

Effektsamband för transportsystemet

Fyrstegsprincipen

Steg 3 och 4

Version 2019-04-01

Bygg om eller bygg nytt

Kapitel 10 Kollektivtrafik



Översiktlig beskrivning av förändringar och uppdateringar i kapitel 10, Bygg om eller bygg nytt.

Version 2013 – 06 – 13

Justering av rubriknummer.

Version 2014-04-01

- Avsnitt 10.2.3 Busshållplatser, har kompletterats med text från kapitel 2, vägtyper korsningar och förbättringsåtgärder.
- Texter har ersatts med hänvisning till ASEK och Beräkningsmetodik och gemensamma förutsättningar i transportsektorns samhällsekonomiska analyser.

Version 2019-04-01

- Schablonvärden för turtäthet och beläggning för bussar till verktyget SAMBU, för analys av busskörfält

Dokumenttitel: Bygg om eller bygg nytt, kapitel 10 Kollektivtrafik

Dokumentdatum: 2019-04-01

Dokumenttyp: Rapport

Version: 2019-04-01

Utgivare: Trafikverket

Distributör: Trafikverket, Röda vägen 1, 781 89 Borlänge, telefon: 0771-921 921

10. Kollektivtrafik	4
10.1 Inledning.....	4
10.2 Busstrafikanläggningar och andra fysiska åtgärder.....	4
10.2.1 Vägbreddning	4
10.2.2 Buskörfält.....	5
10.2.3 Busshållplatser	5
10.2.4 Vändslingor för buss.....	8
10.2.5 Trafiksilar	8
10.2.6 Vädskydd.....	9
10.2.7 Broar	9
10.2.8 Infartsparkering	9
10.2.9 Drift och underhåll för vägar och gator med busstrafik.....	9
10.3 Bussprioritering i trafiksignaler	9
10.3.1 Oberoende styrning.....	10
10.3.2 Samordnad styrning	12
10.3.3 Effekter	14
10.3.4 Kostnader	14
10.4 Anläggningar för dynamisk trafikantinformation	14
10.4.1 Dynamisk hållplatsinformation	15
10.4.2 Dynamisk parkeringsinformation/Park-and-ride	16
10.4.3 Drift- och underhållskostnad för system för trafikantinformation.....	16
10.5 Referenser.....	17

10. Kollektivtrafik

10.1 Inledning

Kollektivtrafikbranschens aktörer har ställt sig bakom en gemensam målsättning om att fördubbla kollektivtrafikens marknadsandel och arbetar gemensamt i partnersamverkan för att nå målet. I samarbetet deltar Svensk kollektivtrafik, Sveriges kommuner och landsting, Bussbranschens Riksförbund, Branschföreningen tågoperatörerna, Svenska Taxiförbundet och Trafikverket.

En ökning av det kollektiva resandet bidrar till att uppfylla transportpolitikens mål, såväl funktionsmålet som hänsynsmålen. För att öka andelen kollektivtrafikresor som idag uppgår till ca 25 procent av det totala persontransportarbetet krävs åtgärder avseende såväl planering, marknadsföring och trafikering som investeringar i infrastruktur, fordon, personal och system för planering, bokning och betalning.

Effektkatalogen ska fungera som en kunskapsbank för alla dem som i sin verksamhet behöver göra konsekvensbedömningar i form av samhälls-ekonomiska bedömningar och måluppfyllelseanalys av olika åtgärdsförslag. I detta kapitel görs en genomgång av åtgärder som innebär olika former av investeringar i infrastrukturen, dvs. enligt steg 3 eller 4 i Fyrstegsprincipen. I kapitlet redovisas dock endast ett urval av kollektivtrafikrelaterade åtgärder, främst kopplade till fysiska åtgärder på väg. Exempel på andra åtgärder som inte behandlas är investeringar i biljett- och betalssystem samt fordon. Mer information om dessa delar finns i exempelvis den under 2012 publicerade Planeringshandboken för en attraktiv och effektiv kollektivtrafik.

Några exempel på beräkningsbara kollektivtrafikobjekt är:

- bussgata/busskörfält
- spårväg
- hållplatser/stationer/resecentrum/terminaler
- kollektivtrafikprioriterande åtgärder

Även vid andra analyser av väg- och gatuobjekt, som har stor inverkan på kollektivtrafiken och där erforderliga uppgifter om kollektivtrafiken saknas kan uppgifter i detta kapitel tjäna som underlag.

Hantering av anläggningskostnad samt drift- och underhållskostnad se ”Beräkningsmetodik och gemensamma förutsättningar i transportsektorns samhällsekonomiska analyser”.

10.2 Busstrafikanläggningar och andra fysiska åtgärder

10.2.1 Vägbreddning

Anläggningskostnaderna för olika typer av anläggningar för kollektivtrafiken kan variera kraftigt. För väg- och gatuarbeten i tätort medför t.ex. ledningsomläggningar ofta höga kostnader. Omfattningen av jord- och bergschaktning är en annan väsentlig kostnadsfaktor.

Vidare påverkas kostnaden beroende på förutsättningarna att ta hand om trafiken under byggnadstiden. Kostnaden för breddning varierar kraftigt mellan normala landsbygdsförhållanden jämfört med svåra grundförhållanden och i starkt kuperad terräng där kostnaden kan ligga väsentligt högre. I tätortsmiljö kan kostnaden påverkas av bl.a. hur ledningar är placerade, hur avvattning ska ske, hur belysning ordnas och av priset på marken. Till schablonkostnaderna för breddning tillkommer även eventuella kostnader för arkeologi, grundförstärkning och andra sidoåtgärder.

10.2.2 Busskörfält

Bussfält kan etableras genom nyanläggning samt genom breddning av befintlig vägbana eller ändrad funktion av befintligt vägbaneutrymme, t.ex. körfält eller vägren. Kostnaden skiljer sig åt vid nyproduktion av extra körfält jämfört med enbart breddning av väg.

I tidigare metodik för samhällsekonomisk bedömning har det saknats vedertagna metoder för att bedöma nyttan av att anlägga busskörfält. Ett problem med alla effektberäkningar tycks ha varit att de kräver alltför stort förarbete för att ta reda på omfattningen av åtgärden, hur stort trafikarbete som berörs och användarnas reaktion på åtgärden (elasticiteten). Därför har Movea och M4 Traffic på uppdrag av Trafikverket tagit fram ett enkelt excelverktyg (SAMBU) som beräknar den samhällsekonomiska nyttan av att anlägga busskörfält på befintlig motorväg eller annan större flerfilig väg. En sådan åtgärd kan förekomma på infartsled till stor eller medelstor stad eller s.k. stadsmotorväg.

Som schabloner till verktyget har följande indata hämtats från Kol-Trast¹ (s 59-60) :

- Genomsnittlig beläggning per buss: 20 personer/buss
- Genomsnittlig turtäthet för buss i kollektivtrafik: 12 turer/timme

Dessa schabloner används om man inte har kunskap om data för det specifika fallet. Om man har kunskap om data i det specifika fallet används dessa. I annat fall används schablonerna.

10.2.3 Busshållplatser²

En hållplats omfattar själva hållplatsytan inklusive plattform och utrustning som kan variera från endast hållplatsstolpe till komplett utrustning med väderskydd med sittplatser, papperskorg, linjekarta, tidtabell etc. Normalt har körytan i hållplatsen samma typ av beläggning som körbanan. Numera är det vanligt att ytskikt med större motståndskraft mot spårbildning och andra skador som uppstår när bussarna bromsar och accelererar används på hårt trafikerade hållplatser. Perrongytan och anslutande gångbanor utförs med ledstråk för synskadade och med lutningar, kantstödsutformning mm anpassade till rullstolsburna och andra rörelsehindrade.

¹ <https://webbutik.skl.se/bilder/artiklar/pdf/7164-842-6.pdf>

² För mer utförlig beskrivning hänvisas till Trafikverkets VGU.

I VGU beskrivs olika typer av busshållplatser:

Dubbel stopphållplats, även kallad timglashållplats är utformad så att körbanan har smalnats av så att endast ett körfält finns tillgängligt vid hållplatsen som används för båda körriktningarna. Fordon i båda riktningarna måste alltså stanna bär bussen står på hållplatsen. Denna typ av busshållplats används bara i tätort.



Figur 10-1. Dubbel stopphållplats.

Enkel stopphållplats är en busshållplatstyp där körbanan delats med exempelvis refug så att endast ett körfält finns tillgängligt i bussens körriktning vid hållplatsen. Detta innebär att fordon som färdas i samma riktning som bussen inte kan passera då bussen stannar vid en hållplats. Hållplatstypen används i tätort.



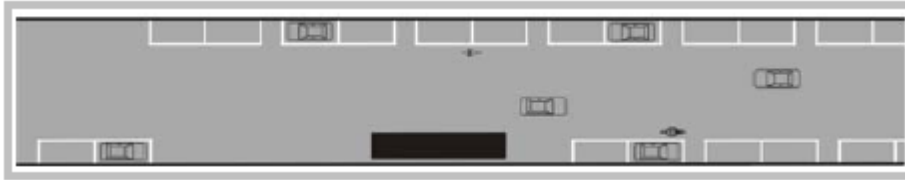
Figur 10-2. Enkel stopphållplats.

Klackhållplats är en variant av körbanehållplats på gata med uppställningsfält. Plattform för av- och påstigande ordnas genom breddning av gångbanan så att den bryter uppställningsfältet längs gatan. Hållplatstypen kan användas i tätorter och är utformad så att bakomvarande fordon måste stanna om det endast finns ett körfält i varje riktning. På breda gator finns det möjlighet att köra om en buss som stannat vid en hållplats.



Figur 10-3. Klackhållplats.

Glughållplats är en typ av busshållplats där angöringsutrymmet för bussen är utformat som en glugg vid vägbankant mellan uppställningsplatser. Typen förekommer främst i tätortsmiljö och innebär att en del av parkeringsfältet upplåts för hållplats.



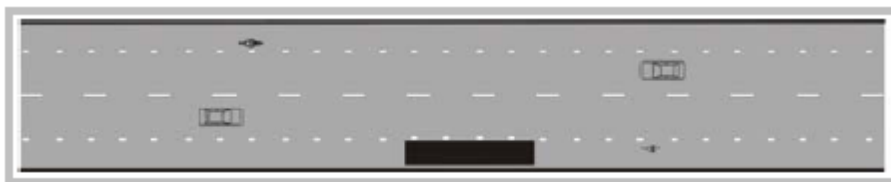
Figur 10-4. Glughållplats.

Körbanehållplats är en typ av busshållplats där angöringsutrymmet för bussen är markerat på körbanan. Denna typ förekommer i tätort och längs 2-fältsvägar på landsbygd. För såväl tätorts- som landsbygdsförhållanden gäller att bussen står i körbanan och kan blockera eller störa bakomvarande trafik. Undantag är i tätort då körfältet närmast kantsten görs så brett att det rymmer både en stillastående buss och omkörande bilar.



Figur 10-5. Körbanehållplats.

Vägrenshållplats är en busshållplatstyp där angöringsutrymme för bussen är markerat på en minst 2 meter bred vägren. Hållplatstypen är vanlig längs befintliga s.k. 13-metersvägar på landsbygd. Plattform saknas ofta på vägrenshållplatser.



Figur 10-6. Vägrenshållplats.

Fickhållplats är en busshållplats där angöringsutrymmet för bussen är utformat som en ficka utanför vägbanan och ligger skild från vägen eller gatan. Hållplatstypen är vanlig på landsbygd.



Figur 10-7. Fickhållplats.

Avskild hållplats är en busshållplats som är avskild från genomgående väg-bana med en skiljeremsa eller refug, med eller utan räcke. Inbromsning sker i huvudsak på infarten och acceleration i huvudsak på utfarten vilket innebär minimal påverkan på övrig trafik.



Figur 10-8. Avskild hållplats.

Schablonvärden för anläggning av en busshållplats skiljer sig åt beroende på standard, eventuell vägmarkering och hållplatsstolpe samt om extra perrongyta tillkommer. Kostnader för utrustning är beroende på omfattning och bedöms från fall till fall.

10.2.4 Vändslingor för buss

Vändslinga är en anläggning som möjliggör vändning av buss. Vid ändhållplatsen går bussen in i en slinga eller en ögla. Genom att köra genom slingan kan bussen vända 180 grader och därefter påbörja återresan. Åtgärden räknas som nyanläggning av vägtyp. Riktvärden vid måttsättning för vändslinga återfinns i gällande VGU.

10.2.5 Trafiksilar

Trafiksilar (hinder för otillåten trafik) införs i samband med trafiksaneringar och när bussgator införs, så att annan motorfordonstrafik än bussar undviks. Där lokala trafikföreskrifter och vägmärken eller trafiksignaler ger otillräcklig effekt kan det vara nödvändigt att införa fysiska hinder - trafiksilar. Trafiksilar kan bestå av:

- detektorstyrda bommar (vertikal rörelse)
- påkörningsgrindar (horisontell rörelse)
- spårviddshinder (fast hinder)

Driftkostnaderna för trafikslar (hinder för otillåten trafik) varierar kraftigt bland annat med hänsyn till förekomst av åverkan och sabotage. Den dominerande erfarenheten är att främst bommar men även små grindar är sabotagekänsliga och ofta har driftstörningar.

10.2.6 Väderskydd

Kostnaden för väderskydd varierar kraftigt beroende på standard. Från enklaste utförande till större och modernare väderskydd med belysning, där även driftkostnader för belysning tillkommer. Reklamfinansierade väderskydd blir dock allt vanligare, vilka inte innebär någon kostnad för Trafikverket.

10.2.7 Broar

Kostnaderna för broar/portar varierar beroende på total längd, area och brotyp. Grundläggingskostnaderna kan dessutom skilja sig kraftigt mellan två i övrigt lika broar. Variationerna är dock stora, ju mindre broarna är ju större variation.

Driftkostnader för broar omfattar dels förebyggande underhåll, t.ex. ytskyddsbehandling, dels reparationer, t.ex. av räcken, kantbalkar och farbanor. En uppdelning görs här för driftkostnader av ny respektive äldre fast bro.

10.2.8 Infartsparkering

Infartsparkeringar ordnas för att möjliggöra byte mellan personbil och kollektiva färdmedel. Stora variationer förekommer både i storlek och i standard; från enklare grusade anläggningar till asfalterade. Kostnader för eventuella avgiftssystem och inhägnad samt marklösen tillkommer.

10.2.9 Drift och underhåll för vägar och gator med busstrafik

Driftkostnaderna för vägar och gator med busstrafik beror på utformningen och inslaget av annan trafik. Schablonmässiga driftkostnader uppskattas enligt kategorier nedan:

- Driftkostnader bussterminal
- Driftkostnader väg/gata med busstrafik i tätort
- Förhöjda driftkostnader vid busstrafikering på lågtrafikerat gatunät

Stora skillnader i kostnaden kan observeras mellan södra och norra Sverige. För lokalgator och mindre huvudgator innebär busstrafikering en högre kostnad än annars för vinterväghållningen. Detta beror på en högre standardnivå, höjd insatsberedskap, inverkan av fickhållplatser, gångvägar till hållplats, väntutrymmen o.s.v.

10.3 Bussprioritering i trafiksignaler

Låg effektivitet i kollektivtrafiken bidrar bland annat till dålig regularitet, dålig tidtabellshållning och varierande körtider, vilket medför behov av särskilda åtgärder. Genom prioritering av kollektivtrafik i signalreglerade korsningar kan effektiviteten och därmed också attraktiviteten för kollektiva färdmedel höjas. Med modern trafiksignalteknik är det möjligt att påverka den kollektiva trafikens framkomlighet i såväl oberoende som samordnat styrda korsningar.

Det finns flera orsaker till att kollektivtrafiken i många större kommuner har problem med sin effektivitet.

Där det finns behov av prioritering är förutsättningarna ofta begränsade. Det kan vara omöjligt att anlägga reserverade körfält, eller så är den kollektiva trafiken blandad med övrig trafik. Ibland är det parkerade fordon som hindrar framkomligheten. Det senare kan gälla både med och utan reserverade körfält.

Vid icke signalreglerade korsningar kan det vara svårt att ha bra tillgänglighet från sidogator särskilt om tillfarterna är hårt belastade.

Stor variation i antalet resenärer, olika resenärskategorier, olika rutiner för på- och avstigning liksom tekniker för biljetthantering m.m. ger stor variation i hållplatstider, vilket också medför problem att hålla tidtabellen.

Väntetiden vid trafiksignaler är ofta påtaglig. Ibland är den motiverad, ibland onödig. I vissa fall bör den påverkas aktivt genom prioritering gentemot övrig trafik.

Prioritering av kollektivtrafik i signalreglerade korsningar kan genomföras på flera olika sätt. Vanligtvis skiljer man på *aktiv* och *passiv* prioritering.

Kännetecknande för *aktiv* prioritering är att det fordras detektorer som identifierar varje specifikt kollektivtrafikfordon. Aktiv prioritering innebär att fordonet ges direkt möjlighet att påverka sin egen gröntid och framkomlighet. Detta kan ske genom:

- att förlänga gröntiden i egen tillfart
- att avkorta rödtiden i egen tillfart
- att kalla på en särskild fas för fordonet.

Vid *passiv* prioritering av kollektivtrafik finns en rad åtgärder som bör övervägas. Med passiva åtgärder avses:

- tidssättning som favoriserar tillfart med kollektivtrafik genom en generellt anpassad gröntidssättning, exempelvis med hjälp av datormetoden TRANSYT³. Det enskilda fordonet har inget direkt inflytande på trafiksignalen här.
- fysiska åtgärder av typen placering av hållplats, eller körfält reserverat för kollektivtrafiken, liksom flera körfält eller ändrad körfältsindelning⁴.

10.3.1 Oberoende styrning

Vid oberoende styrning, dvs. utan anknytning till andra trafiksignaler, finns det en stor flexibilitet vad gäller möjligheten att prioritera kollektivtrafik.

Passiv prioritering tillämpas mest vad gäller fysiska överväganden, typ hållplatsplacering och reserverade körfält. Detta påverkar i sin tur behovet av eventuella signaler för kollektivtrafiken, kollektivfas (som alltid kommer in) och vilka fordon som får färdas mot dessa signaler⁵.

Aktiv prioritering påverkas också av frågorna om reserverade körfält, dess avslutning och var hållplatser placeras, dvs. av passiva åtgärder. Vidare bör övervägas var övergångsställen ska placeras för att minska såväl gåendes som övrig

³ VTI, Användarvänligt TRANSYT, 1991

⁴ Vägverket, Kommunförbundet, ARGUS, (1987) samt TFK, Signalhandboken, 1982

⁵ TSV, Regler om Vägmarken och trafik, 1989 samt TFK, Signalhandboken, 1982

trafiks fördröjningar. Hänsyn måste tas till andra trafikanters behov av mintid för passage, säkerhetstider samt säkerhetsrisker vid plötsliga avbrott i "nystartad tillfart" etc.⁶.

Ett annat övervägande som också fordras är hur kollektivtrafikfordon ska prioriteras mot varandra om de anländer i konflikterande tillfarter eller är konflikterande linjer. Enklarest löses detta genom att utse den som kommer först att ha högsta prioriteringsgrad. Vid samtidig ankomst kan t.ex. anges att prioriteringen "slås ut". Vid hög turtäthet fordras ofta noggranna överväganden om vilka tillfarter som ska prioriteras för att inte förorsaka blockering eller överbelastning som kan ta lång tid att lösa upp.

Samtliga tre kollektivtrafikprioriteringsfunktioner (förlängning, avkortning och extra fas) kan användas var för sig eller kombineras.

Förlängning av gröntid i egen tillfart

Denna metod förutsätter att fordonet blir detekterat på ett rimligt avstånd från stopplinjen och innebär att pågående fordon säkert hinner passera stopplinjen. Effekterna är påtagliga för det fordon som kommer sent, eftersom den momentana fördröjningen blir minimal. I genomsnitt blir dock fordonens medelfördröjning inte speciellt påverkad, eftersom deras ankomst till signalen inte är systematiskt sen.

Avkortning av rödtid i egen tillfart

Om fordonet passerar en "fordonsdetektor" då det visas rött i tillfarten avbryts den pågående gröntiden för den konflikterande trafiken. Därefter påbörjas växling till grönt för fordonet, givet att fordonets och gåendes minimitider för passage inte underskridits. Om trafiksignalen har flera faser kan fordonet få vänta över en ytterligare fas, men i så fall endast under dess mintid. Effekterna av denna prioritering är mest påtaglig under rusningstid, då det ofta finns gröntid att "ta" från övrig konflikterande trafik.

Särskild fas för det kollektiva fordonet

Vid signalreglerade korsningar som regleras i mer än två faser kan fordonets väntetider minska ytterligare genom att man tillåter att en särskild kollektivtrafikfas uppträder. En förutsättning är att fordonet detekteras i tid så att trafiksignalen hinner förbereda sig på att genomföra prioriteringen. Effekterna av särskild fas är mycket påtagliga. Åtgärden fordrar särskilda överväganden av trafiksäkerhetsskäl, särskilt i 70-miljöer. Här bör trafikanterna känna igen sig från den normala styrningen.

Vid risk för växande köer i utsatta tillfarter kan man med speciella ködetektorer momentant mildra effekten av prioriteringen i alla tre metoderna tills kön upphört/upplöst. Denna teknik fungerar helt automatiskt. Vid detaljprojektering hänvisas till Trafikverkets rapport Signalreglering med LHOVRA-teknik⁷.

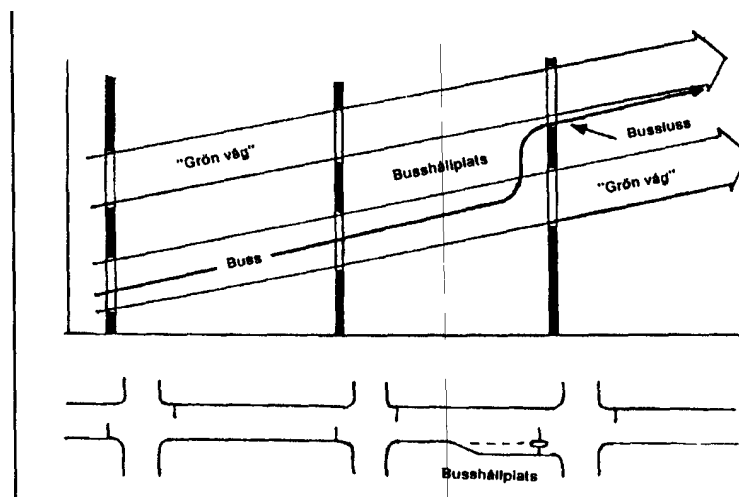
⁶ TSV, Regler om Vägmarken och trafik, 1989 samt Vägverket, Kommunförbundet, ARGUS, 1987

⁷ Vägverket, Signalreglering med LHOVRA-teknik, Vägverket publ. 1991:51

10.3.2 Samordnad styrning

Vid traditionell, centralt samordnad styrning, är möjligheterna att prioritera kraftfullt begränsade. Orsaken är att tidsättningen påverkas av samtliga korsningar i systemet. Vidare är den inte flexibel i sin variation som vid oberoende styrning. Under 1990-talet utvecklades samordnade trafiksignal-system med speciell hänsyn till kollektivtrafik. Dessa kan prioritera kollektiv-trafik även i stora samordnade system och samtidigt "städa upp" de eventuella störningar i nätet som prioriteringen orsakar. Prioriteringen kan också viktas beroende på fordonet. Sedan slutet av 1990-talet har försök med ett sådant adaptivt styrsystem (Utopia/Spot) pågått i Sverige. I Göteborg är idag ca 10 korsningar utrustade med Utopia/Spot i permanent drift.

Vid *passiv prioritering* i samordnade signalsystem är placering av hållplatser viktig. Det kan minska fördröjningarna påtagligt om en hållplats placeras efter en stopplinje, så kollektivtrafikfordonet t.ex. kan "passera två korsningar, stanna vid hållplats, vänta på grönt och passera två korsningar, o.s.v." enligt figur. Vid denna typ av prioritering kan också s.k. buss-sluss användas, som har till syfte att släppa fram fordonet längst fram i kön och ge den en tidig start.



Figur 10.9. Exempel på lämplig placering av hållplats vid passiv prioritering i samordnade trafiksignalssystem.

Även tidsättningarna kan påverkas. Studier med hjälp av datorprogrammet TRANSYT (versionerna 5–9) har visat att fordonens fördröjningar kan minskas med ca 5 procent enbart genom anpassad tidsättning. Med programmet ger man kollektivtrafiken en större vikt än andra fordon och hänsyn tas till kollektivtrafikens körmönster och hållplatstider.

Den *aktiva prioriteringen* skiljer sig principiellt inte från oberoende styrda korsningar. Normalt bör man skilja på prioritering av fordon längs och tvärs gatusystemet.

Fordon längs gatusystemet

Aktiva prioriteringsmetoder är ofta inte effektiva, eftersom det sällan finns grön tid att ta av från konflikerande trafik.

Fordon tvärs gatusystemet

För prioritering av fordon som ska korsas gatusystemet kan den teknik som används vid oberoende styrning användas, dvs.:

- förlängning av grön tid i egen tillfart
- avkortning av röd tid i egen tillfart
- särskild fas för fordonet.

Teknikerna för prioritering finns beskrivna i Trafikverkets (Vägverkets) rapport om LHOVRA-teknik⁸ samt i en av Stockholms gatukontor, SL och TFB redovisad teknik som kallas PRIBUSS⁹.

PRIBUSS står för prioritering av bussar i samordnade signalsystem, men går likväl att använda för oberoende styrda anläggningar och för andra trafikslag än bussar. Ett antal grundfunktioner finns för prioriteringsåtgärder:

- Bussförlängning
- Återtagen start
- Avkortning
- Extrafas
- Dubbel avkortning
- Dubbel extrafas

Vid projekteringen avgörs vilken funktion som ska användas på den aktuella platsen. Olika typer av fordonsdetektering kan användas:

- Amplitud-selektiv detektering
- Detektering av långa fordon
- Detektering med sändar- och mottagarenhet

Detektering med sändar- och mottagarenhet förutsätter att alla fordon kan positionsbestämmas och förses med särskild utrustning. Positioneringen kan utföras med hjälp av GPS, avståndsberäkning eller en kombination därav.

Med ett adaptivt system kan man prioritera "lagom" mycket och ta hänsyn till hur hårt belastade korsningarna är eller om det finns köer i kritiska tillfarter, hur viktig linjen är, hur bussen/spårvagnen ligger till i förhållande till tidtabell eller dess luckor till buss framför och bakom, och kanske även till antal passagerare ombord på fordonet. Med hjälp av signalstyrningen kan man alltså även hålla isär fordon på tätt trafikerade linjer och undvika ihopklumpning.

⁸ Vägverket, Signalreglering med LHOVRA-teknik, Vägverket publ. 1991:51

⁹ Stockholms Gatukontor, SL, TFB, Prioritering av busstrafik, PRIBUSS, 1991

10.3.3 Effekter

Den största direkta effekten av åtgärden är att restiden med kollektivtrafiken minskar. En viktig effekt av signalprioritering för bussar är även förbättrad regularitet. Exempelvis kan de mest försenade bussarna ges möjlighet till större prioritet. Med bättre prioritet kan alltså reglertiden minskas vilket i sin tur kan medföra kostnadsbesparingar. Komforten i de kollektiva fordonen bör även öka genom att antalet inbromsningar och stopp minskar. Dessa effekter påverkar i sin tur antalet kollektivtrafikresenärer och därmed även miljön genom att bilresor kan komma att flyttas över till kollektivtrafiken. Restidsförbättringen för kollektivtrafikresenärer sker på bekostnad av restiden för andra trafikantkategorier.

Vid ett prov med Utopia/Spot i elva korsningar på Kungsholmen¹⁰ minskade både biltrafikens och den samtidigt prioriterade busstrafikens restider med cirka 10 procent i provområdet.

Erfarenheter från, och simuleringar gjorda för, bl.a. Oslo och Trondheim¹¹ som har installerat Utopia/Spot i relativt stor skala (80 resp. 40 korsningar) visar att restidsförkortningen för kollektivtrafiken kan bli i storleksordningen 30 procent. Det gäller på de sträckor där man har samordnade trafiksignaler med Spot, företrädesvis på huvudvägnätet i centrala delar av staden. Även övrig trafik förväntas få en restidsförkortning på 20 procent. Relationen mellan trafikslagen beror på hur hårt man prioriterar kollektivtrafiken. På hela linjesträckningen bör tidsbesparingen bli i storleksordningen 5-10 procent. Det betyder att man på en busslinje med en omloppstid på en timme och en turtäthet på 5 minuter, kan spara in 1 av 12 bussar. Till det kommer en restidsförkortning för passagerarna på 5-10 minuter. För att uppnå den positiva effekten bör busskörfälten gå ända fram till korsningarna med kollektivtrafikprioritet.

10.3.4 Kostnader

Kostnader för att införa prioritering i en enskild trafiksignal beror på vilken metod som används för prioriteringen. Vid förlängning av gröntid eller avkortning av rödtid begränsas kostnaderna till projektering av signal-anläggningen. Om prioriteringen utförs genom särskild signalfas för kollektivtrafiken beror kostnaderna på om extra investeringar i anläggningar krävs.

Kostnader i större system varierar med signalsystemets omfattning och utformning. Kostnaderna för att lägga till kollektivtrafikprioritering i ett befintligt eller planerat modernt signalstyrningssystem är dock relativt små.

10.4 Anläggningar för dynamisk trafikantinformation

Detta avsnitt redovisar anläggningar för dynamisk trafikantinformation kopplat till väg. Det finns även andra kanaler för dynamisk trafikantinformation om kollektivtrafik, t.ex. realtidsinformation via mobiltelefon eller via trafikhuvudmännens hemsidor.

¹⁰ Kronborg, Davidsson, Adaptiv styrning av Stockholms trafiksignaler, 2004

¹¹ Tveit, SPOT/UTOPIA experience – a review of Norwegian based installations and simulations, SINTEF 2003

10.4.1 Dynamisk hållplatsinformation

Dynamisk hållplatsinformation innebär att aktuell information om kollektivtrafiken förmedlas till resenärerna via monitorer, omställbara skyltar och högtalare i anslutning till hållplatsen. Informationen kan t.ex. gälla aktuell tidtabell, förväntad ankomst, förseningar, tillfälliga ändringar eller vägvisning. En förutsättning för att kunna förmedla information om verkliga avgångstider är att det finns tekniska system som håller reda på var fordonen är och hur dessa avser att köra.

Systemen ska också kunna göra prognoser för när respektive fordon beräknas avgå från hållplatser samt se till att informationen kommer ut till resenärerna. Störningsinformation kan förmedlas ut till skyltar och högtalare via kommunikationsnät från trafikledning och informationscentraler.

Dynamisk hållplatsinformation medför att resenären upplever att trafiken fungerar bättre, och att resan därmed löper smidigare, vilket i huvudsak beror på att:

- själva väntetiden upplevs som kortare. Genom att få löpande information om avgångstider upplever resenären att kollektivtrafiken faktiskt håller tidtabellerna bättre. Kollektivtrafiken upplevs som pålitligare och väntetiden känns mindre uppoffrande, något som kan locka fler resenärer och därmed ge ökade intäkter.
- väntetiden kan utnyttjas till annat. Under väntetiden kan resenären till exempel uträtta ett ärende, vilket gör att väntan på bussen istället upplevs som väl utnyttjad och effektiv tid.
- information om störningar och förseningar gör att resenären kan planera om sin resa. När större störningar inträffar får resenärerna reda på vad som har hänt, vilka konsekvenser detta innebär för trafiken samt när trafiken beräknas fungera igen.

Att *förseningstiden* genom omplanering kan minskas eller utnyttjas till annat är särskilt viktigt eftersom resenären upplever den extra tiden som förseningen medför som flerdubbelt så lång jämfört med den normala åktiden i fordonet¹².

Kostnaderna är i hög grad beroende på om hela systemet tas med i kostnaden eller enbart informationen på själva hållplatsen. Systemen kan vara av vitt olika omfattning varför anläggnings- drift- och underhållskostnader samt åtgärdens effekt måste studeras i varje enskilt fall. Enstaka högtalare som kopplas till en redan existerande trafikledningscentral kostar inte mycket installera medan stora system som byggs upp från grunden innebär stora investeringar. Som exempel på ett större system kan nämnas KomFram i Göteborg där totalt 150 Mkr har investerats fram till och med 2001. Tillsammans med en driftskostnad på ca 10 Mkr betyder det en kostnad på 2-3 öre per resa.

¹² SIKÅ, Översyn av samhällsekonomiska metoder och kalkylvärden på transportområdet, 2002

10.4.2 Dynamisk parkeringsinformation/Park-and-ride

Omställbara vägmärken och skyltar används för att informera eller leda trafikanterna utifrån trafiksituationer och -förhållanden som förändras dynamiskt. De installeras ofta permanent, men kan även vara mobila.

Dynamisk parkeringsinformation hjälper förare att hitta lediga platser i olika parkeringsanläggningar baserat på realtidsinformation om beläggningen. Denna typ av system kan även användas för att leda och fördela trafiken till lämpliga anläggningar vid större evenemang.

Dynamisk parkeringsinformation kan leda till färre kantstensparkeringar, men övriga effekter på exempelvis söktrafik är små eller osäkra. Systemen används framförallt för att bekräfta tidigare gjorda val. Förarna är dock positiva till informationen.

Dynamisk Park-and-ride-information innebär att aktuella restider för kollektivtrafik, ibland kombinerad med restider från biltrafik, presenteras för biltrafikanterna via en skylt med dynamiska delar i anslutning till pendelparkeringar.

Dynamisk Park-and-ride-information vid infartsparkeringar upplevs som värdefull av intervjuade bilförare, men enligt svenska studier är det få som parkerar bilen och fortsätter med tåg eller buss.

Kostnaden är beroende av vilken typ av system som installeras och i vilken omfattning man väljer att implementera åtgärden. De kostnader som ofta uppkommer för omställbara vägmärken är:

- slinga
- utestation för skyltstyrning
- utestation för detektorer
- kabel, nedlagd
- kommunikationskostnader

10.4.3 Drift- och underhållskostnad för system för trafikantinformation

Drift- och underhållskostnaden för system för trafikantinformation uppskattas till ca 5-8 procent av investeringskostnaden.

10.5 Referenser

- Kronborg, Davidsson, Adaptiv styrning av Stockholms trafiksignaler, 2004
- SIKA, Översyn av samhällsekonomiska metoder och kalkylvärden på transportområdet, 2002
- Stockholms Gatukontor, SL, TFB, Prioritering av busstrafik, PRIBUSS, 1991
- TFK, TransportForsK, Signalhandboken, 1982
- Trafikverket (Vägverket), Vägverket publ. VGU 2004:80, ISSN 1401-9612, <http://www.trafikverket.se/Foretag/Bygga-och-underhalla/Vag/Utformning-av-vagar-och-gator/Vagar-och-gators-utformning/>
- TSV, Regler om Vägmärken och trafik, 1989
- Tveit, SPOT/UTOPIA experience – a review of Norwegian based installations and simulations, SINTEF 2003
- VTI, Statens väg- och transportforskningsinstitut, Användarvänligt TRANSYT, 1991
- Vägverket, Kommunförbundet, ARGUS, 1987
- Vägverket, Signalreglering med LHOVRA-teknik, Vägverket publikation
- SKL, Kol-TRAST - Planeringshandbok för en attraktiv och effektiv kollektivtrafik, 2012



Trafikverket, 781 89 Borlänge. Besöksadress: Röda vägen 1.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

www.trafikverket.se