

# Effektivare nordsydliga förbindelser i Stockholmsområdet

Emissioner av koldioxid  
*Jämförande analys av olika beräkningar*

## Innehållsförteckning

1.	Inledning.....	4
2.	Faktorer som påverkar beräknade trafikens koldioxidutsläpp .....	4
3.	Miljökonsekvensbeskrivningens beräkning 2003 .....	5
3.1	Trafikarbete .....	5
3.2	Emissionsförutsättningar för koldioxid.....	5
3.3	Beräkningsresultat – koldioxidutsläpp 2015 .....	6
4.	Transeks och Moveas beräkning 2006 .....	6
4.1	Trafikarbete .....	6
4.2	Emissionsförutsättningar för koldioxidberäkning .....	7
4.3	Beräkningsresultat - koldioxidutsläpp 2015.....	8
5.	Jämförande analys av de två beräkningarna.....	9
5.1	Trafikprognoser .....	9
5.2	Beräkning av koldioxidutsläppen 2015.....	10
6	Koldioxidutvecklingen på längre sikt .....	10
6.1	Trafikarbetet .....	10
6.2	Emissionsfaktor .....	11
6.3	Trafikens koldioxidutsläpp.....	11
6.4	Övrig energiförbrukning och koldioxidutsläpp.....	12
6.5	Koldioxidutvecklingen jämfört med nuläget.....	12
7	Osäkerheter och brister i underlag och analysmetodik .....	13

## Sammanfattning

Enligt den beräkning av koldioxidemissioner som gjordes 2003, och som redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen (MKB:n) till vägutredningen *Effektiva nordsydliga förbindelser i Stockholmsområdet*, medför Förbifart Stockholm och Diagonal Ulvsunda cirka 5 % högre koldioxidutsläpp än nollalternativet. Enligt en senare beräkning av koldioxidutsläpp som togs fram inom ramen för den samhällsekonomiska analysen 2006 är koldioxidutsläppen ungefär lika stora i utbyggnadsalternativen som i nollalternativet, trots att utbyggnadsalternativen medför en trafikökning i länet.

Denna PM redovisar en granskning av de två beräkningarna av trafikarbete och koldioxidutsläpp och söker en förklaring till skillnaderna i resultat. Förutom att förklara skillnaden har granskningen även initierat fördjupade analyser och korrigeringar för att få de två beräkningarna jämförbara samt för att kunna redovisa en tillförlitlig uppgift om alternativens koldioxidemissioner.

Trafikprognosen från 2006 redovisar ett lägre trafikarbete än den tidigare prognosen. Även skillnaden i trafikarbete mellan utbyggnadsalternativen och nollalternativet skiljer sig åt. Enligt prognosen från 2003 medför Förbifart Stockholm och Diagonal Ulvsunda cirka 5 % högre trafikarbete än nollalternativet år 2015. Motsvarande siffra i prognosen från 2006 är 3 %. En av förklaringarna till skillnaden i trafikarbete är att olika modellversioner av Sampers använts. Den senare versionen medför kortare resor. Metoderna för beräkning av dygnstrafik skiljer sig även åt.

Den främsta förklaringen till de olika beräkningsresultaten av koldioxidemissionerna beror framför allt på att den tidigare beräkningen, den som redovisas i MKB:n, inte tar hänsyn till att emissionsfaktorn är starkt beroende av trafikmiljön. Därmed beaktar inte den beräkningen effekten av att trafik flyttar från innerstadsgator, med relativt höga emissionsvärden till trafikleder med lägre värden. Vid en jämförelse mellan de två beräkningarna framstår det tydligt att när förändringen i koldioxidutsläpp av en investeringsåtgärd ska beräknas, är inte uppgifter om den sammanlagda trafikarbetsförändringen tillräcklig information. Förändringen i trafikarbetet i olika vägmiljöer har mycket stor betydelse och måste beaktas.

Slutsatsen är den att den senare beräkningen är den mest tillförlitliga. Efter att den senare beräkningen korrigerats för att gälla Stockholm län visar den att koldioxidemissionerna från trafiken i länet kommer att vara ungefär lika stora med Förbifart Stockholm och Diagonal Ulvsunda som i nollalternativet.

## 1. Inledning

De första beräkningarna av koldioxidutsläpp för de olika alternativen i vägutredningen Effektivare Nordsydliga förbindelser redovisades av SLB-analys i december 2003, som underlag för vägutredningens MKB. Beräkningen är baserad på vägutredningens trafikprognoser framtagna av Vägverket Konsult i februari 2003. Enligt dessa beräkningar medför de två utbyggnadsalternativen högre koldioxidutsläpp än nollalternativet.

En förnyad trafikprognos redovisades i juli 2006 som underlag för en fördjupad samhälls-ekonomisk analys. Denna senare trafikprognos resulterade i lägre trafikflöden på de alternativa nya trafiklederna och även ett mindre trafikarbete totalt i länet jämfört med den tidigare prognosen. Beräkningarna av koldioxidutsläpp visar att de två utbyggnadsalternativen medför samma storlek av koldioxidutsläpp som nollalternativet.

Detta PM syftar till att beskriva orsaken till dessa skillnader och om möjligt bedöma vilket av beräkningsresultaten som är mest trovärdigt eller inom vilket (osäkerhets-)intervall det är möjligt att ange koldioxidutsläppen. Vidare förs ett resonemang om trolig utveckling av koldioxidutsläppen på längre sikt, 20-40 år efter det att en förbifart tagits i drift.

Beräkningarna gäller primärt alternativet Förbifart Stockholm, men slutsatserna kan i princip tillämpas även för alternativet Diagonal Ulvsunda.

## 2. Faktorer som påverkar beräknade trafikens koldioxidutsläpp

Hur stora utsläpp av koldioxid som trafiken medför i framtiden, beror på ett antal faktorer, vilka samtliga är mer eller mindre osäkra. Grundläggande är bedömningar av den framtida trafikutvecklingen och den tekniska utvecklingen av motorer och bränslen. Till detta kommer beräkningsmodellernas förmåga att spegla olika påverkande faktorer.

Gjorda beräkningar i detta fall gäller 2015. Men det finns anledning att även göra mer långsiktiga bedömningar, som även tar hänsyn till rimliga antaganden om vad utsläpps begränsande regelverk från EU kan komma att betyda.

Viktiga bakgrundsfaktorer är följande:

### *Trafikutvecklingen*

- befolknings- och sysselsättningsutvecklingen
- konjunkturutvecklingen
- bilinnehav
- trängselskatter
- energi- och miljöavgifter/skatter
- bränslepriser
- utbyggnad av väg- och gatusystemen
- utbyggnad av kollektivtrafik
- prissättning av kollektivtrafik

### *Teknikutvecklingen för fordon och bränslen*

- lagstiftning om utsläpps begränsning
- energi- och miljöavgifter/skatter
- fordonsbranschens utvecklingsvilja
- konsumenternas köp- och betalningsvilja

Viktiga faktorer vid en beräkning av koldioxidutsläppen är följande:

*Beräkningsmodellens indata om*

- trafiksystemet inom ett avgränsat geografiskt område
- trafikfördelning på olika trafikmiljöer
- trafikfördelning på länknivå
- mereffekt av korsningar
- kallstarter
- avdunstning
- specifika emissionsvärden i olika trafikmiljöer
- specifika emissionsvärden för olika fordonstyper
- specifika emissionsvärden för olika tidsperioder

### 3. Miljökonsekvensbeskrivningens beräkning 2003

#### 3.1 Trafikarbete

Trafikprognosen som ligger till grund för den beräkning av koldioxid och andra luftföroreningar som redovisas i MKB:n är gjord med trafikprognossystemet Sampers (version 1.2.643). Prognoserna baseras på alternativ Hög enligt RUF 2001 (Regionplane- och trafikkontoret, Stockholms läns landsting).

Beräkningarna har kompletterats med matriser från NÄTRA-undersökningen för att beskriva den yrkesmässiga trafiken samt särskild matris för resor med bil till och från Arlanda. Samma matriser har använts i samtliga alternativ.

Enligt trafikprognosen medför utbyggnadsalternativen cirka 5 % högre trafikarbete än nollalternativet, se tabell 1.

I Vägverket Konsults rapport redovisas vardagsmedeldygnstrafik. I rapporten hade inte års- trafikarbetet räknats ut. Detta gjordes senare genom en felaktig uppräknings från vardagsmedeldygn vilket ger ett för högt trafikarbete för året, se tabell nedan. Årstrafikarbetet som använts för beräkning av de koldioxidemissioner som redovisas i MKB:n är cirka 15 % för högt. I detta PM har årstrafikarbetet räknats ut korrekt<sup>1</sup>, se tabell nedan.

Tabell 1. Trafikarbete i Stockholms län 2015 enligt beräkningar gjorda 2003.

Alternativ	Trafikarbete per år miljoner fordonskilometer <sup>1)</sup>
Nollalternativet	11 630 (13 270)
Förbifart Stockholm	12 160 (13 870)

- 1) Siffror inom parentes användes i MKB:n för beräkning av CO<sub>2</sub>-utsläpp.  
 Dessa siffror är för höga då de på ett felaktigt sätt uppräknas från vardagsmedeldygn till år.

#### 3.2 Emissionsförutsättningar för koldioxid

Den emissionsfaktor som används är hämtad från SLB:s beräkningsdatabas Airviro, som är uppbyggt för ett område som motsvarar Storstockholm. Emissionsfaktorerna som används i Airviro är i sin tur hämtade från Vägverkets databas KAN-modeller.mdb (som används i analysprogrammen EVA och Samkalk), vilken bland annat beaktar nationell prognos över

<sup>1</sup> Genom att vardagsmedeldygnstrafiken multiplicerats med 320.

åldersfördelningen på olika fordon år 2015. I Airviro har vägar och gator kodats utifrån flödes hastigheter mm och olika vägkategorier har olika emissionsfaktorer.

För beräkningen av koldioxidutsläpp 2015 användes emissionsfaktorn 208 g koldioxid/fordonskilometer, vilket representerar en viktning av emissionen för vägar och gator som ingår i Airvoro. Samma emissionsfaktor användes för nollalternativet och de två utbyggnadsalternativen.

### 3.3 Beräkningsresultat – koldioxidutsläpp 2015

Beräkningen av koldioxid har gjorts genom att emissionsfaktorn 208 g per fordonskilometer multiplicerats med årstrafikarbetet för de olika alternativen. Enligt beräkningen ökar koldioxidutsläppen med ca 5 % med Förbifart Stockholm jämfört med nollalternativet, d.v.s. proportionellt mot trafikökningen. Detta motsvarar 130 000 ton mer koldioxid än i nollalternativet.

Med korrekt siffra på årstrafikarbetet medför denna typ av emissionsberäkning att Förbifart Stockholm medför 110 000 ton högre koldioxidutsläpp än nollalternativet, se tabell 2.

Tabell 2. Trafikarbete och emissioner av koldioxid i Stockholms län 2015 enligt beräkningar gjorda 2003. <sup>1)</sup>

Alternativ	Trafikarbete miljoner fordons- kilometer per år	Emissionsfaktor gram per fordonskilometer	Koldioxid- utsläpp tusen ton	Skillnad mot Nollalternativet tusen ton
Nollalternativet	11 630 (13 270)	208	+2 420 (2 770)	--
Förbifart Stockholm	12 160 (13 870)	208	+2 530 (2 900)	+110 (+130)

1) Siffror inom parentes är de som redovisas i MKB:n. Dessa siffror är för höga då de felaktigt uppräknats från vardagsmedeldygn till år.

Beräkningen har svagheten att inte ta hänsyn till att emissionsfaktorn (g/fkm) varierar med trafikmiljön, det vill säga att en viss trafikmängd i innerstad orsakar större koldioxidutsläpp än samma mängd i ytterstad med större andel trafikleder med hög och jämn hastighet. Av denna anledning är koldioxidutsläppen överskattade för utbyggnadsalternativen.

Effekten av korsningar, det vill säga att emissionerna är högre runt korsningar, finns inte med i beräkningen, vilket gör att beräkningen ger för låga totalvärden på emissioner för samtliga alternativ. Denna effekt blir störst i nollalternativet som innebär mest trafik på vägar och gator med många korsningar.

## 4. Transeks och Moveas beräkning 2006

### 4.1 Trafikarbete

Trafikprognosen är gjord med trafikprognossystemet Sampers (version 2.1.76), vilken är en utvecklad version jämfört med den som användes 2003. Prognoserna baseras på alternativ Hög enligt RUFSS 2001.

Beräkningarna har kompletterats med matriser från NÄTRA-undersökningen för att beskriva den yrkesmässiga trafiken samt särskild matris för resor med bil till och från Arlanda. Samma matriser har använts i samtliga alternativ.

Beräkningsmodellen tar hänsyn till trafikarbetets omfördelning mellan olika trafikmiljöer. Dessa är sammanfattade i områdestyperna *landsbygd/ytterområde*, *mellanområde* och *centrumområde*.

Med Förbifart Stockholm beräknas trafikarbetet år 2015 öka med ca 3 % inom Stockholms län, jämfört med nollalternativet, se tabell 3.

Tabell 3. Trafikarbete i Stockholms län 2015 enligt Transeks och Moveas beräkningar.

Alternativ	Trafikarbete per år miljoner fordonskilometer
Nollalternativet	11 594
Förbifart Stockholm	11 969

## 4.2 Emissionsförutsättningar för koldioxidberäkning

### Beräkningsmodellen

För beräkning av utsläpp har använts beräkningsprogrammet SamKalk. Emissionsfaktorer är hämtade från Vägverkets databas KAN-modeller.mdb (med samma emissionsvärden som i tidigare beräkning). Koldioxidutsläppen har beräknats med en s.k. delförloppsmodell, vilket innebär att man beräknar utsläpp av varm motor för sig och av kallstart för sig. Varmutsläppen består av två delar, dels en länkeffekt, dels en s.k. mereffekt av stopp och sväng vid korsningar.

I emissionsmodellen beräknas utsläppen separat för tre olika fordonstyper och sex olika ålderskategorier. Emissioner av CO<sub>2</sub> är direkt relaterade till bränsleförbrukning och varierar med vägmiljö, trafikens sammansättning, trängselförhållanden samt analysåret, d.v.s. för vilket år beräkningen gäller. Länkeffekten i emissionsmodellen är utöver fordonstyp och beräkningsår beroende av trafikmiljö och länkhastighet.

I emissionsmodellen finns nio olika trafikmiljöer eller körmonster. För landsbygd definieras dessa utifrån vägens kurvatur och i tätort från hastighetsgräns och område. För varje trafikmiljö kan länkhastigheten dessutom varieras. För tätort definieras tre områden: ytterområde, mellanområde och centrumområde.

Exempel på koldioxidemissioner för några olika vägmiljöer och hastigheter på länknivå visas i tabell 4. Emissionsvärdena varierar kraftigt då man sammanför länkeffekt och mereffekten av korsningar, se samma tabell. Medelvärde för hela nätet, inklusive korsningseffekten är 235 g/fordonskilometer år 2015. Ökningen av koldioxidemissioner vid körning på vägar/gator i cityområden jämfört med körning på landsbygd eller ytterområden, är ca 90 % när effekten av korsningspassager beaktas.

Specifik koldioxidemission som ligger till grund för beräkningen av koldioxidutsläppen, varierar mellan 171 och 426 g koldioxid/fordonskilometer. Den stora skillnaden i emissionsfaktor gör att en överflyttning av trafik från centrala delar av Stockholm till vägar i ytterområden medför en påtaglig minskning av utsläppen.

Tabell 4 Emissioner av koldioxid i olika vägmiljöer. Hänsyn till länknivå och länk+korsning. enligt Transeks och Moveas beräkningar

Vägmiljö/vägfunktion	Hastighetsgräns km/h	Koldioxid, Länk gram per fordonskilometer	Koldioxid, Länk+korsning gram per fordonskilometer
1. landsbygd	70	171	214
2. genomfart/infart, ytterområde	70	171	214
3. genomfart/infart, mellanområde	70	181	272
4. genomfart/infart, centrumområde	50	208	415
5. tangentiell led, ytterområde	70	171	214
6. tangentiell led, mellanområde	70	193	290
7. tangentiell led, centrumområde	50	208	415
8. citygata, mellanområde	50	191	286
9. citygata, centrumområde	50	213	426

### Osäkerheter i länkkodning

För att beskriva ett nätverk av vägar på ett adekvat sätt, som bl.a. möjliggör beräkningar av effekter i SamKalk och EVA, används länk- och nodattribut. Attributen i det vägtrafiknät som legat till grund för utredningen är kodade med en automatkodningsrutin, vilket gör att de inte avspeglar vägegenskaperna perfekt i alla avseenden.

Inkodningen av vägmiljöer för Stockholms innerstad är inte perfekt. Vägmiljöalternativen centrum/citygata och mellanområde/citygata är troligen underrepresenterade i nätverket jämfört med de verkliga förhållandena.

### 4.3 Beräkningsresultat - koldioxidutsläpp 2015

Beräkningen av koldioxidutsläppen med de differentierade trafikflöden och emissionsfaktorer på länkar och korsningar som grund, resulterar i en liten minskning av koldioxidutsläppen i förhållande till nollalternativet. Minskningen, som är 2 ton för Förbifart Stockholm är obetydlig och ligger inom felmarginalen, se tabell 5. Förbifart Stockholm och nollalternativet ger således lika höga koldioxidemissioner runt år 2015.

Omfördelning av vägtrafikarbete från vägmiljöer med höga koldioxidemissioner till vägmiljöer med lägre emissioner förklarar varför man får totalt sett oförändrade koldioxidemissioner samtidigt som trafikarbetet i regionen ökar.

Tabell 5. Trafikarbete och emissioner av koldioxid för Stockholms län år 2015 enligt Transeks och Moveas beräkningar

Alternativ	Trafikarbete miljoner fordonskilometer	Emissionsfaktor gram per fordonskm	Koldioxid- utsläpp tusen ton	Skillnad mot noll- alternativet tusen ton
Nollalternativet	11 594	171-426	2 720	--
Förbifart Stockholm	11 969	171-426	2 718	- 2

Eftersom vägmiljöalternativen centrum/citygata och mellanområde/citygata troligen är underrepresenterade i nätverket jämfört med de verkliga förhållandena är minskningen i koldioxidemissioner med byggandet av en förbifartsled sannolikt större än vad beräkningen visar.



## 5. Jämförande analys av de två beräkningarna

### 5.1 Trafikprognoser

Trafikarbetet i Transeks prognos är lägre än i Vägverkets Konsults prognos. Även skillnaden i trafikarbete mellan utbyggnadsalternativen och nollalternativet skiljer sig åt i de två prognoserna. Enligt Vägverket Konsults prognos medför Förbifart Stockholm cirka 5 % högre trafikarbete än nollalternativet 2015. Motsvarande siffra i Transeks beräkning är 3 %, se tabell 6.

Tabell 6 Jämförelse mellan trafikarbetet enligt de två beräkningarna

Beräkningsalternativ	Trafikarbete miljoner fordonskilometer		Skillnad mot Nollalternativet %
	Nollalternativet	Förbifart Stockholm	
Vägverket konsult 2003	11 630	12 160	+4,6
Transek / Movea 2006	11 594	11 969	+3,2

Vägverket Konsult och Transek har vid två olika tillfällen gjort trafikprognoser med Sampers. Vägverkets konsults trafikprognoser gjordes 2002/2003 och Transeks gjordes 2006. Att det blir skillnader mellan två prognoser som görs med ca fyra års mellanrum är naturligt då modellverktyg och metoder ständigt utvecklas och förbättras och då det finns frihetsgrader i hur de kan tillämpas.

De största skillnaderna i förutsättningarna för beräkningarna i de två prognoserna redovisas i tabellen nedan.

Tabell 7. Orsaker till skillnader i resultat och i vilken riktning de påverkar nivån på trafikarbetet.

Orsak	Vägverket Konsults prognos	Transeks prognos	Påverkan på trafikarbetet <sup>1)</sup>
Olika modellversioner	Sampers version 1.2.643	Sampers version 2.1.76	-
Olika indata	Busstrafik över Saltsjö-Mälarsnittet på den nya förbindelsen	Ingen busstrafik över Saltsjö-Mälarsnittet på den nya förbindelsen	+
Metod för beräkning av dygnstrafik	Beräkning av biltrafiken för tre tidsperioder under dygnet	Beräkning av biltrafiken för två tidsperioder under dygnet	-
Sammanlagd effekt			-

<sup>1)</sup> Ett plustecken (+) betyder att trafikarbetet blir större i Transeks prognos än i Vägverket Konsults och ett minustecken (-) att det blir mindre.

De större förbättringar som gjorts i Sampers version 2.1.76 jämfört med version 1.2.643 är följande:

- En kalibrering av reslängdsfördelningar har gjorts med en förbättrad metod. Resultatet blir kortare resor.
- En ny variabel har byggts in för att bättre fånga upp det motstånd som finns för att resa över Saltsjö-Mälarsnittet. Resultatet blir kortare bilresor.

- Rättningar har gjorts av programbuggar. Det är svårt att säga i vilken riktning det påverkar resultaten.
- Marknadsfördelningen mellan olika färd sätt beräknas med en modifierad modellansats. Kollektivtrafik är ett färd sätt i version 2.1.76. Det var två färd sätt i version 1.2.643. Det är svårt att säga i vilken riktning det påverkar resultaten.
- Modellerna har uppskattats på ett större urval av data (flera år). Det är svårt att säga i vilken riktning det påverkar resultaten.

De två tidsperioder som Transek beräknat biltrafiken för, är förmiddagens maxtimme och lågtrafik. Vid beräkning av dygnstrafik har biltrafiken under eftermiddagens maxtimme antagits vara en spegelvändning av biltrafiken under förmiddagens maxtimme. Det är en approximation som ger ett något lägre bilresande under dygnet jämfört med om en särskild beräkning görs av biltrafiken under eftermiddagens maxtimme. I Vägverkets Konsults prognoser har biltrafiken beräknats för förmiddagens maxtimme, eftermiddagens maxtimme och lågtrafik.

Eftersom båda prognoserna bygger på oförändrad yrkestrafik i utbyggnadsalternativen jämfört med nollalternativet så är ökningen av trafikarbetet antagligen något underskattad.

## 5.2 Beräkning av koldioxidutsläppen 2015

Beräkningen av koldioxidemissioner som redovisas i MKB:n baseras på alternativens då beräknade totala årstrafikarbete, vilket multiplicerats med en viktad emissionsfaktor, gemensam för samtliga alternativ.

I Transeks/ Moveas beräkning har emissionerna beräknats på länknivå. Därmed har det varit möjligt att ta hänsyn till effekten av att trafik flyttar från innerstadsgator, med relativt höga specifika utsläppsvärden till yttre trafikleder med lägre värden. Vid en jämförelse mellan de två beräkningarna framstår det tydligt att när förändringen i koldioxidemissioner av en investeringsåtgärd ska beräknas är inte uppgifter om den sammanlagda trafikarbetsförändring tillräcklig information. Förändringen i trafikarbetet i olika vägmiljöer har mycket stor betydelse och måste beaktas.

Slutsatsen är den att Transeks beräkning är den mest tillförlitliga. De två utbyggnadsalternativen medför således ingen ökning av koldioxidutsläppen i Stockholms län jämfört med Nollalternativet. I tabellen nedan jämförs Förbifart Stockholm med nollalternativet men samma resonemang gäller för Diagonal Ulvsunda.

Tabell 8 Jämförelse mellan koldioxidutsläpp enligt de två beräkningarna.

Beräkningsalternativ	Koldioxidutsläpp tusen ton		Skillnad mot Nollalternativet	
	Nollalternativet	Förbifart Stockholm	tusen ton	%
Beräkning 1 år 2003	2 420	2 530	+110	+4,6
Beräkning 2 år 2006	2 720	2 718	- 2	-0,1

## 6 Koldioxidutvecklingen på längre sikt

### 6.1 Trafikarbetet

Som en komplettering till tidigare trafikprognoser har Transek gjort en prognos för trafikarbetet 2030/40 när Förbifart Stockholm varit i drift 20-25 år. Följande tabell visar trafikarbetet med nollalternativet och med Förbifart Stockholm. På längre sikt är skillnaden i trafikarbete mellan

Marianne Klint 08 5664 1042  
 Ingemar Thörnqvist 08 5665 1370

Förbifart Stockholm och nollalternativet större. Förbifart Stockholm beräknas medföra ca 4,4 % större trafikarbete.

Tabell 9 Beräknat trafikarbete 2030/40 Stockholms län

Alternativ	Trafikarbete miljoner fordonskilometer
Nollalternativet	13 471 <sup>1</sup>
Förbifart Stockholm	14 066 <sup>2</sup>

1. Varav 7849 i de yttre delarna av Stockholm och 5622 i tätort.

2. Varav 8737 de yttre delarna av Stockholm och 5329 i tätort.

## 6.2 Emissionsfaktor

Emissionsfaktorerna i Vägverkets databas (underlag till Samkalk och EVA) beaktar endast den fordonstekniska utvecklingen fram till 2008. I databas finns således inga emissionsfaktorer för nyproducerade bilar efter detta årtal. Databasens värden medför en genomsnittlig emissionsfaktor på 216 g/fordonskilometer för nya bilar. Används detta värde för beräkningar av emissioner runt 2030/2040 blir de totala utsläppsmängderna för höga. Beaktar man kommande skärpt utsläpps begränsande lagstiftning och teknisk utveckling medför det påtagligt minskade specifika koldioxidutsläpp även efter 2008.

Vid bedömningen av vilka emissionsfaktorer som är rimlig att räkna med omkring 2030/40 kommer EU:s kommande bestämmelser om begränsning av koldioxidutsläppen vara avgörande. Detta som ett led i åtgärdsprogram för att minska klimatpåverkan. Under februari 2007 har EU-kommissionen föreslagit att redan 2012 begränsa emissionsfaktorn i nyproducerade bilar till 130 gram per fordonskilometer. Lagkrav på denna utsläpps begränsning förväntas i varje medlemsland. Det innebär att år 2030/40 har i stort sett hela bilparken bytts ut inom ramen för de nya kraven.

Vid beräkning av framtida koldioxidutsläpp är det också viktigt att ta hänsyn till under vilka trafikförhållanden som de nya emissionsfaktorerna gäller. EU:s föreslagna emissionsfaktor 130 g/fordonskilometer förutsätter EU:s körcykel, med ungefär lika andel trafik i tätort som på landsbygd. Motsvarande fördelning tätort och landsbygd bedöms för alternativ Förbifart Stockholm vara ca 38 resp 62 % och för Nollalternativet ca 42 resp 58 %, se tabell 9. Det är alltså i båda fallen en högre andel landsbygdstrafik, vilket i sig bör innebära en lägre genomsnittlig emissionsfaktor.

## 6.3 Trafikens koldioxidutsläpp

En beräkning av koldioxidemissioner baserat på trafikarbetet 2030/40 har gjorts på det sätt som redovisas i kapitel 4. Eftersom Vägverkets databas emellertid innehåller för höga emissionsfaktorer överskattar beräkningen utsläppsvärdena, se kapitel 6.2. Absolutvärdena från den beräkningen redovisas därför inte i detta PM.

Genom att utgå från den beräkningen kan man emellertid visa på den procentuella skillnaden i koldioxidemissioner mellan nollalternativet och Förbifart Stockholm. Trafikens fördelning på olika trafikmiljöer och den minskning i emissioner som erhålls när trafik flyttas från innerstad

till trafikleder beaktas därmed. Eftersom modellen tar hänsyn till trafikflöden och vägens standard<sup>2</sup> beaktas även de ökade koldioxidemissioner som trängsel ger upphov till.

På längre sikt kommer Förbifart Stockholm att medföra något högre utsläpp än nollalternativet. Skillnaden är dock liten, år 2030/40 ligger den på ungefär en halv procent (0,6 %) i länet. På grund av osäkerheten vad gäller bilarnas koldioxidutsläpp runt 2030/40 är det vanskligt att redovisa ett absolutvärde. Som ett försök att ändå visa på storleken används exemplet från tabell 10 nedan. Om emissionerna med Förbifart Stockholm då ligger på 2 330 000 ton skulle det medföra cirka 14 000 ton högre koldioxidemissioner än i nollalternativet.

#### **6.4 Övrig energiförbrukning och koldioxidutsläpp**

Detta PM beskriver endast trafikens koldioxidemissioner. Det ger således inte en heltäckande bild av de olika alternativens totala energiförbrukning och koldioxidemissioner. De största faktorerna att beakta är den energiförbrukning som behövs för att bygga Förbifart Stockholm och som går åt för drift av tunneln.

De koldioxidemissioner som själva byggandet av Förbifart Stockholm kommer att ge har inte beräknats men bedöms vara betydande. Det sker dock under en begränsad tidsperiod.

Koldioxidemissioner på grund av drift av tunneln är svårt att bedöma eftersom det beror på svensk framtida elförsörjning. Utgår man från dagens svenska elproduktion erhålls relativt låga utsläpp av koldioxid. Läger man in ett marginaltänkande, det vill säga att Sverige inte kan producera mer el än vad vi gör i dag innebär varje tillkommande elförbrukning en ökning av importerad el. Den el vi importerar idag kommer från kolkraftverk och medför höga utsläpp.

#### **6.5 Koldioxidutvecklingen jämfört med nuläget**

I tidigare avsnitt har trafikarbete och koldioxidutsläpp för utbyggnadsalternativet Förbifart Stockholm jämförts med ett nollalternativ. Eftersom beslutade koldioxidmål för Europa och för Sverige avser den faktiska utvecklingen över tiden, är det även intressant att se hur utvecklingen under perioden år 2000 till 2015 beräknas bli. Följande tabell 10 sammanfattar beräkningarna för dessa år, varvid Transeks beräkning av trafikarbetet använts.

Prognosen för öppningsåret för Förbifart Stockholm 2015 visar en ökning av koldioxidutsläppen med drygt 16 % jämfört med år 2000.

Det är osäkert vilka faktiska specifika emissioner som kommer att förekomma i olika trafikmiljöer år 2030/40 när EU:s nya begränsningsregler får fullt genomslag, men det är frågan om väsentligt lägre värden än för år 2015.

Om man som räkneexempel antar en faktisk genomsnittlig emissionsfaktor på 165 g/fordonskilometer år 2030/40, blir utsläppen desamma som för år 2000. Denna siffra är en bedömd omräkning baserad på att kravet på 130 g/fordonskilometer genomförs men utan att spekulera i fortsatt skärpt lagstiftning. Det är dock troligt att den faktiska genomsnittliga emissionsfaktorn år 2030/40 är lägre än 165 g/fordonskilometer.

---

<sup>2</sup> Genom att räkna ut en medelhastighet över dygnet. Vid hastigheter mellan 70-90 km/tim sker de lägsta emissionerna. Lägre och högre hastigheter ger högre emissioner per fordonskilometer.

Tabell 10. Beräknad utveckling av koldioxidutsläpp 2015 och 2030/40 jämfört med läget år 2000. Värdet för koldioxidutsläpp år 2030/40 är ett räkneexempel.

Beräkningstidpunkt	Årstrafikarbete miljoner fordonskilometer	Emissions- faktor gram per fordonskilometer	Koldioxid- utsläpp tusen ton	Differens mot år 2000	
				tusen ton	%
År 2000	9 510	245 (medelvärde)	2 330	--	--
År 2015 med Förbifart Stockholm	11 969	171 - 426	2 718	+ 388	+16.7
År 2030/40 med Förbifart Stockholm	14 066	165 (medelvärde)	2 330	0	0

## 7 Osäkerheter och brister i underlag och analysmetodik

Beräkningar av framtida koldioxidutsläpp från biltrafik är förenade med en rad osäkerheter. Osäkerheterna gäller i stort sett alla de faktorer som listats i kapitel 2 och de blir allt större ju längre fram i tiden man försöker förutse utvecklingen. En systematisk analys av alla dessa faktorer är en omfattande utredningsuppgift som ligger utanför denna jämförande analys av två beräkningstillfällen.

Dock finns det anledning att peka på några osäkerheter som kan ha särskild betydelse för tolkningen av de här redovisade resultaten. Osäkerheterna kan verka i olika riktningar i förhållande till nuläget.

### Modellberäkningar av trafik

- Brister i kodning av vägnätet, särskilt i Stockholms innerstad.
- Omfördelningen av trafik från trafikmiljöer med höga emissionsfaktorer (innerstad) till trafikmiljöer med lägre (ytterstad och landsbygd).
- Långsiktiga effekter av trafikledsutbyggnad på lokalisering av verksamheter, bostäder etc.
- Trafikmodellens överdrivna effekt av kötrafik genom att den låter trafiken öka även efter att den nått kapacitetstak.
- Effekten av framtida trängselavgifter och andra ekonomiska styrmedel
- Effekter av utveckling mot ett hållbart transportsystem inklusive utbyggnad av kollektivtrafiksystem.

### Specifik emissionsfaktor (gram/fordonskilometer)

- Effekten av framtida lagkrav på låga specifika emissionsfaktorer inom EU och av framtida bindande regler för Sverige.
- Relationen mellan emissionsfaktorn enligt EU:s antagna körmonster och de faktiska utsläppen i olika blandade trafikmiljöer.
- Varierande emissionsfaktorer för olika trafikslag och för olika trafikmiljöer.
- Andel fordon med biobränsle