

Avtalsbilaga 4

Slutrapport för projekt inom Miljömiljarden, Stockholm stad

Diarienummer för ursprunglig ansökan: 466-2793/2005

Projektets nummer och namn: B68 Optimering av broöppning i syfte att förbättra miljön.

Datum för slutrapporten: 2007-07-02

Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
1 Inledning	5
1.1 Beskrivning och syfte	5
1.2 Bakgrund och utgångsläge	5
2 Mål och resultat.....	10
2.1 Projekt mål och deras uppfyllelse.....	10
2.2 Projektets resultat i relation till målen i Stockholms miljöprogram	10
2.3 Projektets pådrivande roll.....	10
2.4 Tekniska lösningar	10
2.5 Attityd- och beteendeförändringar.....	13
2.6 Ej uppnådda mål.....	13
3 Projektekonomi.....	14
3.1 Bidrag och kostnader	14
3.2 Besparingspotential	14
3.3 Löpande kostnader	14
4 Arbetssätt.....	15
4.1 Projektorganisation.....	15
4.2 Samarbete mellan aktörer	15
4.3 Kvalitetssäkring.....	15
4.4 Kunskapsspridning	15
5 Erfarenheter	16
5.1 Samlade erfarenheter och slutsatser	16
5.2 Framgångsfaktorer	16
5.3 Förvaltning av det genomförda projektet	16
5.4 Projektdokumentation och styrning.....	16
5.5 Följdåtgärder.....	16
5.6 Projektets replikerbarhet.....	16
6 Kontaktuppgifter	17
7 Bilagor	18
Bilaga I – Sammanfattat omdöme	19

Sammanfattning

Liljeholmsbron, Skansbron och Danvikstullsbron är tre öppningsbara broar mellan Södermalm och söderort, med sammanlagt ca 100 000 fordon per dygn. Broarna går över Hammarbyleden som förbinder Mälaren med Saltsjön. Drygt 7000 broöppningar görs per år. När någon av broarna måste öppnas skapas snabbt bilköer med ökad miljöbelastning som följd.

Syftet med projektet var att ta reda på om broöppningarna kan optimeras för att reducera miljöbelastningen utan att tillgängligheten för väg- och sjötrafiken påverkas.

Koldioxid: I Stockholms handlingsprogram mot växthusgaser var det första etappmålet att minska utsläppen av koldioxid från i genomsnitt 4,5 ton till 4,0 ton per kommuninvånare till år 2005. Beräkningar med utgångsdata från trafiksimulering visar att vägtrafiken till följd av broöppningar för de tre broarna ungefär genererar 700 ton koldioxid per år. Detta motsvarar mindre än 1 kg/kommuninnevånare.

Kväveoxid: Enligt Stockholms miljöprogram ska utsläppen av kväveoxider i Stockholm minska med minst 25 procent. Utgångsvärdet år 2001 var 3059 ton och målvärdet 2100 ton år 2006. År 2005 uppmättes 2160 ton, vilket ger att endast 60 ton återstår för att uppfylla målvärdet. Broöppningarna vid de tre studerade broarna ger upphov till ca 2 ton kväveoxider per år.

Slutsatsen är att potentialen för att minska utsläppsmängderna genom optimering av broöppning är så liten att Trafikkontoret inte har för avsikt att gå vidare med projektet i nuläget. Under projektets gång har det dykt upp idéer för att minska emissionerna och köerna. Några av dessa kan genomföras i Trafikkontorets ordinarie verksamhet, även om inte effekterna har studerats. Flera av idéerna bygger på förbättrad information till bilförare och båtfolk.

Datum

Datum

Underskrift av ansvarig chef

Underskrift av projektledare

Namnförtydligande

Namnförtydligande

I Inledning

I.1 Beskrivning och syfte

Trafiklederna över de öppningsbara broarna Danviksbron, Skansbron och Liljeholmsbron svarar för nästan 50 procent av trafikflödet in och ut ur södra Stockholm. För Sjöfarten är Hammarbyleden en viktig förbindelse mellan Saltsjön och Mälaren. När någon av broarna öppnas skapas snabbt bilköer. Vid öppning av Liljeholmsbron strax efter 9-tiden sträcker sig köerna någon kilometer längs med Södertäljevägen. På eftermiddagarna, på Liljeholmsbron, bildas köer mot Västerbron samt tre till fyra kvarter upp på Hornsgatan. Vid Danviksbron kan köerna på eftermiddagen sträcka sig längs Stadsgårdskajen vilket medför problem för bland annat kollektivtrafiken som ska in mot Folkungagatan. Vid Skansbron skapas köer på eftermiddagen. De kan sträcka sig nästan upp till Skanstull.

Köerna som skapas vid broöppning på förmiddagen och eftermiddagen kostar samhället pengar på grund av väntetider, inkomstbortfall etc. Framförallt ger köerna vid broöppning upphov till ökade utsläpp från biltrafiken.

För sjöfarten är broarna också ett problem. Nyttotrafiken har tidpunkter på dygnet (under fordonstrafikens rusningstider) då passage genom Hammarbyleden inte kan göras. Under andra tider måste fartygens hastighet anpassas mot broöppningen eftersom de stora fartygen inte har möjlighet att lägga till någonstans. Broöppningen måste också göras med hänsyn till Hammarbyslussen.

Syftet med projektet är att utreda möjligheten till att förändra tiderna för broöppningar för att minska tomgångskörning och därmed minska utsläppen av avgaser i innerstaden. I uppdraget ingår också att undersöka möjligheten att förbättra informationen till både bilister och båtägare om när broöppningar sker för att därigenom även kunna minska miljöbelastningen. Broar som studeras är Liljeholmsbron, Skansbron och Danvikstullsbron.

Alla beräkningar görs utan hänsyn till trängselskatteförsök.

Konsultens arbete startade i mars 2006 och avslutades i april 2007.

I.2 Bakgrund och utgångsläge

Trafik och infrastruktur

Mellan Södermalm och Stockholms söderort passerar drygt 210 000 fordon per dygn. Hälften av den trafiken går på broar som öppnas för båttrafik. Den andra hälften går över Johanneshovsbron och Skanstullsbron. Trafiken mot Nacka och Värmdö går till stor del över Danviksbron (cirka 55 000 fordon per dygn). Fordon som ska söderut mot E4/E20 och Södra länken från Kungsholmen och västra Södermalm åker till stora delar över Liljeholmsbron (cirka 42 000 fordon per dygn). Skansbrons trafik är av mer lokal karaktär och förbinder Södermalm med Hammarby (cirka 16 000 fordon per dygn). Störst andel tung trafik har Liljeholmsbron med 14 procent. Andelen tung trafik på Danviksbron och Skansbron är 9 respektive 4 procent. På bilderna i bilaga 2 visas vilka vägar som ingår i studien och hur mycket trafik som passerar under ett vardagsdygn.

Danviksbron trafikeras av samtliga busslinjer mellan Nacka, Värmdö och Slussen. Även ett par innerstadslinjer passerar. På järnvägsbron passerar Saltsjöbanans tåg. Tågen har företräde framför sjötrafiken varför tider för broöppningar är beroende av Saltsjöbanans tidtabell. Över Skansbron passerar endast en busslinje (nr 74). Enligt tidtabellen i aug 2006 har linjen inga turer på söndagar och helgdagar. Över Liljeholmsbron passerar ett flertal busslinjer både mot Söderort och mot de södra kranskommunerna, t ex Huddinge och Botkyrka.

Över de öppningsbara broarna passerar även gående och cyklister. Räkningar från juni 2005 visar att cirka 3400 cyklister passerade Liljeholmsbron, 1650 cyklister passerade Skansbron och 1500 cyklister Danviksbron. Antalet gående är också betydande, framförallt över Liljeholmsbron och Skansbron.

Hammarbyleden trafikeras av nyttotrafik och fritidsbåtar. Fritidsbåtarna förekommer främst under sommarhalvåret. Alla nyttofartyg samt segelbåtar som kräver broöppning registreras vid broöppning. Under maj månad passerar 50 – 70 nyttofartyg som behöver broöppning igenom Hammarbyleden. Drygt 1000 segelbåtar krävde broöppning av Skansbron, och 220 segelbåtar behövde broöppning av Liljeholmsbron. (Den segelfria höjden vid normalvattenstånd är 11,7 m för Skansbron och Danvikstullsbron samt 13,6 meter för Liljeholmsbron.)

De tre broarna öppnas sammanlagt över 7000 gånger per år, se nedan (avser 2004). Drygt 70 procent av broöppningarna sker under perioden maj-augusti.

Bro	Danviksbron	Skansbron	Liljeholmsbron
Antal (st)	2 574	2 824	1 878

Tiderna för broöppningar är desamma för alla broarna med skillnaden att öppning av Danviksbroarna görs med hänsyn till Saltsjöbanans trafik. Öppningstiderna är mer generösa för nyttotrafiken än för fritidsbåtstrafiken. Broöppning görs inte på vardagar under högtrafiktimmarna morgon och kväll. Kontakt hålls kontinuerligt mellan Sjötrafikcentralen och kapten på fartyg i nyttotrafik. De stora fartygen kan inte stanna och vänta på broöppning utan måste anpassa sin fart så att broöppning sker direkt när fartyget anländer till bron.

Broöppning för nyttotrafiken görs efter beställning på följande tider :

Vardagar: kl 0.00-06.00
kl 09.15-15.30
kl 18.30-24.00

Lördagar, söndagar, helgdagar: Broarna kan öppnas dygnet runt

För fritidsbåtar öppnas broarna vid behov under sommarperioden och efter förhandsbeställning under vinterperioden (1/10 - 30/4) på följande tider:

Vardagar: kl 9.15-15.30
kl 18.30-23.30

Nattetid (vardag och helgdag):

Danviksbroarna: kl 03.30 och kl 05.30
Skansbron: kl 04.00 och kl 05.00
Liljeholmsbron kl 04.30

För fritidsbåtstrafiken finns informationstavlor vid broarna som upplyser om tiderna för broöppning. På Stockholms hamns hemsida, Stockholms stads hemsida och Sjöfartsverkets

hemsida på internet finns också information om tider för broöppning. Där meddelas även om förändringar av tiderna sker, t.ex i samband med drift- och underhåll på någon av broarna. Skepparen på fritidsbåtar har också möjligt att ringa direkt till brovakterna och fråga när nästa broöppning kommer att ske. Information som är riktad direkt till vägtrafiken ges endast vid oplanerade brostopp. Då sänds information ut via radions trafikinformation.

Miljöeffekter

Väg- och sjötrafik ger upphov till olika mängd och olika sorters resursuttag och emissioner beroende på bränsleslag (diesel, bensin, etanol, biogas), fordonstyp (personbil, lastbil, buss) och motortyp (tvåtaktsmotor, fyrtaktsmotor). Vid förbränning av fossila bränslen skapas utsläpp av exempelvis växthusgasen koldioxid och svaveloxider som ger upphov till försurning. Biogasfordon ger upphov till ökade metanutsläpp, vilket även det är en växthusgas. Väg- och sjötrafik ger upphov till stora utsläpp av kväveoxider till luft, vilka framförallt bidrar till en ökad försurning i skog och mark. Utsläppen av kväveoxider bidrar också till att en ökad mängd marknära ozon, som produceras vid inverkan av solljus. Kväveoxider kan även bidra till övergödningen av vattendrag och sjöar. Partiklar uppstår vid förbränning av bränslen, men bildas också vid slitage av vägbanan främst då dubbdäck används.

Fritidsbåtar står för en stor del av utsläpp av framförallt kolväten och kolmonoxid. Utsläpp av kolväten bidrar bland annat till en ökad mängd marknära ozon. Många av de flyktiga organiska kolvätena är cancerogena och orsakar hälsoproblem. Kolmonoxid är en lukt- och färglös giftig gas som bildas vid ofullständig förbränning av kolhaltiga ämnen.

Utifrån bland annat miljömålen i Stockholm har följande resursuttag och emissioner studerats inom projektet:

För vägtrafiken: Uttag av ej förnybar och förnybar energiråvara (fossila bränslen, etanol och biogas), kväveoxider, koldioxid, kolväten, metan, svaveloxider och partiklar (ej vägslitage)

För sjötrafiken: Uttag av ej förnybar energiråvara (fossila bränslen), kväveoxider, koldioxid, kolmonoxid, kolväten och partiklar.

Emissionerna har även räknats om till miljöpåverkanskategorierna: växthuseffekt, försurning, övergödning och marknära ozon.

Drivmedel för personbilar i Stockholms stad är vanligtvis bensin (93 procent), medan den tunga trafiken t.ex. stadsdistribution, lastbilar och långfärdsbussar till största delen drivs med diesel. Innerstadsbussarna drivs oftast med etanol. Fordonen som passerar över de studerade broarna antas ha samma andel drivmedel som Stockholm stad har i allmänhet.

I Stockholm stad får bilar gå på tomgång i högst en minut. Enda undantaget gäller fordon som behöver hålla igång motorn för att driva en anläggning (annat än uppvärmning), t.ex. sopbilar. Vid broöppning måste man dock stänga av motorn omedelbart. Att bilar står på tomgång är störande och orsakar hälsobesvär för många personer.

Studier visar att vid stopptid längre än 8 sekunder blir utsläppen mindre om en bensindriven bil stänger av motorn. För dieslbilar går gränsen vid 4 sekunder. Med andra ord är det alltid bättre ur miljösynpunkt att stänga av bilmotorn vid broöppningar. För krypkörning gäller med undantag för NOx och partiklar, att utsläppen ökar generellt då hastigheten blir lägre än 25 km/h.

Fältobservationer inom projektet visar att fordonen närmast broöppningen har avstängda motorer. Ju längre bort fordonen kommer från broöppningen, desto fler står på tomgång. För sjötrafiken gäller att de flesta båtar har avstängda motorer, medan några cirkulerar i väntan på broöppning.

Förutom emissioner till luft och vatten släpper sjötrafiken ut olja. Oljespill påverkar framförallt växt- och djurlivet i vattnet. De flesta utombordsmotorer på båtar är tvåtaktare. Tvåtaktsmotorer förorenar mer än fyrtaktsmotorer, eftersom tvåtaktsmotorerna har en mer ofullständig förbränning än fyrtaktsmotorerna. Upp till 30 procent av bränslet i en tvåtaktsmotor förbränns inte alls utan åker rakt igenom motorn ut i vattnet. De utsläpp från tvåtaktare som har störst miljö- och hälsomässig betydelse är vissa kolväten, i synnerhet polycykliska aromatiska kolväten, PAH, och kväveoxider. Många PAH är cancerogena, andra är akuttoxiska. Alkylatbensin innehåller en betydligt lägre halt av cancerogena ämnen än standardbensin och har därför förts fram som ett mer miljövänligt bränsle.

Trafiksimulering - underlag för miljöberäkningar

För att kunna beräkna miljöeffekter av broöppningar krävs en uppfattning om de köer som öppningarna ger. Kölängder och kötider har tagits fram genom ett antal simuleringar med mikrosimuleringsprogrammet VISSIM.

Då broarna öppnas skapas köer. När köerna blir långa kan även annan trafik på angränsande gatunät, som inte ska färdas över broarna, störas. Därför är det av vikt att i simuleringsmodellerna även ta med angränsande korsningar. De geografiska avgränsningarna har tagits fram utifrån erfarenheter kring hur köerna breder ut sig. Även tidsmässigt har avgränsningar gjorts. Båt- och biltrafiken varierar, dels över dygnet men även över året. För att ta reda på vilka tidpunkter som bör simuleras har broarnas öppningsfrekvens studerats. Av underlagsmaterialet, öppningsloggar från brovakterna för respektive bro, framgår att de allra flesta öppningarna sker under perioden maj – augusti, vilket är den period då det är som flest fritidsbåtar som passerar under broarna. För att få en bild av hur broöppningarna fördelas under dagen har en sammanställning av juli månad 2004 gjorts utifrån öppningsloggar. Sammanställningen visar att flest öppningar sker mitt på dagen. Broarna öppnas inte på vardagar under rusningstrafik, dvs klockan 6-9.15 samt klockan 15.30 - 18.30. För att få en representativ situation med mycket biltrafik och även en period då många broöppningar förekommer simuleras maj månad. Dels simuleras en öppning vid klockan 13 för att få en bild av "normalöppningen" vid varje bro. För maxtrafiken simuleras en öppning vid klockan 9 för Skansbron och Liljeholmsbron respektive klockan 17 för Danviksbron. I bilaga 3 presenteras förutsättningar och avgränsningar för trafiksimuleringarna.

Den genomsnittliga broöppningstiden under maj månad 2004 var ca sex minuter. Till dessa sex minuter adderas tiden det tar för att sänka och höja bommarna som uppskattats till 30 sekunder. Broöppningarna har simulerats som en trafiksignal med lång rödfas. En simulering omfattar först 15 minuter då modellen körs in. Denna period inkluderas inte i resultaten. Därefter simuleras en broöppning, ca 6 minuter, plus ytterligare ca 15 minuter för att eventuella köer från broöppningarna ska avvecklas. Det är dessa ca 21 minuter som resultaten beräknas på.

Indata till simuleringarna består av biltrafiken under maj, signalfaserna vid korsningarna, svängningsfördelning i korsningar samt information om broöppningstider. Trafikmängderna kommer främst från räkningar utförda under 2004 och har i vissa fall kompletterats med hjälp av Stockholms trafikflödeskarta från 2004. Befintliga svängningsfördelningar från Trafik-

kontoret har kompletterats med egna räkningar samt antaganden. Signalscheman kommer från Trafikkontoret och har i vissa komplexa fall förenklats något.

Målet med simuleringarna är att studera hur stor miljöpåverkan är på grund av broöppningarna. För detta krävs att miljöpåverkan under ett år med broöppningar (nollscenario) beräknas och jämförs med ett år utan broöppningar (jämförelsescenario). Differensen kan tillskrivas broöppningarna. Eftersom biltrafiken varierar under dagen studeras en högtrafikperiod med maxtrafik (morgon eller kväll) och en period med normaltrafik mitt på dagen. De simuleringar som representerar nuläget har kallas "Noll-scenario" och simuleringarna utan broöppningar kallas för "Jämförelse- scenario". Varje bro har simulerats under maxtrafik och normaltrafik, för både Noll-scenario och Jämförelse-scenario. Detta ger totalt fyra simuleringar per bro.

Resultaten från simuleringarna består av medel- och maxköutbredningar, fördröjningar samt restider på valda sträckor. I samtliga beräkningar jämförs Noll-scenariot med Jämförelse-scenariot. Differensen mellan dessa två kan ses som en effekt av broöppningarna. Resultaten från simuleringarna redovisas i sin helhet i bilaga 4.

2 Mål och resultat

2.1 Projekt mål och deras uppfyllelse

Målet med uppdraget var att studera om det finns någon potential med att minska köbildning och tomgångskörning (främst för bilar och till viss del för båtar) och därmed minska miljöbelastningen i innerstaden i samband med broöppning.

För att studera vilken potential som finns gjordes trafiksimuleringar för att undersöka hur stora mängder emissioner broöppningarna bidrar till totalt sett under ett år respektive ett dygn. Beräkningarna visade en ganska måttlig ökning av emissioner till följd av broöppningarna. För vägtrafiken blev ökningen under ett år för en bro ca 200 ton koldioxid, ca 500 kg kväveoxider samt ca 25 kg partiklar. För båttrafiken är ökningen drygt 0,5 kg koldioxid, ca 10 g kväveoxider och ca 0,2 g partiklar.

Ökade emissioner från vägtrafiken till följd av broöppningar är sammanlagt för de tre broarna ungefär 700 ton koldioxid per år. Det kan jämföras med 240 000 ton, som är vägtrafikens utsläpp i Stockholms innerstad per år. Broöppningarna står alltså för ungefär 0,3 procent av de totala utsläppen av koldioxid under ett år i innerstan.

Det finns alltså en potential att minska emissionerna vid broöppning. Slutsatsen är dock att potentialen är så liten att Trafikkontoret inte har för avsikt att i gå vidare med projektet. Underlag för miljöberäkningar finns i bilaga 5-5. Resultat för alla beräkningar finns redovisade i bilaga 7-8.

2.2 Projektets resultat i relation till målen i Stockholms miljöprogram

Miljömålen med koppling till trafikområdet, på nationell nivå (Svenska miljömål) och på lokal nivå (Stockholms miljöprogram, Stockholms handlingsprogram mot växthusgaser), är formulerade utifrån problembilden med utsläpp av framförallt växthusgaser (ex. koldioxid och metan), svaveldioxid, kväveoxider, flyktiga organiska ämnen (kolväten) och partiklar.

Resultaten vad gäller emissioner och resursuttag samt uttryckt i miljöpåverkanskategorier för de olika broarna finns redovisade i bilaga 7 a-c samt 8 a-c.

I Stockholms handlingsprogram mot växthusgaser var det första etappmålet att minska utsläppen av koldioxid från i genomsnitt 4,5 ton till 4,0 ton per kommuninvånare till år 2005. De 700 ton koldioxid per år ovan innebär cirka 0,0009 ton (900 gram) per kommuninvånare.

Enligt Stockholms miljöprogram ska utsläppen av kväveoxider i Stockholm minska med minst 25 procent. Utgångsvärdet år 2001 var 3059 ton och målvärdet 2100 ton (2006). År 2005 uppmättes 2160 ton, vilket ger att endast 60 ton återstår för att uppfylla målvärdet. Broöppningarna vid de tre studerade broarna ger upphov till ca 2 ton kväveoxider per år.

2.3 Projektets pådrivande roll

Projektet har inte haft någon pådrivande roll på marknads- och samhällsutvecklingen.

2.4 Tekniska lösningar

Inom projektet har studerats vilka åtgärder som krävs för att en minskning av miljöbelastningen ska ske samt hur stor minskningspotentialen är. Eftersom sjötrafikens emissions-

bidrag är försumbar i förhållande till vägtrafikens kan konstateras att åtgärderna i första hand måste riktas mot vägtrafiken. Några beräkningar av hur mycket varje delområde skulle kunna bidra med har inte studerats. Förslagen som presenteras nedan kan i många fall kombineras. Åtgärderna får inte vara sådana att de minskar framkomligheten för den yrkesverksamma sjöfarten.

1. Broöppning enligt tidtabell

En idé som skulle kunna ge en positiv miljöpåverkan är att öppna broarna enligt tabell. Denna idé bygger på att biltrafikanterna känner till dessa fasta öppningar och väljer att resa något senare eller tidigare för att undvika broöppning. Broöppningar enligt tabell finns på flera platser, t ex på Nockebybron vid Drottningholm, men effekterna på resvanorna är inte kända. Öppningar enligt tabell skulle förmodligen endast ge en positiv effekt under perioder med många fritidsbåtar. Övriga tider trafikeras vattenvägarna endast av yrkestrafik och dessa kräver broöppning direkt då de anländer. Tidtabellerna måste anpassas per bro och troligtvis måste Skansbron ha fler öppningar än Liljeholmsbron och Danviksbron eftersom Hammarbysslussen bara kan ta ett begränsat antal båtar.

Det som skiljer broöppningarna i detta projekt från Nockebybron är att det är betydligt färre öppningar av Nockebybron. Trots att man där vet att det kan bli en broöppning ett visst klockslag sker det ganska sällan, varför det inte finns någon anledning att förändra sin tid för avresa. Visste man att det var broöppning varje gång skulle troligen situationen vara en annan.

För att simuleringar ska kunna utföras krävs en uppfattning om hur många trafikanter som ändrar beteende aktivt och undviker tider för broöppning. Några studier som berör just broar har som sagt inte hittats. Däremot har Vägverket gjort studier om hur trafikinformation i allmänhet kan inverka på trafikanternas beteende. Frågorna som ställdes var om man väljer en annan väg om trafikanten har fått veta att det har bildats köer på den planerade färdvägen. Av dem som visste att det fanns trafikinformation (93 procent) uppgav 23 procent att de någon gång under året ställt in eller skjutit upp sin resa för att de fått trafikinformation. Över hälften uppgav också att de någon gång under året valt en annan resväg med bättre framkomlighet. Av alla tillfrågande var det nästan 40 respektive 60 procent som uppgav att de åtminstone någon gång skulle ha skjutit upp eller ställt in sin resa respektive valt en annan resväg om de fått "skräddarsydd" information.

Huruvida trafikanter skjuter upp sin resväg eller tar en annan resväg för att man vet att det är broöppning är svårt att säga. Eftersom det kontinuerligt förekommer störningar och det ofta är långa köer i Stockholmstrafiken, är det inte säkert att trafikanten skjuter upp sin resa trots att man vet när en broöppning ska ske.

Ett optimistiskt antagande kan vara att 10 procent av resenärerna väljer att resa en annan tid än när det är broöppning. Överslagsmässigt ger det en emissionsminskning med 10 procent av den beräknade potentialen. En 10-procentig minskning av t ex koldioxid är i absoluta tal cirka 70 ton per år vilket motsvarar ca 0,3 promille av Stockholms innerstads trafikutsläpp under ett år.

Om broöppningarna ändras till fasta tider måste naturligtvis tydligt information även gå ut till fritidsbåtsägarna. En negativ effekt av fasta tider för broöppning är att trafikanterna vet att broöppning ska ske vid en viss tidpunkt varför det kan leda till höga hastigheter och därmed lägre trafiksäkerhet. Liknande problem finns vid vägfärjorna.

2. Broöppning endast under lågtrafik (vägtrafik)

Redan idag finns begränsningar i öppettider vid vägtrafikens högtrafiktider. Förslagsvis kan tiderna utökas något, t ex kan § första broöppningen på morgonen får ske kl 9.45 istället för som nu kl 09.15.

3. Trafikinformation vid brostopp

Brostopp är oplanerade händelser och kan därmed inte ”planeras” bort. Konsekvenserna av ett brostopp kan däremot minskas genom att information ges till trafikanterna när det inträffar. Idag går information ut via radions trafikinformation. Däremot skrivs inget på de variabla skyltarna ”dripparna” som finns utplacerade längs de större lederna i Stockholms stad. När det blir störningar i t ex Södra länken kommer information upp på ”dripparna” där man ger förslag på alternativ färdväg. Liknande skulle också kunna provas då brostopp inträffar.

4. Optimering av trafiksignaler

Vid simuleringar och även vid studier ute i fält kan man se att köer efter broöppningarna avvecklas långsamt då trafiken ”fastnar” i angränsande korsningar med trafiksignaler. En idé är att förlänga gröntiden för vissa trafikströmmar direkt efter en broöppning. Ett exempel är den trafik på Liljeholmsbron som ska svänga höger till Hornsgatan.

Vid Liljeholmsbron är kön enligt simuleringarna helt avvecklad ca 15 minuter efter att bron åter är nere. Genom att förlänga gröntiden för trafikanter mot Hornsgatan skulle kön kunna avvecklas snabbare. Vid en enklare simulering med förlängd gröntid avvecklades kön efter cirka 8 minuter och totalt minskas den totala kötiden med cirka 2 timmar per broöppning. Eventuellt kan den ökade gröntiden ge problem längre upp på Hornsgatan vilket måste studeras vidare. Principen att ge vissa trafikströmmar längre gröntid efter broöppningar kan eventuellt även användas vid trafiksignalerna vid Kvarnholmsvägen och Londonviadukten.

5. Förbättrad skyltning och information om tomgångskörning

I princip alla fordonsförare som står nära bommarna stänger av motorn vid broöppning. Ju längre bort från bommarna man står desto fler står med bilen på tomgång. Skyltar som uppmanar till att stänga av motorn finns, men dessa står också nära bron. För att få fler att stänga av motorn kan skyltningen förbättras. Det talas om att de moderna bilarna ska vara varma för att ge hög verkningsgrad och släppa ut mindre avgaser. Under den tid som en bro är i öppet läge hinner inte en modern bil kallna. Det kan alltså behövas informationsinsatser mot allmänheten där man berättar att det ur ett miljöperspektiv är bättre att slå av bilen även vid kortare stopp på 3-5 minuter, än att låta den stå på tomgång.

6. Förtöjningsmöjligheter vid broöppning

Som nämnts tidigare i rapporten står båtarnas miljöpåverkan för en relativt liten del i jämförelse med biltrafiken. Båtar som ligger och snurrar i väntan på broöppning står dock för ett visst utsläpp. Minskas antalet broöppningar blir det troligen också fler båtar som får vänta, varför platser där båtarna tillfälligt kan lägga till måste anordnas. Detta kan delvis göras genom att knapar monteras på befintliga bryggor vid marinorna. Om det är praktiskt genomförbart är oklart, eftersom många av bryggorna är privata.

7. Minskning av antalet onödiga broöppningar

Idag är det inte ovanligt att broarna öppnas i onödan för segelbåtar som är osäker på sin höjd, vattenståndet etc. Enligt hamnvakterna i Danvikstull kan det vara så många som 25 procent av alla broöppningar som inte är nödvändiga. Anledningen är oftast att båtägaren är osäker på

den verkliga segelfria höjden. Om det skulle finnas möjlighet att göra en frihöjdsättning med en omvänd pegel vid Skansbron och Danviksbron skulle den verkliga segelfria höjden, med säkerhet för varierande vattenstånd, kunna uppmätas. Det skulle möjliggöra för fler segelbåtar som idag begär broöppning att passera.

Vid broarna finns en rödsignal för båttrafiken som anger när båtar högre än den segelfria höjden inte kan passera, det vill säga när bron är i stängt läge. Bättre information kan ges till båttrafiken om att rödsignalen endast berör båtar högre än segelfri höjd och att det är möjligt för lägre båtar att passera.

2.5 Attityd- och beteendeförändringar

Inga undersökningar om attityd- eller beteendeförändringar har utförts.

2.6 Ej uppnådda mål

Ett mål var att minska störningarna för kollektivtrafiken. De minskade störningarna antogs kunna vara en positiv bieffekt till att förändringar gjordes på t ex broöppningstider. Eftersom undersökningen visade att potentialen att minska emissionerna är ganska liten, så studerades inte heller vidare om störningarna för kollektivtrafiken skulle kunna förbättras.

3 Projektekonomi

3.1 Bidrag och kostnader

Tabell A

Beviljat bidrag i kr (avser Miljömiljarden)	Utnyttjat bidrag i kr (avser Miljömiljarden)	Total kostnad i kr (inkl. annan finansiering)
1000000	631320	

Kommentarer till tabellen:

Tabell B

Post	Utnyttjat bidrag i kr (avser Miljömiljarden)					
	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Projektledare			34036	18036		
Konsult			496998	82250		
Övrigt			0	0		
Summa			531034	100286		

3.2 Besparingspotential

Projektet medför inga besparingar för Trafikkontoret eller Stockholms Stad i övrigt.

3.3 Löpande kostnader

Det kommer att bli någon liten tillkommande kostnad för drift och underhåll av tillkommande skyltar och liknande.

4 Arbetsätt

4.1 Projektorganisation

Uppdraget har drivits av en projektledare och två handläggare på Trafikkontoret. En extern konsultgrupp, Grontmij AB, fd Carl Bro AB, har utfört arbetet.

Projektledaren på Trafikkontoret har lagt ner 8 % av en heltidstjänst. Konsulterna på Grontmij har lagt ner 30 % av en heltidstjänst. Projektet har pågått under 15 månader.

4.2 Samarbete mellan aktörer

Samråd och kontakt har hållits med de aktörer som sköter broöppningarna; Stockholms hamn och Connex.

4.3 Kvalitetssäkring

Arbetet har rapporterats till Miljömiljardskansliet samt till ledningen på Trafikkontoret.

4.4 Kunskapsspridning

Analyserna i projektet visar att det inte går att minska utsläppen i tillräcklig grad, för att det skall vara motiverat att slutföra optimeringen. Därför har information enbart gått ut till Miljömiljardskansliet.

5 Erfarenheter

5.1 Samlade erfarenheter och slutsatser

Dagens mål för minskad miljöbelastning är för lågt satta, för att motivera en justering av broöppningarna. I en framtid kan det bli relevant att reducera det som i dag ses som låga emissioner. Det skulle då kunna vara aktuellt att arbeta vidare på denna rapport.

Vid sidan om optimeringsarbetet har andra idéer för att förbättra miljön kommit fram. Dessa presenteras under punkt 2.4 "Tekniska lösningar".

5.2 Framgångsfaktorer

Projektet har inte varit framgångsrikt, sett från den ursprungliga tanken.

5.3 Förvaltning av det genomförda projektet

De idéer om miljöförbättringar, i anslutning till broöppningarna, som dykt upp och är rimliga att genomföra, kommer att hanteras i verksamhetsplanen för kommande år på Trafikkontoret, avdelning Teknik och Trafiktjänst.

5.4 Projektdokumentation och styrning

Projektet finns dokumenterat i denna rapport, som kommer att finnas tillgänglig genom Miljömiljardskansliet.

5.5 Följdåtgärder

Idéer för att förbättra miljön finns utförligt presenterat under punkt 2.4 "Tekniska lösningar".

Det som kan bli aktuellt är:

Broöppning enligt tidtabell.

Minskad tid för broöppning under rusningstid.

Trafikinformation vid brostopp (när bron oplanerat fastnar).

Ökad tid för grön fas på närliggande trafiksignaler efter broöppning.

Förbättrad skyltning och information om tomgångskörning.

Bättre förtöjningsmöjligheter vid broöppning

Minskning av onödiga broöppningar genom frihöjdmätning på master och informationsskyltar.

5.6 Projektets replikerbarhet

Projektet bör inte upprepas.

6 Kontaktuppgifter

Projektledare på Trafikkontoret:

Gunilla Eriksson

08-508 264 08

gunilla.eriksson@tk.stockholm.se

7 Bilagor

Bilaga 1. Sammantfattat omdöme

Bilaga 2. Avgränsningar på vägnätet samt vardagsdygntrafik.

Bilaga 3. Förutsättningar och avgränsningar för VISSIM-simuleringar.

Bilaga 4. Resultat för trafiksimuleringar för Danviksbron, Skansbron och Liljeholmsbron

Bilaga 5. Underlag för miljöberäkningar

Bilaga 6. Miljöberäkningar

Bilaga 7a-7c. Resultat för Danviksbron, Skansbron och Liljeholmsbron - tabeller.

Bilaga 8. Tabeller för alla broar

Bilaga I – Sammanfattat omdöme

Nr	Påstående	Instämmer				
		Inte alls	I viss mån	Ganska mycket	Helt	Vet ej
1	De uppnådda resultaten överensstämmer med de tidigare angivna målen.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Det genomförda projektet medför en positiv påverkan på miljön.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Projektet bidrar till utvecklingen av ny teknik (t ex genom användningen av sådan teknik).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Projektet har lett till attityd- och/eller beteendeförändringar.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Projektet medför minskade kostnader (för drift och underhåll, t. ex. i form av energikostnader).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Samarbetet med andra aktörer inom och utom staden har fungerat väl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Projektresultaten kommer till användning inom förvaltningen/bolaget, eller inom andra förvaltningar/bolag.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Projektet är så bra att det bör upprepas (inte nödvändigtvis i samma förvaltning/bolag).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>