



Handelshögskolan  
VID GÖTEBORGS UNIVERSITET

# ÖKADE HASTIGHETERS EKONOMISKA KONSEKVENSER FÖR SAMHÄLLET SOM HELHET

– en sammanvägning av individernas, näringslivets, kommunernas, landstingens och statens primära kostnader och besparingar

## **Magisteruppsats**

Industriell och finansiell ekonomi

Handelshögskolan vid Göteborgs Universitet

Höstterminen 2009

## **Författare**

Malin Larsson

790416

Erik Suneson

860128

## **Handledare**

Zia Mansouri



## FÖRORD

Vi vill tacka samtliga som har bidragit med information till denna uppsats. Speciellt vill vi tacka vår kontaktperson Alice Dahlstrand på Vägverket som gav oss detta intressanta uppsatsförslag.

Vad vi vill påvisa i uppsatsen är att hastighetsöverträdelser inte bara orsakar kostnader som de flesta av oss kanske tänker på, såsom ökad drivmedelskostnad. Hastighetsöverträdelser resulterar i många olika typer av kostnader och besparingar och vi vill i en modell visa samhällets "prislapp" för en ökning av dagens medelhastighet. En större förståelse för vad fortkörning har för ekonomiska effekter borde vara av intresse för de flesta som kör på våra vägar. Vår förhoppning är att undersökningen ska bidra till ökad förståelse för problematiken som följer av hastighetsöverträdelser.

Göteborg den 4 februari 2010

.....

Malin Larsson

.....

Erik Suneson



# SAMMANFATTNING

**Titel:** Ökade hastigheters ekonomiska konsekvenser för samhället som helhet - en sammanvägning av individernas, näringslivets, kommunernas, landstingens och statens primära kostnader och besparingar

**Författare:** Malin Larsson och Erik Suneson

**Bakgrund:** Hastighetsöverträdelser på de svenska vägarna är ett underskattat problem som i hög grad påverkar folkhälsan. Fortkörning är idag ett socialt accepterat fenomen. Samhället premierar snabbhet och effektivitet, vi vill hinna med så mycket som möjligt på kortast möjliga tid, både privat och i arbetet. Det finns en belöning i att köra för fort. Attityden verkar vara att fördelarna överväger nackdelarna.

Statistik visar att Sverige är sämre än många andra länder i Europa på att hålla hastigheten. Över hälften av de svenska trafikanterna kör för fort, dock är Sverige världsledande på trafiksäkerhet och har ett av de lägsta dödstalerna per invånare globalt.

Hastighetsöverträdelser orsakar kostnader för olika sociopolitiska grupper i samhället. Kostnaderna för hastighetsöverträdelser är bland annat ökade skade- och dödstal, miljöutsläpp som direkt påverkar folkhälsan, buller och ökad bränsleförbrukning.

**Syfte:** Att öka kunskapen om hastighetsöverträdelserns ekonomiska konsekvenser för samhället i stort.

**Frågeställning:** Hur påverkas samhällets totala kostnader om medelhastigheten ökar på grund av ökade hastighetsöverträdelser?

**Metod:** Ett deskriptivt synsätt med både kvantitativa och kvalitativa inslag. De kvalitativa inslagen kommer bestå av intervjuer och de kvantitativa i form av historiska data och rapporter. Undersökningens resultat redovisas i en värderingsmodell.

**Slutsats:** Samhällets kostnader ökar med ökade hastighetsöverträdelser. Värderingsmodellen visar att både de positiva och negativa ekonomiska följderna av hastighetsöverträdelser är stora. Vilken sida som slutligen "vinner" beror dock på vilken tolkning som resultaten ges.

# INNEHÅLL

<b>1. INLEDNING .....</b>	<b>1</b>
1.1 BAKGRUND .....	1
1.2 PROBLEMANALYS .....	3
1.3 PROBLEMFÖRMULERING .....	5
1.4 SYFTE .....	5
<b>2. METOD .....</b>	<b>6</b>
2.1 VETENSKAPLIG METOD.....	6
2.2 VAL AV METOD.....	7
2.3 DATAINSAMLING .....	7
2.4 ANALYSMODELL .....	8
2.4.1 "Potensmodellen" .....	9
<b>3. TEORETISK REFERENS RAM .....</b>	<b>12</b>
3.1 FÖRARNAS FÖRHÅLLNINGSSÄTT TILL HASTIGHETSBEGRÄNSNINGARNA .....	12
3.2 HASTIGHETSÖVERTRÄDELSER – BÖTER .....	13
3.3 TRAFIKOLYCKOR.....	14
3.4 TIDSVÄRDERING .....	14
3.5 VÄGTRAFIKENS PÅVERKAN PÅ HÄLSAN .....	15
3.5.1 Kvävedioxid (NO <sub>2</sub> ).....	15
3.5.2 Ozon .....	15
3.5.3 Partikelmateria (PM) .....	16
3.5.4 KOLVÄTE.....	16
3.6 KOLDIOXIDUTSLÄPP OCH DRIVMEDELSFÖRBRUKNING.....	16
3.7 BULLER .....	17
3.8 VÄGENS UPPBYGGNAD, DRIFT OCH UNDERHÅLL .....	17
<b>4. EMPIRI OCH ANALYS.....</b>	<b>20</b>
4.1 FORDONSSTATISTIK FRÅN 2008.....	20
4.2 BÖTER FÖR HASTIGHETSÖVERTRÄDELSER.....	21
4.3 TIDSVINST .....	22
4.4 KOSTNADER FÖR TRAFIKOLYCKOR .....	24
4.5 KOSTNADER FÖR UTSLÄPP.....	27
4.6 DRIVMEDELSFÖRBRUKNING .....	29
4.7 KOSTNADER FÖR BULLER.....	30

4.8 KOSTNADER FÖR UNDERHÅLL.....	32
4.9 VÄRDERINGSMODELL.....	34
4.9.1 Reflektioner .....	34
<b>5. SLUTSATSER .....</b>	<b>36</b>
5.1 SLUTSATS.....	36
5.2 VIDARE FORSKNING .....	37
<b>REFERENSER .....</b>	<b>I</b>
<b>BILAGA 1: FORDONSSTATISTIK .....</b>	<b>VI</b>
<b>BILAGA 2: OLYCKSKOSTNADER .....</b>	<b>VIII</b>
<b>BILAGA 3: EMISSIONSKOSTNADER .....</b>	<b>X</b>
<b>BILAGA 4: BULLERKOSTNADER .....</b>	<b>XII</b>
<b>BILAGA 5: HASTIGHETSSAMBAND .....</b>	<b>XV</b>

## Tabellförteckning

<b>Tabell 2.1</b> Analysmodell.....	9
<b>Tabell 3.1</b> Bötesbelopp .....	13
<b>Tabell 4.1</b> Registrerade fordon 2008.....	20
<b>Tabell 4.2</b> Körsträckor per fordonstyp.....	21
<b>Tabell 4.5</b> Sammanviktat tidsvärde för samtliga fordon .....	23
<b>Tabell 4.6</b> Tidsvinst i kr/år.....	24
<b>Tabell 4.7</b> Antal olyckor och dess utgång 2004-2008.....	25
<b>Tabell 4.8</b> Värderingar av materiella kostnader, risk och totalt per verkligt fall respektive verkliga fall inklusive omräkningsfaktorn för bortfall.....	25
<b>Tabell 4.9</b> Kostnader för trafikolyckor.....	26
<b>Tabell 4.10</b> Regionala + lokala kostnader för föroreningar, ett riksgenomsnitt.....	27
<b>Tabell 2.2</b> Formler för utsläpp av emissioner .....	27
<b>Tabell 4.11</b> Utsläppskostnader .....	28
<b>Tabell 4.12</b> Drivmedelsförbrukning per fordon i liter/mil .....	30
<b>Tabell 4.13</b> Drivmedelskostnader.....	30
<b>Tabell 4.14</b> Bullernivåer vid respektive hastighet mätt i dB.....	31
<b>Tabell 4.15</b> Bullerkostnader .....	31
<b>Tabell 4.16</b> Underhållskostnader.....	32
<b>Tabell 4.16</b> Värderingsmodell.....	34



**Bildförteckning**

**Bild 2.1** Förändring av trafiksäkerheten om medelhastigheten ändras från v0 till v1..... **Fel!**

**Bokmärket är inte definierat.**

**Bild 2.2** "Potensmodellen" ..... **Fel! Bokmärket är inte definierat.**

**Bild 3.1** Förenklat relationssamband mellan kväveoxider och skadliga luftföroreningar..... 15

**Bild 3.2** Vägens uppbyggnad i genomskärning..... 18

# 1. INLEDNING

*I det inledande kapitlet ges en bakgrundsbeskrivning om Vägverkets och allmänhetens syn på hastighetsöverträdelser i Sverige och hur situationen ser ut idag. En diskussion förs sedan om hastighetsöverträdelsernas problematik och dess påverkan på skilda sociopolitiska grupper som sedan mynnar ut i en problemformulering. Kapitlet avslutas med en beskrivning av uppsatsens syfte.*

## 1.1 Bakgrund

Nästan ingen lämnas oberörd när det diskuteras hastigheter på vägarna. Vad var och en tycker om hastigheten påverkas av en mängd olika saker. Det kan bero på hur gammal man är och i vilket skede i livet man befinner sig. Bor man intill en väg där hastighetsbegränsningarna sällan hålls är inställningen annorlunda än om man bor i ett lugnare område. Har man småbarn är man mer vaksam när man kör förbi hus som ligger intill vägen och andra ställen där man vet att småbarn kan vistas. För andra är tiden den viktigaste faktorn och då trycker man lite extra på gasen för att fortare komma fram till slutmålet. Miljövänner tänker mer på att köra lugnt för att minska miljöpåverkan. Hastigheten på vägarna är något som berör alla vare sig det är av ekonomiska, miljömässiga eller andra mer subjektiva anledningar.

Vägverket har högt ställda mål om att minska farten på de svenska vägarna. Den senaste mätningen av fordonshastigheter från 2004 visade att endast 43 procent av all trafik på de statliga vägarna hålls inom rådande hastighetsgränser. På sträckor med automatisk hastighetskontroll (ATK) är i regel efterlevnaden något högre. För dem som kör över hastighetsgränserna är den genomsnittliga överträdelsen 10 km/h. Statistik visar att Sverige är sämre än många andra länder i Europa på att hålla hastigheten (Vägverket publikation 2008:31). Medelhastigheten har mellan åren 1997-2004 då den senaste omfattande kartläggning av Vägverket gjordes, ökat med fem kilometer i timmen för

personbilar på 110-vägar och för tunga lastbilar på 70-vägar (Vägtrafikinspektionen publikation 2005-1).

Vägverkets mål är att 80 procent av alla förare ska köra lagligt (Vägverket publikation 2008:31) Att förstå varför de flesta överskrider hastighetsbegränsningarna är därför viktigt. Fortkörning är idag ett socialt accepterat fenomen. Vi styrs av normer, vi ser hur andra agerar och rättar oss därefter. En stor del av människans handlingar sker mer eller mindre automatiskt och fortkörning är en ovana som man sällan reflekterar över. Denna inställning måste ändras enligt Vägverket så att fortkörning får en lika negativ klang som rattfylleri.

Samhället premierar snabbhet och effektivitet, vi vill hinna med så mycket som möjligt på kortast möjliga tid både privat och i arbetet. Det finns en belöning i att köra för fort, vi kommer fram snabbare och känner oss effektiva. Attityden verkar vara att fördelarna med att köra fort överväger nackdelarna. Många finner en tillfredsställelse i att köra för fort, en frihetskänsla och en känsla av kontroll. Detta i kombination med att riskmedvetenheten är relativt låg kostar samhället stora summor och är en direkt fara för individen och omgivningen.

Sverige är världsledande på vägsäkerhet och har bland det lägsta dödstalet per invånare globalt (Vägverket publikation 2008:109). Detta är mycket tack vare Riksdagens instiftande av Nollvisionen 1997. Nollvisionen är grunden för allt trafiksäkerhetsarbete i Sverige och innebär ett etiskt ställningstagande att ingen ska dö eller skadas allvarligt i trafiken. Säkerheten på vägarna ska anpassas till människans förutsättningar och en av många åtgärder är att reglera hastigheten på våra vägar. Sedan Nollvisionen etablerats i Sverige har antalet dödade minskat i vägtrafiken.

Vägverket har under 2008 och 2009 sett över hastigheten på våra vägar ute i landet. Syftet är att rädda liv och minska påverkan på klimatet. Hastigheten anpassas efter vägens trafiksäkerhetsstandard och efter Nollvisionens mål. Det nya systemet bygger på ett tiostegssystem och innebär att dagens hastighetsgränser kompletteras med 40, 60, 80, 100 och 120 kilometer per timme. Vinsterna med de nya hastighetsförändringarna väntas bli många. Åtgärderna på det statliga vägnätet väntas kunna spara tio liv per år och minska koldioxidutsläppen avsevärt. De positiva samhällsekonomiska effekterna väntas uppgå till cirka 50 miljoner kronor per år. Vägverkets förhoppning är också att den nya utformningen ska öka bilisternas acceptans för hastighetsbegränsningar

och miljön. Ökad kunskap kan bidra till att fler kör lagligt vilket ökar samhällsvinsten ytterligare. (Vägverkets faktablad 080327).

Miljöfrågor är mer aktuella än någonsin. Hotet mot miljön med växthusgaser och den globala uppvärmningen har aktualiserats på senare tid. Vägtrafiken bidrar markant till försämrad miljö i form av luftföroreningar och försämrad folkhälsa. Utsläpp av koldioxid, kväveoxider och andra emissioner påverkar världens klimat genom ökad växthuseffekt. Vägtransporter står idag för en tredjedel av Sveriges totala koldioxidutsläpp och denna siffra förväntas öka i takt med att vägtrafiken ökar (Vägverket publikation 2004:102).

Sverige har långsiktiga transportpolitiska mål för att minska vägtrafikens miljöpåverkan och säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktig hållbar transportförsörjning för medborgare och näringsliv. Ett av dessa delmål är att trafiken håller hastighetsgränserna. (SIKA, 2006)

## **1.2 Problemanalys**

Hastighetsöverträdelser på de svenska vägarna är ett underskattat problem som i hög grad påverkar folkhälsan. Detta bland annat i form av ökade dödstal/trafikskador och luftföroreningar. Vägverket gör mycket för att hålla hastigheterna nere men förarna själva måste också ändra sin attityd till fortkörning. Wallén och Åberg (2007) visar att majoriteten av alla trafikanter kör för fort och att 20 procent av alla dödsolyckor skulle kunna undvikas om fartgränserna respekterades. Vägverket har gjort liknande beräkningar som även påvisar att koldioxidutsläppen skulle minska med 700 000 ton årligen (Vägverket faktablad 080327). Detta motsvarar utsläpp från 200 000 bilar med normal körning per år (Vägverket "Rätt hastighet kan rädda liv 2007).

Hastighetsöverträdelser orsakar olika slags kostnader för olika sociopolitiska grupper i samhället. Sociopolitiska grupper i samhället vi kan skilja på är individerna, näringslivet, staten, kommunerna samt landstingen. Vissa kostnader är samma för alla grupper medan andra kostnader tillfaller en specifik grupp även om flera aktörer är med och orsakar kostnaderna. Alla dessa sociopolitiska aktörer medverkar till den totala kostnaden för samhället som fortkörning orsakar.

För individen är direkta konsekvenser av hastighetsöverträdelser fortkörningsböter

och ökad bränsleförbrukning. Indirekta kostnader är bland annat den ökade risken för att förolyckas eller skadas vid högre hastigheter. Körning i högre hastigheter ökar miljöutsläppen och höjer bullernivån vilket är direkt skadligt för omgivningen.

Trafikolyckor innebär kostnader i form av personskador, dödsfall och materiella skador. Nilsson (2000) har påvisat ett samband mellan ökningen av hastighet och trafiksäkerhet. Relativt låga hastighetsökningar får en förödande effekt på olycksstatistiken. Nilsson har bland annat räknat ut den statistiska sannolikheten för ökade olyckor vid högre hastigheter men inte vad detta konkret kostar samhället i kronor. Den här faktorn kommer att behandlas i uppsatsen.

Miljöutsläpp från vägtrafiken kostar samhället pengar i form av försämrad miljö och hälsa. Künzli m.fl. (2000) visar att utsläpp från trafiken markant ökar risken för dödlighet och sjukdomar. Undersökningen visar att hälften av alla dödsfall orsakade av luftutsläpp kommer från vägtrafiken. Världshälsoorganisationen WHO (2005) påvisar också sambandet mellan utsläpp från trafiken och ökade sjukdomar. Bensin- och dieselfordon skapar hälsofarliga avgaser som kväveoxider (NO och NO<sub>2</sub>), kolmonoxid (CO) och partikelmaterial (PM) enligt WHO:s rapport. Kväveoxider orsakar skada på hälsan i form av ökad risk för astma och allergier, men också på miljön i form av ökad försurning. Av kvävedioxid bildas ozon och partikelmaterial, som kan orsaka lungproblem och cancer. Partikelmaterial uppstår inte bara vid förbränning i motorer utan också från slitage av vägar, däck och bromsar. Dessa miljöstudier har ibland ett endimensionellt perspektiv på de kostnader som uppstår. Genom ett flerdimensionellt perspektiv kan vi på ett koherent sätt räkna ut kostnaderna för de största emissionerna. Miljökostnaden måste alla grupper i samhället bära oavsett om de orsakade utsläppen eller inte och ökade hastigheter har bevisligen en stark negativ miljöpåverkan.

Att köra för fort är för många en vana och något man inte reflekterar över. För de flesta handlar fortkörning om att spara tid och effektivisera. Det sägs ju att tid är pengar, men tidsvinsten som uppstår vid högre hastigheter är marginell vilket nog få reflekterar över. Restiden man sparar genom att köra 100 km/h istället för 90km/h i en mil är cirka 40 sekunder. Håller man denna hastighet i 10 mil sparar man sju minuter. Denna tidsvinst kan ställas i proportion mot den dubblade risken man utsätter sig för att förolyckas, negativ miljöpåverkan samt ökade bränslekostnader (Vägverket "Nu justerar vi hastigheterna" 2009). De negativa konsekvenserna för hastighetsöverträdelser borde således vida överstiga dess positiva effekter.

### **1.3 Problemformulering**

Många undersökningar har gjorts om samhällets delkostnader men det finns ingen modell som på en och samma gång väger samman de totala kostnaderna för fortkörning. Denna kunskapslucka vill vi täppa igen. Ökad förståelse för fortkörningsproblematiken och dess konsekvenser kan rädda liv och miljö samt stärka samhällsekonomin. Hastighetsöverträdelser som undersöks i studien är 1 km/h, 5km/h samt 10 km/h. Detta leder oss till problemformuleringen:

- Hur påverkas samhällets totala kostnader om medelhastigheten ökar på grund av ökade hastighetsöverträdelser?

### **1.4 Syfte**

Syftet med denna uppsats är att öka kunskapen om hastighetsöverträdelers konsekvenser för samhället i stort. Härmed avser denna studie att utreda vilka kostnader som hastighetsöverträdelser på de svenska vägarna ger upphov till och att sedan skapa en modell som väger samman kostnaderna för alla aktörer i samhället. Vår förhoppning är att Vägverket ska ha nytta av våra uträkningar och resonemang.

## 2. METOD

*I metodkapitlet redogör vi för vilken information vi har använt oss av samt hur vi har gått till väga för att få fram den. Undersökningens analysmetod förklaras närmare för att läsaren ska få förståelse för undersökningens tillvägagångssätt.*

### 2.1 Vetenskaplig metod

För att besvara en problemformulering bör man välja en metod som gör det enkelt att samla in data för att nå bästa möjliga slutsatser. Valet kan stå mellan att göra en kvalitativ eller kvantitativ studie och om man ska använda primär- eller sekundärdata.

Det finns en mängd skilda typer av undersökningar men i huvudsak kan man urskilja två huvudtyper: explorativa och deskriptiva ansatser. När det finns luckor i vår kunskap om ett visst problemområde kommer undersökningen vara utforskande, explorativ. Inom problemområden med redan god kunskap blir undersökningen mer beskrivande, deskriptiv. Forskaren begränsar sig till att undersöka några aspekter av de fenomen man är intresserad av och beskriva dessa grundligt (Bryman, 2002).

Inom samhällskunskapen brukar man skilja mellan två metodiska angreppssätt, det kvalitativa och det kvantitativa. Den kvalitativa forskningsmetoden uppfattas som en forskningsstrategi som lägger vikt vid ord vid insamlingen av data. Man analyserar hur individer uppfattar och tolkar den sociala verkligheten. Teori genereras med hjälp av de praktiska forskningsresultaten. Intervjuer är ett mycket vanligt sätt att samla in data (Bryman 2002)

Kvantitativ forskningsmetodik handlar om insamling av numerisk data och tolkning av dessa. Forskningen är av deduktiv karaktär, man utgår från en redan existerande teori för att skapa en hypotes. Denna hypotes undersöks sedan och prövas mot teorin. Kan

resultatet kopplas ihop med teorin har man funnit ett kausalt samband vilket bekräftar resultatet (Bryman, 2002).

## 2.2 Val av metod

Vi har valt att använda ett deskriptivt synsätt med explorativa inslag för att bäst möjligt besvara vår frågeställning. Undersökningen kommer att vara beskrivande då det redan finns en mängd publicerad data inom problemområdet och problemet är tämligen strukturerat. Den explorative delen består av intervjuer där vår kunskap är otillräcklig. Den deskriptiva metoden placeras under rubriken blandade undersökningar och kommer således innehålla både kvantitativa och kvalitativa inslag (Lundahl & Skärvad 1999). De kvalitativa inslagen kommer bestå av intervjuer och de kvantitativa i form av historiska data och rapporter.

## 2.3 Datainsamling

Datakällor kan indelas i primärdata och sekundärdata. Vi har valt att använda oss av båda i vår forskningsprocess.

Våra sekundärdata till den empiriska delen är till största del publikationer framtagna av Vägverket. Dessa rapporter är offentliga och finns på deras hemsida. Vägverket är en statlig myndighet med vitt skilda arbetsuppgifter, bland annat att sköta väghållningen i landet. Vägverket samarbetar med andra statliga myndigheter och forskningsinstitut vid framställning av publikationer. Information från dessa myndigheter har varit enkel att få tag i samt mycket tillförlitlig vilket har föranlett att mycket sekundärdata har använts i studien. Vi använder oss av ett flertal publikationer från dessa:

SIKA, Statens institut för kommunikationsanalys är en myndighet under Näringsdepartementet och arbetar med att analysera och presentera data för beslutsunderlag inom transport och kommunikationssektorn i Sverige (SIKA – körsträckor). Från SIKA har vi fått relevant statistiskt underlag för sammanlagda körsträckor i landet, samt för vägtrafikskador.

VTI, Statens väg- och transportforskningsinstitut är ett oberoende forskningsinstitut inom transportsektorn. VTI utför forskning och utvecklingsverksamhet inom bland annat vägsäkerhet. Vägverket och Vinnova är enskilt största uppdragsbeställare. Genom VTI:s rapporter har vi fått kunskap om trafik och vägsäkerhet, väguppbyggnad och



utsläpp.

För att kunna analysera data i vår värderingsmodell har vi sammanställt en teoretisk referensram. Denna referensram tar upp relevanta teorier som ligger till grund för förståelse av problemet. Teorierna är inhämtade från böcker och vetenskapliga artiklar. Med hjälp av artikelsökning i databaser tillhandahållna via Handelshögskolans Ekonomiska Bibliotek fick vi tag på relevanta vetenskapliga artiklar.

Primärdata är information som inte tidigare blivit publicerad eller insamlad. Vi har i vår uppsats valt att genomföra ett fåtal intervjuer. De vanligaste intervjuformerna är ostrukturerade och semistrukturerade. Ostrukturerade intervjuer kan liknas vid ett vanligt samtal där respondenten får svara och associera fritt. Vi valde att använda denna intervjuform då vi fann det önskvärt att respondenterna kunde tala fritt och öka vår förståelse inom valda ämnesområden. Vi har valt att intervjua personer med god kunskap och insyn i ämnesområden där sekundärdata inte har gett oss tillräckligt god förståelse. Det har funnits en enorm flora av publikationer med relevant information men svårigheter har varit att gallra och tolka innehållet. Genom intervjuer har vi tydligare fått svar på våra frågor och kunnat föra intressanta resonemang kring vår valda frågeställning.

## 2.4 Analysmodell

Nedan presenteras analysmodellen som används för att besvara frågeställningen. Eftersom flertalet kostnader för hastighetsöverträdelser på vägarna uppkommer i flera socio-politiska grupper (individ, näringsliv, kommun, landsting och stat) så kommer modellen inte att indelas på kategori utan på kostnadsslag. Att göra indelningen efter grupp har visat sig vara allt för svår att genomföra. Ett fullgott statistiskt underlag för dessa beräkningar har vi inte fått tag på.

Modellen kommer att ge svar på vad kostnaden blir per år om samtliga bilister kör för fort enligt de överträdelser som anges och vad då kostnaden skulle bli för hela samhället enligt de variabler som tas upp i modellen.

Vägverkets senaste kartläggning av genomsnittliga reshastigheter 2004 på statliga vägar visar att medelhastigheten på dessa var  $81,6 \pm 1,6$  km/h och att den genomsnittliga

hastighetsöverträdelsen var  $10,4 \pm 0,3$  km/h. Intervallen inkluderar till 95 procent de sanna värdena. (Svedung, 2004)

Dessa hastigheter kommer att ligga som grund för vilka hastighetsöverträdelser som undersöks i modellen. Utgångspunkten blir därför 81,6 km/h och överträdelserna 1 km/h, 5 km/h respektive 10 km/h kommer att undersökas. 1 km/h undersöks för att kostnaden även ifrån en så liten överträdelse förväntas ge stora värden. 10 km/h är ungefär den genomsnittliga överträdelsen och kommer därför vara den största överträdelsen som undersöks.

De kostnader som tas upp är dels de som vi kommit fram till är relevanta tillsammans med vår kontaktperson Alice Dahlstrand på Vägverket och hennes chef. Analysmodellen tar endast upp den part som i första hand får betala för kostnaden alternativt vinner på hastighetsöverträdelsen. Att andra grupper sekundärt får betala, till exempel i form av skatt, beaktas inte.

<b>Hastighetsöverträdelser</b>	<b>1 km/h</b>	<b>5 km/h</b>	<b>10 km/h</b>
Böter för hastighetsöverträdelser			
Tidsvinstvärdering			
Kostnader för trafikolyckor			
Kostnader för utsläpp av kväveoxider			
Kostnader för utsläpp av kolväte			
Kostnader för utsläpp av koldioxid			
Kostnader för utsläpp av partiklar			
Kostnader för drivmedelsförbrukning			
Bullerkostnader			
Kostnader för underhåll av vägarna			
<b>Summa</b>			

*Tabell 2.1 Analysmodell*

### 2.4.1 "Potensmodellen"

Potensmodellen, framtagen av VTI, beskriver sambandet mellan en förändring i hastigheten och följderna av denna förändring i antalet olyckor och konsekvenserna som denna förändring leder till. Modellen kommer därför att ligga till grund för variabeln "ökade kostnader för trafikolyckor" i vår analysmodell.

*”Det finns åtminstone fem fördelar med modellen:*

- *Modellen är lätt att härleda och är symmetrisk. Såväl höjningar som sänkningar av hastigheten kan beaktas.*
- *Modellen belyser den renodlade effekten av hastighetsförändringen på trafiksäkerheten.*
- *Modellen kan användas i alla miljöer.*
- *Modellen beaktar om olycksstatistiken redovisas i form av olyckor och/eller trafikskadade.*
- *Modellen är relativt okänslig för hur hastigheten registrerats eftersom den relativa hastighetsskillnaden används.” (Nilsson, 2000, sidan 6)*

För att kunna använda modellen krävs det att det finns tillgång till viss bakgrundsinformation. Dels behövs det uppgifter om hur olycksstatistiken såg ut innan en höjning av hastigheten och dels en uppgift om hastighetsnivån innan höjningen. Hastighetsnivån är alltså inte detsamma som hastighetsgränsen utan den hastighet som trafikanterna faktiskt håller. (Nilsson, 2000)

Olyckor ( $y$ )	Skadade ( $z$ )
Dödsolyckor:	Dödade:
$y_1 = \left(\frac{v_1}{v_0}\right)^4 y_0$	$z_1 = \left(\frac{v_1}{v_0}\right)^4 y_0 + \left(\frac{v_1}{v_0}\right)^8 (z_0 - y_0)$
Dödsolyckor och svåra personskadeolyckor:	Dödade och svårt skadade:
$y_1 = \left(\frac{v_1}{v_0}\right)^3 y_0$	$z_1 = \left(\frac{v_1}{v_0}\right)^3 y_0 + \left(\frac{v_1}{v_0}\right)^6 (z_0 - y_0)$
Alla personskadeolyckor:	Alla skadade (inklusive dödade):
$y_1 = \left(\frac{v_1}{v_0}\right)^2 y_0$	$z_1 = \left(\frac{v_1}{v_0}\right)^2 y_0 + \left(\frac{v_1}{v_0}\right)^4 (z_0 - y_0)$

**Bild 2.1** Förändring av trafiksäkerheten om medelhastigheten ändras från  $v_0$  till  $v_1$  (Nilsson 2000, sidan 8)

$y_0$  = antal olyckor före hastighetsförändringen

$y_1$  = antal olyckor efter hastighetsförändringen

$v_0$  = medelhastigheten före en hastighetsförändring

$v_1$  = medelhastigheten efter en hastighetsförändring

$z_0$  = antal skadade/dödade före en hastighetsförändring

$z_1$  = antal skadade/dödade efter en hastighetsförändring

<p>Antal olyckor =</p> $\sum_{i=1}^n x_{i,v}$
<p>Antal skadade =</p> $\sum_{i=1}^n ix_{i,v}$
<p><math>i</math> = antal skadade i olyckan</p>
<p><math>x_{i,v}</math> = antal olyckor med skadade i hastigheten <math>v</math></p>
$\sum_{i=1}^n ix_{i,v_1} = \left(\frac{v_1}{v_0}\right) \sum_{i=1}^n x_{i,v_0} + \left(\frac{v_1}{v_0}\right)^4 \left( \sum_{i=1}^n ix_{i,v_0} - \sum_{i=1}^n x_{i,v_0} \right)$

**Bild 2.2** "Potensmodellen" (Nilsson, 2000)

Modellen beskriver hur en förändring i hastigheten ifrån  $v_0$  till  $v_1$  skulle påverka det totala antalet skadade. Modellen tar inte bara hänsyn till hur många olyckor en hastighetsförändring skulle resultera i utan även antalet skadade i varje enskild olycka. Både antalet olyckor och antalet skadade i varje olycka förändras när hastigheten förändras. (Nilsson, 2000)

## 3. TEORETISK REFERENS RAM

*I detta kapitel redovisas vad som ligger till grund för respektive variabels kostnad alternativt vinst vid en ökning av dagens medelhastighet. Även förarnas attityd och förhållningssätt till nuvarande hastighetsbegränsningar kommer att beröras inledningsvis med syftet att försöka lyfta fram problematiken och komplexiteten kring hastigheter.*

### 3.1 Förarnas förhållningssätt till hastighetsbegränsningarna

På svenska vägar är andelen hastighetsöverträdelser beroende av vilken slags väg det är som undersöks. Olika hastighetsbegränsningar har olika hög andel hastighetsöverträdelser men för samtliga vägar så är andelen fortkörare någonstans mellan 33-80 procent och av dessa kör 11-46 procent minst 10 km/h för fort. Med andra ord så kör minst en tredjedel av fordonen för fort oavsett vägtyp. Hela 20 procent av alla som dödas i trafiken skulle kunna överleva om bara hastighetsgränserna hade respekterats. (Wallén och Åberg 2007)

Förarna i en undersökning gjord av Wallén och Åberg (2007) försvarar fortkörningar med att de anpassar sig till trafikrytmen och att de kommer fram till sitt slutmål fortare. De slutsatser som kunde dras av undersökningen är att det är mycket svårt att ändra attityden till fortkörning. Det handlar bland annat om vår livsstil och det samhälle vi lever i.

Säkerhetsåtgärder på svenska vägar kan påverka hastigheten i båda riktningar. Åtgärder såsom viltstängsel, mitträcken och bredare körbanor är något som ytterligare ökar hastigheten då de inger förarna ytterligare trygghetskänsla. Å andra sidan kan hastighetskameror, fartgupp och rondeller minska hastighetsöverträdelserna (Wallén och Åberg, 2007).

Trafiksäkerhet kopplas ofta till att hastighetsbegränsningarna hålls. Vad som ofta förbises är de vägtrafikanter som kör "för sakta". Anledningen kan vara att det upplevs som väldigt säkert att köra sakta. Men en undersökning som gjorts i USA visar att i städerna är olycksrisken högst för de fem procent som kör fortast och de fem procent som kör långsammast. Att ligga på hastigheten mitt emellan dessa eller runt medel är den hastighet som anses vara säkrast. (Horberry m.fl., 2004)

Vad som bör beaktas enligt Horberry m.fl. (2004) är vilka som tenderar att köra för fort respektive "för långsamt". Majoriteten som står för långsam körning är den äldre generationen och en anledning till att de kör långsammare kan vara att de ser sämre. I västvärlden blir befolkningen allt äldre och fler kör bil i allt högre ålder. Därför kan den här gruppen behöva mer fokus för att undvika olyckor. Fortkörning är både könsrelaterat, män tenderar att ha en högre snitthastighet än kvinnor, men också relaterat till fordonstyp som kör. De som kör till exempel en sportbil tenderar att hålla högre hastighet än de som kör en lastbil.

Slutsatsen som Horberry m.fl. (2004) kom fram till är att det inte finns några enkla lösningar på problemet med trafikanter som kör för sakta och att resurserna istället bör läggas på de mer brådskande problemen som till exempel hastighetsöverträdelser leder till.

### 3.2 Hastighetsöverträdelser – böter

Den första oktober 2006 höjdes böterna för hastighetsöverträdelser. Tabellen nedan visar bötesbelopp efter vägtyp och hastighetsintervall.

Överträdelse km/h	Bot när hastighetsbegränsningen är			
	50 km/h eller lägre		högre än 50 km/h	
	efter 1/10 -06	före 1/10 -06	efter 1/10 -06	före 1/10 -06
1–10	2 000	1 000	1 500	1 000
11–15	2 400	1 200	2 000	1 200
16–20	2 800	1 400	2 400	1 400
21–25	3 200	1 600	2 800	1 600
26–30	3 600	1 800	3 200	1 600
31–35	4 000	2 000	3 600	1 800
36–40	4 000	2 000	4 000	2 000
41–50	till åklagare*	till åklagare*	4 000	2 000
51–	till åklagare*	till åklagare*	till åklagare*	till åklagare*

**Tabell 3.1** Bötesbelopp (Cedersund, 2008, tabell 1 sid 9)

I genomsnitt minskade då hastighetsöverträdelserna med 1,4 kilometer i timmen på de vägar som ingick i VTI:s undersökning. VTI påpekar i rapporten att det i sammanhanget är "en mycket stor effekt av en icke-fysisk åtgärd" (Cedersund, 2008). Studier visar dock att bötesbeloppets storlek bara har en större brottsförebyggande effekt om samtidigt upptäcktsrisken ökar. Studier i Norge har visat att en höjning av bötesbeloppet enbart hade effekt på sträckor med ATK-bevakning (Cedersund, 2007).

### 3.3 Trafikolyckor

Individernas kostnader för trafikolyckor beror på att sjukdom ger lägre inkomster och på självrisker som betalas i samband med försäkringsärenden. Näringslivets kostnader, som är den största i sammanhanget, består av lön till sjukskrivna arbetstagare men också av olika typer av kostnader som relateras till försäkringsärenden i samband med ersättningar för person- och egendomsskador. Den offentliga sektorn som helhet, det vill säga kommunerna, landstingen och staten, får minskade skatteinkomster på grund av arbetskraftsbortfall, utgifter för vård men också ökade kostnader för personer som får problem med försörjningen efter en olycka. (Samhällets kostnader för vägtrafikolyckor, 2009)

### 3.4 Tidsvärdering

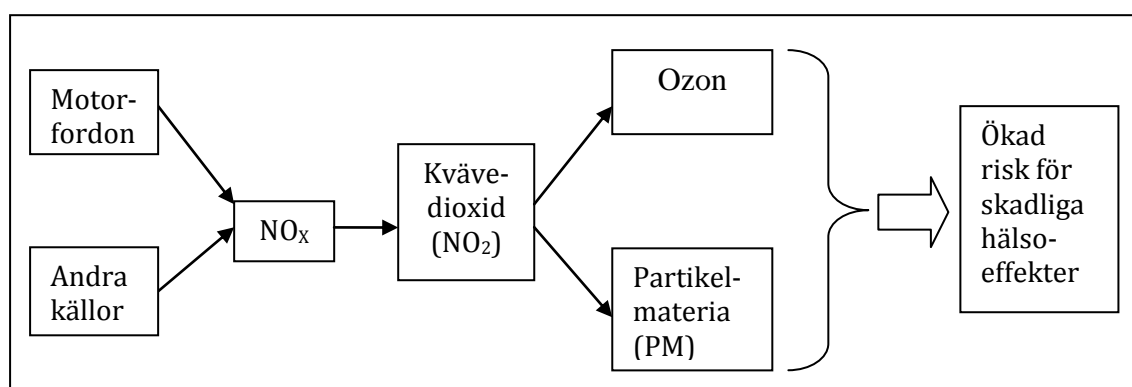
Samhällsekonomiska kalkyler utgår ifrån betalningsviljan för olika aktiviteter. Denna betalningsvilja jämförs med vad resurserna annars skulle ha utnyttjats till, den så kallade alternativkostnaden. Tidsvärdering för resor är ett sätt att mäta alternativkostnaden på. Tidsvärderingen för exempelvis tjänsteresor är den alternativa användningen av tiden antingen i hemmet eller på arbetsplatsen. Tiden har således ett värde både för arbetstagaren och arbetsgivaren. Omvänt har tidsvinster under exempelvis bilutflykten ingen direkt alternativkostnad om resan i sig är målet. Tidsvärdering beror på en rad olika faktorer; resans längd, färdmedel, resans ändamål, tidsvinstens storlek samt individers variationer som är en funktion av inkomstnivå/betalningsvilja och preferenser (Vägverket publikation 1997:130).

Vid tidvärdering skiljer Vägverket på fritidsresor och tjänsteresor. Fritidsresor kan delas upp i resor mellan arbete och bostad och övrig användning av fordonet. Här har resor till arbetet högst värdering då de oftast sker under tidspress och i en miljö med trängsel (Vägverket publikation 1997:130). För tjänsteresor använder Vägverket en modell skapad av David Hensher (1997). Hensher har i sin modell både en privat och

en företagsmässig komponent. Modellen beaktar produktivitet under färdens gång. En tjänsteresa medför för arbetsgivaren att arbetstid ersätts med restid som kan vara mer eller mindre produktiv.

### 3.5 Vägtrafikens påverkan på hälsan

I tätbefolkade områden står motortrafiken huvudsakligen för alla utsläpp av kväveoxider. Dessa i sin tur omvandlas till kvävedioxid, som är föregångare till de farliga ämnena ozon och partikelmateria. De kemiska reaktionerna tar tid och därför kan utsläppen hinna färdas långa distanser innan de sekundära luftföroreningarna, som till exempel ozon och PM, bildas. (WHO, 2003) Alla utsläpp har inte "egna" kostnader utan ingår då i förestående emission.



**Bild 3.1** Förenklat relationssamband mellan kväveoxider och skadliga luftföroreningar. (WHO, 2003)

#### 3.5.1 Kvävedioxid (NO<sub>2</sub>)

Kvävedioxid ger inga direkt skadliga hälsoeffekter. Däremot bildas de skadliga ämnena ozon och partikelmateria av kvävedioxid och därför är utsläppen intressanta ur ett hälsoperspektiv. (WHO, 2003)

#### 3.5.2 Ozon

Ozon är liksom de andra två luftföroreningarna skadlig för hälsan och kan orsaka astma och lungcancer. Det har inte gjorts lika omfattande studier av ozon som av PM men det finns ändå undersökningar som ger stöd för att exponering för ozon bland annat hindrar lungfunktionsutvecklingen hos barn, ger andningsproblem och lunginflammation. (WHO, 2003)



### 3.5.3 Partikelmaterial (PM)

Partikelmaterial är en grupp föroreningar med skiftande egenskaper. Partiklar bildas vid förbränning av bränslen samt från slitage från däck och väg. PM består av en fast kärna där olika kondenserade ämnen fastnat på. På denna kärna sker en ständig kondensering av gasmolekyler och mindre partiklar som slås samman med större och koagulerar. På detta vis kan PM växa i storlek ju längre ifrån källan de kommer och sprida sig långa vägar genom luftströmmar (Vägverket publikation 2008:11).

Partikelmaterial delas upp i två storlekar,  $<2,5\mu\text{m}$  och  $<10\mu\text{m}$ , varav de mindre partiklarna är de farligaste. De kan orsaka astma och cancer (WHO 2005, Katsouyanni m.fl. 2001). PM  $<2,5\mu\text{m}$  bildas vid ofullständig förbränning av drivmedel och PM  $<10\mu\text{m}$  vid slitage av väg, dubb, bromsar och däck. I stadsmiljö klassas PM som det hälsofarligaste utsläppet. Särskilda problem uppstår på vinterhalvåret då dubbdäck sliter upp partiklar från vägarna. Partikelmaterial beräknas årligen orsaka flera tusen för tidiga dödsfall i Sverige (Vägverket publikation 2008:11). Tidigare forskning har visat att det framförallt är mindre partiklar som ger hälsofarliga konsekvenser. Senare forskning visar dock att PM  $<10\mu\text{m}$  har större negativa hälsoeffekter än man trott (Schlesinger, 2006, Brunekreef och Forsberg 2005).

I en nyligen framtagen studie har forskare på VTI påvisat att nanopartiklar ( $> 0,5 \mu\text{m}$ ) från dubbdäck i slutna miljöer har kunnat lokaliseras (Gustafsson m.fl. 2009) Denna studie visar att dubbdäck bildar partiklar som är mindre än vad man tidigare har trott. Om studien går att hänföra till verklig miljö har den betydelse för hur slitagepartiklars påverkan på hälsan kommer att betraktas i framtiden.

### 3.5.4 Kolväte

Bensen är ett aromatiskt kolväte som är farlig för hälsan då den är cancerframkallande. Bilavgaser står för de största utsläppen men då bensen bildas vid all ofullständig förbränning av organiska material så är även fordon som drivs av till exempel biogas och diesel källor till dessa utsläpp. (Petersson 2006) Kolväte är också en föregångare till det hälsofarliga ozonet som bildas i kombination med kväveoxider och solljus (EPA).

## 3.6 Koldioxidutsläpp och drivmedelsförbrukning

Att överträda hastighetsbegränsningarna ökar inte bara bränsleförbrukningen utan också utsläppen av koldioxid. Enligt Kågesson (2001) finns det tre sätt att minska kol-

dioxidutsläppen varav ett är att passa hastigheten så att drivmedelsförbrukningen minskar. Men att köra för fort påverkar koldioxidutsläppen olika beroende på vilken hastighet som gäller för vägsträckan. Luftmotståndet har också stor betydelse för utsläppen och ökar ju högre hastighet fordonet har. (Kågesson, 2001)

Koldioxid är en naturlig och nödvändig del av atmosfären men när halten stiger över det "normala" är den att betrakta som ett gift. Denna högre halt som bland annat trafiken är en bidragande faktor till resulterar i global uppvärmning, det vill säga den så kallade växthuseffekten. (Barbalace, 2006)

### **3.7 Buller**

Buller är ett stort problem för många och vägtrafiken är den främsta källan. Buller påverkar fastighetspriserna (Andersson, Jonsson och Ögren, 2009) och hälsan och ökar risken för hjärtrelaterade problem, sömnstörningar och tinnitus (Forslund, 2007).

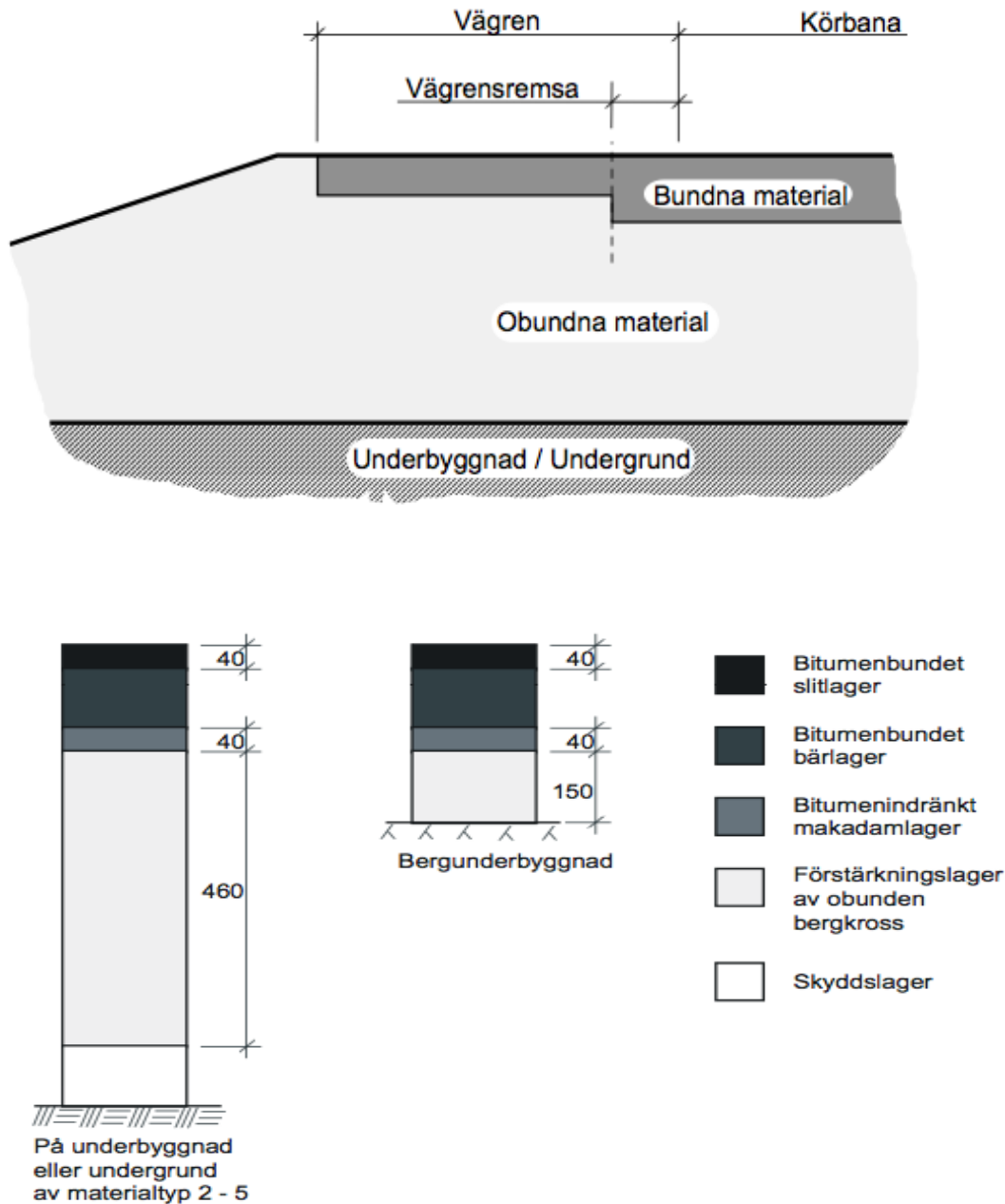
Riksdagen och regeringen har satt upp mål för trafikbuller och för att nå dessa måste bullernivåerna sänkas för minst två miljoner invånare till år 2020. För att uppnå målen riktas mycket fokus direkt mot vägtrafikanterna, till exempel att få dessa medvetna om däckens och fordonens bullrande egenskaper. (Fördjupningsdokument miljö – Mindre buller, 2007)

### **3.8 Vägens uppbyggnad, drift och underhåll**

Behovet av drift och underhåll av vägarna är direkt kopplat till den mängd trafik som kör på dem (Vägverket publikation 2009:103). Andra faktorer som påverkar är hur väl utbyggt vägnätet är samt den kvalitet på resan som trafikanten efterfrågar. Riksdagen har för perioden 2010-2021 budgeterat 136 miljarder kronor för drift och underhåll (Vägverket publikation 2009:103).

De svenska vägarna är uppbyggda av flera lager material som skiljer de olika vägarna åt. Ytskiktet är bara en liten del av den totala konstruktionen. Hur en väg är beror till stor del på trafikmängd och klimat. Runt om i landet finns det en rad olika typer av ytskikt som har olika egenskaper och som slits olika mycket. Det är inte bara vägtrafik som ökar slitaget på vägarna, tjälskador, sprickor och stenlossning på grund av klimatet påverkar också negativt. En vägs förmåga att tåla belastning utan att ta skada kallas

bärighet. Bärigheten beror på vägens material samt klimatiska och geologiska förhållanden (Vägverket publikation 2003:99).



**Bild 3.2** Vägens uppbyggnad i genomskärning. (Vägverket publikation 2009:120 sid 17 och 25)

Asfalten på de flesta motorvägar är mellan 170 och 210 mm tjock och total överbyggnad varierar mellan 800 och 1500 mm beroende på hur undergrunden är enligt Vägverkets vägtekniker (Enocksson, personlig kontakt, 2009-12-03). Samhällsekonomisk nytta som uppstår av drift- och vägunderhållsåtgärder baseras på minskade trafikantkostnader i form av färre skador och slitage på fordon, samt minskad restid.

Enligt Jacobsson (personlig kontakt, 2009-11-24) har ökad hastighet en negativ påverkan på vägens livslängd. Vägarnas ytskikt nöts ned snabbare vid högre hastigheter vilket också ökar mängden hälsofarlig partikelmateria. Men för tyngre fordon som lastbilar kan dock en hastighetsökning vid redan höga hastigheter ha en minskad effekt på slitaget då belastningen på vägen blir mindre (Enocksson, personlig kontakt, 2009-11-18).

Merparten av slitaget på vägarna beror på användning av dubbdäck (Jacobson, 2007). Dubbdäckens dubb sliter upp beläggningen och skapar spårbildning i vägen. Studier av slitage på vägarna har årligen gjorts sedan 1990-talet och SPS-talet (slitaget i gram per dubbat fordon) har minskat successivt. Minskningen beror dels på användningen av slitstark specialsten på det högtrafikerade vägnätet samt utvecklingen av dubbdäcken från ståldubbar till mer skonsamma lättviktsdubbar (Jacobson, 2007). Årligen slits uppskattningsvis 100 ton asfalt ned vintertid på grund av dubbdäck (Jacobson, 1999).

## 4. EMPIRI OCH ANALYS

I detta avsnitt kommer värderingsmodellens alla variabler att tas upp och resultaten av beräkningarna för dess underlag kommer att presenteras. Varje avsnitt avslutas med egen analys och reflektioner för direkt återkoppling till det nyss uträknade underlaget. Inledningsvis presenteras fordonsparken och dess karaktäristika som undersökningen baseras på. Kapitlet avslutas med att värderingsmodellen och dess totala resultat presenteras.

### 4.1 Fordonsstatistik från 2008

Vid utgången av 2008 fanns det 6 604 346 registrerade fordon i Sverige (Sika 2008 - körsträckor). Denna siffra har aldrig varit högre och nyregistrerade fordon ökar årligen i stadig takt.

Tabellen nedan visar totala antalet fordon i Sverige efter fordonstyp. I gruppen "övriga fordon" ingår mopeder, traktorer, terrängskotrar, släpvagnar.

Fordonstyp	Fordon i trafik	Andel
Personbilar	4 278 995	64,79 %
Lastbilar	510 199	7,72 %
Bussar	13 474	0,2 %
Motorcyklar	269 298	4,07 %
Övriga fordon	1 532 380	23,2 %
<b>Total summa</b>	<b>6 604 346</b>	<b>100 %</b>

Tabell 4.1 Registrerade fordon 2008 (Sika 2008 - körsträckor)

SIKA i samarbete med SCB för statistik över totalt antal körda mil på de svenska vägarna indelat efter fordonstyp. Körsträckorna redovisas enligt två metoder: mätarinställningsuppgifter samt kontrollmätningar ute på vägarna.

Vi har använt oss av data baserat från mätarinställningsuppgifter som bilprovningen registrerar i samband med besiktningar. Dessa data matchas med fordonsregistret så att körsträckor för olika fordonskategorier går att avläsa (Sika 2008 - körsträckor).

I tabellen nedan är samtliga fordonstyper som vi anser relevanta för vår undersökning med. Vi har valt att exkludera motorcyklar i vår undersökning då deras andel av den totala körsträckan per år motsvarar en så liten del som 0,0034 procent. Övriga fordon som mopeder, traktorer, terrängskotrar, släpvagnar har vi också valt att exkludera. Detta har vi gjort med hänsyn till det otillräckliga statistiska underlag som har funnits till hands för dessa fordonstyper. Övriga fordons andel av den totala körsträckan i landet är också liten. Mopeder, traktorer och terrängskotrar får heller inte vistas på vägar med högre hastigheter vilket gör dem mindre applicerbara i ett flertal beräkningar.

I det totala antalet körda mil ingår fordon som är registrerade både på juridiska och fysiska personer. Medelkörsträckan för varje fordonstyp ingår i tabellen. Alla siffror är angivna i mil och baseras på 2008. För mer detaljerade siffror se bilaga 1.

Fordonstyp	Antal körda mil	Medelkörsträcka	Andel
Personbilar	6 771 460 177	1 518	84,1 %
Lastbilar	1 189 733 340	2 263	14,8 %
Bussar	89 655 212	5 779	1,1 %
<b>Total summa</b>	<b>8 050 848 729</b>	<b>1675</b>	<b>100 %</b>

*Tabell 4.2 Körsträckor per fordonstyp (Sika 2008 - körsträckor)*

## 4.2 Böter för hastighetsöverträdelser

Polisen spelar en mycket viktig roll i trafiksäkerhetsarbetet genom att bevaka hastigheten på vägarna. Att allt trafikarbete sker med laglig hastighet är mycket viktigt för att förhindra olyckor. Det finns ett klart samband mellan ökad olycksrisk och hastighet (se kapitel 2.4.1).

Hastighetsövervakning har en dämpande effekt på hastigheten vilket räddar liv. Undersökningar visar att medelhastigheten på vägar med ATK-övervakning är markant lägre

än på vägar utan (Andersson och Larsson, 2005). Den icke-fysiska åtgärden av höjda böter för fortkörning 2006 har också haft en klar påverkan på minskad hastighet. För att denna höjning ska få en ytterligare ökad effekt på hastigheten bör det satsas mer på ATK-bevakning och ökad upptäcktsrisk (se Cedersund 2007, kap 3.2).

Att beräkna kostnaden för hastighetsöverträdelser har visat sig vara svårare än vi ifrån början trodde. Vi tror dock att det hade varit möjligt om det funnits någon form av beräkningar på sannolikheten för att bli bötesbelagd vid olika hastighetsöverträdelser. Tyvärr är det väl så att det är omöjligt att veta exakt hur många det är som kör för fort, när de kör för fort och med hur mycket dessa fortkörare överträder hastighetsgränserna.

Om medelhastigheten ökar tror vi att fler fartsyndare borde bli bötfällda än vad som görs i dagsläget. Hur stor denna ökning skulle bli kan vi tyvärr bara spekulera i. Det är polisen som bötfäller hastighetsöverträdelser och hur många som blir bötfällda beror direkt på hur effektiva de är och vilka resurser som finns till hands. Vad vi har kunnat tolka utifrån våra samtal med polisen är att det satsas mycket på att upptäcka fartbrott. Kontinuerlig utbyggnad och utveckling av ATK-bevakning kombinerat med högre böter tror vi kommer ha en fortsatt positiv effekt för att minska hastighetsöverträdelserna.

Vi tror även att Vägverkets och polisens satsningar på ATK-kameror kommer att öka då de bevisligen minskar medelhastigheten och räddar liv. Vi tror dock att allmänhetens förtroende för ATK-bevakningen skulle förbättras om risken att åka fast var högre. I nuläget bötfälls endast en femtedel av alla som fångas av kamerorna (Sörbring, 2009). Polisen inleder bara förundersökningar där bilden är perfekt och föraren utan tvivel kan identifieras.

### **4.3 Tidsvinst**

För att kunna räkna fram tidsvinsten i kronor för samtliga bilar så behövs först ett vik-  
tat tidsvärde för ett genomsnittsfordon. Beläggningsgraden grundar sig i hur många som i genomsnitt färdas i den aktuella fordonstypen. Ärendefördelningen delas dels mellan privat- eller tjänsteresa när det gäller personbilar (2006 var fördelningen 90 procent privatresor och tio procent tjänsteresor (Vägverket publikation 2008:67)) och sedan är det respektive fordonsslags körda mil/totalt körda mil som ligger till grund för dess vikt av totalen. Tidsvärdet står för vad en timme för en individ i respektive

grupp antas vara värd i kronor. I tabellen nedan framgår det att det totala sammanviktade tidsvärdet uppgår till 230 kronor i timmen.

	Beläggingsgrad	Ärendefördelning	Tidsvärde per timme <sup>1</sup>	Viktat tidsvärde per timme
<b>Personbil privatresa</b>	1,77	90 % * 84,1 % = 75,7 %	76	101,83
<b>Personbil tjänsteresa</b>	1,28	10 % * 84,1 % = 8,4 %	275	29,57
<b>Lastbil</b>	1,20	14,8 %	248	44,04
<b>Buss</b>	20	1,1 %	248	54,56
<b>Sammanviktat tidsvärde för ett fordon</b>		100 %		<b>230</b>

*Tabell 4.5 Sammanviktat tidsvärde för samtliga fordon. (Källa för tidsvärdena Vägverket publikation 2008:67 och fyllnadsgrad buss Vägverket publikation 2008:67 sidan 141)*

Tidsbesparingen per timme är det samma som hastighetsförändringen i procent, det vill säga medelhastigheten + överträdelsen delat med medelhastigheten. För att få fram vad tidsvinsten är värd i kronor för varje fordon vid ökade hastigheter så multipliceras tidsbesparingen per timme med tidsvärdet som framgår i tabell 4.5. Resultatet av detta framgår i tabell 4.6.

För att sedan få fram den totala tidsvinsten för samtliga fordon på ett år så tar vi totalt körda kilometer för 2008 och delar detta med medelhastigheten per timme:  $80\,508\,487\,290 \text{ kilometer} / 81,6 \text{ km/h} = 986\,623\,619 \text{ h}$ . Denna multiplikator säger oss hur många timmar fordonen spenderar på de svenska vägarna per år vid given medelhastighet. Genom att sedan multiplicera tidsvinsten per fordon med antalet timmar fordonen spenderade på vägarna så fås siffror på hur stor tidsvinsten skulle ha varit för samtliga fordon i kronor om medelhastigheten hade varit 1, 5 respektive 10 km/h högre än den faktiskt var.

<sup>1</sup> Regionala och långväga resor har olika värden vilka är sammanviktade i dessa siffror.



	1 km/h	5 km/h	10 km/h
<b>Tidsbesparing/h</b>	1,2 % (0,73 min)	6,1 % (3,68 min)	12,2 % (7,35 min)
<b>Tidsvinsten, kr/fordon</b>	2,76	14,03	28,06
<b>Total tidsvinst, kr/år</b>	<b>2 723 081 188</b>	<b>13 842 329 370</b>	<b>27 684 658 750</b>

*Tabell 4.6 Tidsvinst i kr/år.*

Rent kalkylmässigt så verkar det finnas en väldigt stor kostnadsbesparing i att öka hastigheten, även då det bara rör sig om en så marginell ökning som med 1 km/h. Huruvida detta är realistiskt eller inte beror troligtvis på vad det är för typ av trafikarbete på vägarna som det handlar om. Som det framgår i tabell 4.5 så har all yrkestrafik ett högre tidsvärde vilket tyder på att deras tid, eller den tid de kan spara in på vägarna, har ett mer faktiskt värde för företagen. Tid kostar pengar.

Vikten som privata bilresor på vägarna har är dock av en så hög andel att denna siffra är den som får störst betydelse för det sammanviktade tidsvärdet. Men vad vinner privatresenären på att komma fram 44 sekunder, 4 minuter och sju minuter snabbare? Kan denna tid användas så effektivt att kostnadsreduceringen för att komma fram snabbare skulle vara så stor? Denna grupp står ju ändå för närmare halva kostnadsreduceringen om hastigheten skulle öka ytterligare och det är inga småsummor det handlar om i slutändan.

Även sett ur yrkestrafikens synvinkel är det tveksamt om en kilometer snabbare i timmen verkligen ger upphov till några kostnadsreduceringar. För att det ska göra det måste ju dessa 44 sekunder användas effektivt vilket troligen inte överensstämmer med verkligheten.

#### 4.4 Kostnader för trafikolyckor

För att kunna använda potensmodellen som beskrivs i kapitel 2.4.1 så behövs utöver medelhastigheten också siffror på hur olycksstatistiken ser ut idag. För att få ett mer rättvisande underlag på olycksstatistiken så används ett medel av de senaste fem årens siffror. Dessa redovisas i nedanstående tabell.

	2004	2005	2006	2007	2008	Medel
Dödsolycka	430	406	404	426	355	404
Svåra personskadeolyckor	3 082	3 004	3 002	2 979	2 868	2 987
Lindriga personskadeolyckor	14 517	14 684	14 807	15 143	15 239	14 878
<b>Summa olyckor</b>	18 029	18 094	18 213	18 548	18 462	18 269
Dödade	480	440	445	471	397	447
Svårt skadade	4 022	3 915	3 959	3 824	3 657	3 875
Lindrigt skadade	22 560	22 544	22 677	22 925	22 591	22659

**Tabell 4.7** Antal olyckor och dess utgång 2004-2008 (Personskadeolyckor 1985-2008)

Olycksvärderingen består av två delar där den materiella kostnaden står för till exempel sjukvårdskostnader, skador på egendom och arbetskraftsbortfall. Riskvärderingen är en kostnad som grundas i betalningsviljan som trafikanterna är villiga att betala för att minska olycksrisken. (Kap 6 Trafiksäkerhet, 2008) Tillsammans ger dessa delar oss den totala kostnaden för vad olyckor har för kostnader för samhället som helhet.

	Bortfall	Materiella kostnader tkr/olycka		Riskvärdering tkr/olycka		Totalt tkr/olycka	
		inkl. bortfall	per verklig	inkl. bortfall	per verklig	inkl. bortfall	per verklig
<b>Dödsfall (D)</b>	1,0	1 321	1 321	21 000	21 000	22 321	22321
<b>Svår skada (SS)</b>	1,7	1 124	661	5 926	3 486	7 050	4 174
<b>Lindrig skada (LS)</b>	1,7	112	66	226	133	338	199
<b>Egendomsskada</b>	7,0	98	14	0	0	98	14

**Tabell 4.8** Värderingar av materiella kostnader, risk och totalt per verkligt fall respektive verkliga fall inklusive omräkningsfaktorn för bortfall (Kap 6 Trafiksäkerhet, 2008).

Fullständiga resultat vid tillämpning av potensmodellen finner ni i bilaga 2. Här följer endast en tabell med de viktigaste resultaten.

Hastighetsökning	Kostnad inkl. bortfall i tkr	Kostnad verklig i tkr
<b>1 km/h</b>		
Personskadeolyckor	44 151	6 307
Dödade	547 323	547 323
Svårt skadade	1 214 452	719 024
Lindrigt skadade	158 379	93 247
<b>Total kostnad</b>	<b>1 964 305</b>	<b>1 365 901</b>
<b>5 km/h</b>		
Personskadeolyckor	226 132	32 305
Dödade	2 999 581	2 999 581
Svårt skadade	6 535 969	3 869 664
Lindrigt skadade	793 075	466 929
<b>Total kostnad</b>	<b>10 554 756</b>	<b>7 368 478</b>
<b>10 km/h</b>		
Personskadeolyckor	465 707	66 530
Dödade	6 743 932	6 743 932
Svårt skadade	14 349 060	8 495 457
Lindrigt skadade	1 582 124	931 487
<b>Total kostnad</b>	<b>23 140 823</b>	<b>16 237 406</b>

*Tabell 4.9 Kostnader för trafikolyckor*

Det är skrämmande att se hur mycket dödsfall och olyckor ökar vid högre hastigheter genom att använda Nilssons potensmodell. Tyvärr tror vi att allt för få förare är medvetna om den exponentiella ökning av olycksrisk som ökad hastighet innebär. Ökade hastigheter genererar snabbt ökade kostnader för olyckor och långt ifrån samtliga olyckor rapporteras så polisen får kännedom om dessa. De enda siffror som kan antas vara helt korrekta är antalet dödsoffer som trafiken skördar varje år. Då kostnaden inklusive bortfallet som inte rapporteras antas ligga närmare den "riktiga" kostnaden så kommer dessa siffror vara de som presenteras i analysmodellen för samhällets kostnader.

## 4.5 Kostnader för utsläpp

Kostnader för utsläppen värderas genom den skada som utsläppen gör i naturen och på människornas hälsa. Kostnaderna för kväveoxider, kolväte och partiklar är till största delen baserat på en riskvärdering för dödsfall. (Vägverket publikation 2008:67)

Det har gjorts ett flertal studier om huruvida PM-emissioner från vägslitage ökar vid ökad hastighet, bland annat har VTI en vägslitmaskin i ett laboratorium där sådana tester genomförs. Resultat visar på att det finns klara samband mellan ett högre PM-utsläpp från slitage och högre hastigheter men dessa studier har dock bara genomförts i en sluten miljö. Enligt Juneholm (personlig kontakt 2009-12-03) finns ännu inga studier som visar på ett klart samband i verklig trafikmiljö på grund av mätningssvårigheter. På grund av dessa mätningssvårigheter så kommer därför endast partikelutsläppen som är en produkt av drivmedelsutsläppen att ligga till grund för denna emissionskostnad.

Utsläpp	Kväveoxider (NO <sub>x</sub> )	Kolväte (VOC)	Koldioxid (CO <sub>2</sub> )	Partiklar (PM)
Kr/kg	78	44	1,50	945

*Tabell 4.10 Regionala + lokala kostnader för föroreningar, ett riksgenomsnitt. (Hultgren, personlig kontakt, 2009-11-18)*

Utsläppen av de tre emissionerna kväveoxider, kolväte och partikelmateria (PM) förändras som en funktion av hastigheten. I nedanstående tabell presenteras formler som kommer användas för beräkning av mängden utsläpp av dessa tre emissioner.

	Kväveoxider	Kolväte	PM (avgaser)
<b>Personbil</b>	$y=0,0000615 \cdot H^2 - 0,00655 \cdot H + 0,355$	$y= 0,00000383 \cdot H^2 - 0,000653 \cdot H + 0,0685$	$y=0,00000135 \cdot H^2 - 0,000196 \cdot H + 0,00956$
<b>Lastbil</b>	$y= -0,0467 \cdot H + 9,82$	$y=0,0000546 \cdot H^2 - 0,0102 \cdot H + 0,655$	$y=0,0000797 \cdot H^2 - 0,0103 \cdot H + 0,451$

*Tabell 2.2 Formler för utsläpp av emissioner. Utsläppen anges i g/km. H = hastighet (Johansson, "Emissionsmodell.xls ARTEMIS")*

Utsläppet av koldioxid är också en funktion av hastigheten och i bilaga 5 finns detta hastighetssamband presenterat i diagramform.

Relevant statistisk för utsläpp ifrån enbart bussar finns inte så dessa antas schablonmässigt ingå i gruppen lastbilar. För att få kostnaderna så räknas först antal kilo utsläpp per år (beräknat med 2008 års körda kilometer) och fordonsslag fram vilka sedan multipliceras med de respektive utsläppens kostnader. För mer bakgrundsiffror till de årliga utsläppen se bilaga 3.

	81,6 km/h	82,6 km/h	86,6 km/h	91,6 km/h
<b>Kg/år totalt</b>				
Kväveoxider	92 457 851	92 100 648	90 755 126	89 260 624
Kolväte	5 139 868	5 122 439	5 071 880	5 051 786
Koldioxid	24 768 509	24 948 609	25 667 046	26 561 721
	729	961	875	742
PM	1 979 631	2 017 022	2 188 810	2 453 543
<b>Kostnad/år i kr</b>				
Kväveoxider	7 211 712 346	7 183 850 533	7 078 899 819	6 962 328 640
Kolväte	226 154 189	225 387 303	223 162 706	222 278 587
Koldioxid	37 152 764	37 422 914	38 500 570	39 842 582
	593	941	312	613
PM	1 870 751 150	1 906 086 085	2 068 425 380	2 318 598 489
<b>Kostnadsökning resp. minskning</b>				
Kväveoxider		-27 861 813	-132 812 527	-249 383 706
Kolväte		-766 886	-2 991 483	-3 875 602
Koldioxid		270 150 348	1 347 805 719	2 689 818 019
PM		35 334 936	197 674 230	447 847 339

**Tabell 4.11** Utsläppskostnader

Vad som är väldigt viktigt att förstå som läsare är att det generellt sett inte är "bättre" att köra fortare för att minska utsläppen av kväveoxider och kolväte. På det viset kan våra resultat vara något missvisande. Personbilarnas utsläpp av just kväveoxider och kolväte ökar med ökad hastighet medan lastbilarnas och bussarnas utsläpp minskar på grund av effektivare förbränning av bränslet då motorn arbetar bättre vid högre hastigheter. Trots att personbilarna står för 81,1 procent av totalt körda mil så blir det en kostnadsökning för totaltrafiken eftersom lastbilar och bussar har ett utsläpp av kväveoxider som är 30 gånger så högt och ett kolväteutsläpp som är nästan fem gånger så

högt som bilarnas vid genomsnittshastigheten. Ökad hastighet är dock enbart negativt sett till utsläppen av koldioxid och partiklar.

Under tiden för skrivandet av denna uppsats har vi fått indikationer på att kostnaden för partikelutsläpp i realiteten kan vara betydligt högre än den siffra som slutligen fått vara den "riktiga". Även kostnaderna för utsläppen av kolväte och kväveoxider verkar vara undervärderade men då studier av dessa utsläpp är relativt nya finns inte heller här mer omfattande uppgifter att tillgå. Den enda emission som har studerats under en längre tid är koldioxid och därför känns denna siffra mer "verklighetsnära". I verkligheten bör därför kostnaden för utsläppen vara högre på grund av dess påverkan på miljön.

#### 4.6 Drivmedelsförbrukning

För beräkning av drivmedelsförbrukning så måste lastbilarna delas in i grupperna med och utan släp, detta bestäms utifrån andelen trafikarbete som vardera gruppen stod för under 2008.<sup>2</sup> Enligt Johansson (personlig kontakt, 2009-12-17) kan bussar schablonmässigt antas ingå i kategorin lastbil utan släp. Drivmedelsförbrukningen hos personbilar är viktad mellan diesel och bensin så som den förväntas se ut 2010<sup>3</sup>. Fördelningen drivmedlen emellan har varit relativt stabil (Johansson, personlig kontakt, 2009-12-17) och kan därför antas vara representativ även för 2008, året som ligger till grund för resterande siffror.

Drivmedelspriserna som får ligga till grund för beräkningarna av kostnaderna är de dagsaktuella priserna den 21 december 2009 på OKQ8 Himle i Varberg. Priserna var den aktuella dagen 12,24 kronor per liter för 95 oktan och 11,75 kronor per liter för diesel (bensinpriser.nu).

Drivmedelsförbrukningen är en funktion av hastigheten och i bilaga 5 finns detta hastighetssamband i diagramform.

---

<sup>2</sup> Andel trafikarbete (i fordonskilometer) för lastbilar utan släp är 1,3/4,6 och lastbilar med släp är 3,3/4,6 (Vägverket publikation: 2001:128).

<sup>3</sup> Beräknade bränslemängder för 2010: 4671092 m<sup>3</sup> bensin och 1638250 m<sup>3</sup> diesel. (Johansson, "EMFAKT 2005.xls")

	81,6 km/h	82,6 km/h	86,6 km/h	91,6 km/h
<b>Personbil</b>	0,558	0,561	0,575	0,603
<b>Lastbil utan släp</b>	2,469	2,489	2,575	2,711
<b>Lastbil med släp</b>	6,084	6,127	6,291	6,452
<b>Buss</b>	2,469	2,489	2,575	2,711

*Tabell 4.12 Drivmedelsförbrukning per fordon i liter/mil*

Drivmedelskostnad i kr	81,6 km/h	82,6 km/h	86,6 km/h	91,6 km/h
<b>Bil</b>	47 610 912 707	48 066 211 839	49 885 668 158	51 339 531 679
<b>Lastbil utan släp</b>	102 80 540 522	10 388 157 121	10 817 790 674	11 351 731 190
<b>Lastbil med släp</b>	63 411 198 380	63 735 039 279	65 023 590 804	66 714 186 212
<b>Buss</b>	2 741 298 563	2 769 994 450	2 884 555 921	3 026 930 766
<b>Summa kr</b>	124 043 950 172	124 959 402 690	128 611 605 557	132 432 379 847
<b>Ökning kr</b>		915 452 517	4 567 655 384	8 388 429 675

*Tabell 4.13 Drivmedelskostnader*

Enbart drivmedelskostnaden kanske inte är så kännbar vid en ökad medelhastighet men även en väldigt liten ökning för varje fordon ger en rejäl kostnadsökning för fordonsparken som helhet. Detta kanske är den enda kostnaden som trafikanterna känner påverkar just dem och den "lilla" förbrukningsökningen kanske inte ger incitament nog att hålla hastigheten.

## 4.7 Kostnader för buller

För att få fram ökningen av kostnader för buller så beräknas differensen mellan dagens bullernivå i medel och den nivån det skulle bli på bullret ifall hastighetsöverträdelserna ökar med de medelöverträdelserna som anges i värderingstabellen. Denna differens får sedan multipliceras med antalet personer som är utsatta för höga bullernivåer.

Den senaste mätningen som gjordes av bullerutsatta är ifrån 2006 (publicerad hösten 2009) och antalet utsatta för buller har enligt Hagström (personlig kontakt, 2009-12-03) ökat. Men då senare uppmätta siffror saknas har dessa ändå fått utgöra grunden för antalet bullerutsatta. En uppskattning är att antalet utsatta idag ligger någonstans mellan två och tre miljoner enligt Hagström (personlig kontakt, 2009-12-03). Underlaget

som vår beräkning bygger på är att det finns 1 733 300 personer (se bilaga 4) som är utsatta för buller ifrån vägtrafiken som genererar samhällskostnader.

Ur bilden " Bullernivåer vid olika hastigheter " i bilaga 4 har bullernivåerna hämtats för beräkning av bullerkostnaderna. Dessa siffror kan ha blivit något ungefärliga dock utan att det bör ha någon större inverkan på ökningen av kostnaden vid ökade hastigheter. För beräkningarna antas också att personbilar räknas som lätta fordon och lastbilar och bussar räknas som tunga fordon.

	81,6 km/h	82,6 km/h	86,6 km/h	91,6 km/h
<b>Lätta fordon</b>	78,7	79	79,5	80,2
<b>Tunga fordon</b>	86,9	87,1	87,8	88,4
<b>Sammanvägd ökning i dB</b>		0,28	0,82	1,5

*Tabell 4.14 Bullernivåer vid respektive hastighet mätt i dB*

Bullernivån som genereras av trafiken behöver inte vara densamma som den som de boende vid vägarna utsätts för vilket komplicerar uträkningen. Eftersom det är fastighetspriserna och påverkan på de boendes hälsa som ligger till grund för kostnaden så kommer beräkningarna att utgå ifrån den sammanvägda bullernivån (bilaga 4) för att sedan öka med den sammanvägda ökningen i decibel som ges i tabell 4.14.

	Bullernivå i dBA	Bullerkostnad per utsatt i kr	Buller- kostnad i kr	Kostnads- ökning i kr
<b>Medel- hastighet</b>	60	2 800	4 853 240 000	
<b>+ 1km/h</b>	60,28	2 895	5 018 696 658	165 456 658
<b>+ 5 km/h</b>	60,82	3 074	5 328 411 022	475 171 022
<b>+ 10 km/h</b>	61,50	3 314	5 743 289 550	890 049 550

*Tabell 4.15 Bullerkostnader*

Bullernivåer är mycket olika ifrån fall till fall och en generalisering av hur hastighetsökningar påverkar individer, och på så vis genererar kostnader, bör kanske betraktas något skeptiskt. Det "verkliga" antalet utsatta bör dock vara betydligt högre än antalet



som fått ligga till grund för våra beräkningar och den generalisering som gjorts vid denna kostnadsuträkning bör inte ha snedvridit hur resultatet skulle kunna bli vid en ökad medelhastighet. Snarare borde kostnaden vara högre än den som vi fått fram.

#### 4.8 Kostnader för underhåll

Det statliga vägnätet omfattar cirka 98 500 kilometer belagd väg (Vägverket publikation 2009:103). Alla vägar drabbas inte i samma utsträckning av slitage och behöver inte underhållas lika ofta. Uppskattningsvis cirka 15 000 kilometer väg skulle utsättas för ökat slitage om medelhastigheten skulle öka ifrån nuvarande nivå enligt Enocksson (personlig kontakt, 2009-11-18). Medellivslängden på dessa vägar uppskattas till tio år (tiden mellan reparation och underhåll av vägsträckan).

Underhåll av belagda vägar är ett måste för att framkomlighet och säkerhet ska kunna säkerställas. Vägens skick bedöms bland annat efter ytans jämnhet, dess bärighet och uppkommen spårbildning. Enligt Enocksson (personlig kontakt, 2009-11-18) skulle en ökning av medelhastigheten främst skapa ökad spårbildning. Det finns en uppsjö av materialtyper till vägarnas ytskikt och hur snabbt dessa nöts ned i olika hastigheter (se Vägverket publikation 2009:124). Genom att använda dessa beräkningar som VTI har gjort kunde Enocksson grovt räkna ut att en ökning av medelhastigheten med 1 km/h skulle minska vägarnas livslängd med ett par månader. En ökning med 5 km/h skulle innebära en minskning med ett halvt år och en ökning med 10 km/h ett års minskning av livslängden. Dessa mindre hastighetsökningar anses inte ha en påskyndande effekt på reparation av ytskiktet och vi bortser därför från dessa i analysmodellen. Ett års minskad livslängd anses dock vara betydande och skulle minska det normala intervallet mellan reparationer. Enocksson (personlig kontakt, 2009-11-18) uppskattar denna siffra till cirka 70 000 000 kronor per år baserat på kostnader för vägunderhåll av ytskiktet på fem kronor per kvadratmeter väg.

Ökad medelhastighet	1 km/h	5 km/h	10 km/h
Minskning av vägarnas livslängd	2 månader	6 månader	12 månader
Kostnadsökning i kronor	0	0	70 000 000

*Tabell 4.16 Underhållskostnader*

Vad som direkt kan konstateras är att det är mycket svårt att uppskatta hur mycket kostnaderna för vägunderhåll skulle ändras om medelhastigheten ökade. Riksdagen har för perioden 2010-2021 budgeterat 136 miljarder kronor för drift och underhåll. Vi vet inte med säkerhet hur dessa pengar kommer att användas och med vilken utspridning. Synen på planering och vägunderhåll och dess åtgärder kommer troligen fortlöpande förändras. Riksdagen kan besluta att stora delar av de mest trafikerade vägarna ska genomgå större reparationer vilket minskar det normala intervallet på tio år. Tar riksdagen ett sådant beslut lär inte en ökning av medelhastigheten ha påskyndande effekt på vägreparationer.

Vad som är viktigt att förstå är att det primära slitaget på vägarna rör ytskiktet. Vad som i huvudsak orsakar denna nötning är användning av dubbdäck samt antalet fordon och dess vikt. En ökning av dagens medelhastighet skulle enligt vårt underlag minska intervallet mellan reparationer och således öka driftskostnaderna. Vad som däremot skulle ha en betydligt större påverkan på dessa kostnader är förändringar av antalet lastbilar och dubbdäcksanvändningen. Tunga lastbilar nöter betydligt mer än personbilar i lägre hastigheter och skapar spårbildning. Ett förbud mot dubbdäck skulle enligt Enocksson (personlig kontakt, 2009-11-18) minska slitaget av vägarna och eventuellt minska utsläppen av hälsoskadlig partikelmaterial (se kapitel 4.5).

Sammanfattningsvis skulle troligen en ökning av medelhastigheten medföra ökade underhållskostnader. Det finns dock andra faktorer som har betydligt större påverkan på denna kostnadspost.

## 4.9 Värderingsmodell

Hastighetsöverträdelser	1 km/h	5 km/h	10 km/h
Böter för hastighetsöverträdelser	-	-	-
Tidsvinstvärdering	-2 723 081 188	-13 842 329 370	-27 684 658 750
Ökade kostnader för trafikolyckor	1 964 305 000	10 554 756 000	23 140 823 000
Minskat utsläpp av kväveoxider	-27 861 813	-132 812 527	-249 383 706
Minskat utsläpp av kolväte	-766 886	-2 991 483	-3 875 602
Ökat utsläpp av koldioxid	270 150 348	1 347 805 719	2 689 818 019
Ökat utsläpp av partiklar	35 334 936	197 674 230	447 847 339
Ökad drivmedelsförbrukning	915 452 517	4 567 655 384	8 388 429 675
Ökade bullerkostnader	165 456 658	475 171 022	890 049 550
Ökade kostnader för underhåll av vägarna	0	0	70 000 000
<b>Summa i kronor</b>	598 989 572	3 164 928 975	7 689 049 525

*Tabell 4.16 Värderingsmodell*

### 4.9.1 Reflektioner

Samhällets kostnader för hastighetsöverträdelser kan kännas hypotetiska och lite "tagna ur luften". Vissa kostnader, som för till exempel partikelmateria, är troligtvis undervärderade men i dagsläget finns inte några bättre avslutade studier om dessa variablers "verkliga" kostnader. Andra kostnader har mer abstrakta värden. Ett bra exempel på detta är kostnaderna för trafikolyckor där den största delen av kostnaden består av vad trafikanterna är villiga att betala för att minska olycksrisken.

Den kostnad som vi dock tycker skiljer sig mest ifrån de andra är värderingen av tidsbesparingar hos trafikanterna. Kan det verkligen vara värt över tre miljarder om året för svenska trafikanter att "köra in" 44 sekunder per timme som de vistas på vägarna om de ökar sin medelhastighet med 1 km/h? Vad är det en trafikant skulle kunna tänkas hinna göra på dessa 44 sekunder? Denna kostnad känns något övervärderad när den ställs i relation till andra kostnader, såsom miljöföroreningar.

Kostnaden för olyckor och tidsvinsten har de absolut största värdena i modellen men är också de som väcker mest frågetecken kring sättet de värderas på. De kanske också väcker frågor om hur undervärderade de övriga kostnaderna är. Att det har gjorts mycket studier av de båda variablerna kan vara svaret till varför resultaten blivit så höga som de är, resultaten täcker kanske in alla de kostnader/vinster som faktiskt genereras. Detta lämnar oss med frågan om hur samhällets kostnader hade sett ut om samtliga variabler hade haft ett lika fullgott underlag.

## 5. SLUTSATSER

*Studiens slutsats presenteras och förslag ges på hur studien skulle kunna utvecklas än mer och resultera i en än mer komplett värderingsmodell.*

### 5.1 Slutsats

Syftet med studien var att öka kunskapen om hastighetsöverträdelsernas konsekvenser för samhället i stort. Följande frågeställning stod som grund för undersökningen:

- Hur påverkas samhällets totala kostnader om medelhastigheten ökar på grund av ökade hastighetsöverträdelser?

Samhällets kostnader ökar med ökade hastighetsöverträdelser. Men det är en sanning med modifikation. Värderingsmodellen visar på att både de positiva och negativa ekonomiska följderna är stora och vilken sida det är som slutligen "vinner" beror lite på vilken tolkning som resultaten ges.

Beräkningen av kostnaden för trafikolyckor ger oss två resultat som skiljer sig rätt mycket åt. Dels har vi den "verkliga kostnaden" och sedan har vi kostnaden som inkluderar bortfall som inte blir rapporterat. Vår tolkning har gjort att vi valt att räkna med kostnaden som inkluderar bortfall då den bör ligga närmare sanningen. Skulle vi dock gjort bedömningen att det endast är den "verkliga kostnaden" som bör räknas med så kommer det vara lönsamt att köra fortare för samhället som helhet.

Vad som kommer lite i skymundan när endast de samhällsekonomiska effekterna beaktas är vad det egentligen är som borde ha högst "värde". Kanske borde alla konsekvenser som påverkar hälsan och miljön få betydligt större vikt än variabeln som endast värderar vår tid. I dagens samhälle så engagerar sig fler och fler när det kommer till miljön och troligen skulle då också fler vara villiga att värdera vår omgivning lite högre

och därför inte vilja bidra till ökade utsläpp. Kanske kunde betalningsviljan för att minska påverkan på miljön och hälsan mätas och sedan inkluderas i kostnaderna så som den gjorts i kostnaden för olyckor. Men detta är endast spekulationer som rör sig utanför denna studies ramar.

## **5.2 Vidare forskning**

Det finns några områden som vi inte haft möjlighet att inkludera i denna undersökning och som skulle vara intressanta att inkludera ur ett mer komplett helhetsperspektiv. Ökade hastigheter skapar fler kostnader för fordonsägaren än den mer konkreta drivmedelskostnaden. Dels bör fordonen och däcken slitas fortare vid högre hastigheter men det kan också finnas en kostnad för "badwill" för företag när deras fordon framförs i hastigheter som kan irritera omgivningen och potentiella kunder.

Denna studie har inte en uppdelning av kostnaderna för fortkörning efter socio-politiska grupper. En beräkning av de olika aktörernas vikt av totalkostnaden torde vara mycket intressant.

Kostnaderna för emissioner är i nuläget osäkra och har med stor sannolikhet underskattats i denna studie. En uppföljning av denna studie med uppdaterade kostnadssiffror för emissioner bör i framtiden göras.

## REFERENSER

- Andersson, G. & Larsson, J. (2005). VTI-notat 10A-2004 "Automatic speed cameras in Sweden 2002–2003"
- Andersson, H., Jonsson, L. & Ögren, M. (2009). *Bullervärden för samhällsekonomisk analys – Beräkningar för väg- och järnvägsbuller*. VTI notat 30-2008
- Barbalace, R. (2006). *CO2 Pollution and Global Warming- When does carbon dioxide become a pollutant?*. EnvironmentalChemistry.com. Nov. 7, 2006. Hämtad 2009-12-30.  
<http://EnvironmentalChemistry.com/yogi/environmental/200611CO2globalwarming.html>
- Bensinpriser.nu. 95 oktan-<http://www.bensinpriser.nu/index.php?l=5&p=3>. Diesel-  
<http://www.bensinpriser.nu/index.php?o=&m=d&l=5&k=0&p=3>. (2009-12-21)
- Brunekreef, B. & Forsberg, B. (2005) Epidemiological evidence of effects of coarse airborne particles on health. *Eur Respir J* 2005;26(2): 309-18.
- Bryman, A. (2002). *Samhällsvetenskapliga metoder*. Första upplagan. Malmö: Liber ekonomi
- Cedersund, H. & Forward, S. (2007). "Hur värderar bilisterna böter för olika trafikförseelser? En litteraturstudie". VTI rapport 574
- Cedersund, H-Å. (2008), *Hur påverkades hastigheten av höjda böter?*  
<http://www.vti.se/EPiBrowser/Publikationer/N19-2008.pdf>. (2009-10-13)
- EPA (United States Environmental Protection Agency).  
<http://www.epa.gov/oms/inventory/overview/pollutants/hydrocarbons.htm>. (2009-12-30)
- Eriksson & Wiedersheim (2006), *Att utreda, forska och rapportera*, Malmö, Liber
- Fordon 2008 - Tema Yrkestrafik - ISSN: 1654-9562
- Forslund, J., Marklund, P-O. & Samakovlis, E. *Samhällsekonomiska värderingar av luft- och bullerrelaterade hälsoproblem – en sammanställning av underlag för konsekvensanalyser*, Konjunkturinstitutet 2007

- Gustafsson, M., m.fl. (2008), *Properties and toxicological effects of particles from the interaction between tyres, road pavement and winter traction material*. Science of the Total Environment 393, 226–240
- Gustafsson, M., m.fl. (2009). *NanoWear – nanopartiklar från slitage av däck och vägbanor*, VTI Rapport 66
- Hensher, D.A. (1977). *Value of Business Travel Time*. Pergamon Press, Oxford
- Hjorth, C. & Tensskog, M. *Vägverkets samhällsekonomiska kalkylvärden*. Vägverket publikation 2008:67
- Horberry, T., Hartley, L., Gobetti, K., Walker, F., Johnson, B., Gersbach, S., & Ludlow, J. (2004) *Speed choice by drivers: The issue of driving too slowly*. Ergonomics, 11/1/2004, Vol. 47 Issue 14, p1561-1570
- Hur påverkades hastigheten av höjda böter? <http://www.vti.se/EPiBrowser/Publicationer/N19-2008.pdf>.(2009-10-13)
- Jacobson, T. (1999), *Beläggningsslitage från dubbade fordon: beräkning av det årliga dubbslitaget 1996-1999*, VTI notat 44-1999
- Jacobson, T. (2007), *Undersökning av beläggningsslitage vintern 2006/2007 i Stockholm*, VTI notat 23-2007
- Johansson, H. (2009) Vägverket, "Hastighetssamband till bok2.xls" (ej offentligt publicerad)
- Johansson, H. (2009) Vägverket, "Emmissionsmodell.xls ARTEMIS"
- Johansson, H. (2005) Vägverket, "EMFAKT 2005.xls"
- Kap 6 Trafiksäkerhet; Nybyggnad och förbättring; Effektkatalog, Vägverket publikation 2008:11
- Katsouyanni, K. m.fl. (2001), *Confounding and Effect Modification in the Short-Term Effects of Ambient Particles on Total Mortality: Results from 29 European Cities within the APHEA2 Project*. Epidemiology 2001; 12: 521-531.
- Künzli, m. fl. (2000), *Public-health impact of outdoor and traffic-related air pollution: a European assessment*. Lancet 2000; 356: p. 795–801
- Kågesson, P. *Transportsektorns koldioxidutsläpp och den svenska miljöpolitiken – en kritisk granskning*. Vinnova, Transportpolitik i fokus, Nr 3 2001
- Lundahl & Skärvad (1999) *Utredningsmetodik för samhällsvetare och ekonomer*. Studentlitteratur, Lund
- Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. *Samhällets kostnader för vägtrafikolyckor*, [http://www.msbmyndigheten.se/upload / Publikationer/0047\\_09\\_Vagtrafik\\_resultat.pdf](http://www.msbmyndigheten.se/upload/Publicationer/0047_09_Vagtrafik_resultat.pdf). (2009-10-08)



- Nilsson, G. (2000). *Hastighetsförändringar och trafiksäkerhetseffekter*. VTI notat 76-2000
- Personskadeolyckor 1985-2008. [http://www.vv.se/Trafiken/Skade---olycksdata/Skade---olycksstatistik/Nationell-statistik/Personskadeolyckor-1985-2007/#.\(2009-11-11\)](http://www.vv.se/Trafiken/Skade---olycksdata/Skade---olycksstatistik/Nationell-statistik/Personskadeolyckor-1985-2007/#.(2009-11-11))
- Petersson, G. (2006). *Kemisk miljövetenskap – Kolväten*. 6:e upplagan 2006.
- Polisens trafikkontroller, <http://www.polisen.se/sv/Om-polisen/Sa-arbetar-Polisen/Om-olika-brott/Trafikbrott/Trafikkontroller/> (2009-12-14)
- Petersson, G. (2006). *Kemisk miljövetenskap – Kolväten*. 6:e upplagan 2006.
- Polisen, *Brott mot trafikförordningen*, [http://www.polisen.se/Global/Enbart%20Intrapolis/Handbocker,%20lathundar,%20checklistor/01%20Gemensam/Handb%c3%b6cker/Ordningsbotshandbok/0%20Brott%20mot%20trafikf%c3%b6rordningen/Trafikforordningenn\\_Flik\\_0\\_juli\\_2007.pdf](http://www.polisen.se/Global/Enbart%20Intrapolis/Handbocker,%20lathundar,%20checklistor/01%20Gemensam/Handb%c3%b6cker/Ordningsbotshandbok/0%20Brott%20mot%20trafikf%c3%b6rordningen/Trafikforordningenn_Flik_0_juli_2007.pdf).
- Runa, P. & Davidson, B. (2003). *Forskningsmetodikens grunder; att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. Lund: Studentlitteratur
- Schlesinger, RB. (2006). *The health relevance of ambient particulate matter characteristics: Coherence of toxicological and epidemiological inferences*. *Inhalation Toxicology* 2006; 18: 95-125.
- SIKA (2006). *Uppföljning av det transportpolitiska målet och dess delmål*. rapport 2006:4
- SIKA 2008 – körsträckor, [http://www.sika-institute.se/Templates/Page\\_\\_\\_615.aspx](http://www.sika-institute.se/Templates/Page___615.aspx). (2009- 11-05)
- SIKA. *Vägtrafikskador 2008*. SIKA statistik. 2009:23
- Simonsson, B. (2009). *Bullerinventering 2006 - Uppskattning av antalet exponerade för väg, tåg och flygtrafikbuller överstigande ekvivalent ljudnivå 55 dBA*
- Sjödin, Å., Pihl-Karlsson, G., Johansson, M., Forsberg, B., Ahlvik, P. & Erlandsson, L. *Vägtrafikens utsläpp av kväveoxider - reglering, utsläpp och effekter*. Vägverket Publikation 2004:135
- Svedung, C. *Hastigheter och tidluckor 2004 Resultatrapport*, Vägverket publikation 2005:2
- Sörbring, G. (2009). DN, "Fler fartbusar fotas – färre får böter". 21 december 2009
- Vägtrafikbuller, Nordisk beräkningsmodell – rapport 4653, Naturvårdsverket, Vägverket och Nordiska ministerrådet (1996)
- Vägtrafikinspektionen (2005), *Omkomna i vägtrafiken 1995-2004*, publikation 2005-1
- Vägverket broschyr: *Nu justerar vi hastigheterna*. (2009)

- Vägverkets broschyr: *Rätt hastighet kan rädda liv – hastighetens betydelse för säkerheten och miljön.* (2007)
- Vägverket, faktablad 080327 *Nya hastighetsgränser*
- Vägverket publikation 1997:130. *Vägverkets samhällsekonomiska kalkylmodell - Ekonomisk teori och värderingar*
- Vägverket publikation 2001:80. *Effektsamband 2000 - Nybyggnad och förbättring*
- Vägverket publikation 2001:128. *Handbok för vägtrafikens luftföroreningar - Kapitel 5", Tabell "Trafikarbete i Sverige 2008*
- Vägverket publikation 2003:99. *Den goda resan - förslag till nationell plan för vägtransportssystemet 2004-2015*
- Vägverket publikation 2004:102. *Klimatstrategi för vägtransportsektorn*
- Vägverket Publikation 2007:47. *Fördjupningsdokument miljö – Mindre buller*
- Vägverket publikation 2008:11. *Nybyggnad och Förbättring –Effektkatalog*
- Vägverket publikation 2008:31. *Målstyrning av trafiksäkerhetsarbetet*
- Vägverket publikation 2008:109. *An independent review of road safety in Sweden*
- Vägverket publikation 2009:103. *Strategier för drift och underhåll av väg- och järnvägsnätet*
- Vägverket publikation 2009:120. *VVK Väg*
- Vägverket publikation 2009:124. *Råd för val av beläggning med hänsyn till miljön*
- Wallén Warner, H. & Åberg, L. (2007) *Drivers' beliefs about exceeding speed limits.* Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, Volume 11, Issue 5, September 2008, Pages 376-389
- WHO (2005). *Particulate matter air pollution: how it harms health.* Fact sheet EURO/04/05 Berlin, Copenhagen, Rome, 14 April 2005
- WHO, *Health Aspects of Air Pollution with Particulate Matter, Ozone and Nitrogen Dioxide*, Bonn, Germany 13–15 January 2003, <http://www.euro.who.int/document/e79097.pdf>,(2009-11-02)

#### Intervjureferenser

- Bergbom. Tomas, *Trafiksäkerhetsanalytiker – Analys och utredning*, Vägverket Region Väst
- Bocklind. Anita, *utredare*, Rikspolismyndigheten Stockholm (2009-12-02)
- Dahlstrand. Alice, *Projektleddare – Hållbara transporter*, Vägverket Region Väst
- Einarsson. Laila, *Miljöstrateg – Analys och utredning*, Vägverket Region Väst (2009-11-20)

- Enocksson, Carl-Gösta, *specialist – sektion vägteknik*, Vägverket Region Väst (2009-11-18)
- Hammarström. Ulf, *forskare – miljö och trafikanalys*, VTI (2009-12-03)
- Hagström. Lena, *Utredare – miljö*, Vägverket Borlänge (2009-12-03)
- Hultgren. Viktor, *Enhet samhällsutveckling*, Vägverket Region Väst (2009-11-18)
- Jacobsson, Torbjörn, *Vägtekniker*, Vägverket Borlänge (2009-11-24)
- Johansson, Håkan, *Nationell samordnare – klimatfrågor*, Vägverket Borlänge (2009-11-26, 2009-12-17)
- Juneholm. Martin, *Nationell samordnare - luftkvalitet*, Vägverket Borlänge, (2009-12-03)
- Myhr. Anette, *statistiker – transporter*, SIKA (2009-11-13)
- Rudvall. Tyrone, *Polisinspektör*, Västra Götalandsregionen, (2009-12-01)
- Schillander. Per, *Projektledare – Hållbara transporter*, Vägverket Region Väst (2009-11-18)

# BILAGA 1: FORDONSSTATISTIK

**Tabell PB12**

**Körsträckor och antal personbilar<sup>1)</sup> efter tjänstevikt och ägare år 2008**

10 Kilometres driven and number of passenger cars, by kerb weight and owner year 2008

Tjänstevikt i kg	Totalt antal körda mil		Antal personbilar		Medelkörsträcka i mil		Totalt
	Fysiska personer	Juridiska personer	Fysiska personer	Juridiska personer	Fysiska personer	Juridiska personer	
- 900	40 841 568	7 019 135	54 050	7 661	756	916	776
901 - 1000	94 286 250	16 852 252	100 944	13 823	934	1 219	968
1001 - 1100	283 526 842	45 250 967	275 805	35 636	1 028	1 270	1 056
1101 - 1200	400 095 305	85 920 821	357 239	56 062	1 120	1 533	1 176
1201 - 1300	460 503 315	104 427 357	379 134	68 352	1 215	1 528	1 262
1301 - 1400	802 478 578	260 980 913	617 528	147 313	1 300	1 772	1 390
1401 - 1500	802 372 602	250 872 055	588 641	136 708	1 363	1 835	1 452
1501 - 1600	771 937 282	376 711 380	498 507	177 300	1 548	2 125	1 700
1601 - 1700	541 098 257	492 408 694	318 741	179 599	1 698	2 742	2 074
1701 - 2000	340 754 988	358 906 557	210 900	128 569	1 616	2 792	2 061
2001 - 2500	64 913 897	124 724 130	45 421	41 663	1 429	2 994	2 178
2501 - 3000	9 841 476	20 392 885	6 245	5 954	1 576	3 425	2 478
3001-	9 147 955	5 194 719	5 640	2 212	1 622	2 348	1 827
<b>Totalt</b>	<b>4 621 798 313</b>	<b>2 149 661 864</b>	<b>3 458 795</b>	<b>1 000 852</b>	<b>1 336</b>	<b>2 148</b>	<b>1 518</b>

1) Personbilar som varit i trafik någon gång under året.



Källa: Sika 2008 - körsträckor

Tabell LB12

Körsträckor och antal lastbilar<sup>1)</sup> efter totalvikt år 2008

10 Kilometres driven and number of lorries by permissible maximum weight year 2008

Totalvikt i kg	Totalt antal körda mil	Antal lastbilar	Medelkörsträcka i mil
0 – 1 600	37 643 446	30 633	1 229
1 601 – 2 000	150 574 901	88 038	1 710
2 001 – 2 500	153 719 347	83 616	1 838
2 501 – 3 000	268 794 717	148 591	1 809
3 001 – 3 500	146 135 892	90 226	1 620
3 501 – 6 000	9 946 539	7 010	1 419
6 001 – 10 000	8 592 386	5 221	1 646
10 001 – 12 000	13 902 463	6 029	2 306
12 001 – 16 000	11 685 704	5 889	1 984
16 001 – 20 000	61 914 961	13 831	4 477
20 001 – 22 000	10 090 565	2 816	3 583
22 001 – 24 000	1 525 236	706	2 160
24 001 – 26 000	59 255 188	10 176	5 823
26 001 – 28 000	178 033 761	21 799	8 167
28 001 – 30 000	53 025 500	6 510	8 145
30 001 –	24 892 736	4 609	5 401
<b>Totalt</b>	<b>1 189 733 340</b>	<b>525 700</b>	<b>2 263</b>

1) Lastbilar som varit i trafik någon gång under året.



Tabell BU8

Körsträckor och antal bussar<sup>1)</sup> efter årsmodell/tillverkningsår år 2008

10 Kilometres driven and number of buses by year of model/construction year 2008

Årsmodell/ tillverkningsår	Totalt antal körda mil	Antal bussar	Medelkörsträcka i mil
-1990	1 099 176	649	1 694
1991	312 409	130	2 403
1992	634 434	214	2 965
1993	510 894	162	3 154
1994	403 643	123	3 282
1995	1 735 822	420	4 133
1996	2 622 466	600	4 371
1997	4 031 041	816	4 940
1998	4 309 536	844	5 106
1999	5 584 716	1040	5 370
2000	5 574 941	1 016	5 487
2001	8 396 968	1 289	6 514
2002	6 777 317	1 031	6 574
2003	8 905 398	1 248	7 136
2004	8 279 716	1 102	7 513
2005	10 574 283	1 282	8 248
2006	8 794 222	1 168	7 529
2007	6 815 901	1 017	6 702
2008	3 918 154	1 062	3 689
2009	328 039	283	1 159
Okänd	46 137	19	2 428
<b>Totalt</b>	<b>89 655 212</b>	<b>15 515</b>	<b>5 779</b>

1) Bussar som varit i trafik någon gång under året.

## BILAGA 2: OLYCKSKOSTNADER

Hastighets- ökning	Antal vid medel has- tighet	Antal vid hastig- hetsök- ning	Föränd- ring antal	Pro- centu- ell föränd ring	Kostnad inkl. bortfall i tkr	Kostnad verklig i tkr
<b>1 km/h</b>						
Dödsolyckor	404	424	20	5 %		
Svåra personskade- olyckor	2 987	3 093	106	4 %		
Lindriga personska- deolyckor	14 878	15 202	324	2 %		
Alla personskade- olyckor (inkl. döds- olyckor)	18 269	18 720	451	2 %	44 151	6 307
Dödade	447	471	25	5 %	547 323	547 323
Svårt skadade	3 875	4 048	172	4 %	1 214 452	719 024
Lindrigt skadade	22 659	23 128	469	2 %	158 379	93 247
Alla skadade (inkl. dödade)	26 981	27 647	665	2 %	1 920 154	1 359 594
<b>Total kostnad</b>					1 964 305	1 365 901

<b>5 km/h</b>						
Dödsolyckor	404	513	109	27 %		
Svåra personskadeolyckor	2 987	3 541	554	19 %		
Lindriga personskadeolyckor	14 878	16 523	1645	11 %		
Alla personskadeolyckor (inkl. dödsolyckor)	18 269	20 577	2 307	13 %	226 132	32 305
Dödade	447	581	134	30 %	2 999 581	2 999 581
Svårt skadade	3 875	4 802	927	24 %	6 535 969	3 869 664
Lindrigt skadade	22 659	25 006	2 346	10 %	793 075	466 929
Alla skadade (inkl. dödade)	26 981	30 389	3 408	13 %	10 328 625	7 336 174
<b>Total kostnad</b>					<b>10 554 756</b>	<b>7 368 478</b>
<b>10 km/h</b>						
Dödsolyckor	404	642	238	59 %		
Svåra personskadeolyckor	2 987	4 155	1168	39 %		
Lindriga personskadeolyckor	14 878	18 224	3346	22 %		
Alla personskadeolyckor (inkl. dödsolyckor)	18 269	23 021	4752	26 %	465 707	66 530
Dödade	447	749	302	68%	6 743 932	6 743 932
Svårt skadade	3 875	5 911	2035	53 %	14 349 060	8 495 457
Lindrigt skadade	22 659	27 340	4681	21 %	1 582 124	931 487
Alla skadade (inkl. dödade)	26 981	34 000	7018	26 %	22 675 115	16 170 876
<b>Total kostnad</b>					<b>23 140 823</b>	<b>16 237 406</b>
<b>Överträdelse</b>	1	5	10			
	km/h	km/h	km/h			
<b>Hastighet v0</b>	81,6	81,6	81,6			
<b>hastighet v1</b>	82,6	86,6	91,6			
<b>v1/v0</b>	1,012	1,061	1,123			

## BILAGA 3: EMISSIONSKOSTNADER

Utsläpp i kg/år		81,6	82,6	86,6	91,6
<b>Per- sonbil</b>		15 575	15 816	16 860	18 353
	Kväveoxider	810	082	458	328
	Kolväte	2 757 168	2 755 535	2 754 191	2 764 181
	PM	173 042	174 780	183 561	198 651
<b>Lastbil</b>		71 494	70 938	68 716	65 938
	Kväveoxider	408	802	380	353
	Kolväte	2 215 728	2 201 039	2 155 273	2 127 298
	PM	1 679 990	1 713 144	1 864 728	2 096 877
<b>Buss</b>	Kväveoxider	5 387 633	53 45 764	5 178 288	4 968 943
	Kolväte	166 972	165 865	162 416	160 308
	PM	126 600	129 098	140 521	158 015
<b>Kg/år totalt</b>					
	Kväveoxider	92 457 851	92 100 648	90 755 126	89 260 624
	Kolväte	5 139 868	5 122 439	5 071 880	5 051 786
	PM	1 979 631	2 017 022	2 188 810	2 453 543
<b>Kostnad/år i kr</b>					
	Kväveoxider	7 211 712 346	7 183 850 533	7 078 899 819	6 962 328 640
	Kolväte	226 154 189	225 387 303	223 162 706	222 278 587
	PM	1 870 751 150	1 906 086 085	2 068 425 380	2 318 598 489



**Kostnadsökning resp.  
minskning relaterat till medel-  
hastigheten**

Kväveoxider	-27 861 813	-132 812 527	-249 383 706
Kolväte	-766 886	-2 991 483	-3 875 602
PM	35 334 936	197 674 230	447 847 339

**kg/liter drivmedel**

Koldioxidutsläpp personbil	2,25
Koldioxidutsläpp lastbil utan släp	2,39
Koldioxidutsläpp lastbil med släp	2,46

Hastighet	Personbil	Lastbil utan släp	Lastbil med släp
81	130	617	1549
82	131	623	1557
83	132	630	1565
84	133	636	1573
85	135	643	1581
86	136	649	1589
87	137	656	1597
88	138	662	1604
89	140	669	1612
90	141	675	1620
91	142	682	1629
92	143	688	1638

Koldioxidutsläpp i gram per kilometer

Koldioxidutsläpp kg utsläpp 2008	81,6 km/h	82,6 km/h	86,6 km/h	91,6 km/h
Bil	8 843 935 820	8 928 509 630	9 266 481 620	9 669 645 133
Lastbil utan släp	2 091 105 689	2 112 995 363	2 200 384 656	2 308 990 429
Lastbil med släp	13 275 876 427	13 343 676 309	13 613 449 649	13 967 395 581
Buss	557 591 793	563 428 658	586 730 949	615 690 598
<b>Summa utsläpp</b>	<b>24 768 509 729</b>	<b>24 948 609 961</b>	<b>25 667 046 875</b>	<b>26 561 721 742</b>
Ökning		180 100 232	898 537 146	1 793 212 013
Kostnad		270 150 348	1 347 805 719	2 689 818 019

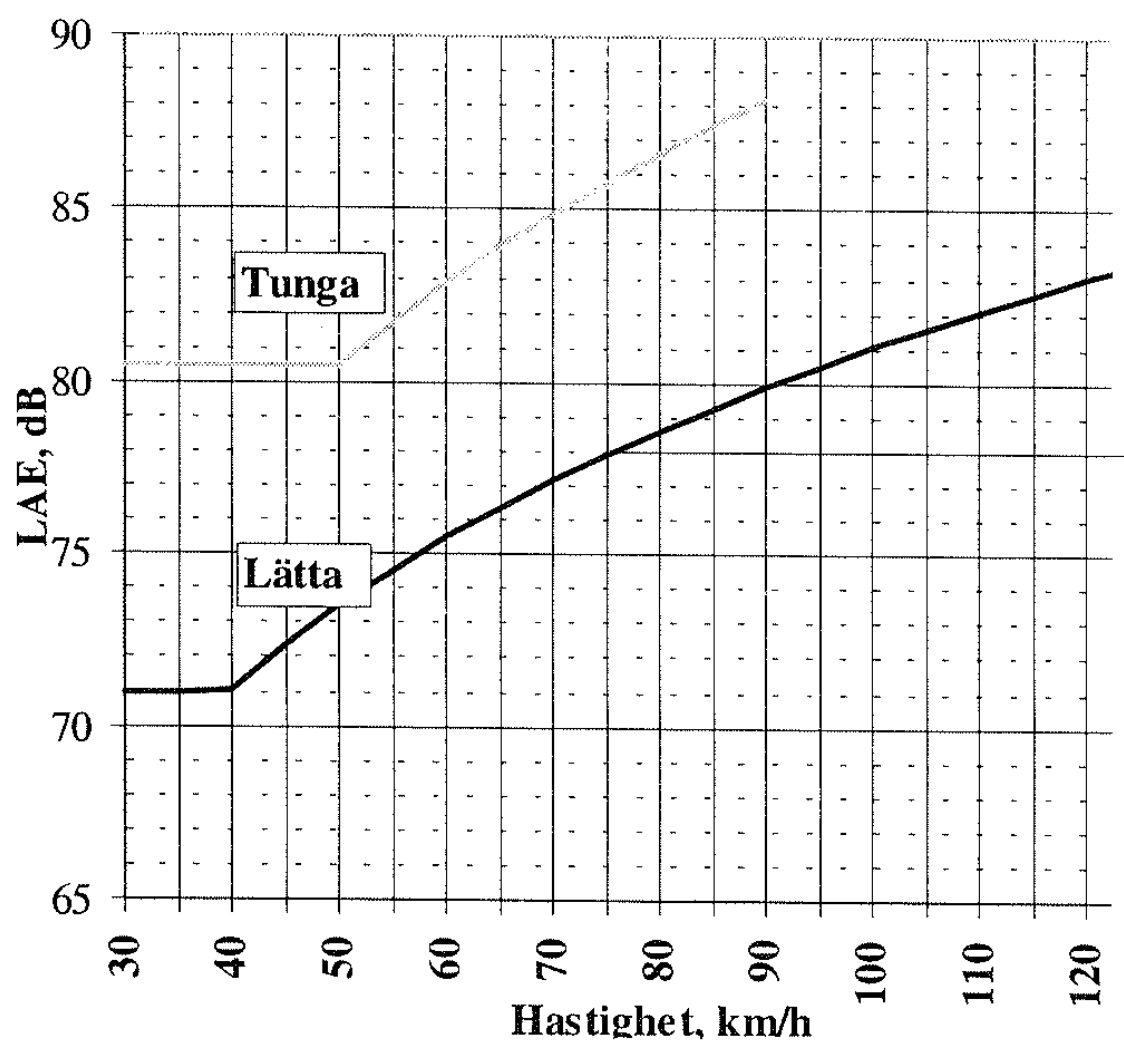
## BILAGA 4: BULLERKOSTNADER

Bullernivå, dBA	Bullerkostnad i kr per utsatt och år (2006)
50	0
51	243
52	485
53	747
54	1 008
55	1 288
56	1 568
57	1 848
58	2 147
59	2 464
<b>60</b>	<b>2 800</b>
61	3 136
62	3 491
63	3 883
64	4 331
65	4 835
66	5 451
67	6 254
68	7 374
69	8 886
70	10 827
71	13 198
72	15 961
73	19 041
74	22 308
75	25 929

Sammanlagd värdering av buller, inomhus och utomhus. (Vägverket. publikation 2008:67 sidan 97)

Grupp	Antal invånare	55-60 dBA	60-65 dBA	65-70 dBA	>70 dBA	Summa >55dBA
1	1 548 886	215 200	156 500	51 200	1 400	424 300
2	1 415 529	189 300	126 400	46 900	1 000	363 600
3	2 506 100	264 100	121 100	10 400	600	396 200
4	588 023	63 200	27 400	3 600	100	94 300
5	300 891	23 200	7 300	300	0	30 800
6	585 974	59 900	30 100	2 400	0	92 400
7	1 251 924	134 200	60 600	5 100	300	200 200
8	648 584	66 100	27 500	1 300	100	95 000
9	267 346	25 400	10 600	500	0	36 500
<b>Summa</b>	9 113 257	1 040 600	567 500	121 700	3 500	<b>1 733 300</b>
<b>"Nivåns" vikt av totalen</b>		60,0 %	32,7 %	7,0 %	0,2 %	100,0 %
<b>Sammanvägd bullernivå</b>		34,5	20,5	4,7	0,1	<b>60</b>

Sammanvägd bullernivå för de bullerutsatta (Källa till de utsatta gruppernas antal och bullernivåexponering: Simonsson, 2009, sidan 14)



Bullernivåer vid olika hastigheter (Källa: Vägtrafikbuller sidan 10)

## BILAGA 5: HASTIGHETSSAMBAND

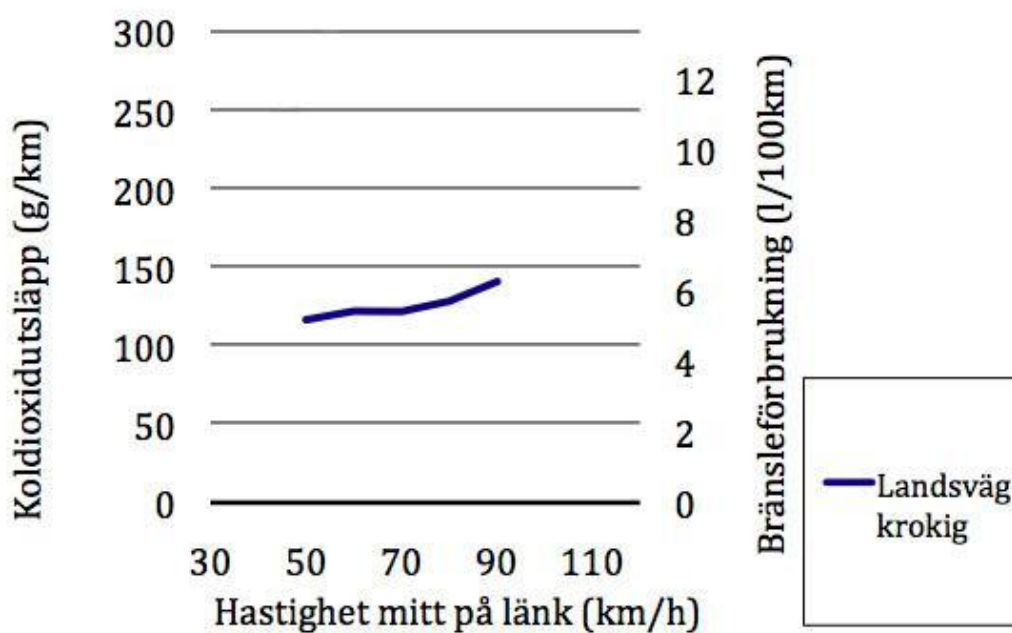


Diagram över personbilarnas medelutsläpp av koldioxid och drivmedelsförbrukning (Johansson, "Hastighetssamband till bok2.xls")

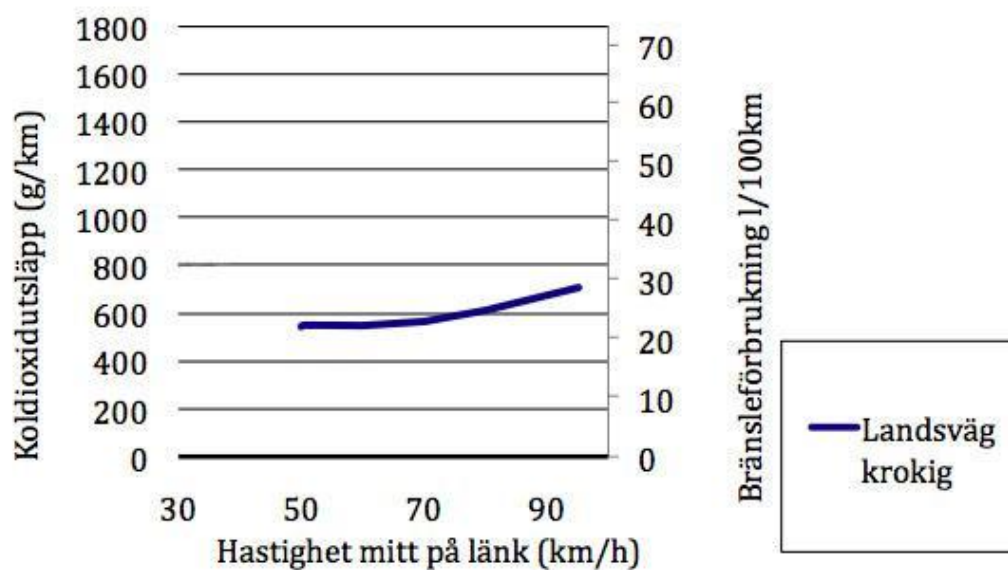


Diagram över medelutsläppet av koldioxid och drivmedelsförbrukning hos lastbilar utan släp (Johansson, "Hastighetssamband till bok2.xls")

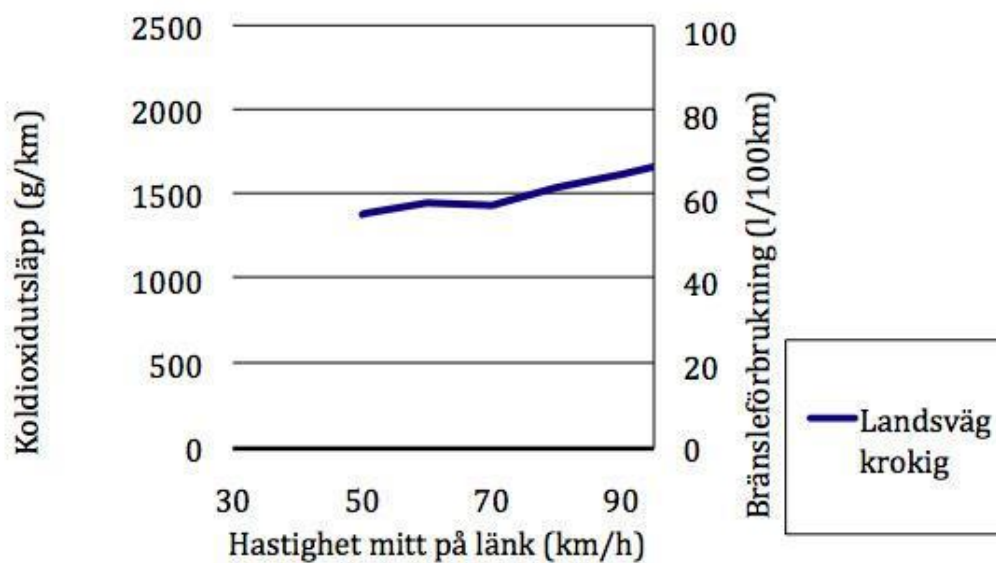


Diagram över medelutsläppet av koldioxid och drivmedelsförbrukning hos lastbilar med släp (Johansson, "Hastighetssamband till bok2.xls")