

movea

Trängseln på Stockholms gator och vägar

**Var finns bilköerna?
Vad kan vi göra åt flaskhalsarna?**

**Peter Kronborg
Movea Trafikkonsult AB**

April 2003

Förord

Denna rapport redovisar ett projektarbete som har genomförts från februari 2002 till mars 2003. Projektet har med snäva avgränsningar behandlat flaskhalsar för biltrafiken inom Stockholms stads gränser, oavsett vem som är väghållare. Projektet har internt kallats för Flaskhalsprojektet. Projektet är beställt och finansierat av Stockholms gatu- och fastighetskontor (Gfk). Arbetet har bedrivits av en arbetsgrupp bestående av:

Anna-Carin Bergström	Gfk, region ytterstaden
Staffan Bergström	Vägverket
Jan Björck	Gfk, signalbyrå
Henrik Christiansson	Gfk, strategisk trafikplanering
Fredrik Davidsson	Movea Trafikkonsult AB/KTH
Tobias Johansson	Gfk, strategisk trafikplanering
Jitka Jäger	Vägverket
Peter Kronborg	Movea Trafikkonsult AB
Bo Nilsson	Gfk, signalbyrå
Nils-Göran Nilsson	Gfk, region innerstaden

Utöver arbetsgruppen har även Dick Gahnberg, Vägverket, medverkat i arbetet. Synpunkter har inhämtats från bland andra Jan-Erik Hollander och Rolf Gäfvert, båda Gfk.

Tobias Johansson har varit projektledare. Peter Kronborg har gjort det huvudsakliga arbetet och har skrivit denna rapport. Henrik Christiansson har gjort den digitala kartproduktionen och arbetat med Contram. Ursprungsidén till projektet kom från Ann Storkitt, då Gfk, numera Tyréns. Nils Ringström på Aeroreklam höll i spakarna under observationsflygningarna.

Observera att rapporten är skriven med de viktigaste resultaten först, direkt efter sammanfattningen. I kapitel 2 redovisas flaskhalsar och köer. I kapitel 3 redovisas sju åtgärdspaket. Där efter kommer mer bakgrund och detaljer från och med kapitel 4. De verkliga detaljerna återfinns i bilagorna. Bilagorna återfinns i en separat rapport.

Alla åsikter, värderingar och förslag som framförs i rapporten är Moveas.

Stockholm i april 2003
Movea trafikkonsult AB

Peter Kronborg

<u>1</u>	<u>SAMMANFATTNING</u>	1
<u>2</u>	<u>STADENS FLASKHALSAR OCH DERAS KÖER</u>	2
<u>2.1</u>	<u>86 flaskhalsar för biltrafiken</u>	2
<u>2.2</u>	<u>Årets (2002) och framtidens (2007) köer</u>	6
<u>3</u>	<u>ÅTTA ÅTGÄRDSFÖRSLAG</u>	14
<u>3.1</u>	<u>Förslag 1: Större resurser för underhåll och förbättring av trafiksignaler</u>	15
<u>3.2</u>	<u>Förslag 2: Kostnadseffektiva mindre åtgärder</u>	17
<u>3.3</u>	<u>Förslag 3: Öppning av Strömbron söderut</u>	18
<u>3.4</u>	<u>Förslag 4: "Red routes" – prioritering av den rörliga trafiken</u>	19
<u>3.5</u>	<u>Förslag 5: Trafikantinformation via radio, VMS och internet</u>	21
<u>3.6</u>	<u>Förslag 6: Satsningar på mobility management</u>	22
<u>3.7</u>	<u>Förslag 7: Försök med avancerade trafiksignaler</u>	22
<u>3.8</u>	<u>Förslag 8: Fortsatta mätningar av framkomlighet</u>	23
<u>3.9</u>	<u>Övriga åtgärder utanför projektet</u>	24
<u>3.10</u>	<u>Exempel på detaljerade beskrivningar</u>	24
<u>4</u>	<u>SKA VI SATSA PÅ FRAMKOMLIGHET?</u>	26
<u>4.1</u>	<u>Vad är framkomlighet bra för?</u>	26
<u>4.2</u>	<u>Framkomligheten har inte prioriterats</u>	30
<u>5</u>	<u>PROJEKTBESKRIVNING</u>	31
<u>6</u>	<u>TIDIGARE KUNSKAP</u>	33
<u>6.1</u>	<u>Äldre rapporter</u>	33
<u>6.2</u>	<u>Mest emme/2 – med dess brister</u>	38
<u>7</u>	<u>DETALJER OM KÖLÄGET VÅREN 2002</u>	41
<u>8</u>	<u>ÄN MER TRAFIK I FRAMTIDEN</u>	45
<u>9</u>	<u>MODELLERING MED EMME/2 OCH CONTRAM</u>	47
<u>10</u>	<u>SLUTORD</u>	49

Bilagor: Dessa återfinns i en separat rapport

Bilaga 1: Kartor över flaskhalsarna

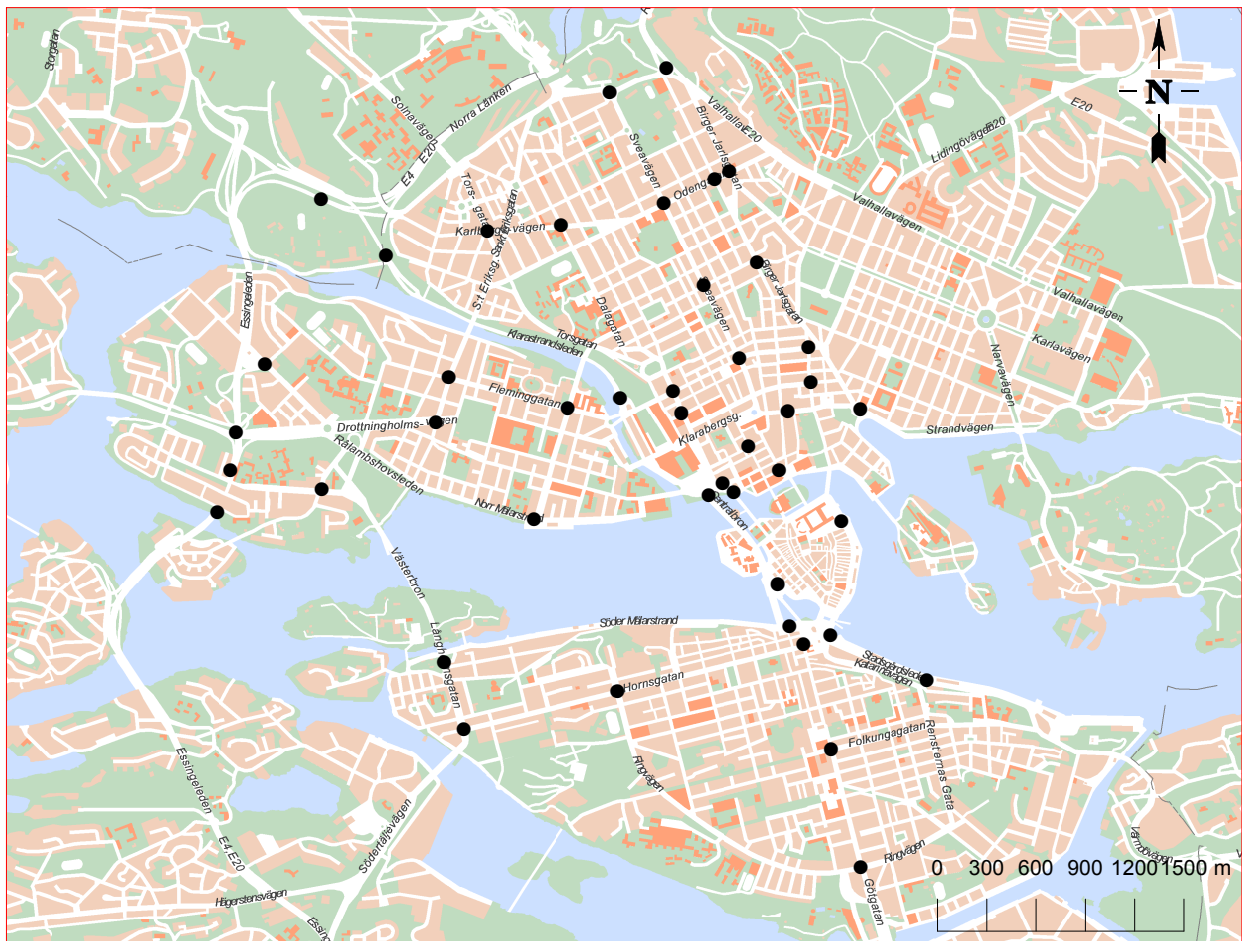
Bilaga 2: Beskrivning av alla flaskhalsarna och åtgärdsförslag

Bilaga 3: Kartor med köer tidsperiod för tidsperiod under vecka 11 år 2002

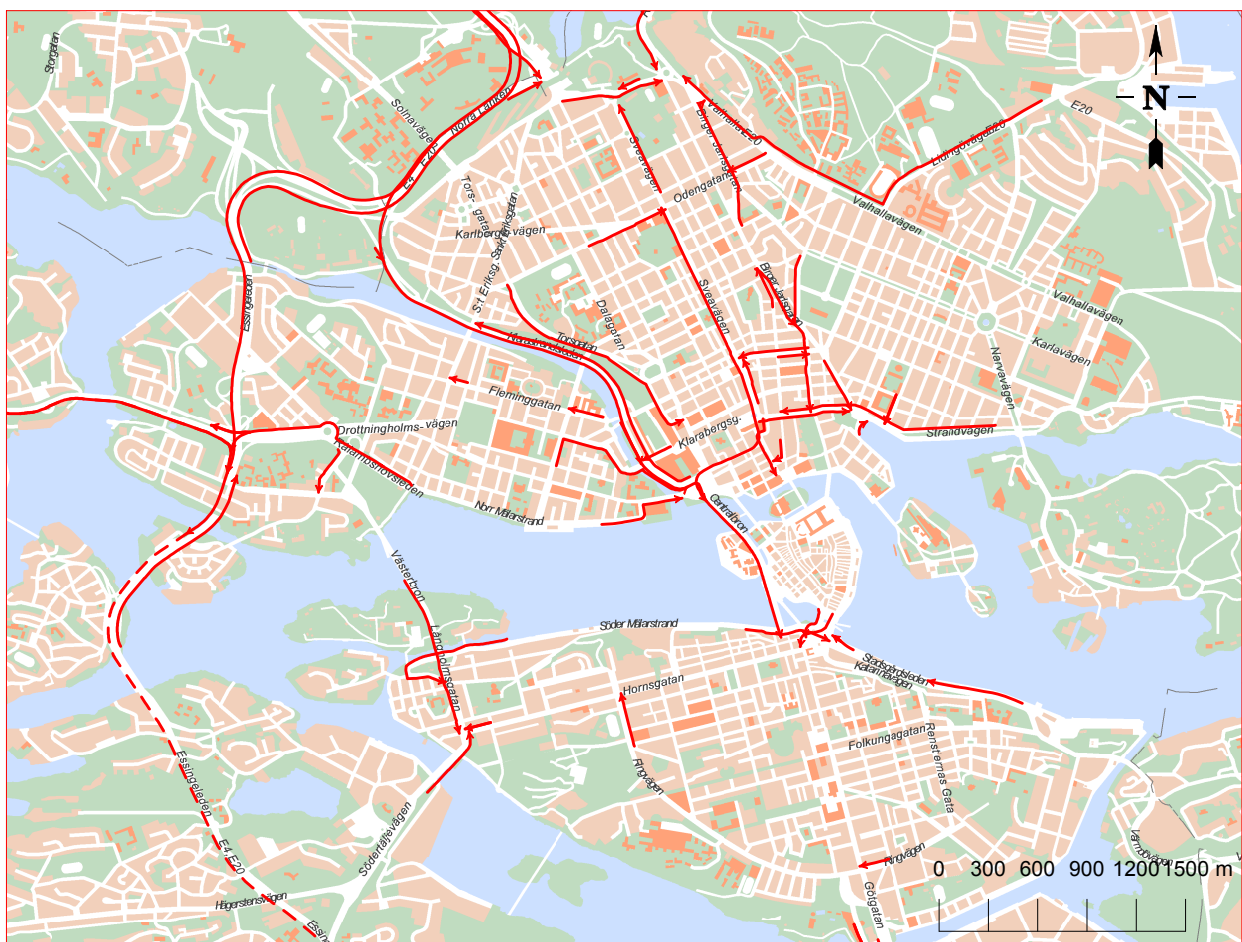
Bilaga 4: Kartor med köer tidsperiod för tidsperiod under vecka 22 år 2002

Bilaga 5: Vägarbeten och tillfälliga störningar under observationer

Bilaga 6: Referenser



Innerstadens 48 flaskhalsar. Ytterstadens 38 flaskhalsar visas på en karta i kapitel 2.1.



Observerade köer i innerstaden ca kl 16.40 vecka 22 år 2002. Fler köer visas i kapitel 2.2.

1 Sammanfattning

Rapporten behandlar med snäva avgränsningar enbart flaskhalsar för biltrafiken inom Stockholms stads gränser, oavsett vem som är väghållare.

Inte mindre än 86 primära flaskhalsar har identifierats, främst genom flygspaning. Flaskhalsarna har inventerats under 2002, dels under vecka 11 (årsmedelförhållanden), dels under vecka 22 (årsmaxförhållanden). Trafiken vecka 22 är knappt 10 % högre än vecka 11. Vecka 22 kan därför förenklat (exklusive området som berörs av Södra länken) sägas innebära en prognos för årsmedelförhållanden år 2007. Drygt hälften av flaskhalsarna är överbelastade signalreglerade korsningar. Drygt hälften av flaskhalsarna återfinns i innerstaden.

Kölåget har kartlagts i detalj var 40:e minut under förmiddags- och eftermiddagsrusningen under de två observationsveckorna.

- På morgonen dominerar köer in mot innerstaden, på eftermiddagen ut från innerstaden
- Köerna var betydligt längre vecka 22 än vecka 11. Dubbelt så långa vid maximal köutbredning på eftermiddagen
- Köerna bygger upp tidigare under vecka 22 än vecka 11 och klingar av senare
- Vägarbeten och trafiksignaler med felfunktioner står för en relativt stor del av köerna

För varje flaskhals finns en detaljerad beskrivning inklusive åtgärdsförslag redovisad i bilaga nr 2. Åtgärden är koncentrerade på billiga, enkla åtgärder som kan ha effekt på kort sikt och med en god lönsamhet. Stora åtgärder såsom nya trafikleder eller trängselavgifter tas normalt inte upp i detta sammanhang. De flesta av åtgärden är relevanta och lönsamma även om man bygger nya trafikleder, eller inför trängselavgifter. De viktigaste åtgärdsförslagen från bilaga nr 2 lyfts fram i rapporten i följande åtta förslag i ett åtgärds paket:

1. Större resurser för underhåll och förbättring av trafiksignaler. Nya tjänster föreslås inrättas för att prioritera arbetet med att förbättra trafiksignalerna och felavhjälpling
2. Kostnadseffektiva mindre åtgärder. Ett urval om 15 flaskhalsar där åtgärder kan genomföras redan 2003 – 2004 redovisas
3. Öppning av Strömbron söderut för att underlätta för trafiken från Nybroplan med mera och söderut under eftermiddagsrusningen
4. ”Red routes” för att prioritera den rörliga trafiken på innerstaden huvudgator. Termen red routes kommer från London där man har mycket goda erfarenheter av en prioritering av den rörliga trafiken
5. Trafikantiformation via radio, VMS och internet
6. Mobility management för att ”kapa topparna” under maxtimmar och maxmånader
7. Försök med avancerade trafiksignaler
8. En satsning för kvantifiering av framkomlighet. Upprepning av köobservationerna som redovisas i denna rapport (förslagsvis under 2005), användning av datoriserade mätbilar (så kallad FCD) och användning datormodeller (till exempel Contram)

Inventeringsresultaten redovisas i kapitel 2. Åtgärdsförslagen redovisas i kapitel 3. Därefter följer från och med kapitel 4 en mer traditionell redovisning av bakgrund, syfte, tidigare kunskap och ytterligare detaljer. I kapitel 4 förklaras varför det normalt är bra med en god framkomlighet. I bilaga 1 – 5 finns inventeringen redovisad med betydligt fler detaljer.

I projektet ingick även att förbättra och bygga vidare på Contrammodellen för Stockholm för att kunna beakta näteffekter. Detta arbete blev tyvärr försenat och redovisas separat.

2 Stadens flaskhalsar och deras köer

Enbart Stockholms stad, men även statliga vägar

I denna rapport har flaskhalsar som berör vägtrafiken i Stockholms stad inventerats och undersökts. Observera följande avgränsningar: Enbart inom Stockholms stad (trots att trängsel snarare är en regional än en kommunal fråga) och enbart vägtrafik (det vill säga främst bilar, men även bussar i blandtrafik och lastbilar). Vägverkets vägar inom staden ingår.

För en normal bilist kan den geografiska avgränsningen tyckas besynnerlig eftersom få vet exakt var kommungränsen går, men ur planeringshänseende är avgränsningen mer logisk. Vägverket har aviserat liknande undersökningar på hela sitt hårt belastade vägnät i länet.

Med en flaskhals i vägtrafiken menas i denna rapport en korsning, vävningspunkt eller annat ställe i vägtrafiken där det, åtminstone under rusningstid, uppstår köer beroende på att efterfrågan överstiger utbudet. Med en kö menas på en trafikled att trafiken går påtagligt långsammare än vid fritt flöde, det vill säga normalt med en hastighet lägre än cirka 30 – 40 km/h. I samband med trafiksignaler anses det vara en kö om det vid upprepade tillfällen inträffar att mer än någon enstaka bil som stod i kön vid början av grönt inte hinner förbi stopplinjen under pågående grönt.

Alla flaskhalsar är säkerligen inte med i redovisningen. Den valda metoden med flygspaning har vissa brister som gör att vissa köer kan ha missats. Enbart köer och deras utbredning i tid och rum redovisas. Metoden gör det tyvärr inte möjligt att mäta körtider och fördröjningar.

Detta kapitel ger en mycket kortfattad redovisning. Mycket mer fakta finns att hämta i bilaga nr 1 – 5.

Många bilar

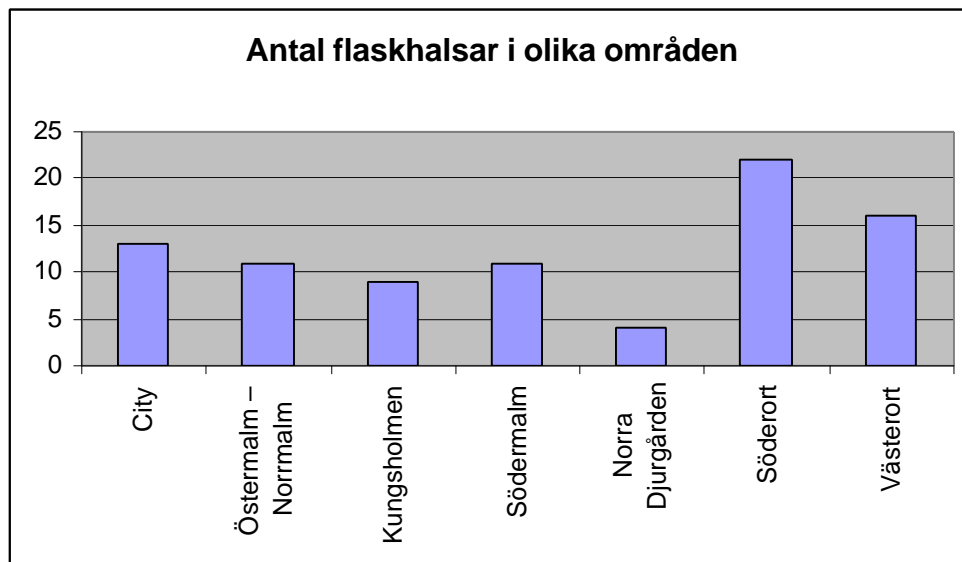
Cirka 800.000 fordon passerar dagligen kommungränsen (egentligen det så kallade regioncentrumsnittet där Stockholms stad, Solna och Sundbyberg ligger innanför snittet) under årsmedelförhållanden. Cirka 550.000 fordon passerar dagligen innerstadssnittet och cirka 300.000 fordon passerar dagligen Saltsjö-Mälarsnittet. Lyckligtvis åker många kollektivt. Under maxtimmen under morgonen åker över 70 % kollektivt in mot innerstaden.

2.1 86 flaskhalsar för biltrafiken

Enligt projektets undersökningar finns det totalt 86 stycken primära flaskhalsar i Stockholms stad. Flaskhalsarna har inventerats med flyg och i city även med cykel. Även vissa tidigare kända flaskhalsar redovisas. Alla flaskhalsar finns förtecknade med utförliga beskrivningar i bilaga nr 2. Flaskhalsarna är numrerade (främst i bilagorna) områdesvis för att man lättare ska kunna arbeta med dem. Detta är anledningen till de luckor i numreringen som finns.

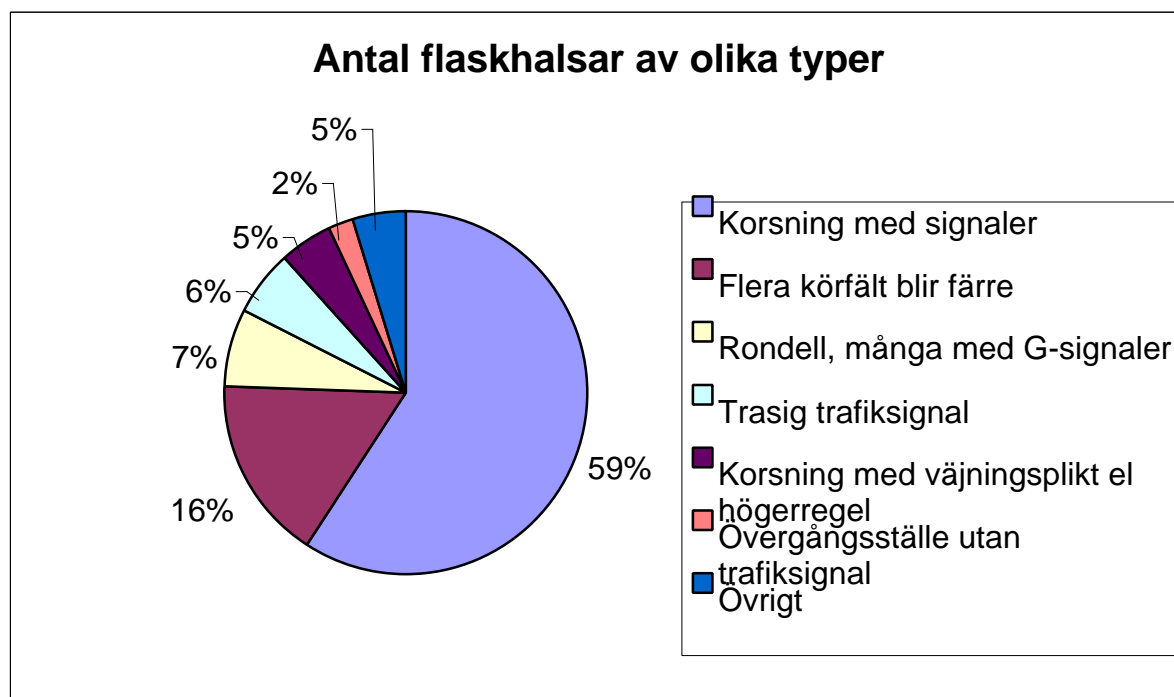
Flest flaskhalsar i innerstaden

Som förväntat återfinns de flesta flaskhalsar i innerstaden (drygt 50 %). Observera att många av dem bara är flaskhalsar under eftermiddagsrusningen. Många flaskhalsar i ytterstaden är å andra sidan bara flaskhalsar under morgonrusningen.



Framförallt signalregleringar

Det finns många olika typer av flaskhalsar. Nedanstående diagram är ett försök att göra en uppdelning i olika typer.



Om man räknar samman alla flaskhalsar där trafiksignaler är inblandade så hamnar man på 45 stycken, eller knappt 70 %. Knappt 2/3-delar av dessa trafiksignaler är samordnade. Observera att det normalt inte ändå är själva trafiksignalen som är orsaken till köerna, men trafiksignalstyrningens effektivitet är en nyckelfaktor. Antalet körfält är en annan viktig faktor.

Vissa flaskhalsar har mycket höga flöden

Nedanstående sammanställning visar de flaskhalsar som har det allra största inkommande trafikflödet över dygnet. Det behöver inte alls innebära att fördröjningarna är störst där:

	Flaskhals-nummer	Plats	Totalt inkommande flöde per vardagsdygn
1	410	E18 – Kymplingelänken	83.000
2	124	Sveaplan	81.000
3	123	Roslagstull	80.000
4	400	Alviksplan	76.000
5	137	Essingeleden Fredhäll söderut	68.000
6	151	Hornstull	67.000
7	411	Hjulstakorset	66.000
8	137	Essingeleden Fredhäll norrut	64.000
9	200	Roslagsvägen – Frescativägen	60.000
10	331	Essingeleden söderut före Västberga	59.000
11	320	Huddingevägen – Årstalänken	58.000
12	108	Centralbron söderut	56.000
	302	Gullmarsplan, östra rondellen	56.000
14	402	Ulvsundavägen – Kvarnbacksvägen	54.000
	132	St Eriksgatan – Fleminggatan	54.000
16	305	Henriksdal	53.000
17	401	Brommaplan	52.000
18	153	Ringvägen – Götgatan	51.000
19	121	Odengatan – Sveavägen	50.000
20	152	Hornsgatan – Ringvägen	49.000
	301	Gullmarsplan, västra rondellen	49.000

Allt färre flaskhalsar?

Av alla 86 flaskhalsar kan flera redan räknas bort:

- 5 stycken var flaskhalsar för några år sedan, men hade redan mer eller mindre åtgärdats vid observationerna under vintern/våren 2002
- 3 av flaskhalsarna berodde helt på vägarbeten och 7 åtminstone delvis. Men även om vägarbeten upphör tillkommer det samtidigt hela tiden nya vägarbeten. Arbetena på Essingeleden är i och för sig klara för åtskilliga år i och med hösten 2002, men från och med 2005 kommer stora arbeten göras i Söderledstunneln och på Centralbron
- 5 flaskhalsar berodde på trafiksignaler med felfunktioner. De är lagade nu, men nya problem uppstår kontinuerligt
- 7 flaskhalsar i Söderort kommer i stort sett att försvinna när Södra länken öppnar under det fjärde kvartalet 2004. Flaskhalsen Gullmarsplan västra rondellen (flaskhals nr 301) - befaras bli värre när Södra länken öppnar

Dessutom tillkommer det nya flaskhalsar beroende på trafiktillväxt, exploateringar, trafikomläggningar eller andra åtgärder.

2.2 Årets (2002) och framtidens (2007) köer

Köer kartlagda under olika förhållanden

Nästan samtliga köer på vägar och gator i Stockholms stad kartlades med flyg- och cykelspaning, dels under årsmedelförhållanden (vecka 11 i mitten av mars 2002), dels under mest belastade förhållanden (vecka 22, sista veckan i maj 2002). Trafiken under vecka 22 är knappt 10 % större än under vecka 11. Det innebär i princip att köerna år 2007 har observerats om man räknar med en årlig trafiktillväxt på 2 %. (Detta är en förenkling. I verkligheten ökar trafiken i innerstaden långsammare och i regionens ytterområden snabbare)

Observera att ”medelbilisten” inte färdas under årsmedelförhållanden. Årsmedelförhållanden är medelvärden där man har räknat summan av till exempel fordonsflödet dividerat med antalet dagar. Medelbilisten drabbas av mer trafik än medelvärdet eftersom flera bilar är i trafik dagar med mycket köer än dagar med lite köer. För att räkna ut bilistens exponering av till exempel trafik korrekt måste observationerna viktas med hur många bilar som är ute respektive dag.

Observationerna gjordes tisdag, onsdag och torsdag. Dessa dagar är relativt lika. Av vardagarna avviker framförallt fredagar med kortare köer än vanligt under förmiddagsrusningen, men (åtminstone under sommarhalvåret) längre köer än normalt under eftermiddagsrusningen.

Kartläggningen gjordes i princip var 40:e minut under såväl morgon- som eftermiddagsrusning så att man i detalj kan se hur köerna byggde upp och klingade av. Figurerna på följande sidor visar de viktigaste resultaten. Observera att enbart köer som observerades under studien finns redovisade på kartorna. I bilaga nr 2 redovisas däremot utöver observerade köer även vissa tidigare kända köer.

Som förväntat kan man konstatera att:

- På morgonen dominerade köer in mot innerstaden, på eftermiddagen dominerade köer på väg ut från innerstaden. Flaskhalsarna ligger i dessa fall ofta vid tullarna
- Köerna var längre, och gav troligen upphov till längre fördröjningar, på morgonen i jämförelse med eftermiddagen under årsmedelförhållanden under vecka 11
- Köerna var betydligt längre vecka 22 än vecka 11. Mer än dubbelt så långa vid längsta köutbredning under eftermiddagen. Speciellt innerstaden under eftermiddagen drabbades av mer köer under vecka 22
- Köerna byggdes upp tidigare under vecka 22 än vecka 11 och klingade av senare
- Vägarbeten stod för en relativt stor del av köerna

Karta 5 (Obs ordningsföljd, karta 5 före karta 3 & 4)

Observerade köer i innerstaden ca kl 8.20 respektive kl 16.40 vecka 22 år 2002

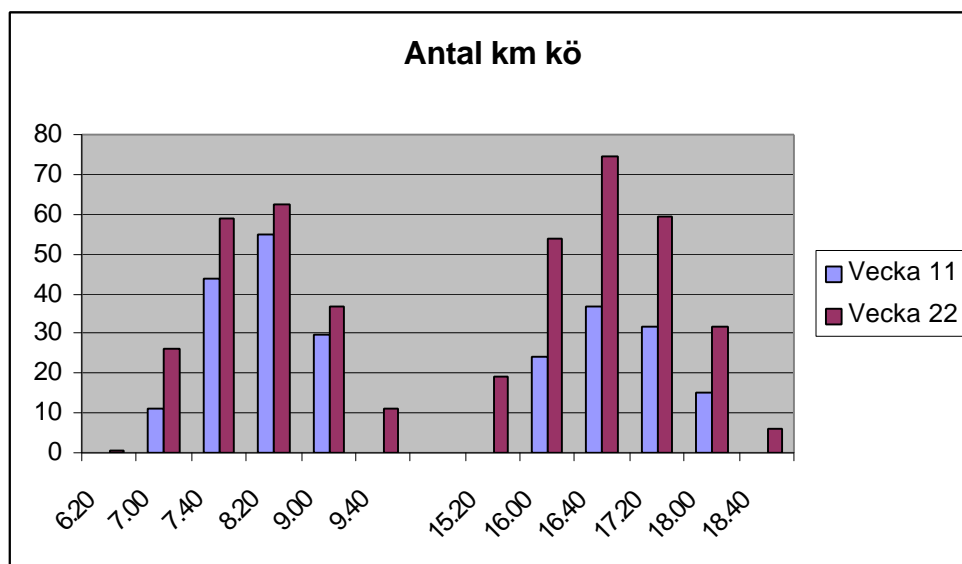
Karta 3

Observerade köer i ytterstaden ca kl 8.20 vecka 22 år 2002. Totalt drygt 60 km kö inklusive innerstaden

Karta 4

Observerade köer i ytterstaden ca kl 16.40 vecka 22 år 2002. Totalt knappt 75 km kö inklusive innerstaden

Nedanstående diagram illustrerar hur köerna byggde upp och klingade av under rusningsperioderna, hur mycket mer köer det var under vecka 22 än under vecka 11, samt skillnaderna mellan förmiddag och eftermiddag. (Observera att det under vecka 11 inte gjordes några observationer kl 6.20, 9.40, 15.20 och 18.40. Det förekom dock troligen inte mycket köer vid dessa tidpunkter under vecka 11, förutom vissa enstaka köer kl 15.20).



Om man ”integrerar” över tiden var det totalt under vecka 11 ca 165 ”kötimmekm” och under vecka 22 ca 294 ”kötimmekm”. Det vill säga nästan 80 % mer under vecka 22.

(Observera att det är en grov förenkling att addera km kö. Man tar då ingen hänsyn till trafikflödet eller hur snabbt kön rör sig).

Några överraskande resultat

Något mer överraskande (i alla fall för vissa i arbetsgruppen) angående observationerna var:

- Att köerna i och runt Kista var relativt begränsade: Detta kan delvis förklaras med IT-konjunkturen och de kapacitetsförstärkningar som har gjorts i området under senare år
- En icke försumbar andel av köerna förorsakades trafiksignaler med långvariga felfunktioner (5 av 86 flaskhalsar beroende på detektorfel, kabelbrott, klockfel respektive trasig tryckknappslåda)

Det stora strömavbrottet på onsdag eftermiddag i vecka 22 Järvafältet störde en hel del eftersom det fortsatte under hela torsdagen. Det gick i alla fall att få en tillräckligt bra bild över det normala köläget under de första flygpassen innan kabelbranden. Strömavbrottet illustrerade hur känsliga stora signalreglerade korsningar är för strömavbrott. Nya tunnlar (typ Södra länken) kommer vara än mer känsliga, men har bättre reservsystem.

Karta 6

Den största skillnaden mellan vecka 11 (ovan) och vecka 22 (nedan) observerades i innerstaden under eftermiddagsrusningen, här illustrerat med observerade köer ca kl 16.40

Karta 7

De observerade köerna bygger upp och klingar av under rusningsperioden. Exempel från Ny-näsvägen och angränsande vägar vecka 22 år 2002

Ca kl 6.20

Ca kl 7.00

Ca kl 7.40

Ca kl 8.20

Ca kl 9.00

Ca kl 9.40

Emme/2 har ganska rätt i medeltal, men många fel i detaljer

Om man jämför resultaten från denna studie med tidigare Emme/2-körningar från Stadsbyggnadskontoret och Vägverket kan man i medeltal finna en relativt god överensstämmelse. Om man går ner på detaljer kan man däremot se stora skillnader (jämför kapitel 6.2). Däremot ger Emme/2 möjligheter att hjälpligt kvantifiera trängselkostnaden. Enligt en rapport (Transek, 2000) är den totala kökostnaden i hela regionen 3,7 miljarder kr/år. Det motsvarar 2.000 kr/invånare och år om man slår ut det på regionens alla invånare, Betydligt mer om man skulle slå ut det på dem som kör bil en vanlig vardag.

Antalet fordon och fördröjningstid är inte kartlagda

Observera att alla köer i princip behandlas lika i denna rapport. För en fullständig bild krävs:

- Antal fordon som fastnar i respektive kö. Denna information skulle i och för sig i princip kunna tas fram ur existerande trafikmätningar, men till stor arbetsinsats eftersom man måste gå ner på timmes- eller kvartsnivå
- Fördröjningen per fordon. Denna information är idag mycket dyrbar att ta fram, genom till exempel nummerplåtsskrivning eller med mätbil. Vissa köer på kartorna kanske rör sig med 30 km/h, medan de allra långsammaste rör sig med 5 – 10 km/h. Detta är en mycket stor skillnad för dem som sitter i kön.

I framtiden kommer det genom FCD-tekniken¹ vara möjligt att smala in körtidsinformation från många fordon som rör sig i trafiknätet. Detta öppnar nya stora möjligheter.

Allra värsta köerna

Om man i alla fall relativt subjektivt beaktande köns längd, köns varaktighet, fordonsflödet och hastigheten i kön kan man peka ut följande 11 köer som de värsta i staden våren 2002. Observera att köerna ovan inte är rangordnade utan är redovisade i bokstavsordning:

- Centralbron söderut och dess tillfarter, eftermiddag (flaskhals nr 108 m fl)
- Essingeleden norrut mot Fredhäll, morgon, beroende på vägarbete (flaskhals nr 138)
- Essingeleden söderut + Drottningholmsvägen österut mot Fredhäll, morgon och eftermiddag, delvis beroende på vägarbete. Normalt är den värsta kön Drottningholmsvägen/Ulvsundavägen mot Alviksplan (flaskhals nr 137, respektive 400)
- Hammarby fabriksväg båda riktningarna, morgon och eftermiddag (flaskhals nr 303 och 304)
- Klarastrandsleden norrut mot påfarten från Kungsbron, morgon och eftermiddag, men även ofta vid andra tidpunkter (flaskhals nr 110)
- Liljeholmsbron mot Hornstull, hela dagen (flaskhals nr 151)
- Norra länken - Klarastrandsleden söderut mot Pampaslänken, morgon och eftermiddag, men även andra tider (flaskhals nr 125)
- Nynäsvägen norrut, morgon (flaskhals nr 300)
- Roslagsvägen söderut, förmiddag (flaskhals nr 123 och 124)
- Strandvägen – Hamngatan, samt Norrlandsgatan söderut, eftermiddag (flaskhals nr 100, 101, 102, och 103)
- Uppsalavägen in mot Norrtull och Sveaplan, morgon och eftermiddag (flaskhals nr 123 och 124. Det vill säga samma flaskhalsar som Roslagsvägen. Detta drabbar även trafiken på Valhallavägen och Birger Jarlsgatan)

¹ FCD = Floating Car Data. En teknik där man samlar in körtider från stora fordonsflottor utrustade med GPS/fordonsdator/mobilkommunikation. Alternativt hämtar information om hur mobiltelefoner rör sig på vägarna. Ytterligare ett alternativ kan vara att nyttja information från trängselavgiftssystem

3 Åtta åtgärdsförslag

Nedanstående åtta förslag i ett åtgärdspaket är framtaget av arbetsgruppen under följande förutsättningar:

- Det är normalt bra med god framkomlighet. En god framkomlighet reducerar restiderna och osäkerheterna i restid. Dessutom minskar avgasemissionerna i och med att det blir bättre flyt i trafiken. Även kollektivtrafiken (buss i blandtrafik) gynnas av detta. Se mer om detta i kapitel 4
- Trafiksäkerhet har dock högre prioritet än framkomlighet
- Åtgärder i en flaskhals är normalt bara meningsfulla om inte nya flaskhalsar dyker upp i närheten
- Mycket dyra åtgärder, typ nya trafikleder, eller ekonomiska styrmedel, typ trängselavgifter, finns inte med. De behövs för att skapa en helhetslösning, men tas upp i andra sammanhang, bland annat av Stockholmsberedningen
- Inte heller andra generella efterfrågepåverkande styrmedel, som till exempel parkeringspolitiken, tas upp. Även sådana åtgärder behövs i en helhetslösning. Däremot tas parkering på huvudgator i innerstaden upp eftersom den direkt påverkar framkomligheten på dessa gator
- Redan fattade beslut och genomförda åtgärder accepteras normalt. Till exempel trafiksaneringar och cykelbanor i innerstaden

Åtgärdslistan är fokuserad på paket av många små åtgärder av trafikteknisk karaktär. Vissa åtgärder kan synas ha liten effekt var för sig, men tillsammans torde effekten bli stor. Finessen med de flesta av åtgärderna är att de kan genomföras snabbt (inom några få år) och relativt billigt, oavsett om man tror att nya trafikleder kommer att byggas eller om trängselavgifter kommer att införas. Åtgärdsförslagen är normalt lönsamma i alla fall.

Observera att åtgärdspaketet är framtaget av arbetsgruppen och inte är förankrad. Åtgärdspaketet är inte helt färdigutrett, utan består till stor del av ytterligare utredningsinsatser innan konkreta åtgärder kan vidtagas. Siktet är ändå kort, med många åtgärder som ska kunna inledas redan 2003 – 2004.

Av pedagogiska skäl är åtgärderna de föreslagna paketerade i ett paket med 8 åtgärdsförslag. Utöver dessa finns i den detaljerade beskrivningen av respektive flaskhals en detaljerad åtgärdslista per flaskhals (bilaga nr 2). Åtgärdsförslagen är:

1. *Större resurser för underhåll och förbättring av trafiksignaler*
2. *Kostnadseffektiva mindre åtgärder*
3. *Öppning av Strömbron söderut*
4. *"Red routes", det vill säga åtgärder för att säkerställa en god framkomlighet för bilar och bussar på huvudgatorna i innerstaden*
5. *Trafikantinformation via radio, VMS och internet*
6. *Satsningar på mobility management för att "kapa topparna" under maxtimmar och maxmånader*
7. *Försök med avancerade trafiksignaler*
8. *Fortsatta mätningar av framkomlighet*

Vart och ett av dessa åtgärdsförslag redovisas nedan. Kostnadsuppskattningarna är normalt mycket grova skattningar.

3.1 Förslag 1: Större resurser för underhåll och förbättring av trafiksignaler

I nästan alla flaskhalsar med trafiksignaler föreslås trimning och förbättring av trafiksignalerna. Detta innebär att i drygt hälften av flaskhalsarna är detta en relevant åtgärd. Man kan se detta som ett uttryck för ett eller flera av nedanstående påståenden:

- Genom att styra med trafiksignaler får man en stor trafikteknisk handlingskraft
- Trafiksignaler kräver en ordentligt kontinuerlig trafikteknisk tillsyn
- Den trafiktekniska tillsynen av trafiksignaler är eftersatt och genomförs inte planlagt
- Felavhjälpningen vid fel på trafiksignaler i Stockholm är kraftigt eftersatt. Detta gäller främst detektorfel

Det är däremot normalt fel att säga att trafiksignalen i sig själv är en flaskhals. Det är den alltför stora trafikbelastningen som gör att det blir en flaskhals. Trafiksignalen är därefter ditsatt för att säkerställa kapacitet och/eller trafiksäkerhet.

Ett, bland många, exempel på dåligt fungerande trafiksignaler gjordes redan under det första flygpasset i mars 2002. I korsningen Hammarby fabriksväg – Torkhusvägen konstaterades att trafiksignalen vid vissa tider var proppen i köriktning österut under morgonrusningen, trots att detta körfält går i korsningens periferi och att trafiken är större i den andra köriktningen. Det konstaterades att detta berodde på ett detektorfel som anmälts för första gången i maj 2001. (Detta problem var dock så ringa att det inte ens finns redovisat som en flaskhals i denna rapport. Det finns således en hel del problem av mindre storleksordning utöver det som redovisas i denna rapport).

Att trimma och förbättra trafiksignalerna är ett typiskt exempel på hur man kan utnyttja vägtrafiksystemet effektivare genom att utnyttja transportinformatik. Vad menas då med trimning och förbättring av trafiksignalstyrningen? Man kan sätta in ett helt artilleri med åtgärder bestående av översyn av:

- Antal körfält i tillfarterna och deras användning. I vissa lägen kan en enkel ommålning förbättra läget, i andra fall krävs nya körfält
- Möjligheter att förlänga vänstersvängsfickor eller bredda tillfarter/frånfarter
- Fasindelning och sekvens i syfte att reducera förluster och risker för blockering
- Gröntidsfördelningen för att balansera köerna. Det är normalt inte optimalt att bara ha kö i en tillfart. Köerna bör fördelas ungefär likformigt (med avseende på kötiden) om det inte finns anledning att favoritisera vissa tillfarter
- Detektorbestyckning. Det finns fortfarande vissa tillfarter utan detektorer, eller med bara en detektor i Stockholm. Tvådetektorsystem bör vara ett minimum
- Nyttan av flera tidplaner vid olika tider på dagen. Vissa system har en enda tidplan för såväl morgon, som eftermiddag och tiden däremellan. Man bör få en bättre styrning med olika tidplaner för dessa tre tidsperioder. Tidpunkten byta av tidplan behöver ses över
- Att låta flera signalgrupper gå in bara på anmälan. I innerstaden bör det dock fortfarande gälla att alla gånggrupper går automatiskt gröna dagtid. Men vissa enstaka undantag kan ha stor inverkan
- Fråntider så att man kan skänka gröntid i samordningar. Många samordningar är fortfarande rent tidsstyrda. Men fråntider ökar flexibiliteten kraftigt. Åtgärden kräver en tillräcklig detektorbestyckning
- Variabla gultider. Även med cykeltrafik kan man ha en sekund variabel gultid. Effekten har fullt märkbar effekt även i hårt belastade korsningar

- Rödttider. De kan ha blivit för långa genom att man har staplat förlängningar på varandra i vissa konfliktpunkter. Genom att räkna om rödttiderna kan man tjäna tid i samband med varje växling
- Gröntider för kritiska fotgängare. De kan ha blivit för långa genom att man har staplat förlängningar på varandra. Genom att räkna om gröntiderna kan man tjäna tid i samband med varje växling
- Ta bort användning av blinkande grön gubbe
- Förbättra bussprioriteringen, eller åtminstone se till att det är senaste version av Pribuss, samt att se till att det fungerar som tänkt. Ett exempel: I flera korsningar skickar en bussanmälan bort fientliga fordonsgrupper till rött trots att parallella fotgängare fortfarande mäter mintid
- Återskapa en fungerande bussprioritet i korsningar utan stombussar när SL har fått in radiodetekteringsutrustning i alla röda innerstadsbussar
- Ta bort bussprioritering för mindre viktiga busslinjer i hårt belastade korsningar i de fall som bussprioriteringen stör annan trafik påtagligt
- I samband med fel bör bussgrupper normalt bara gå gröna en gång per omlopp
- Anslutningen till driftsövervakningssystemet och se till att det används effektivt. Genom ett kreativt och effektivt utnyttjande av driftsövervakningssystemet kan många fel och brister upptäckas inifrån kontoret
- Fältbesiktningar under olika tider på dygnet. Morgonrusning, kvällsrusning, mitt på dagen och mitt i natten. Speciellt mitt i natten kan man finna många intressanta fel som även har inverkan under rusningstid, men som är svåra att se vid hög trafikbelastning

Dessutom måste tiden från felupptäckt till åtgärd minska kraftigt. Det är idag inte ovanligt att en detektor är trasig upp mot ett år innan den lagas.

Alla trafiksignaler går alltid att förbättra lite. De flesta av dessa åtgärder är relativt billiga, men kräver kvalificerad och hängiven personal, som ska ha tid. Det är också nödvändigt att åtgärderna genomförs kontinuerligt, inte som en engångsåtgärd. Nettonuvärdeskvoten för denna typ av åtgärder är ofta extremt hög i hårt belastade korsningar. Mera information om nyttan av trafiktekniskt underhåll återfinns i rapporten "Bättre trafiksignaler i Sverige" (Vägverket, 1998).

Det krävs också en aktiv och kontinuerlig uppföljning och kontroll av stadens trafiksignaler så att man verkligen utnyttjar de verktyg som man har i form av driftsövervakning med mera. Kan Trafik Stockholm² spela en större roll i detta sammanhang? I samband med fel gäller det dessutom att prioritera reparationsinsatserna på rätt sätt.

Förslag: Ett särskilt kommando tillsätts från och med 2004 med tre till fyra nya tjänster för att ta sig an det trafiktekniska underhållet och felavhjälpningen för stadens trafiksignaler. Ungefär hälften av resurserna på signalbyrå och hälften Trafiktjänsten. Initialt betas flaskhalsarna enligt förteckningen i denna rapport av, därefter läggs det upp ett rullande program för stadens alla trafiksignaler. Det är viktigt att hålla denna verksamhet skild från annan signalverksamhet så att det trafiktekniska underhållet inte riskerar att bli lidande. Rutiner för användning av driftsövervakningssystemet, felanmälan och reparationer ses över. Förberedelser görs under 2003 med bland annat rekrytering. Eftersom kompetensen är begränsad inom området i Sverige kan speciell utbildning behövas. Kostnad ca 3 - 4 Mkr/år från och med 2004.

² Stockholms trafikledningscentral

3.2 Förslag 2: Kostnadseffektiva mindre åtgärder

Vissa flaskhalsar pekas ut och tas med planeringen för åtgärder under de närmaste åren. Det gäller flaskhalsar där det är möjligt att snabbt genomföra kostnadseffektiva åtgärder.

Förslag till åtgärder 2003 – 2004

I nedanstående förteckning (i icke prioriterad ordning) är ett urval av 15 flaskhalsar redovisade med tanke på att kunna genomföra åtgärder redan under 2003 – 2004. Urvalet är gjort utifrån följande kriterier:

- Flaskhalsar som ger påtagliga köer
- Påtagliga möjliga positiva effekter på framkomligheten av åtgärder och inte alltför stora negativa andra effekter. Se dock beskrivningarna i bilaga 2
- Åtgärder som bör kunna vara möjliga att genomföra inom cirka ett år
- Åtgärder som enbart berör trimning och förbättringar av trafiksignalstyrningen är inte med i denna sammanställning utan förutsätts i stället ingå i förslag 1 ovan

I och med att budgeten för 2003 redan är klar kan troligen de flesta av åtgärderna genomföras först 2004, men vissa åtgärder bör ändå kunna inrymmas under 2003. För vissa åtgärder är andra väghållare involverade.

Flaskhals nr	Flaskhals	Föreslagna åtgärder (numreringen enligt bilaga nr 2)	Kostnad Mkr (cirka)
106	Vattugatan – Drottninggatan	Signalreglera övergångsstället	0,5
125	Klarastrandsleden söderut vid Pampaslänken	1. Stryp trafiken från Pampaslänken för att få samma fördelning som tidigare 2. Extra strypning vid kö i frånfarten 3. VMS som informerar bilister på Norra länken om köläget	0,6
135	Lindhagensgatan – Kellgrensgatan	1. Flera körfält. (En etapp av planerad stor ombyggnad) 3. Trimma och förbättra signalstyrningen	0,5
137	E4 södergående Fredhäll (inne i Fredhällstunneln)	Om köer uppträder i vår: 1. Ett nytt körfält från Lindhagensplan som väver in i höger körfält från Uppsala	0,3
151	Hornstull	1. Förbud vänstersvängen från Hornsgatan in på Lignagatan	0,0
156	Stadsgården - Slussen	1. Bredda tillfarten från Södra Järngraven 4. Trimma och förbättra trafiksignalen med bl a variabelt gult	0,2
159	Folkungagatan - Götgatan	1. Förbud vänstersvängen i Götgatan från Medborgarplatsen mot Folkungagatan 2. Ta bort bussprioriteten helt 3. Trimma och förbättra trafiksignalerna	0,1
303	Hammarbybacken – Olaus Magnus väg	1. Trimma och förbättra trafiksignalerna med bland annat framtider och ändrade tidplaneval 2. Förhindra smittrafik från Palandergatan	0,1
323	Huddingevägen – Åbyvägen	1. Ändra tidssättning för att korta köerna i vänstersvängen på morgonen 2. Förbättra situationen för tömning av mässområdet. Främst vägvisning för att peka på alternativa vägar	0,1
407	Ulvsundavägen – Järnvägsgatan	Bygg ut en accelerationssträcka	0,2
410	E18 – Kymlingelänken	1. Bredda vänstersvängmagasinet från E18 mot Kymlingelänken 2. Upplåt Kymlingelänkens busskörfält för allmän trafik 3 – 4. Trimma och förbättra signalstyrningen. Bland annat mer grön tid till Kymlingelänken	0,4
412	Bergslagsvägen - Avestagatan	1. Trimma och förbättra signalstyrningen 2. Troligen bredda en eller flera tillfarter	0,5

Total kostnad för ovanstående förslag för 2003 – 2004 är cirka 3,5 Mkr. Den största delen kommer troligen 2004.

Dessutom föreslås att några sedan länge diskuterade dyrare projekt forceras. Dessa projekt innebär att man bygger högklassiga lösningar, oftast inte enbart för att lösa framkomlighetsproblem. Total kostnad ca 7,5 Mkr.

Flaskhals nr	Flaskhals	Föreslagna åtgärder (numreringen enligt bilaga nr 2)	Kostnad Mkr (cirka)
203	Gasverksvägen vid Ropsten	2. Bygg om till rondell	3,5
310	Magelungsvägen – Ågesta Broväg	1 –3: Bredda åtminstone en tillfart, samt trimma och förbättra signalstyrningen Det kan eventuellt vara lämpligt att samtidigt bygga en planerad gångtunnel vid Boforsgatan (norr om korsningen) för uppskattningsvis 12 – 15 Mkr	2,5
324	Älvsjörondellen	1. Bygg om till korsning såsom planerat Hela objektet med åtgärder i ett större område inklusive rondellen vid Götalandsvägen kostar 10 – 15 Mkr och bör genomföras samlat. Med tanke på problem med detaljplaneändring riskerar projektet fördröjas ytterligare	Själva rondellen ca 1,5

Förslag till åtgärder för 2005 och senare

Bör tas fram senare då de första erfarenheterna finns från det första åtgärds paketet.

3.3 Förslag 3: Öppning av Strömbron söderut

I samband med flera flaskhalsar i Cityområdet pekas Strömbrons avstängning söderut ut som ett stort problem. Det gäller framförallt Hamngatan västerut (flaskhals nr 100) och Gustav Adolfs torg (flaskhals nr 105), men även delvis Nybroplan, Centralbron söderut, Tegelbacken vid Vasabron och Vattugatan – Drottninggatan.

Genom att Strömbron har stängts söderut (1998), passagen från Gustav Adolfs torg mot Norrbro har minskat från två till ett körfält, stängningen av Riksbron för allmän trafik och att Vasabron har fått ett i stället för två körfält i riktning söderut har det uppstått stora problem och omfattande köbildning för trafik från det östra Cityområdet (och även Östermalm) söderut mot Södermalm och söder därom. Köerna drabbar inte bara biltrafiken, utan även busstrafiken och indirekt även gångtrafiken genom långa väntetider i trafiksignaler. Trafiken hänvisas i första hand till följande vägar:

- Vänstersväng från Hamngatan in på Regeringsgatan (med begränsad kapacitet) och vidare över Gustav Adolfs torg (med än mer begränsad kapacitet)
- Klaratunneln med begränsad kapacitet i tillfarten (Hamngatan till Mäster Samuelsgatan) och frånfarten (ut mot Centralbron)

Det nyligen fattade beslutet om att ta bort passagen från Norrlandsgatan via Smålandsgatan till Klaratunneln accentuerar detta redan svåra problem än mer. (Se flaskhals nr 102).

Genom att tillåta allmän biltrafik i körriktning söderut på Kungsträdgårdsgatan och Strömbron skulle trycket reduceras väsentligt på flera flaskhalsar. Observera att trafiken söderut förbi Slottsbacken där det numera bara finns ett körfält inte kan öka så mycket. Den stora effekten

är därför omflyttningen bort från flaskhalsarna på Hamngatan – Regeringsgatan – Gustav Adolfs torg – Norrbro. Busstrafiken skulle troligen bara drabbas av en marginell försämring.

Förslag: Kungsträdgårdsgatan och Strömbro kommer att öppnas provisoriskt för trafik söderut maj – december 2003 i samband med reparationen av Vasabron. Frågan att på prov även nyttja denna trafiklänk i fortsättningen utreds under sommaren 2003 med sikte på att kunna behålla förbindelsen öppen även efter att Vasabron reparation avslutas vid årsskiftet 2003/2004. Åtgärden samordnas dessutom med öppnandet av stombusslinje 2 i januari 2004. Åtgärden bör förankras hos SL. Trafikmängderna och framkomligheten i området bör följas upp. Kostnad: I storleksordningen 0,3 Mkr. Låg förutom mätningar eftersom förbindelsen kommer att öppnas provisoriskt under 2003.

3.4 Förslag 4: ”Red routes” – prioritering av den rörliga trafiken

I samband med många flaskhalsar i innerstaden är ett bidragande problem uppställning av hindrande fordon. Det rör sig om felparkering, uppställning där det är stoppförbud, dubbeluppställning utanför parkerande fordon och uppställning i busskörfält. Det gäller i såväl tillfarter, som frånfarter. Om man ställer saken på sin spets kan man ställa sig frågan:

Ska innerstadens huvudgator främst vara till för rörlig trafik eller för uppställning?

I London har man under senare år prioriterat den rörliga trafiken i och med satsningen på ”red routes”. Man har genom restriktivare regler, bättre skyltning, annan information, effektivare övervakning, bussprioritering med mera utmed 500 km huvudgator åstadkommit (Traffic for London, 2002):

- Ökad framkomlighet för biltrafiken (+ 20 %). Även ökad framkomlighet för bussar
- Färre olyckor (alla olyckor – 6 %, gående – 9 %)
- En extrem minskning av andelen olagligt parkerade bilar (från 85 % till 25 %)

Effekten på framkomlighet är således påtaglig, samtidigt som man har lyckats förbättra trafiksäkerheten och inte minst parkeringsmoralen.

Även i Stockholm var 1967 svaret på ovanstående fråga definitivt att den rörliga trafiken skulle prioriteras. Huvudgatorna hade hårda regler för uppställning, oftast med stoppförbud på båda sidor kl 7 – 9 och kl 16 – 19, samt parkeringsförbud övriga tider. Sedan dess har restriktionerna luckrats upp mer och mer och många huvudgator i innerstaden är idag upplåtna för boendeparkering. (Varannan parkeringsplats i innerstaden används dagtid av boendeparkerare). De gator som fortfarande har stoppförbud under rusningstid har det normalt bara till kl 18 på eftermiddagen.

Parkeringsövervakningen skärptes och effektiviserades däremot successivt i olika steg under perioden 1975 – 1998. Fler parkeringsvakter och ägaransvar gjorde övervakningen kraftfullare. 1998 vände dock utvecklingen genom en kraftig minskning av antalet parkeringsvakter. Antalet utfärdade felparkeringsavgifter minskade med drygt 60 % från 1997 till 2001. Mer än varannan bil, exklusive boendeparkerare, på betalplats i innerstaden har inte betalat.

Flera andra faktorer har ytterligare accentuerat problemet:

- En sämre moral hos trafikanterna
- Varudistribution med allt större och tyngre lastbärare vilket kräver uppställning så nära port som möjligt

- Övergång från målade parkeringsrutor med platser mellan rutorna avsedda för lastning och lossning till ett system med betalparkering utmed hela kvarter
- En ”utsmetning” av rusningstiderna och en tidigareläggning av eftermiddagsrusningen vilket innebär att de gamla restriktionstiderna inte längre är tillräckliga

Det kan nu vara dags att göra något åt denna situation och prioritera den rörliga trafiken på huvudgatorna. Ett första förslag till komponenter av en Stockholmsvariant av Londons ”red routes”, kanske under namnet röd gata, skulle kunna innehålla:

- Inför termen röd gata (eller annan lämplig term) i lokal trafikföreskrift, samt skylta dessa gator speciellt
- Stoppförbud under rusningstid normalt kl 6.30 – 9.30 och 15.00 – 18.30 på alla huvudgator. Under den första halvtimmen innan rusningen kommer igång på allvar ska det finnas tid att flytta undan feluppställda fordon (6.30 – 7.00 och 15.00 – 15.30)
- Parkeringsförbud under övrig tid för att skapa utrymme för korttidsangöring. 10 minuters parkeringsplatser på vissa ställen för att kanalisera angöringen
- Inga nya lastzoner eftersom kantstenen fredas genom övriga åtgärder. Befintliga lastzoner skyltas om så att de enbart får användas av lastbilar. På känsliga avsnitt bör lastzon enbart vara tillåtna att användas kl 9.30 – 15.00
- Övertydlig och lättförståelig skyltning
- Intensiv övervakning med MC-patruller och bärgningsbil
- Se över de samordnade trafiksignalerna och deras gröna vågor för att få en effektiv styrning och eventuellt gynna huvudgatorna ytterligare
- Se till att förvaltningar och bolag som gräver i gatan samordnar och minimerar de störningar på den rörliga trafiken som de ger upphov till. Övervaka att de följer reglerna
- Bedriv en informationskampanj om de nya reglerna riktad framförallt till bilister i Stockholms innerstad
- På sikt ändrad lagstiftning:
 - De som bryter mot stoppförbud ska kunna få en felparkeringsavgift när de upptäcks och ytterligare en felparkeringsavgift om de inte omedelbart flyttar sitt fordon vid tillsägelse
 - Vidgad rätt för kommunen att fatta beslut om flyttning av fordon på röd gata. (Jämför liggande lagförslag på Näringsdepartementet)

Observera att åtgärderna inte får innebära en försämrad trafiksäkerhet. Liksom i London måste målsättningen vara att i stället reducera antalet trafikolyckor. Dels genom mer ordning och reda i trafikmiljön, dels genom att få bort de allra högsta hastigheterna. En metod för att åstadkomma de sistnämnda kan vara att ändra systemet för gröna vågor mellan korsningarna i syfte att reducera hastigheterna.

Förslag: Möjligheten att införa ”red routes” i Stockholm utreds under 2003 med sikte på att genomföra förändringar i regelsystemet under första kvartalet 2004 och ett drifttagande på en eller två provgator den 1/5 2004. Utredningen bör även innehålla inventering av satsningar i andra länder, samt ett studiebesök i London. Drifttagandet skulle sammanfalla med den årliga trafiktoppen i maj/juni och skulle kombineras med en informationskampanj. Efter en utvärdering hösten 2004 (med en förstudie hösten 2003), skulle man kunna gå vidare med alla huvudgator i innerstaden från och med 2005. Kostnaden är ännu så länge svår att uppskatta.

3.5 Förslag 5: Trafikantinformation via radio, VMS och internet

Genom att samordna och förbättra trafikantinformationen finns det möjliga vinster att hämta till relativt låga kostnader. Det rör sig dels om att balansera köerna under normala trafikförhållanden, men kanske framförallt att kunna påverka trafiken i samband med vägarbeten och incidenter (trafikolyckor, fordons haverier etc). Utöver rent objektiva effekter på framkomligheten är information en viktig komponent om väghållaren ska se bilförarna som en viktig kundgrupp. Effekterna på upplevd förseningstid kan troligen vara mycket större än effekterna på ren förseningstid.

Radio är idag den totalt dominerande informationskanalen till bilister (Lindkvist, 1998). Över 90 % av bilförarna lyssnar på radio under morgonrusningen och nära hälften av dem lyssnar på Radio Stockholm. Trafikrapportering fungerar som annan journalistisk verksamhet, det vill säga med stor integritet. Det går således inte att styra trafikrapporteringen i Radio Stockholm, men om radiostationen serveras bra information förmedlas den. Fördelen med radioinformation är att den når väldigt många bilister, speciellt om den sänds "akut" (med RDS TA-flagga satt). Nackdelen är att trafikinformation normalt bara sänds två gånger per timme i Radio Stockholm. Under morgonrusningen dock fyra gånger per timme.

Med *variabla meddelandeskyltar (VMS)* kan man nå en hög andel av bilisterna som passerar en viss plats. VMS är betydligt vanligare utomlands än i Sverige. I Stockholmsområdet finns ännu bara enstaka VMS, men betydligt fler är planerade. Det finns dock en del svårigheter med VMS som inte bör underskattas:

- Alla ser inte en VMS
- Alla förstår inte budskapet på en VMS även om budskapet är tydligt
- Det är svårt att förmedla ett komplext budskap på 3 – 4 textrader
- Eftersom det är myndighetsinformation måste informationen vara väl avvägd och korrekt. Kraven är högre än i radion och man har inte de möjligheter man har i radion med att använda termer som kanske/troligen och underförstådda budskap
- VMS är svårplacerade, speciellt i innerstaden
- Dessutom är VMS en relativt dyr teknik

En ej publicerad Vägverksrapport (Kronborg, 2001) ger en översikt över VMS. I rapporten redovisas och kommenteras prov i Skåne där man har uppmätt att 2 – 41 % av bilisterna byter färdväg efter att ha passerat en VMS med omdirigeringsinformation. Att andelen varierar kraftigt beror på lokala förhållanden (trafiksituationen, omdirigeringsvägens lämplighet för respektive bilist etc) och informationens utformning.

Internet användes tidigare mest på arbetsplatser, men finns nu även i hemmen. Inom kort kommer åtminstone delar av internet att vara lätt åtkomligt mobilt för en stor population. Man kan i princip förmedla samma information via internet som via VMS, men kan kosta på sig att vara mer mångordig. Man kan till exempel redovisa restidsinformation. Det pågår redan ett intensivt samarbete i regionen runt portalen "trafiken.nu". Speciellt kamerabilderna från infarterna verkar vara uppskattad.

Förslag: Ett projekt initieras 2003 för att utreda och testa hur dessa olika informationskanaler skulle kunna användas bättre för att åstadkomma ett effektivare nyttjande av trafiksystemet så att effekten av flaskhalsar kan lindras. Detta är ingen lätt uppgift varför arbetet bör avgränsas till ett demonstrationsprojekt i ett geografiskt avgränsat område. Projektet måste samordnas, eller helst slås ihop, med andra pågående ITS-projekt och arbetet med Trafik Stockholm. Kostnad i storleksordningen 1 Mkr, utöver redan pågående aktiviteter.

3.6 Förslag 6: Satsningar på mobility management

Det är ofta relativt små trafikökningar som får en hårt belastad flaskhals att bli överbelastad. Därför kan en till synes marginell minskning av trafikefterfrågan leda till stora vinster för framkomligheten. Även om det är svårt att påverka bilisternas beteende bör det vara fruktbart att försöka reducera trafiken:

- Under maxtimmen, speciellt på morgonen
- Under de mest belastade månaderna, det vill säga maj/juni och augusti/september

De olika sorters åtgärder som kan sättas in kallas med ett modernt uttryck för mobility management, men det är på intet sätt nytt.

Åtgärder med mobility management som kan vara relevanta för att kapa topparna kan vara:

- Informera bilister om när köerna är som värst: Detta i syfte att få bilisterna att välja annat färdmedel, annan färdväg eller annan tidpunkt för resan
- Söka föra över bilister till kollektivtrafik, cykel eller gång när köerna är som längst. Bland annat genom:
 - Bättre information om infartsparkeringar och kollektivtrafiken riktad till bilister som inte kan kollektivtrafiken
 - Fler och bättre cykelförbindelser
 - Olika hälsosatsningar på temat att cykla/gå till jobbet

Termen mobility management har i Sverige främst använts för miljöinriktade åtgärder. Ovanstående typer av mer framkomlighetsinriktade åtgärder är vanligare på kontinenten och framförallt i USA. I USA har man arbetat med mobility management (under namnet Transportation demand management) under flera decennier.

Det finns dock en risk att efterfrågeminskningen inte blir bestående om det finns en bakomliggande överefterfrågan.

Det pågår redan planer för mobility management inom Gfk. Man planerar att ta fram en strategi för mobility management på Gfk. Flera stadsdelar bedriver projekt med inriktning på mobility management.

Förslag: De planer på arbete med mobility management som redan finns på Gfk byggs på med åtgärder för att specifikt kapa topparna. Den initiala kostnaden torde vara ytterst låg.

3.7 Förslag 7: Försök med avancerade trafiksignaler

I förslag nummer ett redovisas en satsning på trimning och förbättring av trafiksignaler genom att utnyttja befintliga konventionella verktyg. Eftersom signalreglerade flaskhalsar dominerar kraftigt är det relevant att söka ytterligare förbättringspotential i trafiksignalerna.

Sedan några år pågår just detta i Diamantenprojektet. Där försöker man använda avancerad trafiksignalstyrning i ett område på nedre Kungsholmen. Det är den italienska programvaran Spot/Utopia som i Sverige marknadsförs av Peek Traffic som provas. Tanken är att:

- Genom att ha detekteringsslingor i början av varje kvarter ska man hela tiden veta antalet fordon på respektive länk
- Trafiksignalerna ska sekund för sekund kunna anpassa sig till rådande trafiksituation

- De olika korsningarna ska utbyta information i realtid och åstadkomma en effektiv signalstyrning
- Bussar ska prioriteras minst lika kraftfullt som med dagens system (Pribuss) men åstadkomma mindre skada för annan trafik genom att signalstyrningen blir mer flexibel före prioriteringen (förberedelse) och efter prioriteringen (städning)
- Man ska kunna påverka styrningen genom att sätta olika vikter på fördröjningar och stopp för bilar respektive bussar

Det återstår fortfarande mycket jobb innan Spot/Utopia fungerar bra i en nordisk miljö, men systemet har en stor potential. (Nordisk signalstyrning skiljer sig på många sätt från kontinental).

Förslag: Proven på Kungsholmen fortsätter och utvidgas ytterligare under 2003 – 2004. Gfk (tillsammans med Vägverket och andra nordiska intressenter) driver om proven visar lovande resultat på en vidareutveckling av Spot/Utopia så att systemet bättre anpassas till nordiska förhållanden. Satsningen förutsätter att leverantören upplevs som stabil och ha uthållighet. Förberedelser görs i sådana fall för en storskalig användning av Spot/Utopia i innerstaden. Kostnaden vid storskalig installation är cirka 0,4 Mkr per korsning, exklusive eventuellt byte av styrapparat.

3.8 Förslag 8: Fortsatta mätningar av framkomlighet

Det är viktigt att väghållaren har kunskap om framkomligheten i vägnätet, såväl för den operativa driften som för planering och uppföljning. Om man har realtidsinformation om framkomligheten kan informationen dessutom skickas vidare till trafikanterna, jämför förslag 5 ovan.

Man kan tänka sig två olika sätt att samla in data som troligen kompletterar varandra:

- En upprepning av de observationer som har ingått i detta projekt. Förslagsvis vintern/våren 2005 då Södra länken har öppnat. Kostnaden är relativt begränsad i och med att samma metod kan användas
- Uppbyggnad av ett system med mätbilar (FCD, Floating Car Data) där i storleksordningen 2 % av fordonen i Stockholm används som indatakällor. Företrädesvis fordon som redan har GPS och fordonsdator. Dessa rapporterar löpande in körtider till en central dator som räknar ut körtider på olika länkar

För planering och uppföljning bör dessutom en välkalibrerad trängselmodell (till exempel Contram) tas fram för hela Storstockholm. Då får man möjligheter att göra prognoser och prova olika trafikomläggningar i förväg.

Förslag:

A: Mätningarna i detta projekt upprepas vecka 11 respektive 22 (23?) år 2005. Kostnaden är ca 0,5 Mkr. Om möjligt bör projektet vidgas till att omfatta Vägverkets och andra kommuners vägar. Eventuellt ytterligare upprepningar vartannat eller vart tredje år tills dess att FCD klarar att samla in jämförbar information

B. Det arbete som redan pågår inom Gfk med mätbilar (FCD) går vidare, men med delvis ändrad inriktning:

- Det finns ingen anledning att ligga alltför långt fram i nyttjandet av ny teknik. Avvakta tills det går lätt att köpa nyckelfärdiga system med referensanläggningar i andra städer
 - Det bör ses som en regional fråga, inte en kommunal. Anskaffningen bör därför kanske ske inom ramen för Trafik Stockholm, eller än hellre i ett än större regionalt sammanhang
- Investeringskostnaden är i storleksordningen 20 Mkr, samt en relativt hög driftskostnad i storleksordningen 5 Mkr/år. Dessa kostnadsuppskattningar är mycket ungefärliga.

C. Uppbyggnad av en välkalibrerad trängselmodell för hela Storstockholm, samt underhåll av den. Även detta är en regional fråga. Investeringskostnad cirka 2 Mkr. Årligt underhåll cirka 0,5 Mkr

3.9 Övriga åtgärder utanför projektet

Utöver de förslag som nämns ovan och de som återfinns i bilaga nr 2 finns det även vissa ytterligare större generella möjliga insatser för att förbättra framkomligheten i Stockholm:

- Bygga nya trafikleder. Detta tas inte upp i denna rapport, men behövs säkerligen även om det är dyrt. Det förtar normalt inte nyttan av förslagen ovan
- Införa trängselavgifter. Detta är enligt nästan alla experter ett mycket bra verktyg, troligen i kombination med nya trafikleder. Det förtar normalt inte nyttan av förslagen ovan. Den politiska debatten efter valet illustrerar dock att det inte är en helt okontroversiell fråga. Det är inte heller en undermedicin som löser alla problem
- Förbättra kollektivtrafiken
- Bättre regelefterlevnad. Bilister som frekvent byter körfält och gör andra olagligheter utgör inte bara en trafiksäkerhetsrisk. De reducerar även vägtrafiksystemets kapacitet. Detta problem kan angripas med ökad polisövervakning och information. Ökad polisövervakning är inte realistiskt, åtminstone på kort sikt, och det är troligen mycket svårt att påverka detta beteende genom information
- Bättre regelefterlevnad bland förvaltningar och aktörer som gräver i gatan skulle kunna lindra effekterna av vissa vägarbeten. Även samordning av olika vägarbeten och en mer styrande prissättning skulle ha positiva effekter. Detta är framförallt ett problem som berör innerstaden. Region innerstaden har under ett antal år planerat att initiera ett större projekt om "ordningen på gatan". Vissa mindre förbättringar har genomförts. Delar av denna problematik tas upp i förslaget om "Red routes" ovan

3.10 Exempel på detaljerade beskrivningar

Nedan återges ett exempel av de 86 detaljerade flaskhalsbeskrivningarna som återfinns i bilaga 2.

Flaskhalsens nummer	156		
Namn	Stadsgården – Slussen		
Typ (max omloppstid vid samordning)	Överbelastad samordnad signalreglerad korsning med bussprioritet. Omloppstid max 100 s		
Maximala köer vecka 11 och 22	Kö från tillfart	Förmiddag	Eftermiddag
	Stadsgårdsleden	Se flaskhals nr155 (Skeppsbron – Slottsbacken)	Drygt halvvägs till Tullhuset
	Centralbron	I höjd med Mälartorget	Hela Centralbron, växer ihop med flaskhals nr108 (Centralbron söderut) med flera flaskhalsar
	Söder Mälarstrand	100 –200 m före ramperna från Centralbron	I höjd med Mariatorget
Avvikelser från det normala under vecka 11 och 22	Signalfel vid Tullhuset (flaskhals nr158) dämpade inflödet från Henriksdal något		
Samband med andra flaskhalsar	Jämför flaskhals nr 108 (Centralbron söderut), flaskhals nr155 (Skeppsbron – Slottsbacken) och flaskhals nr 160 (Söder Mälarstrand – Centralbron)		
Trafikflöden (vardagsdygn)	Stadsgården öster om korsningen: 37.000 Järngravarna: 30.000 Totalt inkommande trafik ca: 34.000 Rampen mot Skeppsbron: 6.000		
Gång- och cykeltrafik	Leds på separat GC-bana norr om korsningen. Dock ett övergångsställe tvärs över Stadsgårdsleden som används främst under eftermiddagsrusningen av passagerare mellan Birka Line och tunnelbanan (medelstort flöde) när fartygen kommer och går vilket normalt sker mitt under eftermiddagsrusningen		
Busstrafik	De flesta 400-linjerna, totalt cirka 22 linjer		
Problembeskrivning	<p>In mot centrum dimensionerar inte denna korsning flödet utan det är främst flaskhals nr 155 (Skeppsbron – Slottsbacken) som är dimensionerande.</p> <p>Ut från centrum är denna korsning en flaskhals. Det är bara ett enda körfält från Södra Järngraven ut på Stadsgårdsleden. Detta körfält är i konflikt med:</p> <ol style="list-style-type: none"> Vänstersvägande buss från Stadsgårdsleden på väg in i Slussenterminalen. Denna busstrafik är tät, prioriteras och tas in två gånger per omlopp Gående tvärs över Stadsgårdsleden. Detta övergångsställe är relativt långt. Samtidigt som övergångsstället får även biltrafik på tvären grönt. Tidigare felanmälde en detektor inne på bussterminalen frekvent en signalgrupp för vänstersvägande buss mot Söder Mälarstrand. Detta problem ska vara åtgärdat <p>Korsningen är lite komplicerad eftersom det är en dubbelkorsning</p>		
Framtidsplaner	<p>Det finns planer på en kapacitetsförstärkning, se nedan.</p> <p>Det pågår (återigen) utredningar om Slussens framtid i stort.</p>		
Bra som det är?	Nej		
Möjliga åtgärder	<ol style="list-style-type: none"> Bredda tillfarten och frånfarten från Södra Järngraven till två körfält. Det finns skisser på detta, men inga beslut är tagna. Åtgärden skulle öka kapaciteten avsevärt. Det måste kontrolleras att det inte uppstår en ny flaskhals vid Londonviadukten eller vid Henriksdal. Utfarten för bussarna från Slussenterminalen skulle inte ske i eget körfält. Förändringen bör därför förankras hos SL. Det finns två varianter: <ul style="list-style-type: none"> En kortare uppbreddning på 60 – 70 m före signalen En längre uppbreddning under hela Slussen. Detta förutsätter att vänstersvängen förbjuds från Söder Mälarstrand mot Skeppsbron. Denna variant är därför troligen inte lämplig Led gångtrafiken över Stadsgårdsleden på en gångbro. Det borde inte vara helt omöjligt. Man kan kanske till och med leda passagerarna till/från Åland i ett övre plan hela vägen ombord på färjan? Om varken åtgärd nummer 1 eller 2 genomförs borde man kunna bygga om så att övergångsstället blir några meter kortare Trimma och förbättra trafiksignalerna. Kort mintid och variabel gultid för bussgruppen Det skulle kanske kunna gå att leda in bussarna in i terminalen längre västerut? Alla bussar som kör in i terminalen kör ju vidare västerut under och förbi tunnelbanan innan de gör en U-sväng, alternativt parkerar Prioritera inte tomma bussar på väg in till Slussenterminalen. Bör bli möjligt när alla SL-bussar förses med datorer 		
Kommentarer			

4 Ska vi satsa på framkomlighet?

4.1 Vad är framkomlighet bra för?

Ökat intresse

Framkomlighet (för biltrafik) har inte stått högt på den synliga agendan i Sverige på många år. Den har dock hela tiden verkat i bakgrunden genom objektsanalyser och andra samhälls-ekonomiska kalkyler. "Framkomlighetskonjunkturen" har stigit något under senare år och kan förväntas bli allt högre.

Men vad är framkomlighet egentligen?

Tillgänglighet

Framkomlighet kan ses som ett underbegrepp under tillgänglighet. Med tillgänglighet menas möjligheten för personer och gods att ta sig respektive bli transporterade från en plats till en annan. Tillgänglighet är ett av de sex centrala transportpolitiska målen i Sverige. För biltrafiken är följande begrepp centrala när det gäller tillgänglighet:

- Restid
- Tillförlitlighet
- Kostnad
- Komfort
- Tillgänglighet för speciella grupper, till exempel funktionshindrade³

Framkomlighet

Framkomlighet omfattar de två första begreppen ovan, det vill säga *restid och tillförlitlighet*. Framkomligheten är ett mått på hur lång tid resan tar i verkligheten vid ett visst tillfälle. Framkomligheten beror framförallt på belastningsgraden (trafikmängden dividerat med kapaciteten) och mängden störningar.

Störningsaspekterna brukar ibland behandlas separat och inkluderas då inte i framkomligheten. Om man gör så handlar framkomligheten om ostörda förhållanden, det vill säga utan haverier, trafikolyckor, väderproblem och annat. Detta är en grov förenkling, speciellt i storstäder, eftersom framkomligheten alltid varierar från dag. Tillförlitligheten är således en viktig komponent i framkomligheten.

Följande mått är exempel på hur man kan kvantifiera framkomlighet:

- Restid eller medelhastighet mellan två punkter
- Restid eller medelhastighet mellan två punkter i procent av densamma under lågtrafik
- Förlorad tid för trafikanterna på en viss sträcka
- Kölängden på en överbelastad sträcka
- Hur lång tid en bil står i kö på en överbelastad sträcka
- Hur lång tid en väg är överbelastad varje dag
- Hur många dagar per år en väg är överbelastad
- Spridningen i körtid från dag till dag

³ I vissa sammanhang används termen tillgänglighet uteslutande i denna mening. Detta kan leda till viss förvirring

Sambandet mellan belastningsgrad och framkomlighet är inte linjärt, snarare exponentiellt vid höga belastningsgrader. Belastningsgrad är ganska lätt att kvantifiera. Framkomligheten är däremot svårare att observera köer (som i detta projekt är relativt lätt), men att mäta fördröjningar och att beakta tillförlitlighet är svårt. Utvecklingen går dock fort inom FCD (Floating Car Data) där man samlar in körtider från stora fordonsflottor utrustade med GPS/fordonsdator/mobilkommunikation alternativt hämtar information om hur mobiltelefoner rör sig på vägarna. (Se till exempel Transek, 2003).

Ska vi ha god framkomlighet?

Under 1950-talet och 1960-talet var det självklart att det skulle vara flyt i trafiken. Motorvägar byggdes, vägar breddades, i städerna revs hus och gator vidgades, trafiksignaler med prioritet för biltrafiken installerades och så vidare. Kollektivtrafiken flyttades under jord och prioriterades delvis ner på gatorna. De flesta ansåg då att detta var en positiv utveckling.

Från 1970-talet och framåt förändrades situationen successivt. Först i och med det ökade tvivlet på ständig ekonomisk tillväxt, därefter även understött av det ökade miljöintresset. Motorvägsbyggandet började klinga av och i innerstäderna gjordes trafiksaneringar. Kollektivtrafiken började få prioritet i trafiksignaler och de gående behövde inte längre stå och vänta i mitten av gatan på en smal refug i väntan på grönt över andra halvan av gatan.

Under de senaste åren har pendeln delvis börjat svänga tillbaka. Är det då bra eller dåligt att ha en god framkomlighet för biltrafiken? Det finns både argument för och emot.

”Det är bra med god framkomlighet”

Följande faktorer talar för vikten av att ha god framkomlighet:

- Det går snabbare. Trafikanterna tjänar tid. Rörligheten ökar. Transportkostnaderna sjunker för företagen. I samhällsekonomiska kalkyler slår tidsvinsten hårt, ofta upp till 80 - 90 % av de totala effekterna. Framkomlighet är samhällsekonomiskt mycket viktigare än miljö. God framkomlighet är viktig för samhällsekonomin och därigenom för välfärd och sysselsättning
- Trafiken på mindre gator och vägar som är känsliga för trafik minskar om framkomligheten är god på huvudvägarna. Detta har positiva effekter på trafiksäkerhet och miljö
- Antalet upphinnandeolyckor minskar, dels genom att risken för att köra in i en oväntad kö minskar, dels genom att mängden köer minskar
- Miljön förbättras. En jämn fart utan stopp leder till mindre avgasutsläpp. Det kan skilja på en faktor 2 - 3
- Restiden blir förutsägbar. Man behöver inte vara ute i lika god tid som om det skulle finnas risk för köer och man slipper vara nervös för framkomlighetsproblem
- Trafikanterna slipper att köra i kö. De flesta tycker att det är obekvämt och jobbigt med köer. Tidsvärdet vid kökörning är ungefär 50 % högre än vid ostörd färd. Dessutom tillkommer osäkerheten i körtid som ökar i samband med köer (Eliasson, 2003)
- Bilförarna är en viktig kund för väghållarna och deras åsikter bör väga tungt om man prioriterar kundfokusering
- Fordonskostnaderna minskar genom att slitaget på bilarna minskar. Kökörning sliter främst på drivlina och bromsar. Denna effekt underskattas ofta

”Det är dåligt med god framkomlighet”

Det finns samtidigt andra faktorer som talar emot en god framkomlighet:

- Det kostar mycket att bygga bort flaskhalsar i storstäder. Dyra tunnlar är ofta nödvändiga
- Stadsmiljön blir ofta lidande om nya trafikleder byggs för att åstadkomma god framkomlighet
- Det är inte optimalt att dimensionera trafiksystemet för en kort trafiktopp på kanske bara en halvtimme
- En god framkomlighet kan göra att biltrafiken ökar och därmed dess negativa effekter. Det är främst tidigare kollektivtrafikresenärer och kanske cyklister som tar bilen, men det blir också ”ny trafik”. Antingen helt nya resor eller nya mål för resan. En ökad biltrafik innebär att framkomlighetsvinsten äts upp och innebär dessutom nackdelar för miljön. Färre kollektivtrafikresenärer urholkar underlaget för kollektivtrafiken
- Trafikolyckorna och deras svårighetsgrad kanske ökar eftersom trafiken och framförallt hastigheterna och hastighetspridningen ökar

Speciellt den fjärde punkten om att god framkomlighet leder till mer trafik är omtvistad. Det finns få empiriska fakta i ämnet. Det är främst en storstadsföreteelse som är relevant i de fall där det finns en stor uppdämd trafikefterfrågan. Så är fallet i Stockholm i och med Stockholms höga andel kollektivtrafik. Av stor betydelse är om den gamla vägen stängs i samband med att en ny trafikled öppnas, eller om den gamla vägen förblir öppen.

Det ÄR normalt bra med en god framkomlighet

Slutsatsen av ovanstående resonemang blir ändå att det är mycket viktigt med en god framkomlighet. Man kan dock vara tvungen att acceptera en sämre framkomlighet under rusningstid i de centrala delarna av en stad. Utrymmet där är begränsat och kostnaderna för att bygga nya vägar kan vara så höga att de överskrider bilisternas betalningsvilja. Ett ytterligare hjälpmedel för att skapa god framkomlighet i storstäder är trängselavgifter.

Det är dock mycket viktigt att tänka sig för när man vill eliminera flaskhalsar. I vissa fall kan effekten bli negativ, eller åtminstone mycket mindre än den man först hade tänkt sig. Detta gäller bland annat:

- Avsiktligt skapade flaskhalsar som har skapats för att ordna upp en kaotisk trafiksituation genom att ställa upp köer uppströms. Exempelvis Drottningholmsvägen vid Fridhemsgatan
- Flaskhalsar som reglerar trafik in mot staden under morgonrusningen. Det är troligen inte önskvärt att få in mer trafik in till innerstaden under maxtimmen på morgonen. Detta resonemang gäller däremot inte vid med säkerhet andra tidpunkter och inte heller för trafik ut från staden
- Flaskhalsar i områden med mycket köer och flera flaskhalsar. Om man ökar kapaciteten i en flaskhals i ett sådant område blir sluteffekten troligen begränsad eftersom en trafikökning snabbt begränsas av andra flaskhalsar

Idealfallet (för den som vill skapa god framkomlighet) är att finna en flaskhals långt bort från andra flaskhalsar där bara en tillfart är överbelastad. Potentialen till förbättringar är då god.

Observera dock att effekten kan bli stor även i ett hårt belastat område även om man bara lyckas öka kapaciteten marginellt. Man blir givetvis inte av med en flaskhals om man ökar kapaciteten med någon procent i en rejält överbelastad flaskhals, men fördröjningsminskningen kan bli betydligt större, ofta upp mot en tiopotens större. Orsaken till detta är att

fördröjningarna inte växer linjärt utan snarare exponentiellt. Med en något ökad kapacitet kan man kanske senarelägga köbildningen 10 minuter i början av rusningstrafiken och åstadkomma att köerna löses upp 20 minuter tidigare. Dessutom blir köerna aldrig lika långa.

Framkomligheten viktigare än miljön?

Ofta argumenterar man för en god framkomlighet med miljöargument. Det stämmer att emissionerna ökar med en faktor 2 – 3 i kökörning, men om man räknar på effekterna är det tidsvärden och fordonskostnader som dominerar helt. Dessa kostnader överstiger ofta miljöeffekterna med i storleksordning en tiopotens om man använder de av myndigheterna sanktionerade kalkylvärdena (Sika, 2002). Men det är givetvis ingen nackdel att en god framkomlighet även ger en positiv effekt på miljön. Å andra sidan kan en god framkomlighet attrahera ny trafik. Dessutom är en uppvärdering av kostnaderna för partikelutsläpp troligen förestående efter de senaste forskningsrönen.

Trängselkostnader har undervärderats?

Ny information visar att trängselkostnaderna har undervärderats i tidigare forskning och utredningar. Normalt (Sika, 2002) räknar man bara på restidsförlängningen. En inom kort publicerad rapport (Eliasson, 2003) visar på att man även bör beakta:

- Att trängseln ger upphov till ökad spridning i körtid
- Att bilister upplever det negativt att köra i kö
- Att konsekvenserna av störningar (trafikolyckor etc) blir betydligt större i samband med trängsel

Tag som exempel en arbetsresa som under lågtrafik tar 20 minuter. Under morgonrusningen kan följande gälla:

- Restid 35 min
- Därav 20 min i kö
- Osäkerhet +/- 10 minuter (2 standardavvikelser)
- Var tionde dag inträffar en störning som ger upphov till ytterligare 20 min fördröjning

Med värden från Eliasson skulle man då få följande samhällsekonomiska tidskostnader:

- Lågtrafik utan köer: 23 kr
- Morgonrusning, konventionell kalkyl enbart beaktande medelrestidsförlängningen: 35 kr
- Morgonrusning inkluderande posterna ovan: 59 kr. Det vill säga 70 % högre än för den konventionella kalkylen

I och med att Eliassons rapport ännu inte är publicerad bör dock man avvakta med att dra alltför långtgående slutsatser.

4.2 Framkomligheten har inte prioriterats

Pendeln slår fram och tillbaka?

Som nämnts ovan har framkomlighet inte stått högt i kurs under de senaste decennierna. Ur ett Stockholmsperspektiv kan historiken beskrivas:

- 50/60-talet: En stor tro på utveckling och nödvändigheten av ett fungerande biltrafiksystem. Trafikplaner togs fram med trafikleder ”åt alla håll”. Spårvägstrafiken i innerstaden började läggas ner. Samtidigt satsades det stort på annan kollektivtrafik genom tunnelbana, pendeltåg och länstaxa
- 1966 – 1970: Essingeleden och Centralbron öppnades i olika etapper
- 1967: Övergång till högertrafik. Ett avancerat system av enkelriktningar och trafiksignalstyrning med gröna vågor togs i drift. Klart inriktat på att prioritera biltrafiken. De sista spårvagnarna försvann från innerstaden
- 70-talet och början av 80-talet: Den första *trafiksaneringen* gjordes i Hägersten 1972 följt av den mest kända på Östermalm 1974. Följdes sedan av liknande omläggningar på Kungsholmen, i Vasastaden och på Södermalm i innerstaden, samt vissa i förortsområden. Trafiksaneringarna förbättrade trafikmiljön på mindre gator, men innebar att nästan all trafik trycktes ut på huvudgatorna. Den sista regelrätta saneringen genomfördes 1981
- 80-talet: *Boendeparkering* börjar införas i innerstaden 1980. Genomfört i hela innerstaden 1986. Boendeparkeringen minskade troligen trafiken, men försvårade annan parkering och angöring
- 80-talet: Nya *trädplanteringar* utmed huvudgatorna enligt trädplanen började utföras i större skala
- Slutet av 80-talet och 90-talet: Åtgärder för *prioritering av busstrafiken* började genomföras på huvudgatorna. Busskörfält, prioritering i trafiksignaler och utbyggda hållplatser. (Även dessförinnan hade det gjorts en del åtgärder från och med Skeppsbrons busskörfält 1969, men bussprioriteringen accentuerades från och med cirka 1988)
- 90-talet: *Dubbelriktning* av tidigare enkelriktade gator. Ökade orienterbarheten, men minskade kapaciteten
- 1999 – 2001: *Parkeringsövervakningen* skar ned kraftigt
- 1999 och framåt: Anläggande av *cykelbanor och cykelfält* utmed många av innerstadens huvudgator
- 2002: Ett visst ökat intresse för framkomlighet kan skönjas. Utöver detta projekt kan debatten om *trängselavgifter* nämnas

Många samverkande negativa faktorer

Trafiksaneringar, boendeparkering, trädplanteringar, dubbelriktning, minskning av parkeringsövervakning och cykelbanor innebar kanske inte var för sig en alltför stor reduktion av framkomligheten, men tillsammans blev effekten desto större. Speciellt med tanke på trafik-tillväxten. Marginalerna för att klara det oförutsedda (till exempel ett gatuarbete) blev dessutom mindre och mindre.

Brist på intresse och kunskap

Som en följd av detta kvartssekellånga ointresse för framkomlighet har Gfk:s ingenjörer också till stor del tappat intresset för framkomlighet. Även kunskapen har förtvinat. Få behärskar kapacitetskalkyler. Användningen av datoriserade hjälpmedel är begränsad. Innan detta projekt har ingen försökt beskriva framkomlighetsläget på en detaljerad nivå i staden på åtskilliga år.

5 Projektbeskrivning

Syfte

Flaskhalsprojektets primära syfte är att identifiera flaskhalsar och deras köer under rusningstid i vägtrafiksystemet i Stockholms stad. För identifierade flaskhalsar görs det gjorts bedömningar av vilka relevanta åtgärder som kan vidtagas för att undanröja dem. Samtidigt har det beaktats riskerna för att nya flaskhalsar uppstår eller att olämpliga trafikmönster etableras. Ett ytterligare syfte är att påvisa nyttan av att använda simulering med programvaran Contram vid denna typ av studier.

Snävt avgränsat: Bara bilframkomlighet

Projektet har snäva avgränsningar:

- Enbart vägtrafik. Det vill säga främst bilar, men även busstrafik i blandtrafik och lastbilar
- Enbart vägnätet Stockholms stad (inklusive de vägar där Vägverket är väghållare). Detta trots att flaskhalsproblem snarare är en regional fråga än en kommunal. Vägnätet har inte betraktats utifrån hierarkisk funktion, utan utifrån var det finns flaskhalsar i praktiken
- Analysen görs utifrån befintligt vägnät, men beaktar att Södra länken öppnar senhösten 2004
- Det är primärt framkomlighet som beaktas, inte trafiksäkerhet eller miljö
- Projektet är koncentrerat på utbudssidan och inte på efterfrågesidan. Frågor som trängselavgifter, skärpt parkeringspolitik och förbättrad kollektivtrafik tas inte upp som ett sätt att reducera efterfrågan
- För att lösa flaskhalsproblem:
 - Föreslås inte nya stora infrastruktursatsningar, utan enbart mindre (mer eller mindre okonventionella) trafiktekniska åtgärder. Bland annat användande av väg-informatik, smart trafiksignalstyrning, etc
 - Läggs det inte ner något större utredningsarbete på flaskhalsar som i alla fall kommer att lösas inom några år genom planerade ombyggnader
- Vägverket har hållits hålls informerad genom en medlem i arbetsgruppen, men har inte deltagit aktivt i arbetet

Etappindelning

Projektet har enligt ursprungsplanen bestått av följande etapper:

A. Indata

1. Inventering av befintlig litteratur som berör Stockholm och dess framkomlighetsproblem
2. Möten med experter inom och utom Gfk för att identifiera flaskhalsar
3. Flygspaning morgon och eftermiddag under tre dagar (tisdag – torsdag) i april 2002 (årsmedelförhållanden) och tre dagar i slutet av maj 2002 (årsmax = årsmedel om några år). Vissa kompletterande studier på marken
4. Sammanställning av köläget enligt etapp 1 – 3

B. Verktyg

5. Kvalitetssäkring och vidareutbyggnad av Contramdatabasen över Stockholms innerstad. Contramkörningar för att förvissa oss om att köerna enligt Contram överensstämmer med verkligheten. Görs som ett examensarbete av Henrik Christiansson med Fredrik Davidsson (Movea/KTH) som handledare

C. Analys

6. Diskussioner med experter inom och utom Gfk för att identifiera och föreslå åtgärder för att lösa upp flaskhalsarna
7. Bedömning av riskerna för att nya flaskhalsar eller icke önskvärd trafik eller icke önskvärda köer uppstår. Nyttan av elimineringen av flaskhalsar har kvantifierats om möjligt

D. Övrigt

8. Slutrapport
9. Arbetsgruppsmöten och projektadministration

Arbetet har i verkligheten inte bedrivits fullt så strukturerat som beskrivs ovan och arbetet med Contram har försenats.

Arbetet inleddes i februari 2002. Enligt tidplanen skulle arbetet ha varit klart i december 2002, men beroende på diverse förseningar har tidplanen inte hållit helt.

Projektgrupp

Arbetet har bedrivits av en arbetsgrupp bestående av:

Anna-Carin Bergström	Gfk, region ytterstaden
Staffan Bergström	Vägverket
Jan Björck	Gfk, signalbyrå
Henrik Christiansson	Gfk, strategisk trafikplanering
Fredrik Davidsson	Movea Trafikkonsult AB/KTH
Tobias Johansson	Gfk, strategisk trafikplanering
Jitka Jäger	Vägverket
Peter Kronborg	Movea Trafikkonsult AB
Bo Nilsson	Gfk, signalbyrå
Nils-Göran Nilsson	Gfk, region innerstaden

Utöver arbetsgruppen har även Dick Gahnberg, Vägverket, medverkat i arbetet. Tobias Johansson har varit projektledare. Peter Kronborg har gjort det huvudsakliga arbetet och har skrivit denna rapport. Henrik Christiansson har gjort det huvudsakliga arbetet med Contram och digital kartproduktion. Ursprungsidén till projektet kom från Ann Storkitt, då Gfk, numera Tyréns.

6 Tidigare kunskap

Efter kontakter med experter inom regionen och en enklare litteraturstudie anskaffades ett antal relevanta referenser, framförallt från de senaste fem åren. Korta referat återges nedan. Rapporterna är refererade i kronologisk ordning enligt utgivningsår. Internationella referenser om framkomlighet och flaskhalsar har inte eftersökts systematiskt, men återfinns i Kronborg (1998) där en ambitiösare litteraturstudie redovisas.

6.1 Äldre rapporter

Länsstyrelsen

Bristanalys av transportsystemet. En nulägesbeskrivning av situationen i Stockholms län

Länsstyrelsen i Stockholms län, Stockholm juni 1997

En total sammanställning av framkomlighetsläget i länet för vägtrafik och järnvägstrafik. Utredningen är gjord tillsammans med SL, Banverket, kommunförbundet Stockholms län, Region- och trafikplanekontoret och Vägverket. Inregia har gjort en stor del av analysen för vägtrafiksystemet. Utredningen pekar på brister inom:

- Framkomlighet och tillgänglighet
- Trafiksäkerhet
- Miljö

I avsnittet om trängsel på infartsvägarna koncentrerar man sig på belastningsgraden:

- Begynnande allt tydligare trängsel, belastningsgrad 0,75 – 0,90. (Hastigheterna anges börja sjunka vid belastningsgrad 0,75)
- Betydande/stor trängsel, belastningsgrad 0,90 – 1,20
- Mycket stor trängsel, belastningsgrad > 1,20

Man koncentrerar sig på huvudvägarna (utan att i detalj definiera dem). Det är total drygt 1.000 km väg. Av dessa hade 1995 72 km, eller 7 % trängsel (enligt ovanstående definition). Allt enligt körningar med Emme/2.

Beräkningarna är gissningsvis gjorda för morgonrusningens maxtimme under årsmedelsvardagsförhållanden? En karta illustrerar denna text. Med en tänkt trafikökning på 15 % ökar den totala vägsträckan med trängsel från 72 km till 116 km. Det vill säga med drygt 60 %. Det görs inga försök att kvantifiera trängseln i förlorade restidstimmar eller liknande.

Rapporten tar inte alls upp något om trängsel på andra vägar, till exempel på innerstadens gator.

Kronborg, Peter

Framkomligheten för biltrafiken i Göteborgsområdet

Vägverket Region Väst, Göteborg februari 1998

Rapporten innehåller dels en teoretisk genomgång vad framkomlighet är för något, dels en inventering av flaskhalsar i Göteborgsregionen.

För att få enkla kriterier för framkomlighet föreslås ett antal kriterier. Kriterierna för sträcka tar sin utgångspunkt i hastigheten under fritt flöde. En viktig term är referenshastighet som definieras som det lägsta värde av uppmätt hastighet under fritt flöde respektive den skyltade hastigheten. Termen referenshastighet har införts bland annat för att hantera dilemman med att friflödeshastigheterna ofta är högre än den skyltade hastigheten.

Kriterier	Sträcka	Signalreglerad korsning
God framkomlighet ("Grönt")	Trafiken går ej långsammare än referenshastigheten	Ingen behöver stanna mer än en gång. Trafik som ansluter till kösvans som har grönt behöver normalt inte stanna
Nedsatt framkomlighet ("Gult") Acceptabelt under rusningstid i en stad av Göteborgs storlek	Trafiken går långsammare än referenshastigheten, men snabbare än 80 % av referenshastigheten	Det uppstår köer eller trafik som ansluter sig till en kö under pågående grönt kan få rött innan stopplinjen passerar
Låg framkomlighet ("Rött")	Trafiken går långsammare än 80 % av referenshastigheten	Trafik som har stannat vid rött hinner normalt inte passera stopplinjen under följande grönperiod

Det presenteras en lista över de 17 allvarligaste flaskhalsarna i Göteborgsregionen. Inte utifrån mätningar, utan utifrån sammanvägda åsikter från den kvalificerade arbetsgruppen med deltagare från Vägverket och trafikkontoret.

Transek

Storstaden och dess transporter. Flaskhalsar i transportsystemet

Transek, Solna oktober 1999

Rapporten är gjord på uppdrag av Sika. Den behandlar Stockholm och Göteborg.

I rapporten finns en figur som illustrerar flaskhalsar i Stockholmstrafiken under morgonrusningens maxtimme 1998, baserat på körningar med Emme/2. Med olika färger visas relativ hastighetsreduktion:

- 0 – 50 % = acceptabel framkomlighet?
- 50 – 65 %
- 65 – 100 %

Om man jämför med kartan från Länsstyrelsen (1995) är det betydligt färre sträckor som är markerade på denna karta. Men kriteriet mer än 50 % relativ hastighetsreduktion innebär att det krävs rejäla köer för att ge utslag. I princip alla sträckor på länsstyrelsens karta finns med på Transeks karta, men därutöver finns ett antal innerstadsgator med på Transeks karta. Länsstyrelsen tog ju inte alls upp innerstaden.

Det finns även en karta för morgonrusningen maxtimme (troligen årsmedelsvardagsförhållanden) år 2010 med utbyggd Södra länk och en förväntad trafik tillväxt. Det totala trafikarbetet i länet antages ha ökat med 24 %. Prognoserna är gjorda i Sampers. Kartan för 2010 redovisar betydande nya framkomlighetsproblem, bland annat Essingeleden, Uppsalavägen och nord-sydaxeln. Antalet fordon som fastnar i flaskhalsarna ökar från 330.000 till 550.000, det vill säga med 220.000 eller 67 % enligt dessa kalkyler.

Rapporten slår även fast att:

- Det inte går att bygga bort flaskhalsarna
- Nya flaskhalsar lätt uppstår om man bygger bort gamla flaskhalsar. Detta beroende på en uppdämd efterfrågan
- Om man internaliserar alla negativa externa effekter som biltrafiken orsakar så skulle biltrafiken år 2010 minska med 27 % i jämförelse med grundalternativet. Detta innebär en minskning med 9 % jämfört med 1998

Transek

Storstädernas trafik. Utveckling, förutsättningar och problem

Transek, Solna oktober 1999

Rapporten är skriven åt Sika. Innehåller en hel del intressant om trafikutvecklingen, men inget direkt om flaskhalsar.

Vägverket

Problemsträckor på vägnätet i Storstockholm

Vägverket Region Stockholm, Stockholm 1999 (Ej färdigställd, ej publicerad)

Rapporten skulle ta fram en klassificering av det primära vägnätet i länet med avseende på behov av transportinformatik. Projektet fullföljdes aldrig. Delen om framkomlighet genomfördes dock. Man inventerade köläget i hela Stockholms län (oavsett väghållare) med avseende på köer under rusningstid morgon respektive eftermiddag med hjälp av:

- Intervjuer med experter
- Flygspaning under tre dagar i oktober 1998. Gjorda enligt liknande principer som flygspaningarna 2002, med samma huvudobservatör och med samma pilot

Resultatet finns sammanställt i textform. Det fanns även kartor i Arcviewformat på Vägverket, men de har inte kunnat återfinnas.

Dessa förteckningar över köer på trafiklederna hösten 1998 har återanvänts i Flaskhalsprojektet. Dels vid planeringen av flygningarna, dels redovisas de köer som fanns 1998, men som inte återfanns 2002 i tabellerna i bilaga nr 2.

Gatu- och fastighetskontoret

Lägesrapport 1999 vägtrafiken i Stockholms stad

Stockholms gatu- och fastighetskontor, Stockholm 1999

Rapporten ger en mycket bra total sammanställning av vägtrafiken ur Stockholms stads synvinkel.

Beträffande framkomlighet redovisas några exempel. På Roslagsvägen respektive Nynäsvägen in mot centrum minskade medelhastigheten 1999 från 50 respektive 65 km/h under lågtrafik till 10 respektive 16 km/h under morgonrusningen. För en slinga på Norrmalm/Kungsholmen och en slinga på Södermalm minskade hastigheterna från 28 respektive 33 km/h under lågtrafik till 13 respektive 21 km/h under eftermiddagstrafik. Minskningarna låg således i intervallet 40 – 80 procentenheter.

Vägverket

Trängsel i tätort – Stockholm, Göteborg och Malmö. Slutrapport 1999-12-19

Vägverket, publikation 1999:109, Borlänge december 1999

Detta är en ambitiös forskningsrapport som beskriver trängselproblematiken ur flera synvinklar. Man har nyttjat flera olika programvaror som Eva, Emme/2 och Contram. Alla analyser

gäller för (vardagsmedeltrafik?) under maxtimmestrafiken kl 7.00 – 8.00. Dels för 1997, dels för ett scenario med en tänkt trafikökning på 15 %.

Man arbetar med begreppet relativ hastighetsnedsättning (RHN). Observera att man här utgår från friflödes hastighet, inte det lägsta av friflödes hastighet och hastighetsbegränsning som i Kronborg (1998).

För Stockholm anser man att uppenbar trängsel råder om man har fått en RHN på 35 %. 22 % av hela trafikarbetet under morgonens maxtimme utfördes 1997 på väg med uppenbar trängsel (7 mil av vägnätet). Med 15 % ökad trafik fås 33 % av trafikarbetet på väg med trängsel (+50 %; 13 mil av vägnätet).

I hela det studerade nätet (i princip hela central delarna av regionen) har man under maxtimmen på morgonen 29 % restidsförlängning under rusningstid 1997 och 42 % med trafikökningen på 15 %.

Det redovisas två kartor. En visar trängseln 1997 och en med 15 % mer trafik. Båda för morgonrusningens maxtimme. RHN redovisas i följande klasser:

- < 20 %
- 20 – 35 %
- 35 – 50 %
- 50 – 65 %
- > 65 %

Kartorna är relativt detaljerade och visar även länkar i innerstaden.

Den totala trängselkostnaden i Stockholmsregionen uppskattas till 1,8 – 2,4 miljarder kr/år. Intervallet beror på vilket värde man ansätter för trafikanternas värdering av att köra i kö. En aggregerad lista över de 24 sträckorna med sämst framkomlighet presenteras också.

Vägverket

Trängsel i tätort – Dynamiska modeller. Slutrapport 1999-12-29

Vägverket, publikation 1999:179, Borlänge december 1999

Denna rapport innehåller en del mätningar med floating car och en genomgång av en flyg-fotograferingsmetod.

Transek

Produktionseffekter av vägträngseln i Stockholmsregionen

Transek, Solna oktober 2000

Ett utredningsuppdrag som Transek har gjort åt den så kallade utjämningsutredningen. Rapporten är främst inriktad på samhällsekonomiska aspekter.

Rapportens innehåller fem olika definitioner av trängsel. Man förordar den sista:

- Den naiva metoden: Utgår från fritt flöde. Inte realistiskt att utgå från fritt flöde vid beräkningarna av restidsförluster. Vägar är ju inte byggda för att vara tomma
- Den godtyckliga metoden: Anger ett viss acceptabel lägsta godtagbara hastighet. Svårigheten är att motivera varför man ansätter ett visst värde

- Den ingenjörsmässiga metoden: Trängsel inträder när hastigheten sjunker under ett värde som är förknippat med vägens maximala kapacitet. Något svårt att begripa vad rapportförfattaren menar. Hur kan man ansätta en maximal kapacitet?
- Den kvasi-ekonomiska metoden: Tar internaliseringen av negativa externa effekter som utgångspunkt vid beräkning av trängselkostnader. Tar inte explicit upp hastigheten. Är teoretiskt felaktig eftersom metoden blandar ihop medlet att ta bort ett problem (trängselavgifter) med själva målet (att eliminera problemen)
- Den ekonomiska metoden: Som räknar ytor i ett utbuds/efterfrågediagram för att få fram trängselkostnaden. Inte heller här tas hastigheter upp explicit

Den totala samhällsekonomiska trängselkostnaden i regionens vägtrafiksystem uppskattas till 3,7 miljarder kr/år. Det vill säga samma storleksordning som Vägverket (1999).

Carlsson, Arne

Mätningar på Essingeleden 2000. Förstudie för MCS på Essingeleden VTI, VTI notat 19-2001, Linköping mars 2001

Denna rapport (liksom två tidigare från mätningar 1998 respektive 1999) innehåller detaljerade mätresultat från Essingeleden. En fortsättning aviseras för 2001 – 2003.

Mätningarna är gjorda på sträckan Bredäng – Eugeniattunneln:

- I båda köriktningarna
- I juni respektive december
- I lågtrafik (kl 10 – 12) och rusningstid (morgon och eftermiddag)

Sträckan med sämst framkomlighet var Bredäng – Nyboda i juni. Under lågtrafik höll man i medeltal 85 km/h och körde sträckan på 2,8 minuter. Under morgonrusningen var medelhastigheten 10 km/h och körtiden 22,4 minuter (en ökning på nästan 20 minuter). En delorsak till den stora ökningen var ett pågående vägarbete.

Gatu- och fastighetskontoret

Trafikutvecklingen i Stockholm 1976 - 2000

Stockholms gatu- och fastighetskontor, Stockholm 2001

Redovisar de senaste trafikflödessiffrorna uppdelade på olika sätt. Däremot inget direkt om framkomlighet.

Regionplane- och trafikkontoret

Trafikanalys RUFSS 2001

Regionplane- och trafikkontoret, Promemoria nr 12, Stockholm oktober 2001

Detta är den mest aktuella rapporten. De visar dagsläget och prognoser för framtiden med Norra och Södra länken klara 2015 och Västerleden klar 2030.

Rapporten redovisar bland annat hur många procent av vägnätet (definition?) som har olika hastighetsnedsättning (under morgonrusningen?). Mer än 50 % hastighetsreduktion anses utgöra en flaskhals som ger upphov till kökörning:

	30 – 50 % reduktion	50 – 65 % reduktion	65 – 100 % reduktion	Summa
Nuläget 2000	1,9	0,7	0,2	2,8
2015 Hög	2,0	0,9	0,2	3,1
2030 Hög	3,0	1,0	0,2	4,2

Figur: Procent av vägnätet (i kilometer) med trängsel

Flaskhalsar enligt ovan är således i nuläget bara en knapp procent av vägnätet, men det är strategiska länkar med stor trafik. Flaskhalsarna illustreras med ett antal kartor (2000, 2015 och 2030). De sträckor som redovisas för 2000 är relativt korta i jämförelse med vissa andra utredningar som refereras ovan.

Antalet fordon som passerar flaskhalsar under maxtimmen (morgonens?) redovisas också. Något lägre värden än Transek (1999), framförallt i framtiden.

	50 – 65 % reduktion	65 – 100 % reduktion	Summa
Nuläget 2000	174	63	237
2015 Hög	204	107	311
2030 Hög	248	81	329

Tabell: Antal fordon (tusental) som passerar flaskhalsar under maxtimmen

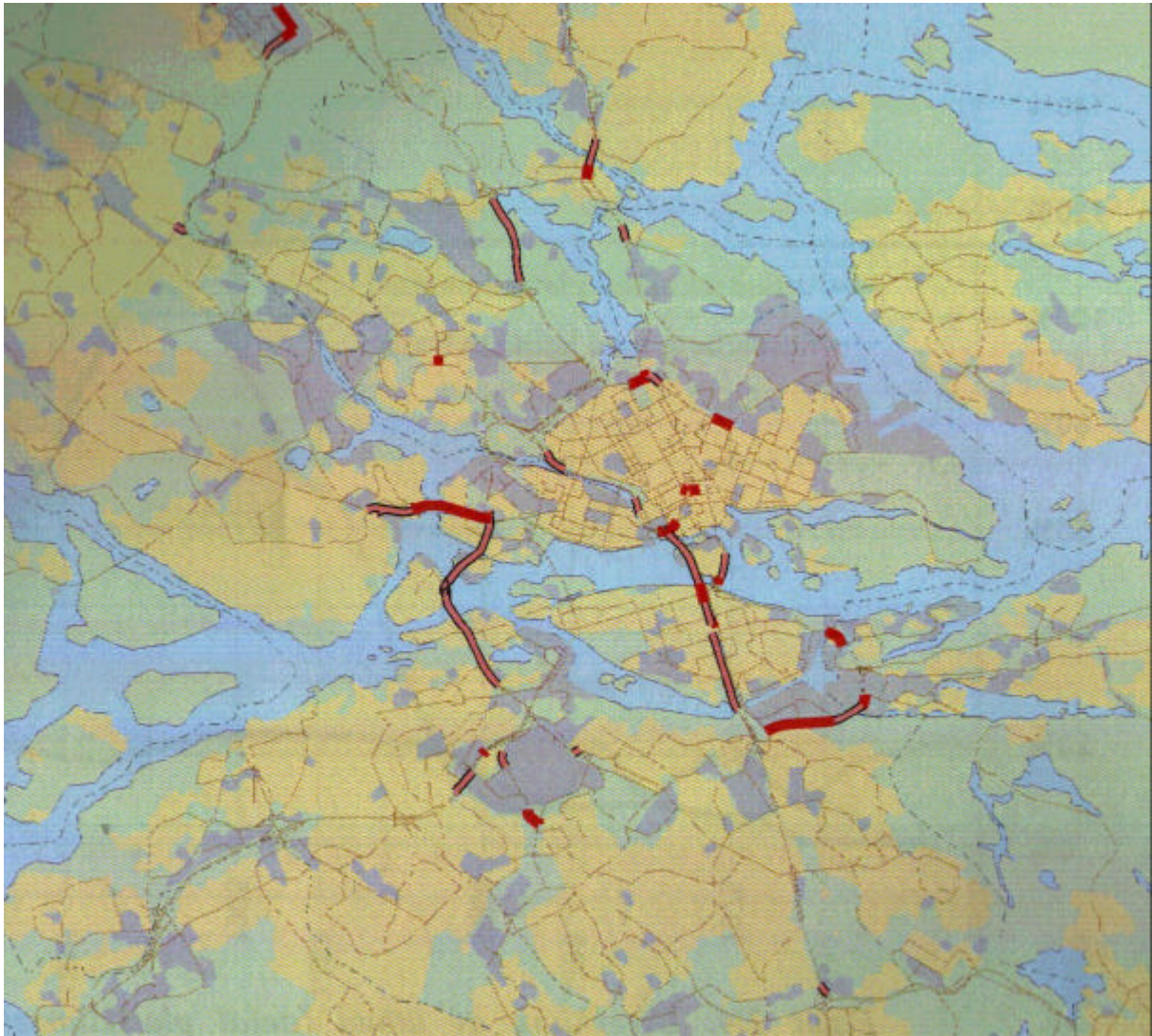
6.2 Mest Emme/2 – med dess brister

De flesta rapporter där man har gjort beräkningar har använt Emme/2. Ofta glömmer man att redovisa förutsättningar (troligen oftast årsmedelvardagsdygn, maxtimme morgon med konstant trafik under timmen etc). Kartorna i rapporterna är kanske hyggligt korrekta i medeltal, men på detaljnivå finns det betänkliga brister.

Som exempel kan man ta nedanstående kartbild från RUFSS (Regionplane- och trafikkontoret, 2000)

Kartan illustrerar relativa hastighetsnedsättningar på 50 – 65 % respektive > 65 % under morgonens maxtimme år 1997. Med tanke på vägnätets utseende och utnyttjande 1997 kan man konstatera att följande sträckor med påtagliga köer saknas:

- Bergshamravägen
- Drottningholmsvägen väster om Ulvsundaplan
- Enköpingsvägen väster om Hjulsta (syns ej på den beskurna kartan ovan)
- Roslagsvägen
- Värmdövägen (en mycket kort sträcka är redovisad)
- Nynäsvägen
- Huddingevägen
- Årstälänken
- Klarastrandsleden (en mycket kort sträcka är redovisad)



Å andra sidan är vissa sträckor felaktigt inritade:

- Tranebergsbron
- Söderledstunneln

Bristerna härstammar oftast från Emme/2 inneboende svagheter. Problemen med Emme/2 när man söker göra en detaljerad beskrivning av flaskhalsar och köer kan sammanfattas som:

- Statisk maxtimme
- Inga kapacitetsbegränsningar, utan i stället främst hastighets-flödessamband. Oändliga trafikmängder kan tryckas genom länkar, men med låga hastigheter
- Belastningsgrader i närheten av 1,0 kan inte bestämmas av Emme/2 eftersom det inte finns någon koppling mellan faktisk kapacitet och den trafik som Emme/2 släpper igenom vid flaskhalsar
- Det är inte flaskhalsarna och deras kölängder som primärt modelleras, utan länkar och deras belastning
- Blockeringar av köer som sträcker sig över flera länkar modelleras i Emme/2 endast om hela sträckan har identiskt lika kodning av länkarna. Dvs fördröjningarna som kön orsakar uppstår bara på den länk med lägsta kodade kapaciteten

- Fördröjningarna torde underskattas. Det bör i och för sig innebära en överskattning att det inte sker någon överströmning till angränsande timmar, men mer dominerande bör underskattningen vara som beror på att man kan pressa genom oändliga trafikmängder
- Överföringen till kollektivtrafiken torde därför således underskattas

Dessutom är kunskapen om den äkta efterfrågematrisen mycket dålig. Detta är ett problem inte bara för Emme/2, utan även för till exempel Contram. Resmatriserna som förutsätts innehålla trafikefterfrågan kalibreras mot uppmätta trafikflöden. Vid överbelastning representerar trafikmätningarna snarare trafikutbudet (kapaciteten) än trafikefterfrågan på respektive länk.

Se även kapitel 9 där Emme/2 och Contram beskrivs ytterligare.

7 Detaljer om köläget våren 2002

Detta kapitel innehåller kompletterande detaljer utöver det som redan har redovisats i kapitel nr 2. Dessa detaljer behövs för att fullständigt kunna tolka de resultat som redovisas i bilagorna.

Mycket information

De övergripande resultaten är redan presenterade ovan i kapitel 2. De riktigt detaljerade resultaten återfinns i bilagor:

- Bilaga 1: Kartor över flaskhalsar
- Bilaga 2: Textbeskrivning. En (till två) sida per flaskhals
- Bilaga 3: Kartor med köer tidsperiod för tidsperiod vecka 11
- Bilaga 4: Kartor med köer tidsperiod för tidsperiod vecka 22

Varje ”karta” i bilaga 3 och 4 består av två kartor, ytterstaden respektive innerstaden. Dessutom redovisas i bilaga nr 5 större vägarbeten och tillfälliga störningar som påverkade framkomligheten under observationsveckorna. Effekten av dessa tillfälliga störningar har, så långt det har gått, tagits bort från redovisningen medan effekten av varaktiga vägarbeten inte har tagits bort.

I detta kapitel redovisas principer för hur informationen har insamlats och bearbetats

Datainsamling

Flygobservationerna gjordes tisdag, onsdag och torsdag under vecka 11 (årsmedelförhållanden) och under vecka 22 (årsmax). Egentligen skulle observationerna ha gjorts i vecka 23, men då firade Stockholm sitt 750-årsjubiléum. Planet var i luften 6.45 – 9.15 respektive 15.45 – 18.15 under vecka 11. Under vecka 22 utsträcktes observationstiderna.

I planet samverkade Peter Kronborg och piloten Nils Ringström, oftast tillsammans med ytterligare en person (från arbetsgruppen eller någon annan från Gfk eller Vägverket). På kartor ritades observerade köer in på tidsstämplade kartor. Det är inte helt lätt att observera alla trafikleder från luften beroende på tunnlar, byggnader och vegetation. Det är inte heller helt lätt att upptäcka alla köer från luften. Men med den goda kunskap observationsteamet hade bör de flesta köer ha observerats.

Med en kö menas på en trafikled att trafiken går påtagligt långsammare än vid fritt flöde, det vill säga med en hastighet lägre än cirka 30 – 40 km/h. I samband med trafiksignaler anses det vara en kö om det vid upprepade tillfällen inträffar att mer än någon enstaka bil som stod i kön vid början av grönt inte hinner fram till stopplinjen under pågående grönt.

Ett speciellt problem för innerstaden är inflygningen till Bromma flygplats vilken innebar att man inte har fullständig tillgång till luftrummet över innerstaden. Området söder om Farsta ligger utanför Brommas flygkontrollzon vilket gjorde att flygningarna inte täckte riktigt hela Stockholms stad.

Under flygningarna lyssnades det samtidigt på Radio Stockholm för att få kunskap om tillfälliga störningar i trafiken.

Under vecka 22 stöttades flygspaningarna med observationer med cykel i cityområdet vilka gjordes av Tobias Johansson och Henrik Christiansson.

Observera att enbart köer under rusningstid redovisas. Vissa få flaskhalsar har kö mer eller mindre hela dagen, till exempel flaskhalsarna 110, 125 och 151. På lördagar uppkommer delvis nya flaskhalsar. Detsamma gäller i samband med evenemang och tävlingar.

Alla köer finns inte med i denna inventering. Allt har inte upptäckts under flygningarna. Vissa köer uppträder inte varje dag. Det är inte alltid lätt att avgöra vad som är en kö (enligt definitionen ovan), speciellt inte vid trafiksignaler.

Bearbetning och redovisning

Informationen bearbetades i flera steg:

- Grunddata från flygningar och cykelobservationer samlades ihop och aggregerades från dagsnivå till veckonivå. Det som redovisas är således inte maximala köer, utan i princip medelkön tisdag till torsdag vid respektive tidpunkt
- Onormalt långa köer beroende på tillfälliga störningar sorterades bort. Eftersom studierna gjordes under tre dagar fanns det möjligheter att sortera bort effekter av en enstaka olycka. Slumpvariationerna från dag till dag kan dock vara ganska stora och tre dagars observationer räcker inte alltid för att få fram en helt säker "normalkö"
- Det gjordes handritade kökartor för respektive tidsperiod under vecka 11 respektive för vecka 22:
 - 6.40 (enbart vecka 22)
 - 7.00
 - 7.40
 - 8.20
 - 9.00
 - 9.40 (enbart vecka 22)
 - 15.20 (enbart vecka 22)
 - 16.00
 - 16.40
 - 17.20
 - 18.00
 - 18.40 (enbart vecka 22)
- Kökartorna diskuterades och kritiserades på arbetsgruppens möten
- Kökartorna reviderades
- Ett stort antal flaskhalsar definierades. För varje flaskhals skrevs en till två sidor text. Enbart primära flaskhalsar finns med
- Kartor över flaskhalsarna handritades
- Kökartorna och falskhalskartorna överfördes till digital form (GeoMedia från Intergraph)
- Denna rapport med sina åtgärdsförslag formulerades successivt

Principer för redovisning

- Alla flaskhalsar är försedda med ett löpnummer enligt en geografisk indelning
- Köerna är ritade med en pilspets vid slutet (normalt vid flaskhalsen). Köerna är lite sidoförskjutna till höger om trafikleden i körriktningen
- Alla köer återkommande köer är i princip med. Köer i samband med olyckor, fordons-haverier, akuta vägarbeten, strömavbrott etc finns inte med. Vid normal variation mellan

dagarna har en medelkö redovisats. En förteckning över allvarligare störningar under observationsperioden återfinns i bilaga nr 5

- På kartorna redovisas enbart observerade köer. I bilaga nr 2 redovisas även tidigare kända köer som av en eller anledning inte observerades vid dessa studier
 - I vissa undantagsfall har tät trafik markerats streckad linje. Det är ett förstadium till kö
 - Enbart köer inne i Stockholms stad, eller köer förorsakade av flaskhalsar i Stockholms stad finns normalt med
 - Köerna på Uppsalavägen norr om Haga södra var svåra att bedöma och redovisas därför inte i detalj
 - Köer inne i tunnel är svåra att observera från luften. Detta gäller speciellt långa tunnlar
 - Det har inte gjorts något försök att tänka bort effekten av pågående vägarbeten. En lista över pågående vägarbeten och deras uppskattade effekter finns i bilaga nr 5
 - Långvariga trafiksignalfel har behandlats på samma sätt som vägarbeten. Dessa köer finns således redovisade
-
- Köer på infarterna är normalt i första hand redovisade på ytterstadskartorna. Kön in över Liljeholmsbron är dock i stället redovisad på innerstadskartorna

Speciellt om den digitala kartritningen

För framställningen av kartor till denna rapport användes programmet GeoMedia Professional från Intergraph. GeoMedia är ett Gisprogram som inte använts i någon större utsträckning på Gfk tidigare. För detta projekt användes det på försök för att digitalt lagra, analysera och presentera kö- och flaskhalsdata. Utifrån handritade grunddata från köobservationerna digitaliserades köer och flaskhalsar direkt i GeoMedia och lagrades i en Accessdatabas. Från denna databas hämtades t ex uppgifter om kölängder.

Köernas geometrier följer de vägmittlinjer som kommer att ligga till grund för Stockholms lokala vägdata. För presentationssyfte har de med Stockholms översiktskarta som bakgrund ritats ut sidoförskjutna strax till höger om vägen med en pil längst fram i färdriktningen. Detta har gjorts automatiskt vilket innebär att det stundtals kan se lite märkligt ut där köer går in i varandra. Streckade linjer (tät trafik, förstadium till kö) har ingen pilspets längst fram på grund av bristande funktionalitet i programmet.

Över huvud taget har mindre buggar eller otillräcklig funktionalitet i den version av GeoMedia Professional som använts gjort karthanteringen något svårhanterlig. I efterhand kan sägas att det kanske inte varit helt lyckat att kombinera försöksverksamhet med ett annat pågående projekt.

Trafikflöden

Trafikflödena i flaskhalsbeskrivningarna är oftast hämtade från Gfk:s trafikflödeskartor. Detta innebära att det rör sig om:

- Dubbelriktat flöde
- Flöde under 24 timmar under årsmedelförhållanden (oktober) ett vardagsdygn (måndag – fredag)
- Delvis gamla mätningar. De äldsta är från 1993 (Söderort), de nyaste från 2001-2002 (Västerort)

Det totala inkommande flödet är normalt summan av totalflödet dividerat med två.

Ur kapacitetssynvinkel är maxtimmen viktigare. Det är dock resurskrävande att ta fram denna information. Maxtimmens trafik utgör normal 7 – 10 % av dygnstrafiken. Lägre andel vid hög belastning.

Gång- och cykeltrafik

Eftersom det nästan inte finns några räkningar har GC-flödet relativt subjektivt redovisats som lågt, medel eller högt. Observera att omloppstiden i samordnade trafiksignaler ger en indikation om fördröjningarna för GC-trafiken i dessa flaskhalsar.

8 Än mer trafik i framtiden

Långsiktigt ökar biltrafiktrafiken ständigt i väntan på ett ovisst kommande trendbrott. Köläget under vecka 22 (årsmax) innebar i princip att de kommande köerna under årsmedelförhållanden år 2007 observerades eftersom trafiken under vecka 22 är knappt 10 % större än årsmedeltrafiken. Detta är dock en förenkling. I verkligheten ökar trafiken i innerstaden långsammare och i regionens ytterområden snabbare. Under perioden 1970 – 1995 ökade biltrafikarbetet i hela regionen med i medeltal 2,5 % per år.

Många stora planerade exploateringar ökar trafiken i innerstaden

De finns flera stora planerade projekt, framförallt i periferin av innerstaden som kommer att öka trafikbelastningen.

- Hammarby sjöstad (20.000 boende och 10.000 arbetsplatser med inflyttning 2001 – 2012). Ökar trafikbelastningen på mycket hårt belastade vägar och trafikleder, men Södra länken kommer att innebära en väsentlig avlastning
- Nordvästra Kungsholmen (8.000 boende och 12.000 arbetsplatser). Ökar framförallt trafikbelastningen på Lindhagensgatan. Flaskhals nr 135
- Norra Station (5.000 boende och 7.000 arbetsplatser). Ökar framförallt trafikbelastningen vid Norrtull och på Norra Stationsgatan. Flaskhals nr 124 och 123 berörs främst
- Värtahamnen och Frihamnen (20.000 boende och 28.000 arbetsplatser). Ökar framförallt trafikbelastningen på Lidingövägen och Strandvägen. Totalt 65.000 nya fordonsrörelser per dag. Norra länkens utbyggnad klarar av att ta upp en del trafiken, men långt ifrån allt

Trafikleder som byggs i Stockholm eller nära Stockholm

Nya trafikleder gör att dagens köer minskar. Å andra sidan uppstår risken för framtida trafik-tillväxt, bland annat genom överströmning från kollektivtrafik till biltrafik. Denna effekt tar bort en del av vinsten med den nya trafikleden. Det tar lång tid att bygga nya trafikleder. 1988 fattades beslut om att Södra länken skulle byggas i tunnel. 1993 startade detaljprojekteringen. 1997 påbörjades bygget. 2004 ska Södra länken öppna. Totalt 16 år.

Nu aktuella större vägbyggen som berör Stockholms stad redovisas nedan. De är sorterade enligt tidigaste färdigställandeår. Årtalen var aktuella i december 2002 och har inte uppdaterats därefter:

- Ombyggnad av Västberga trafikplats med flera nya planskilda ramper pågår och blir klar senhösten 2003
- Breddning av Akallavägen mellan Norrviksvägen och Vandagatan respektive breddning av Hanstavägen mellan Turebergs trafikplats och Isafjordsgatan genomförs 2002 – 2004 i olika etapper
- Södra länken mellan Essingeleden och Värmdövägen öppnar under fjärde kvartalet 2004
- Tranebergsbron byggs om och breddas med färdigställande 2005. Den kommer dock inte innebära någon kapacitetsökning eftersom den bara får två körfält per riktning. Störningskänsligheten kommer dock att minskas eftersom vägrenar tillskapas
- Breddning av Klarastrandsleden provisoriskt till 1 + 2 körfält och därefter permanent till 2 + 2 körfält. Utredning pågår och blir klar vintern 2003 respektive sent 2003. Vad man kommer att föreslå är ännu okänt
- Utbyggnad av E18 till motorvägsstandard mellan Hjulstakorset till Kista trafikplats har planerats långt. Tidigaste byggstart hösten 2005 med tidigaste färdigställande hösten 2009

- Norra länkens förlängning från Eugenia till Lidingövägen. Byggstart tidigast 2005. Den öppnas tidigast 2011. Det finns en principöverenskommelse mellan Vägverket och Stockholms stad om finansieringen. Norra länken kan innebära att en ny flaskhals skapas när trafiken från nya Norra länken (två nya körfält) ska matas ut på nuvarande Norra länken. (Detta görs från höger. Dagens trafik från Norrtull får dessförinnan väva in i trafiken på nya Norra länken). Trafiken från Norrtull kommer visserligen att minska, men det kommer i princip bli fem körfält som matar nuvarande Norra länkens fyra körfält varav två leder mot Essingeleden och två (som senare går ihop till ett) leder till Klarastrandsleden
- En utbyggnad av Huvudstaled finns med i flera planer. Från Karlbergs trafikplats, delvis i tunnel och över Ulvsundasjön på den så kallade Tritonbron och fram till Ulvsundavägen vid Karlsbodavägen. Observera att det numera inte är aktuellt att nyttja Huvudstabron för denna förbindelse. Solna kommun är positiv till dessa planer
- Förbifart Stockholm, Ålstensleden och Essingeledens Brommagren utreds just nu. Valet torde bli Förbifart Stockholm under Lovön inklusive motorväg utmed Bergslagsvägen och Akallavägen till Häggvik för anslutning till Norrortsleden. Tidigaste byggstart 2007. Färdigställande tidigast 2015
- Österleden mellan Lidingövägen och Värmdövägen finns kvar ibland annat regionplaneringens planer för 2030, men det pågår inget konkret planeringsarbete

Dessa nya trafikleder förtar normalt inte effekten av de åtgärder som föreslås i denna rapport.

Övriga viktiga faktorer som påverkar flaskhalsar i Stockholms stad

- Enligt nuvarande politiska majoritet ska försök med miljöavgifter (trängselavgifter, vägavgifter) inledas 2004 (eller 2005) följt av en folkomröstning i samband med valet hösten 2006
- Skärpt parkeringspolitik eller förbättrad kollektivtrafik kan vara ytterligare sätt att dämpa trafikillväxten. Utvecklingen under senare år har snarare varit åt andra hållet
- Konjunkturen, tillväxten, utglesningen med mera har stor påverkan, på längre sikt
- I enlighet med miljöbalken ska särskilda miljökvalitetsnormer uppfyllas som träder i kraft 2005 respektive 2006. Det gäller bl a kvävedioxid och partiklar. Forskningen pekar på att man har underskattat faran med partiklar, speciellt små partiklar. Miljökvalitetsnormerna reglerar dock bara partikelstorlek PM10 och verkar därför redan vara föråldrade. Länsstyrelsen arbetar på ett åtgärds paket för kvävedioxid och partiklar av vilka flera av de åtgärder som diskuteras för att uppfylla miljökvalitetsnormerna går ut på att trafiken måste minska på problemgatorna

9 Modellering med Emme/2 och Contram

Emme/2 för översiktlig strategisk trafikanalys av bil- och kollektivtrafik

Emme/2 är en trafikmodell för översiktliga strategiska trafikanalyser för både bil- och kollektivtrafik i lokala, regionala och nationella trafiknätverk. Emme/2 är (precis som Contram) en nätutläggningsmodell som inte själv beräknar resefterfrågan utan kräver bilmatriser genererade av en prognosmodell t.ex. Sampers, T/RIM eller Sims.

Emme/2 använder generella beskrivningar av kapaciteten i vägnätet med hjälp matematiska funktioner som beräknar restiden på länken som en funktion av flöde och kapacitet. Modellen hanterar inte olika typer av korsningar eller signalregleringar, utan dessa fördröjningar hanteras som förändrad kapacitet på länken före korsningen. Normalt beräknas den genomsnittliga trafiksituationen för morgonens maxtimme mellan 07.00 till 08.00 vilket innebär att man inte tar hänsyn till tillfälliga förändringar i efterfråga eller kapacitet under den timme som simuleras. Vid modellering av flaskhalsar visar Emme/2 var kapacitetsbristen i vägnätet finns och inte köerna som uppkommer som en följd av denna kapacitetsbrist.

Den stora fördelen med Emme/2 jämfört med Contram är att den kan hantera stora trafiknät, kräver väsentligt mindre indata, hanterar både bil- och kollektivtrafik och har väsentligt kortare körningstider. Nackdelen är att modellen inte är tidsdynamisk, inte hanterar uppbyggnad och avveckling av köer mm, som kan vara av stort intresse vid detaljerade studier.

Contram för mer detaljerade studier av specifikt biltrafik, men kräver mer indata

Contram är en väl beprövad dynamisk nätverksmodell för medelstora trafiknät t ex en stad, som beräknar flöden, köer, emissioner och rutter. Contram har utvecklats av TRL i Storbritannien. Programmet modellerar köupbyggnad och avveckling över tiden för tillfälligt överbelastade förhållanden som kan uppstå under rusningstrafik. Contram är en så kallad mesomodell (mellanting mellan makromodell och mikromodell) där fordonen bildar paket som fördelas normalt till sin snabbaste rutt genom nätverket, eller minimera en generaliserad kostnad (fördröjning, fordonskostnader etc). Olika korsningstyper kan modelleras detaljerat, inklusive signalkontrollerade korsningar och cirkulationsplatser.

Inom ramen för Vägverkets FoU-projekt Dirigent utvecklades en ny version av programmet som klarar av att efterlikna effekterna av vägtrafikledning. Denna version har sedan av TRL vidareutvecklats och kallas nu Contram8. De trafiknät som Vägverket har låtit koda med Contram8 i Stockholm, Göteborg och Malmö är förhållandevis stora. Fördelen är att man får med hela det område som påverkas av vägtrafikledningen, men det blir å andra sidan svårhanterligt att koda, kalibrera mm. I Stockholm har man hållit fast vid det stora nätet men haft problem med bl a att fördröjningsfunktionerna ger för höga hastigheter och att köproblematiken på motorvägar har beskrivits dåligt av modellen. Parallellt med kodningsarbetet i städerna har en manual för Contramkodning tagits fram.

I de tre storstadsregionerna Stockholm, Göteborg och Malmö har Contram8 framgångsrikt använts för att studera effekterna av incidenter och hur trafikantinformationen påverkar restiderna på olika alternativvägar. Vissa jämförelser har gjorts med verkliga incidenter och de visar att modellen har förmåga att återge verkliga beteenden. Contram8 står sig väl i jämförelse med andra taktiska modeller – exempelvis mikrosimuleringsmodeller som är betydligt dyrare att använda beroende på en mycket mer detaljerad kodning. Inom Stockholms stad har Contram använts för en utredning av spårväg på Hamngatan. Det var Scandiakonsult som för

något år sedan använde en utvidgad Vägverksmodell för att bedöma effekterna av spårvägsutbyggnaden.

Fördelen med Contram är att modellen således är betydligt bättre lämpad för modellering av flaskhalsar och köer än vad Emme/2 är. Nackdelen är att Contram inte kan hantera stora nätverk samt att den kräver väsentligt mer indata än Emme/2. Det har funnits en tendens till att använda Emme/2 i kanske alltför detaljerade studier i Sverige eftersom vi inte har haft traditioner att använda modeller typ Contram. För att samtidigt i en körning köra en hel storstad är Contram dessutom fortfarande alltför långsam, men detta problem minskar med snabbare datorer.

Ytterligare förfining av Contrams Stockholmsmodellen inom projektet

Tanken var att inom projektet kvalitetssäkra och bygga vidare på Contramdatabasen över Stockholms innerstad, samt att göra Contramkörningar för området runt Nybroplan – Strömbron med olika trafikföring. Arbetet skulle ha gjorts som ett examensarbete av Henrik Christiansson (Gfk) med Fredrik Davidsson (Movea/KTH) som handledare.

Arbetet med Contram har dock försenats beroende på:

- Dålig kvalitet på den modell som Scandiakonsult tog fram i arbetet med utredningen om spårväg på Hamngatan
- Tidsbrist för Henrik Christiansson beroende på nya arbetsuppgifter
- Prioritering att framställa av kartor för denna rapport framför Contram

Examensarbetet har därför lyfts ut ur projektarbetet och kommer att redovisas senare separat..

10 Slutord

Flaskhalsprojektet har för alla inblandade varit roligt och mycket lärorikt. Mycket ny kunskap har tagits fram och dokumenterats. Ett intressant paket med åtgärder har tagits fram. Det har varit speciellt fruktsamt att:

- Ensidigt och enögt koncentrera sig på enbart framkomlighet
- Kunna arbeta systematiskt i lugn och ro under ett år
- Föra samman kompetens från trafikingenjörer med trafiksignalexpertis, modellbyggare och konsulter

Det är nu viktigt att förslaget till åtgärds paket behandlas på ett seriöst sätt och att beslut om genomförande följs upp. Även framkomligheten behöver följas upp kontinuerligt i framtiden, se åtgärdsförslag nummer 8 i kapitel 3.8.