältespåminnaren inte ska vara lätt att avaktivera och att den ska avge ett högt och tydligt ljud i minst 90 sekunder). I bilar med mildare versioner av bältespåminnare var bältesanvändningen lägre. Regan et al. (2006) fann liknande resultat, bältesanvändningen ökade från 95,02 % utan bältespåminnare till cirka 99,9 % med bältespåminnare.

#### **4.9.5 Electronic Stability Control, ESC (antisladdsystem)**

Antisladdsystem kan reducera risken för trafikolycka men även dess konsekvenser, och är avgörande för att andra trafiksäkerhetsåtgärder, fordonssystem och fordons krocksäkerhet ska leverera trafiksäkerhet.

Effekten av ESC i polisrapporterade personskadeolyckor (Lie, 2006):

- Alla personskadeolyckor, exkl. upphinnandeolyckor: 17 %
- Alla bilister, exkl. i upphinnandeolyckor: 23 %
- Olyckor med omkomna och svårt skadade, exkl. upphinnandeolyckor: 22 %
- Omkomna och svårt skadade bilister, exkl. i upphinnandeolyckor: 27 %

Effekten av ESC i polisrapporterade personskadeolyckor fördelat på olyckstyp (Lie, 2006):

- Singel-, möte- och omkörningsolyckor: 31 %
- Singel-, möte- och omkörningsolyckor, omkomna och svårt skadade: 41 %
- Singelolyckor, omkomna och svårt skadade: 44 %

Effekten av ESC i polisrapporterade personskadeolyckor fördelat på väglag (Lie, 2006):

- Singel-, möte- och omkörningsolyckor, torrt väglag: 23 %
- Singel-, möte- och omkörningsolyckor, vått väglag: 56 %
- Singel-, möte- och omkörningsolyckor, is och snö: 49 %

#### **4.9.6 European New Car Assessment Programme (Euro NCAP)**

*Euro NCAP har skapat det femstjärniga säkerhetsbetygssystemet för att hjälpa konsumenter, deras familjer och företag att enklare kunna jämföra fordon och hjälpa dem att identifiera det säkraste valet för deras behov.*

*Säkerhetsbetygen bestäms genom ett antal fordonstester som utformas och utförs av Euro NCAP. De här testen representerar på ett förenklat sätt viktiga verkliga olycksscenarier som kan resultera i att passagerare eller andra trafikanter skadas eller omkommer.*

*Ett säkerhetsbetyg kan visserligen aldrig helt fånga komplexiteten i verkligheten, men de förbättringar på bilarna och den teknik som utvecklats under de senaste åren för att kunna leva upp till höga säkerhetsstandarder har visat sig ge verkliga fördelar till konsumenter i Europa och till samhället som helhet (Euro NCAP, 2023).*

Euro NCAP genomför tester inom fyra områden:

- Skydd av vuxna
- Skydd av barn
- Oskyddade trafikanter
- Förarstödsystem

Euro NCAPs fordonstester har visat sig ha god korrelation med verkligt utfall (Sternlund, 2011; Strandroth et al., 2011; Strandroth et al., 2014; Kullgren et al., 2019).

#### **4.9.6.1 Krocksäkerhet**

De olika krocktester som genomförs finns beskrivna i Euro NCAPs testprotokoll (Euro NCAP, 2023).

#### **Kollision mellan personbilar**

För 5-stjärniga bilar jämfört med 2-stjärniga bilar var andelen personskador lägre i kollision mellan två personbilar (Kullgren et al., 2019).

- Risken för skador med AIS3+ var 34 % lägre.
- Risken för svår och dödlig skada var 22 % lägre
- Risken för dödlig skada var 40 % lägre.
- Risken för allvarlig skada (RPMI) var 42 % lägre.

*RPMI: Risk för permanent medicinsk invaliditet. Se Malm et al., (2008). Den svenska definitionen av allvarligt skadad utgörs av permanent medicinsk invaliditet på minst 1% (RPMI  $\geq$ 1%, skrivs även RPMI1+).*

Euro NCAPs fordonstester har även visat sig ha god korrelation med verkligt utfall för oskyddade trafikanter. I kollisioner mellan personbil och fotgängare var risken för personskada hos fotgängaren lägre i kollision med 2-stjärniga bilar jämfört med 1-stjärniga bilar, i vägmiljöer med hastighetsgräns upp till 50 km/t (Sternlund, 2011; Strandroth et al., 2011).

- Risken för skador med AIS2+ var 17 % lägre.
- Risken för dödlig och allvarlig skada (mRSC  $\geq$ 1%) var 17 %
- Risken för dödlig och mer allvarlig skada (mRSC  $\geq$ 5%) var 26 %
- Risken för dödlig och mycket allvarlig skada (mRSC  $\geq$ 10%) var 38%

RSC: Risk of Serious Consequences, ursprungligen från Gustafsson et al., (1985).

mRSC: Medelrisken av kombinationen dödsrisk (ISS) och risk för permanent medicinsk invaliditet (RPMI).

ISS: Injury Severity Score baseras på tre kroppsregioners mest dödliga skador (högst AIS) och utgör dödsrisk för en individ.

### **Fotgängare i kollision med personbil**

Vid en jämförelse av risken för fotgängare som blivit påkörda av personbilar med låg och hög poäng i Euro NCAPs fotgängartester visade sig bilar med hög poäng resultera i ett lindrigare skadeutfall som varierade från 20-56 % lägre (Strandroth et al., 2014).

- Risken för skador med MAIS2+ var 20 % lägre
- Risken för allvarlig skada (RPMI1+) var 24 % lägre
- Risken för mycket allvarlig skada (RPMI10+) var 56 % lägre.

### **Cyklister i kollision med personbil**

Vid en jämförelse av risken för cyklister som blivit påkörda av personbilar med låg och hög poäng i Euro NCAPs tester visade sig bilar med hög poäng resultera i ett lindrigare skadeutfall som varierade beroende på skadegrad och kroppsregion (Strandroth et al., 2014).

- Risken för huvudskador med AIS2+ var 83 % lägre
- Risken för allvarliga huvudskador (RPMI1+) var 50 % lägre
- Risken för mycket allvarliga benskadador (RPMI10+) var 45 % lägre.
- Risken för allvarliga skador för resterande kroppsregioner var lägre (AIS2+ 49 %, RPMI1+ 34 % och RPMI10+ 54 %)

### **Nyare bilmodeller är säkrare**

I takt med att bilmodeller blir säkrare med tiden ökar kraven i Euro NCAPs tester. I en jämförelse av bilmodeller lanserade 1980-1984 med dem som lanserades 2015-2018 var andelen av bilisters personskador lägre (Kullgren et al., 2019).

- Risken för personskador med AIS 3+ var 67 % lägre.
- Risken för svår och dödlig skada var 58 % lägre.
- Risken för dödlig skada var 88 % lägre.
- Risken för allvarlig skada (RPMI) var 73 % lägre.

#### **4.9.6.2 Förarstödsystem**

I Euro NCAPs tester ingår utöver krocksäkerhet ett antal förarstödsystem. Testerna beskrivs närmare i testprotokollen. Det finns ett antal områden inom förarstödsystem som testas. Dessa är följande.

- Safe Driving
- Collision avoidance
- AEB Car-to-car Systems
- Lane Support Systems
- Speed Assist Systems

Exempel på system som ingår är SBR, ESC, LDW, LKA, ELK, ISA, speed limiter, intelligent ACC, FCW och AEB, se European New Car Assessment Programme (2023).

#### 4.9.7 Referenser

AAAM, 2023, <https://www.aaam.org/abbreviated-injury-scale-ais/>

European New Car Assessment Programme, 2023, <https://www.euroncap.com/sv>

Cicchino, J. B. (2018). Effects of lane departure warning on police-reported crash rates. *Journal of Safety Research*, 66, 61-70.

Cicchino, J. B. (2022). Effects of automatic emergency braking systems on pedestrian crash risk. *Accident Analysis & Prevention*, 172, 106686.

Cicchino, J. B. (2017). Effectiveness of forward collision warning and autonomous emergency braking systems in reducing front-to-rear crash rates. *Accident Analysis & Prevention*, 99, 142-152.

Gustafsson, H., Nygren, A., & Tingvall, C. (1985). Rating system for Serious Consequences (RSC) due to traffic accidents-risk of death or permanent disability (No. 856075). *SAE Technical Paper*.

Høye, A., Elvik, R., (2015), <https://www.tshandbok.no>

Kahane, C. J. (2015). Lives saved by vehicle safety technologies and associated Federal Motor Vehicle Safety Standards, 1960 to 2012—Passenger cars and LTVs—With reviews of 26 FMVSS and the effectiveness of their associated safety technologies in reducing fatalities, injuries, and crashes. *Report No. DOT HS, 812, 069*.

Kullgren, A., Axelsson, A., Stigson, H., & Ydenius, A. (2019, June). Developments in car crash safety and comparisons between results from EURO NCAP tests and real-world crashes. In *Proceedings of the 26th Enhanced Safety of Vehicle (ESV) Conference*.

Krafft, M., Kullgren, A., Lie, A. and Tingvall, C. (2006). The use of seat belts in cars with smart seat belt reminders—results of an observational study, *Traffic injury prevention* 7(2): 125–129.

Leslie, A. J., Kiefer, R. J., Flannagan, C. A., Owen, S. H., Schoettle, B. A. (2022). *Analysis of the Field Effectiveness of General Motors Model Year 2013-2020 Advanced Driver Assistance System Features*. UMTRI.

Malm, S., Krafft, M., Kullgren, A., Ydenius, A., & Tingvall, C. (2008). Risk of permanent medical impairment (RPMI) in road traffic accidents. In *Annals of Advances in Automotive Medicine/Annual Scientific Conference* (Vol. 52, p. 93). Association for the Advancement of Automotive Medicine.

PARTS (2022). *Real-world Effectiveness of Model Year 2015–2020 Advanced Driver Assistance Systems*. The MITRE Corporation, 22-3734.

Regan, M. A., Triggs, T. J., Young, K. L., Tomasevic, E., Stephan, K. and Tingvall, C. (2006). On-road evaluation of intelligent speed adaptation, following distance warning and seat-belt reminder systems. Final results of the TAC SafeCar project. report No. 253. MUARC.

Stigson, H., Hagberg, J., Kullgren, A., & Krafft, M. (2014). A one year pay-as-you-speed trial with economic incentives for not speeding. *Traffic injury prevention*, 15(6), 612-618.

Sternlund, S. (2020). *Traffic Safety Potential and Effectiveness of Lane Keeping Support*. Chalmers Tekniska Högskola (Sweden).

Sternlund, S., Strandroth, J., Rizzi, M., Lie, A., & Tingvall, C. (2017). The effectiveness of Lane Departure Warning systems – a reduction in real-world passenger car injury crashes. *Traffic Injury Prevention*, 18(2):225-229. DOI: 10.1080/15389588.2016.1230672.

Sternlund, S. (2011). Korrelationen mellan fotgängares skador i verkliga olyckor och Euro NCAPs testresultat för fotgängarskydd (Master's thesis). Department of Science and Technology, University of Linköping, Norrköping, Sweden. LiU-ITN-TEK-A--11/059--SE.

Strandroth, J., Rizzi, M., Sternlund, S., Lie, A., & Tingvall, C. (2011). The correlation between pedestrian injury severity in real-life crashes and Euro NCAP pedestrian test results. *Traffic injury prevention*, 12(6), 604-613.

Strandroth, J., Sternlund, S., Lie, A., Tingvall, C., Rizzi, M., Kullgren, A., ... & Fredriksson, R. (2014). Correlation between Euro NCAP pedestrian test results and injury severity in injury crashes with pedestrians and bicyclists in Sweden. *Stapp car crash journal*, 58, 213



Trafikverket, 781 89 Borlänge. Besöksadress: Röda vägen 1.  
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 50

[www.trafikverket.se](http://www.trafikverket.se)