



KTH Energi-
och miljöteknik

Uppföljning av åtgärder inom Stockholms stads Handlingsprogram mot Växthusgaser

Nils Brandt
Kristin Fahlberg
Stefan Johansson

Mars 2007

TRITA – KET – IM 2007:4
ISSN 1402-7615

Industriell Ekologi, Skolan för Energi och Miljö
KTH, Industriell teknik och management
KTH, SE – 100 44 Stockholm
www.kth.se

Förord

På uppdrag av Miljöförvaltningen, Stockholms stad, har Industriell Ekologi, KTH gjort en uppföljning av Stockholm stads Handlingsprogram 2000-2005 mot växthusgaser. Uppföljningen är gjord på åtgärdsnivå och har som ambition att skapa transparens för hur beräkningar och uppföljningar av åtgärder har gjorts med fokus på reduktionen av växthusgaser. Enligt uppdraget från Miljöförvaltningen är uppföljning av respektive åtgärd/projekt gjord med utgångspunkt från beräkningarna/principerna genomförda i underlagsrapporterna som handlingsprogrammet är baserat på, samt en utveckling av dessa beräkningsprinciper. I uppdraget ingick utöver att Handlingsprogrammets åtgärder och effekter följdes upp med avseende på växthusgaser även att beräkna åtgärdens kostnadseffektivitet, beskriva åtgärdens samhälls- och miljönytta.

I rapporten finns samtliga åtgärder/projekt från handlingsprogrammet redovisade, samt en avslutande sammanställning. Projektbeskrivningar, liksom ingående data har levererats från miljöförvaltningen och respektive åtgärdsägare, medan Industriell Ekologi har ansvarat för beräkningar, beräkningsmetoder samt avslutande diskussioner och slutsatser.

Mycket har hänt på vägen mellan 2002 då åtgärderna formulerades och nu då de följs upp. För att kunna göra beräkningarna har KTH och Miljöförvaltningen varit tvungen att avgränsa de många gånger sammansatta åtgärderna till konkreta projekt med konkret finansiering. Därmed beskriver inte alltid KTH:s rapport allting som är gjort av åtgärdsägarna. Vissa åtgärder har indirekta effekter inom sin sektor, exempelvis katalysatoreffekt. Dessa effekter omfattats inte i rapporten.

Vi har i slutet av rapporten också gjort ett försök att visa på en metod för hur olika projekts resultat påverkas och påverkar varandra. Slutligen finns i som bilaga en redovisning av beräkningsfaktorer och generellt statistiskt underlag som använts i beräkningarna.

Vi hoppas att erfarenheter av uppföljningen och metoder för beräkningar kan bilda grund för stadens fortsatta program arbetet mot växthusgaser. Ur uppföljningen har också förslag till riktlinjer vuxit fram, som förhoppningsvis är användbara i nya projekt.

Ansvarig för arbetet vid Miljöförvaltningen har varit Björn Sigurdson, och vid KTH, Nils Brandt, Kristin Fahlberg och Stefan Johansson.

Stockholm den 6 mars 2007

Nils Brandt
Kristin Fahlberg
Stefan Johansson

Industriell Ekologi, KTH

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. INLEDNING	9
2. BAKGRUND	9
3. METODBESKRIVNING	9
3.1. TIDIGARE UNDERLAGSRAPPORTER FÖR HANDLINGSPROGRAMMET	9
3.1.1. UNDERLAGSRAPPORT FRÅN HOLOOPTICS	9
3.1.2. HUR HOLOOPTICS RAPPORT HAR ANVÄNTS	10
3.2. ARBETSGÅNG FÖR UPPFÖLJNING AV DET ENSKILDA PROJEKTET	11
3.3. SYSTEMGRÄNSER	11
3.3.1. BRÄNSLEN	12
3.3.2. EMISSIONER	12
3.3.3. NORDISK ELMIX OCH MARGINALEL	12
3.4. DATAUNDERLAG	12
3.5. FELKÄLLOR	14
3.6. OM SAMHÄLLSEKONOMISK- OCH MILJÖNYTTA	14
4. PROJEKTBEKRIVNINGAR	15
4.1. OM PROJEKTBEKRIVNINGENS UTFORMNING	16
4.2. PROJEKT MED PÅVISAD BERÄKNAD EFFEKT	17
4.2.1. ANVÄNDNING AV BIOOLJA SOM BRÄNSLE I ÅRSTA VÄRMEVERK OCH HAMMARBYVERKET	18
4.2.2. AVGIFTER PÅ VÄGTRAFIKEN	20
4.2.3. BIOGASDRIVNA TUNGA FORDON	22
4.2.4. BRÄNSLECELLER I BUSSAR	26
4.2.5. FEM PROCENTS ETANOLINBLANDNING I BENSIN	29
4.2.6. FÖRNYELSEBARA BRÄNSLEN TILL BUSSAR – BIOGAS	32
4.2.7. HAMMARBY SJÖSTAD	35
4.2.8. INKÖP AV MILJÖMÄRKT EL FÖR STADENS EGEN FÖRBRUKNING	37
4.2.9. KAMPANJ FÖR BÄTTRE SKÖTSEL AV PERSONBILAR – DÄCKTRYCKSKAMPANJ	40
4.2.10. KRETSLOPPSSTADSDELARNA SKÄRHOLMEN OCH ÖSTBERGA	43
4.2.11. MILJÖBILAR I STOCKHOLM	45
4.2.12. MILJÖFORDON OCH TANKSTATIONER	49
4.2.13. SPARSAM KÖRNING	52
4.2.14. STOCKHOLMS STADS MILJÖDIPLOM	54
4.2.15. TVÄRBANAN TILL HAMMARBY SJÖSTAD	58
4.2.16. UTBYGGNAD AV FJÄRRKYLA	61
4.2.17. UTBYGGNAD OCH MODERNISERING AV HÖGDALENVERKET	64
4.2.18. ÅRSTABRON	66
4.2.19. ÖKAD ANSLUTNING TILL FJÄRRVÄRMENÄTET	70
4.2.20. ÖKAD BIOGASPRODUKTION VID HENRIKSDAL	73
4.2.21. ÖKAT ANTAL INFARTSPARKERINGAR	75
4.3. PROJEKT SOM AVBRUTITS ELLER EJ LÄNGRE AKTUELLA	79
4.3.1. BIOGASDRIVNA PASSAGERARFÄRJOR	79
4.3.2. OMBYGGNAD AV BEFINTLIGA FÄRJOR	81
4.4. PROJEKT DÄR EFFEKT KOMMER EFTER 2005	82
4.4.1. ENERGICENTRUM – INVENTERING OCH EFFEKTIVISERING AV STADENS EGEN ENERGIANVÄNDNING	82

4.4.2.	ENERGIEFFEKTIVA FASTIGHETER – ENERGIRÅDGIVNING OCH EGENKONTROLL FÖR SMÅ FASTIGHETSÄGARE	84
4.4.3.	INFÖRANDE AV DIESEL MED 2 – 5 % RME	86
4.4.4.	KLIMATJAKTEN FÖR STADENS VERKSAMHETER OCH FÖRETAG	88
4.4.5.	SMART KORT	89
4.4.6.	STOCKHOLM MOBILITET - MOBILITETSCENTRUM FÖR HÅLLBARA RESOR OCH TRANSPORTER	90
4.5.	PROJEKT DÄR EFFEKT INTE KUNNAT BERÄKNAS PGA AVSAKNADEN AV UNDERLAG	91
4.5.1.	BEFRÄMJA CYKELÅKANDET	91
4.5.2.	ENERGIRÅDGIVNING	92
4.5.3.	GRÖNSKANDE LEVANDE NÄRSAMHÄLLEN	94
4.5.4.	KLIMATKAMPANJ – SÄTT ÖGON PÅ VÄXTHUSEFFEKTEN	96
4.5.5.	MILJÖUNDERVISNING – UNGDOMAR OCH KLIMATFRÅGAN	97
4.5.6.	SÄNKT SKYLTADE HASTIGHET I HELA INNERSTADEN 30 KM/H	99
4.5.7.	SÄNKT SKYLTADE HASTIGHET PÅ 90- OCH 70-VÄG	100
4.5.8.	VÄGINFORMATIONSCENTRAL OCH WWW.TRAFIKEN.NU	101
4.5.9.	ÖKA KOLLEKTIVTRAFIKENS MARKNADSANDEL FRÅN DAGENS 48 % TILL 55 %	102
4.5.10.	ÖKAD EFTERLEVAND AV HASTIGHETER PÅ 90- OCH 70-VÄGAR	104
5.	<u>SAMMANSTÄLLNING</u>	106
5.1.	SAMMANSTÄLLNING AV PROJEKTENS EFFEKTER	106
5.2.	METOD FÖR SAMMANRÄKNING AV PROJEKTENS EFFEKT	108
5.2.1.	FÖRSLAG FÖR SAMMANRÄKNING AV PROJEKTEN	108
5.3.	SAMMANRÄKNING AV PROJEKTENS EFFEKT	108
5.3.1.	SAMMANRÄKNING AV EFFEKTER FÖR BIOGASPROJEKT	109
5.3.2.	SAMMANRÄKNING AV EFFEKTER FRÅN AVGIFTER PÅ VÄGTRAFIKEN OCH ÖKAT ANTAL INFARTSPARKERINGAR	110
5.3.3.	SAMMANRÄKNING AV EFFEKTER FRÅN HAMMARBY SJÖSTAD, UTBYGGNAD OCH MODERNISERING AV HÖGDALENVERKET, ANVÄNDNING AV BIOOLJA I ÅRSTA VÄRMEVERK OCH HAMMARBYVERKET OCH ÖKAD ANSLUTNING TILL FJÄRRVÄRME	110
5.3.4.	SAMMANRÄKNING AV EFFEKTER FRÅN HAMMARBY SJÖSTAD OCH TVÄRBANAN TILL HAMMARBY SJÖSTAD	112
5.4.	PROJEKTENS JUSTERADE EFFEKT EFTER SAMMANRÄKNING	112
6.	<u>DISKUSSION OCH SLUTSATSER</u>	115
6.1.	KÄNSLIGHETSANALYS AV SKILLNADEN MELLAN BERÄKNING BASERAD PÅ CO₂ – EKV. RESPEKTIVE ENBART CO₂.	116
6.2.	OSÄKERHETSANALYS	117
6.3.	KARAKTÄRISERING AV PROJEKT	117
6.3.1.	DISKUSSION KRING JÄMFÖRELSE AV OLIKA PROJEKT	121
6.4.	ERFARENHETER TILL DET FORTSATTA ARBETET MED NÄSTA HANDLINGSPROGRAM	122
7.	<u>KÄLLOR</u>	123
8.	<u>BILAGOR</u>	124
A.	<u>BILAGA 1 – STATISTIKUNDERLAG</u>	124

TABELLFÖRTECKNING

<u>Tabell 1 - Sammanställning av projekten effekter</u>	<u>108</u>
<u>Tabell 2 - Justering av effekter för biogasprojekt, kedja 1</u>	<u>110</u>
<u>Tabell 3 - Justering av effekter för biogasprojekt, kedja 2</u>	<u>110</u>
<u>Tabell 4 - Justering av effekter för fjärrvärmeprojekt</u>	<u>112</u>
<u>Tabell 5 - Sammanställning av projektens justerade effekt</u>	<u>114</u>
<u>Tabell 6 - Jämförelse av 5 projekts effekt inklusive och exklusive metan och lustgas</u>	<u>116</u>
<u>Tabell 7 - Karakterisering av projekt</u>	<u>120</u>
<u>Tabell 8 - Sammanställning av karaktärsprojekt</u>	<u>121</u>

1. Inledning

Industriell Ekologi, KTH har under hösten 2006 på uppdrag av Miljöförvaltningen i Stockholms stad genomfört en uppföljning av stadens handlingsprogram (2003-2005) mot växthusgaser. Arbetet har bestått i en uppföljning av resultatet av respektive åtgärd/projekt som miljöförvaltningen ansett ingår i handlingsprogrammet, samt en sammanställning av samtliga projekt baserade på de enskilda projektens redovisade material. Slutligen har vi också gjort en överslagsberäkning för att undvika att projektresultat dubbelräknas eller försvinner i sammanställningen. Effekten av varje projekt är beräknad som reduktion av ton CO₂-ekvivalenter per år.

Arbetet har utförts av Kristin Fahlberg, teknolog teknisk fysik, KTH, Stefan Johansson, doktorand vid Industriell Ekologi, samt Nils Brandt universitetslektor och ansvarig för arbetet. Kontaktperson på Miljöförvaltningen har varit Björn Sigurdson.

2. Bakgrund

Stockholms kommunfullmäktige antog 1998 Stockholms klimatstrategi och Stockholms första handlingsprogram mot växthusgaser (Handlingsprogram 1998). Målet med handlingsprogram 1998 var att genom åtgärder stabilisera utsläppen av koldioxid på 1990 års nivå till år 2000. Stockholm klarade att nå det uppsatta målet och handlingsprogrammet reviderades 2002 till Stockholm andra handlingsprogram (Handlingsprogram 2002) som antogs av kommunfullmäktige 2003, då kommunfullmäktige även antog ett mål om att minska utsläppen av koldioxid till 4,0 ton koldioxid per kommuninvånare till år 2005 [1].

I Handlingsprogram 2002 delades åtgärderna upp i 3 kategorier – *pågående*, *planerade* och *tänkbara*. Om åtgärderna i kategorierna pågående och planerade genomfördes fram till år 2005 skulle en utsläppsminskning ske om 461 kton koldioxid med vilket man skulle nå målet om 4,0 ton koldioxid per invånare enligt Handlingsprogram 2002.

I den fortsatta rapporten används handlingsprogram/met vilket syftar till Handlingsprogram 2002. Vi har valt att beteckna handlingsprogrammets åtgärder som projekt där istället varje projekt innehåller en eller flera åtgärder.

3. Metodbeskrivning

3.1. Tidigare underlagsrapporter för handlingsprogrammet

Flera rapporter ifrån konsultbolag (Prognos för CO₂-utsläpp i Stockholms stad år 2005 och framåt inklusive effekten av olika specifika åtgärder [2], Revidering av Stockholms stad handlingsplan mot växthusgaser [3], Beräkning av effekten av vidtagna åtgärder för att minska CO₂-utsläppen i Stockholms stad [4]) om vilka och hur stora effekter som varje projekt kunde tänkas ge skrevs innan handlingsprogrammet beslutades. Rapporterna har fungerat som en utgångspunkt för vår uppföljning och det är därför intressant att titta på hur de har utarbetats och hur arbetsgången för att beräkna resultaten sett ut.

3.1.1. Underlagsrapport från HoloOptics

Inför beslutandet av handlingsprogrammet 2003 gjorde konsultföretaget HoloOptics i en teknisk bilaga en prognos för hur stora effekterna av trafikprojekten i handlingsprogrammet skulle bli. För varje projekt gjordes två bedömningar, en för hur stor effekt projekten skulle ha år 2005 och en för hur stor effekten skulle vara år 2030/50. Det längre perspektivet valdes för att se vilken inverkan förändringar utanför projektets ramar skulle ha på effekten. Till exempel minskar effekten av många trafikprojekt

över tiden då bilarna i framtiden antas förbruka mindre bränsle. Samma prognos har gjorts för de övriga projekten i [3].

För att beräkna effekterna av varje projekt används fem beräkningsprinciper.

1. Varje effekt beräknas som avvikelser från det referensscenario som antagits.
2. Var och en svarar mot sina egna utsläpp. Om en persons (personer, företag etc.) förändrade beteende medför förändringar hos andra personer (företag, etc.) beaktas det inte.
3. Effekten av varje åtgärd får endast räknas en gång. När projekt redovisas tas ofta effekter som tillhör andra projekt upp. När samma effekt finns redovisad i flera tas effekten bort i alla åtgärder utom en. Normalt väljs att ha kvar effekten hos den åtgärd där den är störst. Rapportens huvudsyfte är att beräkna den samlade effekten av olika åtgärder.
4. Utsläppen bokförs där bränslet slutligen förbrukas. Producenter av t ex miljöbränslen vet inte vilket bränsle de ersätter. Producenten har alltså inget referensscenario och riskerar dessutom att dubbelräkna effekten enligt princip tre.
5. För trafiken antas vägnätet vara den begränsande faktorn. Ledig kapacitet antas över tiden att fyllas ut, speciellt om regionen expanderar.

Eftersom en åtgärd kan ha effekt på flera plan delas varje åtgärds effekter in i tre delar, primär, sekundär och indirekt. I HoloOptics rapport kallas effekt just i det här fallet verkan.

- Med primär effekt menas vad en person (personer företag, etc.) gör efter att ha blivit utsatt för åtgärden.
- Med sekundär effekt menas vad samma person avstår från att göra efter att ha blivit utsatt för åtgärden.
- Med indirekt verkan menas vad de följer som personens förändrade beteende har på andra människor eller företag.

HoloOptics har i sina beräkningar inte använt sig av livscykelberäknade emissioner och har heller inte i sina effektberäkningar räknat med andra växthusgaser än koldioxid.

3.1.2. Hur HoloOptics rapport har använts

Arbetsgången som har använts i uppföljningen (se avsnitt 3.2) är i första hand ett försök att återupprepa de beräkningar som gjordes 2003. Iden är att kunna jämföra den uppskattade effekten med den faktiskt uppmätta. I HoloOptics ställdes ett antal principer för beräkning och utvärdering av projektens effekt. I uppföljningen har det dock visat sig att alla HoloOptics principer inte använts utan följande kommentarer kan göras.

1. Princip ett som handlar om ett referensscenario har inte använts. För att göra ett referensscenario krävs att de utsläpp som finns inom ramen för den primära effekten identifieras innan projektet startade och det har normalt inte gjorts. De flesta projekten har istället fokuserat på att mäta sin effekt relativt när projektet startade.
2. Princip två om att var och en svarar mot sina egna utsläpp har använts på precis samma sätt som i HoloOptics. Dock finns några specialfall. I de fall där projekten har handlat om produktion av miljöbränslen har livscykelberäknade värden använts (se dataunderlag avsnitt 3.4) och då har hela emissionen påförts (enligt princip 4) det ställe där bränslet förbrukats av förenklingskäl. Egentligen borde producenten naturligtvis ha påförts de utsläpp som uppstår vid produktionen (och eventuellt transporten) av bränslet men eftersom det i normalfallet inte går att säga hur stor del av olika producenternas bränslen som har slutat i vilket projekt används istället princip 4 fullt ut där så är möjligt.
3. Princip tre har använts men metoden för hur projekten adderats har förändrats (se avsnitt 5.2)

4. Princip fyra som handlar om att utsläppen bokförs där bränslet slutligen förbrukas har använts precis som i HoloOptics. Den enda modifieringen som gjorts är enligt ovan.
5. Princip fem har inte använts då det upplevs som att den syftar mot framtiden och inte har inverkan på de projekt som utvärderats.
6. I HoloOptics har inte alltid livscykelberäknade emissioner (se avsnitt 3.3.2) använts och de effektberäkningar som gjorts har endast handlat om koldioxid. Då bättre data blivit tillgängliga är målet med den här rapporten att använda livscykelberäknade värden för emissioner samt att alltid om inte annat anges beräkna effekter i koldioxidekvivalenter (CO₂-ekv.) (se avsnitt 3.3.2).

3.2. Arbetsgång för uppföljning av det enskilda projektet

Arbetsgången för uppföljningen av varje enskilt projekt har skett enligt följande fyra steg;

1) Tidigare beräkningar har försökt att återskapats.

För att förstå idén om hur projektet ska uppnå den förväntade effekten som presenterades i handlingsprogrammet har beräkningarna bakom varje projekt gått igenom.

2) Ny beräkning och/eller justering av dataunderlaget

Då beräkningarna varit bra och lätta att följa har de konstanter och emissionsfaktorer som använts uppdaterats där det behövts. I de fall beräkningsgången inte gått att följa har då en ny beräkning gjorts där det varit möjligt. I de fall där det inte gått har punkten strukits och kontakt med projektledaren/ägaren tagits direkt.

3) Kontakt med projektledaren/ägaren

Eftersom projekten och åtgärderna i vissa fall ändrats tas en första kontakt med projektledaren/ägaren så att projekttexten stämmer överens med de åtgärder som utförts. Här diskuteras också hur projektet finansierats och vilka samhällsekonomiska nyttoeffekter projektet har haft i form av t ex arbetstillfällen (tillfälliga, permanenta), förändringar i transporter, restider, olyckor etc.

4) Justering av resultatet och slutkontroll med projektledaren/ägaren

Efter kontakten med projektledaren/ägaren räknas projektet igenom en gång till och den beskrivande projekttexten uppdateras igen. För ytterligare synpunkter har ibland projektbeskrivningarna skickats till projektledaren/ägaren.

3.3. Systemgränser

För att kunna mäta effekterna av ett projekt definieras projektet systemgränser. Systemgränsernas uppgift är att underlätta för projektet att se vilka effekter som ska räknas med och vilka som inte är relevanta. Systemgränserna kan vara både geografiska och tidsmässiga. Exempel på geografiska systemgränser skulle kunna vara ett kvarter, ett företag eller en stadsdel. Tidsmässiga systemgränser kan hjälpa till vid insamling av data och för att se till att datakvaliteten är god. Ett exempel skulle kunna vara att data äldre än tre år inte tas med då de inte skulle vara representativa för att förutsättningarna inom de geografiska systemgränserna då ändrades radikalt.

Praktisk är systemgränserna satta så att projektens primära och sekundära verkan tas med inom systemgränserna medan dess indirekta verkan inte gör det. Projektens indirekta verkan räknas inte med då den är mycket svår att mäta. Detta ska dock inte tolkas som att den är oväsentlig.

Felkällor för systemgränserna

- I många fall finns inte data för staden utan endast för länet. I vissa specialfall, t ex vid köp av miljöbilar finns i princip inga bilhandlare i staden, men att säga att det är samma sak som att det inte finns miljöbilar i staden är naturligtvis inte sant. I vissa projekt har då förhållande mellan innevanare i staden resp. länet använts.

3.3.1. Bränslen

Alla energibärare/energislager betecknas som bränslen, det vill säga även vattenkraft, vindkraft, kärnkraft etc.

Till biobränslen räknas etanol, RME, biogas, trädbränslen, tallolja/tallbecksolja och andra bränslen som har biologiskt ursprung. Avfall räknas även till biobränslen trots att avfallet mestadels inte har ett biologiskt ursprung då återanvändning ses som positivt.

Miljöel har antagits vara 100 % vattenkraft.

3.3.2. Emissioner

Emissionsfaktorerna för bränslena som används vid beräkningarna har ett livscykelperspektiv, Emissionsfaktorerna har två delar – förbränning och påslag för produktion och distribution. I vissa fall saknas data för påslaget för produktion och distribution. Livscykelperspektivet innebär att biobränslen inte har några emissioner i förbränningssteget på grund av att biobränslen ingår i det naturliga kretsloppet och inte tillför några nettoutsläpp av koldioxid, metan och kvävedioxid.

På grund av datatillgänglighet har endast följande växthusgaser medtagit i beräkningarna; koldioxid (CO₂), metan (CH₄) och kvävedioxid (N₂O). De redovisade effekterna är uttryckta i koldioxidekvivalenter (om inget annat uttryckligen sägs) enligt GWP₁₀₀.

3.3.3. Nordisk elmix och marginalet

Energimyndigheten STEM rekommenderar att vid all miljövärdering av förändringar i elkonsumtionen ska beräkningar ske med marginalet, beräkning med medel är dock ett värdefullt komplement och rekommenderas. Detta för att marginalet är den elproduktion som försvinner vid reduktion av elanvändningen eller tillkommer vid ökad elanvändning. [5] Vad som är marginaletsproduktion beror på vilka systemgränser man sätter upp för elproduktionen (Sverige – Norden, lång sikt – kort sikt).

Då tidigare effektberäkningar gjorts med nordisk elmix skulle jämförbarheten försvinna om Energimyndighetens rekommendation skulle följas för effektberäkningar i denna rapport. Alla projekt där förändring i elanvändningen har skett beräknas effekten med nordisk medel (för det året) men en kompletterande beräkning med marginalet görs även för att visa att projektet troligtvis har större effekt än vad som framkommer i den för nordisk elmix. Detta görs som tidigare nämnts endast för projekt där en förändring av elanvändningen har skett.

Marginaletsproduktionen är på den nordiska elmarknaden betydligt "smutsigare" än elen från nordiska mixen, dvs. dess negativa miljöpåverkan (t ex utsläpp av luftföroreningar och växthusgaser) är större än elen från nordiska mixen. I beräkningarna med marginalet har systemgränserna satts till Norden och kort sikt vilket gör att marginaletsproduktionen är produktion av el med kolkondens.

3.4. Dataunderlag

Underlag har hämtats ifrån flera källor; från intervjuer, publicerade rapporter och konsultbolag. Underlag som inhämtats har ansetts vara av relevans för uppföljningen och är i möjligaste mån den mest aktuella.

Projektspecifika uppgifter och underlag har hämtats genom intervjuer med projektägarna och/eller andra intressenter via personligt möte, telefon eller mail. Uppgifter har även hämtats ifrån rapporter, underlagsdokument, årsberättelser samt även i undantagsfall via hemsidor. Dessa källor finns redovisade i varje projektbeskrivning.

Underlag för emissionsfaktorerna för bränslena har hämtats ifrån:

- Förbränningsvärden har hämtats ifrån Naturvårdsverkets dokument "Thermal values and emission factors energy" (finns på Naturvårdsverkets hemsida) [6]
- LCA-värden har främst hämtats ifrån "Miljöfaktabok för bränslen", IVL rapport B 1334A-2, 2001 [7], men även ifrån "Alternativa drivmedel – Emissioner och energianvändning vid produktion" NTM-rapport, Magnus Blinge 2006 [8].

- För emissionsfaktorer för produktion av nordisk medelår 2000-2005 samt marginalelsproduktion (kolkondens) så har uppgifterna förmedlats via Inregia AB. Grunduppgifterna kommer ifrån Energimyndigheten. Emissionsfaktorerna är ej uppdelade i förbränningsvärden och LCA-värden.
- Emissionsfaktorer för Fortums fjärrvärmemix 2000-2005 har beräknats mha. Inregia AB som förmedlat bränslemixar och nätförluster för varje år. Grunduppgifterna kommer från Fortum Värme AB. Emissionsfaktorerna är ej uppdelade i förbränningsvärden och LCA-värden.

Underlag för bränsleförbrukning har hämtats ifrån:

- SCB, Bränsleförbrukning och körsträckor, värde för personbilar har tagits för Stockholms stad och det har antagits att förbrukningen gäller för E5 och diesel utan inblandning av RME [9].
- "Alternativa drivmedel – Emissioner och energianvändning vid produktion" [8], för bränsleförbrukning av E95 för bussar.
- HoloOptics rapport "Prognos för CO₂ utsläpp i Stockholm stad år 2005 och framåt inkl effekten av olika specifika åtgärder" [2] för bränsleförbrukning av bensin för personbilar samt elförbrukning för pendeltåg, lokaltåg och tunnelbana.
- Schablonvärden för bränsleförbrukning av biobränslen saknas varvid uppgifter ifrån Miljöförvaltningen använts i form av bensin- och dieselekvivalenter.

Uppgifter om Global Warming Potential GWP₁₀₀ har hämtats ifrån Naturvårdsverkets dokument "Thermal values and emission factors energy" [6].

Uppgifter om bränslens densiteter har hämtats ifrån Naturvårdsverkets föreskrift om KLIMP-ansökan "Handbok för KLIMP – hur man ansöker om bidrag till klimatinvesteringsprogram 2004" [10] samt även ifrån Sverige Provnings- och forskningsinstitut – Träteks dokument "Miljöstyrd produktutveckling – MPU" [11].

Uppgifter om bränslenas energiinnehåll har hämtats ifrån:

- Naturvårdsverkets dokument "Thermal values and emission factors energy" [6]
- Naturvårdsverkets föreskrift om KLIMP-ansökan "Handbok för KLIMP – hur man ansöker om bidrag till klimatinvesteringsprogram 2004" [10]
- Lantmännen EcoBränsles produktblad om RME [12]
- SCB publikation "Industrins årliga energianvändning 2005" [13]
- Sverige Provnings- och forskningsinstitut – Träteks dokument "Miljöstyrd produktutveckling – MPU" [11]
- Naturvårdsverkets hemsida om emissionsfaktorer.

Underlaget har ibland använts till att göra beräkningar om energiinnehåll, emissionsfaktorer och bränsleförbrukningar för bränslen som saknat egna sådana t.ex. E5 och E85.

Rapporter som använts genomgående är:

- Stockholms handlingsprogram mot växthusgaser, reviderat 2002, fastställt 2003 – Stockholms stad, Miljöförvaltningen, ISBN: 91 88018 85 7 [1]
- Prognos för CO₂-utsläpp i Stockholms stad år 2005 och framåt inkl effekten av olika specifika åtgärder – Teknisk bilaga, HoloOptics 2002 [2]
- Revidering av Stockholms stads handlingsplan mot växthusgaser – slutrapport, K-Konsult Energi Stockholm AB 2002 [3]
- Beräkning av effekten av vidtagna åtgärder för att minska CO₂ utsläppen i Stockholm stad år 2000 – beräkningsbilaga, K-Konsult, 2001 [4]

3.5. Felkällor

Utöver projektspecifika felkällor som redovisas under varje projekt finns genomgående problem och felkällor för alla eller nästan alla projekt.

- Datatillgängligheten är generellt sett låg och varje enskilt projekt måste i princip ta fram sina egna data själv. Det finns heller ingen samlad databas inom staden eller handlingsprogrammet där data samlas och görs tillgängliga för flera projekt. Detta innebär extra arbete och att transparensen är dålig. De data som finns är i sin ursprungliga form inte heller anpassade för projekt utan gäller snarare generellt för hela Stockholms län. Uppdateringen av data har heller inte alltid skett.
- Projektägarna kan ha lämnat felaktiga uppgifter som är svåra att verifiera.
- Inga siffror för energianvändningen är normalårskorrigerade.
- Den samhällsekonomiska och miljönyttoanalysen är mycket förenklad och ska ses som en grov uppskattning. Se avsnitt 3.6 för mer information om hur analysen är gjord.
- I många fall finns inte data för staden utan endast för länet. I dessa fall har data för staden approximerats.
- I trafikprojekt där ett färdmedel byts ut mot ett annat har det antagits att sträckan man färdats inte beror på vilket transportmedel som använts, dvs. sträckan har inte ändrats mellan de olika färdmedlen.

3.6. Om samhällsekonomisk- och miljönytta

Enklare uppskattning av ett projekts samhällsekonomiska- och miljönytta har gjorts i de fall de varit möjligt dvs. om underlag har kunnat inhämtas. Uppskattningarna om ekonomiska vinster och kostnader är av enkel karaktär och ger ej en helhetsbild av för samhället kostnader och vinster.

Det enskilda projektets kostnader omfattar investeringskostnader och driftskostnader. För att uppskatta kostnaderna årligen har annuitetsmetoden använts, dvs. kostnaderna har fördelats jämt över projektets livslängd (ej desamma som projektperiod) för att kunna jämföras med de årliga miljöeffekter som beräknats. Ett projekts livslängd har uppskattats av rapportskrivarna eller åtgärdsägarna. Real diskonteringsränta har valts till 4 % vilket är Naturvårdsverkets rekommendation, likaså är det EU-kommissionen rekommendation enligt Naturvårdsverkets rapport (Konsekvensanalys steg för steg – handledning i samhällsekonomisk konsekvensanalys för Naturvårdsverket).

Pga. av svårigheter att ifrån bl.a. åtgärdsägarna samla in data om investeringskostnader och driftskostnader råder stor osäkerhet i de kostnader som redovisas. En del kostnader har ej kunnat samlas in alls pga. t ex affärshemligheter (gäller främst de projekt Fortum är delaktiga i). Uppgifterna som redovisas av åtgärdsägarna och/eller hämtats ifrån rapporter är alltifrån bidrag (ifrån EU, staten, KLIMP; LIP och Miljömiljarden, annat), administrativa kostnader, investeringsmerkostnader, driftskostnader, totala kostnader, kostnader för projektering, kostnader för uppföljning och utvärdering eller kostnader utan någon benämning alls. Vad som varit investeringskostnader och driftskostnader för varje projekt har således varit svårt att bedöma.

Ibland har investeringen setts som en merkostnadsinvestering för ökad miljönytta hos en åtgärd (med mindre eller helt utan miljönytta från början) som hade ägt rum även utan växthusgasprogrammet. T ex har merkostnaden för att köpa miljöbil setts som investering då en bil hade köpts i vilket fall som helst.

Ibland saknas uppgifter om investerings- och driftskostnader och då har de uppskattats eller utelämnats.

För värdering av ett projekts miljönytta har kalkylvärden använts ifrån SIKAs (Översyn av samhällsekonomiska kalkylprinciper och kalkylvärden på transportområdet – SIKAs Rapport 1999:6), de utsläpp till luft som värderas (om möjligt) är CO₂, NO_x, SO₂, PM (partiklar) och VOC (Volatile Organic Compounds). SIKAs kalkylvärdena är i 1999 års priser och mer aktuella kalkylvärden har ej hittats, för vilket års pris kostnaderna för ett projekt är i har ej kunnats fastställas. Kalkylvärdena ovan

är speciellt framtagna för transportsektorn men då kalkylvärden för andra sektorer ej hittats har dessa används genomgående oberoende inom vilken sektor projekten hör hemma. SIKAs redovisar resultat från SHAPE-projektets kalkylvärden för NO_x, SO₂, partiklar (PM) och VOC för Stockholms innerstad, Stockholms ytterstad och Stor-Stockholm yttre. Stockholms innerstad anses alltför snävt sett till handlingsprogrammets systemgränser och hela Stockholms stads inte är av innerstadsstruktur, likaså anses Stor-Stockholm yttre vara alltför väl tilltaget av samma orsaker därav används kalkylvärden för Stockholms ytterstad i beräkningarna.

Andra effekter såsom buller, ökad trafiksäkerhet, minskad olyckrisk, restider, arbetsmiljö, tillfälliga och permanenta arbetstillfällen värderas i monetära termer om så kan göras eller så värderas de endast med plus (+) eller minus (-). Med tillfälliga arbetstillfällen menas arbetstillfällen endast under projektperioden och med permanenta arbetstillfällen menas arbetstillfällen som varar efter projektets slut. Övriga projektspecifika effekter redovisas under varje projekt.

För beräkningar av den samhällsekonomiska konsekvensanalysen, se varje projektbeskrivning. I den samhällsekonomiska konsekvensanalysen för varje projekt har ingen hänsyn tagits till om olika projekt inverkar på varandras effekter. Ingen känslighetsanalys görs dvs. inga beräkningar med annan diskonteringsränta än 4 % har gjorts för att se hur räntan slår igenom på de årliga kostnaderna.

4. Projektbeskrivningar

Totalt har 38 projekt i Handlingsprogrammet gått igenom och effekt har beräknats. Ytterligare 8 projekt finns i handlingsprogrammet som inte har gått igenom i denna uppföljning då projekten i dagsläget är *Tänkbara åtgärder* som inte påbörjats eller inte längre är aktuella. De projekten är:

- Miljöanpassat resande - Samåkning
- Introduktion av biobränsle som ersättning för kol i Värtaverket
- Trådbussar
- Skärpta energikrav vid markanvisningar för nya bostäder och lokaler
- Underlätta för bränslesnåla personbilar och speciella citybilar
- Underlätta introduktion av bränslesnåla bilar
- Införandet av E15
- Intelligent återvinningsstationer

Av de projekt som i denna rapport har gått igenom har förutsättningarna för vissa projekt att genomföras ändrats under projektiden varvid effekten för dessa projekt inte har kunnat beräknas. Nedan ses för vilka projekt detta gäller och på vilka grunder effekt inte har kunnat beräknas.

Projekt som avbrutits eller ej längre aktuella

- Biogasdrivna passagerarfärjor
- Ombyggnad av befintliga färjor

Projekt där effekt inte kunnat beräknas pga. av avsaknaden av underlag

- Befrämja cykelåkandet
- Energirådgivning
- Grönskande levande närsamhällen
- Införa diesel med 2 till 5 % RME
- Miljöundervisning – Ungdomar och klimatfrågan
- Sänkt skyltad hastighet i hela innerstaden till 30 km/h
- Sänkt skyltad hastighet på 90- och 70-vägar
- Väginformationscentralen och www.trafiken.nu
- Öka kollektivtrafikens marknadsandel från dagen 48 % till 55 %
- Ökad efterlevnad av hastighetsgränserna på 90- och 70-vägar

Projekt där åtgärderna ej är fullt genomförda och effekt kommer efter 2005

- Energicentrum - Inventering och effektivisering av stadens egen energianvändning
- Energieffektiva fastigheter – energirådgivning och egenkontroll av fastigheter
- Klimatjakten
- Stockholm Mobilitet
- Smarta kort – knyta ihop SL, bilpool, taxi, hyrbil, cykelreparationer

Vissa projekt har endast beskrivas översiktligt enligt *önskemål* av beställaren. De projekten är:

- Biogasdrivna passagerarfärjor
- Energieffektiva fastigheter – energirådgivning och egenkontroll av fastigheter
- Införa diesel med 2 % RME
- Energicentrum - Inventering och effektivisering av stadens egen energianvändning
- Klimatjakten
- Stockholm Mobilitet
- Smart kort

4.1. Om projektbeskrivningens utformning

De projekt inom växthusgasprogrammet som skulle ingå i denna uppföljning är beskrivna enligt en mall för att ge en enhetlig sammanställning av varje projekt men även för att öka jämförbarheten mellan dem. Mallens struktur med de olika avsnitten/posterna är beskrivna nedan.

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS

Avser när själva åtgärderna för projektet påbörjas dvs. inte när projekteringen börjar

STATUS

Avser projektets status vid rapportskrivande. Följande alternativ finns; Avbrutet, Avslutat, Genomfört och Pågående. Skillnaden mellan Avslutat och Genomfört projekt är att avslutade projekt inte har en kvarstående effekt medan ett genomfört projekt har det.

ÅTGÄRDSÄGARE

Involverade aktörer

TEXT

Beskrivning av projektet, dess åtgärder, mål och utveckling

PRIMÄR VERKAN

Den effekt som projektets åtgärd(er) primärt ger t.ex. fler miljöbilar ger primärt ökade utsläpp ifrån biobaserade fordonsbränslen.

SEKUNDÄR VERKAN

Den effekt som projektets åtgärd(er) sekundärt ger vilken ofta är den önskvärda effekten t.ex. fler miljöbilar ger minskade utsläpp ifrån fossila fordonsbränslen

INDIREKT VERKAN

Effekter utanför projektets systemgränser t.ex. fler miljöbilar kan försvåra arbetet med att öka kollektivtrafikens marknadsandel

BERÄKNAD EFFEKT

Beräknad effekt av projektets åtgärd(er) vid handlingsprogrammets slut (december 2005) eller vid projektslut. Resultatet anger förändring i utsläppen av växthusgaserna uttryckt i mängd koldioxidekvivalenter per år.

TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL

Tidigare beräknade effekter/potentialer ifrån underlag

PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT

Andra projekt som bedöms ge hela eller delar av den effekt som projektet ifråga ger.

<u>EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTÄLLNING</u>	Resultat som justerats efter bedömning om andra projekts inverkan på projektets effekt
<u>BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV NATIONELLA MILJÖMÅL</u>	Listar de nationella miljömålen som projektet har positiv inverkan på
<u>KOSTNADER</u>	Investeringar och driftskostnader samt angivna investerare och bidragsgivare
<u>KOSTNADSEFFEKTIVITET</u>	Relation mellan projektets resultat (minskad utsläpp av koldioxidekvivalenter per år) och de årliga kostnaderna
<u>SAMHÄLLSEKONOMISK- OCH MILJÖNYTTA</u>	Enkel uppskattning om samhällsekonomiska konsekvenser, främst luftföroreningar, jobbtillfällen, buller, restider, olyckrisk m.m.
<u>BERÄKNINGSMETOD</u>	Redovisar beräkningar (om sådana gjorts) för det aktuella situationen för projektet, ev. kan tidigare beräkningar från underlagsrapporter redovisas.
<u>DATAUNDERLAG</u>	Här redovisas underlaget för beräkningar samt även ibland källorna för dessa. Då inga källor anges kommer uppgifterna ifrån Statistikunderlaget <i>bilaga A</i> .
<u>FELKÄLLOR</u>	Projektspecifika felkällor
<u>DISKUSSION & JÄMFÖRELSE MED TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT</u>	
<u>FÖRSLAG PÅ FÖRBÄTTRINGAR/ALTERNATIV BERÄKNINGSMETOD</u>	
<u>ÖVRIGT</u>	Information som ej tagits med den beskrivande text.
<u>KÄLLOR</u>	Redovisar vilka källor som använts, källreferens gäller endast för det specifika projektet och ej för hela dokumentet.
<u>KOSTNADS- OCH NYTTOANALYS</u>	Här redovisas hur samhällsekonomisk- och miljönyttan är uppskattad.

4.2. Projekt med påvisad beräknad effekt

4.2.1. Användning av bioolja som bränsle i Årsta värmeverk och Hammarbyverket

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	2002/
STATUS:	Genomfört
ÄTGÄRDSÄGARE:	Fortum Värme

År 2002 fick Årsta värmeverk och Hammarbyverket tillstånd att elda med biobaserade oljor som är snarlika den fossila eldningsoljan EO5. Dessa oljor har sitt ursprung i skogsmaterial och spannmål men även från animaliskt fett som inte används inom livsmedelsindustrin.

PRIMÄR VERKAN:	Ökar användningen av bioolja
SEKUNDÄR VERKAN:	Minskar användningen av fossilt baserad eldningsolja
INDIREKT VERKAN:	

	2005	2030/2050
BERÄKNAD EFFEKT:	133 442 ton/år	
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	100 000 ton CO ₂ -ekv.	100 000 ton CO ₂ -ekv.
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:	Hammarby Sjöstad, Utbyggnad och modernisering av Högdalenverket, Ökad anslutning till fjärrvärmenätet	
EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTÄLLNING:	109 422 ton/år	
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	Begränsad Klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning, Ingen övergödning, Levande Skog	

KOSTNADER

–

KOSTNADSEFFEKTIVITET

–

SAMHÄLLSEKONOMISK- OCH MILJÖNYTTA

Minskade utsläpp av CO₂-ekv. värderas till 200 Mkr per år.

BERÄKNINGSMETOD

Projektets effekt baseras på verkens användning av bioolja i värmeproduktionen och biooljan antas ersätta eldningsolja EO 5, där 1 GWh bioolja antas ersätter 1 GWh eldningsolja. År 2005 användes 587,1 GWh i värmeproduktionen vilket minskade utsläppen år 2005 med:

$$587,1 \text{ GWh} * (76,696 - 303,986) \text{ ton/GWh} = - 133\,442 \text{ ton}$$

Innan 2002 var användningen av biooljorna 0 GWh i Årsta- och Hammarbyverken.

Tidigare uppskattning av projektets effekt på 100 000 ton enligt *Revidering av Stockholms stads handlingsplan mot växthusgaser* sid. 39, K-Konsult saknar (för oss okända) beräkningsunderlag.

DATAUNDERLAG

	ENHET		KOMMENTAR	KÄLLA
Emissionsfaktor (CO ₂ -ekv.)				
- bioolja	[ton/GWh]	76,696	Antaget att bioolja har samma utsläpp som tallbecksolja	
- EO5	[ton/GWh]	303,986		
Insatt bränsle 2005				
- Bioolja (Animaliskt, Safacidol, finolja)	[GWh]	587,1	Biooljor insatta i värmeproduktionen i Årsta- och Hammarbyverken	[1]

FELKÄLLOR

Då emissionsfaktorer saknas för biooljor har det antagits att utsläppen är desamma som för tallbecksolja. Hur stor effekten är beror på hur mycket bioolja som används i produktionen vilket varierar från år till år vilket i sin tur beror på värmebehovet och vilket bränsle som är ekonomiskt förmånligast att elda. Mellan 2003-2005 sjönk produktionen av värme och därmed även användningen av bioolja, projektets effekt som baseras på biooljeanvändningen under 2005 är därmed mindre än om effekten hade varit för år 2003 eller 2004.

ÖVRIGT

Man eldade sedan tidigare med tallbecksoljor som ej är medräknade i effekten även om de biobaserade då projektet gällde "nya" biooljor (animaliska, safacidol, finolja).

Redan 2001 genomfördes en provförbränning med de "nya" biooljorna med lyckat resultat.

KÄLLOR

[1] – Per Edoff, Fortum, telefon- och mailkontakt

KOSTNADS- OCH NYTTOANALYS

KONSEKVENSER AV GENOMFÖRD ÅTGÄRD	MÄNGD	OMRÄKNINGSFAKTOR	ÅRLIG NYTTA
Minskade utsläpp av CO ₂ -ekv. per år	133 442 000 kg/år	1,50 kr/kg	+ 200,16 Mkr/år
SUMMA			
Effekter som värderas i kronor			+ 200,16 Mkr/år

4.2.2. Avgifter på Vägtrafiken

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	22 augusti, 2005/31 december, 2006
STATUS:	Avslutat (Försöket)
ÅTGÄRDSÄGARE:	Miljöavgiftskansliet, Vägverket

Trängselskatt/Miljöavgifter i Stockholmstrafiken prövades under januari till juli 2006. Försöket började den 22 augusti 2005 när den utökade kollektivtrafiken startade. Kollektivtrafiksatsningen fortsätter till 31 december, 2006. 3 januari var startdatum för trängselskatten som togs ut tom 31 juli, 2006. Huvudmålen med försöket är att minska trängseln, öka framkomligheten och förbättra miljön. Syftet är att pröva om miljöavgifter kan bidra till ett effektivare trafiksystem. Med flyt i trafiken och förbättrad kollektivtrafik kan Stockholm utvecklas till en modernare och renare storstad.

Delmål för försöket

- Minskad trafik med 10-15 procent på de mest belastade vägarna
- Ökad medelhastighet på gator och vägar
- Minskade utsläpp av hälsofarliga föroreningar och koldioxid
- Invånarna ska uppleva att stadsmiljön förbättras
- Mer resurser till kollektivtrafiken

De långsiktiga effekterna av ett eventuellt permanentande av systemet är mycket svåröversägliga. Eventuellt kan en anpassning till de ökade kostnaderna medföra att minskningen av vägtrafikarbetet avtar med tiden. Nedan har en tioprocentig avtagande minskning ansatts för 2030/50.

PRIMÄR VERKAN:	Minskad trafik över tullgränserna
SEKUNDÄR VERKAN:	Ökat trafikarbete med kollektivtrafik
INDIREKT VERKAN:	Kan medföra minskad trafik med personbil även utanför tullområdet och ev. i regionen.

	2005	2030/2050
BERÄKNAD EFFEKT:	40 860 ton/år	
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	24 000 ton/år	22 000 ton/år
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:	Ökat antal infartsparkeringar	
EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTALLNING:	0 ton/år (Effekten efter 2005)	
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning, Ingen övergödning, God bebyggd miljö	

KOSTNADER

Stockholmsförsöket har en budget på 3,8 mdr kr, den totala kostnaden ser dock ut att bli lägre - 3,6 mdr kr. Årliga driftskostnader vid permanentning för trängselskattesystemet och kollektivtrafiken uppskattas vara 220 Mkr resp. 440 Mkr.

KOSTNADSEFFEKTIVITET

Med en årlig kostnad på 660 Mkr och minskade utsläpp avCO₂-ekv. på 40 860 ton per år blir kostnadseffektiviteten 16,15 kr/kg CO₂-ekv.

SAMHÄLLSEKONOMISK- OCH MILJÖNYTTA

Vid permanentning av trängselskatten beräknas en samhällsekonomisk vinst för kortare och säkrare restider samt förändrat resande om 769 Mkr per år, för hälsoeffekter och miljöeffekter (exkl. för klimatgaser) och för ökad trafiksäkerhet om 147 Mkr per år. [3] Minskade utsläpp av CO₂-ekv. värderas till 61 Mkr per år. Totalt uppskattas vinsten till 973 Mkr per år vid en permanentning av trängselskattesystemet såsom det var utformat under försöket.

BERÄKNINGSMETOD

Inga egna beräkningar har gjorts utan alla resultat/data har hämtats ifrån Stockholmsförsökets rapport "Fakta och resultat från Stockholmsförsöket, 2:a versionen" från augusti 2006 ([2]).

För Stockholms stad anges utsläppen av koldioxid (CO₂) ha minskat med 38 000 ton per år (för Storstockholm: 41 000 ton per år), inga uppgifter för metan (CH₄) och kvävedioxid (N₂O) ges. [2]

Då beräkningen av utsläppen av CO₂ inte har LCA-perspektiv gör ett tillägg för LCA. För emissionsfaktor med LCA-perspektiv för bensin utgör ca 7-8 % påslaget för LCA. Således uppvärderas utsläppsminskningen av CO₂ på 38 000 ton per år till 40 860 ton per år (= 38 000 ton/93 %)

Trängselskatteförsöket hade sin effekt under våren 2006 och därmed utanför Handlingsprogrammet tidsperiod.

DATAUNDERLAG

Alla siffror och data kommer ifrån Stockholmsförsökets utvärdering. För värdering av utsläppsminskningen av CO₂ används av SIKAs rekommenderade kalkylvärde om 1,5 kr/kg.

FELKÄLLOR

Emissionsfaktorerna har inte ett livscykelperspektiv för det använda bränslet i uppföljningen [3] och uppvärderingen av effekten till att omfatta LCA är endast en approximation.

Utsläppen gäller endast koldioxid.

Utsläppen är räknade på årsbasis dvs. ej endast under försökstiden på ca 7 månader.

Utsläppen gäller för vägtrafiken och inkluderar även effekter av den utökade busstrafiken i och med stockholmsförsöket, dock ej effekterna av ett ökat resande med spårbunden trafik som troligtvis ökat.

DISKUSSION & JÄMFÖRELSE MED TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT

Den tidigare uppskattade effekten utgick ifrån en minskning om 10-15 % av trafikarbete i samband med försöket.

ÖVRIGT

Effekten som redovisas gäller endast för koldioxid (CO₂) och ej metan (CH₄) eller kvävedioxid (N₂O).

Projektet ingår i åtgärder för att öka kollektivtrafikens marknadsandel.

Inom Stockholms stad har utsläppen av kväveoxider (NO_x) minskat 47 ton per år, kolmonoxid (CO) med 710 ton per år, partiklar med 23 ton per år och flyktiga kolväten VOC och bensen med 120 ton per år respektive 3,6 ton per år. [2]

Trafikbullersituationen har påverkats marginellt. 152 beräkningspunkter har analyserats, vid 6 st av dessa visar en höjning av bullernivån med 1-4 dB och 18 st en minskning 1-4 dB. En förändring om 3 dB är knappt hörbar för det mänskliga örat. [2]

KÄLLOR

[1] – Samhällsekonomisk analys av Stockholmsförsöket 2006:31, Transek

[2] – Fakta och resultat från Stockholmsförsöket 2:a versionen, Stockholmsförsöket augusti 2006

[3] – Arne Carlson, VTI, telefonkontakt

KOSTNADS OCH NYTTOANALYS

Stockholmsförsöket har en budget på 3,8 mdr kr, den totala kostnaden ser dock ut att bli lägre - 3,6 mdr kr. Investering inkl. drift för trängselskattesystemet (inkl. trafikinvesteringar, skatteverket, kronofogdemyndigheten), SL (kollektivtrafik och infartsparkeringar) och information och uppföljning är 2 013 Mkr, 1 377 Mkr respektive 210 Mkr. [3]

Årliga driftskostnader vid permanentning för trängselskattesystemet och kollektivtrafiken uppskattas vara 220 Mkr resp. 440 Mkr. Intäkter per år från trängselskatt, SL:s biljettintäkter, bränsleskatt, slitage på infrastruktur och bibehållen kollektivtrafikstandard uppskattas vara 763 Mkr, 184 Mkr, -53 Mkr, 1 Mkr resp. -64 Mkr, totalt ca 830 Mkr per år. [1]

4.2.3. Biogasdrivna tunga fordon

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	2003/31 januari, 2006
STATUS:	Genomfört
ÅTGÄRDSÄGARE:	Miljöförvaltningen/Miljöbilar i Stockholm, Renhållningsförvaltningen

Planerat projekt som nu är avslutat, Miljöförvaltningen/Miljöbilar i Stockholm har förmedlat bidrag till företag för inköp av tunga biogasfordon. Bidrag ges för 30 % av merkostnaden för fordonen. Projektet ingår i det omfattande EU-projektet Trendsetter.

Under projektperioden har 9 st. biogasdrivna sopbilar köps in av företag [1], målet var 6 st [2]. Renhållningsförvaltningen ställer numera krav i sina entreprenadupphandlingar på att hämtning av hushållsavfall ska ske med miljöfordon. Totalt finns idag 32 st. biogasdrivna sopbilar i Stockholm och Renhållningsförvaltningen tror att till 2010 kan 85 st biogasdrivna sopbilar finnas i Stockholm vilket är hela dagens flotta. [3]

3 st biogasdrivna lastbilar har köpts in av företag med bidrag om 30 % av merkostnaden.

Via KLIMP-bidrag kommer 80 nya transportfordon drivna med biogas mellan 2005-2008. [4]

Projektets effekt har beräknats på 9 st biogasdrivna sopbilar och 3 st biogasdrivna lastbilar samt de 80 st transportfordonen.

PRIMÄR VERKAN:	Ökad användning av biogas och därmed ökade utsläpp
SEKUNDÄR VERKAN:	Minskad användning av diesel och därmed minskade utsläpp
INDIREKT VERKAN:	Ingen

	2005	2030/2050
BERÄKNAD EFFEKT:	1 360 ton/år	
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	0 ton/år	5 ton/år
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:	Miljöfordon och tankstationer, Miljöbilar	
EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTALLNING:	1 360 ton/år	
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning, Ingen övergödning	

KOSTNADER

Bidragen som delats ut för inköp av 9 biogasdrivna sopbilar har uppgått till 0,8 Mkr och administrativa kostnader har uppgått till 0,13 Mkr. Bidragen som delats ut för inköp av 3 lastbilar uppgick till ca 0,29 Mkr och administrativa kostnader (inkl. arbetsresor) uppgick till ca 76 400 kr. [2]

Totala merkostnaden för 80 biogasdrivna transportfordon är 5,1 Mkr [4], bidrag betalas ut upp till 30 % av merkostnaden dvs. ca 1,53 Mkr. Inga uppgifter om administrativa kostnader har hittats.

KOSTNADSEFFEKTIVITET

Med en årlig kostnad på 1,61 Mkr och minskade utsläpp av CO₂-ekv. på 1 360 ton per år blir kostnadseffektiviteten 1,18 kr/kg CO₂-ekv.

SAMHÄLLSEKONOMISK OCH MILJÖNYTTA

Minskade utsläpp av CO₂-ekv, NO_x och partiklar värderas till 2,04 Mkr per år. Årliga kostnaden uppskattas 1,2 Mkr (baserat på uppskattning om totala merkostnaden för fordonen med en livslängd på 10 år samt exkl. ökade merkostnader för högre bränsleförbrukning och andra driftskostnader). Fordon ger lägre buller och bättre arbetsmiljö dock är service, underhållskostnaderna och bränsleförbrukningen högre.

BERÄKNINGSMETOD

6 av de 9 biogasdrivna sopbilar förbrukar 91 583 Nm³ biogas per år, så totalt förbrukar 9 biogasdrivna sopbilar uppskattningsvis 91 583 Nm³ * (9/6) = 137 375 Nm³. Detta ger årliga ökade utsläpp av CO₂-ekv. på:

$$137\,375\text{ Nm}^3 * 0,01\text{ MWh/Nm}^3 * 61,397\text{ kg/MWh} = 84\,344\text{ kg} \approx 84\text{ ton}$$

Om 1 Nm³ antas ersätta 1 liter diesel minskar utsläppen av CO₂-ekv. från minskad dieselanvändning om 137 375 liter med:

$$137\,375\text{ l} * 9,803\text{ kWh/l} * 281,963\text{ g/kWh} = 379\,716\text{ kg} \approx 380\text{ ton}$$

De tre lastbilarna förbrukar ca 74 863 Nm³ biogas per år [1]. De årliga utsläppen av CO₂-ekv. från biogasanvändningen blir då:

$$74\,863\text{ Nm}^3 * 0,01\text{ MWh/Nm}^3 * 61,397\text{ kg/MWh} = 45\,964\text{ kg} \approx 46\text{ ton}$$

Om 1 Nm³ antas ersätta 1 liter diesel minskar utsläppen av CO₂-ekv. från minskad dieselanvändning om 74 863 liter med:

$$74\,863\text{ l} * 9,803\text{ kWh/l} * 281,963\text{ g/kWh} = 206\,928\text{ kg} \approx 207\text{ ton}$$

Utsläppen av HC (kolväten, bl.a. CH₄) ifrån bl.a. oförbränt bränsle (CH₄) i motorerna ökade både för sopbilarna och lastbilarna. Förutsatt att utsläppen är 100 % CH₄ och CH₄ omräknas till CO₂-ekv. med en omräkningsfaktor om 21. I sopbilarna ökade utsläppen av HC från 0,006 ton/år till 0,13 ton/år [1] vilket leder till ökade utsläpp av CO₂-ekv. på:

$$(0,130 - 0,006)\text{ ton/år} * 21 \approx 3\text{ ton/år}$$

För projektet om totalt 24 biogasdrivna fordon (21 bussar och 3 lastbilar) ökade utsläppen av HC från 0,06 ton/år till 0,53 ton/år [1]. Står de biogasdrivna lastbilarna för 12,5 % (3/24 = 0,125) av utsläppen så ökar utsläppen av CO₂-ekv. med:

$$(0,53 - 0,06)\text{ ton/år} * 12,5\% * 21 \approx 1\text{ ton/år}$$

I KLIMP-ansökan har man angett att 421 875 Nm³ biogas kommer ersätta 421 875 l diesel om man antar att 1 Nm³ biogas ersätter 1 l diesel, utsläppen av CO₂-ekv. ifrån biogasen blir:

$$421\,875\text{ Nm}^3 * 0,01\text{ MWh/Nm}^3 * 61,397\text{ kg/MWh} = 259\text{ ton}$$

Utsläppen av CO₂-ekv. ifrån den ersatt dieseln skulle ha varit:

$$421\,875\text{ l} * 9,803\text{ kWh/l} * 281,963\text{ g/kWh} = 1\,166\text{ ton}$$

Förändringen i utsläpp av CO₂-ekv. per år blir totalt:

$$+ 84\text{ ton} - 380\text{ ton} + 46\text{ ton} - 207\text{ ton} + 3\text{ ton} + 1\text{ ton} + 259\text{ ton} - 1\,166\text{ ton} = - 1\,360\text{ ton}$$

DATAUNDERLAG

	ENHET	VÄRDE	KOMMENTAR	KÄLLA
Använd biogas (200bar) per år				
- sopbilar (6st)	[Nm ³]	91583		[1]
- lastbilar (3st)	[Nm ³]	74 863		[1]
- transportfordon (80 st)	[Nm ³]	421 875		[4]
Energiinnehåll				
- biogas (200 bar)	[MWh/Nm ³]	0,01		
- diesel (ren)	[kWh/l]	9,803		
Utsläpp av CO ₂ -ekv.				
- biogas	[kg/MWh]	61,397		
- diesel (ren)	[g/kWh]	281,963		

FELKÄLLOR

Den uppviknade förbrukningen hos 9 sopbilar bygger på att alla sopbilarna har samma förbrukning, Förbrukningen kan variera på grund av vilken typ av körning som förs.

Antagandet om att 100 % av utsläppen av HC (kolväten) är CH₄ är troligtvis inte helt korrekt. Likaså är antagandet om att 1 Nm³ biogas motsvarar 1 liter diesel en uppskattning.

Full effekt från KLIMP-projektet har lagts till effekten för 2005 även om alla 80 biogasdrivna transportfordon inte köpts in och satts i bruk vilket inte förväntas ske förrän 2008.

DISKUSSION & JÄMFÖRELSE MED TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT

Ingen tidigare effekt har beräknats.

ÖVRIGT

De sex biogasdrivna sopbilarna ägs av Hellstens Renhållning AB (2 st.), Resta AB (3 st.) och Liselott Löf AB (1 st.), för de ytterligare tre saknas uppgift. De tre biogasdrivna lastbilarna ägs av Wasa Express (2 st.) och COOP (1 st.). [1]

Biogasfordonen kräver mer service och underhåll och har en högre förbrukning än traditionella dieselfordon.

Problem med katalysatorn ökar utsläppen av HC (kolväten) ca. 10 ggr jämfört med dieseldrivna fordon. (Medräknat i resultatet).

Investeringsmerkostnaden för tunga biogasfordon är ca 300 000 kr. [1]

Kostnaderna (Investering och administrativa) för de 3 lastbilarna drivna av biogas har beräknats genom att vikta investeringskostnaderna om 2,358 Mkr och de administrativa kostnaderna om 0,611 Mkr procentuellt för hela *Trendsetterdelprojektet 12,1* som omfattar totalt 24 tunga fordon varav 3 lastbilar och 21 biogasbussar.

KÄLLOR

[1] – Erfarenheter av miljöbilar inom Trendsetter 2003-2004, Trendsetter report No. 2005:25

[2] – Björn Hugosson, Miljöförvaltningen, personlig kontakt

[3] – Nils Lundkvist, Renhållningsförvaltningen, telefonkontakt

[4] – KLIMP-ansökan "Fler miljöbilar i Stockholm"

KOSTNADS- OCH NYTTOANALYS

Investeringen har setts som en investeringsmerkostnad och den beräknade årliga kostnaden är beräknad på denna. Bidragen delas till ca 30 % av merkostnaden.

Någon merkostnad för drift har ej uppskattats, ej heller merkostnaden för företagen.

KOSTNADER	VÄRDE		
Investering – bidrag [Mkr]	1,2964 + 1,5300	Bidragen utgör 30 % av merkostnaden	
Investering – totala merkostnaden [Mkr]	9,42	= (1,2964 + 1,5300) / 0,3	
Driftskostnader [kr/år]	-	Ej uppskattat	
Investeringens livslängd t [år]	10	Uppskattad livslängd/Avskrivningstid [1,4]	
Real diskonteringsränta r [%]	4		
Annuitetsfaktor a	0,12329	$a = [r*(1+r)^t] / [(1+r)^t - 1]$	r uttrycks decimalt
SUMMA			ÅRLIGA KOSTAND
Årliga kostnaden [Mkr]	Årliga kostanden = Investeringen * Annuitetsfaktorn + Årlig drift		1,61 Mkr/år

KONSEKVENSER AV GENOMFÖRD ÅTGÄRD	MÄNGD	OMRÄKNINGSFAKTOR	ÅRLIG NYTTA
Minskade utsläpp av CO ₂ -ekv. per år	1 360 000 kg/år	1,50 kr/kg	+ 2,04 Mkr/år
Minskade utsläpp av NO _x per år	330 + 250 kg/år	49 kr/kg	+ 28 420 kr/år
Minskade utsläpp av partiklar (PM) per år	14 + 80 kg/år	4 800 kr/kg	+ 451 200 kr/år
Buller	+		+
Bränsleförbrukning	-		-
Service och underhåll	-		-
Arbetsmiljö	+		+
SUMMA			
Effekter som värderas i kronor			+ 2,52 Mkr/år
Övriga effekter			+ - - +

4.2.4. Bränsleceller i bussar

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	2003/2005
STATUS:	Avslutat
ÅTGÄRDSÄGARE:	SL, Fortum, Miljöförvaltningen, Busstjänst, KTH

CUTE - Clean Urban Transport for Europe är ett EU-projekt i vilket tre bränslecelldrivna bussar testats i Stockholm. Det är världens största satsning på bränslecellsbussar. I projektet ingår nio städer i Europa, samt Perth i Australien och Reykjavik i Island. Bussarna är fullproppade med framtidsteknik, körs på vätgas producerad med elektrolys och ger bara vatten i avgaserna. Fortum/SL använde "miljöel" vid vätgasframställningen.

I januari 2004 togs bussarna i drift i Stockholm och sedan augusti 2004 ingår bussarna i den ordinarie kollektivtrafiken på linje 66 på Söder. Bussarna togs ur bruk i november 2005.

Tekniken med bränslecellsdrevna bussar fungerar, över förväntan även här i Stockholm som har ett kärvare klimat än i de andra städer som ingår i försöket. Trots det är tekniken ännu inte mogen för reguljär, daglig trafik. Framtidens bussar behöver få bättre livslängd, produceras i större serier och till bättre pris.

Den beräknade effekten är inte bestående då bränslecellsbussarna ej längre är i trafik sedan november 2005 .

PRIMÄR VERKAN:	Ökad vätgasanvändning
SEKUNDÄR VERKAN:	Minskad användning av diesel
INDIREKT VERKAN:	-

	2005	2030/2050
BERÄKNAD EFFEKT:	161 ton/år	
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	10 ton/år	32 000 ton/år
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:	-	
EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTALLNING:	161 ton/år	
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning, Ingen övergödning, God bebyggd miljö.	

KOSTNADER

Investeringen för 3 bränslecellsbussar är ca 33 Mkr, för tankstation för vätgas 10 Mkr, för drift och utvärdering 12 Mkr. [1]

KOSTNADSEFFEKTIVITET

149,7 kr/kg per år räknat på en årlig kostnad på 24,1 Mkr och effekt om 161 ton/år.

SAMHÄLLSEKONOMISK- OCH MILJÖNYTTA

Merkostnaden för 3 bränslecellsbussar inkl tankstation och årlig drift (för två år) uppskattas vara 24,1 Mkr. Utsläppsminskningen av CO₂-ekv. värderas till 0,24 Mkr/år. Bullret minskar jämfört om dieselbussar hade använts.

BERÄKNINGSMETOD

3 bränslecellsbusar var i bruk under 20 månader i Stockholm (linje 66) och körde totalt 91 585 km och man förbrukade i genomsnitt 26,6 kg H₂ per 100 km. Förbrukningen uppgick alltså till 24 362 kg H₂. Förbrukningen per år blir då ca 14 617 kg H₂ för 3 bränslecellsbusar. Den förbrukade energimängden i vätgas är:

$$14\,617\text{ kg} * 137,5\text{ MJ/kg} * (1/3,6)\text{ kWh/MJ} = 558,3\text{ MWh}$$

Vätgasen produceras med miljöel varvid utsläppen av CO₂-ekv. per år från vätgasen blir:

$$558,3\text{ MWh} * 5,164\text{ kg/MWh} = 2,9\text{ ton}$$

Vid antagande om att vätgasen ersatt samma energimängd för dieselbusar skulle utsläppen ifrån dieseln (med 2 % RME) varit:

$$558,3\text{ MWh} * 278,648\text{ kg/MWh} = 163,9\text{ ton}$$

Utsläppsförändringen av CO₂-ekv. per år från 3 bränslecellbusar som ersatt dieselbusar blir då:

$$+ 2,9\text{ ton} - 163,9\text{ ton} = - 161,0\text{ ton}$$

Tidigare beräkningar uppskattar en minskning av utsläppen av CO₂-ekv. på 10 ton/år då 3 bränslecellsbusar utgör 0,2 % av SL:s bestånd som uppskattas ha utsläpp på 47 000 ton år 2005. Antar att vätgas produceras av miljöel med noll utsläpp. Beräkningarna för 2030/50 bygger på att bränslecelldrivna busar införs i stor skala. Effekten för 2030/50 överlappar med den beräknade effekten för "Förnyelsebara bränslen till busar". [2]

DATAUNDERLAG

	ENHET	VÄRDE	KOMMENTAR	KÄLLA
Antal bränslecellsbusar	[st]	3		[3]
Totalt körd sträcka	[km]	91 585		[3]
Förbrukning av vätgas	[kg/100km]	26,6	I genomsnitt	[3]
Totalt förbrukad vätgas	[kg]	24 362	Beräknad	
Tid bussarna i bruk	[mån]	20		[1]
Energiinnehåll				
- Vätgas	[MJ/kg]	137,5		
Utsläpp av CO ₂				
- vätgas/miljöel	[kg/MWh]	5,164	Vätgas producerad från miljöel	
- diesel (2 % RME)	[kg/MWh]	278,648		
Omvandlingsfaktor	1 MJ = 1/3,6 kWh			

FELKÄLLOR

För bränslen i gasform sker ett större läckage vid tankning och från tanken till skillnad från bränslen i vätskeform varvid det ersatta bränslets (dieselns) energiinnehåll inte helt överensstämmer med mängden bränsle som i realiteten ersatts. Oklart vilken typ av buss (etanol eller diesel) som de tre bränslecellbusarna har ersatt. Om bränslecellsbusarna istället ersatt etanolbusar hade utsläppen minskat med ca 31 ton.

DISKUSSION & JÄMFÖRELSE MED TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT

Tidigare uppskattningar om effekt bygger på förväntade utsläpp av SL:s busspark (oklart om det gäller för hela eller innerstadsbusarna) där förändring i bussparkens sammansättning kan ha skett på ett sätt man inte förutspådde.

ÖVRIGT

17 nov 2005 gick sista turen med bränslecellbusarna på linje 66.

KÄLLOR

[1] – CUTE Stockholm, PP-presentation av Eva Sunnerstedt, miljöförvaltningen (finns tillgänglig på www.branslecellsbus.se)

[2] – Revidering av Stockholm stads handlingsplan mot växthusgaser, K-konsult 2002, s.49

[3] – CUTE – detailed summary of achievements (finns tillgänglig på www.fuel-cell-bus-club.com)

KOSTNADS- OCH NYTTOANALYS

3 bränslecellsbusar köptes in för 33 Mkr dvs. 11 Mkr st. En "vanlig" dieselbuss kostar mellan 2-3 Mkr beroende på storlek. Så investeringsmerkostnaden för en bränslebuss är mellan 8-9 Mkr. Kostnaden för drift och utvärdering uppgick till 12 Mkr, vi har uppskattat driften för bussarna som en 75 % av denna för drift under två år, således blir driftskostnaden per år 4,5 Mkr.

KOSTNADER	VÄRDE		
Investeringskostnaden [Mkr]	$9 * 3 + 10$	Investeringsmerkostnaden för bussarna + tankstationer	
Driftskostnader [Mkr/år]	4,5		
Investerings livslängd t [år]	2	Tid bussarna i drift	
Real diskonteringsränta r [%]	4		
Annuitetsfaktor a	0,53020	$a = [r * (1+r)^t] / [(1+r)^t - 1]$	r uttrycks decimalt
SUMMA			ÅRLIGA KOSTNAD
Årliga kostnaden [Mkr]	Årliga kostanden = Investeringen * Annuitetsfaktorn + Årlig drift		24,1 Mkr/år

KONSEKVENSER AV GENOMFÖRD ÅTGÄRD	MÄNGD	OMRÄKNINGSFAKTOR	ÅRLIG NYTTA
Minskade utsläpp av CO ₂ -ekv. per år	161 000 kg/år	1,50 kr/kg	+ 0,24 Mkr/år
Buller	+		+
SUMMA			
Effekter som värderas i kronor			+ 0,24 Mkr/år
Övriga effekter			+

4.2.5. Fem procents etanolinblandning i bensin

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	
STATUS:	Genomförd
ÅTGÄRDSÄGARE:	Bensinbolag/oljebolag

Med början i Mälardalen och numera i hela Sverige, sker en inblandning av fem procent etanol i 95 oktanic bensin, så kallad E5 bensin. Bensinbolagen har hösten 2004 uttryckt sin vilja att blanda 10 procent etanol i all bensin, E10 bensin. Detta motsvarar halva svenska klimatmålet. E10 är tekniskt möjligt idag, men ej tillåtet enligt direktiv från EU. E5 bensin ger cirka 4,6 procent lägre utsläpp av växthusgaser än ren bensin. I Handlingsprogrammet, liksom i denna uppföljning, redovisas åtgärden enbart, men effekten medräknas inte då den redan är medtagen i beräkningar av utsläpp från bensinanvändning totalt och i andra åtgärder.

PRIMÄR VERKAN:	Minskade utsläpp
SEKUNDÄR VERKAN:	Specifik förbrukning ökar något. Ingen hänsyn tas till det.
INDIREKT VERKAN:	Ingen

	2005	2030/2050
BERÄKNAD EFFEKT:	41 000 ton/år	
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	25 000 ton/år	20 000 ton/år
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:	-	
EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTALLNING:	0 ton/år	
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	Begränsad klimatpåverkan	

KOSTNADER

Inga kostnader för bensinbolagen eller bensinstationerna har uppskattats.

KOSTNADSEFFEKTIVITET

Ingen kostnadsanalys har gjorts.

SAMHÄLLSEKONOMISK- OCH MILJÖNYTTA

Minskade utsläpp av CO₂-ekv. värderas till 61,5 Mkr årligen. Till följd av inblandningen minskar skatteintäkter till staten på ca 38 Mkr räknat på 2005 år skattesats på bensin om 2,12 kr/l. Förbättrar marknaden för inhemsk produktion av etanol.

Överproduktion av spannmål kan ges avsättningsmöjligheter. En negativ effekt som kan uppstå vid storskalig introduktion av cellulosafremställda alkoholer är att skogen utarmas på näringsämnen. Askåterföring kan kompensera näringsförlusten i skogen. [1]

BERÄKNINGSMETOD

Om 90 % av all bensin som säljs har 5 % etanolinblandning ger det ett ökat användning av etanol om 44100 m³ i Stockholms län år 2005 enligt [2] (*PM – Förbrukat fordonsdrivmedel Stockholms län av Ecoplan*). Utsläppen av CO₂-ekv. från etanolinblandningen blir:

$$44\,100\text{ m}^3 * 6,24\text{ MWh/m}^3 * 40,705\text{ kg/MWh} = 11\text{ kton CO}_2\text{-ekv.}$$

Hade ingen inblandning av etanol skett hade dessa kubikmetrar istället varit bensin och gett utsläpp av CO₂-ekv. på:

$$44\,100\text{ m}^3 * 8,722\text{ MWh/m}^3 * 285,391\text{ kg/MWh} = 110\text{ kton CO}_2\text{-ekv.}$$

Utsläppen av CO₂-ekv. inom Stockholms län minskar då med 99 kton. Inom Stockholms stad minskar utsläppen med 41 kton om man antar en viktningkoefficient på 41 % (99 kton * 41 % = 41 kton) - den andelen av Stockholms län innevånare som bor i Stockholms stad per 31 december, 2005 (SCB:s befolkningsstatistik).

Då låginblandningen av etanol genomfördes innan Handlingsprogram 2002 kom igång och den därmed ingår i utvecklingen av trafiksektorn samt att effekterna från flera trafikprojekt i denna uppföljning har beräknats med bensin E5, dvs med en låginblandning av etanol så har projektets effekt satts till noll ton/år för 2005.

Underlag för tidigare beräknad effekt, se HoloOptics s.26 [3].

DATAUNDERLAG

	ENHET	VÄRDE	KOMMENTAR	KÄLLA
Energiinnehåll				
- bensin (ren)	[MWh/m ³]	8,722		
- etanol	[MWh/m ³]	6,24		
Utsläpp CO ₂ -ekv.				
- bensin (ren)	[kg/MWh]	285,391		
- etanol för E5	[kg/MWh]	40,705		

FELKÄLLOR

Hur stor variationen av andelen bensin som säljs med 5 % etanolinblandning är osäker, SPI anger på sin hemsida att 91 % av all bensin har en etanolinblandning om max 5 % år 2005. Andelen av utsläppsminskningen som tillfaller Stockholms stad är osäkert, andra metoder kan väljas än den antagen här. Tydligt är det svårt att få korrekta uppgifter om andelen såld E5 ifrån bensinbolagen.

DISKUSSION & JÄMFÖRELSE MED TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT

Beräkningarna om projektets effekt är svåra att jämföra då angreppssättet är olika. Tidigare uppskattad effekt är inte LCA-baserad.

FÖRSLAG PÅ FÖRBÄTTRINGAR/ALTERNATIV BERÄKNINGSMETOD

Om bensinbolagen kunde ge korrekta uppgifter hur stor andel bensin som blandas med etanol samt hur stora mängder av E5 som sålt i Stockholms län eller Stockholms stad skulle effekterna av inblandningen kunna beräknas med större säkerhet.

KÄLLOR

[1] – Handlingsprogrammet s.13

[2] – PM, förbrukat fordonsdrivmedel Stockholms län, Ecoplan

[3] – HoloOptics s.26

KOSTNADS OCH NYTTOANALYS

Investeringskostnader och driftskostnader för bensinbolag och tankstationer antas ej ha förändrats pga. inblandningen av etanol i bensin. Viktningskoefficienten om 41 % är andel av innevånarna i Stockholms län som bor i Stockholms stad.

KONSEKVENSER AV GENOMFÖRD ÅTGÄRD	MÄNGD	OMRÄKNINGSFAKTOR	ÅRLIG NYTTA
Minskade utsläpp av CO ₂ -ekv. per år	41 000 000 kg/år	1,50 kr/kg	+ 61,5 Mkr/år
Minskade skatteintäkter för staten	44 100 000 l * 41 %	Skattesats 2005 2,12 kr/l	- 38,3 Mkr/år
Förbättrar marknaden för inhemsk produktion av etanol	+		+
Skog- och åkermark kan utarmas på näringsämnen	-		-
SUMMA			
Effekter som värderas i kronor			+ 23,3 Mkr/år
Övriga effekter			+ -

4.2.6. Förnyelsebara bränslen till bussar – biogas

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	2003/2005
STATUS:	Genomfört
ÅTGÄRDSÄGARE:	SL i samarbete med Stockholms stad

Sedan juni 2004 körs busslinje 2 med biogasbussar. Bussarna har fått bidrag från Trendsetter programmet då biogasbussarna har en merkostnad jämfört med konventionella dieseldrivna bussar. Biogas är ett förnybart drivmedel som i Stockholms fall kommer från Henriksdals reningsverk som i nuläget räcker till ca 120-130 bussar. Stockholms läns landsting beslöt 2004 att investera i sammanlagt 120 biogasbussar. Landstinget har erhållit statliga klimatinvesteringsbidrag (KLIMP) för det. År 2005 finns det 21 stycken, år 2010 beräknas antalet uppgå till 200. [1]

Under projektperioden har totalt 2,358 Mkr delats ut till 21 bussar och 3 st biogassopbilar.

PRIMÄR VERKAN:	Ökade utsläpp från bränslen med låga utsläppsvärden
SEKUNDÄR VERKAN:	Minskade utsläpp från bränslen med höga utsläppsvärden
INDIREKT VERKAN:	

	2005	2030/2050
BERÄKNAD EFFEKT:	1 923 ton/år	-
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	4 700 ton/år	46 000 ton/år
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:	Ökad biogasproduktion på Henriksdals reningsverk	
EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTÄLLNING	1 923 ton/år	
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning, Ingen övergödning,	

KOSTNADER

Investeringsmerkostnader:

Merkostnaden per biogasbuss har uppskattats till ca 300 000 kr/buss.

Trendsetter har gett ett totalt bidrag på 2 063 250 kr för de 21 biogasbussarna, dvs med 30% bidrag ca 100 000 kr per buss.

Vidare tillkommer kostnader för resor och arbete på totalt 534 652 kr. [2]

KOSTNADSEFFEKTIVITET

Med en årlig kostnad på 1,44 Mkr och årliga minskade utsläpp av CO₂-ekv. om 1 923 ton blir kostnadseffektiviteten 1,35 kr/kg CO₂-ekv. (Baserat endast på utdelat bidrag och administrativa kostnader)

SAMHÄLLSEKONOMISK- OCH MILJÖNYTTA

Minskningen av utsläpp av CO₂-ekv. och NO_x värderas till 2,97 Mkr per år.

BERÄKNINGSMETOD

21 st bussar som drivs med biogas som har köpts in

Det 21 biogasbussarna har kört totalt 892 847 km och förbrukat 892 847 Nm³ biogas. Vilket motsvarar 892 847 l diesel som skulle ha förbrukats av de bussar som de antas ersätta.

Utsläppen på grund av ökad biogasanvändning är alltså

$$892\,847\text{ km} * 1\,000\text{ m}^3 * 0,60\text{ g/l} = 535,7\text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$$

Utsläppen av CO₂-ekv. på grund av minskad dieselanvändning är alltså

$$892\,847\text{ l} * 2\,764,02\text{ g/l} = 2\,467,8\text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$$

Utsläppen av oförbränt HC (kolväten bl.a. metan CH₄) ökade dock i bussarna med 0,41 ton per år [2]. Utsläppen förutsätts vara 100 % metan som är en 21 ggr kraftigare växthusgas än koldioxid vilket innebär att utsläppen ökade med 21 * 0,41 = 8,6 ton/år

Total minskning av CO₂-ekv.: 535,7 ton + 8,6 ton – 2 467,8 ton = -1 923,5 ton CO₂-ekv.

Bussarna tillsammans med biogassopbilarna har också bidragit till att NO_x utsläppen minskat från 10,1 ton/år till 8,1 ton/år jämfört med konventionell dieselteknik i båda fallen. Om besparingen antas fördelas jämt har bussarna bidragit till att utsläppen minskat med 2000 * (21/24) = 1750 kg/år

DATAUNDERLAG

	ENHET	VÄRDE	KOMMENTAR	KÄLLA
Utsläpp CO ₂ -ekv. Biogas	[g/l]	0,60		
Utsläpp CO ₂ -ekv. Diesel	[g/l]	2 764,02		

FELKÄLLOR

Antagandet om att 100 % av HC utsläppen är metan är naturligtvis inte korrekt. Dock är påverkan så liten att detta inte är en avgörande faktor för projektets resultat.

Två anmärkningsvärda siffror som dock inte nödvändigtvis är fel är att bussarna kört 892 847 km och förbrukat exakt 892 847 Nm³ biogas, dvs. 1.00 Nm³/km precis.

DISKUSSION & JÄMFÖRELSE MED TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT

Tidigare fanns 2 projekt, ett för biogas och ett för etanolbussar. SL har under handlingsprogrammet minskat sitt bestånd av etanolbussar och därför tas den delen inte med. Den delen har heller inte fått bidrag från Trendsetter.

KÄLLOR

[1] - SL årsberättelse år 2002 – 2005

[2] - Erfarenhet av miljöfordon inom trendsetter s 53

KOSTNADS- OCH NYTTOANALYS

Varje buss har inneburit en merkostnad på ca 300 000 kr [2] av vilka ca 30 % erhållits i bidrag från Trendsetter. Projektet har också inneburit ca 500 000 kr i arbetskostnader, resor och konsultkostnader. Eftersom alternativet till biogasbussen ses som att en konventionell dieselbuss köpts in i stället så beräknas kostnaden på beräknas kostnaden endast som den totala merinvesteringskostnaden.

KOSTNADER	VÄRDE		
Investering – bidrag [kr]	2 694 857	Bidragen utgör 30% av merkostnaden på	
Investering total merkostnad [kr]	8 982 857	(2 694 857/0,3)	
Driftskostnader [Mkr/år]	-	Ej uppskattad, dock högre än en konventionell dieselbuss	
Investeringens livslängd t [år]	10	Enligt [4]	
Real diskonteringsränta r [%]	4		
Annuitetsfaktor a	0,1232	$a = [r*(1+r)^t] / [(1+r)^t - 1]$	r uttrycks decimalt
SUMMA			ÅRLIG KOSTNAD
Årliga kostnaden räknat på den totala merkostnaden	Årliga kostanden = Investeringen * Annuitetsfaktorn + Årlig drift		1,44 Mkr/år

KONSEKVENSER AV GENOMFÖRD ÅTGÄRD	MÄNGD	OMRÄKNINGSFAKTOR	ÅRLIG NYTTA
Minskade utsläpp av CO ₂ -ekv. per år	1 923,5 ton/år	1,50 kr/kg	+ 2,88 Mkr/år
Minskade utsläpp av NO _x per år	1 750 kg/år	49 kr/kg	+ 0,085 Mkr/år
SUMMA			
Effekter som värderas i kronor			+ 2,97 Mkr/år

4.2.7. Hammarby Sjöstad

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	1998/2004
STATUS:	Genomfört
ÅTGÄRDSÄGARE:	Gatu- och fastighetskontoret samt byggföretag

Hammarby Sjöstad är ett bostadsområde med fungerande helhetslösningar för en ny och mer hållbar livsstil. År 2004 stod ca 2500 lägenheter färdigbyggda. Effekten är beräknad på denna etapp. När Sjöstaden är fullt utbyggd kommer här att finnas 9000 lägenheter för drygt 20000 invånare. Målet är att miljöprestanda skall dubbelt så bra som jämfört med konventionell nyproduktion av bostäder. Det totala behovet av tillförd energi skall minskas och hela energitillförseln skall baseras på förnybara energikällor.

Teknikupphandlingar har genomförts i samband med projektet Kretsloppsstadsdelarna (Hammarby Sjöstad, Skärholmen, Östberga) samt andra fristående projekt som omfattar en rad system och produkter med energipåverkan. Exempel på åtgärder är behovsstyrd ventilation, solceller, solvärme, inomhusbelysning för flerbostadshus, utomhusbelysning, energieffektiva fönster, termostatventiler/styrssystem, vitvaror, energieffektivisering i småhus, logistikfunktioner för godstransporter, biogasfordon, etanolbilar och elfordon. Arbetet skedde inom ramen för Stockholms lokala investeringsprogram för ekologisk hållbarhet (LIP).

PRIMÄR VERKAN:	Minskad energianvändning och ökad användning av biobränslen
SEKUNDÄR VERKAN:	Minska användning av fossila bränslen
INDIREKT VERKAN:	

	2005	2030/2050
BERÄKNAD EFFEKT:	788 ton/år	
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	800 ton/år	8 000 ton/års
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:	Användning av bioolja som bränsle i Årsta värmeverk och Hammarbyverket, Utbyggnad och modernisering av Högdalenverket, Ökad anslutning till fjärrvärm nätet, Tvärbanan till Hammarby Sjöstad	
EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTÄLLNING:	788 ton/år	
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	Begränsad klimatpåverkan, God bebyggd miljö, Frisk luft, Ingen övergödning, Bara naturlig försurning	

KOSTNADER

373 Mkr dock har inte allt investerats i projekt som påverkar utsläppen av växthusgaser [1].

KOSTNADSEFFEKTIVITET

Med en årlig kostnad på 21,5 Mkr och årliga minskade utsläpp av CO₂-ekv. om 788 ton blir kostnadseffektiviteten 27,28 kr/kg CO₂-ekv. (Se felkällor).

SAMHÄLLSEKONOMISKA KONSEKVENSER

1,2 Mkr per år p.g.a. en årlig minskning av 788 ton CO₂-ekv.

BERÄKNINGSMETOD

Elanvändningen har i flerbostadshus total minskat med 5700 MWh/år:

$$5\,700\text{ MWh} * 111,898\text{ g/kWh} = 637,8\text{ ton CO}_2\text{-ekv}$$

Fjärrvärmens har minskat med 1138 MWh/år:

$$1\,138\text{ MWh} * 132,004\text{ g/kWh} = 150,2\text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$$

Totalt minskade utsläpp med: 150,2 ton + 637,8 ton = 788 ton CO₂-ekv.

DATAUNDERLAG

	ENHET	2004	KOMMENTAR	KÄLLA
Utsläpp CO ₂ -ekv. Fjärrvärmemix	[g/kWh]	132,004		
Utsläpp CO ₂ -ekv. Nordisk mix	[g/kWh]	111,898		

FELKÄLLOR

Då [1] varit noggrann att inte överskatta effekten är projektens verkliga effekt troligen högre.

Den resterande delen av Hammarby Sjöstads effekt finns inte med då underlag saknats.

Kostnaden per kg reduktion av CO₂-ekv. är avsevärt för hög vilket beror på att andra projekt än de som påverkar utsläpp av växthusgaser finns med.

KÄLLOR

[1] – Stockholms lokala investeringsprogram (LIP)

SAMHÄLLSEKONOMISK- OCH MILJÖNYTTA

Endast den miljörelaterade investeringen finns med då den representerar merinvesteringskostnaden för projektet.

Sammanlagt har projektet tillsammans med Kretsloppstadsdelarna för Skärholmen och Östberga genererat 1575 tillfälliga årsarbeten och 160 permanenta. Dock har det inte gått att fördela dem på respektive projekt.

KOSTNADER	VÄRDE		
Investering [kr]	373 Mkr		
Driftskostnader [Mkr/år]		Årliga merkostnaden	
Investeringens livslängd t [år]	30		
Real diskonteringsränta r [%]	4		
Annuitetsfaktor a	0,0578	$a = [r * (1+r)^t] / [(1+r)^t - 1]$	r uttrycks decimalt
SUMMA			ÅRLIG KOSTNAD
Årliga kostnaden		Årliga kostanden = Investeringen * Annuitetsfaktorn + Årlig drift	21,5 Mkr/år

KONSEKVENSER AV GENOMFÖRD ÅTGÄRD	MÄNGD	OMRÄKNINGSFAKTOR	ÅRLIG NYTTA
Minskade utsläpp av CO ₂ -ekv. per år	788 ton/år	1,50 kr/kg	1,18 Mkr/år
SUMMA			
Effekter som värderas i kronor			+ 1,1 Mkr/år

4.2.8. Inköp av miljömärkt el för stadens egen förbrukning

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	2003/2005
STATUS:	Genomfört
ÅTGÄRDSÄGARE:	Stockholms stad

Stockholms stads förvaltningar använder ca 250 GWh el per år, exkl. el förbrukad för den offentliga gatubelysningen samt stadens bolag som har egna elavtal. Elanvändningen har de senaste åren varit ganska konstant. [1] Stockholms stad har köpt in miljömärkt el sedan 2004 då man i en gemensam upphandling för 25 förvaltningar omfattande ca 155 GWh tecknades avtal om Bra Miljöval el med Fortum. Idag är 100 % av de 250 GWh miljömärkt el.

Den offentliga gatubelysningen förbrukar ca 70-80 GWh el per år och elen är ej miljömärkt. [1] Stadens bolag beräknas använda minst 400 GWh el. En del av bolagen tecknar avtal om Bra miljöval el.

Den beräknade effekten omfattar endast de 250 GWh el som stadens upphandlingsenhet handlat upp.

PRIMÄR VERKAN:	Miljöel kommer från "gamla" vattenkraft, vindkraft och bioeldad kraftvärme. Samtliga medför låga utsläpp.
SEKUNDÄR VERKAN:	Avstår från att köpa el enligt nordiska medelelsmixen
INDIREKT VERKAN:	Andel miljövänlig el minskas i nordiska mixen vilket ökar CO ₂ -utsläppen per energienhet i den nordiska mixen.

	2005	2030/2050
BERÄKNAD EFFEKT:	24 837 ton/år	
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	17 000 ton/år	17 000 ton/år
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:		
EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTALLNING:	24 837 ton/år	
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning, Ingen övergödning, Levande skogar.	

KOSTNADER

Kostnaden för miljöel ligger något högre än icke-miljömärkt el. Stockholm stad köper in sin el ifrån Fortum. Merkostnaden för miljömärkt el är enligt avtalet 0,5 öre/kWh. [1] Den totala ökade kostanden (mellanskillnaden) för el p.g.a. övergången till miljömärkt el är 125 Mkr.

KOSTNADSEFFEKTIVITET

Med en årlig kostnad på 125 Mkr och minskade utsläpp av CO₂-ekv. på 24 837 ton per år blir kostnadseffektiviteten 5,03 kr/kg CO₂-ekv.

SAMHÄLLSEKONOMISK- OCH MILJÖNYTTA

Minskade utsläpp av CO₂-ekv. värderas till 37 Mkr.

BERÄKNINGSMETOD

De minskade utsläppen av koldioxid p.g.a. ökad andel miljöel beräknas utifrån stadens inköpta el. Miljöel har utsläpp av CO₂-ekv. på 5,164 ton/GWh. Utsläpp från icke miljömärkt el enligt nordiska mixen har utsläpp på 104,511 ton/GWh år 2005. Utsläppsminskningen är utsläppen från miljöel [ton CO₂-ekv/GWh] minus utsläppen nordiska elmixen [ton CO₂-ekv/GWh].

Utsläppen av CO₂-ekv. från miljöel för 250 GWh är år 2005:

$$250 \text{ GWh} * 5,164 \text{ ton/GWh} = 1\,291 \text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$$

Utsläppen av CO₂-ekv. från el enligt nordiska mixen år 2003:

$$250 \text{ GWh} * 104,511 \text{ ton/GWh} = 26\,128 \text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$$

Utsläppen av CO₂-ekv. minskar med ca 24 837 ton.

Räknat med marginael minskar utsläppen med:

$$250 \text{ GWh} * 1\,211,349 \text{ ton/GWh} - 1\,291 \text{ ton} = 301\,546 \text{ ton}$$

DATAUNDERLAG

	ENHET	2003	2005	KOMMENTAR	KÄLLA
Totalt inköpt el	[GWh]	250	250		Stefan Nordin
Inköpt miljöel	[GWh]	0	250		Stefan Nordin
Andel miljöel [%]	[%]	0	100	Beräknad	
Utsläpp CO ₂ -ekv. Miljöel [ton/GWh]	[ton/GWh]	5,164	5,164		
Utsläpp CO ₂ -ekv. Nordisk mix [ton/GWh]	[ton/GWh]	130,942	111,36		

FELKÄLLOR

Nordiska elmixen har för 2003 ett ovanligt högt emissionsvärde vilket ger en effekt som troligtvis är för stor. Å andra sidan kan man argumentera för att utsläppsminskningen ska baseras på marginaelen (kolkondens).

DISKUSSION & JÄMFÖRELSE MED TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT

Tidigare uppskattningar om projektets effekt om 17000 ton baserades på elförbrukningen per lokalyta, lokalyta per innevärdare och där den nordiska elmixen antogs ha utsläpp på 110 ton CO₂-ekv./GWh. För tidigare beräkningar se *Revidering av Stockholms stads handlingsplan mot växthusgaser, K-Konsult* sid. 66 [2]. I tidigare beräkningar antogs att hälften av den inköpta elen redan var miljömärkt el, här antas en övergång från 0 % till 100 % miljöel mellan 2003-2005.

KOMMENTARER

Energieffektiviseringar minskar projektets effektvinst.

KÄLLOR

[1] – Stefan Nordin, Upphandlingsenheten, Stockholms stadshus

[2] – Revidering av Sthlms stads handlingsplan mot växthusgaser sid. 66

KOSTNADS- OCH NYTTOANALYS

Merkostnaden för miljömärkt el är 0,5 kr/kWh, vilket ger en merkostnad per år vid förbrukning om 250 GWh på $0,5 \text{ kr/kWh} * 250 * 10^6 = 125 * 10^6 \text{ kr}$. Merkostnaden per år räknas som en driftskostnad. Inga investeringskostnader för inköp av miljöel.

KOSTNADER	VÄRDE		
Investering [kr]	-		
Driftskostnader [Mkr/år]	125	Årliga merkostnaden	
Investeringens livslängd t [år]	-		
Real diskonteringsränta r [%]	4		
Annuitetsfaktor a	-	$a = [r*(1+r)^t] / [(1+r)^t - 1]$	r uttrycks decimalt
SUMMA			ÅRLIG KOSTNAD
Årliga kostnaden	Årliga kostanden = Investeringen * Annuitetsfaktorn + Årlig drift		125 Mkr/år

KONSEKVENSER AV GENOMFÖRD ÅTGÄRD	MÄNGD	OMRÄKNINGSFAKTOR	ÅRLIG NYTTA
Minskade utsläpp av CO ₂ -ekv. per år	24 837 000 kg/år	1,50 kr/kg	+ 37,26 Mkr/år
SUMMA			
Effekter som värderas i kronor			+ 37,26 Mkr/år

4.2.9. Kampanj för bättre skötsel av personbilar – Däcktryckskampanj

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	2004/2007
STATUS:	Pågående
ÅTGÄRDSÄGARE:	Miljöförvaltningen, Vägverket, Däckbranschens Informationsråd, Studieförbundet Vuxenskolan, Statoil, OKQ8, Norsk Hydro, m.fl.

Med rätt lufttryck i däcken minskar rullmotståndet och bränsleförbrukningen sjunker. Om alla bilförare i Sverige körde med rätt lufttryck skulle utsläppen av växthusgaser, minska betydligt. Hösten 2004 genomfördes en däcktryckskampanj på 20 bensinstationer i Stockholm samt på ett dussin stationer runt om i landet. Ungdomar utbildade av Studieförbundet Vuxenskolan informerade om vad den enskilde bilisten kan göra för att minska utsläppen av koldioxid. Syftet är att få fler att göra enkla åtgärder. Ungdomarna hjälpte till att kolla däcktrycket samt och pumpade vid behov. Varje station som deltog i kampanjen fick Öka trycket broschyrer att dela ut till sina kunder. I Stockholm mättes lufttrycket på 2 987 bilar, dvs 1% av Stockholms bilpark. Av dessa hade ca 65 % får lågt däcktryck. [1]

Närmare 1 av 4 stockholmare lade märke till den första kampanjen. Målet för 2006-2007 är att 2 av 4 stockholmare ska ha lagt märke till kampanjen. Av dessa ska 50 % vid projektets slut 2007 uppge att de mäter däckstrycket regelbundet och därmed ska projektet öka andelen bilar som kör med rätt tryck från 35 % till 45 %. Resultatet bör då bli en minskning med 3 000 ton CO₂-ekv. Detta ska praktiskt åstadkommas genom att genomföra tre ytterligare mätkampanjer under 2006-07, personliga kontakter med minst 10 000 bilister samt reklam i media.

Åtgärden var listad i Handlingsprogrammet som "Tänkbar". Satsningen 2005 genomfördes av Miljöförvaltningen som en del av det ordinarie arbete med klimatinformation. Satsningen 2006-07 är en fortsättning som finansieras av Miljömiljarden.

PRIMÄR VERKAN:	Lägre bränsleförbrukning ger lägre utsläpp
SEKUNDÄR VERKAN:	
INDIREKT VERKAN:	Minskade utsläpp av partiklar

	2005	2030/2050
BERÄKNAD EFFEKT:	158,2 ton/år	-
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	9 000 ton/år dock fel, se jämförelse med tidigare effekt	8000 ton/år
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:		
BERÄKNAD EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTÄLLNING:	158 ton/år	
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning, ingen övergödning	

KOSTNADER

Konstanden under handlingsprogrammet har varit 650 000 kr [2].

KOSTNADSEFFEKTIVITET

Med en årlig kostnad på 650 tkr och årliga minskade utsläpp av CO₂-ekv. om 158 ton blir kostnadseffektiviteten 4,11 kr/kg CO₂-ekv, dock är projektet inte avslutat så siffran kommer att förändras.

SAMHÄLLSEKONOMISKA KONSEKVENSER

Minskade utsläpp av CO₂-ekv. värderas till 237 000 kr/år.

BERÄKNINGSMETOD

Uppnådd effekt av kontroll av bilar hösten 2004 [3],[4]:

Vid för dåligt tryck ökar utsläppen av CO₂ med 60g/mil för bensinbilar och 50g/mil dieslbilar.

Utsläpp per mil med för lågt tryck för en bensinbil under ett år:

$$1,05 \text{ l/mil} * (2\,379,479 + 60) \text{ g/l} * 1\,498 \text{ mil/år} = 3,83 \text{ ton CO}_2\text{-ekv. /år}$$

Utsläpp per mil med normalt tryck för en bensinbil under ett år:

$$1,05 \text{ l/mil} * 2\,377,479 \text{ g/l} * 1\,498 \text{ mil/år} = 3,74 \text{ ton CO}_2\text{-ekv. /år}$$

Dvs varje bil sparar 3,74- 3,83 = - 0,09 ton CO₂-ekv./år

Utsläpp per mil med för lågt tryck för en diesebil under ett år:

$$0,82 \text{ l/mil} * (2\,764,019 + 50) \text{ g/l} * 1\,498 \text{ mil/år} = 3,46 \text{ ton CO}_2\text{-ekv./år}$$

Utsläpp per mil med normalt tryck för en diesebil under ett år:

$$0,82 \text{ l/mil} * 2\,764,019 \text{ g/l} * 1\,498 \text{ mil/år} = 3,39 \text{ ton CO}_2\text{-ekv./år}$$

Dvs varje diesebil sparar 3,39 – 3,46 = 0,07 ton CO₂ ekv./år

Fördelningen mellan bensin och dieslbilar i Sverige är 95%, resp. 4,8%

Totalt besparing för bensin:

$$1\,780 \text{ bilar} * 95 \% * 0,09 \text{ ton CO}_2\text{-ekv./bil} = 152,2 \text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$$

Total besparing för diesel:

$$1\,780 \text{ bilar} * 4,8 \% * 0,07 \text{ ton CO}_2\text{-ekv./bil} = 6 \text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$$

Total effekt = 152,2 ton + 6 ton = 158,2 ton CO₂-ekv./år

AKTIVITET	TOTALT BILAR	ANTAL MED REK. TRYCK	MED ICKE REK TRYCK	MINSKNING TON CO ₂ -EKV. MED NORMALT TRYCK
Kampanj 2004	2 789	1 009	1 780	175,1
Potential för Stockholm	287 725	104 093	183 632	14 445

DATAUNDERLAG

	ENHET	VÄRDE	KOMMENTAR	KÄLLA
Genomsnittlig bensinförbrukning i Stockholm	[l/mil]	1,05		
Genomsnittlig dieselförbrukning Stockholm	[l/mil]	0,82		
Genomsnittlig körsträcka för en bil i Stockholm	[mil/år]	1 498		
Utsläpp CO ₂ -ekv. Bensin E5	[g/l]	2 377,479		
Utsläpp CO ₂ -ekv. Diesel	[g/l]	2 764,019		

DISKUSSION & JÄMFÖRELSE MED TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT

I den tidigare projektbeskrivningen har man även tittat på hur oljan i motorn påverkar bränsleförbrukningen. För lite olja i motorn medför ytterligare 10 – 20 procent ökad förbrukning. Uppskattningsvis 20 procent av personbilarna har dessa brister. Här antas att man får hälften av bilisterna att sköta sina bilar bättre.

I de insatser som gjorts hittills har dock inte mängden olja mätts.

I prognosen från [1] är också antagandet om hur många bilar som hade för lågt däckstryck betydligt lägre än det varit i verkligheten. Ett följdfejl av detta är att beräkningen för hur stor påverkan projektet kan ha i det korta perspektivet också blir för stor då skillnaden i utsläpp mellan en bil med för lågt tryck och en med idealt tryck är mindre än vad som finns räknat i prognosen.

ÖVRIGT

Med rätt tryck kan bilisten tjäna 400-500 kr/år i minskad bränslekostnad. Alla stockholmsbilar sammantaget skulle kunna tjäna 89 miljoner kronor och den totala samhällsvinsten är ca 25 miljoner kr/år.

Åtgärden var listad i Handlingsprogrammet som "Tänkbar". Satsningen 2005 genomfördes av Miljöförvaltningen som en del av det ordinarie arbete med klimatinformation. Satsningen 2006-07 är en fortsättning som finansieras av Miljömiljarden.

KÄLLOR

[1] - HoloOptics s 23

[2] – Mats Kullberg, projektledare, Miljöförvaltningen

[3] – Däcktryckskampanjens hemsida

<http://www.miljo.stockholm.se/ext/klimat/vaxthuseffekten/pumpa.asp>

[4] – PM Resultat av däcktryckskampanj i Stockholm från Ecoplan

KOSTNADS- OCH NYTTOANALYS

Den ekonomiska vinsten för den enskilde bilägaren finns inte medräknad i samhällsnyttan. Inte heller den kostnad som sparas då däcken inte behöver bytas lika ofta p.g.a. minskat slitage.

KOSTNADER	VÄRDE		
Investering [kr]	0		
Driftskostnader [Mkr/år]	650 000	Kostnaden för insatsen under 2004	
Investeringens livslängd t [år]	1		
Real diskonteringsränta r [%]	4		
Annuitetsfaktor a	1,04	$a = [r*(1+r)^t] / [(1+r)^t - 1]$	r uttrycks decimalt
SUMMA			ÅRLIG KOSTNAD
Årliga kostnaden	Årliga kostanden = Investeringen * Annuitetsfaktorn + Årlig drift		650 tkr/år

KONSEKVENSER AV GENOMFÖRD ÅTGÄRD	MÄNGD	OMRÄKNINGSFAKTOR	ÅRLIG NYTTA
Minskade utsläpp av CO ₂ -ekv. per år	158,2 ton/år	1,50 kr/kg	+ 0,237 Mkr/år
SUMMA			
Effekter som värderas i kronor			+ 0,26 Mkr/år

4.2.10. Kretsloppsstadsdelarna Skärholmen och Östberga

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	1998/2004
STATUS:	Genomfört
ÅTGÄRDSÄGARE:	Stockholms stads lokala investeringsprogram, bostadsbolag

I Skärholmen och Östberga bor 2004 cirka 7 700 respektive 4 600 personer. En miljösatning gjordes i Skärholmen och Östberga inom ramen för Stockholms stads lokala investeringsprogram med målet att inom alla områden vara minst en faktor 1,5 bättre än situationen före arbetets början.

Bland annat gjordes teknikupphandlingar gemensamt med Hammarby Sjöstadsprojektet samt andra fristående projekt som omfattar en rad system och produkter med energipåverkan.

PRIMÄR VERKAN:	Minskad energianvändning och ökad användning av biobränslen
SEKUNDÄR VERKAN:	Minskad användning av fossila bränslen
INDIREKT VERKAN:	

	2005	2030/2050
BERÄKNAD EFFEKT:	196 ton/år	-
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	9 000 ton/år 5 500 ton i Skärholmen 3 500 ton i Östberga	9 000 ton/år 5 500 ton i Skärholmen 3 500 ton i Östberga
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:		
EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTÄLLNING:	196 ton/år	
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning, Giffri miljö, Ingen övergödning, Säker strålmiljö, Levande sjöar och vattendrag, Levande skogar	

KOSTNADER

63 Mkr i LIP bidrag för projekt i Skärholmen.

22,5 Mkr i LIP bidrag för projekt i Östberga. I båda fallen gäller att hela investeringen inte gått till projekt som påverkar utsläppen av växthusgaser.

KOSTNADSEFFEKTIVITET

Med en årlig kostnad på 4,9 Mkr och årliga minskade utsläpp av CO₂-ekv. om 196 ton blir kostnadseffektiviteten 25 kr/kg CO₂-ekv. (Se felkällor).

SAMHÄLLSEKONOMISKA KONSEKVENSER

196 ton CO₂-ekv. medför en samhällsekonomisk vinst på 294 000 kr/år.

BERÄKNINGSMETOD

Totalt har elanvändningen i Skärholmen minskat med 1 700 MWh/år.

Total har elanvändningen i Östberga minskat med 52 MWh/år.

Den totala besparingen elbesparingen är 1 752 MWh/år:

$$1\,752\text{ MWh} * 111,898\text{ kg/MWh} = 196\text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$$

Med en marginalesberäkning minskar utsläppen med

$$1\,752\text{ MWh} * 1\,211,349\text{ kg/MWh} = 2\,122\text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$$

DATAUNDERLAG

	ENHET	2004	KOMMENTAR	KÄLLA
Utsläpp CO ₂ -ekv. Nordisk elmix	[kg/MWh]	111,898		

FELKÄLLOR

Då [1] varit noggrann att inte överskatta effekten är projektens verkliga effekt troligen högre. Även projekt som inte fått LIP stöd har genomförts men effekten av dessa har inte kunna beräknas då underlag har saknats. Kostnaden per kg-reduktion av CO₂-ekv. är avsevärt för hög vilket beror på att andra projekt än de som påverkar utsläpp av växthusgaser finns medräknade.

DISKUSSION & JÄMFÖRELSE MED TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT

Se felkällor.

KÄLLOR

[1] - Stockholms lokala investeringsprogram (LIP)

SAMHÄLLSEKONOMISK OCH MILJÖNYTTA

Endast den miljörelaterade investeringen finns med då den representerar merinvesteringskostnaden för projekten.

Sammanlagt har projektet tillsammans med Kretsloppstadsdelarna för Skärholmen och Östberga genererat 1 575 tillfälliga årsarbeten och 160 permanenta. Dock har det inte gått att fördela dem på respektive projekt.

KOSTNADER	VÄRDE		
Investering [kr]	85,5 Mkr		
Driftskostnader [Mkr/år]	-	Årliga merkostnaden	
Investeringens livslängd t [år]	30		
Real diskonteringsränta r [%]	4		
Annuitetsfaktor a	0,0578	$a = [r * (1+r)^t] / [(1+r)^t - 1]$	r uttrycks decimalt
SUMMA			ÅRLIG KOSTNAD
Årliga kostnaden	Årliga kostanden = Investeringen * Annuitetsfaktorn + Årlig drift		4,9 Mkr/år

KONSEKVENSER AV GENOMFÖRD ÅTGÄRD	MÄNGD	OMRÄKNINGSFAKTOR	ÅRLIG NYTTA
Minskade utsläpp av CO ₂ -ekv. per år	196 ton/år	1,50 kr/kg	+ 294 000 kr/år
SUMMA			
Effekter som värderas i kronor			+ 294 000 Mkr/år

4.2.11. Miljöbilar i Stockholm

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	Trendsetter: 2002/2004; KLIMP: 2005/2008
STATUS:	Trendsetter: Genomfört; KLIMP: Pågående
ÅTGÄRDSÄGARE:	Miljöförvaltningen i samarbete med Gatu- och fastighetskontoret, Stockholm Vatten, Fortum, SL, Renhållningsförvaltningen

Miljöbilar i Stockholm är ett organiserat samarbete sedan mitten av 90-talet mellan ett flertal partners som arbetar för att nå ett marknadsgenomslag för miljöbilar i Stockholm genom ekonomiska incitament, bidrag och information, samt i samband med det arbete för hållbara transporter. Stockholm samarbetar med Göteborg och Malmö, och internationellt. Företagen i Stockholm svarar för cirka 70 procent av nybilsinköpen. Genom medel från staden, staten och EU kan Miljöbilar i Stockholm utöka sitt arbete genom att erbjuda företag och privatpersoner bidrag om 30 procent av merkostnaden vid köp av miljöbilar samt att informera om de positiva effekterna av att köra miljöfordon. Stockholms stads mål för den egna fordonsparken, ca 1 100 fordon, är 60 % miljöfordon och att de tankar minst 80 % miljöbränsle vid utgången av år 2006. I slutet av år 2005 hade Stockholms stad 44 % miljöbilar, som i genomsnitt tankades med cirka 55 % etanol respektive biogas.

I Stockholms län fanns år 2000 cirka 600 miljöfordon i drift i, SL:s bussar oräknat. Vid utgången av 2005 fanns det 10 300 miljöbilar registrerade i Stockholms län (motsvarar 1,4 % av flottan). I Stockholms stad fanns det 5 500 (motsvarar 2 % av flottan). Nybilsförsäljningen av miljöbilar 2005 var hela 6,5 procent. År 2004 var den ca 2 %. Kommunfullmäktiges målambition att 4 procent av nybilsförsäljningen ska vara miljöbilar senast under utgången av år 2006 är därmed redan uppnått.

Effekten för 2005 bygger på introducerandet av 392 miljöbilar (personbilar) genom Trendsetter och 200 st genom KLIMP (2005-2008).

PRIMÄR VERKAN:	Ökad användning av biogas, etanol, m.m.
SEKUNDÄR VERKAN:	Minskad användning av bensin och diesel.
INDIREKT VERKAN:	(Beaktas inte) Kan försvåra en ökning av kollektivtrafikens andel.

	2005	2030/2050
BERÄKNAD EFFEKT:	691,4 ton/år	
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	1 600 ton/år	
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:	Miljöfordon och tankstationer	
EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTALLNING:	691 ton/år	
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning, Ingen övergödning, God bebyggd miljö.	

KOSTNADER

Ca 30 % av den totala merkostnaden betalas genom bidrag dvs. ca 3,1 Mkr. Inga uppgifter om administrativa kostnader har uppskattats.

KOSTNADSEFFEKTIVITET

Med en årlig kostnad på 2,32 Mkr och minskade utsläpp av CO₂-ekv. på 691 ton per år blir kostnadseffektiviteten 3,36 kr/kg CO₂-ekv.

SAMHÄLLSEKONOMISK- OCH MILJÖNYTTA

Investeringsmerkostnaden för 592 miljöfordon är ca 10,35 Mkr. Minskade utsläpp av CO₂-ekv. och NO_x värderas till 1,04 Mkr. Vidare minskar bullret avsevärt ifrån biogas och elfordon.

BERÄKNINGSMETOD

För stadens egen flotta har 172 fordon köpts in genom Trendsetter, 77 st bifuelbilar (biogas/bensin), 51 st flexifuelbilar (etanol/bensin) och 44 st elhybridbilar (el/bensin). Genom Trendsetter har företag köpt in 220 fordon varav 69 bifuelbilar (biogas/bensin) och 151 elhybridbilar (el/bensin).

Tillsammans har bifuelbilarna per år använt $34\,724\text{ Nm}^3 + 135\,309\text{ Nm}^3$ biogas som antas har ersatt bensin E5. Ökade utsläpp av CO₂-ekv. från biogas per år blir:

$$(34\,724\text{ Nm}^3 + 135\,309\text{ Nm}^3) * 0,010\text{ MWh/Nm}^3 * 61,397\text{ kg/MWh} = 104,4\text{ ton}$$

1 Nm³ biogas motsvara ca 1 liter bensin E5 vilket ger att den ersatta mängden E5 är 195 538 liter. Utsläppen av CO₂-ekv. per år som ersatts är då:

$$195\,538\text{ l} * 8,598\text{ kWh/l} * 276,512\text{ g/kWh} = 464,9\text{ ton}$$

Flexifuelbilarna använde totalt 30 595 liter E85 istället för E5 per år. Utsläppen av CO₂-ekv. per år från E85 blir då:

$$30\,595\text{ l} * 6,612\text{ kWh/l} * 89,119\text{ g/kWh} = 18,0\text{ ton}$$

1 liter E85 motsvara 0,7 liter E5, vilket ger att den ersatta mängden E5 är 21 417 liter per år vilket skulle ha resulterat i utsläpp av CO₂-ekv. per år:

$$21\,417\text{ l} * 8,598\text{ kWh/l} * 276,512\text{ g/kWh} = 50,9\text{ ton}$$

Elhybridbilarna har tillsammans kört 366 941 km med el per år om man räknar med en bränsleförbrukning av E5 på 0,105 l/km, detta sparar alltså 38 529 liter bensin E5 per år vilket skulle resulterat i utsläpp av CO₂-ekv. per år på:

$$38\,529\text{ l} * 8,598\text{ kWh/l} * 276,512\text{ g/kWh} = 91,6\text{ ton}$$

Antas elhybridbilarna köras på miljöel med motsvarande energimängd som bensinen skulle ha haft resulterar det i utsläpp av CO₂-ekv. per år på:

$$35\,976\text{ l} * 8,598\text{ kWh/l} * 5,164\text{ g/kWh} = 1,6\text{ ton}$$

Den totala utsläppsminskningen av CO₂-ekv. per år för Trendsetter blir då:

$$+104,4\text{ ton} - 464,9\text{ ton} + 18,0\text{ ton} - 50,9\text{ ton} - 91,6\text{ ton} + 1,6\text{ ton} = - 483,4\text{ ton}$$

Genom KLIMP-bidrag har ytterligare 200 personbilar kunnat köpas in av företag, bolag och offentliga förvaltningar, vilket resulterat i 60 bifuelbilar (biogas/bensin), 80 flexifuelbilar (etanol/bensin) och 60 elhybridbilar (el/bensin). Enligt KLIMP-ansökan medför detta att 18 783 Nm³ biogas har ersatt 22 000 liter bensin E5, 110 000 liter E85 har ersatt 77 000 liter bensin E5 och el ersatt 21 000 liter bensin per år. Utsläppen av CO₂-ekv. per år ifrån biogas, E85 och el (miljöel) blir:

$$18\,783\text{ Nm}^3 * 0,010\text{ MWh/Nm}^3 * 61,397\text{ kg/MWh} = 11,5\text{ ton}$$

$$110\,000\text{ l} * 6,612\text{ kWh/l} * 89,167\text{ g/kWh} = 64,9\text{ ton}$$

$$21\,000\text{ l} * 8,598\text{ kWh/l} * 5,164\text{ g/kWh} = 0,9\text{ ton}$$

Utsläppen av CO₂-ekv. per år från den bensin E5 som ersatts hade varit:

$$22\,000\text{ l} * 8,598\text{ kWh/l} * 276,512\text{ g/kWh} = 52,3\text{ ton}$$

$$77\,000\text{ l} * 8,598\text{ kWh/l} * 276,512\text{ g/kWh} = 183,1\text{ ton}$$

$$21\,000\text{ l} * 8,598\text{ kWh/l} * 276,512\text{ g/kWh} = 49,9\text{ ton}$$

Utsläppsförändringen av CO₂-ekv. per år genom KLIMP blir då:

$$+11,5\text{ ton} + 64,9\text{ ton} + 0,9\text{ ton} - 52,3\text{ ton} - 183,1\text{ ton} - 49,9\text{ ton} = - 208,0\text{ ton}$$

För miljöbilarna som introducerats genom Trendsetter minskar utsläppen av NO_x med 0,056 ton per år och utsläppen av oförbrända kolväten främst CH₄ med 0,055 ton per år. Räknar man om de minskade utsläppen av kolväten mha GWP₁₀₀ till CO₂-ekv. minskar utsläppen med 1,155 ton/år vilka är medräknade i beräknad effekt. [5]

Utsläppsminskningen per år för introducerade miljöbilar från Trendsetter och KLIMP blir då 691,4 ton CO₂-ekv.

DATAUNDERLAG

	ENHET	VÄRDE		KOMMENTAR	KÄLLA
Utsläpp av CO ₂ -ekv.					
- bensin E5	[g/kWh]	276,512			
- biogas	[kg/MWh]	61,397			
- etanol E85	[g/kWh]	89,167			
- el (miljöel)	[g/kWh]	5,164			
Energiinnehåll					
- bensin E5	[kWh/l]	8,598			
- biogas	[MWh/Nm ³]	0,010			
- etanol E85	[kWh/l]	6,612			
Bensinekvivalenter					
- biogas – bensin E5	1 Nm ³ biogas = 1,15 l E5			Miljöförvaltningens schablonvärde	
- etanol E85 – bensin E5	1 l E85 = 0,7 l E5			Miljöförvaltningens schablonvärde	
- el – bensin E5	8,589 kWh el = 1 l E5			Antagande	
	ENHET	TRENDSETTER	KLIMP	KOMMENTAR	KÄLLA
Antal nya personbilar					
- biogas/bensin	[st.]	77	60		[5] & [6]
- etanol/bensin	[st.]	51	80		[5] & [6]
- el/bensin	[st.]	44	60		[5] & [6]
Använd mängd miljöbränsle					
- biogas	[Nm ³]	170 033	18 783		[5] & [6]
- etanol	[l]	30 595	110 000		[5] & [6]
- el	[kWh]	331 272	180 558	Ersatta mängden bensin energiinnehåll	

FELKÄLLOR

Felkällorna berör framförallt miljöfordon som introducerats med KLIMP-medel. Deras effekt bygger på uppskattningar av körsträckor och bränsleförbrukningar innan några fordon satts i bruk, se ÖVRIGT.

DISKUSSION & JÄMFÖRELSE MED TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT

Tidigare uppskattad effekt inkluderade även transportfordon alltså tunga miljöfordon, biogasdrivna sådana finns medräknade i projektet *Tunga biogasdrivna fordon – främst sopbilar*. Effekterna beräknade här omfattar endast personbilar som drivs med biobränsle eller el.

ÖVRIGT

Genom Miljöbilar i Stockholms verksamhet stimulerar och underlättar de introduktionen av miljöbilar i stor skala i Stockholm. Detta sker ej bara genom bidrag utan också genom andra ekonomiska incitament, informationskampanjer etc.

Använda bränsleanvändningen för miljöfordon som introduceras genom KLIMP bygger på att varje fordon har en körsträcka på 15 000 km/år med en konventionell bränsleförbrukning (E5) på 8 l/100km. Tankningsandel för biogas och etanol är 30 % resp. 80 %, dessa värden skiljer sig alltså ifrån andra använda värden i rapporten.

KÄLLOR

- [1] – Handlingsprogrammets hemsida - åtgärds katalogen
- [2] – HoloOptics sid. 24
- [3] – Stockholms handlingsprogram mot växthusgaser sid. 15
- [4] – Revidering, K-konsult sid. 60
- [5] – Erfarenheter av miljöfordon inom Trendsetter 2003-2004
- [6] – KLIMP-Ansökan – Fler miljöbilar i Stockholm 2005-2008

KOSTNADS- OCH NYTTOANALYS

Investeringsmerkostnaderna är ca 30 000 kr för biogasfordon, 60 000 kr för elhybridfordon och 0 kr för etanolfordon. Investeringsmerkostnaderna för totalt 10,35 Mkr $[(77+60) * 30\ 000\ \text{kr} + [44+60] * 60\ 000\ \text{kr}]$. [5]

KOSTNADER	VÄRDE		
Investeringsmerkostnaden [Mkr]	10,35		
Driftskostnader [kr/år]	-	Ej uppskattat	
Investerings livslängd t [år]	5	Avskrivningstid enligt [5]	
Real diskonteringsränta r [%]	4		
Annuitetsfaktor a	0,22463	$a = [r * (1+r)^t] / [(1+r)^t - 1]$	r uttrycks decimalt
SUMMA			ÅRLIG KOSTNAD
Årliga kostnaden [kr]	Årliga kostanden = Investeringen * Annuitetsfaktorn + Årlig drift		2,32 Mkr/år

KONSEKVENSER AV GENOMFÖRD ÅTGÄRD	MÄNGD	OMRÄKNINGSFAKTOR	ÅRLIG NYTTA
Minskade utsläpp av CO ₂ -ekv. per år	693 355 kg/år	1,50 kr/kg	+ 1,037 Mkr/år
Minskade utsläpp av NOX per år	56 kg/år	49 kr/kg	+ 2 744 kr/år
Buller	+		+
SUMMA			
Effekter som värderas i kronor			+ 1,037 Mkr/år
Övriga effekter			+

4.2.12. Miljöfordon och tankstationer

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	Trendsetter: 2003/2005; KLIMP: 2005/2008
STATUS:	Trendsetter: Genomfört; KLIMP: Genomfört
ÅTGÄRDSÄGARE:	Miljöförvaltningen Stockholms stad, Stockholm Vatten, AGA

I projektet ingår att förbättra tillgängligheten till miljöbränslen och tankstationer och öka andelen biogas hos befintliga bifuelfordon. Samt att underlätta för en storskalig introduktion av nya biogasdrivna fordon.

År 2003 fanns det fyra tankstationer för biogas i Stockholm och under hösten 2004 och början av 2005 etablerades fyra nya stationer med bidrag ifrån EU-projektet Trendsetter. Med KLIMP-medel kommer ytterligare två stationer att byggas under perioden 2005-2008, de 2 stationerna byggdes redan under 2006. Antalet bilar som kan tanka biogas i området uppgår till cirka 500 stycken. Gasen levereras från reningsverken i Henriksdal och Bromma som har en produktionskapacitet att försörja den befintliga flottan av biogasfordon.

Antalet tankstationer för etanol var våren 2005, 25 stycken i Stockholmsområdet. Dessa ökar i antal hela tiden utan bidragsstöd. Vid utgången av 2006 fanns det 80 stycken och 623 totalt i Sverige.

Den uppskattade effekten baseras på introduktionen av 6 nya biogasstationer (Trendsetter + KLIMP).

PRIMÄR VERKAN:	Möjliggör användandet av miljöfordon med miljöbränsle
SEKUNDÄR VERKAN:	Ökade utsläpp för transport av bränslen (beaktas ej)
INDIREKT VERKAN:	-

	2005	2030/2050
BERÄKNAD EFFEKT:	2 564 ton/år	-
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	2 100 ton/år	-
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:	Miljöbilar	
EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTALLNING:	802 ton/år	
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara Naturlig försurning, Ingen övergödning	

KOSTNADER

Bidrag ifrån EU-projektet Trendsetter om 4 Mkr samt ca 300 000 kr i administrativa kostnader. [1] Uppgift om investering från bensinstationerna/företag saknas.

Total budget för två biogasstationer är 7,4 Mkr med KLIMP-bidrag (om 2 220 tkr), ca. 280 tkr ifrån bl.a. Miljöförvaltningen och 4,9 Mkr finansieras de företag som bygger stationerna. Den miljörelaterade investeringen uppgår till 7 Mkr eller 3,5 Mkr per tankstation. [2]

KOSTNADSEFFEKTIVITET

Med en årlig kostnad på 2,59 Mkr och minskade utsläpp av CO₂-ekv. på 2 564 ton per år blir kostnadseffektiviteten 1,01 kr/kg CO₂-ekv.

SAMHÄLLSEKONOMISK- OCH MILJÖNYTTA

De minskade utsläppen av CO₂-ekv. värderas till ca 3,8 Mkr och den totala årliga kostnaden för 6 biogasstationer uppgår till ca 2,6 Mkr per år om varje biogasstation uppskattas kosta 3,5 Mkr med en uppskattad livslängd på 10 år, totalt en vinst på ca 1,2 Mkr per år

BERÄKNINGSMETOD

Varje tankstation säljer omkring 200 000 Nm³ biogas per år. [1]

6 biogasstationer säljer då ca 1 200 000 Nm³ biogas per år eller 6 000 m³ biogas (200bar) per år. Utsläppen av CO₂-ekv. per år blir då:

$$6\,000\,m^3 * 1,947\,MWh/m^3 * 61,397\,kg/MWh \approx 71\,700\,kg = 717,4\,ton$$

Antar att biogasen ersätter bensin (E5) till 100 %. Om 1 Nm³ biogas ersätter 1,15 liter bensin (E5) så minskar utsläppen av CO₂-ekv. per år pga. minskad användning av bensin E5 med motsvarande:

$$1\,200\,000\,Nm^3 * 1,15\,l/Nm^3 * 8,598\,kWh/l * 276,512\,g/kWh \approx 3\,280\,881\,kg = 3\,280,9\,ton$$

Den totala utsläppförändringen av CO₂-ekv. är:

$$+717,4\,ton - 3\,280,9\,ton = -2\,563,5\,ton$$

Tidigare uppskattad effekt för projektet har varierat och beräkningarna likaså samt så har även projektets omfattning varierat. Tidigare uppskattad effekt redovisas i tabellen nedan, för detaljer om beräkningar se resp. källa.

DATAUNDERLAG

	ENHET	VÄRDE	KOMMENTARER	KÄLLA
Utsläpp				
- bensin (E5)	[g CO ₂ -ekv./kWh]	276,512		
- biogas (200 bar)	[kg CO ₂ -ekv./MWh]	61,397		
Energiinnehåll				
- bensin (E5)	[kWh/l]	8,598		
- biogas (200 bar)	[MWh/m ³]	1,947		

FELKÄLLOR

Den ersatta mängden fossilt fordonbränsle är troligtvis inte bensin till 100 %. En annan felkälla är uppskattning om mängden bensin biogasen ersätter, mycket beror på fordonets storlek och bränsleförbrukning, värdet som används är ett schablonvärde Miljöförvaltningen använder.

DISKUSSION & JÄMFÖRELSE MED TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT

Tidigare beräkningar har endast med utsläpp ifrån CO₂.

ÖVRIGT

De fyra biogasstationerna inom Trendsetter uppfördes i Kista, Hammarby Sjöstad, Arlanda och Bromma. Ca 1 miljon betalas ut i bidrag för varje tankstation.

KÄLLOR

[1] – Linda Persson, Miljöförvaltningen, mailkontakt

[2] – Klimatinvesteringsprogram – Projektbeskrivning. Avtalsbilaga 1 från Infrastrukturavdelningen, Stadsledningskontoret Stockholms stad KLIMP nr.9 Tankstationer för Biogas

[3] – Stockholms handlingsprogram mot växthusgaser sid. 24

[4] – Revidering av Stockholms stads handlingsplan mot växthusgaser sid. 60

KOSTNADS- OCH NYTTOANALYS

Den miljörelaterade investeringen är ca 3,5 Mkr per tankstation vilket antas vara investeringskostnaden. Driftskostnader ligger på de enskilda bensinstationerna och antas vara marginella.

KOSTNADER	VÄRDE		
Investering (merkostnaden) [Mkr]	6*3,5	Varje biogasstation uppskattas kosta 3,5 Mkr	
Driftskostnader [kr/år]	-	Inga merkostnader för drift har uppskattats	
Investeringens livslängd t [år]	10	Antagande	
Real diskonteringsränta r [%]	4		
Annuitetsfaktor a	0,12329	$a = [r*(1+r)^t] / [(1+r)^t - 1]$	r uttrycks decimalt
SUMMA			ÅRLIG KOSTNAD
Årliga kostnaden [Mkr]	Årliga kostanden = Investeringen * Annuitetsfaktorn + Årlig drift		2,589 Mkr/år

KONSEKVENSER AV GENOMFÖRD ÅTGÄRD	MÄNGD	OMRÄKNINGSFAKTOR	ÅRLIG NYTTA
Minskade utsläpp av CO ₂ -ekv. per år	2 563 500 kg/år	1,50 kr/kg	+ 3,85 Mkr/år
SUMMA			
Effekter som värderas i kronor			+ 3,85 Mkr/år

4.2.13. Sparsam körning

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	2002/
STATUS:	Pågående
ÅTGÄRDSÄGARE:	Vägverket och körskolor

Sparsam körning innebär utbildning i att köra på ett mer bränsleeffektivt sätt samt att sköta bilen på ett bättre sätt så att bränsleförbrukningen och därmed också utsläppen av koldioxid minskas. Principen för sparsam körning går ut på att använda gaspedal och växelspak på ett bättre sätt samt att försöka ha bättre framförhållning och att köra i ett jämnare tempo. Idén är inte att sänka hastigheten utan generellt sett ökar medelhastigheten istället. [1]

Sparsam körning finns både för privatpersoner och för företag med lätta och tunga fordon. Statistiken som finns tillgänglig gäller utbildningar som kallas för EcoDriving och Heavy EcoDriving. Dessa visar på en långsiktig minskning av bränsleförbrukningen för lätta fordon (personbilar) på 4,4% per år och för tunga fordon på 4,6% per år [2].

PRIMÄR VERKAN:	Minskad bränsleförbrukning ger minskade utsläpp
SEKUNDÄR VERKAN:	
INDIREKT VERKAN:	Positiva effekter på trafiksäkerheten

	2005	2030/2050
BERÄKNAD EFFEKT:	1 591 ton/år	
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	300 ton/år [3]	150 ton/år
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:		
EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTÄLLNING:	1 591 ton	
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning, Ingen övergödning, Levande sjöar och skogar	

KOSTNADER

Utbildningen kostar för den som vill gå den ca 1000 kr för lätta fordon och ca 2 000 - 3 000 kr för tunga fordon. Priserna gäller dock bara den som går utbildningen och inte körskolan/vägverket.

KOSTNADSEFFEKTIVITET

-

SAMHÄLLSEKONOMISK- OCH MILJÖNYTTA

Minskade utsläpp av CO₂-ekv. med 1 591 ton per år värderas till 2,39 Mkr/år.

BERÄKNINGSMETOD [2]

EcoDrivning och Heavy EcoDriving beräknas bespara 4,4 % resp. 4,6 % av bränsleförbrukningen per år på lång sikt.

Koldioxidemissionerna efter utbildningen beräknas som:

$$\text{Körsträcka [mil/år/fordon]} * \text{emissionsfaktor [kg CO}_2\text{/mil]} * \text{antal fordon} * \text{besparing [\%]} = \text{CO}_2\text{-ekv./år}$$

Lätta fordon:

Totalt har 949 förare till lätta fordon genomgått utbildningen mellan 2003 – 2005:

Total besparing:

$$2\,600 \text{ mil/år/fordon} * 2,16 \text{ kg/CO}_2\text{/mil} * 949 \text{ fordon} * 0,044 = 234,5 \text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$$

Tunga fordon:

Totalt har 419 förare till tunga fordon genomgått utbildningen mellan 2003 – 2005:

Total besparing:

$$7\,700 \text{ mil/år/fordon} * 9,14 \text{ kg/CO}_2\text{/mil} * 419 \text{ fordon} * 0,046 = 1356,5 \text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$$

Total besparing: 234,5 ton+ 1 356,5 ton = 1 591 ton CO₂-ekv/år.

DATAUNDERLAG

	ENHET	VÄRDE	KOMMENTAR	KÄLLA
Körsträcka/år lätta fordon	[mil/år]	2 200		[2]
Körsträcka/år tunga fordon	[mil/år]	7 700		[2]
Utsläpp CO ₂ -ekv. lätta fordon	[kg/mil]	2,16		[2]
Utsläpp CO ₂ -ekv. tunga fordon	[kg/mil]	9,14		[2]

FELKÄLLOR

Hos förarna som utbildats ingår både sådana som kör privata bilar och tjänstebilar. Siffrorna för körsträckan per år och också resultatet kan därför variera kraftigt vilket inte syns i beräkningarna. Trots att uppskattningen av den minskade bränsleförbrukningen är beräknad på lång sikt kan det krävas att förare upprepar utbildningen för att bibehålla effekten.

KÄLLOR

[1] - Vägverket hemsida för sparsam körning: http://www.vv.se/templates/page3____4341.aspx

[2] – Päivi Jacobson, Vägverket

SAMHÄLLSEKONOMISK OCH MILJÖNYTTA

KONSEKVENSER AV GENOMFÖRD ÅTGÄRD	MÄNGD	OMRÄKNINGSFAKTOR	ÅRLIG NYTTA
Minskade utsläpp av CO ₂ -ekv. per år	1 591 ton/år	1,50 kr/kg	+ 2,39 Mkr/år
SUMMA			
Effekter som värderas i kronor			+ 2,39 Mkr/år

4.2.14. Stockholms stads Miljödiplom

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	2003/2006 (endast siffrorna för 2005 finns med, se övrigt)
STATUS:	Pågående
ÅTGÄRDSÄGARE:	Miljöcentrum för företag

Stockholms stad vill öka möjligheterna för små företag och organisationer med upp till 50 anställda Stockholm att komma igång med ett systematiskt miljöarbete. Syftet med Stockholms stads miljödiplom (tidigare Företagens Miljörensning) är att minska företagets miljöbelastning och samtidigt främja en miljödriven näringslivsutveckling.

Diplomeringsarbetet ger kunskaper om miljö, miljölagstiftning, och miljöledningssystem. Systemet bygger på ständiga miljöförbättringar och baseras på samma grundelement som ISO 14 001 och EMAS.

Energianvändningen för uppvärmning och drift av lokaler och transporter utgör i de flesta verksamheter viktiga miljöaspekter. Miljödiplomeringsarbetet stimulerar företagen att genomföra åtgärder inom dessa områden. Under åren 2003 – 2005 har totalt 198 olika företag uppfyllt kriterierna och erhållit Stockholms stads miljödiplom.

PRIMÄR VERKAN:	Minskad energiförbrukning, Ökade utsläpp från bränslen med låga utsläppsvärden.
SEKUNDÄR VERKAN:	Minskade utsläpp från bränslen med höga utsläppsvärden
INDIREKT VERKAN:	Spridningseffekter till företagets kunder och leverantörer

	2005
BERÄKNAD EFFEKT:	3 034 ton/ton
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	4 000 ton/år
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:	
EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTÄLLNING:	3 034 ton/år
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning

KOSTNADER

Kostnaden 220 000 kr/år representerar arbetskostnaden för energi- och transportdelen av arbetet med miljödiplomen.

KOSTNADSEFFEKTIVITET

Med en årlig kostnad på 220 000 kr och minskade utsläpp med 3 034 ton per år ger en kostnadseffektivitet på 0,07 kr/kg CO₂-ekv.

SAMHÄLLSEKONOMISK- OCH MILJÖNYTTA

Minskade utsläpp av CO₂-ekv. värderas till 4,55 Mkr.

BERÄKNINGSMETOD

Beräkningar fastigheter

Emissionerna har minskat genom tre typer av åtgärder, energieffektivisering, minska förbrukning av olja för uppvärmning samt byte till miljö- el.

Energieffektivisering

Totalt har företagen minskat sin energikonsumtion med 385 353 kWh vilket ger minskade utsläpp av den nordiska elmixen:

$$385\,353\text{ kWh} * 111,898\text{ g/kWh} = 43,1\text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$$

Med marginalelstänkande minskar utsläppen av CO₂-ekv. med:

$$385,53\text{ kWh} * 1\,211,349\text{ g/kWh} = 467\text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$$

Minskad förbrukning energi för uppvärmning

5000 kWh har sparats i form av träbränsle (ved):

$$5\,000\text{ kWh} * 10,800\text{ g/kWh} = 0,054\text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$$

Byte av 23 298 887 kWh medel- el till miljö- el

Företagen har sammanlagt bytt ut 23 298 887 kWh medel- el till miljömärkt el. Detta innebär för beräkningen att utsläppen från användning av miljöel ökar medan utsläppen från medel- el minskar.

Ökade utsläpp från miljöel:

$$5,164\text{ g/kWh} * 23\,298\,887\text{ kWh} = 120,3\text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$$

Minskade utsläpp från den nordiska elmixen:

$$23\,298\,887\text{ kWh} * 111,898\text{ g/kWh} = 2\,607,1\text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$$

Summa = Utsläpp_{EFTER} – Utsläpp_{FÖRE} 120,3 – 2607,1 = - 2 486,8 ton CO₂-ekv.

Minskad förbrukning av eldningsolja (här räknat som eldningsolja 1) för uppvärmning

Totalt har 56 000 liter (56 m³) olja tagits bort vilket medför minskade utsläpp med:

$$9\,950\text{ kWh/m}^3 * 56\text{ m}^3 * 293,583\text{ g/kWh} = 163,6\text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$$

Summa fastigheter = 2 693,5 ton CO₂-ekv.

Beräkningar transporter

Effekten har åstadkommit genom minskat resande, bättre bränsleeffektivitet och byte till miljövänliga bränslen.

Minskat resande

Minskat resande med dieslbilar med totalt 14 134 mil vilket för en medeldiesebil medför minskad dieselanvändning med:

$$7,82\text{ l/mil} * 14\,134\text{ mil} = 110\,527,9\text{ l}$$

Minskade utsläpp från minskad dieselförbrukning:

$$110\,527,9\text{ l} * 9,808\text{ kWh/l} * 281,963\text{ g/kWh} = 305,7\text{ ton CO}_2\text{ ekv}$$

Minskat resande med bensinbilar (E5 har antagits) har sparat 2 246 mil vilket för en medelbensinbil medför minskad bensinanvändning med:

$$9,73\text{ l/mil} * 2\,246\text{ mil} = 21\,853,6\text{ l}$$

Minskade utsläpp från minskad dieselförbrukning:

$$21\,853,6\text{ l} * 8,598\text{ kWh/l} * 276,743\text{ g/kWh} = 60,0\text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$$

Bättre bränsleeffektivitet

Företagen har totalt minskat sin bränsleanvändning med totalt 47 261 l diesel och 10 748 l bensin.

Minskade utsläpp från diesel:

$$47\,231\text{ l} * 9,808\text{ kWh/l} * 281,963\text{ g/kWh} = 130,6\text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$$

Minskade utsläpp från bensin:

$$10\,748\text{ l} * 8,598\text{ kWh/l} * 276,743\text{ g/kWh} = 25,6\text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$$

Byte av bränslen

Många av företagen har valt att byta ut bensin eller dieslbilar mot etanol, biogas eller blanda diesel med RME. Beräkningarna görs därför i två steg där den sammanlagda energin är den samma före och efter bytet. I vissa fall har det inte gått att identifiera det fossila bränslet (bensin/diesel) som ersatts och där har bensin valts då det har lägst utsläpp för samma energimängd. All RME beräknas vara 2 % volymisblandning i diesel.

Samtliga beräkningar är gjorda som $utsläpp_{EFTER} - utsläpp_{FÖRE}$ bytet av bränsle.

E85 som ersatt diesel, total 783 l vilket motsvarar $783/2 = 391,5$ l diesel

$$Utsläpp_{EFTER} - Utsläpp_{FÖRE} = (783\text{ l} * 6,612\text{ kWh/l} * 89,167\text{ g/kWh}) - (391,5\text{ l} * 9,808\text{ kWh/l} * 281,963\text{ g/kWh}) = -0,6$$

Etanol som ersatt bensin, totalt 10 153 l vilket motsvarar 7 107,1 l bensin

$$Utsläpp_{EFTER} - Utsläpp_{FÖRE} = (10\,153\text{ l} * 6,612\text{ kWh/l} * 89,167\text{ g/kWh}) - (7\,107,1\text{ l} * 8,598\text{ kWh/l} * 276,743\text{ g/kWh}) = -10,9\text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$$

Biogas som ersatt diesel, total 126 600 Nm³ vilket motsvarar 126 600 l diesel

$$Utsläpp_{EFTER} - Utsläpp_{FÖRE} = (126\,600\text{ Nm}^3 * 10\text{ kWh/l} * 61,367\text{ g/kWh}) - (126\,600\text{ l} * 9,808\text{ kWh/l} * 281,963\text{ g/kWh}) = -272,4\text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$$

Biogas som ersatt bensin, totalt 17 496 Nm³ vilket motsvarar 15 213,9 l bensin

$$Utsläpp_{EFTER} - Utsläpp_{FÖRE} = (17\,496\text{ Nm}^3 * 10\text{ kWh/l} * 61,367\text{ g/kWh}) - (15\,213,9\text{ l} * 8,598\text{ kWh/l} * 276,743\text{ g/kWh}) = -25,5\text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$$

RME som ersatt diesel, totalt 18 850 l vilket har ersatt motsvarande mängd diesel

$$Utsläpp_{EFTER} - Utsläpp_{FÖRE} = (17\,496\text{ l} * 9,331\text{ kWh/l} * 108,008\text{ g/kWh}) - (17\,496\text{ l} * 9,808\text{ kWh/l} * 281,963\text{ g/kWh}) = -30,8\text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$$

Summa transporter: 340,2 ton CO₂-ekv.

Hela effekten av projektet är den sammanlagda minskningen av ton CO₂-ekv. från fastigheter och transporter.

$$Totalt: 2\,693,5\text{ ton} + 340,2\text{ ton} = 3\,033,7\text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$$

DATAUNDERLAG

	ENHET	VÄRDE	KOMMENTAR	KÄLLA
Utsläpp CO ₂ -ekv. marginalet	[g/kWh]	1 211		
Utsläpp CO ₂ -ekv. Miljöel	[g/kWh]	5,164		
Utsläpp CO ₂ -ekv. Nordisk mix	[g/kWh]	111,898	Gäller 2004	
Utsläpp CO ₂ -ekv. trädbränsle	[g/kWh]	10,800		
Utsläpp CO ₂ -ekv. Eldningsolja 1	[g/kWh]	293,583		
Energiinnehåll Eldningsolja 1	[kWh/m ³]	9 950		
Medelförbrukning dieslbil	[l/mil]	7,82	Gäller 2003	[2]
Medelförbrukning bensinbil	[l/mil]	9,73	Gäller 2003	[2]
Energiinnehåll Diesel	[kWh/l]	9,808		
Energiinnehåll Bensin]	[kWh/l]	8,598		
Utsläpp CO ₂ -ekv. Diesel	[g/kWh]	281,963		

Utsläpp CO ₂ -ekv. Bensin	[g/kWh]	276,743		
Energiinnehåll Etanol E85	[kWh/l]	6,612		
Energiinnehåll Biogas	[kWh/l]	10		
Energiinnehåll RME	[kWh/l]	9,331		
Utsläpp CO ₂ -ekv. Etanol E85	[g/kWh]	89,167		
Utsläpp CO ₂ -ekv. Biogas mix	[g/kWh]	61,397		
Utsläpp CO ₂ -ekv. RME	[g/kWh]	108,008		

DISKUSSION & JÄMFÖRELSE MED TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT

Projektet räknar sin effekt år från år istället för att lägga till marginaleffekten. Detta har inneburit att den effekt som är beräknad endast gäller för år 2005. Det merarbete som det skulle ha inneburit för projektet att göra om siffrorna till effekt/årsbasis över hela projektperioden har inte varit möjligt att lägga ned från projektets sida.

Den tidigare uppskattade effekten beräknades på en minskning med i genomsnitt 2-5 ton CO₂/företag. Projekt erhöj ej sökta Klimp-medel och omfattade därmed färre företag, ca 200 mot beräknade 500.

KÄLLOR

[1] - Sammanställning från Ellinor Avsan och Jeanette Hagberg, Miljöcentrum för företag 2005

[2] – SCB medelförbrukning för bilar i Stockholms län

KOSTNADS OCH MILJÖNYTTA

KOSTNADER	VÄRDE		
Investering [kr]	-		
Driftskostnader [Mkr/år]	220 000 kr	Årliga merkostnaden	
Investeringens livslängd t [år]	-		
Real diskonteringsränta r [%]	-		
Annuitetsfaktor a	-	$a = [r*(1+r)^t] / [(1+r)^t - 1]$	r uttrycks decimalt
SUMMA			ÅRLIG KOSTNAD
Årliga kostnaden	Årliga kostanden = Investeringen * Annuitetsfaktorn + Årlig drift		220 000 kr/år

KONSEKVENSER AV GENOMFÖRD ÅTGÄRD	MÄNGD	OMRÄKNINGSFAKTOR	ÅRLIG NYTTA
Minskade utsläpp av CO ₂ -ekv. per år	3 033,7 ton/år	1,50 kr/kg	+ 4,55 Mkr/år
SUMMA			
Effekter som värderas i kronor			+ 4,55 Mkr/år

4.2.15. Tvärbanan till Hammarby Sjöstad

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	2002/2003
STATUS:	Genomfört
ÅTGÄRDSÄGARE:	SL

Den ursprungliga tvärbanan mellan Alvik och Gullmarsplan byggdes 2002 ut till Hammarby Sjöstad. I Hammarby Sjöstad kommer ca 30 000 personer att arbeta och bo år 2010. Utbyggnaden av Tvärbanan till Hammarby Sjöstad innebär en överflyttning av trafik med buss och personbil till resor med tåg.

PRIMÄR VERKAN:	Ökade utsläpp från spårbunden trafik
SEKUNDÄR VERKAN:	Minskade utsläpp från bilar/bussar
INDIREKT VERKAN:	

	2005	2030/2050
BERÄKNAD EFFEKT:	826 ton/år	-
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	160 ton/år	140 ton/år
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:	Hammarby Sjöstad	
EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTÄLLNING:	826 ton/år	
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning, Ingen övergödning	

KOSTNADER

-

KOSTNADSEFFEKTIVITET

Kostnadseffektiviteten kan ej uppskattas då underlag för kostnader saknas.

SAMHÄLLSEKONOMISKA KONSEKVENSER

Minskade utsläpp av CO₂-ekv. värderas till 1,24 Mkr/år.

BERÄKNINGSMETOD

Den utbyggda delen av banan är ca 2,3 km lång och för att inte överskatta effekten beräknas alla resor ersätta resor med dieselbuss.

För att underlätta beräkningen görs ett genomsnitt i båda riktningarna enligt:

$$((5 * (\text{mån} - \text{fre}) + \text{lör} + \text{sön})/7) \text{ personer/dygn}$$

RESVANOR MED TVÄRBANAN [1]

	ENHET	MÅN-FRE	LÖR	SÖN	KÄLLA
Från Gullmarsplan till Sickla	[personer/dygn]	6 668	3 677	2 775	SL [1]
Från Mårtensdal mot Gullmarsplan	[personer/dygn]	6 444	3 572	2 742	SL [1]
Medelbeläggning/dygn Gullmarsplan till sickla	[personer/dygn]	5 684	-	-	-
Medelbeläggning/dygn Mårtensdal mot Gullmarsplan	[personer/dygn]	5 505	-	-	-

Eftersom bussarna och tvärbanan inte är fullbelagd alla turer räknas bränsleförbrukningen ut enligt:

Förbrukning tvärbanan:

$$2 \text{ kWh/fkm} / (24 \% * 78 \text{ sittplatser}) = 0,107 \text{ kWh/pkm}$$

Förbrukning buss:

$$0,41 \text{ l/fkm} / (27 \% * 48 \text{ sittplatser}) = 0,032 \text{ l/pkm}$$

Utsläpp för tvärbanan;

$$(5 684 + 5 505) \text{ pers.} * 365 \text{ dagar/år} * 0,107 \text{ kWh/pkm} * 2,3 \text{ km} * 5,164 \text{ g/kWh} = 5,19 \text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$$

Utsläpp dieselbuss;

$$(5 684 + 5 505) \text{ pers.} * 365 \text{ dagar/år} * 0,032 \text{ l/pkm} * 2,3 \text{ km} * 2 764,02 \text{ g/l} = 830,81 \text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$$

Utsläppen av CO₂-ekv. förändras med:

$$5,19 \text{ ton CO}_2\text{-ekv.} - 830,81 \text{ ton CO}_2\text{-ekv.} = - 825,62 \text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$$

DATAUNDERLAG

	ENHET	2005	KOMMENTAR	KÄLLA
Bränsleförbrukning Dieselbuss	[l/km]	0,41		[1]
Energiförbrukning Lokaltåg/Spårvagn	[kWh/km]	2,0		
Utsläpp CO ₂ -ekv. Miljöel	[g/kWh]	5,164		
Utsläpp CO ₂ -ekv. Diesel	[g/l]	2 764,02		
Medelbeläggning lokalbanor/spårvagn	[%]	24		[2]
Medelbeläggning buss	[%]	27		[2]
Sittplatser SL buss	[antal]	46		[1]
Sittplatser tvärbanan	[antal]	78		[1]

FELKÄLLOR

I beräkningen har antagandet gjorts att samtliga resenärer åker hela banans längd vilket inte är sant. Inga uppgifter om vilka trafikslag trafikanterna som använder tvärbanan använde innan de började åka finns och inte heller hur långa dessa resor var. Detta skulle sannolikt leda till att effekten skulle öka.

KÄLLOR

[1] – SL:s hemsida www.sl.se

[2] – SL årsberättelse 2005

KOSTNADS OCH NYTTOANALYS

KONSEKVENSER AV GENOMFÖRD ÅTGÄRD	MÄNGD	OMRÄKNINGSFAKTOR	ÅRLIG NYTTA
Minskade utsläpp av CO ₂ -ekv. per år	826 ton/år	1,50 kr/kg	+ 1,24 Mkr/år
SUMMA			
Effekter som värderas i kronor			+ 1,24 Mkr/år

4.2.16. Utbyggnad av fjärrkyla

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	-/-
STATUS:	Pågående
ÅTGÄRDSÄGARE:	Fortum

Utbyggnad av fjärrkyla medför en minskning av koldioxidutsläpp från anslutna abonnenter då fjärrkylan ersätter den med el lokalt producerade kylan. Energiåtgången vid produktion av fjärrkyla ger primärt ett ökat utsläpp av koldioxid men en fortsatt utbyggnad av fjärrkyla innebär en minskad elanvändning och därmed minskade nettoutsläpp av koldioxid. Dessutom effektiviseras användningen av köldmedel såsom freoner, vilket ytterligare minskar växthuspåverkan.

För att möta efterfrågan på kyla i Stockholm krävs en utbyggande av produktionskapaciteten. Fortum Värme har erhållit statliga klimatinvesteringsmedel (Klimp) till projektet "Dygnslagring av kallt sjövattnet för fjärrkyla" 2005-2007, för att uppföra en anläggning som utnyttjar frikyla med kallt vatten. Totalt kommer 2/3 av den årliga energin att produceras som frikyla. Åtgärden beräknas minska koldioxidutsläppen med 1 900 ton och en minskad elanvändning med 23 250 000 kWh/år, vilket motsvarar cirka 2 600 ton.

Den beräknade reduktionen 2005 baseras på levererad fjärrkyla 2005, uppgifter har hämtats ifrån Fortum. Den fortsatta efterfrågan och därmed utbyggnaden ger en ökade effekter efter år 2005. Underlag för att bedöma den totala potentialen till 2030/50 saknas.

PRIMÄR VERKAN:	Ökad elanvändning i fjärrkyleproduktion
SEKUNDÄR VERKAN:	Minskad elanvändning för produktion av kyla hos abonnent
INDIREKT VERKAN:	Erhållandet av fjärrkyla kan ev. leda till att kylbehovet ökar. Ingen hänsyn tas till det.

	2005	2030/2050
BERÄKNAD EFFEKT:	13 386 ton/år	
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	14 000 ton/år	Minst 14 000 ton/år
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:		
EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTÄLLNING:	13 386 ton/år	
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	Begränsad klimatpåverkan, God bebyggd miljö, Frisk luft, Skyddande ozonskikt	

KOSTNADER

Inga uppgifter om Fortums kostnader för utbyggnaden av fjärrkyla har kunnat inhämtas med hänsyn till affärshemligheter. [1]

KOSTNADSEFFEKTIVITET

Har ej kunnat beräknas.

SAMHÄLLSEKONOMISK- OCH MILJÖNYTTA

Minskade utsläpp av CO₂-ekv. om 13 386 ton/år värderas till ca 20,1 Mkr/år.

BERÄKNINGSMETOD

Effekt pga. ökad fjärrkylekapacitet

I fjärrkylanätet City-Söder levererades 275 GWh och i Akallanätet 50 GWh år 2005, tillsammans utgör de 93 % av den levererade fjärrkylan. För City-Södernätet krävdes en merförbrukning av el på 13,9 GWh för att producera kylan och för Akallanätet 4,8 GWh, totalt krävdes alltså 18,7 GWh. Om fjärrkylan på 325 GWh (275 GWh + 50 GWh) hade producerats i lokala kylanläggningar med en medelkøldfaktor på 2,7 hade elförbrukningen uppgått till 120 GWh ($325 \text{ GWh} / 2,7 = 120,4 \text{ GWh}$). Således frigörs 101,3 GWh ($120,4 \text{ GWh} - 18,7 \text{ GWh} = 101,7 \text{ GWh}$).

Utsläppen av CO₂-ekv. för nordiska elmixen år 2005 var 111,363 ton/GWh, vilket gör att utsläppen av CO₂-ekv. minskar med:

$$101,7 \text{ GWh} * 111,363 \text{ ton/GWh} = 11 328 \text{ ton}$$

Värderingen av minskade utsläpp av CO₂-ekv. har gjorts med kalkylvärden ifrån SIKA som värderar CO₂ utsläpp med 1,50 kr/kg. Med minskade utsläpp om 11 328 ton blir värderingen totalt 17,0 Mkr.

Skulle el-besparingen räknas med marginalel minskar utsläppen med:

$$101,7 \text{ GWh} * 1 211,349 \text{ ton/GWh} = 123 848 \text{ ton}$$

Effekt som redovisas i uppföljningen är 11 328 ton/år samt en miljönytta värderad till 17,0 Mkr/år.

Effekt pga minskat läckage av köldmedia

Utöver minskade utsläpp av växthusgaser pga. minskad elanvändning så minskar även läckage av köldmedel då lokala kylanläggningar byts ut mot fjärrkyla, läckaget från lokala kylanläggningar är ca 7-8 % av installerad mängd medan Fortum fjärrvärmeanläggningar har ett läckage på 1-2 %. Mängden köldmedia är ungefär desamma för lokala som för fjärrkyleanläggningar nämligen ca 0,4 ton per installerad MW. [2] De lokala kylanläggningarna är ofta även överdimensionerade vilket fjärrkyleanläggningar inte är. [1] Om de lokala anläggningarna antas ha en installerad effekt på 325 MW jämfört med fjärrkyleanläggningarna i City-Södernätet och Akallanätet på 256 MW samt att köldmediet är R22 med GWP₁₀₀: 1700 [3] minskar utsläppen av CO₂-ekv. med:

$$(7 \% * 325 \text{ MW} - 2 \% * 256 \text{ MW}) * 0,4 \text{ ton/MW} * 1700 = 11 988 \text{ ton}$$

De ytterligare minskade utsläppen värderas till 17,98 Mkr räknat med SIKA:s kalkylvärden om 1,5 kr/kg.

För tidigare uppskattad effekt se sid. 23 *Beräkning av effekt av vidtagna åtgärder för att minska CO₂ utsläppen i Stockholm stad år 2000 – "Beräkningsbilaga"*.

DATAUNDERLAG

	ENHET	VÄRDE	KOMMENTAR	KÄLLA
City-Södernätet				
- Ansluten kundeffekt 2005	[MW]	218		[1]
- Levererad fjärrkyla 2005	[GWh]	275		[1]
Akallanätet				
- Ansluten kundeffekt 2005	[MW]	38		[1]
- Levererad fjärrkyla 2005	[GWh]	50		[1]
Utsläpp				
- Nordiska mixen 2005	[ton/GWh]	111,363		
- Marginalel	[ton/GWh]	1 211,349		
Koldioxidekvivalenter				
GWP ₁₀₀ R22	-	1 700		[3]

FELKÄLLOR

Uppgifter om alla Fortums fjärrkylenät har inte kunnat inhämtas. I City-Södernätet och Akallanätet levereras ca 93 % av Fortums totala fjärrkyleproduktion. [1] Sälunda är miljövinsterna beräknade i underkant.

I beräkningarna av läckage av köldmedia kan annan köldmedia än HFC 134a användas i kylanläggningarna. Antog HFC 134a som köldmedia då uppgifter saknas. Osäkert är även uppskattningen av den installerade effekten hos lokala kylanläggningar som skulle ha behövts om den ej ersatts av fjärrkyla, troligtvis är antagandet om installerad effekt på 325 MW i underkant då lokala anläggningar ofta är överdimensionerade.

DISKUSSION & JÄMFÖRELSE MED TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT

I tidigare uppskattad effekt om 14 000 ton användes en köldfaktor för de lokala kylanläggningarna på ca 1,47 (framräknad ifrån uppgifter, [4]), vilket är en alltför låg köldfaktor, således är den tidigare uppskattningen i överkant. Den tidigare uppskattade effekten bygger på levererad mängd fjärrkyla år 2000 som var 220 GWh.

FÖRSLAG PÅ FÖRBÄTTRINGAR/ALTERNATIV BERÄKNINGSMETOD

Projektets effekt bör beräknas utifrån nyinstallerad effekt under programperioden. Mellan 2000-2005 ökade mängden levererad fjärrkyla med 158 GWh vilket med samma beräkningssätt som ovan (med antagande att den installerade effekten i fjärrkyleanläggningar är 80 % av den levererade kylan uttryckt i MW och att fjärrkyleanläggningarnas köldfaktor är 9) minskade utsläppen med 10 364 ton CO₂₀-ekv.

ÖVRIGT

Minskar fläktbullret ifrån lokala kylmaskiner i Stockholm och på så sätt frigörs mark/yta för kontor, bostäder och rekreation.

KÄLLOR

[1] – Anders Hill, Fortum, personlig kontakt

[2] – Ansökan om klimpbidrag 2004 för åtgärden - Dygnslagring av kallt sjövattnen för fjärrkyleproduktion, AB Fortum Värme samägt med Stockholms stad

[3] – Köldmedieförteckning, Naturvårdsverkets hemsida

[4] – Beräkning av effekt av vidtagna åtgärder för att minska CO₂-utsläppen i Stockholms stad – "Beräkningsbilaga"

4.2.17. Utbyggnad och modernisering av Högdalenverket

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	Påbörjas 2002 (2003)/2005
STATUS:	Genomfört
ÅTGÄRDSÄGARE:	AB Fortum värme samägt med Stockholms stad

Högdalenverket samlar in och förbränner brännbart avfall från Stockholmsregionens invånare. Mellan 2003 och 2005 har de tre befintliga pannorna moderniserats och mellan 2002 och 2005 har en ny panna tillkommit. Detta har gjorts för att tillföra produktionskapacitet till det växande fjärrvärmenätet och för att den utökade elproduktionen ska kunna drivas med avfallsbränslen istället för med olja.

Moderniseringen innebär att effektiviteten blivit betydligt högre och i bränslemixen har eldningsolja ersatts med avfall.

PRIMÄR VERKAN:	Ökade emissioner från bränslen med låga utsläppsvärden
SEKUNDÄR VERKAN:	Minskade emissioner från bränslen med höga utsläppsvärden
INDIREKT VERKAN:	Ökad eldning av avfall leder till mindre utsläpp av metan från deponier. Dock finns ingen uppfattning om storleken på dessa utsläpp och de sker till största delen utanför Stockholms stad. [1]

	2005	2030/2050
BERÄKNAD EFFEKT:	88 363 ton/år	-
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	135 000 ton CO ₂ -ekv	270 000 ton CO ₂ -ekv
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:	Användning av bioolja som bränsle i Årsta värmeverk och Hammarbyverket, Hammarby Sjöstad, Ökad anslutning till fjärrvärmenätet	
EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTÄLLNING:	74 048 ton/år	
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	Begränsad Klimatpåverkan, Bara naturlig försurning, Ingen övergödning	

KOSTNADER

Uppgifter om kostnader har ej kunnat inhämtas.

KOSTNADSEFFEKTIVITET

–

SAMHÄLLSEKONOMISK- OCH MILJÖNYTTA

Reduktionen av CO₂-ekv. värderas till 133 Mkr/år.

BERÄKNINGSMETOD

Effekten ligger i att genom att öka utsläppen från avfall och samtidigt minska den för eldningsolja. Samma mängd energi som avfallet ökar med antas användningen av eldningsolja 2-5 minskat med.

Utsläpp från ökad användning av avfall för energiproduktion:

$$438,5 \text{ GWh} * 102,474 \text{ ton/GWh} = 44\,935 \text{ ton CO}_2 \text{ ekv.}$$

Utsläpp från användning av eldningsolja 2-5 för energiproduktion:

$$438,5 \text{ GWh} * 303,986 \text{ ton/GWh} = 133\,298 \text{ ton CO}_2 \text{ ekv.}$$

Total besparing: $\text{Utsläpp}_{\text{EFTER}} - \text{Utsläpp}_{\text{FÖRE}} = 44\,935 \text{ ton} - 133\,298 \text{ ton} = -88\,363 \text{ ton CO}_2 \text{ ekv.}$

DATAUNDERLAG

	ENHET	2003	2005	FÖRÄNDRING [GWH]	KÄLLA
Eldningsolja 1	[GWh/år]	82,6	52,7	- 29,9 GWh	[1]
Avfall/returbränsle/Grovkr ossat returbränsle	[GWh/år]	1 301,4	1 739,9	+ 438,5	[1]
Utsläpp CO ₂ -ekv. Avfall för energi och värmeproduktion	[ton/GWh]	102,474	-	-	
Utsläpp CO ₂ -ekv. Eldningsolja 2-5	[ton/GWh]	303,986	-	-	

FELKÄLLOR

Samtliga avfallsbränslen har antagits ha samma utsläppsfaktorer som "vanligt" avfall. Detta är nödvändigtvis inte sant.

Att minskningen av eldningsolja 2-5 på 29,9 GWh inte finns med i beräkningen beror på att den i så fall skulle dubbelräknas.

DISKUSSION & JÄMFÖRELSE MED TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT

Användningen av avfall i bränslemixen har inte ökat i samma utsträckning som man först trodde, främst pga. att verkningsgraden ökat. Effekten blir därför mindre än man tidigare uppskattat.

KÄLLOR

[1] – Energidata Fortum, kontaktperson Per Edoff

KOSTNADS- OCH MILJÖNYTTA

KONSEKVENSER AV GENOMFÖRD ÅTGÄRD	MÄNGD	OMRÄKNINGSFAKTOR	ÅRLIG NYTTA
Minskade utsläpp av CO ₂ -ekv. per år	88 363 ton/år	1 500 kr/ton	+ 132,5 Mkr/år
SUMMA			
Effekter som värderas i kronor			+ 132,5 Mkr/år

4.2.18. Årstabron

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	1999/2005
STATUS:	Genomfört
ÅTGÄRDSÄGARE:	Banverket/SL

Den nya Årstabron med fyra spår togs i drift i december 2005. Med nya bron kunde antalet tåg ökas med tre tåg per timme och riktning. Kapacitetsökningen delas med fjärrtåg och godståg vilket har gett 2 nya spårlägen under maxtimmen för pendeltågstrafiken. SL [1] uppger att de nya spårlägena ofta ligger ojämnt fördelat i tidtabellen vilket gör kapacitetsökningen svårutnyttjad då nya spårlägena kan ligga direkt efter en annan avgång. Detta gör att den nya pendeltågskapaciteten inte utnyttjas full ut.[1] Mellan år 2004 och 2005 ökade antalet pendeltågsresenärer marginellt, med 2 % [2], ingen mätning har gjorts beträffande Årstabrons inverkan på antal pendeltågsresenärer. Pendeltågen använder "miljöel".

Den nya Årstabron kommer även att få gång- och cykelbanor och därmed utgöra en genväg mellan Årsta och Södermalm. Den uppskattade effekten av gång- och cykelbanor är medräknad nedan.

PRIMÄR VERKAN:	Ökad trafikarbete med pendeltåg och cykel
SEKUNDÄR VERKAN:	Minskad trafikarbete med buss och personbil
INDIREKT VERKAN:	-

	2005	2030/2050
BERÄKNAD EFFEKT:	2 554 ton/år	
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	3 200 ton/år	2 600 ton/år
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:		
EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTÄLLNING:	2 554 ton/år	
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	Begränsad Klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning, Ingen övergödning, God bebyggd miljö.	

KOSTNADER

Nya Årstabron kostade ca 900 Mkr och gamla 300 Mkr [3]. Totala kostnader uppgick till 1500 Mkr under hela projektiden (ingick även ny järnväg och ledningar på g:a Årstabron). Stockholms stad bidrog med ca 8-9 Mkr, resten var statliga bidrag. Antar en driftskostnad på 10 000 kr (se Övrigt, nedan).

KOSTNADSEFFEKTIVITET

Med en årlig kostnad på 36,73 Mkr och minskade utsläpp av CO₂-ekv. om 2 554 ton /år blir kostnadseffektiviteten 14,38 kr/kg. Se *Kostands och nyttoanalys* nedan för ytterligare information och kostnader.

SAMHÄLLSEKONOMISK- OCH MILJÖNYTTA

Minskade utsläpp av CO₂-ekv. värderas till 3,83 Mkr samt så minskar bullret kring nya Årstabron. Sammanlagt över 1 000 personer arbetade med projektet under hela projektiden, som mest 200 personer under själva brobyggandet. [4]

BERÄKNINGSMETOD

Antalet resenärer per vardag ökade från ca 220 600 år 2004 till 225 000 år 2005. Antag att 100 % av ökningen av antalet resenärer tillkommit pga. Årstabron och varje resenär reser i snitt 10 km då har trafikarbetet per år ökat med:

$$(225\ 000\ \text{pers/dag} - 220\ 600\ \text{pers/dag}) * 10\ \text{km} * 365\ \text{dagar} = 16,06\ \text{miljoner pkm}$$

Pendeltågen drivs med miljöel med utsläpp på 10,08 g/pkm vilket ger ökade utsläpp av CO₂-ekv. på

$$10,08\ \text{g/pkm} * 16\ 060\ 000\ \text{pkm} = 162\ \text{ton}$$

Antag att trafikarbetet pendeltågen ersätter sker från personbil (med 1 person i) driven av bensin E5 och buss vardera om 50 %. 14 % av SL:s bussar är etanolbussar (E95) och övriga (86 %) är i stort sett dieselbussar. Bussarna har en belägningsgrad på 27 % och varje buss har ca 46 sittplatser. Utsläppen från personbil med E5 är 248,89 g/fkm och från etanolbuss (E95) 340,55 g/fkm samt 1 133,25 g/fkm för dieselbuss vilket skulle ge totala utsläpp av CO₂-ekv. per år på:

$$16,06 * 10^6\ \text{pkm} * 50\ \% * (248,8922\ \text{g/pkm} + [14\ \% * 340,55\ \text{g/fkm} + 86\ \% * 1\ 133,25\ \text{g/fkm}]/[27\ \% * 46\ \text{pers/buss}]) = 2\ 659,5\ \text{ton}$$

Utsläppsförändringen av CO₂-ekv. per år till följd av ökat pendeltågsresande och minskat bil- och bussresande blir då:

$$+162\ \text{ton} - 2\ 033\ \text{ton} = -1871\ \text{ton}$$

För minskade utsläpp pga. ett ökat trafikarbete med cykel och därmed minskade trafikarbete med buss och personbil används cykelräkningar som gjorts vid Årstabron som visar på ca 1 500 cyklister per dygn [7] vilket antas vara under högsäsong. Högsäsong antas vara hälften av årets 365 dagar dvs. 183 dagar. Trafikarbete med cykel per år blir då man antar att varje cyklist cyklar i snitt 2,5 km:

$$1\ 500\ \text{cyklister/dag} * 183\ \text{dagar/år} * 2,5\ \text{km} = 686\ 250\ \text{pkm/år}$$

Utsläppen från det ökade cykelarbetet är noll (cykel medför inga utsläpp). Antar att cykelarbetet ersätter trafikarbete med buss i samma utsträckning vilket minskar utsläppen ifrån trafikarbetet med buss. Ca 14 % av SL:s bussflotta är etanolbussar och belägningsgraden för alla SL:s bussar uppskattas vara 27 %. Utsläppen av CO₂-ekv. från dieselbuss resp. etanolbuss är 1 133,25 g/fkm resp. 340,55 g/fkm. Detta ger minskade utsläpp av CO₂-ekv. från trafikarbete med bussar med:

$$686\ 250\ \text{pkm} * [86\ \% * 1\ 133,25\ \text{g/fkm} + 14\ \% * 340,55\ \text{g/fkm}]/[27\ \% * 46\ \text{pers./buss}] = 56,48\ \text{ton}$$

Totalt minskar utsläppen av CO₂-ekv. med 2554 ton per år.

		TRAFIKARBETE [pkm]	UTSLÄPPSFÖRÄNDRING [ton CO ₂ -ekv.]
			2005
ÖKAT TRAFIKARBETE PENDELTÅG		+ 16,06 * 10 ⁶	+ 162
ÖKAT TRAFIKARBETE CYKEL		+ 686 250	+ 0
MINSKAT TRAFIKARBETE BUSS OCH PERSONBIL	P.G.A. PENDELTÅG	- 16,06 * 10 ⁶	- 2 660
	P.G.A. CYKEL	- 686 250	- 56
TOTALT:			- 2 554

DATAUNDERLAG

	ENHET	VÄRDE	KOMMENTAR
Påstigningar pendeltåg (vardag)			
- ökning mellan 2004-2005	[%]	2	SL:s årsberättelse 2005 [2]
- 2005	[pers]	225 000	SL:s årsberättelse 2005 [2]
- 2004	[pers]	220 600	=225 000/1,02
Res-sträckor			
- pendeltåg	[km]	10	Antagande
- cykel	[km]	2,5	Antagande
Utsläpp av CO ₂ -ekv.			
- buss E95	[g/fkm]	340,55	Antar att bussen tar 80 pers.
- buss diesel	[g/fkm]	1 133,25	
- personbil E5	[g/pkm]	248,89	
- pendeltåg	[g/pkm]	10,08	Pendeltågen körs på miljöel
- cykel	[g/pkm]	0	
Andel etanolbussar i SL:s flotta	[%]	14	För 2005, SL:s årsberättelse 2005 [2]
Producerade sittplatskm buss	[10 ⁶ sittplatskm]	5 614	För 2005, SL:s årsberättelse 2005 [2]
Personkilometer buss	[10 ⁶ pkm]	1 534	För 2005, SL:s årsberättelse 2005 [2]
Beläggingsgrad buss	[%]	27	Beräknad (=1534/5614)
Sittplatser (blå stadsbuss)	[st]	46	SL:s hemsida
Tidigare fördelning av trafikarbete mellan buss och personbil som ersätts av pendeltåg	[% buss - % bil]	50 - 50	Antagande
Tidigare fördelning av trafikarbete mellan buss och personbil som ersätts av cykel	[% buss - % bil]	100 - 0	Antagande

FELKÄLLOR

Högst osäkert om hela ökningen av antalet resenärer per dag mellan 2004-2005 kan tillräknas Årstabron. Enligt SL [1] så har antalet påstigande på pendeltågen legat mellan 225 000 – 230 000 personer per vardag de senaste 5 åren. Högst oklart om byggandet av Årstabron har gett några nya pendeltågsresenärer. Beläggingsgraden för bussarna är för hela SL:s bussflotta, troligtvis är beläggingsgraden högre för bussar som trafikerar områden i och nära staden. Antaganden om tidigare fördelning av trafikarbetet är också oklart. För antalet cyklister som cyklar över Årstabron finns inga uppgifter om andelen "nya" cyklister som tidigare åkt buss/bil eller om det är "gamla" cyklister som tidigare cyklade en annan väg. För enkelhets skull har det antagits att alla cyklister är "nya" cyklister.

JÄMFÖRELSE MED TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT

Tidigare beräkningar byggde på en kapacitetsökning om 20 pendeltåg/dygn. Tidigare uppskattningar om cykelarbetet har beräknats fel, överskattats med en faktor 10. [5]

FÖRSLAG PÅ FÖRBÄTTRINGAR/ALTERNATIV BERÄKNINGSMETOD

ÖVRIGT

Ökad kapacitet från 21-22 tåg per timme och riktning till 24 tåg per timme och riktning (+3).[6] Årstabron byggdes så att bullersituationen skulle förbättras dvs. bullernivån har sänkts kring bron. [4]

Ökat trafikarbete med pendeltåg och cykel jämfört med bil och buss bör även ha positiva effekter på utsläppen av NO_x, SO₂ och partiklar.

KÄLLOR

[1] – Erik Tedesjö, SL - telefonkontakt

[2] – SL:s årsberättelse 2005

[3] – Anders Samuelsson, Banverket - mailkontakt

[4] – Torbjörn Bodin, Banverket - telefonkontakt

[5] – HoloOptics s.41

[6] – Arne Högberg, Banverket – telefonkontakt

[7] – Krister Isaksson, Trafikkontoret

KOSTNADS- OCH NYTTOANALYS

Enligt uppgift från Banverket bör underhåll av en bro vara ca 1 % av investeringskostnaden vilket skulle betyda ca 9 miljoner kr i underhåll för nya Årstabron, men Banverket lägger betydligt mindre summor på underhållet som är små eller inga strax efter byggnationstiden och ökar allt eftersom. Hela östra banregionen med 1200 broar har en budget om ca 9 miljoner enligt uppgift från Banverket. Budgeten används främst till besiktning och att åtgärda smärre anmärkningar. [3] Antar en driftskostnad initialt på 10 000 kr per år för besiktning.

KOSTNADER	VÄRDE		
Investering [Mkr]	900	Endast nya Årstabron	
Driftskostnader [kr/år]	10 000	Antagande	
Investerings livslängd t [år]	100	Antagande	
Real diskonteringsränta r [%]	4		
Annuitetsfaktor a	0,0408	$a = [r*(1+r)^t] / [(1+r)^t - 1]$	r uttrycks decimalt
SUMMA			ÅRLIGA KOSTNAD
Årliga kostnaden [Mkr]	Årliga kostanden = Investeringen * Annuitetsfaktorn + Årlig drift		36,73 Mkr/år

KONSEKVENSER AV GENOMFÖRD ÅTGÄRD	MÄNGD	OMRÄKNINGSFAKTOR	ÅRLIG NYTTA
Minskad av utsläpp av CO ₂ -ekv. per år	2 554 000 kg/år	1,50 kr/kg	3,83 Mkr/år
Buller	+		+
Restider	+		+
Arbetsstillfällen – tillfälliga	+		+
SUMMA			
Effekter som värderas i kronor			+ 3,83 Mkr/år
Övriga effekter			+++

4.2.19. Ökad anslutning till fjärrvärmenätet

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	
STATUS:	Pågående/Fortsätter
ÅTGÄRDSÄGARE:	Fortum Värme, Miljöförvaltningen

I förväntad utveckling för framtida energianvändning år 2000 till år 2030/50, förutsattes i Handlingsprogrammet en oförändrad marknadsandel för fjärrvärmen eller 72 procent av nettoenergibehovet för uppvärmning i staden. Enbart en ambition att öka marknadsandelen till 75 procent skulle för år 2005 innebära en reduktion av koldioxidutsläppen med ca 80 000 ton. År 2050 skulle en ökning av marknadsandelen för fjärrvärmen till 82 procent parallellt med en sänkning av fjärrvärmens specifika utsläpp till 75 procent av dagens betyda en utsläppsreduktion i förhållande till den förväntade utvecklingen med ca 500 000 ton koldioxid per år.

Under perioden har ett stort antal fastigheter anslutit sig till fjärrvärmen. Mycket större än den förväntade utvecklingen. Troligtvis på grund av ökade oljepriser. Fortum ökade produktionen i fjärrvärmeverken genom att öka användningen av olja, kol, och el. Andelen förnyelsebart i fjärrvärmen sjönk därför i början av programperioden, och utsläppen per kilowattimme ökade. Fortum har sedan kunnat återställa andelen förnyelsebart. Det har bland annat skett genom anslutning till Bristaverket 2004 som eldas endast med förnyelsebara bränslen, samt genom konvertering av andra verk från olja till förnyelsebart. Se projekten "Ökad användning av bioolja som bränsle i Årsta värmeverk och Hammarbyverket" och "Utbyggnad och modernisering av Högdalenverket".

Från hösten och framåt genomförs en särskild kampanjinsats gentemot en- och flerfamiljsfastigheter av Miljöförvaltningen.

PRIMÄR VERKAN:	Ökad efterfrågan på fjärrvärme
SEKUNDÄR VERKAN:	Minskat behov av eldningsolja
INDIREKT VERKAN:	

	2005	2030/2050
BERÄKNAD EFFEKT:	205 302 ton/år	
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	80 000 ton	500 000 ton
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:	Användning av bioolja som bränsle i Årsta värmeverk och Hammarbyverket, Hammarby Sjöstad, Utbyggnad och modernisering av Högdalenverket	
BERÄKNAD EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTÄLLNING:	205 175 ton/år	
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning, Ingen övergödning, Levande Skogar	

KOSTNADER

Inga uppgifter om kostnader har kunnat inhämtas pga. affärshemligheter.

KOSTNADSEFFEKTIVITET

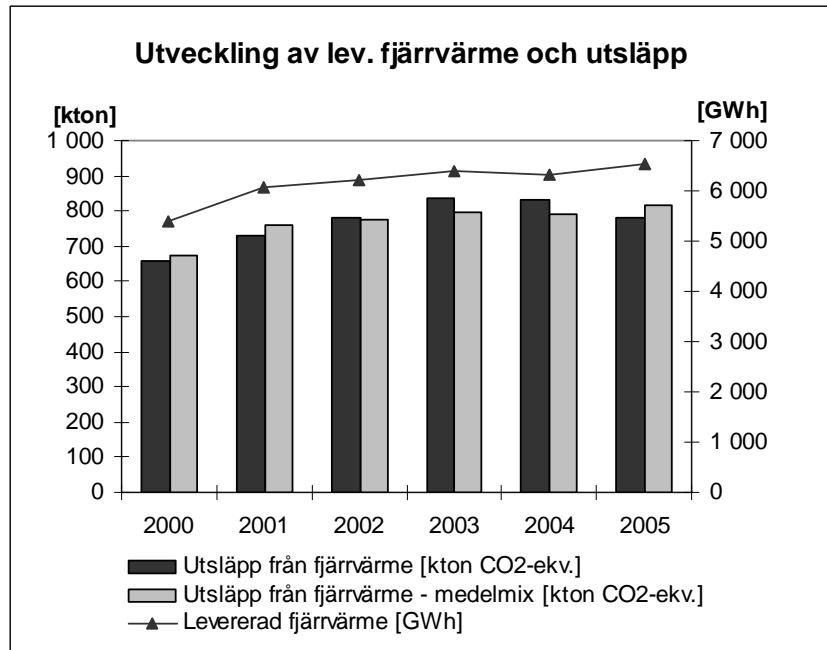
-

SAMHÄLLSEKONOMISK- OCH MILJÖNYTTA

Minskade utsläpp av CO₂-ekv. om 205 302 ton/år värderas till 308 Mkr.

BERÄKNINGSMETOD

Effekten av ökad anslutning till fjärrvärmenätet kan beräknas på flera olika sätt och därmed kan resultatet (effekten) bli helt olika. Till denna problematik kommer att den levererade fjärrvärmen till hushållen i Stockholms stad har varierat under åren 2000-2005 vilket kan ses i *Dataunderlaget* och i diagrammet nedan. Trenden under 2000-2005 är dock tydlig, användningen av fjärrvärmen ökar i Stockholm för varje år och det är rimligt att den effekt som projektet hade under 2005 jämfört med 2000 kommer att fortsätta även efter 2005. Likaså varierar fjärrvärmens emissionsfaktor för varje år vilket ökar på problematiken hur projektets effekt bäst ska beräknas, så därför kommer effekten beräknas med två olika metoder och görs en enkel bedömning. I 1:a metoden så används årsspecifika emissionsfaktorer för fjärrvärmen medan i 2:a metoden används en medel-emissionsfaktor.



1:a metoden

Effekten beräknas utifrån ökningen av mängden levererad fjärrvärme mellan åren 2000 och 2005.

Den ökade tillförda energin till fjärrvärmeproduktionen mellan 2000-2005 blir då:

$$6\,549\text{ GWh} - 5\,396\text{ GWh} = 1\,153\text{ GWh}$$

Antas att denna ökade fjärrvärmeanvändningen beror på nya fjärrvärmekunder som tidigare använt eldningsolja (EO1) till uppvärmning. Utsläppen som ersatts är då:

$$1\,153\text{ GWh} * 293,503\text{ ton/GWh} = 338\,409\text{ ton}$$

År 2000 var utsläppen av CO₂-ekv. från fjärrvärmeproduktionen 5 396 GWh * 121.848 ton/GWh = 657 492 ton och år 2005 var utsläppen 6 549 GWh * 119,060 ton/GWh = 779 724 ton, en ökning med 122 232 ton.

De minskade utsläppen av CO₂-ekv. blir då:

$$338\,409\text{ ton} - 122\,232\text{ ton} = 216\,177\text{ ton}$$

2:a metoden

Utsläppen ifrån oljeanvändningen är densamma som förut däremot förändras utsläpp ifrån fjärrvärmen. Då en medel-emissionsfaktor används blir utsläppen för år 2000 673 836 ton CO₂-ekv. och för år 2005 blir den 817 819 ton CO₂-ekv. Utsläppen ökade alltså med 143 983 ton CO₂-ekv.

De minskade utsläppen av CO₂-ekv. blir då:

$$338\,409\text{ ton} - 143\,983\text{ ton} = 194\,426\text{ ton}$$

Bedömning

De två beräknade effekterna borde utgöra randen (yttre gräns) för det spann som projektets effekt borde ligga i. Dvs projektet effekt bör vara någonstans emellan dessa två effekter, speciellt då dessa två effekter inte skiljer sig alltför mycket ifrån varandra. (De är av samma storleksordning.) Med denna bakgrund antas att effekten är ett medelvärde av dessa två resultat, dvs projektets effekt blir:

$$216\,177\text{ ton} * 0,5 + 194\,426\text{ ton} * 0,5 = 205\,302\text{ ton}$$

Enligt kalkylvärden från SIKA om 1,50 kr/kg för insparade CO₂-utsläpp värderas de minskade utsläppen till:

$$205\,302\text{ ton} * 1\,000\text{ kg/ton} * 1,50\text{ kr/kg} = 307\,953\,000\text{ kr} \approx 308\text{ Mkr}$$

DATAUNDERLAG

	ENHET	VÄRDE						KOMMENTAR	KÄLLA
		2000	2001	2002	2003	2004	2005		
Förbrukning - fjärrvärme	[GWh]	5396	6087	6200	6384	6315	6549		[1]
Emissionsfaktor									
- fjärrvärme	[ton/GWh]	121,484	119,750	125,660	130,9420	132,004	119,06		
- fjärrvärme	[ton/GWh]	124,877						medel över 2000-2005	
- EO1	[ton/GWh]	293,503							

FELKÄLLOR

Projektets effekt är svår att beräkna pga. variationerna av energianvändningen i fjärrvärmeproduktionen från år till år. Likaså har inga uppgifter kunnat inhämtas om hur många nya fjärrvärmekunder som tillkommit mellan 2000 och 2005 eller hur stor deras fjärrvärmeanvändning varit. Vilken typ av uppvärmning som ersatts av fjärrvärmen har ej heller kunnat fastställas så ett antagande har gjorts om att 100 % tidigare använde eldningsolja till sin uppvärmning. Variationerna i emissionsfaktorerna i fjärrvärmemixen från år till år försvårar beräkningen ytterligare. Den bedömning som gjorts är gjord utifrån rimligheten i de två beräknade effekterna samt metoderna. Osäkerheterna i de beräknade effekterna är stora och därmed är även den bedömning som gjorts osäker.

DISKUSSION & JÄMFÖRELSE MED TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT

Tidigare uppskattad effekt bygger på en förväntad utveckling av fjärrvärmeanvändningen där effekten är beräknad om fjärrvärmeanvändningen marknadsandel ökar från 72 % till 75 %. Några uppgifter om fjärrvärmens marknadsandel har inte kunnat inhämtas för beräkningar av effekten i denna rapport.

KÄLLOR

[1] – Uppgifter från Inregia AB, Grunddata ifrån Fortum Värme AB

4.2.20. Ökad biogasproduktion vid Henriksdal

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	2004/
STATUS:	Genomfört
ÅTGÄRDSÄGARE:	Stockholm Vatten AB

Projektet utgör en del i stadens strategi att få en bred användning av biogas som ersättning för fossilt fordonsbränsle, i första hand diesel. En ny produktionslinje med en utökad årlig biogasproduktion om ca 3 miljoner m³ biogas uppfördes som planerat vid Henriksdals reningsverk. Biogasleveranserna startade hösten/vintern 2004.

PRIMÄR VERKAN:	Ökad användning av miljöbränslen
SEKUNDÄR VERKAN:	Minskad användning a fossila bränslen
INDIREKT VERKAN:	

	2005	2030/2050
BERÄKNAD EFFEKT:	6 492,1 ton/år	
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	8 500 ton/år	8 500 ton/år
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:	Tunga biogasfordon, Förnyelsebara bränslen i kollektivtrafiken	
EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTÄLLNING:	4 569 ton/år	
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Ingen övergödning	

KOSTNADER

36,5 Mkr varav 9,5 Mkr (beräknad) i LIP bidrag [1]

KOSTNADSEFFEKTIVITET

Med årliga kostnader på 27 Mkr och minskade utsläpp på 6 492,1 ton ger en kostnadseffektivitet på 0,24 kr/kg CO₂-ekv.

SAMHÄLLSEKONOMISKA KONSEKVENSER

På kort sikt beräknas sysselsättningen öka med ca 55 årsarbeten och på lång sikt 8 årsarbeten. Minskade utsläpp av 6 492,1 ton CO₂-ekv. per år värderas till 9,74 Mkr per år.

BERÄKNINGSMETOD

Användningen av diesel beräknas minska med ca 3 000 m³ [2] och hela mängden ersättningsgas beräknas kunna produceras inom staden. 1 liter diesel motsvaras av 1 Nm³ biogas.

Utsläpp av CO₂-ekv. från 3 000 m³ diesel

$$3\,000\text{ m}^3 * 1\,000\text{ l/m}^3 * 2\,764,02\text{ g/l} = 8\,292,1\text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$$

Utsläpp av CO₂-ekv. från 3 000 000 Nm³ biogas

$$3\,000\,000\text{ Nm}^3 * 1\,000\text{ l/Nm}^3 * 0,60\text{ g/l} = 1\,800\text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$$

Den totala besparingen är alltså 1 800 ton – 8 292,1 ton = - 6 492,1 ton CO₂-ekv.

DATAUNDERLAG

	ENHET	2003	2005	KOMMENTAR	KÄLLA
Utsläpp tunga dieselfordon	[g/l]	2 764,02			
Utsläpp tunga biogasfordon	[g/l]	0,60			
Utsläpp CO ₂ -ekv. Diesel	[g/l]	2 764,02	-		
Utsläpp CO ₂ -ekv. Biogas	[g/l]	165,154	-		

FELKÄLLOR

En del av diesel som ersätts kommer inte att vara "ren" utan även ha RME eller FAME inblandad. Eftersom biogasen är lokalproducerad kommer inte transportdelen av de livscykelberäknade utsläppen för biogas att stämma. De är sannolikt mindre.

DISKUSSION & JÄMFÖRELSE MED TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT

Den tidigare uppskattade effekten bygger på att biogas har utsläppsvärdet noll. Detta skulle vara sant om man beräknade med enbart förbränningen men eftersom livscykelbaserade värden används är så inte fallet. Summan av den ökade användningen av biogas plus reduktionen av diesel blir dock i princip samma som den förväntade effekten.

KÄLLOR

[1] – Biogas ur avloppsslam, rapport från Stockholm Vatten 2002

[2] – Från Stockholm Vattens hemsida

KOSTNADS- NYTTOANALYS

Kostnaden för att bygga upp kapaciteten för de extra 3 miljonerna Nm³ har varit totalt 36,5 Mkr och är en del av fyra andra åtgärder med en total kostnad på 88 Mkr varav 23 Mkr har delats ut i form av LIP bidrag. Om bidraget fördelas jämt innebär det att projektets kostnad minskar från 36,5 Mkr till 27 Mkr.

KOSTNADER	VÄRDE		
Investering [kr]	27 Mkr		
Driftskostnader [Mkr/år]	-	Årliga merkostnaden	
Investeringens livslängd t [år]	30		
Real diskonteringsränta r [%]	4		
Annuitetsfaktor a	0,0578	$a = [r * (1+r)^t] / [(1+r)^t - 1]$	r uttrycks decimalt
SUMMA			ÅRLIG KOSTNAD
Årliga kostnaden	Årliga kostnaden = Investeringen * Annuitetsfaktor + Årlig drift		1,56 Mkr/år

KONSEKVENSER AV GENOMFÖRD ÅTGÄRD	MÄNGD	OMRÄKNINGSFAKTOR	ÅRLIG NYTTA
Minskade utsläpp av CO ₂ -ekv. per år	6 492,1 ton/år	1,50 kr/kg	+ 9 738 150 kr/år
Arbetsstillfällen (kort sikt)	+ 55		
Arbetsstillfällen (lång sikt)	+ 8		
SUMMA			
Effekter som värderas i kronor			+ 9,74 Mkr/år

4.2.21. Ökat antal infartsparkeringar

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	2003/2005
STATUS:	Genomfört
ÅTGÄRDSÄGARE:	Miljöavgiftskansliet/Stockholm Parkering/SL

SL och Stockholm parkering utökar antalet infartsparkeringar. Idag finns exempelvis ett 80-tal platser längs infartslederna där bilister enkelt kan byta från bilen till kollektivtrafik. Under andra halvan av 2005 byggdes antalet parkeringar ut i samband med Stockholmsförsöket.

PRIMÄR VERKAN:	Ökat trafikarbete med spårbunden kollektivtrafik
SEKUNDÄR VERKAN:	Minskat trafikarbete med bil
INDIREKT VERKAN:	Kan hjälpa till att öka kollektivtrafikens marknadsandel, bättre luftkvalitet i staden, färre olyckor, minskat buller

	2005	2030/2050
BERÄKNAD EFFEKT:	281,4 ton/år	
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	1 000 ton/år	600 ton/år
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:	Avgifter på vägtrafiken	
EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTÄLLNING:	281 ton/år	
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning, Ingen övergödning	

KOSTNADER

300 000 kr per år med avskrivningstiden 20 år.

KOSTNADSEFFEKTIVITET

En årlig kostnad på 300 000 kr och en effekt på 281,4 ton ger en kostnadseffektivitet på 1,05 kr/kg CO₂-ekv.

SAMHÄLLSEKONOMISKA KONSEKVENSER

Minskade utsläpp av 281,4 ton CO₂-ekv. värderas till 426 000 kr/år.

BERÄKNINGSEXEMPEL

Ökning från hösten 2005 till hösten 2006 av antalet parkerade fordon i genomsnitt per månad är [1]:
 $9\,559 \text{ fordon/månad} - 7\,751 \text{ fordon/månad} = 1\,808 \text{ fordon/månad}$

Totalt på årsbasis ger detta en ökning av antalet parkerade fordon med:
 $12 \text{ månader} * 1\,808 \text{ fordon/månad} = 21\,696 \text{ fordon}$

Av dessa är andelen som sedan reser vidare med kollektivtrafik 90 % [2]:
 $21\,696 \text{ fordon} * 0,90 \text{ resor/fordon} = 19\,526 \text{ resor.}$

RUFS har uppskattat att ett byte av färdmedel sparar i genomsnitt 11 personkilometer vilket motsvarar en total reslängd på [3]:

$$19\,526 \text{ resor} * 11 \text{ pkm/resa} = 214\,786 \text{ pkm}$$

Effekten kommer alltså att bestå av att 214 786 pkm med bil byts ut mot samma mängd pkm med pendeltåg eller tunnelbana. För att kunna beräkna effekten korrekt fördelas den totala sträckan på respektive trafikslag.

I Sverige är 95 % av alla bilar bensinbilar och 4,8 % dieslbilar vilket ger följande fördelning:

$$\text{Bensinbil: } 95 \% * 214\,786 \text{ km} = 204\,047 \text{ km}$$

$$\text{Dieselbil: } 4,8 \% * 214\,786 \text{ km} = 10\,310 \text{ km}$$

Tunnelbanan i Stockholm producerade 2005 1 541 Mpkm och pendeltågen 1 114 Mpkm vilket ger följande fördelning [4]:

$$\text{Tunnelbana: } 1\,541 \text{ Mpkm} / (1\,541 + 1\,114) \text{ Mpkm} * 214\,786 \text{ pkm} = 124\,665 \text{ pkm}$$

$$\text{Pendeltåg: } 1\,114 \text{ Mpkm} / (1\,541 + 1\,114) \text{ Mpkm} * 214\,786 \text{ pkm} = 90\,121 \text{ pkm}$$

För att kunna beräkna reduktion av emissioner måste utsläppen av CO₂ ekv. per pkm för resp. trafikslag beräknas. För att kunna göra detta beräknas förbrukningen av bränsle resp. energiförbrukningen per pkm för de olika transporterna beräknas enligt:

$$\text{Bränsleförbrukning [l/fkm] / beläggningsgrad [fkm/pkm]} = \text{Bränsleförbrukning [l/pkm]}$$

Förbrukning personbil:
 $0,105/0,25 = 0,42 \text{ l/pkm}$

Förbrukning dieselbill:
 $0,082/0,25 = 0,328 \text{ l/pkm}$

Förbrukning tunnelbanan:
 $1,4/0,36 = 3,89 \text{ kWh/pkm}$

Förbrukning pendeltåg:
 $0,9/0,26 = 3,46 \text{ kWh/pkm}$

Beräkningen ser ut som $\text{Utsläpp}_{\text{EFTER}} - \text{Utsläpp}_{\text{FÖRE}}$

Utsläpp från spårtrafik där både pendeltågen och tunnelbanan körs med miljöel:
 $(124\,786 \text{ pkm} * 3,89 \text{ kWh/pkm} + 90\,121 \text{ pkm} * 3,46 \text{ kWh/pkm}) * 5,164 \text{ g/kWh} = 4,20 \text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$

Utsläpp från personbilstrafik:
 $204\,047 \text{ pkm} * 0,42 \text{ l/pkm} * 2\,379,486 \text{ g/l} + 90\,121 \text{ pkm} * 0,328 \text{ l/pkm} * 2\,764,019 \text{ g/l} =$
 $= 285,6 \text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$

Total besparing:
 $(4,20 - 285,6) \text{ ton CO}_2\text{-ekv.} = - 281,4 \text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$

Det ökade antalet infartsparkeringar hade sin fulla effekt under våren 2006 men effekten redovisas som om det var för år 2005 dvs. på samma sätt som för Avgifter på vägtrafiken (se avsnitt 4.2.2).

DATAUNDERLAG

	ENHET	2005	2006	KOMMENTAR	KÄLLA
Totalt antal parkeringsplatser på våren för resp. år	[antal]	9 973	12 843	SL + Stockholm Parkering	
Genomsnittligt antal parkerade fordon per månad på våren för resp. år.	[antal]	7 751	9 559	SL + Stockholm Parkering	
Andel parkerade på infartsparkering som utnyttjar kollektivtrafik	[%]	90	-	-	[2]
Producerade personkilometer pendeltåg	[pkm]	1 114		Miljoner km	[4]
Producerade personkilometer tunnelbana]	[pkm]	1 541		Miljoner km	[4]
Beläggingsgrad personbil	[%]	0,25	-	=(1,27 personer/bil) / (5 platser/bil)	[5]
Beläggingsgrad tunnelbana	[%]	0,36	-		[4]
Beläggingsgrad pendeltåg	[%]	0,26	-		[4]
Bränsleförbrukning Bensinbil	[l/km]	0,105			
Bränsleförbrukning Diesebil	[l/km]	0,082			
Energiförbrukning tunnelbana	[kWh/km]	1,4			
Energiförbrukning pendeltåg	[kWh/km]	0,9			
Utsläpp CO ₂ -ekv. Bensin E5	[g/l]	2 379,468			
Utsläpp CO ₂ -ekv. Diesel	[g/l]	2 764,019			
Utsläpp CO ₂ -ekv. Miljöel	[g/kWh]	5,164			
Andel bensinbilar i Sverige	[%]	95		2004	[6]
Andel dieslbilar i Sverige	[%]	4,8		2004	[6]

FELKÄLLOR

0,2 % av bilparken finns inte med i beräkningen men antas ha marginell effekt.

Jämförelsen av att likställa sträcka mot sträcka stämmer inte men är inte en överskattning då kollektivtrafiken genom staden är väl utbyggd.

DISKUSSION & JÄMFÖRELSE MED TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT

I tidigare beräknade uppskattningar om projektets effekt uppskattades att 3000 nya parkeringsplatser skulle byggas samt att beläggingsgraden skulle vara 95 % vilket gjorde att projektets potential överskattades.

KÄLLOR

- [1] – Stockhomsförsökets effekter på utnyttjandet av infartsparkeringar i Stockholms län. Trivector rapport 2006:53
 [2] – SL:s hemsida
 [3] - RUFS 2001
 [4] - SL årsberättelse 2005
 [5] - HoloOptics
 [6] – Däckinfo, hemsida
 [7] – Bo, Lövgren, Stockholm parkering

SAMHÄLLSEKONOMISK- OCH MILJÖNYTTA

I snitt kostar en markparkering med god standard mellan 15 000 – 25 000 kr (20 000 väljs ty medelvärde) vilket innebär att de 2870 parkeringsplatser som byggts mellan våren 2005 och hösten 2006 kostat totalt 57 400 000 kr. Avskrivningstiden är 20 år och på 75 % av produktionskostnaden och avkastningskravet per plats är 5 %/år. Driftskostnader för parkeringsplatserna har inte tagits med. [7]

KOSTNADER	VÄRDE		
Investering [kr]	43 050 000	57 400 000 * 0,75	
Avkastningskrav [%]	5 %	Per plats	
Avkastning/år [kr/år]	2 870 000	20 000 * 0,05 * 2870	
Investeringens livslängd t [år]	20		
Real diskonteringsränta r [%]	4		
Annuitetsfaktor a	0,0736	$a = [r*(1+r)^t] / [(1+r)^t - 1]$	r uttrycks decimalt
SUMMA			ÅRLIG KOSTNAD
Årliga kostnaden	Årliga kostanden = Investeringen * Annuitetsfaktorn - Avkastningskrav		300 000 kr/år

KONSEKVENSER AV GENOMFÖRD ÅTGÄRD	MÄNGD	OMRÄKNINGSFAKTOR	ÅRLIG NYTTA
Minskade utsläpp av CO ₂ -ekv. per år	284,1 ton/år	1,50 kr/kg	426 000kr/år
SUMMA			
Effekter som värderas i kronor			426 000 kr/år

4.3. Projekt som avbrutits eller ej längre aktuella

4.3.1. Biogasdrivna passagerarfärjor

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	2005/2006 (Miljömiljarden)
STATUS:	Avbrutet
ÅTGÄRDSÄGARE:	Stockholms stad, SL, Nacka kommun, Lidingö kommun Hammarby sjöstad samt fastighetsbolag

Stockholms stad i samarbete med grannkommunerna och intresserade företag har sedan 2000 arbetat för få till stånd färjetrafik för pendeltrafik mellan Liljeholmen, Hammarby sjöstad, Nacka Strand, Lidingö och centrala Stockholm. Inriktningen har varit passagerarfärjor, så kallade Sjöbussar, drivna med biogas. Sjöbussarna är tänkta att komplettera tunnelbanan och busstrafik och ingå i ordinarie kollektivtrafik i länet.

Våren 2005 fick Trafikkontoret i uppdrag med medel ifrån Miljömiljarden att driva projektet vidare om 3 biogasfärjor i trafik på 2 år. Projektet avbröts hösten 2006 innan projektet gett effekt. [1]

Sedan år 2004 trafikerar en färja dagligen sträckan mellan Hammarby sjöstad och Södermalm och trafik finns mellan Lidingö, Nacka Strand och Stockholm.

PRIMÄR VERKAN:	Ökat trafikarbete med färja och därmed ökad biogasanvändning och därmed utsläpp
SEKUNDÄR VERKAN:	Minskat trafikarbete med personbil och kollektivtrafik
INDIREKT VERKAN:	Ingen

	2005	2030/2050
BERÄKNAD EFFEKT:	-	-
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	900 ton/år	800 ton/år
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:	-	-
EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTALLNING:	-	-
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning, Ingen övergödning	

KOSTNADER

165 Mkr budgeterades ifrån Miljömiljarden varav merparten aldrig hann användas innan projektet avbröts. [1]

KOSTNADSEFFEKTIVITET

-

SAMHÄLLSEKONOMISKA KONSEKVENSER

-

BERÄKNINGSMETOD

Ingen effekt finns att räkna på då projektet avbrutits innan trafikeringen med färjorna inletts. Tidigare beräkningar av uppskattad potential finns redovisad i *"Revidering av Stockholms stads handlingsprogram mot växthusgaser" 2002, K-Konsult.*

ÖVRIGT

Innan Trafikkontoret tog över projektet drevs projektet i privat regi (fastighetsbolag, Nacka kommun, Lidingö kommun m.fl.) med stöd ifrån Stockholms stad. Mellan år 2000-2001 utgick LIP-bidrag för projektering av sjöbussarna. [1]

KÄLLOR

[1] – Andreas Burghauser, Trafikkontoret – telefonkontakt

4.3.2. Ombyggnad av befintliga färjor

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	-/-
STATUS:	Ej Genomfört, Ej aktuellt
ÅTGÄRDSÄGARE:	-

Projektets syfte var att undersöka och om möjligt genomföra om eldrivna färjor skulle kunna användas i Djurgårdstrafiken. Laddningsstationer skulle installeras vid terminalerna, där djurgårdsfärjorna ligger minst halva tiden. De färjor som inte kan drivas med el byggs om för biogasdrift. Till år 2050 kan alla färjor i hamntrafiken vara el-, biogas-, eller etanoldrivna. Pga. bl.a. problem med säkerheten och reglering kring ombyggnad av färjorna övergavs projektets ursprungliga ide/fick projektet en annan inriktning.

Waxholmsbolaget (ägt av Stockholms läns landsting) blandar numera in RME i dieseln och genom en satsning på jämnare farthållning kan upp till 7 % bränsle sparas i skärgårdstrafiken, mycket beroende på väderlek och årstid. Idag är Djurgårdsfärjorna ungefär lika bränsleeffektiva som en stadsbuss. I framtiden kan dieseln framställas syntetisk och tunga alkoholer kan komma att blandas in. [1]

PRIMÄR VERKAN:	Ersätta diesel med miljöel
SEKUNDÄR VERKAN:	Ingen
INDIREKT VERKAN:	Ingen

	2005	2030/2050
BERÄKNAD EFFEKT	-	-
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	140 ton/år	700 ton/år
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:	-	-
EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTALLNING:	-	-
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning, Ingen övergödning	

KOSTNADER

-

KOSTNADSEFFEKTIVITET

-

SAMHÄLLSEKONOMISK- OCH MILJÖNYTTA

-

BERÄKNINGSMETOD

Beräkningar för den tidigare uppskattade effekten finns i HoloOptics s.36.

KÄLLOR

[1] – Indrek Pöldma, miljö- och teknikansvarig, Waxholmsbolaget

4.4. Projekt där effekt kommer efter 2005

4.4.1. Energicentrum – Inventering och effektivisering av stadens egen energianvändning

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	1 mars 2006/31 december 2008
STATUS:	Påbörjat
ÅTGÄRDSÄGARE:	Stockholms stad – Miljöförvaltningen, SISAB, Fastighetskontoret

En effektivare och mer hållbar energianvändning är av strategiska frågor som har stor betydelse för både ekonomi och miljö. Potentialen för energieffektivisering av byggnader har i bland annat studier från Energimyndigheten visat sig ligga på mellan 15 och 60 %. Stockholms stad köper idag in 2,7 TWh energi för värme, kyla och el vilket motsvarar ungefär lika många miljarder kronor. Det finns alltså en stor potential att spara både pengar och miljö utan att för den skull ge avkall på inomhusmiljön eller andra funktioner. En effektivare och hållbarare energianvändning har också betydelse för Stockholms tillväxt. En minskad energianvändning ger lägre kostnader för hushållens boende och stadens lokaler, vilket frigör resurser för konsumenterna.

Energicentrums mål och verksamhet

Energicentrum ska i samarbete med stadens förvaltningar och bolag som förvaltar/hyr/äger fastigheter effektivisera energianvändningen i med i genomsnitt 10 % under projektiden. Energicentrum kommer att erbjuda olika typer av tjänster och paketlösningar för berörda förvaltningar och bolag för att hjälpa till att hitta de metoder för genomförande som passar dem bäst.

Förvaltningarnas och bolagen arbete

Kontinuerligt arbete pågår bland stadens verksamheter. Med början 2005 har ett femtontal projekt påbörjats med finansiering från Miljömiljarden för att effektivisera energianvändningen eller avveckla oljepannor. Under 2006 tillkom projekt med solceller särskild finansiering från staten och staden.

PRIMÄR VERKAN:	Minskad energianvändning
SEKUNDÄR VERKAN:	
INDIREKT VERKAN:	

	2005	2030/2050
BERÄKNAD EFFEKT:	<i>Projektet har inte gett effekt ännu</i>	
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	20 - 40 000 ton/år	20 - 40 000 ton/år
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:	-	
EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTÄLLNING:		
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	Begränsad klimatpåverkan, God bebyggd miljö,	

KOSTNADER

12,3 Mkr i bidrag från Miljömiljarden

KOSTNADSEFFEKTIVITET

-

SAMHÄLLSEKONOMISKA KONSEKVENSER

2 heltidstjänster och en ½ tidstjänst under projektperioden.

ÖVRIGT

Aktiviteter 2006 – 2007

Inledningsvis prioriteras ett fåtal arbetsuppgifter. I ett första steg tas ett verktyg för energistatistik fram för stadens räkning så att fastighetsägarna ska kunna leverera relevanta uppgifter och underlag så att de kommande energideklarationerna svarar upp mot både SCBs och stadens krav på uppföljning.

Parallellt etableras kontakt med målgrupperna i staden samt viktiga energiaktörer. Arbetet har också inletts med fem stadsdelar som sett ett stort behov av att genomföra energikartläggningar för att se i vilken ordning åtgärder ska genomföras för att minska kostnaderna för energianvändningen i sina skolor.

Energicentrum planerar också att genomföra aktiviteter för att underlätta implanteringen av energideklarationer i byggnader som under hösten 2006 påbörjas i flerbostadshus och specialfastigheter. Eftersom det från EU finns speciella medel avsatta för just energieffektivisering och implementering av förnyelsebara bränslen ska Energicentrum även se över om det finns lämpliga EU-projekt som kan finansiera delar av arbetet.

KÄLLOR

[1] - Tjänsteutlåtande Miljöförvaltningen – Anmälan om inrättande av stadens Energicentrum DNR 2005-006577-212

[2] - Energicentrum – Projektplan 2006-05-02

4.4.2. Energieffektiva fastigheter – energirådgivning och egenkontroll för små fastighetsägare

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	Februari 2005/31 december, 2007
STATUS:	Pågående
ÅTGÄRDSÄGARE:	Miljöförvaltningen

Det från början planerade projektets avsikt var att i samarbete med större fastighetsägare stimulera fastighetsägare och byggherrar att göra investeringar som minskar den energirelaterade miljöbelastningen från flerbostadshus och lokaler genom miljömärkning, gemensam upphandling och investeringsstöd. Medel söktes från Klimp, men beviljades inte. Projektet ändrade form och riktade sig till mindre fastighetsägare och man beviljades bidrag ifrån staden miljömiljard och KLIMP för det nya projektet.

Energirådgivning och egenkontroll för små fastighetsägare

Projektet vänder sig till fastighetsägare eller bostadsrättsföreningar som vill minska energianvändningen i fastigheten. Energin står för ca 20-40 % av kostnaden för fastigheten, genom att minska energianvändningen minskar kostnaderna och miljön kan förbättras. Projektet utbildar fastighetsägare eller medlemmar ur bostadsrättsföreningen vid totalt 4-5 tillfällen. Som del i utbildningen ingår att anlita en konsult för att göra en energiinventering av fastigheten och genomföra de åtgärder konsulten föreslår, om så görs delas bidrag om 30 % av konsultkostnaden ut. Ett fåtal är ingång med inventering och åtgärder eller letar konsulter, dock har inga bidrag betalats ut. Många avvaktar i väntan på EU direktivet om Energiinventering av fastigheter. Utbildningen har fått positiv respons ifrån deltagarna som även fått ökad medvetenhet om risker i fastigheten, de förebygger problem och har fått ett ökat ansvarstagande för sin fastighet.

Ingen beräkning av projektets effekt har kunnat göras då underlag saknas. Redovisning av i samband med projektet genomförda åtgärder kommer under 2007 då möjligtvis effekt skulle kunna beräknas. [1] Tidigare uppskattade effekt bygger på det tidigare projektet.

PRIMÄR VERKAN:	Minskad energianvändning i fastigheter
SEKUNDÄR VERKAN:	
INDIREKT VERKAN:	

	2005	2030/2050
BERÄKNAD EFFEKT:	-	-
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	-	-
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:	-	
EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTALLNING:	-	
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	Begränsad klimatpåverkan, Bara naturlig försurning, Skyddande ozonskikt, Säker strålmiljö, Ingen övergödning	

KOSTNADER

2 Mkr från KLIMP varav 1,8 ska delas ut som bidrag. 2,0 Mkr från Miljömiljardsprojektet Klimatkampanj.

KOSTNADSEFFEKTIVITET

Underlag saknas för att göra en kostnadseffektivitetsanalys

SAMHÄLLSEKONOMISK- OCH MILJÖNYTTA

Underlag saknas för att bedöma samhälls- och miljönytta.

BERÄKNINGSMETOD

Beräkningsunderlag saknas.

ÖVRIGT

Från september 2005 då utbildningarna startade har totalt fram till november 2006 959 utbildningstillfällen hållits, varav merparten under 2006 (638st), målet var 800 st. Uppskattningsvis har ca 240 personer gått utbildningen varav två grupper är fortfarande igång (dec 2006). Ingen utbildning planeras till våren 2007.

KÄLLOR

[1] – Ulrika Persson, Miljöförvaltningen, telefonkontakt

4.4.3. Införande av diesel med 2 – 5 % RME

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	Åtgärden under utveckling
STATUS:	Pågående
ÅTGÄRDSÄGARE:	Bränslebolagen

RME är ett bibränsle bestående av rapsolja blandat med metanol och rapsmetylester. Genom inblandning av upp till fem procent RME i diesel påverkas bränslets egenskaper gynnsamt. Vissa oljebolag har sedan några år blandat in två procent RME i diesel. Från den 1 augusti 2006 blandar de flesta av de stora bränslebolagen sin diesel med en inblandning av 5% RME.

PRIMÄR VERKAN:	Ökade utsläpp från produktion och transport av RME
SEKUNDÄR VERKAN:	Minskade utsläpp från dieselbränslen
INDIREKT VERKAN:	

	2005	2030/2050
BERÄKNAD EFFEKT:	-	
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	5 200 ton/år	3 000 ton/år
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:		
EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTÄLLNING:	-	
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	Begränsad klimatpåverkan	

KOSTNADER

-

KOSTNADSEFFEKTIVITET

-

SAMHÄLLSEKONOMISKA KONSEKVENSER

-

BERÄKNINGSEXEMPEL

Följande beräkningsexempel skulle kunna göras om all diesel i Stockholms län volymsinblandades med antingen 2% RME eller 5% RME.

Beräkningarna byggs på en undersökning av användningen av diesel i Stockholms län som Miljöförvaltningen låtit Miljöbyrån Eco plan genomföra. För att ta reda på effekterna i staden antas samma kvot för förbrukningen av bränslet gälla som för befolkningen.

Andel av länets befolkning som bor i staden: $771\,038 \text{ personer} / 1\,889\,945 \text{ personer} = 40,80\%$

Total mängd diesel i länet $410\,000 \text{ m}^3 = 410\,000\,000 \text{ l}$ [2]

Total mängd diesel i staden: $410\,000\,000 \text{ l} \times 0,4080 = 167\,280\,000 \text{ l}$

Totala utsläpp för ren diesel i staden:

$$167\,280\,000 \text{ l} \times 2\,764,019 \text{ g/l} = 462\,365,1 \text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$$

2 % - Volymsinblandning av RME

Total mängd RME som behövs för 2% volymsinblandning:

$$167\,280\,000 \text{ l} \times 0,02 = 3\,345\,600 \text{ l}$$

Totala utsläpp efter inblandning:

$$0,98 \times 462\,365,1 \text{ ton CO}_2\text{-ekv.} + 3\,345\,600 \text{ l} \times 1\,007,83 \text{ g/l} = 456\,489,6 \text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$$

Utsläpp_{EFTER} – Utsläpp_{FÖRE} = $456\,489,6 \text{ ton} - 462\,365,1 \text{ ton} = -5\,875,5 \text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$

5 % - Volymsinblandning av RME

Total mängd RME som behövs för 5% inblandning:

$$167\,280\,000 \text{ l} \times 0,05 = 8\,364\,000 \text{ l}$$

Totala utsläpp efter inblandning:

$$0,95 \times 462\,365,1 \text{ ton CO}_2 \text{ ekv.} + 8\,364\,000 \text{ l} \times 1\,007,83 \text{ g/l} = 447\,676,3 \text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$$

Utsläpp_{EFTER} – Utsläpp_{FÖRE} = $447\,676,3 \text{ ton} - 462\,365,1 \text{ ton} = -17\,688,8 \text{ ton CO}_2\text{-ekv.}$

DATAUNDERLAG

	ENHET	2003	2005	KOMMENTAR	KÄLLA
Befolkning Stockholms stad	[personer]		771 038		[1]
Befolkning Stockholms län	[personer]		1 889 945		[1]
Såld mängd diesel i Stockholms län	[m ³]		410 000		[2]
Utsläpp CO ₂ -ekv. Diesel	[g/l]		2 764,019		
Utsläpp CO ₂ -ekv. RME	[g/l]		1 007,83		

FELKÄLLOR

Fördelningen mellan stad och län är en förenkling då det inte finns några mer precisa data för bränsleförbrukningen per person annat än för personbilar och år.

KÄLLOR

[1] - Befolkning i Stockholms stad respektive län 2005

http://www.scb.se/templates/tableOrChart____159261.asp

[2] - PM förbrukat fordonsdrivmedel i Stockholms län, Miljöbyrån Ecoplan

4.4.4. Klimatjakten för stadens verksamheter och företag

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	2005/2007
STATUS:	Pågående
ÅTGÄRDSÄGARE:	Stockholms miljöförvaltning

Klimatjakten är en lagtävling för förvaltningar och företag i Stockholms stad. Syftet med tävlingen är att få till stånd en bestående förändring i beteende som kan spara både pengar och minska utsläppen av växthusgaser. Tävlingsmomentet ska stimulera till nyfikenhet, diskussioner, kunskap och handling i klimatfrågan men även öka känslan av sammanhållning och ge upphov till en bättre kommunikation.

Varje lag löser kunskapsfrågor, bedömningsfrågor, korsord och rebusar samt utför uppdrag och åtgärder för som bidrar till att minska utsläppen av växthusgaser i staden. Tävlingen fokuserar på trafik- och energiområdet.

2006 genomfördes en testomgång med 15 bolag och förvaltningar och 2007 utökas tävlingen sedan till ca 100 lag från staden och privata företag.

Efter tävlingens genomförande är målet att jakten på klimatvinster ska fortsätta inom förvaltningarna och företagen.

Projektet är ett delprojekt inom projektet klimatkampanj – sätt ögon på växthuseffekten.

PRIMÄR VERKAN:	Minskad klimatpåverkan inom förvaltningar och företag
SEKUNDÄR VERKAN:	
INDIREKT VERKAN:	Möjlighet till stora spridningseffekter med goda exempel

	2005	2030/2050
BERÄKNAD EFFEKT:	-	
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	1 000 ton/år	1 000 ton/år
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:		
EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTÄLLNING:	-	
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning	

KOSTNADER

1,5 Mkr från miljömiljarden genom projektet Klimatkampanj [3]

KOSTNADSEFFEKTIVITET

-

SAMHÄLLSEKONOMISKA KONSEKVENSER

-

DISKUSSION & JÄMFÖRELSE MED TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT

CO₂ besparingar i samma storlek som företagens miljödiplomerings antas. [1]

ÖVRIGT

Inga beräkningar för minskade utsläpp av koldioxid har gjorts ännu då den stora tävlingen inte är avgjord.

KÄLLOR

[1] - Revidering av Stockholms handlingsprogram s 59

[2] - www.stockholm.se/upphandling -> Miljöanpassad upphandling -> Delprojektet

[3] - Miljömiljarden – beskrivning av delprojekt klimatkampanj för stadens verksamheter och företag

4.4.5. Smart kort

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	
STATUS:	Pågående
ÅTGÄRDSÄGARE:	SL, Miljöbilar i Stockholm

Framtidens SL-biljett finns på ett laddningsbart, smart kort. En första etapp av systemet är i bruk vintern 2006 och under senhösten 2007 väntas system med smart kort vara i full gång. Kortet har ett inbyggt chip som kan lagra en stor mängd information. Miljöbilar i Stockholm har tagit fram ett kortsystem som kan användas mellan taxi och bilpool. En tänkbar åtgärd är att möjliggöra en sammankoppling så att det smarta kortet kan användas både i kollektivtrafik och för taxiresor, användning av bilpool och vid hyra av miljöbil.

PRIMÄR VERKAN:	Ökat trafikarbete med kollektivtrafik
SEKUNDÄR VERKAN:	Minskat trafikarbete med personbil
INDIREKT VERKAN:	Ingen

	2005	2030/2050
BERÄKNAD EFFEKT:	-	
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	150 ton	1 500 ton
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:	-	
EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTÄLLNING:	-	
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	-	

KOSTNADER

–

KOSTNADSEFFEKTIVITET

–

SAMHÄLLSEKONOMISK- OCH MILJÖNYTTA

–

BERÄKNINGSMETOD

Då systemet ej igång kan ingen beräkning av effekt göras. För tidigare uppskattad effekt se HoloOptics s.33.

ÖVRIGT

SL kallar systemet för *SL Access* och kortet för *Smart card*.

Kortet är sådant att 2 biljettsystem kan användas och man kan även ha en ytterligare tjänster såsom att kortet kan användas som betalkort i vissa sammanhang. Således finns stora möjligheter att koppla samman SL:s kort med t ex taxi och bilpooler.

SL vill dock se att systemet funkar fullt ut innan andra tjänster införlivas med kortet men uppger att man söker och önskar sådana. I februari 2007 ska SL ha ett första möte med sådana aktörer som kan tänkas vara intressanta att ha med.

KÄLLOR

[1] – Tomas Fransson, projektledare för *SL Access*, telefonkontakt

4.4.6. Stockholm Mobilitet - Mobilitetscentrum för hållbara resor och transporter

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	2005/2008
STATUS:	Pågående
ÅTGÄRDSÄGARE:	Trafikkontoret, Miljöförvaltningen, Aktörer inom transportsektorn

Stockholm mobilitet fokuserar på att skapa ett hållbart resande i Stockholm eftersom trafiken idag står för den största delen av koldioxidutsläppen. Syftet är att genom en rad olika projekt och åtgärder förbättra utnyttjandet av infrastrukturen och på så sätt effektivisera trafiken med bil, cykel, kollektivtrafik och till fots. Tre delprojekt med olika inriktning ska hjälpa till i praktiken.

Delprojekt Bilpool – Att ansluta sig till en bilpool är idag ett av de mest effektiva sätten att minska antalet bilar i vägnätet och kan spara stora kostnader för både företag och privatpersoner. Bilpoolsbilarna är moderna miljöbilar med god komfort och prestanda.

Delprojekt Cykel – Delprojektet syftar till att underlätta för människor att cykla och att förbättra miljön för cyklister i staden. Projektet ska bidra till en bättre cykelinfrastruktur, öka informationen om cykelvägar och förbättra säkerheten för cyklister och andra trafikanter genom att öka kunskapen om cyklisternas behov.

Delprojekt Företagens resor och transporter – Företag kan spara både pengar och minska utsläppen till miljön genom att förbättra sina resvanor och transporter. Projektet erbjuder företag verktyg och stöd för att skapa mer resurseffektiva transporter, arbets- och tjänsteresor vilket innebär mindre trängsel på vägarna och i förlängningen en bättre miljö.

PRIMÄR VERKAN:	Minskade utsläpp pga minskat trafikarbete
SEKUNDÄR VERKAN:	
INDIREKT VERKAN:	

	2005	2030/2050
BERÄKNAD EFFEKT:	-	
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	3 000 ton/år	3 000 ton/år
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:		
EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTALLNING:	-	
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Ingen övergödning, Bara naturlig försurning, God bebyggd miljö	

KOSTNADER

Bidrag Miljömiljarden 5,4 Mkr kr
Bidrag KLIMP 1,35 Mkr kr [1]

ÖVRIGT

Projektet startade i slutet av 2005 och har inte hunnit ha någon effekt inom ramen för handlingsprogrammet

KÄLLOR

[1] – Stockholm mobilitet

4.5. Projekt där effekt inte kunnat beräknas pga avsaknaden av underlag

4.5.1. Befrämja cykelåkandet

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	-/-
STATUS:	Pågående
ÅTGÄRDSÄGARE:	Vägverket och Trafikkontoret

Befrämja cykelåkandet är ett samlingsnamn för alla projekt som syftar till att öka användningen av cykel. Bland dessa finns Vägverkets "Cykla till jobbet-" kampanjer, Bike- and ride, Park- and- ride, utbyggnad av regionala cykelstråk samt stadens utbyggnad och skyltning av cykelbanor. Under programperioden har cykelbanor och cykelfält byggts ut i framförallt innerstaden. Stockholms cykeldag arrangeras årligen kring världsmiljödagen 5 juni av Vägverket, Trafikkontoret, Cykelfrämjandet, Svenska Naturskyddsföreningen med flera.

Antalet cyklister i staden har ökat i staden i alla de snitt Trafikkontoret mäter i, från ca 15 000 till ca 22 000 mellan 2001-2006 [1] i det så kallade innerstadssnittet. Minst har cyklisterna ökat längst huvudgator. Inga mätningar med avseende på koldioxid har gjorts utan fokus har lagts på att öka säkerheten och framkomligheten.

PRIMÄR VERKAN:	Ökat trafikarbete med cykel
SEKUNDÄR VERKAN:	Minska trafikarbete med kollektivtrafik och personbil
INDIREKT VERKAN:	

	2005	2030/2050
BERÄKNAD EFFEKT:	-	
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	1 000 ton/år	2 900 ton/år
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:		
EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTÄLLNING:	-	
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning, Giffri miljö, Ingen övergödning, Levande sjöar och vattendrag, Grundvatten av god kvalitet, Levande skogar, Ett rikt odlingslandskap, God bebyggd miljö	

KOSTNADER

-

KOSTNADSEFFEKTIVITET

-

UPPSKATTNING AV SAMHÄLLSEKONOMISK NYTTA

-

KÄLLOR

[1] - Gång och cykeltrafiken i Stockholms län, Trivector rapport 2006:50

4.5.2. Energirådgivning

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	2003/
STATUS:	Pågående
ÅTGÄRDSÄGARE:	Kommunförbundet Stockholms län, Stockholms stad

Den kommunala energirådgivning är kostnadsfri rådgivning för hushåll, företag och organisationer, som inrättades hösten 2003. Rådgivningen finns i totalt 25 kommuner och syftet är att förmedla kunskap om förändrad energianvändning i framför allt lokaler och bostäder.

Energirådgivningen innefattar åtgärder för minskad energianvändning, ökad energieffektivisering och ökad andel förnyelsebara energikällor. I första hand är insatserna riktade mot uppvärmning och elanvändning, men har även med koppling till transporter och livsstil.

Det leder till ökad medvetenhet om energianvändning, miljöpåverkan och relaterade kostnader. Energirådgivningen innefattar ej besiktningsverksamhet. [1]

Energirådgivningen arbetar genom telefonrådgivning och information på en egen webbplats, www.energiradgivningen.se. Miljöförvaltningen har arbetat för att utveckla uppsökande arbetsmetoder gentemot allmänhet via stadsdelarnas Agenda 21 verksamhet och direkt till villa- och fastighetsägare. Till de senare har Klimp-medel erhållits 2006 - 2009.

PRIMÄR VERKAN:	Minskad energianvändning
SEKUNDÄR VERKAN:	Ökad användning av miljöel
INDIREKT VERKAN:	

	2005	2030/2050
BERÄKNAD EFFEKT:	-	-
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	0	40 000 ton/år
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:		
EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTÄLLNING:		
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning, Ingen övergödning, Levande skogar	

KOSTNADER

410 000 kr/år bidrag från energimyndigheten. 75 % tjänst från miljöförvaltningen.

KOSTNADSEFFEKTIVITET

-

UPPSKATTNING AV SAMHÄLLSEKONOMISK NYTTA

75 % tjänst från miljöförvaltningen

SAMHÄLLSEKONOMISK- OCH MILJÖNYTTA

-

DISKUSSION & JÄMFÖRELSE MED TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT

Projektet har gjort en särskild utvärdering av ett delprojekt som fokuserat på småhusägare med oljepannor där ett alternativt sätt till traditionell energirådgivning testats. Istället för traditionell energirådgivning där småhusägaren själv skulle ha ringt gjordes en aktiv insats där hus med registrerade oljecisterner och därmed förmodad oljeuppvärmning kontaktades via brev. Ett callcenter ringde sedan till hushållen och genomförde telefonintervjuer med 725 av totalt 1 030 st. Av dessa hade 594 fortfarande oljeuppvärmning och 263 hade planer på att byta till en annan form av uppvärmning. 249 personer ville bli kontaktade av energirådgivare och 287 ville få skriftlig information. Information skickades ut och kontakter togs därefter.

Under hösten 2006 har detta lett till att 107 personer fått energirådgivning och 55 ställt upp på en mer detaljerad intervju. Av dessa har 38 % genomfört åtgärder och 48 % planerar att genomföra åtgärder med sitt värmesystem. Även frågor om energieffektiviseringsåtgärder ställdes och där blev svaren att 24 % redan genomfört åtgärder och att ytterligare 24 % tänkte genomföra åtgärder. Generellt sett har rådgivningen upplevts positivt eller mycket positivt och har bidragit till att hushållen genomfört åtgärder som de i annat fall inte skulle ha gjort. [2]

ÖVRIGT

En gemensam utvärdering för energirådgivningen för kommunerna i Stockholms län har gjorts där resultaten visar att intrycken varit positiva och att rådgivningen bidragit till att hushållen genomfört åtgärder som de i annat fall inte skulle ha gjort. [3]

KÄLLOR

[1] – Energirådgivningens hemsida, <http://www.energiradgivningen.se/>

[2] – Utkast till utvärdering av oljepanneprojektet

[3] – Henrik Spovin – miljöförvaltningen

4.5.3. Grönskande levande närsamhällen

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	2003/2006
STATUS:	Pågående
ÅTGÄRDSÄGARE:	Stadsdelsförvaltningarna i Norrmalm, Östermalm, Katarina-Sofia, Maria Gamla Stan, Kungsholmen, Älvsjö och Hässelby-Vällingby, Enskede-Årsta, Hägersten, Skarpnäck samt Huddinge Kommun

Flera stadsdelsförvaltningar i innerstaden drev under 1999 – 2001 ett gemensamt kretsloppsprojekt "Grönskande levande gårdar" och "En hållbar livsstil" i innerstaden inom ramen för Agenda 21. Huvudsyftet var livsstilsförändringar som kan bidra till förbättrad hälsa och en socialt och ekologiskt mer hållbar utveckling.

I samband med Handlingsprogrammet lämnades en projektansökan till Klimp med ovanstående Agenda 21-arbete som grund, men med inriktning på transporter och energi. Ansökan avslogs. Arbetet fortsätter dock under namnet "Grönskande levande gårdar och närsamhällen" inom ramen för ordinarie Agenda 21-verksamhet, men med mer allmän miljö och Agenda 21 inriktning. Man tar till vara tidigare erfarenheter och använder sig av det tidigare projektets metodik. *Som namnet antyder har arbetet utvidgats till att omfatta Agenda 21-processer i hela närsamhällen. Fler stadsdelar och andra kommuner har kommit med i samarbetet.

Projektets inverkan på växthuseffekten har minskat i jämförelse med projektförslaget och någon effekt kan inte beräknas. Tidigare uppskattad effekt bygger på KLIMP-ansökan, som avslogs, med en budget om 16,4 Mkr.

PRIMÄR VERKAN:
SEKUNDÄR VERKAN:
INDIREKT VERKAN:

	2005	2030/2050
BERÄKNAD EFFEKT:	-	-
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	500 ton/år	500 ton/år
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:		
EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTALLNING:	-	
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, God bebyggd miljö, Ett rikt odlingslandskap, Giffri miljö	

KOSTNADER
Ca 20 000 kr/år [1]

KOSTNADSEFFEKTIVITET
P.g.a. avsaknaden av underlag går det ej att göra en kostnadseffektivitetsanalys.

SAMHÄLLSEKONOMISK- OCH MILJÖNYTTA
Underlag för att skatta projektets samhällsekonomiska konsekvenser saknas.

BERÄKNINGSMETOD

Underlaget för att beräkna effekterna i form av minskande växthusgasutsläpp av projektet saknas.

DISKUSSION & JÄMFÖRELSE MED TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT

Effekterna av projektets tidigare och nuvarande effekt är ej jämförbara då de tidigare effekterna byggde på projektet "Grönskande levande gårdar" som var betydligt mer omfattande och mer inriktad på teman som medförde minskning av växthusgaser, exempelvis bilpool och energihushållande.

ÖVRIGT

Stadsdelarna har under det tidigare och nuvarande projektet byggt upp nätverk med samfälligheter i staden intresserade av dessa frågor.

Det tidigare projektet "Grönskande levande gårdar" visar att denna typ av projekt har stor potential för minskade utsläpp av växthusgaser samt så har en bra fungerande metodik skapats för denna typ av projekt.

KÄLLOR

[1] – Henrik Spovin, Miljöförvaltningen

4.5.4. Klimatkampanj – Sätt ögon på växthuseffekten

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	2004/2007
STATUS:	Pågående
ÅTGÄRDSÄGARE:	Miljöförvaltningen

Kommunfullmäktige har uppdragit åt Miljöförvaltningen att informera om växthuseffekten och vad som görs i Stockholm för att motverka utsläpp av växthusgaser. Syftet är att öka uppmärksamheten kring behovet av att minska utsläppet av växthusgaser, samt att ge råd om enkla åtgärder hur stadens invånare och företagare kan bidra.

Naturvårdsverket drev 2002-2003 en nationell klimatkampanj kring kunskap och attityder. Stockholm fokuserar på kunskap och konkreta åtgärder, eftersom det pågår mycket konkret på det lokala planet, bland annat alla åtgärder i Handlingsprogrammet. Informationsarbetet sker därför åtgärdsinriktat. Följande åtgärder i Handlingsprogrammet genomförs helt eller delvis genom klimatkampanjen:

- Däcktryckskampanj
- Energirådgivning och egenkontroll för små fastighetsägare
- Klimat- och energirådgivning till Stockholms hushåll - Konsumera smartare
- Klimattävling för stadens verksamheter och privata företag
- KlimatAkuten – för högstadium och gymnasium

Dessutom görs allmänt informationsarbete i form av webbplats, utställningar, vykort, annonsering m.m. På webbplatsen finns Koldioxidprofilen där stockholmaren kan ta reda på hur mycket koldioxid som blir följden av livet i Stockholm.

PRIMÄR VERKAN:	Allmän medvetenhet om klimatfrågan ger generella minskningar av utsläppen av växthusgaser
SEKUNDÄR VERKAN:	
INDIREKT VERKAN:	

	2005	2030/2050
BERÄKNAD EFFEKT:	-	
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	1 000 ton/år	1 000 ton/år
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:		
EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTÄLLNING:	-	
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning, Ingen övergödning	

KOSTNADER

15,8 Mkr (inkl. 275 000 från KLIMP) varav 2,5 Mkr är projektets kostnader hittills
 Dock är kostnaderna fördelade på de 4 delprojekten enligt 1,5 Mkr till Klimatjakten, 2,2 Mkr till Energirådgivning och egenkontroll, 2,5 Mkr till Konsumera smartare, 3,1 Mkr hittills till Klimataktuten (inom projektet Miljöundervisning) samt 3,2 Mkr till Däcktryckskampanjen.

KOSTNADSEFFEKTIVITET

–

SAMHÄLLSEKONOMISKA KONSEKVENSER

–

ÖVRIGT

Projektets funktion är att sprida information om klimatfrågan. Ingen utvärdering av effekt har dock gjorts.

4.5.5. Miljöundervisning – Ungdomar och klimatfrågan

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	2004/2008
STATUS:	Pågående
ÅTGÄRDSÄGARE:	Miljöförvaltningen, Utbildningsförvaltningen, Naturhistoriska Riksmuseet

Klimatakuten

Klimatakuten startade i januari 2005 och vars syfte är att medvetandegöra elever om de ekologiska, ekonomiska och sociala effekterna av växthuseffekten. Både kommunala skolor och friskolor erbjuds deltagande. Klimatakuten utbildar främst lärare för att få in klimatfrågan i alla ämnen och inte bara de naturvetenskapliga ämnena. På skolorna har eleverna och lärare möjlighet att inventera skolans energiförbrukning mha. en checklista *Energikollen* och även föreslå förbättringar för att minska energiförbrukningen. Inom Klimatakuten hålls *Klimatkonferensen* (tidigare Klimatparlamentet) i november 2005 och 2006 på Naturhistoriska riksmuseet med elever ifrån högstadiet och gymnasieskolan vilket har som syfte att ge ökat engagemang och ökad kunskap hos ungdomar, lärare och övrig personal på högstadie- och gymnasienivå. [1]

Uppdrag: Klimat

Parallellt genomför Naturhistoriska riksmuseet den permanenta utställningen "Uppdrag klimat" som invigdes 2004 och väntas fortsätta till 2010. Utställningen riktar sig främst till högstadie- och gymnasieelever och ska ge ökad förståelse för hur människan påverkar klimatet, ledord för utställningen är delaktighet, kreativitet och framtidstro. Utställningen har 300 000 besökare per år. [2]

Miljölaboratorium/Miljöbussen

Miljöbussen är en webbaserad portal för elever i årskurs 8-9 som skall kunna användas i undervisningen på skolorna i miljö- och hållbarhetsfrågor. Tanken är att genom ökad kunskap ska eleverna få ökad förståelse för konsekvenserna för miljön av sin dagliga val av sina resor, köp, mat och boende. Webbplatsen lanseras i januari 2007 och ska vara uppe i 3 år. [3]

PRIMÄR VERKAN:	Ökad kunskap och medvetenhet om klimatfrågan
SEKUNDÄR VERKAN:	
INDIREKT VERKAN:	

	2005	2030/2050
BERÄKNAD EFFEKT:	-	
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	200 ton/år	200 ton/år
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:	-	
EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTÄLLNING:	-	
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	Positiv för alla miljömål	

KOSTNADER

Kostnaden för miljöundervisning på museer under perioden 2003-2006 är ca 10,6 Mkr. Klimatakuten har fått bidrag ifrån Miljömiljarden, för 2005 ca 1,4 Mkr och 2006 1,7 Mkr. Medel finns fram till februari 2008. Miljölaboratorium/Miljöbussen har erhållit 6 Mkr från Miljömiljarden.

KOSTNADSEFFEKTIVITET

-

SAMHÄLLSEKONOMISK- OCH MILJÖNYTTA

-

BERÄKNINGSMETOD

Inga beräkningar om projektets effekt har kunnat göras pga. avsaknaden av underlag. Tidigare beräkningar bygger på en energibesparing på 1 900 MWh, se Stockholms handlingsprogram mot växthusgaser s. 23.

ÖVRIGT

Genom Klimatakuten har 115 utbildats och därigenom har fler än 500 elever fått tagit del i problematiken kring klimatfrågan.

Klimatkonferensen samlar elever från olika delar av Stockholm och från olika inriktningar vilket kan ge en ökad förståelse och samhörighet mellan olika grupper i samhället.

KÄLLOR

[1] – Charlotta Hedvik, Miljöförvaltningen

[2] – Claes Engers, Naturhistoriska Riksmuseet

[3] – Tomas Lenneblad, Renhållningsförvaltningen

4.5.6. Sänkt skyltad hastighet i hela innerstaden 30 km/h

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	2005/
STATUS:	Pågående
ÅTGÄRDSÄGARE:	Trafikkontoret

Den 14 februari 2005 infördes zoner med 30 km/h i hela Stockholm. Zonerna omfattar bostadsområden. I samband med införandet genomfördes stora informationskampanjer som också upprepades ett par veckor senare. I projektet ingick inte några fysiska hinder för att dämpa hastigheten.

Trafikkontoret har utvärderat resultatet av projektet med fokus på fyra områden; trafiksäkerhet, framkomlighet, miljö och trygghet. Utvärderingen visar att hastigheten har sjunkit och att framkomligheten och restiderna inte påverkats nämnvärt trots hastighetssänkningen.

Arbetet med att bedöma miljöeffekterna är inte avslutat men effekterna bedöms som marginella. Den generella hastighetsminskningen som skett ger minskade utsläpp och minskade bullernivåer. [1]

PRIMÄR VERKAN:	Sänkt hastighet
SEKUNDÄR VERKAN:	Färre olyckor, bättre luftkvalitet, minskat buller
INDIREKT VERKAN:	

	2005	2030/2050
RESULTAT:	-	-
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	0	35 900 ton/år
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:		
EFFEKT REDOVISAD I SAMMANRÄKNING:	-	
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	God bebyggd miljö	

KOSTNADER

Merkostnader för SL ca 3 miljoner kronor
Kostnader för skyltar och målning av gator 5 miljoner kronor
Kostnader för information 5 miljoner kronor
Kostnader för utvärderingar 1 miljon kronor [2]

SAMHÄLLSEKONOMISK- OCH MILJÖNYTTA

-

BERÄKNINGAR

Projektets effekt på utsläpp av växthusgaser har inte utvärderats av Trafikkontoret.

KÄLLOR

[1] - Trafikkontorets utvärdering av projektet
http://www.stockholm.se/upload/Fackforvaltningar/Trafikkontoret/Pdf/Utvärdering%20av%2030-zoner_NY.pdf

[2] – Annika Feychting, Trafikkontoret

4.5.7. Sänkt skyltad hastighet på 90- och 70-väg

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	-/-
STATUS:	Delvis genomfört
ÅTGÄRDSÄGARE:	Vägverket

Vägverket har på försök ändrat den skyltade hastigheten på ett antal sträckor, två sträckor finns inom staden. Dock har hastigheten sänkts från 70 km/h till 50 km/h Västerbron och Centralbron av trafiksäkerhetsskäl.

Effekten av denna åtgärd beror dels på hur stor del av vägnätet som man sänker skyltad hastighet och i vilken omfattning man genomför den trafikövervakning som krävs för att den nya skyltade hastigheten efterlevs. Länsstyrelsen tar beslut om hastighetsbestämmelser på statliga vägar i länet [1], enligt uppgift från Länsstyrelsen har inga sträckor inom staden fått sänkt den skyltade hastigheten på 90- och 70-vägar [2]. Sträckor utanför staden (i länet) kan ha fått sänkt skyltad hastighet men underlag för en beräkning av utsläppsminskningen saknas.

PRIMÄR VERKAN:	Gynnsammare hastighet ger lägre bränsleförbrukning och utsläpp
SEKUNDÄR VERKAN:	
INDIREKT VERKAN:	Längre restid med personbil kan göra det enklare att öka kollektivtrafikens andel.

	2005	2030/2050
BERÄKNAD EFFEKT:	-	-
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	-	-
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:	-	-
EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTALLNING:	-	-
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:		

KOSTNADER

-

KOSTNADSEFFEKTIVITET

-

SAMHÄLLSEKONOMISK- OCH MILJÖNYTTA

-

KÄLLOR

[1] – Johan Backman, Länsstyrelsen Stockholms län, Trafikenheten – telefonkontakt

[2] – Stockholms läns författningssamling (01FS) år 2003-2005, finns tillgänglig på länsstyrelsens hemsida www.ab.lst.se

4.5.8. Väginformationscentral och www.trafiken.nu

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	2004/
STATUS:	Pågående
ÅTGÄRDSÄGARE:	Vägverket i samarbete med Trafikkontoret och SL

Trafiken.nu är en webbplats där trafikinformation om hela staden går att hitta. Trafikhändelser som förseningar i kollektivtrafik, vägarbeten, olyckor och vägslag går att hitta och uppdateras regelbundet. På de stora infartsstråken finns även kameror som visar trafiksituationen i realtid vilket syftar till att hjälpa trafikanter att undvika köer och totalt sett få trafiken att flyta bättre. Information och trafikplanerare för infartsparkeringar finns även för att underlätta för trafikanter som vill ställa bilen och använda kollektivtrafik. Stadens regionala cykelstråk finns som nedladdningsbara kartor på www.trafiken.nu.

Projektet har inte mätt sin effekt utifrån påverkan på växthuseffekten men har kunnat se att resvanor förändrats i form av byte av tid och rutt. Någon förändring av färdmedel har inte kunnat observeras.

PRIMÄR VERKAN:	Minskat trafikarbete
SEKUNDÄR VERKAN:	
INDIREKT VERKAN:	

	2005	2030/2050
RESULTAT:	-	
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	3 700 ton/år	3 700 ton/år
MÅLKONFLIKT MED ANDRA PROJEKT:		
EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTÄLLNING:		
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning, Ingen övergödning	

KOSTNADER

Totalt 2,4 Mkr/år jämt fördelat på de tre åtgärdsägarna. [1]

KOSTNADSEFFEKTIVITET

-

SAMHÄLLSEKONOMISKA KONSEKVENSER

-

DISKUSSION & JÄMFÖRELSE MED TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT

Tidigare innehöll även projektet Väginformationscentral där en reseplanerare skulle kunna uppskatta restiden i det nuvarande trafikläget. Projektet bedömdes inte kunna genomföras då den typ av data som behövdes inte kunde samlas in. [1]

KÄLLOR

[1] – Henrik Silfverstolpe, Trafikkontoret

4.5.9. Öka kollektivtrafikens marknadsandel från dagens 48 % till 55 %

Detta är samlad bedömning av möjligheterna att öka kollektivtrafikens marknadsandel av den totala persontrafiken och omfattar många åtgärder, varav ett flertal finns beskrivna som egna åtgärder.

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	-/-
STATUS:	Pågående
ÅTGÄRDSÄGARE:	SL, Banverket, Stockholms stad med flera aktörer

Att öka kollektivtrafikens marknadsandel kan t ex göras genom att öka utbudet och kvaliteten i kollektivtrafiken eller genom att införa trängselavgifter. Eftersom staden och regionen expanderar kommer även ett bibehållande av nuvarande marknadsandel att kräva åtskilliga åtgärder, bland annat att utbudet ökar fram till år 2050 med 30 – 40 procent. För att öka kollektivtrafikens marknadsandel är det känt att utbudet (i princip antalet sittplatskilometer) måste öka mer än trafikarbetet (personkilometer). För att kunna öka marknadsandelen från ca 48 procent till 55 procent krävs att utbudet ökar med ytterligare 10 –15 procent. För att åstadkomma detta måste ett stort antal samverkande åtgärder göras.

Under programperioden 2000-2005 har bland annat följande åtgärder gjorts, en del med stor påverkan, andra med liten eller marginell:

- Kortare restid/tätare trafik bl.a. med hjälp av nya Årstabron och nytt signalsystem.
- Bekvämare resa med t ex nya vagnar för pendeltåg, tunnelbana, Nockebybanan, bussar mm.
- En nya sträckning, utbyggnaden av tvärbanan till Hammarby Sjöstad
- Trängselskatt med förstärkning av kollektivtrafiken
- Effektivare trafik genom t ex ny knutpunkt Årstaberget, infartsparkering, effektivare byten.
- Kampanjer, bl.a. miljöanpassat resande, bilpooler, smart kort, rådgivning till företag.
- Minskad hastighet i staden till 30 km/h
- Sänkt skyltad hastighet på huvudleder
- Hastighetsövervakning

PRIMÄR VERKAN:	Ökat resande med kollektivtrafik
SEKUNDÄR VERKAN:	Minskat resande med personbil
INDIREKT VERKAN:	

	2005	2030/2050
BERÄKNA EFFEKT:	-	
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	0 ton/år	75 000 ton/år
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:		
EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTÄLLNING:	-	
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning, Ingen övergödning, God bebyggd miljö	

KOSTNADER

-

KOSTNADSEFFEKTIVITET

-

SAMHÄLLSEKONOMISK- OCH MILJÖNYTTA

-

BERÄKNINGSMETOD

Underlag saknas för att bedöma projektets effekt. Flera av åtgärderna som listas på föregående sida finns beskrivna som egna projekt.

ÖVRIGT

Mellan år 2000 och 2005 ökade SL sin marknadsandel över tullsnittet (mellan kl. 6 – 21) från 58 % till 61 % (oklart vilket snitt ökningen av marknadsandelen från 48 % till 55 % var tänkt att vara över). Utbudet i sittplatskilometer ökade även mellan åren 2003 och 2005 från 14 693 miljoner sittplatskilometer till 15 059 miljoner sittplatskilometer, under 2005 tillkom 375 miljoner sittplatskilometer som en del i Stockholmsförsöket och utökad kollektivtrafik. Borträknat de senare minskade antalet sittplatskilometer jämfört med 2004 som då var 14 855 miljoner. Antal påstigande (vardag) var totalt 2 277 000 år 2005, varav 10 000 berodde på trängselskatteförsöket, antalet påstigande 2003 var 2 273 000. [1] Därmed är det högst oklart om SL har ökat sin marknadsandel.

KÄLLOR

[1] – SL:s årsberättelse 2005

4.5.10. Ökad efterlevnad av hastigheter på 90- och 70-vägar

PÅBÖRJAS/AVSLUTAS:	-/-
STATUS:	Pågående
ÅTGÄRDSÄGARE:	Vägverket

De flesta personbilar har lägsta bränsleförbrukning och därmed utsläpp av koldioxid vid en fart på 50 – 60 km/h om högsta växel används. Enligt analyser kan utsläppen minska med 400 ton koldioxid per år om hastigheten sänks med fem km/h på stadens 90- och 70-vägar genom att fordonen närmar sig skyltad hastighet. Antag att 10 procent av denna effekt kan erhållas. Efterlevnaden av hastighetsgränserna kan ökas genom ökade polisiära insatser som till exempel trafikövervakning med kamera. Bränslesnålare fordon gör att effekten 2030/50 minskar.

År 2003 började automatisk trafiksäkerhetskontroll (ATK), hastighetsövervakning med kamera i Stockholms län på Huddingevägen. Idag (dec 2006) finns i Stockholm län 72 kameror för trafikövervakning, de flesta på 50- och 70-vägar varav inom Stockholms stads kommungräns finns 2 sträckor med trafikövervakningskameror, på Drottningholmsvägen (4 st) och på Södra länken (7 st). Kamerorna längs Drottningholmsvägen (50- och 70-väg) sattes upp under 2006 och kamerorna på Södra länken (70-väg) vid byggnation. [1] Med sänkta hastigheter i Stockholms län pga. ATK har utsläppen av CO₂ minskat med 212 ton per år [2].

Med ATK sänks hastigheterna i snitt med 4 km/h, vilket medför en sänkt bränsleförbrukning. [1]

PRIMÄR VERKAN:	Gynnsammare hastighet ger lägre bränsleförbrukning och utsläpp
SEKUNDÄR VERKAN:	
INDIREKT VERKAN:	

	2005	2030/2050
BERÄKNAD EFFEKT:	-	-
TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT/POTENTIAL:	400 ton/år	300 ton/år
PÅVERKAR/PÅVERKAS AV ANDRA PROJEKT:		
EFFEKT REDOVISAD I SAMMANSTALLNING:	-	
BIDRAR TILL UPPFYLLELSE AV FÖLJANDE NATIONELLA MILJÖMÅL:	Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning, Ingen övergödning, God bebyggd miljö.	

KOSTNADER

-

KOSTNADSEFFEKTIVITET

-

SAMHÄLLSEKONOMISK- OCH MILJÖNYTTA

-

BERÄKNINGSMETOD

Inga beräkningar har gjorts då försök med kameror – ATK (automatisk trafiksäkerhetskontroll) infördes efter handlingsprogrammets slut (dec 2005) på Drottningholmsvägen samt dessutom finns inget underlag att tillgå. För ATK på Södra länken finns inget referensscenario att jämföra med.

Tidigare uppskattad effekt (se HoloOptics rapport) bygger på VTI:s utlåtande om att utsläppen kan minska med 400 ton CO₂ per år om hastigheten sänks på stadens 90- och 70-vägar. 10 % av denna effekt antogs kunna erhållas. För 2030/2050 minskar effekten på grund av bränslesnålare bilar.

ÖVRIGT

Investeringen för varje installerad kamera ligger mellan 0,5-0,6 Mkr [1]. Med sänkta hastigheter får trafiken ett jämnare flöde vilket inverkar positivt på trafiksäkerheten och minskar olyckrisken [2].

KÄLLOR

[1] – Annica Slätis, Vägverket

[2] – Kerstin Gustavsson, Vägverket

5. Sammanställning

5.1. Sammanställning av projektens effekter

I tabellen nedan visas projektens *status*, *tidigare uppskattad effekt* och *beräknad effekt*. Projekten är indelade i samma kategorier som projektbeskrivningarna tidigare i rapporten. För de beräknade effekterna är ingen hänsyn tagen till om överlappning av effekter skett projekten emellan. För sådan sammanställning se avsnitt 5.4.

	PROJEKT	STATUS	TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT	BERÄKNAD EFFEKT	KOSTNADS- EFFEKTIVIT ET
Avsnitt	PROJEKT MED PÅVISAD BERÄKNAD EFFEKT		[ton/år]	[ton/år]	[kr/kg]
4.2.1	Användning av bioolja som bränsle i Årsta värmeverk och Hammarbyverket	Genomfört	100 000	133 442	-
4.2.2	Avgifter på vägtrafiken	Genomfört	24 000	40 680	16,15
4.2.3	Biogasdrivan tunga fordon – främst sopbilar	Genomfört	5	1 360	1,18
4.2.4	Bränsleceller i bussar	Genomfört	10	161	149,7
4.2.5	Fem procents etanolinblandning i bensin	Genomfört	-	41 000	-
4.2.6	Förnyelsebara bränslen till bussar – biogas	Genomfört	4 700	1 924	1,35
4.2.7	Hammarby Sjöstad	Pågående	800	788	27,28
4.2.8	Inköp av miljömärkt el till stadens egna verksamheter	Genomfört	17 000	24 837	5,03
4.2.9	Kampanj för bättre skötsel av personbilar – Däcktryckskampanj	Pågående	9 000	158	4,11
4.2.10	Kretsloppsstadsdelarna Skärholmen och Östberga	Genomfört	9 000	196	25
4.2.11	Miljöbilar i Stockholm	Pågående	1 600	693	3,35
4.2.12	Miljöfordon och tankstationer	Genomfört	2 100	2 564	1,01
4.2.13	Sparsam körning	Pågående	200	1 591	-
4.2.14	Stockholms stads miljödiplom	Pågående	4000	3 034	0,07
4.2.15	Tvärbanan till Hammarby Sjöstad	Genomfört	160	826	-
4.2.16	Utbyggnad av fjärrkyla	Pågående	14 000	13 386	-
4.2.17	Utbyggnad och modernisering av Högdalenverket	Genomfört	135 000	88 363	-
4.2.18	Årstabron	Genomfört	3 200	2 554	14,38

4.2.19	Ökad anslutning till fjärrvärmeverket	Pågående	80 000	205 302	-
4.2.20	Ökad biogasproduktion vid Henriksdal	Genomfört	8 500	6 492,1	0,24
4.2.21	Ökat antal infartsparkeringar	Genomfört	1 000	281	1,05
Avsnitt	PROJEKTS SOM AVBRUTITS ELLER EJ LÄNGRE AKTUELLA		[ton/år]	[ton/år]	
4.3.1	Biogasdrivna passagerarfärjor	Avbrutet	900	-	
4.3.2	Ombyggnad av befintliga färjor	Ej aktuellt	-	-	
Avsnitt	PROJEKT DÄR EFFEKT KOMMER EFTER 2005				
4.4.1	Energicentrum - Inventering och effektivisering av stadens egen energianvändningen	Pågående	30 000	Åtgärder ej genomförda	
4.4.2	Energieffektiva fastigheter	Pågående	-	Åtgärder ej genomförda	
4.4.3	Införa diesel med två till fem procents RME	Påbörjat	5 200	Beräkningsunderlag saknas	
4.4.4	Klimatjakten - Information till förvaltningar och företag	Pågående	1 000	Beräkningsunderlag saknas	
4.4.5	Smarta kort	Planerad/ Pågående	-	Åtgärder ej genomförda	
4.4.6	Stockholm Mobilitet - Mobilitetskontor för hållbara resor och transporter	Pågående	3 000	Åtgärder ej genomförda	
Avsnitt	PROJEKT DÄR UNDERLAG SAKNAS		[ton/år]	[ton/år]	
4.5.1	Befrämja cykelåkandet	Pågående	1 000	Beräkningsunderlag saknas	
4.5.2	Energirådgivning	Pågående	-	Beräkningsunderlag saknas	
4.5.3	Grönskande levande närsamhällen	Pågående	500	Beräkningsunderlag saknas	
4.5.4	Klimatkampanj – Sätt ögon på växthuseffekten	Pågående	1 000	Beräkningsunderlag saknas	
4.5.5	Miljöundervisning – Ungdomar och klimatfrågan	Pågående	200	Beräkningsunderlag saknas	
4.5.6	Sänkt skyltad hastighet i hela innerstaden till 30 km/h	Pågående	-	Beräkningsunderlag saknas	
4.5.7	Sänkt skyltad hastighet på 90- och 70-väg	Delvis genomfört	-	Beräkningsunderlag saknas	

4.5.8	Väginformationscentral/www.trafikrafiken.nu	Avbrutet/ pågående	3 700	- /Beräkningsunderlag saknas	
4.5.9	Öka kollektivtrafikens marknadsandel från dagen 48 % till 55 %	Pågående	0	Beräkningsunderlag saknas	
4.5.10	Ökad efterlevnad av hastighetsgränser på 90- och 70-vägar	Pågående	400	Beräkningsunderlag saknas	

Tabell 1 - Sammanställning av projekten effekter

5.2. Metod för sammanräkning av projektens effekt

Eftersom handlingsprogrammets projekt är en blandning av åtgärder inom energi, information och trafik är det intressant att se hur stor den sammanlagda effekten av hela programmet är. Vissa av projekten kommer att påverka och påverkas av varandra. Det är därför viktigt att identifiera hur stor del av den gemensamma effekten det enskilda projektet har så att inget projekt blir orättvist bra eller dåligt eller att effekter från projekt dubbelräknas eller försvinner.

5.2.1. Förslag för sammanräkning av projekten

Steg för steg

- 1) Dela upp projekten efter deras huvudområde energi, information eller trafik.
- 2) Definiera dess fysiska och tidsmässiga systemgränser (staden, stadsdel, vägar etc.). De tidsmässiga systemgränserna är desamma som projektperioden. Om ett projekt avslutats tidigare eller haft en längre projektperiod antas att effekten är bibehållen 2005 och framåt. Detta gäller även projekt som börjat innan 2003. Beräkningarna för att separera projektens effekter görs vid år 2005 och med den effekt projekten har uppnått då.
- 3) Titta på typen av effekter;
 - a. substitut (bränslen, transportslag)
 - b. besparingar (energieffektivisering, minskad användning av bränslen)

Ett antal projekt faller inte strikt inom ramen för substitut eller besparingar, t ex byggnation av tankstationer för miljöbränslen där tankstationerna inte ersatt "vanliga" tankstationer. Projektet har istället haft en stödjande funktion för utbygganden av infrastrukturen som krävs för miljöbränslen.
- 4) Identifiera ställen där effekterna påverkar varandra och bygga en kedja samt beräkna både energimängden och den mängd utsläpp som finns i varje projekt
 - a. tiden för effekten (kontrollera om de verkligen påverkar/påverkas av varandra)
- 5) Se om det går att få fram data om "området" där de påverkar varandra för att så långt som möjligt separera effekten från varje åtgärd/projekt.
- 6) Beräkna resultaten

Generella principer som använts vid sammanräkning:

- 1) Bränslet bokförs där det förbrukas
- 2) Projekt som producerar energi/bränslen/information sätts lämpligen i början av kedjan som kontroll för den totala använda bränslemängden
- 3) Projekt med hög datakvalitet går före projekt där effekten och reduktionerna är uppskattade

5.3. Sammanräkning av projektens effekt

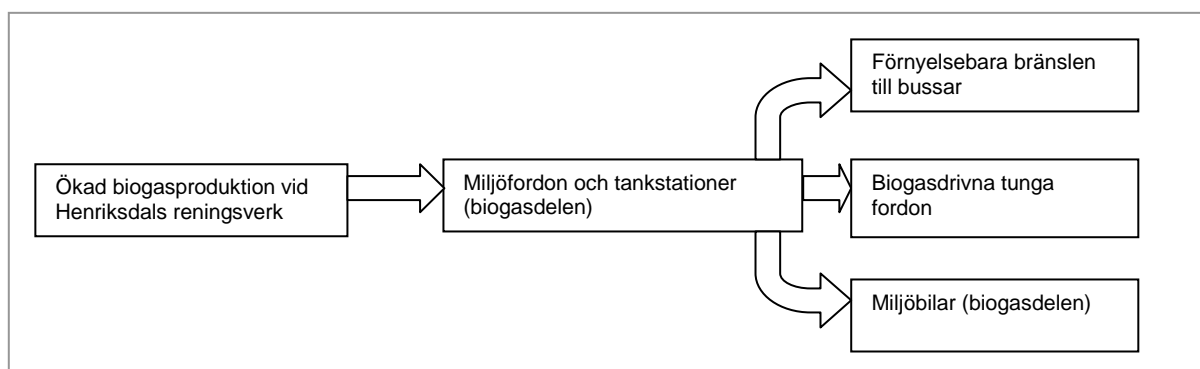
Endast för projekt som i uppföljningen har en beräknad effekt har försök gjorts att sammanräkna effekterna, dvs. projekt som avbrutits eller där effekten inte kunnat beräknats pga. avsaknad av underlag har det inte gjort en genomgång för sammanräkning. Ett fåtal kluster av projekt har identifierats där risk finns att effekterna från projekten överlappar varandra. Det gäller biogasprojekt och fjärrvärmeprojekt.

5.3.1. Sammanräkning av effekter för biogasprojekt

I handlingsprogrammet finns 5 projekt för biogasproduktion, distribution och konsumtion som har en beräknad effekt. Ytterligare två projekt för användning av biogas finns men de har avbrutits nämligen *Biogasdrivna passagerarfärjor* och *Ombyggnad av befintliga färjor*. De fem projekt där effekt har beräknats för varje enskilt projekt finns en tydlig risk att effekter ha "dubbelräknats", de projekten är:

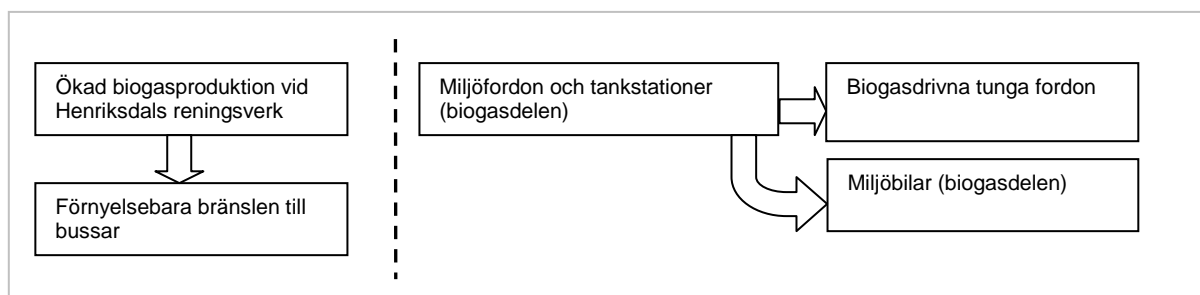
- Biogasdrivan tunga fordon
- Förnyelsebara bränslen till bussar
- Miljöbilar (endast de biogasdrivna)
- Miljöfordon och tankstationer
- Ökad biogasproduktion i Henriksdals reningsverk

För att lättare åskådliggöra hur biogasprojekten påverkar och påverkas av varandra har följande kedja för produktion, distribution och konsumtion konstruerats.



Figur 1- Kedja för biogasprojekt

SL har avtal med Henriksdals reningsverk om att den ökade biogasproduktionen skall gå till SL:s biogasbussar. Därmed delas kedjan upp i två delar. Biogasen till tankstationerna levereras av AGA/bränslebolag och som finns utanför den här rapportens systemgränser. Kedjan får därför följande utseende:



Figur 2 - Uppdelning av kedjan för biogasprojekt

För den första kedjan i Figur 2 gäller enligt principen att bränslet bokförs där det förbrukas tas hela effekten från bussarna och motsvarande mängd subtraheras från produktionsledet. Var den övriga mängden biogas förbrukas är i dagsläget oklart, uppgifter finns dock om att biogasen används i värmeproduktion, till stadsgas och inom Stockholm Vattens egen fordonspark.

	ÖKAD BIOGASPRODUKTION VID HENRIKSDALS RENINGSVERK	FÖRNYELSEBARA BRÄNSLEN TILL BUSSAR	KOMMENTAR
Tid	2004→	2003-2005	
Biogas [Nm ³]	+ 3 000 000	- 892 847	+ för produktion, - för konsumtion

Effekt [ton CO ₂ -ekv./år]	6 492,1	1 923,5	
Justerad effekt [ton CO₂-ekv./år]	4 568,6	1 923,5	

Tabell 2 - Justering av effekter för biogasprojekt, kedja 1

Mängden biogas som tankats av de tunga biogasfordonen och de biogasdrivna miljöbilarna är mindre än den mängd som de nya tankstationerna för biogas distribuerar. Därför har biogasfordon utanför handlingsprogrammets systemgränser använt den återstående mängden biogas. Effekten hos förbrukarna (tungta biogasfordon och biogasdrivna miljöbilar) bokförs under respektive projekt och motsvarande mängd dras sedan av effekten från de nya tankstationerna för biogas.

	BIOGASDRIVNA TUNGA FORDON	MILJÖBILAR	TANKSTATIONER	KOMMENTAR
	2003-2006	2002-2008	2003-2006	
Biogas [Nm ³]	634 493	188 816	1 200 000	
Effekt [ton CO ₂ -ekv./år]	1360	401,7	2 564	För miljöbilar är effekten endast för biogas medtagen här
Justerad effekt [ton CO₂-ekv./år]	1360	401,7	802,3	

Tabell 3 - Justering av effekter för biogasprojekt, kedja 2

Miljöbilar omfattar ej endast biogasdrivna fordon men hela effekten (även för etanol och elhybrider) dvs. 693,4 ton/år bokförs på miljöbilar då effekten av miljöbilsprojektet ej sammanfaller med andra projekt utöver de som redovisas här.

5.3.2. Sammanräkning av effekter från Avgifter på vägtrafiken och Ökat antal infartsparkeringar

Projektens effekter överlappar varandra då båda mäter ökat trafikarbete med kollektivtrafiken och minskat trafikarbete med bil i samband med *Avgifter på vägtrafiken*. Eftersom projektet med ökat antal parkeringsplatser möjliggjort en del av försökets effekt och kan därför tillgodoräkna sig den. Dock genomfördes projektet *Avgifter på vägtrafiken* efter 2005 varvid ny justerad effekt för *Avgifter på vägtrafiken* blir där 0 ton/år medan projektet *Ökat antal infartsparkeringar* behåller sin effekt.

5.3.3. Sammanräkning av effekter från Hammarby Sjöstad, Utbyggnad och modernisering av Högdalenverket, Användning av bioolja i Årsta värmeverk och Hammarbyverket och Ökad anslutning till fjärrvärme

I handlingsprogrammet finns ett flertal projekt med koppling till fjärrvärme, antingen genom produktion, distribution eller konsumtion som har en beräknad effekt. De fyra projekt där effekt har beräknats för varje enskilt projekt finns en tydlig risk att effekter ha "dubbelräknats", de projekten är:

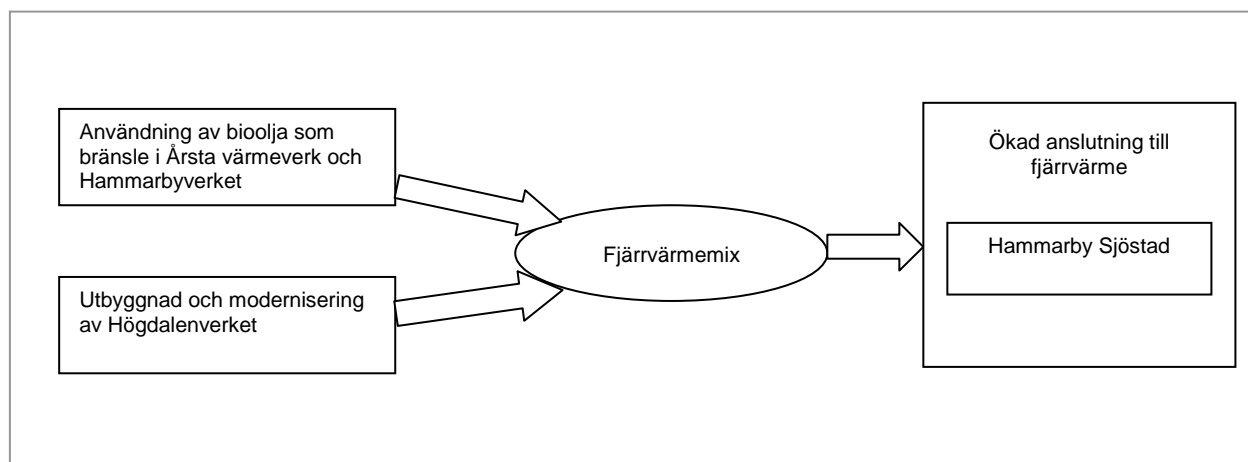
- Användning av bioolja som bränsle i Årsta värmeverk och Hammarbyverket (4.2.1)
- Hammarby Sjöstad – endast fjärrvärmedelen är med i denna justering av effekt (4.2.7)
- Utbyggnad av Modernisering av Högdalenverket (4.2.17)
- Ökad anslutning till fjärrvärme (4.2.19)

Ett flertal projekt med koppling till fjärrvärmerna finns även bland projekten som inte gett effekt ännu eller där effekt inte går att beräkna. De projekten är:

- Energicentrum
- Energirådgivning

- Energieffektiva fastigheter

För att lättare åskådliggöra hur projekten påverkar och påverkas av varandra har följande kedja för produktion och konsumtion konstruerats. Vid byggnationen av Hammarby Sjöstad installerade man fjärrvärme och därför räknas effekten som en del av den ökade anslutningen till fjärrvärmenätet.



Figur 3 - Kedja för Fjärrvärmeprojekt

För att särskilja effekterna bör hänsyn tas till olika faktorer som kan påverka resultatet i en ny effektberäkning. För fjärrvärmeprojekten är faktorerna dessa;

- *Energislag* – är effekten beräknad för fjärrvärme, el eller bådadera
- *Fjärrvärmemixen* - till hur stor del påverkar projektens effekt varandra genom/via fjärrvärmemixen

Den beräknade effekten för projekten *Användning av bioolja i Årsta värmeverk och Hammarbyverket* samt *Ökad anslutning till fjärrvärmenätet* bygger endast på fjärrvärmeproduktionen medan den beräknade effekt från projektet *Utbyggnad och modernisering av Högdalenverket* gäller för både el- och fjärrvärmeproduktion. Av den totala produktionen (uttryckt i GWh) står elen för ca 10 % i Högdalenverket.

För projektet *Ökad anslutning till fjärrvärmenätet* är effekten beräknad på den ökning av fjärrvärmeanvändningen som skedde mellan 2000-2005. Ökningen (1 153 GWh) motsvarar ca 18 % av den totala fjärrvärmeanvändningen år 2005.

De genomförda åtgärderna i projekten *Användning av bioolja i Årsta värmeverk och Hammarbyverket* och *Utbyggnad och modernisering av Högdalenverket* påverkar emissionerna från hela fjärrvärmeproduktionen via fjärrvärmemixen, 18 % av effekterna dessa projekt har borde på så sätt vara medräknade i effekten i *Ökad anslutning till fjärrvärmenätet*.

Med principen att bränslet bokförs där det används så tas hela effekten för projektet Hammarby Sjöstad med medan motsvarande effekt dras ifrån projektet *Ökad anslutning till fjärrvärmenätet*. För de andra två projekten minskas effekten med 18 % på fjärrvärmedelens. För ny effekt för projekten, se tabellen nedan.

	Tid	Beräknad effekt [ton CO ₂ -ekv./år]	Effektberäkningen gäller	Förändring i effekt	Justerad effekt [ton CO ₂ -ekv./år]
ANVÄNDNING AV BIOOLJA I ÅRSTA VÄRMEVERK OCH HAMMARBYVERKET	2002-2005	133 442	Fjärrvärmeproduktion	- 18 %	109 422

UTBYGGNAD OCH MODERNISERING AV HÖGDALENVERKET	2003-2005	88 363	El- och Fjärrvärmeproduktion (10 % - 90 %)	- 18 % av fjärrvärmedel en	74 048
HAMMARBY SJÖSTAD	1998-2004	127	Fjärrvärmekonsumtion	± 0 %	127
ÖKAD ANSLUTNING TILL FJÄRRVÄRMENÄTET	2000-2005	205 302	Fjärrvärmekonsumtion	- 127 ton	205 175

Tabell 4 - Justering av effekter för fjärrvärmeprojekt

5.3.4. Sammanräkning av effekter från Hammarby Sjöstad och Tvärbanan till Hammarby Sjöstad

I Hammarby sjöstad har man gjort insatser för att underlätta användningen av kollektivtrafik istället för personbil. Projektet Tvärbanan kan ses som en del av detta men då insatserna i Hammarby Sjöstad som gäller själva Tvärbanan inte är medräknade i projektet så redovisas detta som ett separat projekt. Risk för "dubbelräkning" förekommer alltså inte.

5.4. Projektens justerade effekt efter sammanräkning

Efter att projektens effekt justerats görs en ny jämförelse av den beräknade effekten och justerade effekten då dessa för vissa projekt kan skilja sig avsevärt åt enligt kap 5.3. Även projektets tidigare uppskattade eller prognostiserade effekt tas med som jämförelse inför sammanfattning och slutsatser.

	PROJEKT	STATUS	TIDIGARE UPPSKATTAD EFFEKT	BERÄKNAD EFFEKT	JUSTERA D EFFEKT
Avsnitt	PROJEKT MED PÅVISAD BERÄKNAD EFFEKT		[ton/år]	[ton/år]	[ton/år]
4.2.1	Användning av bioolja som bränsle i Årsta värmeverk och Hammarbyverket	Pågående	100 000	133 442	109 422
4.2.2	Avgifter på vägtrafiken	Genomfört	24 000	40 680	0
4.2.3	Biogasdrivan tunga fordon – främst sopbilar	Genomfört	5	1 360	1 360
4.2.4	Bränsleceller i bussar	Genomfört	10	161	161
4.2.5	Fem procents etanolinblandning i bensin	Genomfört	-	41 000	0
4.2.6	Förnyelsebara bränslen till bussar – biogas	Genomfört	4 700	1 923	1 923
4.2.7	Hammarby Sjöstad	Pågående	800	788	788
4.2.8	Inköp av miljömärkt el till stadens egna verksamheter	Genomfört	17 000	24 837	24 837

4.2.9	Kampanj för bättre skötsel av personbilar - däcktryckskampanj	Pågående	9 000	158	158
4.2.10	Kretsloppsstadsdelarna Skärholmen och Östberga	Genomfört	9 000	196	196
4.2.11	Miljöbilar i Stockholm	Pågående	1 600	693	693
4.2.12	Miljöfordon och tankstationer	Genomfört	2 100	2 564	802
4.2.13	Sparsam körning	Pågående	200	1 591	1 591
4.2.14	Stockholms stads miljödiplom	Pågående	4 000	3 034	3 034
4.2.15	Tvärbanan till Hammarby Sjöstad	Genomfört	160	826	826
4.2.16	Utbyggnad av fjärrkyla	Pågående	14 000	13 386	13 386
4.2.17	Utbyggnad och modernisering av Högdalenverket	Genomfört	135 000	88 363	74 048
4.2.18	Årstabron	Genomfört	3 200	2 554	2 554
4.2.19	Ökad anslutning till fjärrvärmenätet	Pågående	80 000	205 302	205 175
4.2.20	Ökad biogasproduktion vid Henriksdal	Genomfört	8 500	6 492	4 569
4.2.21	Ökat antal infartsparkeringar	Genomfört	1 000	281	281
	SUMMA:		414 275	569 631	445 804
Avsnitt	PROJEKTS SOM AVBRUTITS ELLER EJ LÄNGRE AKTUELLA		[ton/år]	[ton/år]	[ton/år]
4.3.1	Biogasdrivna passagerarfärjor	Avbrutet	900	-	
4.3.2	Ombyggnad av befintliga färjor	Ej aktuellt	-	-	
Avsnitt	PROJEKT DÄR EFFEKT KOMMER EFTER 2005		[ton/år]	[ton/år]	[ton/år]
4.4.1	Energicentrum - Inventering och effektivisering av stadens egen energianvändning	Pågående	30 000	Åtgärder ej genomförda	
4.4.2	Energieffektiva fastigheter	Pågående	-	Åtgärder ej genomförda	

4.4.3	Införa diesel med två till fem procents RME	Påbörjat	5200	Åtgärder ej genomförda	
4.4.4	Klimatjakten - Information till förvaltningar och företag	Pågående	1000	Beräkningsunderlag saknas	
4.4.5	Smarta kort	Planerad/ Pågående	-	Åtgärder ej genomförda	
4.4.6	Stockholm Mobilitet - Mobilitetskontor för hållbara resor och transporter	Pågående	3 000	Åtgärder ej genomförda	
Avsnitt	PROJEKT DÄR BERÄKNINGSUNDERLAG SAKNAS		[ton/år]	[ton/år]	[ton/år]
4.5.1	Befrämja cykelåkandet	Pågående	1 000	Beräkningsunderlag saknas	
4.5.2	Energirådgivning	Pågående	-	Beräkningsunderlag saknas	
4.5.3	Grönskande levande närsamhällen	Pågående	500	Beräkningsunderlag saknas	
4.5.4	Klimatkampanj – Sätt ögon på växthuseffekten	Pågående	1 000	Beräkningsunderlag saknas	
4.5.5	Miljöundervisning – Ungdomar och klimatfrågan	Pågående	200	Beräkningsunderlag saknas	
4.5.6	Sänkt skyltad hastighet i hela innerstaden till 30 km/h	Pågående	-	Beräkningsunderlag saknas	
4.5.7	Sänkt skyltad hastighet på 90- och 70-väg	Delvis genomfört	-	Beräkningsunderlag saknas	
4.5.8	Väginformationscentral/www.trafiken.nu	Avbrutet/ pågående	3 700	- /Beräkningsunderlag saknas	
4.5.9	Öka kollektivtrafikens marknadsandel från dagen 48 % till 55 %	Pågående	0	Beräkningsunderlag saknas	
4.5.10	Ökad efterlevnad av hastighetsgränser på 90- och 70-vägar	Pågående	400	Beräkningsunderlag saknas	
	SUMMA TOTALT:		461 175	569 631	445 804

Tabell 5 - Sammanställning av projektens justerade effekt

6. Diskussion och slutsatser

Stockholms kommunfullmäktige antog 1998 Stockholms klimatstrategi och Stockholms första handlingsprogram mot växthusgaser. Handlingsprogrammet reviderades 2002 till Stockholm andra handlingsprogram (Handlingsprogram 2002) som antogs av kommunfullmäktige 2003, då kommunfullmäktige även antog ett mål om att minska utsläppen av växthusgaser till 4,0 ton koldioxidekvivalenter per kommuninvånare till år 2005 [1].

I Handlingsprogram 2002 delades åtgärderna upp i 3 kategorier – *pågående*, *planerade* och *tänkbara*. Om åtgärderna i kategorierna pågående och planerade genomfördes fram till år 2005 skulle en utsläppsminskning ske om 461 kton koldioxid med vilket man skulle nå målet om 4,0 ton koldioxid per invånare enligt Handlingsprogram 2002.

Vår målsättning med uppföljningen har varit att skapa transparens i metoder och beräkningar för effekten av projekt och åtgärder. Ambitionen med rapporten är att den skall kunna fungera som ett dokument att gå tillbaka till för att se hur olika effektberäkningar är gjorda. I detta arbete har vi använt statistik och emissionsfaktorer som finns redovisade i bilaga A. En konsekvens av detta är också att vi delvis använt uppdaterade emissionsfaktorer jämför med de prognostiserade beräkningar som gjordes i bl.a. HoloOptics [2] underlag.

Vid första anblicken visar uppföljningen att projektens sammanlagda justerade effekter är av samma storleksordning som den prognostiserade effekten av handlingsprogrammet. Vår uppföljning visar dock att uppföljning främst är möjlig att göra på projekt/åtgärdsnivå och hur vissa projekt/åtgärder påverkar varandra. En direkt jämförelse mellan utfallet av Handlingsprogrammets totala effekt och dess prognostiserade effekt är av metodskäl vanskligt att göra.

Svårigheten att beräkna och jämföra den totala effekten av Handlingsprogrammet med den prognostiserade effekten beror på flera orsaker. I vårt arbete med uppföljningen har fem huvudorsaker för detta identifierats.

1. Vissa projekt/åtgärder i Handlingsprogrammet har ej genomförts vilket påverkar en jämförelse med den totala prognostiserade effekten, särskilt om de planerade projekten varit omfattande.
2. Vissa projekt har inte kommit igång så att de gett effekt under programperioden (fram till 2005). Effekten av dessa projekt uppnås efter 2005 och kan med fördel redovisas senare, t ex i nästa handlingsprogram.
3. Underlag och mätdata har i vissa fall saknats och effekten hos projektet har inte kunnat beräknas. I dessa projekt/åtgärder har antingen mätdata varit svåra att få fram, p.g.a. av projektet/åtgärdens karaktär men också p.g.a. att åtgärdsägaren själv underskattat behovet av en genomtänkt metod för uppföljning.
4. Den prognostiserade totala effekten av projekt/åtgärder har ibland överskattats eller underskattats. Vissa av de antaganden som gjorts för att prognostisera effekterna har varit felaktiga eller orimliga.
5. Den prognostiserade effekten är beräknad enbart med koldioxid och inte som i vår uppföljning, med såväl koldioxid, metan och lustgas uttryckt i koldioxidekvivalenter. Därför är den tidigare prognostiserande total effekten troligen underskattad. Å andra sidan har man i beräkningen av den prognostiserade totala effekten inte tagit hänsyn till att projektens/åtgärder påverkas av andra projekt/åtgärder, vilket troligen ger en överskattning av effekten.

Det är viktigt att påpeka att vi i vårt uppföljningsarbete inte studerat de enskilda projektens/åtgärdernas kvalitativa arbete för att uppnå sitt resultat. Vår uppföljning har varit fokuserad på att bedöma och beräkna resultatet i form av koldioxidreduktion från projektet/åtgärden i huvudsak baserat på dataunderlag från projektägarna, vilket också inneburit att vi gjort en analys av hur effektmålen varit beräknade i underlaget för Handlingsprogrammet. Slutsatsen av detta är att vi inte kan bedöma om det enskilda projektet har gått bra eller inte i allmänhet, utan enbart om utsläppen av koldioxidekvivalenter.

6.1. Känslighetsanalys av skillnaden mellan beräkning baserad på CO₂ – ekv. respektive enbart CO₂.

Eftersom en av svårigheterna för att jämföra den prognostiserade effekten och den beräknade effekten är att koldioxidekvivalenter inte används i prognosen, så görs en enkel känslighetsanalys där en kompletterande beräkning med endast koldioxid görs för några av projekten. Detta görs för att undersöka hur projektens effekt påverkas av två andra växthusgaser (metan och lustgas).

Känslighetsanalysen beräknas för projekt med effekt över 10 000 CO₂ekv. ton/år pga. av de projekten utgör merparten av den totala justerade effekten. Analysen möjliggör en jämförelse dels på projektnivå men även av den totala effekten. Avgifter på vägtrafiken tas inte med då dess effekt från början är beräknad som CO₂. I tabellen nedan ses för vilka projekt koldioxidberäkningar gjorts, vad resultatet blev med beräkningar endast med koldioxid, tidigare resultat och vilka bränslen som berörts i projekten.

	Besparing Inkl. metan och lustgas	Besparing Exkl. metan och lustgas	Typ av förändring för bränslen som används i projekt
	[ton CO ₂ -ekv.]	[ton CO ₂]	
Användning av bioolja som bränsle i Årsta värmeverk och Hammarbyverket	109 422	105 605	Substitution - EO 5 byts mot Bioolja
Inköp av miljömärkt el till stadens egna verksamheter	24 837	21 255	Substitution – Nordisk medel el byts mot miljöel
Utbyggnad av fjärrkyla	13 386	10 530	Effektivisering – lokala kylanläggningar (el) byts mot en central kylanläggning (el)
Utbyggnad och modernisering av Högdalenverket	74 048	73 551	Substitution av bränsle EO 2 - 5 mot avfall samt effektivisering
Ökad anslutning till fjärrvärmenätet	205 175	229 914	Substitution av bränsle EO 1 mot fjärrvärme samt effektivisering

Tabell 6 - Jämförelse av 5 projekts effekt inklusive och exklusive metan och lustgas

De fem projekten utgör 96 % av handlingsprogrammets beräknade totala justerade effekt. I prognosen för handlingsprogrammet utgjorde samma fem projekt 84 % av den totala effekten. Om CO₂-ekv. byts ut mot CO₂ kommer summan av dessa projekt att öka med 13 987 ton efter att projekten justerats enligt samma kedjor som för de andra projekten. Den ökade effekten beror på att *Ökad anslutning till fjärrvärmenätet blir effektivare* (se nedan). Exklusive det projektet skulle istället effekten minska med 10 752 ton. Noterbart är också att de två fjärrvärmeprojekten tillsammans står för drygt 90 procent av de 5 projekternas beräknade effekt.

Effekten ökar för *Ökad anslutning till fjärrvärmenätet* då metan och lustgas exkluderas pga att bränslesammansättningen i fjärrvärmemixarna gör att den klimatpåverkan som metan och lustgas har utgör 20 % totalt sett medan den siffran endast är 2 % för eldningsolja 1 (EO1). Detta medför att utsläppsförändringen i den ersatta eldningsolja blir marginell medan förändringen för utsläppen från fjärrvärmens minskar med 20 %, vilket totalt sett medför att effekten ökar.

I projekt där elanvändningen effektiviseras eller förändras (utan att användningen av andra bränslen påverkas) har effekten sjunkit, dvs växthusgaserna metan och lustgas har inverkan på projektens effekt och det är därför meningsfullt att ta med metan och lustgas i effektberäkningar i projekt där elanvändningen berörs. Detta åskådliggörs om man tittar på emissionsfaktorn för el (nordisk mix) där metan och lustgas utgör ca 13-15 % av den klimatpåverkan som elen har.

Slutsatsen av känslighetsanalysen visar att valet av koldioxidekvivalenter eller enbart koldioxid har betydelse på åtgärdsnivå och kan beroende på val av bränsle påverka effektberäkningen åt bägge håll, dvs. såväl en minskning som en ökning av effekten.

6.2. Osäkerhetsanalys

Uppföljningsarbetet av Handlingsprogrammet innehåller flera viktiga osäkerhetsfaktorer, som bör finnas med när man studera projektens utfall, ff. när man försöker jämför projektens resultat med varandra.

1. En stor osäkerhetsfaktor för effektberäkningarna ligger i osäkerheten i det inhämtade dataunderlaget från åtgärdsägarna. Det gäller främst datakvalitet eller avsaknaden av data. Bristande data respektive bristande datakvalité kan orsakas av flera faktorer, t ex avsaknad av insamlade data, osäkerhet hos projektägaren hur beräkningar skall ske, brist eller avsaknad av uttalad metod för egen uppföljning av projektets effekter eller oklar målsättning för projektet vilket försvårat insamling av mätdata.
2. En annan stor osäkerhet gäller analysen av den samhällsekonomiska nyttan. Främst gäller osäkerheten hur kostnader, både investerings- och driftskostnader samt hur effektens livslängd ska värderas vilket kan ge ett mycket stort genomslag i den beräknade årliga kostnaden vilket har stor påverkan på projektens kostnadseffektivitet. Även metoden som vi använt för dessa beräkningar får betraktas som relativt enkel och inte utvecklad för att räkna samhällsekonomisk nytta på ett sådant stort antal av olika typer av åtgärder/projekt.
3. Samma osäkerhet gäller beräkningarna av begreppet kostnadseffektivitet. Resultatet av kostnadseffektivitetsmättet (kr/kg) för de olika projekten är svåra att direkt jämföra. Värdet för kostnadseffektivitet är på samma sätt som beräkningen av den samhällsekonomiska nyttan beroende på bl.a. hur kostnader, respektive livslängd har beräknats och värderats. För vissa projekt har kostnader enbart relaterade till klimateffekter inte kunnat urskiljas från kostnader tänkta för andra miljöförbättringar. För andra projekt har periodisering varit svår att göra, särskilt om projektet är ett pilotprojekt som avsett att i liten skala testa ny teknik. Kostnadseffektivitets mått tar heller inte fullt ut hänsyn till hur olika projekt påverkar varandra. Generellt sett gynnas kostnadseffektivitet av projekt som har låg investeringskostnad eller mycket lång avskrivningstid och projekt/åtgärder som kan göras inom den befintliga verksamhetens struktur. Resultaten av kostnadseffektivitets beräkningar ska på sin höjd ses som utgångspunkt för en framtida noggrannare analys.
4. En ytterligare källa för osäkerhet är kunskapen om hur olika åtgärder/projekt påverkar varandra eller påverkas av andra. Kunskap och utvärdering om detta krävs i ett tidigt stadium så att mätmetoder tidigt kan implementeras i projektet så att åtgärdens verkliga effekt kan urskiljas. När projektåtgärder startas bör det i samband, vid målformuleringen göras ett noggrant försök att relatera projektet till andra projekt/åtgärder och därmed försöka finna en målsättning som är möjlig att utvärdera.

6.3. Karaktärisering av projekt

För att lättare kunna göra en bra analys av projekten karakteriserar vi dem enligt följande fyra sätt:

1. Typ av projekt

Energiprojekt – Projekt inom energisektorn som även innefattar byten av bränslen inom trafiksektorn. Syftet med projekten är att den använda energimängden ändras pga. byte av bränsle eller effektivisering.

Informationsprojekt – Projekt som genom en aktiv informationsinsats syftar till att förändra energikonsumtionen. Informationsinsatserna kommer som regel före eller efter det att trafik- eller energiprojektet genomförts och har då olika syften. Om Informationsinsatserna kommer före andra insatser syftar det till att förändra ett beteende och därmed minska utsläppen av växthusgaser. Om de istället kommer efter projektets genomförande är syftet att informera om hur trafik- eller energiprojektet möjliggjort att befintliga tjänster kan genomföras på ett alternativt och/eller effektivare sätt och vilka fördelar det innebär för utsläpp av växthusgaser.

Trafikprojekt – Projekt inom trafiksektorn och som syftar till att effektivisera trafikflödena. T ex byte mellan trafikslag eller genom att minska trafikarbetet. Informationsinsatser förekommer till viss del även i trafikprojekt och ger även i många fall upphov till förändrad energianvändning.

2. Syftet med projekten

Substitutionsprojekt – Projekt där syftet är att byta ut ett bränsle mot ett annat mer klimatvänligare. Projektet påverkar inte i stort den totala energikonsumtionen. Substitutionsprojekt är möjliga att genomföra inom alla sektorer.

Effektiviseringar – Huvudmålet är att minska förbrukningen av energi eller bränslen genom tekniklösningar eller systemlösningar. Ett exempel på en tekniklösning är belysning som släcks när ingen finns i rummet i Hammarby Sjöstad. Ett exempel på en systemlösning är Avgifter på vägtrafiken. Effektiviseringen syftar inte till att byta bränsle och är möjliga inom alla sektorer.

Beteendeprojekt – Syftar till att förändra ett beteende med höga utsläpp av växthusgaser till ett med lägre. Detta kan göras genom både information och genom teknik- och systemlösningar och är möjliga inom alla sektorer.

3. Storlek på projekten

Stora investeringsprojekt – Projekt där stora investeringar krävs för att effekt ska kunna uppnås. Med stora investeringar menas belopp från ca 40 Mkr och uppåt. Här kan även projekt som kräver stora organisatoriska insatser innefattas.

4. Projektens åtgärdsägare

Åtgärdsägare – Vem är den största drivande aktören i projektet? Vi gör skillnaden på staden (Stockholms stad) och inte staden.

Det är intressant att studera de olika projekten utifrån dessa kriterier om det går att se mönster hos de projekten. Den diskussion som förs ska inte ses som allmängiltig men kan ändå vara intressant att ha med sig då projekt ska startas i framtiden. Vi diskuterar projekten utifrån dessa olika karaktärstyper där varje projekt kan vara av en, ingen eller flera typer av karaktär vilket kan ses i tabellen nedan.

PROJEKT	TYP	SUBSTITUTION	EFFEKTIVISERING	BETEENDE	STORINVESTERING	ÅTGÄRDSÄGARE
PROJEKT DÄR EFFEKT HAR KUNNAT BERÄKNATS						
Användning av bioolja som bränsle i Årsta värmeverk och Hammarbyverket	Energi	X			X	Ej staden
Avgifter på vägtrafiken	Trafik			X	X	Staten genom Staden
Biogasdrivan tunga fordon – främst sopbilar	Energi	X				Staden
Bränsleceller i bussar	Energi	X			X	EU genom Staden
Fem procents etanolblandning i bensin	Energi	X				Ej staden
Förnyelsebara bränslen till bussar – biogas	Energi	X				Ej staden
Hammarby Sjöstad	Energi/information		X	X	X	Ej staden
Inköp av miljömärkt el till stadens egna verksamheter	Energi	X			X	Staden
Kampanj för bättre skötsel av personbilar – däcktryckskampanj	Information		X	X		Staden
Kretsloppsstadsdelarna Skärholmen och Östberga	Energi	X	X		X	Ej staden

Miljöbilar i Stockholm	Energi	X				Staden
Miljöfordon och tankstationer	Energi	X				Staden
Sparsam körning	Information/Trafik		X	X		Ej staden
Stockholms stads miljödiplom	Energi/Information	X	X	X		Staden
Tvärbanan till Hammarby Sjöstad	Energi/Trafik			X	X	Ej staden
Utbyggnad av fjärrkyla	Energi		X		X	Ej staden
Utbyggnad och modernisering av Högdalenverket	Energi	X	X		X	Ej staden
Årstabron	Trafik			X	X	Ej staden
Ökad anslutning till fjärrvärmeverket	Energi	X			X	Ej staden
Ökad biogasproduktion vid Henriksdal	Energi	X			X	Ej staden
Ökat antal infartsparkeringar	Trafik			X	X	Ej staden
PROJEKT DÄR EFFEKT KOMMER EFTER 2005						
Energicentrum - Inventering och effektivisering av stadens egen energianvändning	Energi/information	X	X	X		Staden
Energieffektiva fastigheter	Energi/Information		X			Staden
Införa diesel med två till fem procents RME	Energi	X				Ej Staden
Klimatjakten - Information till förvaltningar och företag	Information	X	X	X		Staden
Smarta kort	Information			X	X	Ej Staden
Stockholm Mobilitet - Mobilitetskontor för hållbara resor och transporter	Alla		X	X		Staden
PROJEKT DÄR UNDERLAG SAKNATS FÖR EFFEKTBERÄKNING						
Befrämja cykelåkandet	Information/Trafik		X	X		Staden
Energirådgivning	Energi/Information	X	X	X		Staden
Grönskande levande närsamhällen	Information	X	X	X		Staden
Klimatkampanj – Sätt ögon på växthuseffekten	Information?			X		Staden

Miljöundervisning – Ungdomar och klimatfrågan	Information			X		Staden
Sänkt skyltad hastighet i hela innerstaden till 30 km/h	Trafik			X		Staden
Sänkt skyltad hastighet på 90- och 70-väg	Trafik		X			Ej staden
Väginformationscentral/www.trafiken.nu	Information/Trafik		X	X		Staden
Öka kollektivtrafikens marknadsandel från dagen 48 % till 55 %	Information/Trafik?			X		Ej staden
Ökad efterlevnad av hastighetsgränser på 90- och 70-vägar	Information			X		Ej staden

Tabell 7 - Karakterisering av projekt

Genomgående är projekt av beteendekaraktär vanligast (21/37) följt av substitution (19/37) vilket kan utläsas ur Tabell 7 - Karakterisering av projekt. Projekt som enbart är av effektiviseringskaraktär är sällsynta. 75 % av effektiviseringsprojekten är även beteendeprojekt och 50 % substitutionsprojekt. Mellan energi- och substitutionsprojekt finns en tydlig koppling. Likaså har informations- och trafikprojekt en tydlig koppling till beteendeprojekt. För projekt där effekt kunnat beräknas är 9 av 14 av de stora investeringsprojekten kopplade till substitutionsprojekt. Detta gäller även omvänt.

För 14 av 19 substitutionsprojekt har effekt kunnat beräknas. Detta beror på att det är betydligt lättare att mäta förändringar i bränslemängder än t ex förändrade beteenden. De förändrade bränslemängderna är också lättare att koppla till en specifik projektåtgärd än vad ett förändrat beteende är. För 4 av 5 substitutionsprojekt där effekt inte kunnat beräknas eller där den kommer senare finns ett tydligt mönster. De projekten innehåller förutom substitution både beteendeförändringar och effektiviseringar.

För alla utom ett av de stora investeringsprojekten har effekt kunnat beräknas vilket kan bero på att de projekten haft större krav på uppföljning/utvärdering och därför varit mer väldokumenterade i den meningen att underlag har kunnat inhämtas för effektberäkningar. Undantaget är projektet *Smart kort* där effekten kommer efter 2005.

De stora investeringsprojekten har ytterligare en stark koppling till att den drivande aktören inte är staden. Detta samband gäller inte omvänt, dvs. att om aktören är ej staden innebär projektet stora investeringar.

Projekt är sällan endast av beteendekaraktär utan är oftast i kombination med substitution eller effektivisering. Detta beror på att handlingsprogrammets beteendeprojekts huvudsyfte är att visa på vilka alternativ med lägre utsläpp av växthusgaser som har eller kommer att möjliggöras.

För projekt där effekt ej kunnat beräknas p.g.a. att underlag saknas är majoriteten beteendeprojekt (13/16) men sällan substitutionsprojekt. Likaså drivs majoriteten av dessa projekt av staden och inget av projekten har inneburit stora investeringar. Utifrån detta är beteendeprojekt som drivs av staden och inte innebär stora investeringar de som varit svårast att följa upp. Detta är dock inte detsamma att säga att de inte har haft effekt på utsläppen av växthusgaser eller att projekten inte uppnått sina mål.

Endast ett forskningsprojekt har funnits med i handlingsprogrammet. *Bränsleceller i bussar* vilket visar att fokus har legat på hur utsläppen av växthusgaser kan minskas idag.

6.3.1. Diskussion kring jämförelse av olika projekt

För att kunna diskutera om det finns mönster och om slutsatser kan dras beroende hur olika typer av projekt, projekt med olika projektägare och hur projektinvesteringens storlek sett ut har följande tabell satts ihop.

	Substitut	Effektivisering	Beteende	Stad	Inte stad	Stor investering	Liten investering
PROJEKT DÄR EFFEKT HAR KUNNAT BERÄKNATS							
Antal projekt med effekt	13	7	8	6	15	13	8
Summerad effekt för projekten per kategori	426 220	93 201	9232	30 884	407 931	436 243	9 561
Summa prognostiserad effekt ¹	361 915	171 386	18 360	33 705	380 570	392 670	21 605
PROJEKT DÄR EFFEKT KOMMER EFTER 2005							
Antal projekt	3	4	4	4	2	1	5
PROJEKT DÄR UNDERLAG SAKNATS FÖR EFFEKTBERÄKNING							
Antal projekt	2	5	9	7	3	0	10

Tabell 8 - Sammanställning av karaktärsprojekt

Av projekten där effekt kunnat beräknas kan några slutsatser dras. Projekt med någon form av substitution av bränsle dominerar effekten i handlingsprogrammet. Detta är projekt som har en tydlig rådighet och tydlig implementering. Detta stämmer väl överens med hur prognosen som gjordes av samma projekt när handlingsprogrammet sattes ihop. Siffrorna är dock inte jämförbara av de skäl som angetts i avsnitt 6. Att effektiviseringsprojekten inte haft relativt sätt lika stor effekt som förväntat beror på att ett par projekt med enskilt förväntad stor effekt inte nått upp till den. Även projekten av beteendekaraktär har inte nått upp till den förväntade prognostiserande effekten vilket i huvudsak förklaras av att projektet *Kretsloppsstadsdelarnas* effekt om 196 ton inte nådde upp till den prognostiserande effekten om 9000 ton. För projekten där effekt inte kunnat beräknas har fokus inte legat på uppföljning eller så har resultaten följts upp på ett annat sätt.

Projekten där staden inte varit den drivande projektägaren har precis som prognostiserats haft en dominerande effekt. Detta beror naturligtvis på vilka projekt som funnits med i handlingsprogrammet och vilka resurser som funnits tillgängliga för respektive projekt. Dessa projekt har också i större utsträckning varit substitutionsprojekt och effektivitetsprojekt, dvs. mer tekniskt inriktade. Eftersom staden i sig inte är en stor producent av energi utan istället konsument är möjligheten till tekniska projekt med potentiellt stor effekt mindre. Även om antalet projekt inte är tillräckligt många för att allmänna slutsatser ska kunna dras kan dock sägas att projekt som staden drivit själv i högre grad har varit svårare att beräkna effekten för. Detta ska inte tolkas som att de är sämre utan endast att fokus av olika anledningar inte legat på att följa upp resultaten eller att uppföljningen skett på annat sätt.

Precis som för diskussionen utifrån projektägaren har den prognostiserade effekten av stora projekt stämt väl med den som beräknas. Att de stora projekten dominerat beror på att de största vinsterna har gjorts inom energiområdet där stora investeringar krävts för att uppnå effekten. Taket som vi satt på 40 Mkr för att räkna det enskilda projektet som en stor investering kan jämföras med Miljöförvaltningens totala budget på 111 Mkr [16]. Det är alltså helt i linje med att de projekt som staden drivit själva inte har varit stora investeringsintensiva projekt. Små projekt har ofta haft en annan

¹ Den prognostiserade effekten för Avgifter på vägtrafiken om 24 000 ton är ej medräknad då projektets effekt kommer efter 2005.

typ av uppföljningen av effekten än stora och dominerar därför kategorin där effekt inte kunnat beräknas. De stora projekten har med undantag för trängselavgifter, varit av karaktären tekniska projekt som inneburit på substitution av bränslen eller effektiviseringar av tekniska system. I sådana projekt är rådigheten tydligare och de är enklare att implementera och följa upp än projekt som i huvudsak tar sitt sikte på förändrade beteenden.

6.4. Erfarenheter till det fortsatta arbetet med nästa handlingsprogram

Under arbetet med uppföljningen av Stockholms stads handlingsprogram mot växthusgaser har vissa återkommande problem synliggjorts som gjort uppföljningen av projekten svår. Dessa problem har skapat onödigt stor arbetsbörda för uppföljningen av projekten och likaså sjunker tillförlitligheten och kvalitén på uppföljningen eller så har uppföljning av enskilda projekt inte kunnat ske överhuvudtaget. De problem vi stött på under arbetets gång som hindrat och/eller begränsat uppföljningen handlar främst om dokumentation av projekten under projektiden och tillgången till underlag av god kvalitet.

Följande problem anser vi har påverkat uppföljningen negativt och vill rekommendera att till nästa handlingsprogram att de åtgärdas.

Tydlig målformulering och tydliga åtgärder

En tydlig och gärna om möjligt kvantifierad målformulering för varje projekt har i vissa fall saknats vilket tillsammans med det faktum att ibland har det varit oklart vad åtgärderna i projektet har bestått av. Båda dessa problem gör uppföljningen svår, dels för att det är oklart vad som ska utvärderas och/eller göras beräkningar på, dels saknar ett ev. framtaget resultat/effekt en grund för diskussion och jämförbarhet. Vidare har projekt och åtgärder ibland bytt namn och form vilket försvårar en uppföljning speciellt då projekten/åtgärdernas utveckling inte går att följa/finns dokumenterad. Vi tror att en metod för att nå fram till en tydligare målformulering och uppföljning är att försöka tillämpa några gemensamma riktlinjer för hur systemgränser skall sätta och vilka beräkningsmetoder som skall användas. Förslag till sådana gemensamma riktlinjer är också delvis ett resultat av vårt uppföljningsarbete.

Tydliga avgränsningar/systemgränser

För många av de projekt som redan från början är svåra att göra beräkningar för p.g.a. projektets natur saknas systemgränser vilket gör uppföljningen ytterliggare svårare. Med avsaknad av systemgränser är det svårt att värdera vilka data som kan och bör användas, hur de bör justeras och till/för vilken systemgräns i så fall. Systemgränser bör även kopplas till de åtgärder man tänker genomföra så att åtgärdernas effekt inte hamnar utanför systemgränsen eller att man riskerar få med andra projekts effekter.

Åtgärdsägarna

Vid kontakt med åtgärdsägarna har responsen varit väldigt divergerad. Många åtgärdsägare är insatta både i hela handlingsprogrammet och i projektet, andra inte. Att hämta underlag av god kvalitet ifrån åtgärdsägarna och andra delaktiga som inte vet om vare sig handlingsprogrammet/projektet eller har lite kunskap om handlingsprogrammet/projektet har varit svårt och har försvårat uppföljningen med följden att underlag måste hämtas ifrån andra källor.

Uppföljning

Relevant underlag av god kvalitet har allt som oftast saknats. Det är därför viktigt är att redan vid projektstart fundera på hur uppföljning ska ske, om det finns möjligheter att ta fram underlag för uppföljning och hur kan underlag dokumenteras under projekts löptid. Många gånger har projekten saknat data om utgångsläget, vilket försvårar en uppföljning, liksom metoder för hur uppföljningen skall ske. Åter igen är det viktigt att det underlag man dokumenterar kopplas till åtgärderna och till systemgränserna.

7. Källor

- [1] Stockholms handlingsprogram mot växthusgaser, reviderat 2002, fastställt 2003 – Stockholms stad, Miljöförvaltningen, ISBN: 91 88018 85 7
- [2] Prognos för CO₂-utsläpp i Stockholms stad år 2005 och framåt inkl effekten av olika specifika åtgärder – Teknisk bilaga, HoloOptics 2002
- [3] Revidering av Stockholms stads handlingsplan mot växthusgaser – slutrapport, K-Konsult Energi Stockholm AB 2002
- [4] Beräkning av effekten av vidtagna åtgärder för att minska CO₂ utsläppen i Stockholm stad år 2000 – beräkningsbilaga, K - Konsult, 2001
- [5] Miljövärdering av el – Marginalel och medelel, Underlagsrapport från Statens Energimyndighet
- [6] Thermal Values and emission factors - energy, Naturvårdsverket, arbetsdokument till National Inventory Report (*finns tillgänglig på Naturvårdsverkets hemsida*) Innehåller emissionsfaktorer och energiinnehåll för olika bränslen.
- [7] Miljöfaktabok för bränslen (del 1 & 2), Uppenberg, S. m fl, IVL 2001, IVL Rapport B1334-2A
- [8] Alternativa drivmedel – emissioner och energianvändning vid produktion, Magnus Blinge, NTM 2006
- [9] Bränsleförbrukning och körsträckor, tabell 4, 6 & 7, statistik från SCB
- [10] Handbok för KLIMP – hur man ansöker om bidrag till klimatinvesteringsprogram 2004, Naturvårdsverket (*finns på Naturvårdsverkets hemsida*)
- [11] Miljöstyrd produktutveckling – MPU (fakta om omvandlingstabeller), Sveriges Provnings- och forskningsinstitut, Trätek, finns på: www.sp.se/tratek/mpu/
- [12] Produktblad om RME, Lantmännen Ecobränsle, finns på www.ecobrandsle.se
- [13] Industrins årliga energianvändning 2005, statistik från SCB – EN 23 SM 0602
- [14] Konsekvensanalys steg för steg – handledning i konsekvensanalys för Naturvårdsverket, Naturvårdsverket 2003, ISBN: 91-620-5314-0
- [15] Översyn av samhällsekonomiska kalkylprinciper och kalkylvärden på transportområdet, SIKÅ Rapport 1999:6
- [16] Budget för Stockholms stad 2007 och inriktning för 2008 och 2009 samt ägardirektiv 2007-2009 för Stockholms Stadshus AB, Stockholms stad (*finns tillgänglig på Stockholms stads hemsida via Ekonomi och Politik*)

8. Bilagor

A. Bilaga 1 – Statistikunderlag