



ITS på väg

*En handledning i processen
att införa vägnära ITS-lösningar
med exempel på genomförda
tillämpningar*



TRAFIKVERKET

Titel: ITS på väg, Utbildningsmaterial
Publikation: 2011:064
Utgivningsdatum: 2011-04
Utgivare: Trafikverket
Kontaktperson: Peter von Heidenstam
Produktion: Sweco
Textbearbetning: Lindberg Imagineering
Layout: Kom Design AB
Foto: Trafikverket
Tryck: Zetterqvist Tryckeri
ISBN: 978-91-7467-129-2

ITS

- ett redskap för
ökad framkomlighet
och säkerhet

- ▶ Vad är ITS?
- ▶ Hur kan ITS användas?
- ▶ Vilka trafikeffekter kan uppnås med hjälp av ITS?

Innehåll

	Förord.....	3
1.1	Syfte och mål	4
1.2	Handbokens omfattning	5
2.	Bakgrund - vad är ITS?	7
2.1	ITS - ett brett användningsområde	8
2.2	ITS i ett livscykelperspektiv	9
2.3	Kritiska framgångsfaktorer för bra ITS	10
2.4	Genomförandeprocessen - en sammanfattning	11
3.	ITS på väg - vilka problem kan lösas?	13
3.1	Trafikverkets roll och strategi för ITS	14
3.2	Problembild ur ett väghållarperspektiv	16
3.3	ITS vs fysiska åtgärder - goda exempel	22
4.	Åtgärder, system och tjänster	25
4.1	Effektbedömning	28
4.2	Kostnader	29
5.	Informera och varna trafikant	31
5.1	Kövarning	33
5.2	Vädervarning	34
5.3	Operatörsstyrd trafikinformation	36
5.4	Restidsinformation	38
5.5	Information om tillfällig omdirigering/vägarbete	40
5.6	Hastighetspåminnande information	42
5.7	Varning för gång/cykel	44
5.8	Varning för spökbilist	46
5.9	Dynamisk parkeringsinformation	49
5.10	Pendelparkering med information	51
5.11	Realtidsinformation om kollektivtrafik	53
6.	Styra och leda trafik	55
6.1	Trafiksignalstyrning	56
6.2	Drift och underhåll av trafiksignaler	58
6.3	Kollektivtrafikprioritering i trafiksignaler	60
6.4	Påfartsreglering	63
6.5	Variabla hastigheter (väder- och trafikstyrd)	66
6.6	Reversibla körfält	68
6.7	Motorvägsreglering	70
6.8	Vägrensstyrning	72
6.9	Brukaravgifter/trängselskatt i tätort	74
7.	Övervaka trafik	77
7.1	Automatisk hastighetsövervakning	78
7.2	Övervakning och styrning av transporter med farligt gods	80
7.3	Tunnelövervakning och styrning	83
	Sammanställning av effekter	86
8.	Att genomföra ITS - handledning steg för steg	87
8.1	Hur identifieras ett problem i trafiken?	88
8.2	Planeringsprocessen	89
8.3	Genomförandeprocessen	95
9.	Systemet i drift - underhåll, utvärdering och uppföljning	101
9.1	Förvaltningsprocessen (drift och underhåll)	102
9.2	Utvärderingsprocessen	104
10.	Referenser	109

Förord

Trafikverket har som övergripande mål att skapa ett tillgängligt och jämställt transportsystem. Alla ska, oavsett transportslag, kunna ta sig fram smidigt, grönt och tryggt. På samma sätt ska gods och varor kunna transporteras på ett effektivt, säkert och hållbart sätt över hela landet.

ITS är ett viktigt redskap för att vi ska nå dessa mål. Med ITS-lösningar kan vi bidra till en effektivare trafikplanering med ett bättre utnyttjande av det befintliga transportsystemet. Samtidigt kan vi göra trafikmiljön säkrare och mer miljövänlig.

När vi gav ut den första upplagan av *ITS på väg* vände vi oss i första hand till trafikingenjörer och trafikplanerare på dåvarande Vägverket, samt på kommunal och regional nivå i Sverige. Intresset visade sig emellertid vara stort inte bara i denna målgrupp utan även från andra håll – och från andra länder. Så stort att det numera finns en motsvarande ITS-handbok, inspirerad av den svenska, i såväl Norge som Danmark. Flera andra europeiska länder är också intresserade, liksom USA.

Varför har då *ITS på väg* väckt så stort intresse? Här finns, på ett och samma ställe, en unik erfarenhetsbank och samtidigt en verktygslåda för alla som funderar på att införa någon form av ITS-lösningar eller som står inför beslut om underhåll och utvärdering av ITS-insatser.

I *ITS på väg* lyfter vi fram lyckade och väl dokumenterade exempel på hur man med hjälp av skraddarsydda ITS-system har lyckats lösa allt från akuta trafikproblem till att nå mer övergripande trafikpolitiska mål. Dessutom innehåller handboken värdefull information om bra och tillgängliga ITS-system samt checklistor för olika typer av insatser. Allt för att underlätta alla steg i processen – från behovsanalys och planering, via genomförande och förvaltning, till utvärdering och vidare utveckling.

ITS-baserade system och tjänster spelar en allt viktigare roll i vår trafikmiljö. Vi hoppas att vi med denna uppdaterade och uppgraderade upplaga av *ITS på väg* och/eller via den komprimerade utbildningsversionen på Lärtoget¹ ska kunna inspirera fler att skapa en bättre och säkrare trafikmiljö med hjälp av ITS.



Lena Erixon

ställföreträdande generaldirektör Trafikverket



¹ Se Vägsektorns Utbildningscentrum på <http://vuc.vv.se/>

1.1 Syfte och mål

Trafikverket har ett nationellt ansvar för att informera och främja kunskap om intelligenta transportsystem, ITS. Den här handboken är tänkt att, tillsammans med andra publikationer, fungera som ett stöd för trafikingenjörer och trafikplanerare vid införandet av ITS-åtgärder.

Handboken beskriver vad ITS är, hur ITS används samt vilka trafikala effekter som kan uppnås med ITS.

Syftet med handboken är att visa på ITS som ett fullvärdigt alternativ till fysiska åtgärder i enlighet med fyrstegsprincipen. Handboken är tänkt att fungera som ett stöd i valet av rätt ITS-åtgärder och kan därmed vara ett viktigt redskap för att underlätta planering och införande av ITS-åtgärder.

Målgruppen för handboken är främst trafikplanerare och trafikingenjörer hos Trafikverkets lokalkontor samt hos kommuner och andra berörda parter.

En ITS-åtgärd ska användas när det är det mest kostnadseffektiva sättet att lösa ett problem.



Trafiksignalen är ITS "urmoder"; utvecklingen av modern ITS tog fart på 90-talet.

1.2 Handbokens omfattning

Handboken fokuserar på tillämpningar i den fysiska vägmiljön som initieras av väghållaren och riktar sig till trafikanterna. ITS-tillämpningar på vägsidan omfattar omställbara vägmärken, signaler och elektroniska system som syftar till att:

- ▶ Informera och varna trafikant
- ▶ Styra och leda trafik
- ▶ Övervaka trafik

Denna handbok omfattar ITS-tillämpningar och tjänster som är installerade i vägsidan och som riktar till trafikanterna.

Handboken är uppbyggd enligt den processmodell som föreslås för genomförande av ITS-åtgärder. Varje steg i processen beskrivs med en färg, som även används för att skilja handbokens olika delar.

Handboken innehåller följande delar:

	<p>Vit del är inledande beskrivningar av handbokens syfte, vad som menas med ITS samt en sammanfattning av genomförandeprocessen för ITS.</p>
	<p>Blå del motsvarar behovsanalysen i arbetsprocessen. Här beskrivs vilka problem ITS kan lösa ur ett väghållarperspektiv och förankring mot strategiska planer och inriktningsdokument för ITS. Dessutom ges förslag till hur problem i trafiken identifieras.</p>
	<p>Grön del motsvarar genomförandefasen i processen. Huvuddelen här omfattar en katalogförteckning av vilka ITS-system och tjänster som finns implementerade i Sverige idag. För varje ITS åtgärd beskrivs tillämpningsätt, goda råd vid införande, vilka effekter som har uppnåtts i befintliga installationer och hänvisning till goda exempel.</p> <p>Denna del beskriver vilka moment som ingår i arbetsprocessens planerings- och genomförandefaser. Detta omfattar upphandling, installation och driftsättning.</p>
	<p>Orange del motsvarar förvaltningsfasen i arbetsprocessen. Förvaltning omfattar drift och underhåll samt tjänster för kundsupport. God förvaltning är avgörande för att ITS-åtgärden ger önskad effekt. Med utvärdering menas för- och efterundersökningar för att ta reda på om ITS-åtgärden har uppnått önskat effekt.</p>



2

Bakgrund - vad är ITS?

- ▶ Vilken roll spelar ITS?
- ▶ Hur ser livscykelperspektivet ut?
- ▶ Vilka är de kritiska framgångsfaktorerna?



Åtgärder i den fysiska trafikmiljön syftar till att öka trafik-säkerheten och framkomligheten och/eller till att förbättra miljön. Enligt fyrstegsprincipen^{2,3} ska en stegvis tillämpningsmetod användas när förslag till åtgärder presenteras.

- ▶ **STEG 1** – åtgärder som kan påverka transportbehovet och valet av transportsätt.
- ▶ **STEG 2** – åtgärder som ger effektivare utnyttjande av befintligt vägnät eller fordon.
- ▶ **STEG 3** – åtgärder som omfattar vägförbättringar och mindre ombyggnader.
- ▶ **STEG 4** – åtgärder som omfattar nyinvesteringar och större ombyggnader.

2.1 ITS - ett brett användningsområde

Intelligenta transportsystem (ITS) syftar till att påverka trafikanten att ändra sitt beteende för att uppnå en förbättring i trafiksystemet. Begreppet ITS omfattar alla tillämpningar som i någon form använder informations- och kommunikationsteknik (IKT) för att skapa en tjänst eller dynamisk funktion i ett trafik- eller transportsystem. Ett annat namn på ITS är väginformatik. I den här boken använder vi, precis som i internationella sammanhang, begreppet ITS.

ITS har ett brett användningsområde som omfattar fordonsbaserat förarstöd, kommunikation mellan vägsida och fordon, trafikstyrningssystem, informationssystem och betalsystem.

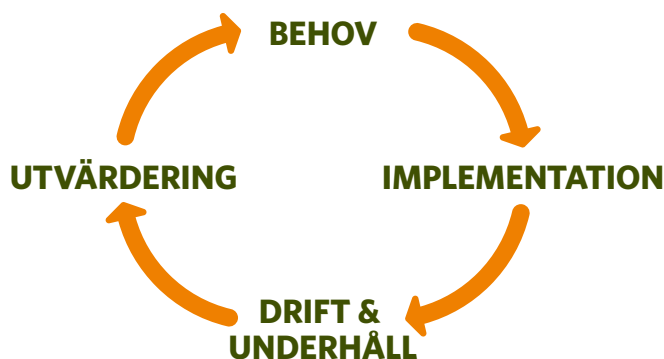
² Vägverkets medverkan i samhällsbyggandet, VV publikation 2005:141.
³ Fyrstegsprincipen för planering - För hållbara åtgärder i transportsystemet, SKL.

Användningen av ITS ökar och inom Europa såväl som i andra delar av världen pågår en utbredd forskning och ett kontinuerligt standardiseringsarbete. I detta sammanhang bör det nämnas att EU-kommissionen har utarbetat en gemensam handlingsplan för ITS i Europa som har resulterat i ett ITS-direktiv. Information om direktivet går att hämta via EU-kommissionens hemsida⁴.

2.2 ITS i ett livscykelperspektiv

Vid genomförande av ITS-åtgärder är det viktigt att ha ett helhetsperspektiv där alla faktorer som bidrar till ett lyckad införande vägs in redan från början. Med detta menas att det är viktigt att planera och budgetera för alla delar av genomförandet redan i projektets inledande fas.

Tekniska system betraktas ofta i ett livscykelperspektiv, vilket illustreras i följande modell.



Figur 1. Livscykelmodell för genomförande av ITS.

När ett **behov** har identifierats väljs den åtgärd som ger mest effekt för pengarna. För att göra en kostnadsbedömning måste alla delar av införandet av ITS-åtgärden räknas med, det vill säga investeringen i systemet, liksom implementering, drift och underhåll samt utvärdering.

När rätt åtgärd har valts **implementeras** ITS-systemet. Implementeringsfasen pågår som regel fram till dess att systemet är satt i drift.

Efter implementeringen följer förvaltningsperioden. En god förvaltning och bra rutiner för **drift och underhåll** är ofta kritiska för att ITS-åtgärden blir lyckad och får önskad effekt.

En tid efter att systemet satts i drift inträder **utvärderingsfasen**. För att säkerställa att ITS-åtgärden har önskad effekt och ger nytta för investeringarna

⁴ http://ec.europa.eu/transport/its/road/action_plan_en.htm

måste systemet och effekterna utvärderas. Om systemet inte fungerar och/eller ger den effekt som önskas kanske åtgärden ska tas bort och pengarna användas på ett bättre sätt.

2.3 Kritiska framgångsfaktorer för bra ITS

Erfarenheter från införandet av olika ITS-åtgärder visar att det finns stora skillnader både på hur stor effekt de får och hur väl de accepteras av trafikanterna. Varje enskild installation har sina specifika lokala förutsättningar som påverkar förväntad funktion.

Nedan har vi sammanfattat några viktiga framgångsfaktorer för ett bra genomförande av ITS-åtgärder:

- ▶ Planeringen av åtgärd ska **utgå från problem**. Det är viktigt att i ett tidigt skede skapa en tydlig bild av vad problemet är, vad som orsakar problemet och vilka konsekvenserna är för olika trafikant- och samhällsgrupper.
- ▶ Tillämpa **rätt åtgärd på rätt plats**. Planeringen av åtgärden ska utgå från lokala förhållanden.
- ▶ ITS är ofta en skraddarsydd lösning, sällan en standardlösning. Eftersom system i de flesta fall måste platsanpassas fordras noggrant förarbete i form av **utredning och projektering**.
- ▶ ITS syftar till att påverka trafikantens beteende. Åtgärden måste **vara rättvis** för att den ska ha effekt. Om trafikanten inte förstår sammanhangen mellan trafikförhållanden och det budskap som ges via ITS-systemet, kommer budskapet heller inte att leda till önskat beteende.
- ▶ **Information och förankring** i införandeprocessen är avgörande för ett lyckat system. Med detta menas att det är viktigt att skapa ett samförstånd med trafikanten och lokala intressenter.
- ▶ Planering av en ITS-åtgärd bör ske i ett **livscykelperspektiv**, där inte bara själva investeringen räknas in utan även förvaltning, drift, underhåll och utvärdering. Alla kostnader och nyttan i hela livscykeln ska räknas in. Nyttan med en åtgärd kan vara svår att beräkna, men så långt det går bör alla möjliga effekter listas, även de som inte går att kvantifiera eller värdesätta.
- ▶ Effekterna ska vara **hållbara över tid**. Utvärdering av effekter ska verifiera om åtgärden har löst problemet. Även långtidseffekter ska mätas för att säkerställa hållbara effekter. Samtidigt bör det göras en omprövning av behovet för att se om förutsättningarna har ändrats. Om behovet inte finns kvar eller om effekten uteblir bör systemet tas bort.
- ▶ Etablera långvarigt **engagemang** hos väghållaren. En avgörande faktor för ett lyckad införande är att parterna tror på åtgärden också när projektet går över i en förvaltningsfas.

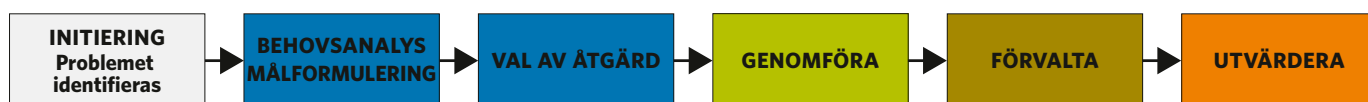


2.4 Genomförandeprocessen - en sammanfattning

Genomföring av ITS är en iterativ process med flera efterföljande steg. Stegen i processen är de samma som vid traditionell planering, men innehållet i respektive steg kan skilja på vissa punkter.

ITS-åtgärder skiljer sig från fysiska åtgärder eftersom IT-system behöver elförsörjning och ofta digital kommunikation, samt att utrustningen kanske behöver installeras i skyddad miljö (fukt, temperatur, säkerhet, etc.). IT-utrustning har ofta en begränsad livstid varför avskrivningstid och reinvestering bör räknas in vid planeringen.

Genomförande av ITS kan sammanfattas i följande steg:



Figur 2. Genomförandeprocess för ITS åtgärder.

Initiering - identifiera problemet

Regionkontor eller kommunens trafikavdelning uppmärksammas om ett problem genom synpunkter från allmänheten eller via politiska initiativ. Innan förslag till åtgärder fastställs bör det skapas en tydlig bild av vad problemet är och vilka konsekvenser det har för olika trafikant- och samhällsgrupper.

Behovsanalys och målformulering

Genom observationer på plats, insamling av underlagsmaterial som trafikmätningar, rapporterade tillbud samt kontakter med lokala intressenter skapas en behovslista för varje trafikant- och samhällsgrupp. Därefter görs en målbeskrivning med kvantifierade mål och en definierad mätmetod.

Val av åtgärd

Med utgångspunkt i behovslistan föreslås ett antal möjliga åtgärder. Alternativen kan omfatta både ITS-system och fysiska åtgärder. För varje åtgärd görs en bedömning av effekter och kostnader.

Genom en sammanvägd bedömning av behoven och de olika åtgärdsalternativen görs ett val av åtgärd. En generell regel är att välja den åtgärd som ger mest effekt för pengarna. Men det kan finnas lokala förutsättningar eller politiska inriktningsbeslut som ger anledning att göra avsteg från denna regel.

Genomföra

Genomförandefasen omfattar upphandling, installation och driftsättning. God planering av alla delar i processen från upphandling till förvaltning och utvärdering, är avgörande för hur lyckat införandet av ITS blir. En lika viktig faktor är förankring och information. God förankring och transparens i beslutsprocessen är avgörande för den interna acceptansen, medan tydlig information ut till allmänheten är avgörande för den externa acceptansen.

Förvalta

ITS-åtgärder omfattar oftast flera IT-system som är beroende av varandra. För att åtgärden ska användas och vara tillförlitlig måste systemet vara tillgängligt och fungera som det ska. För detta krävs goda drifrutiner och anpassat underhåll. Till förvaltningsansvaret hör nödvändig kundsupport.

Utvärdera

Det finns två delar som bör ingå i utvärderingen av en ITS-åtgärd. Det första är effektutvärdering: Har vi löst problemet? Denna utvärdering sker genom för- och eftermätning samt mätning av långtidseffekter. Den andra delen är omprövning av behovet: Har yttre faktorer påverkat om behovet finns kvar?



ITS på väg – vilka problem kan lösas?

- ▶ Vad vill Trafikverket med ITS?
- ▶ När är ITS ett bra alternativ?
- ▶ Vad betyder tillgången på kvalitetssäkrad trafikinformation?

3.1 Trafikverkets roll och strategi för ITS

Inom vägområdet, vilket den här publikationen avser, pågår rent praktiskt i dagsläget arbetet med att främja ITS både inom Trafikverket och ute i landets kommuner.

ITS-verksamheten finns i Trafikverket organiserad dels under verksamhetsområde Samhälle med ansvar för samordningsfrågor, trängselskattefrågor, storstadsfrågor och regionala samarbeten. Under verksamhetsområde Trafik sorterar frågor kring trafikledningscentralerna, trafikinformation, investering, drift och underhåll, planering, utbildningar och effekter av ITS.

Som utgångspunkt för det nationella arbetet är EU-kommissionens konstaterande av att ITS-införandet i transportssystemet går för långsamt. Ett europeiskt ITS-direktiv⁵ har därför tagits fram med prioriterade åtgärder som medlemsländerna ska leva upp till.

I september 2009 initierades en ITS-utredning med dåvarande Vägverket i spetsen. Uppdraget var att tillsammans med berörda myndigheter, näringsliv och organisationer ”ta fram en trafikslagsövergripande strategi och handlingsplan för användning av intelligenta transportsystem (ITS) i transportssystemet.” Denna process sammanföll med inrättandet av den nya myndigheten Trafikverket. Ambitionen är att öka användningen av ITS-lösningar för att ta vara på den potential som finns i dessa att bidra till att nå de transportpolitiska målen.

Det övergripande av dessa mål är att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgare och näringsliv i hela landet. Möjligheterna att med ITS öka effektiviteten och användbarheten i transportssystemet som helhet tas i dag inte till vara i önskvärd omfattning. Den 1 mars 2010 överlämnades dokumentet till Näringsdepartementet.⁶

Utredningen baseras på följande övergripande mål som syftar till ökad användning och snabbare införande av ITS:

- ▶ Bidra till att utveckla ett hållbart, tryggt och säkert transportsystem.
- ▶ Ge nytta för individ, företag och samhälle.
- ▶ Underlätta trafikslagsövergripande resor och transporter från dörr till dörr.
- ▶ Stärka svensk industris konkurrenskraft och bidra till nya arbetstillfällen.

Navigationssystem (GPS) med inbyggd Trafikmeddelningskanal (TMC) är den informationskanal som ökar mest i användning. Cirka 10% av bilpendlarna använder GPS minst en gång i veckan.



⁵ http://ec.europa.eu/transport/its/road/action_plan_en.htm

⁶ Trafikslagsövergripande Strategi och handlingsplan för användning av ITS, Vägverket, 2010:16.



Åtgärdsmissigt så innebär strategin att **sex fokusområden** med underliggande handlingsplaner etableras.

1. Planering av och innovationer i transportsystemet

Här ingår dels hur ITS kan användas i den fysiska planeringen och viktiga förutsättningar för att ITS ska kunna få ett större genomslag i planering och utförande, dels kunskapsuppbyggnad och innovation inom ITS-området.

2. Data och information

Under denna rubrik återfinns åtgärder som avser tillhandahållande av data och information till samtliga övriga fokusområden. Det utgör basförutsättning för att utveckla tjänster.

3. Fordon/farkoster, kommunikation och fysisk infrastruktur

Inom detta område är det stort fokus på vägtransporter och det innehåller också många åtgärder som t.ex. införande av olika förarstödsystem och andra utvalda ITS-åtgärder.

4. Godstransporter

Området täcker in nationella och internationella godstransporter för samtliga trafikslag. Åtgärder som också innefattar godstransporter finns även under områdena ”Data och information” och ”Storstadsregioner”.

5. Persontransporter

Det här området omfattar åtgärder med nationell prägel. Åtgärder för persontransporter finns även under Data och information och under rubriken Storstadsregioner.

6. Storstadsregioner

ITS för person- respektive godstransporter gäller även för storstadsregionerna, men under detta avsnitt tas åtgärder upp som har särskilt stor bäring just på storstadsregioner.

Regeringen har gett Trafikverket ett samordningsansvar för genomförande och uppföljning av denna trafikslagsövergripande strategi och handlingsplan. Därför har ett ITS-råd tillsatts som kan stödja Trafikverket i denna roll. Rådet skall vara en arena för informationsutbyte och samråd mellan myndigheter, näringsliv och akademi. För att stödja ITS-rådets samordningsansvar för genomförande har dessutom ett särskilt sekretariat bildats.

Trafikverket har också som mål att stimulera kreativt tänkande och mångfald genom att sprida kunskap och väcka intresse för ITS ute i regioner och kommuner.

På samma sätt som Trafikverket har ett väghållaransvar över statliga vägar, har kommunerna ett väghållaransvar för kommunala vägar och gator. Varje kommun kan utforma kommunala policydokument som t.ex. Trafiksäkerhetsprogram, Miljöprogram, etc. Sveriges Kommuner och Landsting⁷ (SKL) utger, ofta i samarbete med Trafikverket, handböcker och riktlinjer för vägutformning och vägplanering. Exempel är VGU, TRAST, Exempelbanken m.fl.

3.1.1 Förankring i regelverket

ITS måste, på samma sätt som andra åtgärder i trafiken, följa de regelverk och förordningar som gäller, som till exempel Vägmarkesförordningen. ITS handlar ofta om att förstärka och förtydliga de lagar och regler som redan gäller för att uppnå bättre efterlevnad. Omställbara vägmärken för hastighetspåminnande information är ett effektivt sätt uppmärksamma föraren på vilken hastighetsgräns som gäller. ITS-lösningar kan också användas för att uppmärksamma förare vid övergångsställen, korsningar, cykelöverfarter, cirkulationsplatser, viltpassager och kurvor samt varna för korsande arbetsfordon, spökarare, skolbussar vid hållplats och skolbarn vid väg.

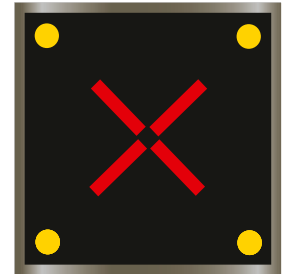


3.2 Problembild ur ett väghållarperspektiv

Med utgångspunkt i de generella utmaningarna inom vägsektorn behandlar ITS-strategin och handlingsplanen konkreta åtgärder och satsningar som skall bidra till att uppnå de transportpolitiska målen. Nyttjandet av ITS är förankrat i gällande styrdokument och regelverk.

ITS har till avsikt att direkt eller indirekt påverka trafikantens beteende med syfte att uppnå bättre måluppfyllelse inom vägtrafiksektorn. För att få brukarnas acceptans är det viktigt att åtgärderna följs upp med information som förklarar orsaken till varför åtgärden införs. Detta är i vissa tillfällen en förutsättning för att uppnå önskad effekt.

⁷ www.skl.se



Transportpolitikens övergripande mål formulerades 2008 i propositionen *Mål för framtidens resor och transporter*, prop. 2008/09:93⁸, denna beskriver två likvärdiga delmål:

- ▶ **Funktionsmålet** handlar om att skapa tillgänglighet för resor och transporter. Transportsystemets utformning, funktion och användning ska medverka till att ge alla en grundläggande tillgänglighet med god kvalitet och användbarhet samt bidra till utvecklingskraft i hela landet. Samtidigt ska transportsystemet vara jämställt och förutsättningarna för funktionshindrade och barns resor och nyttjande av trafiksystemet ska förbättras. Människors möjlighet att välja kollektivtrafik, gång och cykel skall förbättras.
- ▶ **Hänsynsmålet** handlar om trafiksäkerhet, miljö och hälsa. De är viktiga aspekter som ett hållbart transportsystem måste ta hänsyn till. Transportsystemets utformning, funktion och användning ska anpassas till att ingen ska dödas eller skadas allvarligt. Det ska också bidra till att miljökvalitetsmålen uppnås och till ökad hälsa.

När ett problem ska lösas måste alla trafikanter och berörda intressenters behov tillgodoses så långt det är möjligt. Utifrån de transportpolitiska delmålen Funktion och Hänsyn, beskrivs nedan ett antal ITS-åtgärder som har koppling till nämnda område. Dessa ITS-åtgärder presenteras sedan i katalogdelen i handboken.

8 <http://www.sweden.gov.se/sb/d/11771>



3.2.1 Åtgärder för förbättrad framkomlighet (funktionsmålet)

ITS-åtgärder, speciellt i storstadsområden, syftar till att minska trängsel och förbättra framkomligheten och tillgängligheten i trafiksystemet. Genom användning av åtgärder som påverkar restidpunkt, resväg eller val av färdmedel kan ITS bidra till att infrastrukturen utnyttjas mer effektivt.

Olika faktorer påverkar människors möjligheter att nå sina resmål inom en acceptabel restid. Restiden påverkar möjligheterna att arbetspendla. Effektivare arbetspendling syftar till att underlätta trafiken och minska trängseln i viktiga pendlingsstråk.

- ▶ För bilister handlar det om att de ska påverkas och ges incitament för att gå, cykla eller åka kollektivt i stället för att ta bilen. Och för den som väljer bilen handlar det om att minska köer och onödiga sökkörningar, framförallt på infartsleder och i tätorter. Därigenom minskar även miljöpåverkan.
- ▶ För kollektivtrafikresande innebär det att förbättra framkomlighet och punktlighet för kollektivtrafiken samt att ge bättre information om avgångar och störningar.
- ▶ För gående och cyklister gäller det att förbättra förutsättningarna för att dessa trafikantgrupper ska kunna röra sig i trafikmiljön på ett effektivt och säkert sätt.

ITS-åtgärder som kan bidra till förbättring av framkomlighet, tillgänglighet och/eller trygghet är till exempel:

Kollektivtrafiken är som gjort för användning av ITS; trafikanter rör sig i ett komplicerat system och behöver information.

Kapitel	ITS-åtgärd	Effekt på		
		Trafiksäkerhet	Miljö	Framkomlighet Tillgänglighet Trygghet
5.1	Kövarning	***	**	**
5.3	Operatörsstyrd trafikinformation	**	.	**
5.4	Restidsinformation	.		**
5.5	Information om tillfällig omledning/ vägarbete	**		**
5.6	Hastighetspåminnande information	**		**
5.8	Varning för spökbilist	***		.
5.9	Dynamisk parkeringsinformation	.	.	**
5.10	Pendelparkering med information		.	**
5.11	Realtidsinformation om kollektivtrafik	.		***
6.1, 6.2	Trafiksignalstyrning	**	**	***
6.3	Kollektivtrafikprioritering i trafiksignaler		.	**
6.4	Påfartsreglering	.	.	**
6.5	Variabla hastigheter	**	.	***
6.7	Motorvägsreglering	**	.	**
6.8	Vägrensstyrning	.	**	***
6.9	Brukaravgifter/trängselskatt i tätort	.	***	***
7.3	Tunnelövervakning och styrning*	**	.	**

* Avser personsäkerhet.

3.2.2 Åtgärder för förbättrad trafiksäkerhet (hänsynsmålet)

Förbättrad trafiksäkerhet handlar i huvudsak om att skapa ökad regelefterlevnad hos trafikanterna för gällande hastighetsgränser och andra trafikregler. Hastighet och alkohol- eller drogpåverkan är bland de viktigaste orsakerna till trafikolyckor, medan hastighet och bältesanvändning är faktorer som påverkar hur allvarlig utgången av en olycka blir. Det finns ett entydigt samband mellan hög hastighet och allvarlighetsgrad för olyckor. Hög hastighet och överträdelse av hastighetsgränser skapar också otrygghet för oskyddade trafikanter som färdas på eller vid sidan av vägen.

- ▶ För bilister handlar förbättrad trafiksäkerhet genom ökad regelefterlevnad om att uppmärksamma på hinder och störningar och om gällande hastighetsgränser samt övervaka att hastighetsgränsen hålls.
- ▶ För gående och cyklister handlar förbättrad trafiksäkerhet om ökad trygghet genom att bilister uppmärksammas på deras vistelse på eller vid sidan av vägen.
- ▶ För samhället ger ökad trafiksäkerhet färre och mindre allvarliga olyckor, vilket minskar samhällets kostnader för döda och skadade samtidigt som det stärker allmänhetens förtroende för myndigheternas samhällsansvar.

ITS-åtgärder som syftar till förbättrad trafiksäkerhet är till exempel:

Kapitel	ITS-åtgärd	Effekt på		
		Trafiksäkerhet	Miljö	Framkomlighet Tillgänglighet Trygghet
5.1	Kövarning	***	**	**
5.2	Vädervarning	**		**
5.3	Operatörsstyrd trafikinformation	**	.	**
5.5	Information om tillfällig omledning/ vägarbete	**		**
5.6	Hastighetspåminnande information	**		**
5.7	Varning för gång/cykel	***		***
5.8	Varning för spökbilist	***		.
6.1, 6.2	Trafiksignalstyrning	**	**	***
6.5	Variabla hastigheter	**	.	***
6.7	Motorvägsreglering	**	.	**
7.1	Automatisk hastighetsövervakning	***	**	**
7.2	Övervakning och styrning av transporter med farligt gods*	***		.
7.3	Tunnelövervakning och styrning*	**	.	**

* Avser personsäkerhet.

Variabla hastighetsgränser som ändras med hänsyn till väglaget har visat sig kunna bidra till en minskning av antalet svårt skadade och döda med över 20%.

3.2.3 Åtgärder för förbättrad miljö (hänsynsmålet)

ITS kan användas för att effektivt uppnå förbättringar av luftkvaliteten i tätorter och för att minska vägsektorns klimatpåverkan. Åtgärder riktade mot förbättrad framkomlighet ger även goda effekter på miljön eftersom trafiken harmoniseras och flödet förbättras. Det kan i vissa fall vara nödvändigt att kombinera dessa med andra åtgärder för att motverka att ny trafik genereras där framkomligheten har förbättrats.

Åtgärder som syftar till att göra kollektivtrafiken mer attraktiv, genom exempelvis prioritering och realtidsinformation, kan bidra till en överföring av trafik från privatbil till kollektivtrafik. Kraftfulla åtgärder riktade mot efterfrågestyrning och trafikreglering ger också positiva effekter på miljön. ITS kan också användas för akutåtgärder för att minska utsläppen under dagar med särskilt försämrad luftkvalitet, till exempel trängselskatt i tätort.

ITS-åtgärder som har positiv effekt på klimat och luftkvalitet är till exempel:

Kapitel	ITS-åtgärd	Effekt på		
		Trafiksäkerhet	Miljö	Framkomlighet Tillgänglighet Trygghet
5.1	Kövarning	•••	••	••
5.3	Operatörsstyrd trafikinformation	••	•	••
5.9	Dynamisk parkeringsinformation	•	•	••
6.1, 6.2	Trafiksignalstyrning	••	••	•••
6.3	Kollektivtrafikprioritering i trafiksignaler		•	••
6.4	Påfartsreglering	•	•	••
6.5	Variabla hastigheter	••	•	•••
6.7	Motorvägsreglering	••	•	••
6.9	Brukaravgifter/trängselskatt i tätort	•	•••	•••
7.1	Automatisk hastighetsövervakning	•••	••	••

Reseplanerare som beskriver miljöpåverkan för olika val av resätt (bil, buss, cykel etc.) kan hjälpa trafikanter som vill uppnå klimatsmart resande.

3.3 ITS vs fysiska åtgärder - goda exempel

Åtgärder för att lösa ett problem i trafiken består traditionellt av någon form av fysisk åtgärd. På många platser har redan fysiska åtgärder genomförts utan att få önskad effekt, alternativt finns det inte plats för att bygga bort ett problem. I dessa fall är ITS ett alternativ för att göra trafiken effektivare, säkrare och/eller mer hållbar.

Ett exempel på problem som ITS kan lösa mer effektivt än fysiska åtgärder är höga hastigheter genom samhällen, där gående och cyklister färdas längs eller över vägen. En fysisk åtgärd är att göra vägen smalare eller bygga gupp. En möjlig ITS-åtgärd är att sätta upp en hastighetspåminnande skylt eller varningsskylt för gång och cykel.

Nedan beskrivs två exempel där ITS-åtgärder har visat sig vara effektiva i jämförelse med fysiska åtgärder.

3.3.1 Hastighetsöverträdelser genom samhället Våxtorp

Ett exempel som visar hur en ITS-lösning kan ge bättre effekt för att få ner hastigheten är Våxtorp, ett litet samhälle längs riksväg 24 mellan Laholm och Örkelljunga. Hastighetsgränsen genom samhället är 50 km/h men har tidigare varit 70 km/h. Det finns gles bebyggelse med in- och utfarter längs vägsträckan. Både polis och boende rapporterade om stora problem med hastighetsöverträdelser på det aktuella vägavsnittet.

En första fysisk åtgärd var att smalna av vägen något med hjälp av en tätortsport med flyttbara refuger (betongfundament) och trafikdelare samt att vägen målades för att markera avsmalning. Trafikmätningar före och efter visade att medelhastigheten sjönk med 2–8 % beroende på fordonstyp. Mest effekt noterades för lastbilar med släp.



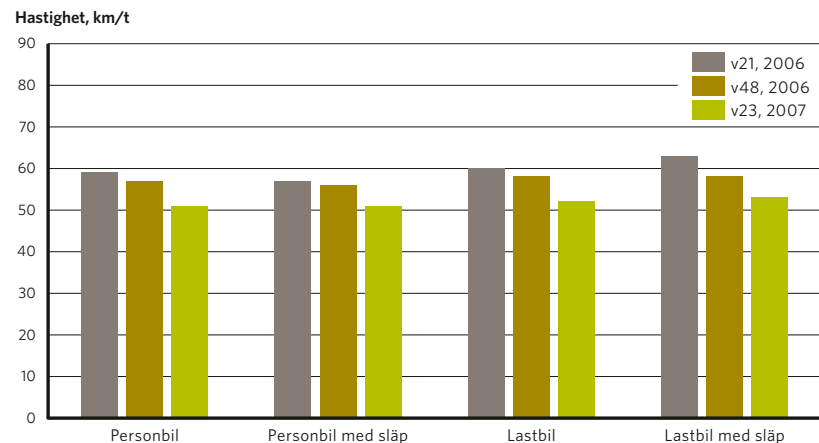
Figur 3. Vägmarkering och refuger, Våxtorp.

Då denna åtgärd inte gav tillräcklig hastighetsdämpning sattes hastighetspåminnande skyltar upp i vardera riktningen. Betongfundamenten togs då bort. Skyltarna aktiveras bara då fordon kör för fort.



Figur 4. Hastighetspåminnande skylt, Växtorp.

Trafikmätningarna visade att andelen bilister som körde för fort sjönk med 37 % jämfört med mätningen som gjordes innan förstärkningen av vägmarkeringen och avsmalningen av vägen. Medelhastigheten sjönk med mellan 11 och 16 %, mest för tunga fordon.



Figur 5. Medelhastighet - före (2006 v21), efter förstärkt vägmarkering och refuger (2006 v48), samt efter ITS-åtgärd (2007 v23).

3.3.2 Framkomlighetsproblem på väg 222, Värmdö

Väg 222 mellan Mölnvik och Ålstäket på Värmdö har länge haft stora framkomlighetsproblem med långa köer, framförallt under sommaren när trafiken ökar från 18 000 till 28 000 fordon per dygn. Köer bildades i riktning västerut mot Stockholm på morgonen, medan det under eftermiddagen bildades köer i motsatt riktning.



Figur 6. Reversibelt körfält, Värmdö.

För att lösa trafikproblemet gjordes vägen om till tre smala körfält med ett reversibelt körfält i mitten. På morgonen när trafiken västerut mot Stockholm är som störst används mittkörfältet för trafik in mot staden. På eftermiddagen används mittkörfältet för trafik i riktning österut.

Systemet var från början manuellt, men automatiserades hösten 2008. Med hjälp av mekaniska bommar, variabel skyltning och möjlighet till fjärrstyrning och övervakning kan körriktningen i mittkörfältet växlas om på distans. Bommarna och skyltarna styrs från Trafikledningscentralen – Trafik Stockholm.

Sammantaget har åtgärden haft en gynnsam effekt på framkomligheten⁹. Köerna har försvunnit och även kollektivtrafiken har gynnats. Endast en av tio intervjuade klagar nu på framkomligheten. Dessutom är lösningen kostnads-effektiv. Att bygga fyrfältsväg hade kostat 140 miljoner kronor, lösningen med för reversibelt körfält kostade bara 20 miljoner kronor.

Erfarenheterna med reversibla körfält är begränsade i Sverige och lokala förhållanden kan medföra höga kostnader för nödvändiga fysiska åtgärder, något som bör beaktas vid införande av sådana åtgärder.

⁹ Utvärdering av reversibelt körfält på väg 222, Vägverket, 2006:134.



Åtgärder, system och tjänster

- ▶ Inom vilka områden har ITS-lösningar provats?
- ▶ Vad kan vi lära oss av de lyckade ITS-projekten?
- ▶ Vilka områden lämpar sig bäst för olika typer av ITS-lösningar?

I den här delen av handboken lyfter vi fram exempel på olika ITS-åtgärder. Vi fokuserar på åtgärder i den fysiska vägmiljön som initieras av väghållaren och riktar sig till trafikanterna.

ITS-åtgärder på vägsidan omfattar omställbara vägmärken, signaler och elektroniska system som syftar till att :

- ▶ Informera och varna trafikant.
- ▶ Styra och leda trafik.
- ▶ Övervaka trafik.

Systemen och tjänsterna som beskrivs är följande:

Kapitel ITS system och tjänster

Informera och varna trafikant	
5.1	Kövarning
5.2	Vädervarning
5.3	Operatörsstyrd trafikinformation
5.4	Restidsinformation
5.5	Information om tillfällig omledning/vägarbete
5.6	Hastighetspåminnande information
5.7	Varning för gång/cykel
5.8	Varning för spökbilist
5.9	Dynamisk parkeringsinformation
5.10	Pendelparkering med information
5.11	Realtidsinformation om kollektivtrafik
Styra och leda trafik	
6.1	Trafiksignalstyrning
6.2	Drift och underhåll av trafiksignaler
6.3	Kollektivtrafikprioritering i trafiksignaler
6.4	Påfartsreglering
6.5	Variabla hastigheter
6.6	Reversibla körfält
6.7	Motorvägsreglering
6.8	Väggrensstyrning
6.9	Brukaravgifter/trängselskatt i tätort
Övervaka trafik	
7.1	Automatisk hastighetsövervakning
7.2	Övervakning och styrning av transporter med farligt gods
7.3	Tunnelövervakning och styrning

Varje system beskrivs med följande rubriker:

x.1	Tillämpning	Beskriver hur systemet fungerar tillsammans med övrig infrastruktur.
x.2	Effekter	<p>Beskriver vilka effekter som har uppnåtts vid tillämpningar av systemet i Sverige.</p> <p>Systemets effekter på trafiksäkerhet, miljö och transportkvalitet m.m. illustreras grafisk med nivåindelning i fyra nivåer:</p> <ul style="list-style-type: none"> ••• Stor positiv effekt. •• Medelstor positiv effekt. • Liten positiv effekt. <blank> Ingen påvisad effekt.
x.3	Aktörer	Beskriver vilka aktörer som är involverad i genomförande av ITS-tjänsten.
x.4	Goda råd vid införande	Här ges några råd och saker att tänka på vid införande av ITS-tjänsten.
x.5	Se även	Här görs en hänvisning till andra system som har koppling till det beskrivna systemet.

Varje kapitel omfattar även referens till goda exempel där konkreta implementeringar av ITS-systemet eller tjänsten beskrivs.

4.1 Effektbedömning

Underlaget för effektbedömningarna som har gjorts i denna handbok bygger på en jämförelse av olika utvärderingar för att se om effekterna och attityderna pekar på en tydlig tendens. Effektbedömningarna är därför inte absolut sanning, eftersom lokala förhållanden och speciella förutsättningar kan ha en betydande inverkan.

I vissa fall går det att peka på några viktiga förhållningsregler eller förutsättningar att tänka på vid införandet. Detta är beskrivet under varje systemkapitel.

För att ge en indikation om vilka och hur stora effekter som kan förväntas av ITS-åtgärden, används en tregradig skala som illustration.

Effekterna delas in i:

- ▶ Trafiksäkerhet.
- ▶ Miljö.
- ▶ Framkomlighet, tillgänglighet och trygghet.

Graderingen görs enligt följande:

- Stor positiv effekt.
- Medelstor positiv effekt.
- Liten positiv effekt.
- <blank> Ingen påvisad effekt.

Nedan visas ett exempel:

Trafiksäkerhet	•••
Miljö	••
Framkomlighet Tillgänglighet Trygghet	••

4.2 Kostnader

Kostnader för ITS-åtgärder varierar mycket beroende på systemets komplexitet och storlek. ITS-åtgärden kan också vara integrerad med andra åtgärder vilket gör det svårt att särskilja ITS-kostnaden. Vid planering av ITS ska alla kostnader räknas med i ett tidigt skede. Detta beskrivs i handbokens avsnitt om planering.

Exempel på kostnadsfaktorer är:

- ▶ Förstudie omfattande probleminventering och behovsanalys.
- ▶ Projektledning i genomförandefasen.
- ▶ Investeringskostnader för utrustning och mjukvara, elanslutning och kommunikationskostnader.
- ▶ Överordnat system för driftövervakning och styrning.
- ▶ Installation och driftsättningskostnader.
- ▶ Anläggningskostnader för markarbeten och andra fysiska åtgärder.
- ▶ Förvaltningskostnader (drift och underhåll).
- ▶ Reinvesteringskostnader.
- ▶ Utvärderingskostnader.

Trafikverkets publikation Effektsamband¹⁰ ger några exempel på faktiska investeringskostnader för olika typer system. Bland annat anges att årliga driftskostnader varierar mellan 5 och 10 % av investeringskostnaden.

För varje system görs i katalogdelen en schablonmässig kostnadsindelning i tre nivåer enligt nedan. Denna presenteras jämsides med effektbedömningen.

Enkla, ofta fristående, installationer som i flera fall kan strömförsörjas med batterier, sol- eller bränsleceller. Kostnadsintervall 10 000–500 000 kr.

Kostnad 

I denna kategori fordras mer omfattande planering och projektering. El, kommunikationsförsörjning och markarbeten är kostnadsdrivande. Det är tillrådligt med överordnat system för drift och övervakning. Kostnadsintervall 500 000 kr–3 000 000 kr.

Kostnad 

Stora system styrs och övervakas i många fall av en trafikledningscentral. Planering, införande och drift av denna kategori är en process som fordrar resurser, engagemang och uthållighet av väghållaren. Kostnadsintervall 3 000 000 kr och uppåt.

Kostnad 

¹⁰ Effektsamband 2008, Vägverket.





Informera och varna trafikant

- ▶ Vad betyder bättre information för framkomligheten och säkerheten?
- ▶ Vilka ITS-åtgärder kan användas för att informera trafikanterna?
- ▶ Vilka effekter kan åtgärderna ge?

Under huvudrubriken **informera och varna trafikant** finns följande ITS-åtgärder:

- ▶ Kövarning.
- ▶ Vädervarning.
- ▶ Operatörsstyrd trafikinformation.
- ▶ Restidsinformation.
- ▶ Information om tillfällig omledning/vägarbete.
- ▶ Hastighetspåminnande information.
- ▶ Varning för gång/cykel.
- ▶ Varning för spökbilist.
- ▶ Dynamisk parkeringsinformation.
- ▶ Pendelparkering med information.
- ▶ Realtidsinformation om kollektivtrafik.



Trafiksäkerhet	...
Miljö	..
Framkomlighet Tillgänglighet Trygghet	..
Kostnad	...

5.1 Kövarning

Köbildning kan hastigt uppstå på vägar med mycket trafik, som infartsvägar till storstäder under rusningstimmarna eller vid andra situationer, exempelvis vid stora publikdragande evenemang. Hög trafikintensitet i kombination med stressade bilister kan resultera i seriekrockar med allvarliga personskador och stora fördröjningar i trafiken som följd. På sådana vägar kan införandet av ett kövarningssystem höja säkerheten.

Kövarningssystem förutsätter att det finns system för mätning av flöde. Detta sker genom att fordonens hastighet registreras vid olika punkter på vägen. Kövarning kan kopplas samman med restidsinformation och rekommenderad annan väg via operatörsstyrda VMS och skulle då kunna vara ett exempel på trafikledning.



Tidig förvarning om köbildning är viktig för att underlätta omledning.

5.1.1 Tillämpning

Den primära målsättningen med kövarningssystem är att reducera risken för upphinnandeolyckor, som är en vanlig olyckstyp. Bilisterna får varning om kommande köer i tid och har på så sätt tid att anpassa hastigheten och får handlingsberedskap att stanna. Trots att bilister kan vara väl medvetna om vilka platser som har stor risk för köbildning så har det visat sig att kövarningssystem kan göra stor nytta.

5.1.2 Effekter

Kövarningssystem har effekt på antalet upphinnandeolyckor och bidrar till mindre aggressiv körstil, medan övriga effekter är svårare att påvisa. Att kövarningssystem också bidrar till mjukare körbeteende visar en utvärdering från Göteborg. Med hjälp av floating car-data visade studien att andelen snabba inbromsningar (kortare än 300 meter) minskade från 75 % till 40 % och att den genomsnittliga bromssträckan vid köer ökade från 260 meter till 420 meter när kövarningssystemet var aktiverat.

Även om andra omställbara vägmärken och enstaka fritextskyltar har effekter på upphinnandeolyckorna, så ger kövarningssystem snabbare varning. För att få bättre underlag bör utvecklingen av upphinnandeolyckor studeras även på sträckor med enbart andra omställbara vägmärken och fritextskyltar.

5.1.3 Aktörer

Det är väghållaren – Trafikverket eller kommunen – som är ansvarig för införandet av åtgärden.

5.1.4 Goda råd vid införande

Det är viktigt att tänka på att omställbara vägmärken kräver ett regelbundet underhåll för att de skall fungera. Förvaltningsansvar och kostnader för drift och underhållskostnader bör tas med i planeringsskedet.

5.1.5 Se även

- ▶ Motorvägsreglering.
- ▶ Tunnelövervakning och styrning.
- ▶ Operatörsstyrd trafikinformation.

Goda exempel: Kövarning

Under 2001 installerades ett kövarningssystem i sydlig riktning på E6 i Göteborg. Den första delen av systemet var tre km långt och sträckte sig från Bäckebo motet till Ringö motet. Sträckan är utrustad med sju kövarningsskyltar med mellanrum 500–1000 meter samt detektorer för mätning av fordonsflöde och hastighet. Trafikmätningar utförda av Statens Väg- och Transportforskningsinstitut före och efter installationen visade på klara förbättringar i framkomlighet och minskade trafikstörningar under högtrafik. Antalet upphinnandeolyckor har halverats och andelen snabba inbromsningar har minskats med 50% och personskadorna har minskat från 0,61 olyckor/månad till 0,24 olyckor/månad.

Enligt studien är det just när flödet ligger nära kapacitetstaket som systemet gör mest nytta.

Något som säkerligen påverkade studierna i positiv riktning var att det samtidigt öppnades ett nytt körfält söder om Tingstadstunneln, och det är den samlade effekten av alla åtgärder som har lett till det positiva resultatet.

Källa: Kövarningssystem på E6 Göteborg. Redovisning av trafikmätningar. VTI notat 39-2002.

Omställbara vägmärken med kövarningssymbol bidrar till lugnare körbeteende och färre olyckor.

5.2 Vädervarning

Svåra väderförhållanden förekommer regelbundet i vissa områden, till exempel på fjällvägar i gränsområden i norr. I dessa områden trafikerar vägarna av turister och yrkesförare som ibland saknar lokalkännedom och kunskap om vädrets nyckfullhet. Halva delen av året råder vinterväglag och mörker.

På dessa vägar är det under vissa omständigheter lätt att förlora orienteringen och köra av vägen. Av detta skäl har variabla meddelandeskyltar för vädervarning satts upp på utvalda vägar. På dessa tavlor kan trafikinformation visas. Exempel är information om halka, snöhinder och påbud om kolonnkörning och tider för dessa. Bilister kan därmed välja annan väg eller vänta på att få köra i kolonn.

En annan tillämpning för system för vädervarning kan vara på broar där exempelvis kraftiga vindar kan utgöra fara för trafikanterna.

Variabla skyltar för vädervarning administreras från en trafikledningscentral (TLC). TLC bemannas dygnet runt och får information angående rådande

Trafiksäkerhet	••
Miljö	
Framkomlighet Tillgänglighet Trygghet	••
Kostnad	•••

väderförhållande genom SMHI, radar- och satellitbilder samt övervakningssystemet VViS (Trafikverkets vägväderinformationssystem), samt kameror.

5.2.1 Tillämpning

Tillsammans med andra informationskanaler som trafiken.nu, Läget på vägarna, SMS och radio så ger omställbara trafikinformationstavlor för vädervarning en samlad och aktuell bild av väderläget som ger den enskilde trafikanten ett bättre beslutsunderlag för vidare resa.

System för vädervarning kombineras i vissa fall med fysiska åtgärder som vägbommar vilka effektivt förhindrar att trafikanter ger sig in på trafikfarliga vägavsnitt.

5.2.2 Effekter

System för vädervarning ökar trafiksäkerheten och ger trafikanterna trygghet, visar undersökningar.

En undersökning gjord av dåvarande Vägverket under 2004 har också visat att fritextmeddelanden ger effektivare vädervarning och bättre åttlydnad än enklare varningssystem som blinkande lampor, som på fjällvägar tenderar att ignoreras av trafikanterna.

5.2.3 Aktörer

Åtgärden är väghållarens ansvar. Att fysiskt stänga av vägar är driftentreprenörens ansvar.

5.2.4 Goda råd vid införande

Om system för vädervarning etableras i gränsområden är det viktigt att informationen är begriplig för trafikanter från olika länder. Det är nämligen störst risk att det är just utländska trafikanter som missar information som distribueras via andra kommunikationskanaler, exempelvis radio.

Det är också en god idé att samordna informationen om avstängda fjällövergångar med Norge.

5.2.5 Se även

- ▶ Operatörsstyrd trafikinformation.
- ▶ Variabla hastigheter.

Goda exempel: Vädervarning

Längs fjällvägarna E10, E12 och väg 95 i Norra norrland satte dåvarande Vägverket upp åtta VMS-skyltar på strategiska platser för att informera trafikanterna om avstängda vägar. Bilresor över till Norge i tätt snöfall och hårt väder kan ske via E10 Riksgränsen. Om vägen är avstängd tänds en informationsskylt i Svappavaara, Kiruna och Björkliden. Om Väg 95 är avstängd så tänds en informationsskylt utanför Arjeplog och i vägskälet väg 625/riksväg 95, Laisvallsvägen.

Under 2003 gjorde Vägverket en utvärdering i syfte att granska hur information på vädervarningsskyltar efter väg E10 tas emot av trafikanter samt vad de tycker om



denna typ av budskap. Studien visar att trafikanternas upplevelse av skyltarna är positiv vad gäller utseende, placering och budskap. De känner sig trygga och uppskattar information om avstängning. Med skyltarnas hjälp kan de i tid välja hur de skall agera.

Källor: Trafikanter upplevelse av variabla och fasta meddelandeskyltar i Norrbottens län, Eriksson, Vägverket, 2003. Bristanalys: Väg E 10, Väginformation vid svår vädersituation mellan Svappavaara-Riksgränsen, Kiruna kommun, Johansson, Vägverket, 2004:3.

5.3 Operatörsstyrd trafikinformation

Med operatörsstyrd trafikinformation ges möjligheten att dynamiskt kunna informera trafikanterna om rådande trafikförhållanden och oförutsedda trafikhändelser. På så sätt förbättras möjligheterna att kunna upprätthålla en fritt flödande trafik. Dessutom ges en värdefull trafikantservice som minskar stress och ger bättre möjligheter att planera resan.

Operatörsstyrd trafikinformation används framförallt för störningsinformation, kövarning, restider och alternativa vägval. Systemet förutsätter att vägen är utrustad med trafikinformationstavlor samt att trafikledningscentralen (TLC) har kommunikationsförutsättningar med trafikinformationstavlan genom ett budskapshanteringssystem.

5.3.1 Tillämpning

Störningsinformation med trafikinformationstavlor används typiskt på motorvägar och större vägar, som är tungt belastade och störningskänsliga. Textbudskapet kombineras gärna med lämpliga grafiska symboler.

Även om trafikstörningar är lämpliga att kommunicera via budskap på trafikinformationstavla, så bör komplettering ske med kö- eller annat varningssystem om risk finns för oväntade och plötsligt uppkommande köer på höghastighetsvägar.

Om restider varierar mycket och frekvent så är också det lämplig information att distribuera till trafikanterna. Studier visar att trafikanter är intresserade av att veta alternativa resvägar samt restider för dessa.

5.3.2 Effekter

Information om störningar har stora effekter på tillgängligheten eftersom de kan ge exakt händelseinformation, rekommendera alternativvägar och förmedla restidsuppskattningar. Hur stor omledningseffekten blir beror framförallt på typ av störning, budskapens utformning, vilka och hur kända alternativvägarna är och hur bilisterna uppfattar trafikläget och vilken information de får via andra kanaler, framförallt radion. Exempelvis kan omledningsandelen uppgå till över 50 % vid större vägarbeten och när direkta rekommendationer om annan väg ges, jämfört med normala förhållanden utan störningar. Trafikanterna upplever också förbättrad komfort med mindre stress och irritation eftersom de är mer upplysta.

Trafiksäkerheten är i stor utsträckning beroende av hastigheten och dess förändring till följd av meddelande på fritexttavlor och kövarningssystem. Genom

Trafiksäkerhet	••
Miljö	•
Framkomlighet Tillgänglighet Trygghet	••
Kostnad	•••

Hälften av trafikanterna väljer annan väg om restiden på denna är minst 10 min kortare i pendlingstrafik och 15 min kortare på landsbygden.



att hastigheten minskas under en längre sträcka vid köslut kan positiv effekt på trafiksäkerheten uppnås.

Trafikverket utvärderade under 2010 effekterna av miljöbudskap visade på variabla meddelandeskyltar i Göteborgsområdet. När trafikanterna fått information om dålig luftkvalitet, utan någon sänkning av gällande hastighetsgräns, reducerades medelhastigheten med motsvarande 2–3 %. Studien visade därmed att trafikinformation om miljöstörningar har förutsättningar att ge en viss minskning av utsläppen från vägtrafiken.

5.3.3 Aktörer

Införandet av operatörsstyrd trafikinformation är väghållarens ansvar.

5.3.4 Goda råd vid införande

Studier har visat att operatörsstyrd trafikinformation ger mest nytta på vägar som är särskilt drabbade av störningar på grund av hög trafikintensitet, höga hastigheter eller besvärliga väder/väglagsförhållanden.

Budskapens utformning av stor betydelse för effekten av meddelandena. Det är viktigt att beskriva konsekvenser av en händelse snarare än en beskrivning av själva händelsen. Budskapet bör vara konkret och starkt formulerat. Nyttan för trafikanten är större med ord som *Olycka* snarare än ett vagare ord som *Incident*.

5.3.5 Se även

- Kövarning.

Goda exempel: Operatörsstyrd trafikinformation

System med omställbara vägmärken för automatisk kövarning, omledning och information om vägarbeten har installerats på E6 och E22 vid de norra infarterna till Malmö. Utvärderingar visar att omkring 20% av trafikanterna tar till sig budskapet om kö och rekommendation att välja en angiven annan väg.

Källa: PM – Trafikstyrning och Tillgänglighet, Movea, 2007.



5.4 Restidsinformation

Registrering av restider genomförs framförallt i större städer eller i högbelastade trafiksystem för att övervaka och kontrollera trafikflödet. Informationen är av intresse för till exempel pendlare i samband med olyckor eller köbildning på vägen.

Förmedling av information om trafiksituation och aktuell restid bygger på att det finns ett system för detektering och mätning av flöde och hastighet i trafiken. Beräkning av restid baseras på data från detektorer som är utplacerade längs bestämda rutter.

Ett sätt att mäta restider är att fotografera fordonens registreringskyltar vid flera punkter och addera ihop delsträckornas restider till en relevant restid på en längre sträcka. På så vis går det att identifiera restidsförändringar. Den beräknade restiden visas sedan på variabla skyltar.

5.4.1 Tillämpning

Restidsinformation kan tjäna flera syften. Dels så utgör tjänsten en upplysnings-service till trafikanterna som i bästa fall kan reducera stress i trafiken. Dels kan tjänsten bidra till en förbättrad framkomlighet genom att bilisterna kan välja en annan väg vid köbildning och incidenter. Studier visar att trafikanter vill ha information om framkomligheten så tidigt som möjligt för att kunna planlägga resan. Dessutom vill de ha informationen via flera kanaler för att den skall vara trovärdig. Därför kan trafikinformation med fördel kommuniceras parallellt via omställbara vägmärken och trafikradio.

Trafiksäkerhet	•
Miljö	
Framkomlighet Tillgänglighet Trygghet	••
Kostnad	•••

Restidsinformation i realtid kan utjämna trafikbelastningen mellan trafikleder.

Storleksordningen 20-30 % av bilisterna väljer en annan väg än den normala vid budskap om större störningar på omställbar informationstavla.

5.4.2 Effekter

Information om restid har som mål att skapa bättre framkomlighet för bilister och göra trafikplaneringen för väghållaren mer effektiv. Om restider på variabla skyltar faktiskt medför ett förändrat körbeteende och därigenom ökad trafiksäkerhet, bättre framkomlighet och minskad miljöpåverkan beror på hur systemet är implementerat och på om det finns alternativa vägar vid en trafikhäändelse.

Försök och mätningar visar att mellan 20 och 30 % av bilisterna ändrar körväg som följd av budskap om en häändelse. Flera undersökningar visar att information om restid är populär hos trafikanterna även om de inte förändrar sitt beteende.

5.4.3 Aktörer

Väghållaren är ansvarig för insamlandet och presentation av restidsinformation via omställbara vägmärken. Förmedling av restidsinformation via andra kanaler kan ske genom externa aktörer som till exempel media.

5.4.4 Goda råd vid införande

Vid införande av ett system för restidsvisning bör först information gå ut till trafikanterna om vad ett restidsbudskap innebär. Erfarenheter visar att det är just restider trafikanter vill ha, inte restidsavvikelser. Det är viktigt att informationen är tillförlitlig. Implementera först systemet i begränsad skala och följ upp med trafikmätningar samt trafikanternas reaktioner innan utbyggnaden genomförs.

5.4.5 Se även

- Operatörsstyrd trafikinformation.

Goda exempel: Restidsinformation

Under oktober 2006 inleddes ett försök med att informera om restider på E4/E20 Södertäljevägen vid Bredäng (trafikplats 152). Information om uppskattade restider syntes på skyltarna varje dag mellan klockan 7.00 och 9.00 under försöksperioden. Testet gjordes för de trafikanter som kör på E4/E20 i riktning mot Stockholm. Information om restider till två av de större knutpunkterna på motorvägen visades: trafikplats Nyboda (155) samt trafikplats Norrtull vid Eugeniattunneln (164).

Efter försöksperioden gjordes en utvärdering som utmynnade i att restider från och med november 2007 visas permanent på E4 i Stockholm. Lärdomen var att systemet gav en värdefull förbättrad service till trafikanterna.

Källa: Vägverket Region Stockholm.

5.5 Information om tillfällig omledning/ vägarbete

Vid arbeten på flerfältiga vägar utsätts vägarbetarna för ständiga risker. Alltför höga hastigheter och vårdslöshet från trafikanternas sida är en viktig orsak. Resultatet är ständiga incidenter och olyckor. Därigenom finns behovet av mer effektiva och säkra metoder att leda om och dämpa hastigheter vid vägarbetsplatser.

Trafiksäkerhet	••
Miljö	
Framkomlighet Tillgänglighet Trygghet	••
Kostnad	•

5.5.1 Tillämpning

Mobila omställbara vägmärken används för att ge tydlig och korrekt utmärkning i samband med vägarbeten. Det är känt att dynamiska skyltar uppfattas bättre av trafikanter än traditionell plåtmärkning. Det är en erfarenhet som kommit av det landsomfattande försöket med variabla hastigheter.

Särskilt farliga arbetsuppgifter vid vägarbeten är öppning och stängning av dagens arbete. Traditionellt sett är det då nödvändigt med en riskfylld vistelse i vägområdet för att rigga skyltningen. Med fjärrstyrda VMS-skyltar kan detta farliga moment minimeras samtidigt som man sparar arbetstid.

Användandet av fordonsburna skyltar med rekommenderad högsta hastighet blev tillåten med den nya vägmärkesförordningen, som trädde i kraft 2007.

5.5.2 Effekter

Mobila omställbara vägmärken och skyltar kan antas ha samma effekt som motsvarande fasta. I projektet Arbeta på väg har Trafikverket studerat effekterna av olika hastighetssänkande åtgärder vid vägarbetsplatser, bland annat hastighetspåminnande skyltar som aktiveras av fordon som kommer in mot området med för hög hastighet. Den, liksom övriga testade metoder (däribland mobil trafiksäkerhetskamera), gav en sänkt medelhastighet och minskade hastighetsspridningen både före, vid och efter arbetsplatsen.

5.5.3 Aktörer

I Sverige har ett antal försök med mobila omställbara vägmärken genomförts. I dessa fall är det vägghållaren, det vill säga Trafikverket som har varit ansvarig för försöken. Eftersom det rör sig om arbetsmiljöfrågor är också fackliga parter viktiga i processen.

5.5.4 Goda råd vid införande

Vid införande av dynamisk information på omställbara skyltar vid vägarbetsplatser kan även andra åtgärder, utöver fysiska, övervägas för att dämpa hastigheten som exempelvis: Mobil Trafiksäkerhetskamera och aktiva gupp; funktionen innebär att endast de fordon som framförs med för hög hastighet påverkas av guppet.



5.5.5 Se även

- ▶ Automatisk hastighetsövervakning.
- ▶ Hastighetspåminnande Information.

Goda exempel: Information om tillfällig omledning/vägarbete

Vid ett vägbygge på E18 vid Västerås under 2007 sattes åtta mobila VMS för hastighetsreglering ut. Syftet var att kunna anpassa hastigheten för vägarbetarnas trygghet under byggtiden. Hastighetssänkningar kunde tillämpas under arbetstid, samtidigt som farten kunde tillåtas vara högre under helger och nätter då ingen verksamhet pågick. Därigenom kunde bättre trafiksäkerhet för vägarbetspersonal åstadkommas.

I ett annat Vägverksprojekt genomfördes fältstudier med dynamiskt omställbara vägmärken för vägarbetsutmärkning på E4 (mellan Uppsala och Arlanda), E18 (mellan Arninge och Rosenkälla) och väg 73 (vid Jordbro). Syftet med projektet var att under verkliga förhållanden undersöka om utmärkning av vägarbeten med omställbara vägmärken kan höja säkerheten vid vägarbetsplatser och skapa en bättre psykisk och fysisk arbetsmiljö. Försöket utvärderades genom trafikant- och vägarbetarundersökningar. Av trafikanterna ansåg 99% att utmärkningen var tydlig och lättbegriplig och 78% ansåg att utmärkningen syntes bättre än traditionell skyltning för vägarbete. 75% av vägarbetarna ansåg att den dynamiska skyltningen var bättre än traditionell skyltning.

Mobila meddelandeskyltar vid vägarbeten kan utrustas med miljövänlig och driftekonomisk elförsörjning i form av solcells- och bränslecelldrift. Jämfört med traditionell batteridrift ger denna metanolbaserade teknik längre drifttid och ökad säkerhet för fältpersonal, som då mer sällan behöver vistas i vägområdet för batteribyten. Kärnan i energisystemet är ackumulatörer som underhållsladdas av solceller och bränsleceller.

Metanolen behöver relativt sällan fyllas på och installationen klarar därmed sig själv i högre grad än i tidigare system. Sammantaget leder detta till att underhållsarbetet minskas, trafiksäkerheten förbättras samt att entreprenören spar tid.

Källor: Mobil portal, Fältförsök på E4, E18 och väg 73, Salkert et al, Vägverket Produktion, 2007. Projekt Arbete på väg (APV): delrapport för 2004-2005; Vägverket, 2006:20 Trafikverket.



5.6 Hastighetspåminnande information

Hastighetspåminnande omställbara vägmärken installeras för att lösa ett lokalt trafikproblem på en plats där traditionella fysiska åtgärder inte fungerar, är kostnadseffektiva eller ordinarie skyltanordningar inte ger önskvärd effekt.

Systemen höjer uppmärksamheten hos trafikanterna genom att de bara aktiveras och tänds upp när aktuell hastighetsbegränsning överskrids.

Detektorer (exempelvis radar) mäter hastigheten hos ankommande fordon och aktiverar skyltar som informerar fortkörare om gällande hastighetsgräns.

5.6.1 Tillämpning

En vanlig tillämpning för hastighetspåminnande system är som trafiksäkerhetshöjare på vägar som går genom mindre samhällen. I typiska fall kantas vägavsnittet av trottoarer och bebyggelse på båda sidor. Längs med vägen ligger skolor och bostadshus och det finns oreglerade övergångsställen med jämna mellanrum. Sikten kan dessutom vara skymd. Oskyddade trafikanter, såsom barn, utsätts för risker då fordonshastigheterna ligger över det lagstadgade.

Trafiksäkerhet	••
Miljö	
Framkomlighet Tillgänglighet Trygghet	••
Kostnad	•

En lösning kan då vara att sätta upp hastighetspåminnande omställbara vägmärken, dessa syns på avstånd och ger trafikanterna tid att anpassa hastigheten.

En annan tillämpning är hastighetsdämpning på vägavsnitt med exempelvis olycksdrabbade tvära kurvor och svåra siktförhållanden.

5.6.2 Effekter

Hastighetspåminnande skyltar ökar regelefterlevnaden och minskar hastigheterna exempelvis i 30-zoner vid skolor. Studier har visat att medelhastigheten minskar med 10-15 %. Intervjuundersökningar visar att många anser att trafiksäkerheten ökar och hastighetsanpassningen förbättras och att man gärna ser fler sådana system i trafiken.

5.6.3 Aktörer

Åtgärden genomförs av väghållaren, det vill säga kommuner och Trafikverket. Genomförandet kan också med fördel koordineras med lokala aktörer som skolor och polis.

5.6.4 Goda råd vid införande

Innan ett hastighetspåminnande system införs bör en probleminventering göras med trafikmätningar, inhämtning av synpunkter från allmänheten och olycksanalyser. Finns det ett verkligt eller ett upplevt trafiksäkerhetsproblem och är hastighetspåminnande skyltar en lämplig åtgärd?

Efter implementering är det lämpligt att göra nya trafikmätningar. Hade åtgärden önskad effekt? Informationskampanjer kan med fördel användas för att upplysa om systemets funktion och ändamål.

Intrimning och justering bör ske direkt efter installation för att höja trafikanternas tillit till systemet. Om skylten enbart skall vara aktiv under vissa tidsperioder som exempelvis under skoltid är det också av vikt att tidsinställningen för skylten används och att denna är korrekt. En fördel med dynamisk skyltning i förhållande till plåtskyltning är att det går att sätta den dynamiska skylten efter skolkalendern och på så vis undvika hastighetssänkning vid lov. Om åtgärden kombineras med automatisk hastighetsövervakning erhålls en ännu bättre hastighetsdämpande effekt.

5.6.5 Se även

- ▶ Varning för gång/cykel.
- ▶ Automatisk hastighetsövervakning.

Goda exempel: Hastighetspåminnande information

Under 2006 installerades hastighetspåminnande system i Björketorp, Våxtorp och Bovallstrand i Västsverige som ett led i en satsning på lokal ITS. Systemen utvärderades därefter.

Resultaten var generellt positiva och trafikanterna visade god acceptans för systemen. I Bovallstrand minskade hastighetsöverträdelsena med hela 56 % i södergående körriktning efter installation av systemet. Att engagera lokala intressenter som kommuner, Trafikverk och skolor i införandeprocessen visade sig vara en viktig faktor

för framgångsrik etablering av dessa system. I intervjuer uppgav 60% av de tillfrågade att de trodde att systemen bidrog till en högre trafiksäkerhet. 84% ansåg att skyltarna skulle vara kvar och 75% ville ha flera liknande system i trafiken.

Källa: Utvärdering lokala ITS-system, Sweco, 2007.

5.7 Varning för gång/cykel

En vanlig trafiksinal detekterar fordon som närmar sig automatiskt, medan fotgängare och cyklister som vill korsa vägen själva måste anmäla sin närvaro genom knapptryckning. Risk finns då att fotgängare och cyklister går eller cyklar på rött. Vid GC-signaler med intensiv biltrafik kan också säkerhetsproblem finnas då bilarna nästan alltid har grönt och bilisten helt enkelt missar att titta om det är rött eller grönt ljus.

Ett alternativ till traditionell signalreglering är då att införa ett system för gång/cykelvarning. Genom att utrusta gång och/eller cykelpassagen med rörelsekännande detektorer och dynamiska varningsskyltar kan en säkrare trafikplats åstadkommas. När en trafikant kommer in i detekteringszonen aktiveras skylten automatiskt. Den aktiva tiden är förbestämd och skylten släcks när tiden löpt ut.

5.7.1 Tillämpning

Vid exempelvis busshållplatser och skolor kan stundtals den korsande cykel och gångtrafiken vara intensiv. I kombination med fordonstrafik kan en ogynnsam trafiksäkerhetssituation uppkomma. Att genomföra en permanent hastighets-sänkning är inte alltid önskvärt, om syftet endast är att sänka hastigheten när gående eller cyklister befinner sig i området. För att öka säkerheten kan då en GC-varningsanläggning byggas. Genom att systemet endast har en varnande funktion uppmanas gång och cykeltrafikanterna att vara fortsatt vaksamma på fordonstrafiken.

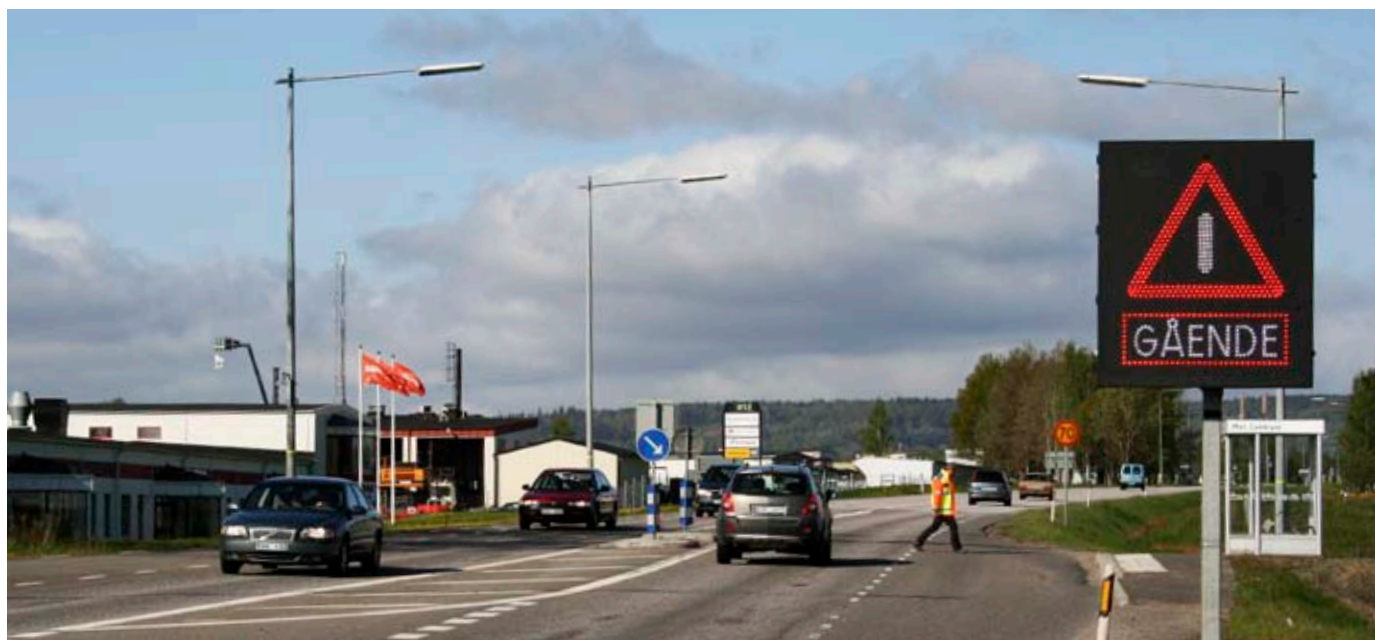
5.7.2 Effekter

Varningssystem för GC-trafikanter ger positiva effekter på trafiksäkerheten genom att signalerna endast aktiveras när passage verkligen sker. Detta underlättar samspelet mellan fotgängare och fordonstrafik. Risk för att till exempel barn glömmet att trycka för grönt ljus elimineras genom automatisk aktivering. Fördröjningen för fordonstrafiken blir marginell, men leder till ett mjukare körsätt vid övergångsställen. En förbättrad situation för gående uppstår genom att fordonstrafiken i ökad utsträckning respekterar fotgängarpassagen.

5.7.3 Aktörer

Åtgärden genomförs av väghållaren, det vill säga kommuner eller Trafikverket. Genomförandet kan också med fördel koordineras med lokala aktörer som

Trafiksäkerhet	...
Miljö	
Framkomlighet Tillgänglighet Trygghet	...
Kostnad	▪



skolor och polis. Sker införandet vid exempelvis en busshållplats kan samråd också ske med ansvarig kollektivtrafikhuvudman.

5.7.4 Goda råd vid införande

För att mjuka trafikanter skall känna sig trygga är det viktigt att varningsskylten är tillförlitlig. Därför är det viktigt att funktionaliteten för GC-varningsanläggningen kontrolleras regelbundet. Det är rimligt att sätta upp målsättningar för skyltsystemet och utföra effektstudier efter kort och lång tid. Om tänkta effekter uteblir, undersök varför och tänk igenom om förbättringar kan göras.

Risk finns alltid att systemet aktiveras oavsiktligt. Feldetektering kan ske på grund av väderförhållanden, fåglar samt att personer som inte har avsikt att passera vägen detekteras av anläggningen. Om detta sker frekvent kan trafikanterna tappa respekten för systemet.

En variant av varning vid övergångsställen är FIVÖ (Förstärkt Information vid Övergångsställen) som består av lampor monterad på befintlig skyltning vid övergångsställen. För FIVÖ saknas för närvarande ett tydligt stöd i gällande regelverk. Därför finns ett behov av att ta fram strategier och riktlinjer där införandep Praxis och råd för denna åtgärd beskrivs.

5.7.5 Se även

- ▶ Hastighetspåminnande information.

Goda exempel: GC-varning

Utanför Skövde längs med riksväg 49 (Hjovägen), mot Tibro ligger ett företag som tillverkar och säljer maskiner. I anslutning till verksamheten ligger Lichron tekniskgymnasium. Många gymnasieelever åker buss till och från skolan och hållplatsen ligger vid riksväg 49. Detta innebär att eleverna måste passera riksvägen. Hastighetsbegräns-

ningen är 70 km/h. För att uppmärksamma bilisterna på att det finns gående som passerar vägen och därmed öka trafiksäkerheten för de gående, har två VMS-skyltar installerats i anslutning till busshållplatsen. Skytlarna är utformade som varnings-skyltar för gående. Detektering sker för rörelser på hållplatsen och för rörelser på gångbanan mot gångpassagen. Parallella rörelser längs vägen detekteras inte.

En intervjuutvärdering av detta system gav överlag positiva resultat. Nästan hälften av de tillfrågade eleverna upplevde att miljön hade blivit tryggare kring gångpassagen och bilisterna svarade också i stor utsträckning att de ändrat sitt körbeteende och sänkt hastigheten förbi platsen. Detta indikerar att skylten har haft en positiv effekt. Majoriteten av trafikanterna ville att skylten skulle vara kvar på platsen.

Vid Svedmyraplan i Enskede monterades under 2007 ett system för FIVÖ (Förstärkt Information vid Övergångsställe) upp. Platsen är tidigare olycksdrabbad på grund av att gatan är bred och inbjuder till höga fordons-hastigheter.

Efter installationen av FIVÖ gjordes observationsstudier av Stockholms trafikkontor för att se hur trafiken förändrats vid övergångsstället. Slutsatser var att fotgängare känner sig styrkta av de blinkande skyltarna vid övergångsstället. Många fotgängare ser upp mot lampraden för att se att de aktiverats och kliver sedan ut på övergångsstället. Trots ett djärvare beteende har konflikterna mellan fotgängare och bilister minskat. När skyltarna tänds för att en fotgängare ska passera får de flesta fotgängare bra respons från bilisterna. De uppmärksammar skyltarna och släpper fram de gående i högre grad än tidigare. Slutligen konstateras att övergångsstället syns på längre avstånd än tidigare.

VTI (VTI notat 16-2010) har också utvärderat FIVÖ, i detta fall i södra och mellersta Sverige. I linje med vad som framkommit i övriga studier, så ger systemen ökad upplevd trygghet för mjuka trafikanter samt viss påverkan på fordons-hastigheterna. Det finns dock synpunkter vad gäller synbarheten, det framkommer av intervjuade respondenter att använda blinkljus med fördel kan förstärkas och förbättras.

Källor: Utvärdering lokala ITS-system, Sweco, 2007. Trafikkonfliktstudie Enskedevägen, övergångsställe mellan Svedmyraplan och Herrhagsvägen, Trafikkontoret Stockholms stad, 2007. VTI notat 16-2010.

5.8 Varning för spökbilist

Bilister som kör ut på motorvägen mot färdriktningen, så kallade spökbilister, är ett allvarligt problem. En felkörning av detta slag kan få svåra konsekvenser eftersom resultatet kan bli frontalkollisioner med dödlig utgång. Genomslaget i media blir ofta stort för denna typ av olyckor på grund av de svåra följderna.

Totalt sett är ändå olyckor relaterade till körning i fel körriktning få jämfört med andra typer av olyckor. En undersökning gjord av det danska Vejdirektoratet visade att under en halv procent av olyckorna berodde på körning i fel körriktning.

Traditionella säkerhetshöjande åtgärder mot körning i fel körriktning omfattar bättre skyltning, vägutmärkning och separering av körfält. Dessa typer av åtgärder kan försvåra felkörningen, men uppmärksammar inte mötande trafik på att en bilist är på väg i motsatt färdriktning. I dessa sammanhang kan ITS vara ett verkningsfullt redskap för att minska olycksrisken.

Trafiksäkerhet	...
Miljö	
Framkomlighet Tillgänglighet Trygghet	•
Kostnad	•



5.8.1 Tillämpning

På kontinenten är spökbilister ett känt begrepp. Danska vägverket konstaterar att problemet ökar och även i Sverige har problemet uppmärksammats. Något av det allvarligaste som kan hända är att förare kommer in på motorvägen via en avfartsväg och därmed hamnar i fel färdriktning. Detta är vad svenska och danska varningssystem för spökbilist avser att förhindra.

Ett fullt utbyggt system mot spökbilister kan omfatta följande delar:

- ▶ Ett detekteringssystem som registrerar körning i fel körriktning.
- ▶ Information till föraren av spökbilen kan ske med exempelvis lysdioder i vägbanan och eventuellt annan skyltning och ljudsignaler.
- ▶ Information till andra bilister förutsätter i regel att det finns en alarmfunktion kopplat till detekteringen som larmar trafikledningscentralen (TLC). Där kan information sändas vidare till polis och SOS-alarm. Trafikinformation kan där också distribueras via RDS/TMC och radio.
- ▶ Slutligen kan systemet innehålla bommar för avstängning eller öppning av avkörningsvägar.

5.8.2 Effekter

Erfarenheterna i Sverige är begränsade av denna typ av system. Det första systemet har uppförts i Varberg. I Danmark är flera olika system införda eller är under införande. Även där är erfarenheterna begränsade.

Orsaken är att olyckstypen är relativt ovanlig. Av det skälet kommer det ta tid att samla erfarenheter kring systemet. Det står dock klart att för varje allvarlig olycka som systemet kan förhindra så besparas samhället avsevärda kostnader.



5.8.3 Aktörer

Det är väghållaren, det vill säga Trafikverket eller kommuner som ansvarar för införandet av åtgärden.

5.8.4 Goda råd vid införande

Det är viktigt att vägsystemet är så självförklarande som möjligt. Olyckor kan uppkomma på grund av otydligheter i skyltning och vägmarkering. På sträckor som är särskilt utsatta för spökbilism är det viktigt att vägens geometri tydliggör vägens funktion. Detta gäller särskilt vid motorvägsramper och anslutningar till motorvägar.

Förebyggande informationsåtgärder kan ge råd om hur man som trafikant skall agera om man möter en spökbilist. I en kritisk situation är sekunderna dyrbara och ett snabbt agerande kan vara skillnaden mellan liv och död.

5.8.5 Se även

- ▶ Motorvägsreglering.
- ▶ Tunnelövervakning och -styrning.

Goda exempel: Varning för spökbilist

I Gunnestorp vid Varberg finns landets första anläggning som varnar fordonsförare för att köra mot trafiken på motorvägen. Anledningen till etableringen är att detta är en plats med uppfattad problematik kring spökbilister. Under ett år har här tre bilister kört i fel färdriktning varav en omkommit.

Systemet är uppbyggt kring detektorer på en 7 meter hög mast som känner av när ett fordon är på väg i fel körriktning. Blinkande gula varningslampor aktiveras då längre fram på vägen och varnar då bilisten. Budskapet förstärks dessutom ytterligare genom att varnande körpaneljus är nedfrästa i vägbanan. Redan en kort tid efter det att systemet etablerats så videofilmades den första spökbilisten som uppmärksammade varningen och vände om.

Vid Öresundsbroförbindelsen finns också en möjlighet att hantera spökbilister via bronns trafikstyrnings- och kontrollsystem. Här har man under flera år arbetat med frågan om bilister som backar eller som vänder och kör mot färdriktningen. När förbindelsen öppnades ingick inte faran för spökbilister i den riskbedömning som hela tiden görs som en aktiv del i säkerhetsarbetet. När spökbilister identifierades som ett problem gjordes först insatser för att förbättra skyltningen. Samtidigt fokuserades det löpande säkerhetsarbetet på att minska risken för denna typ av händelser. Under

2007 inträffade 68 incidenter med spökbilister eller backande bilar i tunneldelen av förbindelsen.

Om en spökförare identifieras på bron eller i tunneln kan trafikcentret på Lernacken vidta flera åtgärder: hastigheter kan sänkas, körfält kan stängas och polisen, samt om nödvändigt, räddningstjänsten kan underrättas. Sändningarna på Radio Malmöhus, DR P3 och DR P4 bryts och varningar går ut till trafikanterna.

Tekniskt sett är Öresundsbroförbindelsen utrustad med ett säkerhetssystem som omfattar övervakningskameror, dynamiska skyltar, bomanläggningar samt hastighetsbegränsning i tunneldelen. Generellt så finns ofta möjligheten att detektera spökbilister som standardfunktion i system för tunnelövervakning och styrning. Detta är särskilt viktigt med tanke på konsekvenserna av en trafikolycka i en tunnel, exempelvis i form av allvarliga brandrisker och trafikstörningar.

Källor: Trafikverket. Öresundsbron.

Trafiksäkerhet	.
Miljö	.
Framkomlighet Tillgänglighet Trygghet	..
Kostnad	...

5.9 Dynamisk parkeringsinformation

Bilister som kör runt och letar efter parkeringsplatser kan bidra till att trafiksäkerheten försämras. Jakten på parkeringsplatser kan leda till trafikstockningar, köer samt frustration och minskad uppmärksamhet hos bilisterna.

Uppgifter om hur stor del av trafiken i storstäderna som består av trafik som söker efter parkeringsplatser varierar mellan 10 och 40 %.

Bättre information om olika parkeringsmöjligheter leder till en förenklad trafiksituation för trafikanter som söker parkeringsplats. Effekterna blir minskad söktrafik, mindre köer vid parkeringsanläggningar samt att parkeringsanläggningarna kan användas effektivare. Mindre söktrafik leder till mindre utsläpp och har en direkt positiv effekt på luftkvaliteten.

System för dynamisk parkeringsinformation är uppbyggt på så sätt att det känner av hur många bilar som passerar parkeringarnas in- och utfarter via detektorer. Informationen om in- och utpasserande bilar sänds sedan vidare till ett centralt system för bearbetning. Därifrån skickas uppgifterna tillbaka till dynamiska skyltar som visar hur många lediga platser som finns kvar eller om parkeringsplatsen är fullbelagd.

5.9.1 Tillämpning

Systemet är till för att visa bilister var det finns lediga parkeringar i staden och hjälpa dem att hitta dessa. Syftet är att minska söktrafiken och att göra trafiksituationen enklare för trafikanter som besöker centrum. Därutöver kan systemet användas för att förbättra tillgängligheten till stadskärnan och på så sätt öka stadens attraktivitet.

5.9.2 Effekter

Dynamisk parkeringsinformation kan leda till färre kantstensparkeringar, högre trafiksäkerhet och förbättrad miljö. Systemet gör att långväga bilister känner sig mer välkomna i staden. En annan effekt är att systemet genom sin förmåga att generera parkeringsstatistik alstrar data som är till nytta i den lokala trafikplaneringsprocessen.

5.9.3 Aktörer

I beslutsskedet är det viktigt att fånga alla intressenter som är beroende av eller har ett inflytande över hur ett system kan utformas och införas. Sådana intressenter kan vara parkeringsoperatörer, politiker, väghållare, kommunen, ägare av parkeringsanläggningar, det lokala näringslivet och miljöintressegrupper.

5.9.4 Goda råd vid införande

Vid införande bör det etableras en tydlig målbild om vad som uppnås med systemet. Målbilden bör bygga på erfarenheter från införandet av liknande system på andra håll. I startskedet av ett projektgenomförande bör ansvariga aktörer genomföra omvärldsbevakning, till exempel genom studieresor till andra städer. På så sätt skapas en bild och vision av hur systemet skall utformas och vad som skall åstadkommas.

Det är viktigt att ha en projektorganisation för genomförandet där representanter för alla parter kan följa projektet från idé till implementering och där de har inflytande över införandeprocessen.

Drift och underhåll bör planeras och budgeteras redan i ett tidigt skede. Dessutom bör systemet byggas flexibelt så att om och utbyggnad kan ske i en senare fas. Efter en tids drift är det lämpligt att utvärdera och undersöka tillförlitligheten i systemet. Därigenom ges värdefull återkoppling till driftansvariga. System för dynamisk parkeringsinformation kan även utvecklas till att omfatta andra medier som Internet, där information om platstillgång och lämpliga parkeringsplatser kan distribueras.

5.9.5 Se även

- Pendelparkering med information.

Goda exempel: Dynamisk parkeringsinformation

Parkeringsledningssystemet P-Evenemang i Göteborg togs i drift 2005. Systemet ger vägvisning till större parkeringsanläggningar för bilburna besökare vid evenemang i centrala delar av staden. Syftet är att minska söktrafiken och få en bättre miljö i innerstaden. Redan på infartslederna informeras bilisterna om evenemang i staden på omställbara skyltar. När trafikanterna kommit in i staden möts de av dynamiska parkeringsskyltar för vägvisning till lämplig parkeringsplats. Skyltarna visar antal lediga platser och om parkeringsplatsen är inomhus eller utomhus. Tanken är att man skall bli hänvisad till en annan parkeringsanläggning om det är fullt. Systemet bidrar till en ökad service till trafikanterna och gör att befintliga parkeringar kan utnyttjas effektivare.

Ett annat syfte med systemet är att öka stadens attraktivitet som evenemangsstad och ge evenemangsägarna möjlighet att profilera och marknadsföra området och sina arrangemang. De stora evenemangen i Göteborg skall vara en tillgång för staden



samtidigt som trafiken i anslutning till dessa skall fungera så smidigt som möjligt. Kommunen för även ut trafikrelaterad evenemangsinformation på webbsidan Evenemangstrafiken.nu.

Intervjuer från utvärdering av systemet visar att såväl evenemangsarrangörer, parkeringsbolag samt Trafikverket och Trafikkontoret är nöjda med systemet. Detta tack vare att söktrafiken har kunnat minskas och att besökare kommer till rätt anläggning och lämplig parkering inom aktuellt område och i rätt tid.

En trafikantundersökning visar att den långväga biltrafik som kommer till staden i samband med evenemang är hjälpta av parkeringsinformationen. Nio av tio bilister tycker skyltarna är bra. De som bor i Göteborg och i kranskommunerna uppskattar i medeltal att de sparat 15 minuter tack vare skyltarna. För de som bor i övriga regionen och längre bort är motsvarande siffra 19 minuter.

Källa: Utvärdering P-evenemang, Vägverket Region Väst och Trafikkontoret Göteborg, 2008.

Trafiksäkerhet	
Miljö	•
Framkomlighet Tillgänglighet Trygghet	••
Kostnad	••

5.10 Pendelparkering med information

Bilpendlingen har ökat under senare år och vi reser längre och mer frekvent. En effekt av detta är köer och ogynnsamma miljöeffekter. Åtgärder som syftar till att underlätta kollektivt resande och samåkning kan minska dessa problem. Kollektiva transporter kan förflytta människor med större utrymmes- och energieffektivitet. Med pendelparkering med information eller så kallade Park and Ride-anläggningar, som de kallas internationellt, kan bilens rörelsefrihet kombineras med kollektivtrafikens kostnadseffektivitet och miljövänlighet.

Pendelparkering med information är inte vanligt i Sverige, men används frekvent utomlands för att bland annat ge information om lediga parkeringsplatser eller nästa tågavgång. Dynamisk skyltning som visar antalet lediga parkeringsplatser kan också användas för att leda bilister mellan olika närliggande parkeringsplatser eller som ledning inom en stor, sektionerad parkeringsplats.

5.10.1 Tillämpning

Systemet underlättar för en bilburen trafikant att parkera sin bil och fortsätta sin resa med buss eller tåg. Bilisten informeras via dynamisk information på skyltar om aktuell trafiksituation och restider med olika transportmedel och ges på så sätt möjlighet att själv välja det bästa alternativet.

Mängden biltrafik minskar och vid stort genomslag kan trafiksituationen påverkas positivt, exempelvis genom att behovet av parkeringsplatser i centrum minskar.

5.10.2 Effekter

Erfarenheter från flera brittiska städer visar att användarna uppskattar systemet, hälften av dem använder möjligheten minst en gång i veckan.

Ett system i Fröttmaning, München reducerade biltrafiken på aktuell infartsled med 2 %, vilket innebär 1 000 ton mindre koldioxidutsläpp per år. Dessutom spar användarna tid. Restiden blir 30 % kortare för systemets brukare.

En studie av effekterna av trafikantinformation i Helsingfors uppskattar att den samhällsekonomiska nyttan av att trafikanter byter färdmedel från bil till kollektivtrafik kommer att öka. Den uppskattas vara 2 500 euro per timme år 2025.

5.10.3 Aktörer

Införandet av pendelparkeringar och tillhörande dynamiska informationssystem är väghållarens ansvar i samarbete med kollektivtrafikhuvudmän och kommuner.

5.10.4 Goda råd vid införande

En grundförutsättning för systemet är att det finns en parkeringsplats där bilisten kan parkera sin bil vid bytet av transportslag. De kollektiva transporterna måste också vara skilda från biltransporterna såtillvida att de antingen har ett separat körfält eller annan rutt, annars kommer kollektivtrafiken hamna i samma problem som biltrafiken. Bästa exemplet på lyckat utförande av pendelparkeringar är där sträckningen för tågtrafik och biltrafik löper parallellt, där turtätheten är hög under rusningstrafik samt där tåget har en konkurrenskraftig restid jämfört med bilen.

Placering av informationsskylt är väsentlig för systemets effekt. En annan åtgärd som kan stimulera nyttjande av tjänsten är om betalning och kostnad för parkering kopplas till färdbevis i kollektivtrafiken.

5.10.5 Se även

- Dynamisk parkeringsinformation.

Goda exempel: Pendelparkering med information

Under våren 2010 pågick ett fältförsök i Sickla Köp kvarter, där en ny lösning kallad smart infartsparkering testades och utvärderades. Bilister i Nacka och Värmdö erbjöds möjlighet att bli testförare i försöket och fick tillgång till en mobiltelefon-tjänst med trafikinformation från SL, förbokningsmöjlighet av parkeringsplats samt kommersiella tjänsteerbjudanden.

Förhoppningen var att göra infartsparkeringens vardag smidigare och underlätta för de bilister som vill kombinera sin bilresa med en SL-resa och samtidigt passa på att utföra en del av vardagssysslorna.

Införandet till parkeringsplatserna kopplades ihop med biljetten till SL-trafiken. Och med att SL inför färdbevis laddade på smarta kort underlättas en sådan lösning. När bokning av parkeringsplatsen görs via mobilen, eller datorn, kan en utsedd parkeringsplats förbokas. På så vis är det möjligt att reservera en parkeringsplats med laddmöjligheter för elbilar.





Resultat av utvärderingen visade att andelen vanebilister halverades. Ungefär en fjärdedel av testförarna uppgav att de ändrade sina köpvanor mycket eller delvis och nio av tio av testförarna vill att smart infartsparkering ska införas.

Satsningen var ett samarbete mellan SL, Trafikverket, kommunen samt kommersiella aktörer.

Källa: www.smartinfart.se. PM workshop 21/10/10, Samverkan för effektivt transportsystem i Stockholmsregionen, Regionplanekontoret Stockholm.

Trafiksäkerhet	.
Miljö	
Framkomlighet Tillgänglighet Trygghet	...
Kostnad	...

Realtidsinformation om när "nästa buss kommer" är ytterst uppskattad och gör att den upplevda väntetiden reduceras.

5.11 Realtidsinformation om kollektivtrafik

Realtidsinformation innebär att aktuell information om kollektivtrafiken förmedlas till resenärerna via bildskärmar i anslutning till hållplatsen. Informationen kan 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 de kör. Systemen ska också kunna göra prognoser för när respektive fordon beräknas avgå från hållplatser samt se till att informationen kommer ut till resenärerna.

Bättre kollektivtrafikinformation är även ett av medlen för att stärka kollektivtrafikens konkurrenskraft. I och med detta samverkar åtgärden med andra åtgärder som bidrar till ett förbättrat kollektivtrafikutbud, vilket till exempel kan innebära linjeomläggningar eller förändrade biljettpriser.

5.11.1 Tillämpning

I anslutning till hållplatser och inom terminalområden förmedlas information till resenärerna via skyltar, monitorer, dynamiska tavlor eller via högtalare.

Information ges om nästa avgång för olika linjer och om störningar som har inträffat. Detta leder till att resenären vet vad som händer, får råd om alternativa möjligheter och därmed kan planera om sin resa eller utnyttja väntetiden till något annat.

Automatiska utrop är en åtgärd som ökar tillgängligheten och kvaliteten i resandet för funktionshindrade i kollektivtrafiken. Det ligger i linje med de riktlinjer för handikappolitiken som Riksdagen antagit.

Redan för 15 år sedan provades realtidsinformation om nästa buss via mobiltelefoner; nu förväntar sig trafikanterna självklart tillgång till sådan information.

5.11.2 Effekter

Resenären upplever att trafiken fungerar bättre, eftersom informationen ger resenären möjlighet att agera efter rådande trafiksituation. Under väntetiden kan man till exempel utträta ett ärende vilket gör att väntan på kollektivtrafiktransportmedlet känns kortare. Undersökningar visar att väntetiden upplevs som tre gånger så kort om man i förväg får reda på beräknad avgångstid.

När större störningar inträffar får resenärerna reda på vad som har hänt, vilka konsekvenser detta innebär för trafiken samt när trafiken beräknas fungera igen. Genom att kollektivtrafiken upplevs pålitligare, kan detta locka fler resenärer och därmed bidra till ett hållbart resande.

5.11.3 Aktörer

Kollektivtrafikhållplatser är ofta belägna på kommunal mark. Därför är kommunen en viktig aktör vid tjänstens införande. Därutöver är även kollektivtrafikhuvudmän och trafikföretag involverade vid införandet.

5.11.4 Goda råd vid införande

Det är viktigt att resenären kan lita på informationen som presenteras. Tilliten till systemet avgörs av kvaliteten på realtidsinformationen. Det är också viktigt att realtidsdata utformas på ett pedagogiskt och tydligt sätt. Resenären måste kunna förstå och känna igen informationen, annars finns risken för missförstånd.

5.11.5 Se även

- Kollektivtrafikprioritering.

Goda exempel: Realtidsinformation om kollektivtrafik

I Göteborgsregionen har Västtrafik på bred front infört realtidsinformation på hållplatser och i större terminaler. I Göteborg förmedlas informationen ut till skyltar och monitörer via "KomFram-systemet". Satsningen på utbyggd realtidsinformation har särskilt prioriterats på större hållplatser med många påstigande.

I en brukarundersökning gjord av Västtrafik uppgav nio av tio resenärer att de ofta eller alltid tittade på realtidsvisningen. Nio av tio tyckte att tidsuppskattningen stämde. Sammanfattningsvis var resenärerna nöjda med informationen och de saknade inte ytterligare upplysningar.

Källor: Realtidsinformation för ökad verksamhetsnytta, Tfk Rapport, 2009:1. Västtrafik.



6

Styra och leda trafik

- ▶ Hur kan trafiken ledas med hjälp av signalstyrning?
- ▶ Vad innebär införande av omställbara vägmärken?
- ▶ Vilka effekter ger åtgärder för trafikstyrning?

Inom kategorin ”Styra och leda trafik” finns följande ITS-åtgärder:

- ▶ Trafiksignalstyrning.
- ▶ Drift och underhåll av trafiksignaler.
- ▶ Kollektivtrafikkprioritering i trafiksignaler.
- ▶ Påfartsreglering.
- ▶ Variabla hastigheter (väder- och trafikstyrd).
- ▶ Reversibla körfält.
- ▶ Motorvägsreglering.
- ▶ Vägrensstyrning.
- ▶ Brukaravgifter/trängselskatt i tätort.

6.1 Trafiksignalstyrning

Med rätt placering är trafiksignaler effektiva för att förbättra trafiksäkerheten, framkomligheten och miljön. Trots att många av landets signalreglerade korsningar byggs om till cirkulationsplatser, så återstår och tillkommer trafiksignaler i även framtiden.

Trafiksignalstyrningen kan antingen vara **oberoende**, där varje korsnings signalanläggning arbetar helt självständigt, eller **samordnad**, där trafiksignalerna i flera korsningar synkroniseras. Syftet är att reducera den totala fördröjningen och antalet stopp i området som omfattas av samordningen. Ungefär 1 000 av Sveriges trafiksignaler ingår i samordnade system och de finns framförallt i stadsmiljö.

6.1.1 Tillämpning

Trafiksignaler införs när trafiken blir för stor för att den skall kunna reglera sig själv på ett bra sätt och är speciellt lämpliga i korsningar där den ena vägen har betydligt mer trafik än den andra. Konfliktpunkter där biltrafiken gör det svårt för cyklister och gående att korsa körbanan kan också signalregleras. Signaler används även där man vill prioritera någon fordonskategori, exempelvis bussar eller uttryckningsfordon, eller där man på annat sätt önskar styra trafiken.

Trafiksignaler har stor betydelse för funktionshindre trafikanter, och då speciellt för synskadades säkerhet och trygghet. Trafiksignaler kräver dessutom mindre utrymme i gaturummet än cirkulationsplatser, därför är ofta signalen den tillämplade regleringsformen i stadsmiljöer.

Trafiksäkerhet	••
Miljö	••
Framkomlighet Tillgänglighet Trygghet	•••
Kostnad	••

Lastbilsprioritering i trafiksignaler kan nästan helt ta bort tunga fordons rödljuskörning.



6.1.2 Effekter

Oberoende trafiksignaler fungerar ofta smidigt och effektivt eftersom de inte behöver ta hänsyn till trafiksituationen i andra korsningar. Vid en installation av trafiksignaler på lämpligt ställe förbättras trafiksäkerheten så att antalet olyckor i fyrvägs korsningar minskar med cirka 30 %. För trevägs korsningar uppgår olycksreduktionen till cirka 15 %.

Samordnade trafiksignaler, där ett system av signaler skapar framkomlighet i ett huvudstråk, kan utgöra en större trafikteknisk utmaning att utforma på ett lämpligt sätt för underordnade trafikströmmar. Viktigt är alltid en god trafikteknisk tillsyn samt regelbundet underhåll. Även små förbättringar av trafiksignalernas effektivitet ger stora samhällsekonomiska vinster genom minskade tids-, trafiksäkerhets- och fordonskostnader. Modern trafiksignalstyrning kan i samordnade system spara stora kostnader åt samhället i form av kortare restider, mindre köer, färre stopp och därmed mindre utsläpp samt minskat antal olyckor. Med förbättrad samordning kan fördröjningstiderna minskas med 10–20 % eller mer beroende på hur effektiv den befintliga samordningen är.

I hårt belastade korsningar kan intressekonflikter uppstå mellan trafikantgrupper. Införande av trafiksignaler kan då öka tillgängligheten för vissa trafikantgrupper som kollektivtrafik eller fotgängare. Trafiksignaler kan också ha stor lokal inverkan på miljön. Miljöeffekterna av signaler är relaterade till framkomlighetsaspekten; färre stopp vid röd signal ger lägre fordonsemissioner.

6.1.3 Aktörer

Ansvaret för genomförande ligger hos väghållaren, det vill säga aktuell kommun eller Trafikverket. I vissa situationer kan samverkan krävas, till exempel då en signalreglerad korsning påverkar både kommunens och Trafikverkets vägar.

6.1.4 Goda råd vid införande

Det är betydelsefullt att genomföra en noggrann leveransbesiktning vid driftsättning av en trafiksignal. Detta är särskilt viktigt eftersom trafiksignalen är en säkerhetsanläggning – anläggningens funktion har en direkt inverkan på trafiksäkerheten.

Drift och underhåll är mycket viktiga för att trafiksignalens positiva effekter skall uppnås (detta behandlas i avsnittet drift och underhåll av trafiksignaler).

6.1.5 Se även

- ▶ Kollektivtrafikiprioritering.
- ▶ Drift och underhåll av trafiksignaler.

Goda exempel: Trafiksignalstyrning

Att förbättra styrningen i samordnade trafiksignaler kan generera stor samhällsekonomisk nytta. I korthet går detta ut på att få trafiksignalerna att på ett mera följsamt sätt anpassa sig till det aktuella trafikflödet än tidigare. Detta minskar köer och antalet stoppade fordon.

Ett sådant exempel är projektet MATSIS (Minskade CO₂-utsläpp genom Adaptiva Trafiksignaler I Stockholm) som genomfördes mellan 2004 och 2008. Förbättringar i sex samordnade signalkedjor har fullbordades under perioden. Störst nytta har åtgärderna haft på Valhallavägen, där 850 ton koldioxid har kunnat sparas in per år enligt beräkningar. Stora mängder tung trafik från hamnarna slipper nu vänta lika länge vid rödljus som tidigare på den centrala gatan.

Totalt visar datorsimuleringar som genomförts i projektet att utsläppen har kunnat reduceras med 2900 ton koldioxid per år, motsvarande 7%, tack vare förbättrad styrning. Dessutom minskar fördröjningar i signalerna med 19%. Totalt är den samhällsekonomiska nyttan uppskattad till 118 miljoner per år.

Källa: MATSIS – Minskade CO₂-utsläpp genom Adaptiva TrafikSignaler I Stockholm, Movea, 2008.

6.2 Drift och underhåll av trafiksignaler

Vid förvaltning av trafiksignalanläggningar måste tillräckliga resurser avsättas för drift och underhåll. Av ekonomiska skäl finns alltid ett incitament att effektivisera och rationalisera driften och underhållet. Trafiksignalens goda effekter är dock beroende av att dessa frågor ägnas tillräcklig uppmärksamhet.

Kontinuerliga driftåtgärder och systematiskt underhåll är viktigt eftersom bristande underhåll leder till fördröjningar, fordonskostnader, ökat antal olyckor och ökade avgasutsläpp. Små, billiga insatser kan medföra stora samhällsekonomiska vinster. Det gäller såväl oberoende som samordnade trafiksignaler.

6.2.1 Tillämpning

Driftåtgärder för trafiksignaler delas in i förebyggande, felavhjälpande och trafiktekniskt underhåll.

Förebyggande underhåll omfattar åtgärdande av stolpar och signalhus med defekter, rengöring av linser, justering av akustiska signaler, kontroll av detektorernas och knapparnas funktion, åtgärdande av detektorslingor som inte ligger väl skyddade med mera.

Felavhjälpande driftåtgärder omfattar åtgärdande av trasiga detektorer, påkörda stolpar, trasig elektronik och kabelfel.

Trafikteknisk tillsyn innebär att man ser till att signalanläggningens programmering och funktion successivt anpassas så att den fungerar effektivt och säkert även om de yttre förhållandena ändras. Sådant som kan ändras genom åren är trafikmängder, trafikreglering, lagar och tekniska förutsättningar för signalreglering.

Trafiksäkerhet	••
Miljö	••
Framkomlighet Tillgänglighet Trygghet	•••
Kostnad	•

Trimning av trafiksignaler är oslagbart lönsamt; den skapar ordning och reda i trafiken.

6.2.2 Effekter

Förebyggande och felavhjälpande underhåll är särskilt viktigt för exempelvis funktionshinder tillgänglighet, då de är beroende av att tryckknappar och lyktor fungerar. Det är också av vikt för trafiksäkerheten. Om en trafiksignal går i gulblink under lågtrafik beräknas antalet personskadeolyckor öka med ca 50 %.

För näringslivets resor och transporter är väl fungerande anläggningar viktigt för att minska köer och därmed kostnader.

När det gäller effekterna av att förbättra signalstyrningen i samhällsekonomiska termer, dominerar framkomlighetsaspekten. Tids- och fordonskostnaderna för fördröjningarna i en normal, svensk samordnad trafiksignal är ungefär fyra miljoner kronor per år. Till det skall läggas minskade kostnader för trafikolyckor och miljöpåverkan som tillsammans är ungefär hälften så stora.

Små, billiga insatser ger stora samhällsekonomiska vinster. Normalt är återbetalningstiden på drift- och underhållsåtgärder för trafiksignaler kort, ofta under ett år. Att laga en trasig detektor kan återbetala sig på en dag, baserat på studier av ett antal korsningar i Stockholm (Vinst 2,5 Mkr/år; kostnad 7 000 kr). Även om många korsningar är mindre, är åtgärden synnerligen lönsam. Att ändra en dålig tidssättning i en korsning kan ha en återbetalningstid på ungefär en månad (Vinst 0,5–1 Mkr/år; kostnad: 50 000 kr), baserat på minskade fördröjningar på 10–20 %.

Eftersom trafikförhållandena förändras kontinuerligt räknar man med att trafiksignalens programmering förlorar 1–5 % per år i effektivitet, det betyder att det är lönsamt även med relativt frekvent trafiktekniskt underhåll.

6.2.3 Aktörer

Ansvar för genomförandet av underhåll ligger hos väghållaren, det vill säga aktuell kommun eller Trafikverket.

6.2.4 Goda råd vid införande

Drift och underhåll av trafiksignaler kan ägnas större uppmärksamhet med tanke på den goda samhällsekonomiska lönsamheten i att genomföra åtgärderna.

6.2.5 Se även

- ▶ Trafiksignalstyrning.
- ▶ Kollektivtrafikprioritering.

Goda exempel: Drift och underhåll av trafiksignaler

En rapport från 2008 utgiven av dåvarande Vägverket ger exempel på vilka samhällskostnader som förorsakas av dåligt underhållna signaler. Rapporten uppskattar att runt 1000 av landets trafiksignalanläggningar har detektorfel som kostar 2,3 miljarder per år i form av restidsförluster, bränsle och emissioner.

I kontrast till detta står Helsingborg som en stad som regelbundet underhåller sina trafiksignaler, genom att staden genomför regelbundna trafiktekniska översyner av

Sverige är en av världens ledande nationer när det gäller oberoende trafiksignaler. Men mycket kan fortfarande förbättras.



anläggningarna. Signalerna går igenom och programmeringen trimmas så att trafiken flyter bättre. I detta arbete ingår också att väga in olycksstatistik för korsningarna i syfte att förbättra trafiksäkerheten.

Källor: Bättre signalfunktion vid detektorfel och tryckknappsfel, Vägverket, 2008:19. Helsingborgs stad.

6.3 Kollektivtrafikprioritering i trafiksignaler

En fungerande och effektiv kollektivtrafik är mycket viktig, såväl i städerna som utanför. För att inte fler fordon än trafiksystemet klarar av att hantera skall komma in i stadskärnorna är det väsentligt att kollektivtrafiken förmår folk att lämna bilen och istället åka kollektivt. För att uppnå detta kan man underlätta för kollektivtrafiken att ta sig fram snabbare. Ett av verktygen för att uppnå detta är att ge fordonsprioritering i trafiksignalerna för kollektivtrafik.

Prioritering av kollektivtrafik understöds av realtidssystem med bussdatorer, radiokommunikation, trafikantinformation och trafikledning. Om dessa system existerar i en kollektivtrafikflotta så finns det ofta goda förutsättningar att kunna införa prioritering till rimliga kostnader.

Själva bussprioriteringens del av kollektivtrafiksystemet är liten, men ställer höga krav på snabbhet, precision och tillförlitlighet i detekterings- och radio-kommunikationssystemen.

Trafiksäkerhet	
Miljö	•
Framkomlighet Tillgänglighet Trygghet	••
Kostnad	••

Bussprioritering ger upp till 15% reduktion av bussrestid i innerstadsmiljö.



Prioritering av kollektivtrafik i trafiksignaler visar sig mycket lönsamt i alla utvärderingar; framkomligheten blir dessutom oftast bättre för annan trafik.

6.3.1 Tillämpning

Kollektivtrafikens attraktivitet beror bland annat på regelbundenhet, tidtabells-hållning och körtider. Genom prioritering av kollektivtrafik i signalreglerade korsningar kan effektiviteten och därmed också attraktiviteten för kollektiva färdmedel höjas. Traditionellt är väntetiden vid trafiksignaler för bussar inte försumbar – bussar får köa vid signaler på samma sätt som övriga fordon. Men med modern trafiksignalteknik är det möjligt att påverka den kollektiva trafikens framkomlighet i såväl oberoende som samordnat styrda korsningar.

Där det inte är möjligt att bygga om gatumiljön för att gynna kollektivtrafiken, till exempel med bussgator, kan kollektivtrafikprioritering vara en lämplig åtgärd. En bussignal med prioriteringsfunktion kan också lösa framkomlighetsproblem vid korsningar där bussen kommer från en sidogata och huvudgatan är hårt trafikbelastad.

Med samma utrustning som finns i kollektivtrafikfordon är det också möjligt att prioritera andra fordonskategorier såsom utryckningsfordon eller nyttofordon, vilket görs eller är under införande på flera håll i Sverige.

6.3.2 Effekter

Den huvudskaliga effekten av kollektivtrafikprioritering är att bussar och spårvagnar kommer fram snabbare och att antalet stopp minskar. Spridningen i körtid blir också mindre, vilket leder till att regulariteten förbättras. Busstrafiken gynnas i förhållande till biltrafiken. Eftersom en buss i medeltal har 10–20 personer ombord, medan en bil ofta bara har en person ombord, är detta positivt ur flera aspekter.

Europeiska utvärderingar visar på restidsvinster på 5–15 % för busstrafik med prioritering i trafiksignaler. Upp till 40 % kortare fördröjning i trafiksignaler för bussarna kan i bästa fall uppnås. Vid frekvent och kraftig prioritering kan bilarnas framkomlighet påverkas negativt. Också framkomligheten för mjuka trafikanter kan påverkas negativt, om inte hänsyn tas till dessa vid projekteringen av systemet.

Prioritering av kollektivtrafikfordon kan också användas till att klara av samma servicenivå med färre fordon, tack vare den effektivisering som sker när fordonen hålls rullande i högre grad.

6.3.3 Aktörer

Normalt ansvarar väghållaren för trafiksignalerna och vägsidesutrustningen, medan kollektivtrafikhuvudmän och trafikföretagen ansvarar för fordonssystemen.

6.3.4 Goda råd vid införande

Erfarenheter visar att det kan vara svårt att vidmakthålla funktionen i prioriteringssystem. Detta beror på systemens komplexitet med samverkan mellan detekteringssystem, fordonsdatorer, vägsidesenheter och trafiksignaler. Denna komplexitet medför att det ställs särskilda krav på övervakning, drift och fel-avhjälpning. Redan vid planering av införandet av systemet bör därför rutiner

för detta etableras av väghållare, trafikhuvudmän och driftentreprenörer. Inblandade organisationer och personal måste motiveras och gränsdragningsfrågorna måste klaras ut så att man vet vem som skall ansvara för vad.

Särskild fokus bör också läggas vid intrimningen av systemet med hänsyn till frågor som radiotäckning, väntetider och köer för övrig trafik och anpassning av detekteringsavstånd.

6.3.5 Se även

- Trafiksignalstyrning.

Goda exempel: Kollektivtrafikprioritering

Linköping är ett exempel på en medelstor stad med bra fungerande bussprioritering. I 70 trafiksignaler ges bussar företräde framför övrig trafik. I dagsläget prioriteras stadsbussar, men utbyggnad pågår för att även omfatta vissa regionalbussar. För att säkerställa kvaliteten i systemet har kommunen ett löpande schema för funktionskontroll av vägsidesutrustningen.

Jönköping införde bussprioritering 1996 och systemet har med tiden byggts ut. Itätorten prioriteras bussar i 13 signaler. Också här finns metoder för att se till att systemet fungerar och att driftproblem kan lösas. Felanmälningar som kommer in till kommunen går direkt till driftentreprenörens jourcentral. Dessutom har länstrafiken, kommunen och bussoperatörerna gemensamma avstämningsmöten där driftfrågor kan lyftas.

I Stockholms stad prioriteras ett hundratal stombussar i ett hundratal korsningar. Nuvarande system infördes 1998. Erfarenheterna har varit goda, därför har en större utbyggnad av systemet i Storstockholm påbörjats. En speciell egenhet i Stockholm är att bussar som kommer alltför tidigt i förhållande till tidtabell inte prioriteras. På så sätt förbättras regulariteten och punktligheten och risken för att flera bussar "klumpas ihop sig" och kommer i karavan kan på så sätt minskas.

Källor: Bättre Bussprioritering, Trafikverket, 2010. RETT – ett pilotprojekt för bättre regularitet i busstrafiken, SL, 2003.





Trafiksäkerhet	•
Miljö	•
Framkomlighet Tillgänglighet Trygghet	••
Kostnad	••

6.4 Påfartsreglering

På högtrafikerade motorvägar kan anslutande trafik från motorvägsramper skapa störningar i trafiken som reducerar huvudvägens kapacitet väsentligt. Med påfartsreglering kan trafiken portioneras ut med syfte att uppnå smidigare vävning och förhindra köer så att huvudvägens kapacitet utnyttjas optimalt. Detta görs med speciella trafiks signaler som med korta grön-gul-röda intervaller bromsar upp påfartsflödet.

Avsikten kan också vara att minska smittrafiken som vid köer på motorvägen nyttjar det lokala vägnätet för att undgå kön. Smittrafik bidrar till ökad trafik på lokalgator där oskyddade trafikanter finns och där kollektivtrafik riskerar att stoppas upp.

Påfartsreglering är vanligt förekommande på de stora Nordamerikanska motorvägssystemen, men är inte fullt lika vanligt i Europa. I Sverige finns installationer på E4/E20 Essingeleden.

6.4.1 Tillämpning

Signaler för påfartsreglering används när det är önskvärt att begränsa tillträde från tillfartsramp till en huvudväg på tider av dygnet när tät trafik råder. Systemet ger bäst verkan när motorvägen nyttjas med 80–85 % av maximal

kapacitet och påtagliga tendenser finns att påfarten bidrar till att en flaskhals uppstår i rusningstrafiken.

Signalerna på rampen är konventionella trafiksignaler. Signalstolparna skall förses med en tilläggstavla med texten: ”ENDAST ETT FORDON PER GRÖN PERIOD”, då endast ett fordon per grönperiod tillåts att passera signalen. Vid lågtrafik skall anläggningen vara avstängd, då den inte fyller någon funktion.

Data om trafikmängder uppströms och nedströms påfarten används för att styra systemet. Dessa data används till att bestämma när påfartsregleringen skall aktiveras, när den skall avslutas och hur mycket trafik som skall släppas in på motorvägen. Det är viktigt att trafikavvecklingen på tillfarten också registreras så att inte tillbakablockeringar uppstår i exempelvis korsningar och cirkulationer uppströms tillfarten.

6.4.2 Effekter

Systemet har många potentiella fördelar, det ger upphov till jämnare flöde på huvudvägen, bättre framkomlighet och minskad restid. Detta genom att begränsa anslutande trafik från påfartsramp till huvudväg. Interaktionerna mellan fordon görs smidigare och skapar på så vis en jämnare trafikrytm. Påfartens trafiksignal bryter upp kolonner och portionerar ut fordonen en och en vilket ger smidigare invävning med huvudflödet. Därmed minskar risken för att lokala chockvågor uppstår. Trafikrytmen blir jämnare vilket ger ett mera stabilt flöde och ökad trafiksäkerhet. Färre blockeringar och färre stopp ger också mindre avgaser vilket är bra för miljön. Miljövinster är dock relativt små.

Men påfartsreglering kan ofta ha stor påverkan på det sekundära, lokala vägnätet. Därför bör effekterna av ett införande undersökas på förhand, exempelvis med trafiksimulering som tar hänsyn till följderna av smitkörning, inverkan i form av tillbakablockeringar på lokalt vägnät samt trafikavvecklingen på huvudvägen.

6.4.3 Aktörer

Etablering av ett påfartsregleringssystem är väghållarens ansvar, vilket i praktiken är Trafikverket. Eftersom konsekvenserna för det sekundära vägnätet kan vara stora är det viktigt att också ha ett gott samarbete med lokal väghållare, det vill säga kommunen.

6.4.4 Goda råd vid införande

Påfartsreglering ses inte alltid positivt av trafikanter i de reglerade påfarterna. Detta kan ge upphov till att signalen ignoreras med resulterande rödkörningar. Risken för detta är störst vid mycket intensiv trafik, visar internationella erfarenheter.

Anläggningen bör vara trafikstyrd, så att in och urkoppling samt tidssättning reflekterar den aktuella trafiksituationen.

Med variabla hastighetsgränser i korsningar kan hastigheten sänkas med 5-15 km/h då det är bilar på sidovägarna.

Påfartsreglering kan leda till långa köer på ramperna, med långa fördröjningar för ramptrafiken. Om inga åtgärder för att kontrollera kölängden i påfartsramperna införs kan denna blockera korsningar i lokala trafiksystemet med framkomlighetsproblem och olycksrisker som följd. En viktig förutsättning är att det finns tillräckligt utrymme för påfartstrafiken att formera sig.

Om påfartsrampen trafikerar av kollektivtrafik bör den ledas utanför signalregleringen i ett särskilt oreglerat kollektivtrafikkörfält för bästa framkomlighet.

Trafiken kan också söka sig nya oväntade vägar. Förändrat resmönster kan få ej förutsedda effekter i det lokala trafiksystemet.

Erfarenheter från drifttagning av system utomlands är att en informationskampanj är nödvändig för att få förståelse för hur systemet fungerar och instruera trafikanter hur de skall köra. Informationskampanjen bör genomföras i god tid innan och i samband med anläggningarnas driftsättning.

6.4.5 Se även

- ▶ Motorvägsreglering.
- ▶ Kövarning.
- ▶ Variabla hastigheter.

Goda exempel: Påfartsreglering

I samband med planeringen av införandet av trängselskatt i Stockholm analyserades de förväntade effekterna på Essingeleden. För att motverka ökad köbildning på leden rekommenderade dåvarande Vägverket installation av påfartsreglering på flera ramper. Efter diskussioner med representanter för Stockholms stad beslutade man att upphandla ett system för reglering av tre påfarter vid E4.

Efter installation kunde de positiva effekterna på framkomligheten under morgonens rusningsperiod sammanfattas på följande sätt: Den genomgående trafiken på Essingeleden ökade, trafikavvecklingen vid Nyboda och Årstalänken förbättrades med mellan 300–400 fordon/timme, perioden med låga hastigheter på Södra Länken blev kortare och problemet med lokala flaskhalsar kring påfarterna minskades eller försvann. Negativa framkomlighetseffekter var att restiden ökade på de reglerade påfartsramperna med mellan 1 och 10 minuter samt viss inverkan på lokal kollektivtrafik.



6.5 Variabla hastigheter (väder- och trafikstyrd)

Med början 2003 inleddes försök med variabla hastighetsgränser på ett 20-tal platser runtom i Sverige. Systemet fungerar så att hastighetsgränsen tillfälligt sänks med omställbara, lysande vägmärken då försämrade och mer riskfyllda förhållanden råder. Försöket visar att åtgärden generellt ger bättre anpassning av hastigheten till trafiksituationen än traditionell plåtutmärkning. Olycksrisken har överlag minskat, tempot har blivit lugnare, och framkomligheten har förbättrats något. Miljöeffekterna är dock mycket små.

Den första sträckan med variabel hastighetsgräns togs i drift i Kyrkheddinge i oktober 2003 och följdes av ytterligare ett tjugotal försöksinstallationer regionalt och i tätort fram till 2008. Då försökserfarenheterna är goda planlades 2010 ytterligare ett tiotal nya anläggningar i vägkorsningar.

6.5.1 Tillämpning

Variabla hastigheter innebär att omställbara vägmärken, som visar högsta tillåten hastighet installeras på lämplig plats i vägmiljön. Hastighetsgränsen ändras på vägmärkena när det till exempel är risk för halka eller köbildning eller när det finns korsande fordon eller oskyddade trafikanter på vägen.

Hastigheten kan varieras mellan 30 och 120 km/h, på enskild sträcka är dock variationen högst 60 km/h. I regel tillämpas den ”lysande principen”,

Trafiksäkerhet	••
Miljö	•
Framkomlighet Tillgänglighet Trygghet	•••
Kostnad	•••

Uppgifterna avser variabel hastighet i korsning.

Reglering av trafikflödet med variabla hastighetsgränser leder till mjukare körning, färre tvära inbromsningar och att olyckorna kan minska med i storleksordningen 10-20%.

dvs. vägmärket aktiveras bara då sämre förhållande än det normala råder. Om vägmärket är släckt gäller närmast föregående hastighetsutmärkning.

De tre tillämpningsområdena för variabla hastighetsgränser är:

- ▶ Väggkorsningar med korsande och svängande trafik.
- ▶ Väderstyrd väg med varierande väderförhållanden – främst väglag och sidovind.
- ▶ Trafikstyrd väg med varierande trafikintensitet – som t.ex. flöden, hastigheter och köer, fotgängare utmed väg eller vid passage över väg.

6.5.2 Effekter

I korsningar uppnås hastighetsminskningar på upp till 10 km/h och en minskad olycksrisk. Vid besvärliga väglagsförhållanden sjunker medelhastigheten med 12–20 km/h och hastighetsanpassningen förbättras. Vid besvärliga trafik- och trängselsituationer hanteras anpassningen till lägre hastigheter mer kontrollerat och risken för plötsliga uppbromsningar och upphinnandeolyckor minskar. Vid fotgängarstyrda anläggningar ger variabla hastighetsgränser en viss minskning av medelhastigheten.

Bilisterna har generellt en hög acceptans för variabla hastighetsgränser och många tycker att deras körbeteende har förbättrats. Dessutom så förstärks effekterna över tiden, och merparten av trafikanterna är nöjda. Fotgängare är också generellt nöjda men tycker ändå att en del inte sänker hastigheten tillräckligt.

6.5.3 Aktörer

Det är Trafikverket som beslutar om införande av variabla hastighetsgränser utifrån en försöksförordning (SFS 2002:713 försöksverksamhet med varierande högsta tillåtna hastighet). Eftersom det är polisen som skall övervaka efterlevnaden är det viktigt att ha ett bra samarbete med dem. I många fall kan olika intresseorganisationer verka för och utverka påtryckningar mot kommun eller Trafikverket för införande av variabla hastighetsgränser vid skolor och liknande.

6.5.4 Goda råd vid införande

Användandet av omställbara vägmärken bestäms av vägmärkesförordningen, SFS 2002:713, andra föreskrifter och VGU. Ett särskilt VGU-supplement för VH-korsning håller på att tas fram och beräknas vara klart under 2011.

Det är viktigt att tänka på att omställbara vägmärken kräver ett regelbundet underhåll för att de skall fungera. Förvaltningsansvar och kostnader för drift och underhållskostnader bör tas med i planeringsskedet.

6.5.5 Se även

- ▶ Motorvägsreglering.
- ▶ Tunnelövervakning och styrning.
- ▶ Operatörsstyrd trafikinformation.

Goda exempel: Variabel hastighet i korsning

Höga fordonshastigheter genom fyrvägs korsningen på Riksväg 21 i Vanneberga gav svårigheter för fordon på sidovägen att svänga ut på riksvägen.

Efter installation av systemet gäller bashastighet genom korsningen utom i vissa situationer då den sänks till 50 km/h, dels när det kommer trafik från någon av sidovägarna samt när ett fordon på väg 21 ska svänga vänster i korsningen.

I det första fallet sänks hastigheten i båda riktningarna på vägen, i det andra på motriktad körbana. Den ändrade hastighetsgränsen skyltas med omställbara vägmärken.

Efterstudier visar att trafikanterna blivit mer försiktiga och medelhastigheten genom korsningen har sänkts med mer än 10 km/h genom korsningen då systemet är aktivt jämfört med situationen innan. Detta bidrar till högre trafiksäkerhet, underlättar för vänstersvängande fordon och hjälper utkörande från sidovägarna.

Källa: Variabel hastighet i korsningar - tillämpningsrapport 2006:141.

6.6 Reversibla körfält

I många fall uppstår problem när trafiken ökar och kapaciteten på vägen är begränsad med liten eller ingen möjlighet att bygga ytterligare körfält. Av detta skäl försöker väghållaren hitta effektiva sätt att förbättra framkomligheten.

Reversibla körfält kan vara en sådan lösning. I framförallt storstadsområden, med stora trafikflöden in mot staden under morgontimmarna och stora flöden ut under eftermiddagen, kan reversibla körfält vara effektiva. Generellt kan reversibla körfält alltid övervägas då det finns stora trafikvariationer i olika riktningar, oftast morgon och kväll. Erfarenheterna kring denna systemtyp är dock begränsade i Sverige.

6.6.1 Tillämpning

Reversibla körfält används för trafikreglering på trefilig väg där mittfältets körriktning varieras. Vägen har ett körfält per riktning plus ett körfält som växelvis kan nyttjas av endera färdriktningen. När färdriktningen ändras via omställbara vägmärken ökar säkerheten för trafikanter och vägutrymmet utnyttjas effektivare.

6.6.2 Effekter

Det finns idag bara en sträcka i Sverige som har ett reversibelt körfält. Det är på Värmdö utanför Stockholm och sträckan är ca 1,5 km lång. En utvärdering har gjorts på sträckan där det konstateras att det mesta fungerat tillfredställande. De kritiska punkterna är korsningspunkter med refuger, där fordon har kommit på fel sida. Det har gjorts omfattande trafikantundersökningar och hastighetsmätningar före och efter införandet. Alla trafikanter som berörts av det reversibla körfältet har varit positiva, utom cyklisterna som har fått det besvär-

Trafiksäkerhet	
Miljö	••
Framkomlighet Tillgänglighet Trygghet	•••
Kostnad	•••



ligare på grund av minskat utrymme och sämre möjligheter att korsna vägen. Framkomligheten för bilister har dock kraftigt förbättrats. Denna förbättring har lett till högre hastigheter, så pass mycket högre att det nu är många som kör över tillåtna 50 km/h.

6.6.3 Aktörer

Det är väghållaren som är ansvarig för genomförandet av trafikreglering med omställbara vägmärken. Samråd är lämpligt med kommun, polis och lokala intressenter.

6.6.4 Goda råd vid införande

Det är mycket viktigt att tänka på hur GC-trafiken skall lösas vid införande av reversibla körfält. Risker är att deras framkomlighet reduceras, visar erfarenheterna från Värmdö. Det är också viktigt att få med alla inblandade parter, både privatpersoner, företag, organisationer från början i projektet vilket innebär en omfattande informationsinsats.

Styrning av omledningen bör ske automatiskt, då manuell styrning innebär en stor säkerhetsrisk för utförande personal.

Införandet av åtgärden regleras av vägmärkesförordningen och VGU-Supplement: Reversibla Körfält, 2004:80 och övriga föreskrifter.

Det är viktigt att tänka på att omställbara vägmärken kräver ett regelbundet underhåll för att de skall fungera. Förvaltningsansvar och kostnader för drift och underhållskostnader bör tas med i planeringsskedet.

6.6.5 Se även

- ▶ Motorvägsreglering.
- ▶ Tunnelövervakning och styrning.
- ▶ Trafikinformation via omställbara vägmärken.

Goda exempel: Reversibla körfält

Väg 222 mellan Mölnvik och Ålstäket på Värmdö har länge haft stora framkomlighetsproblem, framförallt under sommaren när trafiken ökar från 18 000 till 28 000 fordon per dygn.

Enligt en undersökning som gjordes av dåvarande Vägverket (baserad på telefonintervjuer) uppgav nio av tio Värmdöbor att framkomligheten var dålig. Alla trafikantgrupper var kritiska och mest kritiska var bilisterna.

Som lösning på det akuta trafikproblemet så breddades vägen 2006 till tre smala körfält med ett reversibelt körfält i mitten.

På morgonen när trafiken västerut mot Stockholm är som störst så används mittkörfältet för trafik in mot staden. På eftermiddagen är det mest trafik i riktning österut som då får använda mittkörfältet.

Från att ha varit ett manuellt system så gjordes systemet automatiskt hösten 2008. Med hjälp av mekaniska bommar, variabel skyltning och möjlighet till fjärrstyrning och övervakning kan körriktningen i mittkörfältet växlas om på distans. Bommarna och skyltarna styrs från Trafikledningscentralen – Trafik Stockholm.

Sammantaget har åtgärden haft en gynnsam effekt på framkomligheten. Tidigare köer har försvunnit och även kollektivtrafiken har gynnats. Endast en av tio intervjuade är nu kritiska mot framkomligheten. Dessutom är lösningen kostnadseffektiv med ett pris på 20 miljoner kronor. Att bygga fyrfältsväg hade kostat 140 miljoner kronor

Källa: Utvärdering av reversibelt körfält på väg 222 mellan Mölnvik och Ålstäket, Vägverket; 2006:134.

6.7 Motorvägsreglering

Motorvägsreglering har införts runtom i världen i syfte att öka vägnätets effektivitet, pålitlighet, säkerhet samt att minska miljöpåverkan. Åtgärden hjälper till att utnyttja vägens kapacitet på bästa sätt genom olika regleringsåtgärder. Med systemet kan exempelvis ett eller flera körfält stängas av på en sträcka vid olyckor och vägarbeten och hastigheter anpassas till rådande förhållanden. I dagsläget finns installationer i Stockholm och Göteborg.

Trafiksäkerhet	••
Miljö	•
Framkomlighet Tillgänglighet Trygghet	••
Kostnad	•••

6.7.1 Tillämpning

Systemet införs för möjliggöra en smidigare trafikavveckling och förbättra trafiksäkerheten. Gentemot trafikanterna sker reglering med hjälp av körfälts-signaler, ofta kombinerade med variabla hastighetsskyltar. Motorvägsreglering tillsammans med hastighetsstyrning kan ge trafikanter information om

Motorvägsreglering ger färre blockeringar på grund av olyckor och lindrigare konsekvenser.



föreskriven hastighetsgräns eller rekommendation om högsta hastighet och körfältsrestriktioner. Målet är att maximera genomströmningen på vägen, undvika köer och upprätthålla fritt flytande trafik. Motorvägsreglering kan kompletteras med omställbara vägmärken för varnande och informerande budskap, exempelvis kövarning och omledning via skyltar med fritext/upplysningsmärken.

6.7.2 Effekter

Användningen av motorvägsreglering är utbredd i de europeiska storstadsområdena. På kontinenten nämns ofta restidsvinster och kapacitetsökningar i storleksordningen 5–10 % som följd av införande av MCS (Motorway Control System), som är systemets engelska benämning. Sådana effekter har dock inte verifierats i Sverige

Effekterna av systemet uppskattas av berörda myndigheter i olika länder där systemet införts till ungefär 25 % reduktion av olyckor, förbättrad framkomlighet genom effektivare och snabbare avstängning av körfält vid planerade väg- eller underhållsarbeten samt minskad fördröjning i samband med incidenter.

6.7.3 Aktörer

De vägar som är lämpade att införa motorvägsreglering på utgörs i första hand av infarter och förbifarter i storstadsregionerna där Trafikverket är väghållare. En orsak till detta är att systemtypen är en av de allra dyraste formerna av ITS. Andra viktiga aktörer är kommuner, räddningstjänsten och polisen.

6.7.4 Goda råd vid införande

Det har visat sig att körfältssignalernas innebörd är oklar för många trafikanter. När motorvägsreglering införs är det därför viktigt att väl genomarbetade informationskampanjer genomförs för att minska risken att vägsidesinformationen missförstås eller ignoreras. Körfältssignaler som regleringsform utformas enligt VGU omställbara vägmärken.

6.7.5 Se även

- Tunnelstyrning och övervakning.

Goda exempel: Motorvägsreglering

I Köpenhamn har motorvägsringen M3 byggts ut till sex körfält. I samband med detta byggdes motorvägsregleringen i Köpenhamnsområdet ut. En användarundersökning bland pendlare visar att 58% anser att systemet får trafiken att flyta bättre, medan 12% tycker att det flyter sämre. 82% förstår att hastighetsutmärkningen (med röd ring) innebär ett förbud att köra fortare. När det gäller stängda körfält som regleras via körfältsymboler, i form av röda kryss, förstår 96% detta.

Källa: Aktiv högtrafikledning: Kunskapsdokument och tillämpningsråd, Trafikverket, 2011.



6.8 Vägrensstyrning

Användandet av vägren som temporärt extra körfält kan övervägas på högtrafikerade motorvägar om återkommande sänkt hastighet med mer än 20 km/h förekommer under rusningstid. Syftet är att uppnå högre vägkapacitet och minska trängseln i väntan på vägombyggnad till högre standard. Utnyttjandet kan som ITS-åtgärd styras antingen av tid eller av trafikflöde. Valet bör göras utifrån beräkning av nytta och kostnader. Denna ITS-åtgärd är ännu inte införd i Sverige, men förekommer i bland annat Tyskland, Nederländerna och Storbritannien.

Trafiksäkerhet	•
Miljö	••
Framkomlighet Tillgänglighet Trygghet	•••
Kostnad	•••

6.8.1 Aktörer

Syftet med åtgärden är att vid trafiktoppar kunna maximera vägens kapacitet utan att ge avkall på trafiksäkerheten. Regleringen gentemot trafikanterna sker med omställbara vägmärken som är sido- och portalmonterade. Nyttjandet av vägren som temporärt extra körfält kan med ITS-system styras enligt två metoder:

Vid tidsstyrt utnyttjande tillåts vägrenskörning vid fasta förutbestämda tider. Vanligast är rusningstrafik, men det kan också gälla ut- och infartstrafik vid veckoslut. Innan vägrenen tas i anspråk kontrolleras att det inte finns några hinder visuellt genom att köra sträckan eller manuellt gå igenom alla kamerabilder från början till slutet av sträckan.

Vid flödesstyrt utnyttjande i tät trafik utnyttjas vägrenen flexibelt med hänsyn till aktuell trafiksituation. Detta styrsätt ställer höga krav på den tidsmässiga uppdelningen av trafikflödena i korta perioder. Detta kräver ett avancerat trafikregleringssystem. En fördel med flödesstyrt system jämfört med tidstyrt är att trafiktoppar utanför de på förhand bestämda tiderna kan fångas upp.

6.8.2 Effekter

Nyttan med åtgärden beror på hur stort till- och avflödet av trafik är vid sträckans start och slutpunkter. Ju större trafiken är, desto större nytta av vägrensstyrning kan förväntas. Åtgärden ger framkomlighetsvinster genom högre kapacitet i rusningstrafik, säkerhetsvinster av lugnare förhållanden i rusningstrafik, framkomlighetsvinster i lågtrafik genom högre tillåten hastighet (med vägren) samt miljövinster som uppnås genom att färre tillfällen med långsamflytande trafik och kapacitetssammanbrott uppkommer.

6.8.3 Aktörer

Etablering av system för vägrensstyrning är väghållarens ansvar, som i de flesta tillfällen är Trafikverket då åtgärden bäst lämpar sig på högtrafikerade vägar och infarter till stora städer.

6.8.4 Goda råd vid införande

Åtgärden saknar i nuläget stöd i regelverket för införande i Sverige. Frågor kring exempelvis vägmarkering, vägmärken och vinterväghållning kan behöva hanteras innan ett införande kan bli aktuellt.

Eftersom vägrenen fyller en viktig säkerhetsmässig funktion måste nyttjandet av den som körfält kompenseras med extra parkeringsfickor för vägassistans, uppställningsplatser vid olyckor och tillfartsvägar för räddningstjänsten.

Kameratäckning ska finnas för hela sträckan för att kunna kontrollera att inga hinder finns på vägrenen innan den öppnas för trafik. För tidsstyrt system skall trafikledare gå igenom alla kamerabilder för att kontrollera eventuell förekomst av stillastående fordon. Vid flödesstyrda system bör trafikledare ha tillgång till ett automatiskt detekteringssystem när vägrenen utnyttjas som extra körfält. Detta bör vara integrerat i trafikregleringssystemet för sträckan.

6.8.5 Se även

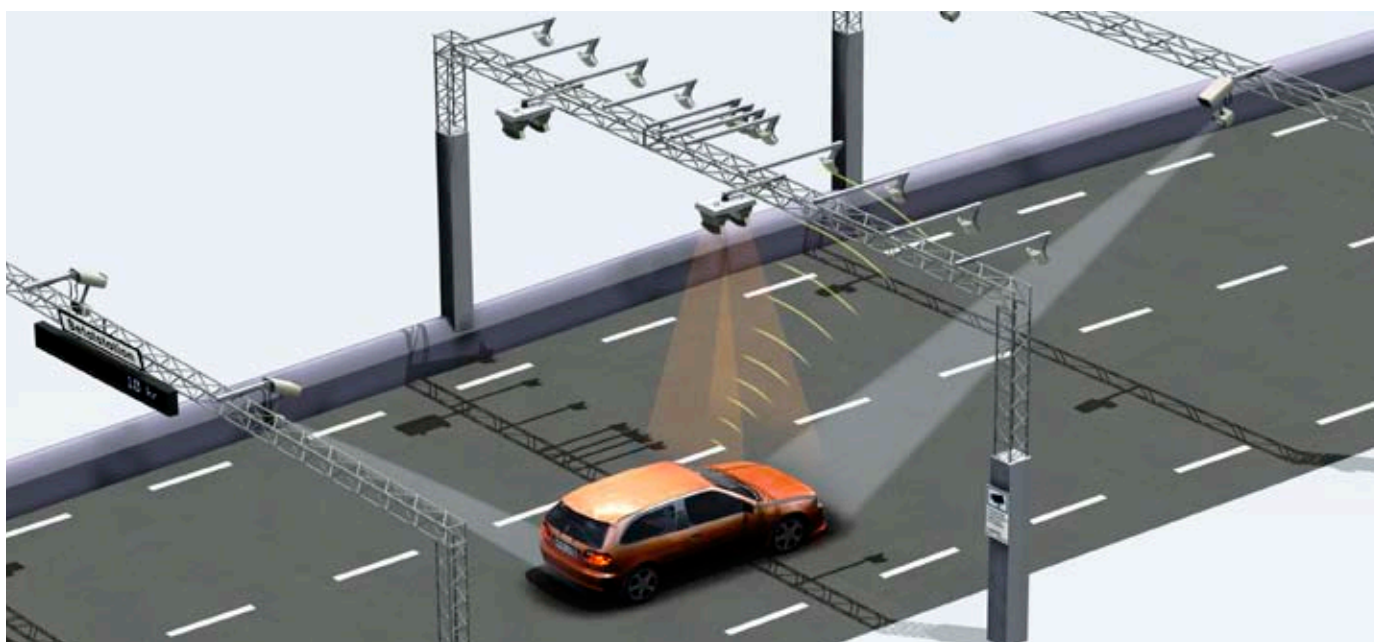
- ▶ Påfartsreglering.
- ▶ Motorvägsreglering.
- ▶ Kövarning.
- ▶ Variabla hastigheter.

Goda exempel

I Tyskland finns nästan 200 km väg där tillfälligt vägrensutnyttjande är möjligt. Anledningen till att man endast upplåter vägrenen tillfälligt är för att inte behöva sänka den normala hastighetsgränsen under perioder då trafikens intensitet är lägre. Dessutom vill man kunna utnyttja vägrenen vid incidenter under perioder utanför högtrafiktid. Innan vägrenen öppnas för trafik sänks den variabla hastighetsgränsen till 100 km/h. Samtidigt gäller omkörningsförbud för lastbilar vid vägrensutnyttjande.

Erfarenheterna är goda. Effekten har blivit högre kapacitet och senareläggning av kapacitetssammanbrott. Studier visar att genomströmningen i rusningstrafik har ökat med upp till 20% vid vägrensutnyttjande (utan incidenter).

Källa: Aktiv högtrafikledning, Trafikverket 2011. Kunskapsdokument och tillämpningsråd.



6.9 Brukaravgifter/trängselskatt i tätort

Brukaravgifter kan användas för att styra trafiken på ett önskat sätt (minska trängsel på vägarna eller styra bort den från känsliga miljöer), men också för att generera medel som kan finansiera infrastruktursatsningar. Dynamiska vägavgifter är ett verktyg som kan användas på olika sätt beroende på syftet med systemet.

Med nuvarande lagstiftning får brukaravgifter bara tas ut på nybyggda vägar och broar. Andra former av brukaravgifter är att anse som skatter, och då kommuner bara får beskatta de egna medborgarna måste de tas ut som en statlig skatt. Det är riksdagen som beslutar om införandet och omfattningen av trängselskatter i Sverige. I Sverige används idag systemet med trängselskatt i Stockholm. Trängselskatten syftar till att minska trängseln i hårt trafikbelastade områden och därmed förbättra miljön. År 2013 kommer även Göteborg att använda systemet med trängselskatt. Administrationen av trängselskatt hanteras av Transportstyrelsen.

6.9.1 Tillämpning

Brukaravgifter kan användas för att effektivisera utnyttjandet av vägkapaciteten och öka framkomligheten. En ständig trafiktillväxt i städer leder till att belastningen på gator och vägar blir allt större om ingen nybyggnation görs. Under rusningstrafik når stora trafikleder sitt kapacitetstak och köer blir följden. Genom brukaravgifter kan effektiviseringar i vägtransportssystemet ske genom att nyttjande av kollektivtrafik och samåkning stimuleras.

Trafiksäkerhet	•
Miljö	•••
Framkomlighet Tillgänglighet Trygghet	•••
Kostnad	•••

Ett annan viktig tillämpning är att minska buller, utsläpp av växthusgaser, koloxider och partiklar i hårt miljöbelastade stadsområden. Brukaravgifter kan också användas för att, som man gör i Norge, generera intäkter till att exempelvis finansiera infrastruktur.

6.9.2 Effekter

Samhällsekonomisk nytta uppstår genom att trafik omfördelas från de mest belastade vägarna och tiderna till andra platser, tider eller färdmedel. Detta åstadkoms genom att prissätta vägkapaciteten på ett mera samhällsekonomiskt rättvisande sätt.

Under Stockholmsförsöket förbättrades framkomligheten och restiderna minskade väsentligt i och kring innerstaden. Förbättringarna i trafiken håller sig kvar på nästan samma nivå som i försöksperioden. Särskilt stora minskningar syntes på infartslederna, där kötiderna minskade med en tredjedel i morgonrusningen och halverades i eftermiddagsrusningen. Restiderna har också blivit mer förutsägbara och bilisterna kan därmed lättare planera sina resor. Däremot har restiderna ökat kraftigt på den redan störningskänsliga Södra Länken i riktning västerut. På enskilda delsträckor noteras såväl ökad som minskad trängsel vid olika tider på dygnet och i olika riktningar.

Åtgärden bedöms ha stora miljöeffekter. Ett minskat trafikarbete medför minskade utsläpp och luftkvaliteten förbättras i de större städer där åtgärden genomförs. Trafikens hälsopåverkan sjunker därmed. Miljö- och kulturvärden påverkas också positivt då störningar från trafiken i form av föroreningar av luft, mark och vatten minskar. Likaså reduceras buller och vibrationer. Färre nya intrång i natur- och kulturmiljöer kan förväntas då behovet av nya vägar minskar.

Eftersom trafikminskningen har skett där koncentrationen av invånare är stor, så har minskningen av främst partiklar fått en stor hälsoeffekt. För Stockholms innerstad beräknas antalet förtida dödsfall minska med mellan 20 och 25 per år.

6.9.3 Aktörer

Åtgärden kan i dagsläget formellt enbart genomföras av Trafikverket och Transportstyrelsen. I och med att åtgärden inte bara påverkar transporterna inom avgiftsbelagt område utan även trafiken till området blir väghållare från angränsande områden berörda av genomförandet. Övriga aktörer som deltar i genomförandet är lokala politiker och kollektivtrafikföretag.

Trafikverket har driftsansvar för betalstationerna och Transportstyrelsen ansvarar för skattebeslut och uppörd av trängselskatten. Skatteverket och länsrätten ansvarar för omprövningar och överklaganden.

6.9.4 Goda råd vid införande

Brukaravgifter och trängselskatt i tätort är politiskt en mycket känslig fråga. Många planerade system för avgiftsupptagning (inte minst i Sverige) har gått i stöpet på grund av politiska acceptansproblem och negativ opinionsbildning. Därför är det viktigt att beslut om införande förankras lokalt, hos politiker och medborgare. Det bör tydliggöras vad brukaravgifter syftar till och vad det inne-

Stockholmsförsöket (2006) med avgifter på 10–20 kr under dagtid innebar en minskning av trafiken i Stockholms innerstad med 10%.

bär. Systemet måste utformas så att det är lätt och använda och trafikanterna måste känna att de får någonting ut av systemet, till exempel minskade restider.

Ur samhällsekonomisk synvinkel är brukaravgifter endast motiverade på platser och tider med trängsel. Det betyder att åtgärden framför allt kan vara aktuell i storstäderna under rusningstid. Införandet av trängselavgifter i Stockholm och London visar att liknande system bör ha god effekt på platser med liknande miljö och problembild. Hur stora effekterna blir beror på avgifternas utformning och tillgången till andra resandeanternativ.

Goda exempel: Trängselskatt

I syfte att minska trängseln och förbättra miljön genomfördes det så kallade Stockholmsförsöket, vilket bestod av försöket med trängselskatt, utökad kollektivtrafik och fler parkeringsplatser vid Stockholms infarter. Det hade tre aktörer, Stockholms stad, AB Storstockholms Lokaltrafik (SL) och Vägverket. Stockholmsförsöket startade den 22 augusti 2005 i och med satsningen på utökad kollektivtrafik och avslutades den 31 juli 2006. Därefter gjordes lösningen permanent genom riksdagsbeslut.

Under försöksperioden reste 40 000 fler resenärer med lokaltrafiken under en vanlig vardag jämfört med året innan. Det är en ökning på sex%. Cirka fyra% av ökningen bedöms vara en effekt av Stockholmsförsöket. Över infarterna till och från innerstaden var ökningen drygt 20 000 under ett vardagsdygn. Det motsvarar drygt 45 000 passager in, ut eller genom innerstaden. Tunnelbanan ökade mest, med 25 000 passager per vardagsdygn, följt av busstrafiken som ökade med 16 000 passager.

Trängselskatt tas ut för svenskeregistrerade fordon och infördes permanent i Stockholms innerstad den 1 augusti 2007. Systemet infördes först som ett försök (3 januari–31 juli 2006).

Från och med den 1 januari 2013 kommer trängselskatt tas ut för fordon som körs in i och ut ur de centrala delarna av Göteborg. Tanken är att Göteborg ska använda samma system som idag finns i Stockholm.

Syftet med trängselskatten är att förbättra framkomligheten och miljön (kvävedioxidutsläppen) i de centrala delarna av Göteborg, men även att bidra till finansieringen av investeringar i kollektivtrafik, järnväg och väg. Projekt som skall finansieras är bland annat Västlänken (en järnvägstunnel under centrala Göteborg) och en ny älvförbindelse vid Marieholm.

Källor: Försöket med trängselskatt i Stockholm, 3 januari–31 juli 2006, Vägverket, 88877, 2006. Effektsamband 2008, Vägverket. Transportstyrelsen.

Kötiderna på infarterna till Stockholm minskade med en tredjedel i morgonrusningen och halverades i eftermiddagsrusningen.



Övervaka trafik

- ▶ Vilka system kan användas för att övervaka trafik?
- ▶ Vilka effekter får automatisk hastighetsövervakning?
- ▶ Vilka är erfarenheterna från system för tunnelövervakning?

Under huvudrubriken övervaka trafik finns följande ITS-åtgärder:

- ▶ Automatisk hastighetsövervakning.
- ▶ Övervakning och styrning av transporter med farligt gods.
- ▶ Tunnelövervakning och styrning.

De två senaste omfattar både övervakning och styrning, men huvudsyftet anses vara övervaka vilket har medfört att systemen placerats under denna rubrik.

7.1 Automatisk hastighetsövervakning

Dödsfall och personskador genom vägtrafikolyckor är ett stort folkhälsoproblem. Riksdagens beslut om Nollvisionen 1997 innebär att den långsiktiga ambitionen är att ingen skall dödas eller skadas allvarligt i trafiken. Studier visar att det är hastigheten som är den faktor som har störst betydelse för hur allvarliga följer en trafikolycka får.

Det är känt att en alltför stor del av trafikanterna inte respekterar gällande hastighetsbegränsningar. Med hjälp av ett system för automatisk hastighetsövervakning kan fordon som kör för fort identifieras. Syftet är inte att bötfälla medborgare utan att minska hastighetsöverträdelserna på ett kostnadseffektivt sätt. Övervakningen leder till både en lägre medelhastighet och en minskad hastighetsspridning och därigenom färre döds- och personskadeolyckor.

Hastigheten på den aktuella vägsträckan övervakas via radardetektorer. Om fordonen som passerar detektorn överskrider tillåten hastighet aktiveras automatiska kameror. Kamerorna registrerar och fotograferar föraren och registreringsskylten på den bil som kör för fort. Eventuella medpassagerare retuscheras från fotot. Via bilregistret kan ägaren till fordonen identifieras. På så sätt kan en anmodan att betala in böter skickas ut.

7.1.1 Tillämpning

System för automatisk hastighetsövervakning kan användas som komplement till poliskontroller och installeras på olycksdrabbade vägsträckor med hög medelhastighet.

I dagsläget finns cirka 1 100 kameror spridda över landet. Därutöver har polisen ett antal bussar utrustade med kameror. Som ett komplement till de fasta trafiksäkerhetskamerorna finns även mobila trafiksäkerhetskameror som kan användas vid exempelvis vägarbeten och utanför skolor.

Trafiksäkerhetskamerans mätsystem innehåller teknik som kan mäta trafikflöden och registrera tid och hastighet för förbipasserande fordon även när den inte är aktiverad. Denna information används som underlag i trafiksäkerhetsarbetet.

Trafiksäkerhet	...
Miljö	..
Framkomlighet Tillgänglighet Trygghet	..
Kostnad	..

Automatisk hastighetskontroll (Punkt-ATK) minskar medelhastigheten vid kameraskåpen med 5-10 km/h.

En samlad bedömning indikerar att personskadorna minskar med 15-20% med punkt-ATK.



I flera länder förekommer kontroll av fordonens medelhastighet över en viss sträcka, till skillnad från hastighetskontroll vid en bestämd punkt på vägen som är den gängse metoden i Sverige. Detta sker då genom att flera trafiksäkerhetskameror fotograferar fordonet vid olika platser utmed en vägsträcka och snitthastighet räknas ut. Av juridiska skäl så används dock inte denna metod i Sverige.

7.1.2 Effekter

De trafiksäkerhetskameror som hittills varit i bruk, har gett mycket goda resultat. Medelhastigheten på dessa vägavsnitt har sänkts med cirka 5 % och antalet hastighetsöverträdelser har minskat med 20–30 %. Mätningar gjorda av Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI) visar att antalet dödade har minskat med cirka 30 % och antalet svårt skadade med 20 % på de sträckor där trafiksäkerhetskameror använts.

Även ur miljösynpunkt finns skäl att övervaka hastigheten på vägarna. Trafiksäkerhetskamerorna bidrar till lägre hastigheter, vilket ger miljöeffekter i form av minskade koldioxidutsläpp. Tack vare trafiksäkerhetskamerorna beräknas utsläppen av koldioxid minska med cirka 20 000 ton varje år.

7.1.3 Aktörer

Trafikverket och polisen förvaltar gemensamt systemet för trafiksäkerhetskamerorna. Trafikverket ansvarar i samråd med polisen för uppsättning, drift och underhåll av de fasta kamerorna samt för dataöverföringen till Polisen. Polisen ansvarar i samråd med Trafikverket för utplaceringen av de mobila trafiksäkerhetskamerorna. Polisen ansvarar också för hur aktiveringen av de fasta kamerorna sker, samt för all utredning som görs av de hastighetsöverträdelser som registreras via trafiksäkerhetskamerorna. Att trafiksäkerhetskamerorna

utnyttjas så effektivt som möjligt är en viktig del av samarbetet. Därför har Trafikverket och polisen ett gemensamt råd, där frågor kring förvaltningen av systemet diskuteras och behandlas.

7.1.4 Goda råd vid införande

Beslut om införande av ATK bör grundas på lokala förutsättningar som förekomst av hastighetsöverträdelser, trafikintensitet och olycksbelastning på den aktuella vägsträckan.

7.1.5 Se även

- Hastighetspåminnande information.

Goda exempel: Automatisk hastighetsövervakning

Under 2006 etablerades kameror för automatisk hastighetsövervakning på riksväg 50 i Bergslagen (riksväg 50 E länsgräns-Åsbro) Detta var den första sträckan med den nya generationens trafiksäkerhetskameror. På en fyra mil lång sträcka etablerades tio stycken enheter. För att utvärdera effekten gjordes studier före och efter byggnationen. Resultaten var mycket positiva och visade att medelhastigheten på sträckan hade minskat med cirka 8%. Andelen fordon som körde snabbare än skyltad hastighet hade minskat med cirka 40%. Skillnaden i hastighet mellan olika fordon hade också minskat. Dessutom visade sig den positiva effekten vara bestående över tid, från maj till november 2006 var hastighetsminskningen stabil.

Källa: Utvärdering och analys av trafiksäkerhetskameror - Riksväg 50 E länsgräns-Åsbro, Vägverket, 2007:16.

7.2 Övervakning och styrning av transporter med farligt gods

Olyckor med farligt gods i vägtrafiken är lyckligtvis relativt få. Även om risken är liten finns ständigt en potential för olyckor med mycket svåra konsekvenser. Dessa risker kan dock avsevärt begränsas med lämpliga tekniska system.

Behovet av övervakning, kontroll och styrning av transporter med farligt gods blir större då transportererna ökar och trafiksystemet blir mer komplext. System som styr och registrerar transporter med farligt gods möjliggör god trafiksäkerhet utan att framkomligheten begränsas samtidigt som betungande pappersarbete förenklas.

Transporter av farligt gods är en potentiell fara för alla som rör sig på vägnätet men även för till exempel boende i närheten av vägar som trafikeras av farligt gods. Därför är det viktigt att utforma system som även skyddar tredje man, det vill säga personer som inte alls har valt att ta risken av att ge sig ut i trafiken.

Trafiksäkerhet*	...
Miljö	
Framkomlighet Tillgänglighet Trygghet	•
Kostnad	...

* Avser personsäkerhet.



Ett system för styrning av transporter med farligt gods syftar till att förhindra eller minimera fara genom att ge transportörer instruktioner eller på annat sätt påverka var när och hur ett fordon med farligt gods färdas på vägarna.

Ett fordon kan ledas med olika grader av komplexitet, allt från enkel skyltning och manuell övervakning till mer automatiserade system. Det kan innebära ett lokalt system (fristående vid exempelvis en tunnel) eller ett centralt system (centralt på en vägtrafikledningscentral) som i realtid fattar beslut om vilka fordon som får färdas på respektive vägsträcka.

7.2.1 Tillämpning

Genom att kombinera olika typer av system kan larmcentraler och räddningstjänst få realtidsmeddelanden om position och lastinnehåll vid en incident/olycka. Denna information underlättar väsentligt för räddningstjänsten som snabbt kan vara på plats och veta hur utsläpp, brand eller liknande skall bekämpas. Risken för terrorism bidrar också till ett ökat intresse från myndigheternas sida för att övervaka farligt gods.

Försöksverksamhet pågår även kring webbaserade tjänster där väghållare, räddningstjänst, SOS alarm och polis kan få tillgång till samma information (bilder, digitala fraktsedlar etc.) vid en olycka och på så sätt tillsammans agera på bästa sätt för att minimera konsekvenserna.

7.2.2 Effekter

Åtgärden reducerar risk för, samt konsekvenserna av olyckor med farligt gods. Men framför allt är det en personsäkerhetseffekt som uppnås. Detta gäller i såväl samhällen i stort som i specifikt miljö känsliga områden. Övervakning av farligt gods med hjälp av ITS kan dessutom minska åtgärds- och uttrycknings-tider genom att förse räddningstjänsten med utförlig information om typ av olycka och innehåll i den farliga lasten.

Eftersom en stor andel av olyckorna inom farligt godsområdet är relaterade till singelolyckor såsom vältningsolyckor kan ITS-system bidra till att varna förare av fordon med farligt gods om farliga trafikförhållanden och därigenom bidra till ökad personsäkerhet för dessa trafikanter och för medtrafikanterna.

7.2.3 Aktörer

Det är främst transportörerna (transportföretagen) och vägghållarna som har huvudansvaret för genomförandet. SOS Alarm har en viktig roll att förmedla larm till räddningstjänsten och polisen. Transportköparna, Räddningsverket och räddningstjänsten finns med som kravställare på utformningen av åtgärden. Andra aktörer som kan beröras är tullen och polisen.

7.2.4 Goda råd vid införande

Åtgärden kan ses som en tilläggfunktion till andra IT-baserade åtgärder för att effektivisera och kundanpassa transportföretagens verksamhet. Finns system för godsföljning, fordonslokalisering och transportledning installerade är förutsättningarna goda att införa denna typ av åtgärd.

Styrning av farligt gods påverkas av ADR (European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road)-bestämmelserna, vilket är ett europeiskt regelverk som anger hur farligt gods skall klassas, hanteras och transporteras. Detta regelverk är i sin tur baserat på FN:s rekommendationer. ADR tillåter användandet av elektronisk databehandling eller elektroniskt datautbyte istället för, eller som komplement till, pappersdokumentation.

Eftersom ADR-bestämmelserna är mycket omfattande bör införandet av styrande system för farligt gods också vara inriktat på att förenkla informationshantering.

7.2.5 Se även

- ▶ Tunnelövervakning och styrning.
- ▶ Motorvägsreglering.

Goda exempel: Övervakning och styrning av transporter med farligt gods

Utvecklingsprojektet "Mobil-IT för gods på väg" startades 2007 av Blekinge Tekniska Högskola i samarbete med Sweco och avslutades 2009.

Syftet med projektet var att studera hur myndighetsrelaterade applikationer kan integreras med telematikapplikationer kopplade till tunga transporter. Viktiga områden för projektet är säkra transporter med fokus på farligt gods samt att visa hur mobil IT kan effektivisera tunga transporter.

Intresse för förmågan att övervaka farligt gods finns hos Räddningsverket, Trafiken. nu i Stockholm och Göteborg samt Trafikverket som ser det som förebyggande att ha kontroll över var farligt gods finns vid en olycka och att snabbt kunna agera så att inte situationen förvärras och skapar större skador än det som redan har skett. Räddningsverket menar att telematiktjänster är ett av få kostnadseffektiva sätt som finns för att kontrollera farligt gods.

Källor: Slutrapport Mobil-IT för gods på väg, BTH, Sweco (Transport Telematics R&D Group Sweden), 2009.

Trafiksäkerhet*	..
Miljö	•
Framkomlighet Tillgänglighet Trygghet	..
Kostnad	...

* Avser personsäkerhet.

7.3 Tunnelövervakning och styrning

Syftet med övervakning och styrning i vägtunnlar är att upprätthålla säker och effektiv trafik med minimering av fördröjningar och köbildning under normala trafikförhållanden.

I Sverige har diskussionerna kring tunnelövervakning och säkerhetsfrågor stått i fokus sedan storstadsöverenskommelserna om trafiklösningar med tunnlar kom till stånd i början av 1990-talet. Trafikverket har tagit fram en allmän teknisk beskrivning för nybyggande och förbättring av tunnlar, Tunnel 2004. Här specificeras de krav som ställs vid projektering, konstruktion, nybyggnad och förbättring av tunnlar

För att hantera tillbud finns utrustning för information och styrning både i själva tunneln och i anslutande på- och tillfarter. I trafikledningscentralen finns dokumenterade styrstrategier med instruktioner för incidenthantering. Härifrån övervakas och kontrolleras också brandlarm, styrning av fläktar, pumpar och belysning, fjärrstyrda bommar, omställbara vägvisningsskyltar och andra omställbara vägmärken.

7.3.1 Tillämpning

System för övervakning och styrning av trafik i tunnel är aktuellt endast för de mest högtrafikerade tunnelvägarna och styrs av gällande regelverk (Tunnel 2004 och EU-direktiv). Framst är det aktuellt i storstadsregioner.

Tunnlar över 500 meter som omfattas av EU-direktiv (2004/54/EG), lyder under en tunnelmyndighet (respektive länsstyrelse). I dessa fall är den som ansvarar för projektering, byggande eller drift, på allmän väg Trafikverket



och på övriga vägar och gator kommunen. Formellt är det Boverket som efter samråd med Trafikverket och Statens räddningsverk meddelar föreskrifter om de säkerhetskrav som en tunnel skall uppfylla. Bland föreskrivna säkerhetskrav som skall uppfyllas nämns vägmärken, skyltar och information, övervakningssystem, utrustning för stängning av tunneln och delar av kommunikationssystem.

7.3.2 Effekter

Genom att körfält eller tunnelrör kan stängas av i samband med incidenter kan säkerheten för räddningspersonal och trafikanter ökas. Vid användning av körfältsstyrning ökar effektiviteten då körfält skall stängas av vid vägarbeten. Tidsåtgången för att etablera ett arbetsområde minskar. Genom att anpassa hastigheten till rådande trafikförhållanden kan tunnelns och vägens kapacitet ökas något.

Snabbare avhjälpande av incidenter med kortare blockeringstider samt förbättrad information om planerade störningar leder till förbättrad transportkvalitet. Lägre skadekonsekvenser vid olyckor förväntas tack vare tidig upptäckt och möjlighet till snabbare räddningshjälp. Framför allt uppnås en förbättring av personsäkerheten.

7.3.3 Aktörer

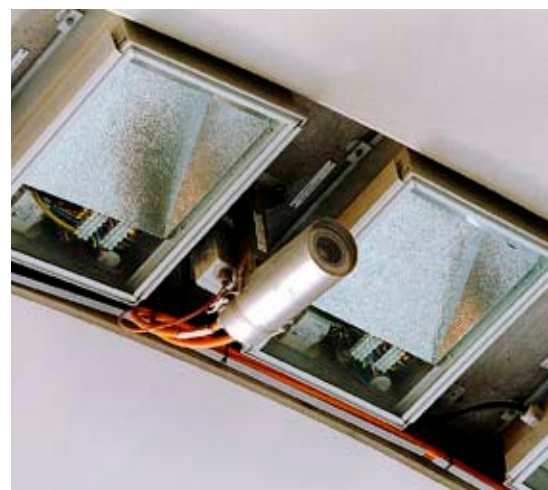
Ansvaret för genomförandet av åtgärden ligger på väghållaren. I Sverige är det främst i de nya högtrafikerade storstadstunnlarna som det är aktuellt med omfattande installationer för övervakning och styrning med kövarningssystem och motorvägsreglering, detta beroende på att de faller in under EU-direktiv och Tunnel 2004. Andra aktörer som involveras i införandet är räddningstjänst och driftentreprenörer.

7.3.4 Goda råd vid införande

Tunnelstyrningssystem är en stor investering och varje styrsystem måste anpassas efter de förutsättningar som finns på platsen. I högtrafikområden kan motorvägsreglering integreras med tunnelsystem.

7.3.5 Se även

- Motorvägsreglering.



Goda exempel: Tunnelövervakning och styrning

Under 2006 genomfördes en övning där ett utrymningsförsök simulerades i Götatunneln i Göteborg. Försöket organiserades av Lunds universitet i samarbete Vägverket Region Väst. Totalt deltog 29 försökspersoner med egna bilar. Ingen av personerna hade på förhand informerats om att de skulle utrymma, utan hade istället fått reda på att de skulle delta i en övning där körbeteende och tekniska installationer skulle testas.

Försökspersonerna fick köra in i Götatunneln, vilken var avstängd för övrig trafik. Endast ett körfält i mitten av tunneln var öppet och personerna tvingades därför att köra efter varandra i en lång kö. Vid tvärförbindelse nummer 6 hejdades personerna av en simulerad olycka bestående av tvärställda bilar och konstgjord rök. Två och en halv minut efter att första bilen stannat aktiverades utrymningslarmet, vilket innebar att ett talat utrymningsmeddelande spelades upp, trafikinformationstavlor med texten Stanna motorn, Utrym tunneln aktiverades och gröna blyxtljus vid två nödutgångar sattes igång.

Försöket dokumenterades med 15 videokameror som var monterade i taknivå. När försökspersonerna hade utrymt fick de fylla i en enkät om utrymningen, utrymningshjälpmedel och andra tekniska installationer i tunneln. Dessutom intervjuades fyra personer om sitt beteende och sina observationer. Försökspersoner deltog även i gruppdiskussioner om utrymningen.

Flera av försökspersonerna uppgav att utrymningslarmet var viktigt för deras beslut att lämna bilen. En ljudsignal gjorde trafikanterna uppmärksamma på att något onormalt inträffat och fick dem att leta efter ytterligare information. Också textmeddelanden på trafikinformationstavlor och gröna blyxtljus vid nödutgångarna uppfattades som viktiga av försökspersonerna.

Källa: Utrymningsförsök i Götatunneln, Avdelningen för brandteknik, Lunds Universitet, 2007.

Sammanställning av effekter

	INFORMERA OCH VARNA TRAFIKANT										STYRA OCH LEDA TRAFIK								ÖVERVAKA TRAFIK				
	Kövarning	Vädervarning	Operatörsstyrd trafikinformation	Restidsinformation	Information om tillfällig omledning/vägarbete	Hastighetspåminnande information	Varning för gång/cykel	Varning för spökbilist	Dynamisk parkeringsinformation	Pendelparkering med information	Realtidsinformation om kollektivtrafik	Trafiksignalstyrning	Drift och underhåll av trafiksignaler	Kollektivtrafikprioritering i trafiksignaler	Påfartsreglering	Variabla hastigheter (väder och trafikstyrd)	Reversibla körfält	Motorvägsreglering	Vägensstyrning	Brukaravgifter/trängselskatt i tätort	Automatisk trafikkontroll (ATK)	Övervakning och styrning av transporter av farligt gods	Tunnelövervakning och styrning
Effektuppskattningar: ••• Stor positiv effekt •• Medelstor positiv effekt • Liten positiv effekt () Beräknad/skattad effekt, ej uppmätt <blank> Ingen påvisad effekt																							
TRAFIKSÄKERHET																							
Olyckor med oskyddade trafikanter						••	•••					••	••			•						••	
Singelolyckor		••			•	•															••		
Olyckor mellan fordon på infarts-/huvudleder (ffa upphinnandeolyckor)	•••	••	••	•				•		•					•	••		••	•	•	•	•	••
Mötesolyckor (ffa landsväg)		••				••				(•••)										•••	•		
Olyckor med korsande trafik		•									••	••			••					•			
Olyckor vid väg- och räddningsarbeten	••		••		••						•	•					••					••	
Risker/konsekvenser vid transport av farligt gods																					•••	••	
MILJÖ																							
Luftkvalitets- och bullerproblem (ffa i och omkring tätort)	••		•						•	•		••	••	•	•			•	•	•••	•	•	
Klimatpåverkan (CO ₂ , NO _x , partiklar)									•	•		••	••	•	•	•	••	•		••	••		
Ökande markanvändning, intrång etc. från vägtrafik										•			•		•	•		••	•••				
FRAMKOMLIGHET																							
Framkomlighet för GC trafik						••	••																
Köproblem vid infarts- och huvudleder	••		••	••	••			•	••		••	••	••	••	•••	•••	••	••	••				
Köer/trängsel i tätorter				••	••			•	••		•••	•••	••	••			••		•••				
TRANSPORTKVALITET, ÖVRIGT																							
Tillgänglighet	•		••	••				••		••	••	••					••	•••				••	
Trygghet	•	••	••	••	••	••	•••	(•)		••	••	••			••		•			••	•	••	
Stärka kollektivtrafikens konkurrenskraft									••	•••			••						••				



Att genomföra ITS - handledning steg för steg

- ▶ Vad bör vi tänka på inför genomförandet av ITS-åtgärder?
- ▶ Hur väljer vi rätt ITS-åtgärder?
- ▶ Hur förvaltar vi och följer upp installationen?



8.1 Hur identifieras ett problem i trafiken?

När en åtgärd i trafiken ska planeras initieras processen genom identifieringen av ett problem. Genom kundtjänst och kontakter med allmänheten kan synpunkter om svåra trafikförhållanden eller farliga vägar eller andra problem komma fram.

Det kan också vara återkommande tillbud eller olyckor på en väg eller gata. Det kan vara skolor som hör av sig om svårigheter för barnen att ta sig till skolan. Det kan också vara politiska beslut eller initiativ eller policybestämmelser som gör att ett problem måste lösas.

Ofta följs en problembeskrivning av förslag till lösning. Dock är ofta den föreslagna lösningen färgad av den som beskriver problemet och utgår från dennes behov. I denna fas ska en objektiv analys av problemet eftersträvas.

- ▶ **Hur ser problemet ut?** Vad karakteriserar problemet: framkomlighet, trafiksäkerhet, miljö, transportkvalitet, trygghet?
- ▶ **Vem berörs av problemet?** Är det bilister; kollektivresenärer; oskyddade trafikanter eller lokala intressenter?
- ▶ **Var och när uppstår problemet?** Data och statistik.
- ▶ **Vilka konsekvenser har problemet** för olika trafikantgrupper; lokalmiljö, samhälle?
- ▶ **Vad kan tänkas orsaka problemet?**

Problemet belyses från olika håll genom att dessa frågor besvaras.

Resultatet av en probleminventering blir en skriftlig framställning av hur problemet gestaltas med ett möjligt orsakssammanhang.



8.2 Planeringsprocessen

Planeringen av en ITS-åtgärd börjar när ett problem har identifierats och när behovet av en lösning har förankrats hos väghållaren.

Handboken beskriver och listar viktiga steg i processen och ger goda råd vid införande. Handboken ska vara ett stöd och ge förslag till arbetsätt, men gör inte anspråk på att vara uttömmande när det gäller metoder för planering och införande av ITS-åtgärder.

Målet är att handboken ska kunna användas både för enklare och mer komplexa åtgärder med en ambition att erbjuda en checklista snarare än en detaljerad beskrivning av varje delmoment.

8.2.1 Steg i planeringsprocessen

Planering av ITS skiljer sig i princip inte från planering av fysiska åtgärder. Trafikverket har publicerat ett stort antal handböcker och stöddokument för planering. Bland annat finns flera dokument som beskriver hur fyrstegsprincipen används i planeringen^{11,12}.

För planering av åtgärder i ett långsiktigt perspektiv eller om lösningen kan komma att omfatta flera åtgärder, bör det göras en samlad planering så att samordningsfördelar uppnås. När åtgärderna berör flera intressenter, exempelvis Trafikverket, kommunen och länshuvudman, är gemensam planering med alla berörda att rekommendera.

De steg som ingår i planeringsprocessen är beskrivna nedan. Beroende på problemets komplexitet blir varje steg olika omfattande.

- **Initiering.** Omfattar startaktiviteter som upprättande av projektbeskrivning, definiering av projektledare och referensgrupp, kontakter med berörda intressenter och eventuellt engagemang av en konsult. Vem som tar beslut om val av åtgärd och vem som bestämmer om ekonomiska frågor ska identifieras.

¹¹ Fyrstegsprincipen i förstudier (2006:122).

¹² Åtgärdsanalys enligt fyrstegsprincipen (2002:72).

- ▶ **Inventering och bakgrundsanalys.** Omfattar insamling av bakgrunds fakta som kartor, lokal trafikföreskrift, incidenter som har inträffat, eventuella trafikmätningar, synpunkter från boende, lokal verksamhet och myndigheter. Nationella och/eller lokala inriktnings- eller policydokument identifieras. För att skapa en bra bild av situationen bör det göras observationer på plats ur olika perspektiv för att belysa hur bilister; kollektivtrafikresenärer och gående/cyklister påverkas. Videofilmning och fotografering av trafiksituationen blir ett viktigt stöd i kommande planerings- och genomförandefas.
- ▶ **Behovsanalys och målbeskrivning.** När problemet är identifierat och konsekvenserna för de olika berörda intressenterna klarlagt, kan en strukturerad behovsanalys och målbeskrivning göras. Eftersom behoven är olika för olika trafikantgrupper bör behovsanalysen differentiera på:
 - Gående och cyklisters behov.
 - Kollektivtrafikresenärers behov.
 - Bilisternas behov.
 - Lokalbefolkning och lokala verksamheters behov.
 - Myndigheters (och väghållares) behov.

Myndigheternas behov kan formuleras genom politiska inriktningsbeslut eller lokala policydokument.

Målbeskrivningen görs mot bakgrund av varje identifierat behov. Målet ska vara mätbart och mätmetoden identifierad.

EXEMPEL

BEHOV: Trafiksäkerheten och tryggheten ska förbättras för gående och cyklister som färdas vid vägen och speciellt vid övergångsstället.

MÅL: Medelhastigheten för bilarna ska reduceras med 5 km/h och andelen som kör för fort ska reduceras med 50%. Gående och cyklisters upplevda trygghet ska öka med 50%.

MÄTMETOD: Trafikmätningar och intervjuundersökningar.

- ▶ **Val av åtgärd.** När en tydlig målbeskrivning finns är det möjligt att analysera vilka möjliga åtgärder som kan lösa problemet. I denna fas kan denna handbok användas som stöd. Andra stöddokument är Trafikverkets Effektsamband för vägtransportssystemet 2008^{13,14,15,16} samt kontakter med Trafikverket och ITS-leverantörer.
 - Tänk igenom om det finns flera alternativ till lösning. Åtgärdslistan bör omfatta 2–5 möjliga åtgärder som omfattar både fysiska åtgärder och ITS-lösningar. För varje åtgärd görs en bedömning av kostnader och effekter för att se om de uppställda målen går att uppnå med åtgärden. Med kostnader avses en kostnadsuppskattning av investering, drift och underhåll, utvärdering samt övriga projektkostnader. Med effekter menas hur åtgärden påverkar tillgänglighet, trafiksäkerhet, miljö, kvalitet och trygghet.

¹³ Effektsamband, Gemensamma förutsättningar (2008:9).

¹⁴ Nybyggnad och förbättring, Effektkatalog (2008:11).

¹⁵ Drift och underhåll, Effektkatalog (2008:8).

¹⁶ Sektorsuppgifter och myndighetsutövning, Effektkatalog (2008:12).

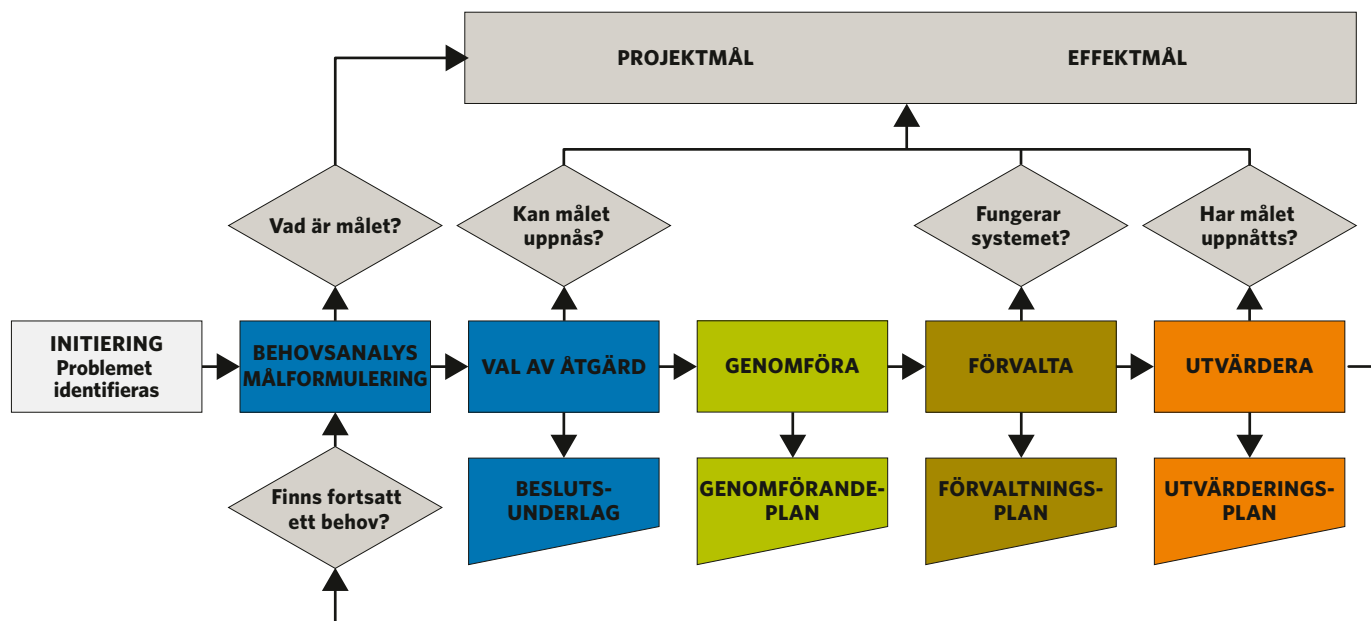
- Om det efter den första analysen finns flera alternativ som uppfyller målen bör en genomförbarhetsanalys göras. Det viktigaste redskapet är en kostnad/nytta-bedömning. Även icke kvantifierbara nytta bör beskrivas. Även här används de publikationer som nämns ovan som stöd.
- En generell regel är att välja den åtgärd som ger mest effekt för pengarna. Dock kan ej kvantifierbar nytta eller politiska inriktningar väga tyngre vid val av åtgärd.
- Resultatet av analysen sammanfattas i en införandeplan (beslutsunderlag) som består av förslag till genomförande, kostnadsuppskattning och rekommendation för beslut.

► **Sammanställa planeringsdokument.** När åtgärd har valts kan den detaljerade planeringen av upphandling, installation, förvaltning och utvärdering ske. Se avsnitt 8.2.2 nedan.

8.2.2 Planeringsdokument

För att säkerställa livscykelperspektivet i genomförandet av ITS-åtgärden ska planeringen omfatta alla faser i projektet.

Nedan har ett antal planeringsdokument identifierats, som antingen kan utformas som självständiga dokument eller samlas i ett plandokument. Kopplingen till stegen i genomförandeprocessen visas i figuren nedan.



Figur 7. Planeringsdokument vid varje steg i genomförandeprocessen.

För att ge tillräckligt stöd för genomförandet ska planeringsdokumenten utarbetas i en första version i planeringsfasen i projektet. Flera av dokumenten bör därefter justeras och uppdateras efterhand när avtal med olika leverantörer har ingåtts.

Beslutsunderlag för val av åtgärd

Inför val av åtgärd bör det finnas ett beslutsunderlag med kostnadsuppskattning för investering, drift och underhåll samt utvärdering av den åtgärd som rekommenderas. Kostnader kan beskrivas i ett eget dokument. Se nedan om i avsnittet om finansieringsplan. Nyttan (lönsamheten) med det föreslagna åtgärdsalternativet bör beskrivas tillräckligt noga för att underlätta ett beslut om införande.

Vid utformning och genomförande av ITS ska gällande regelverk som Vägmärkesförordningen tillämpas. För att säkerställa ett samförstånd med ansvarig myndighet bör Transportstyrelsen eller annan myndighetsutövare underrättas om vilka ITS-åtgärder som planeras.

Följande delmoment bör ingå i beslutsunderlaget:

- Behovsanalys för olika trafikantgrupper.
- Målformulering.
- Åtgärdsförslag med kostnadsuppskattning och effektbedömning.
- Genomförandeanalys av åtgärdsförslagen.
- Rekommendation för val av åtgärd.

Genomförandeplan

I denna plan görs en detaljerad planläggning av alla faser från upphandling till installation och driftsättning. I planen bör det tydligt framgå vem som är ansvarig för respektive fas och vilka tidplaner som gäller. Dokumenthantering och godkänningsprocedurer bör också ingå. Deldokument som ingår i genomförandeplanen är:

- Kravspecifikation

Upphandling av tekniska system och installationstjänster måste konkurransutsättas i enlighet med Lagen om offentlig upphandling (LOU). En kravspecifikation och ett förfrågningsunderlag måste utformas för att hämta in offerter från ITS-leverantörer. De viktigaste delarna i denna finns beskriven under kapitel 8.3.2.

- Finansieringsplan

Finansieringsplanen bör vara så detaljerad som möjligt avseende uppskattning av alla kostnader (externa och interna) i samband med genomförande av åtgärden. Kostnadsuppskattningen ska omfatta alla delar från planering och upphandling till installation, drift och underhåll samt utvärdering. Hur åtgärden finansieras bör framgå.

- Förvaltningsplan

Planen ska beskriva hur och vem som ska driva och underhålla ITS-systemet. Andra frågor som förvaltningsplanen bör beskriva är: Hur ska kundsupport hanteras? Vilken beredskap ska gälla för felhantering och reparationer? Med vilket tidsintervall förväntas underhåll ske och hur hanteras systemuppdateringar och ändringar? Planen förutsätts bli uppdaterad efterhand och i samarbete med valda leverantörer (för system, installationstjänster samt drift och underhållstjänster).

– Utvärderingsplan

Planen ska beskriva utvärderingsinsatser som trafikmätningar och intervjuundersökningar, när i tid för- och eftermätningar ska genomföras och vem som är ansvarig. Om en extern part engageras för utvärderingen måste planen uppdateras efterhand i samarbete med denna. Förslag till punkter i en utvärderingsmall beskrivs i kapitel 9.2.4.

8.2.3 Människa-maskininteraktion och beteendenaspekter vid ITS

Med människa-maskininteraktion menas hur människan beter sig i mötet med maskiner och IT-system i omgivningen.

ITS-system baseras på IT-system som förmedlar ett eller flera budskap som trafikanten förväntas uppfatta och agera efter. Som tidigare nämnts syftar ITS-åtgärder till att få trafikanten att anpassa sitt beteende i trafiken, vilket i sin tur leder till effekter på individ-, trafik- eller samhällsnivå.

Budskap kan delas i följande tre typer:

- ▶ Styrande budskap.
- ▶ Varnande budskap.
- ▶ Informerande budskap.

Hur människan påverkas av budskapet beror på om och hur det uppfattas. Om trafikanten inte förstår hur ett budskap ska tolkas och hur han förväntas bete sig, så spelar det ingen roll vilket budskap som gäller. Dåligt utformade ITS-lösningar eller budskap kan till och med leda till att trafikanten omedvetet bryter mot trafikregler och får böta, eller i värsta fall, orsaka olyckor.

Utformning av budskapet bör också vara tydligt och kan gärna bestå av symboler i kombination med fritext¹⁷.

En viktig förutsättning när man utformar ITS-budskap är att man använder rätt budskap på rätt plats och att trafikanterna informeras om hur de ska bete sig.

Beteendenaspekter vid trafik- och vägutformning¹⁸ är ett område som väcker allt större intresse. Dock finns det fortfarande stora brister i kunskapen om trafikanters beteende som gör att farliga situationer kan uppstå. Att fortsatt ha fokus på och forska kring detta ämne kan förhoppningsvis leda till att individen och samhället får än större effekt av de åtgärder som införs.

¹⁷ Bättre trafikinformation, Fasan 2, Vägverket (2006:101).

¹⁸ Vägen, tekniken och människan, Vägverket (2004:183).

8.2.4 Sammanfattning av planeringsprocessen - checklista

Planering av ITS bör omfatta följande moment:

Arbetsmoment planering	OK*	Dok. godkänt**
Finns en tydlig (skriftlig) problembeskrivning?		
Har en besiktning på plats genomförts?		
Har synpunkter från berörda intressenter (lokalmiljö) hämtats in?		
Har kartor/ritningar, LTF, inriktnings- eller policy-dokument genomgåtts?		
Har behovsanalys gjorts för olika intressenter och trafikantgrupper?		
Har en målbeskrivning gjorts med definierade mål och mätmetoder?		
Har ett beslutsunderlag för val av åtgärd utformats?		
Har val av åtgärd gjorts?		
Har en genomförandeplan (för installation) upprättats?		
Har en kravspecifikation upprättats?		
Har en finansieringsplan upprättats?		
Har en förvaltningsplan upprättats?		
Har en utvärderingsplan upprättats?		

*) Momentet har genomförts eller dokumentet utarbetats (signeras projektledare).

***) Dokumentet har godkänts (signeras projektägare).



8.3 Genomförandeprocessen

Genomförandeprocessen startar med ett beslut om att genomföra en ITS-åtgärd. De steg som omfattas av genomförandet är:

- ▶ Förundersökning.
- ▶ Upphandling.
- ▶ Placering och projektering.
- ▶ Installation och verifikation.
- ▶ Driftsättning och information.

8.3.1 Förundersökning

I startskedet av genomförandeprocessen bör förundersökning genomföras. Om detta redan har gjorts i analys- och planeringsfasen är det viktigt att gå igenom denna igen.

Syftet med förundersökningen är att ha en nollmätning som kan jämföras med en eftermätning för att se om systemet har gett önskad effekt. Exempel på nollmätning ges nedan.

Förundersökningen bör omfatta både trafikmätningar och attitydundersökningar. Hur dessa genomförs ska beskrivas i utvärderingsplanen. Förslag till genomförande av trafikmätningar och attitydundersökningar ges i kapitel 9.2 om Utvärderingsprocessen.

Resultatet av förundersökningen bör kontrolleras mot målbeskrivningen för att säkerställa att faktorerna som mäts i undersökningen motsvarar de uppsatta effektmålen.

EXEMPEL PÅ NOLLMÄTNING

Resultatet av trafikmätningen är att 40 % av trafikanterna överskrider hastighetsgränsen och att medelhastigheten är 62 km/h för de som kör för fort (om tillåten hastighet är 50 km/h). Målet är att minska andelen hastighetsöverträdelser till 10%, och att medelhastigheten för dessa ska vara 55 km/h. Vidare visar attitydundersökningen att 70% av gång- och cykeltrafikanterna upplever att bilarna kör för fort, medan 30% av bilisterna upplever att de kör för fort.

8.3.2 Upphandling

Upphandling av system och tjänster hör till de mest omfattande och kanske svåraste delarna av genomförandet. En upphandling innehåller både kravspecifikation och förfrågningsunderlag. Kravspecifikationen kan med fördel utformas så att den blir funktionsinriktad, så att funktionella krav prioriteras framför tekniska. Det ger större utrymme för leverantören att föreslå lösningar.

Upphandling av enstaka system kan vara relativt dyrt jämfört med att köpa flera system samtidigt. Det kan därför vara väl värt att kontakta Trafikverket eller kommunen för att undersöka vilka planer som kan finnas för införande av liknande ITS-system.

Upphandling kan göras enligt olika modeller, som:

- ▶ **Systemupphandling** – beställaren står för installation, driftsättning och förvaltning.
- ▶ **System och installationsupphandling** – beställaren övertar systemet efter installation och står för förvaltning.
- ▶ **Funktionsupphandling** – beställaren köper och betalar för en tjänst och leverantören är ansvarig för system, installation och förvaltning under en definierad driftstid.

Eftersom ITS-åtgärder omfattar tekniska system är det några viktiga parametrar som bör ingå i en kravspecifikation utöver de tjänster som systemet förväntas leverera. Beroende på vilken typ av upphandlingsmodell som väljs bör förfrågningsunderlaget specificera krav med avseende på:

- ▶ Tillgänglighet – andel av operativ driftstid som systemet fungerar.
- ▶ El- och kommunikationsförsörjning. Systemet bör nyttja öppna, standardiserade gränssnitt och IT-protokoll.
- ▶ Överordnat system för driftövervakning och styrning. Vid större ITS-installationer ökar kraven på denna funktion.
- ▶ Möjlighet för ändringar och tilläggsfunktioner i efterhand.
- ▶ Utbildning och dokumentation.
- ▶ Installationsanvisningar och kriterier för beställarens godkännande av installation.
- ▶ Drift och underhållsförutsättningar.
- ▶ Garantier och finansiering.
- ▶ Roller och ansvar.



Upphandlingen resulterar i att en leverantör väljs för uppdraget. Avtal med vald leverantör bör minst omfatta specifikation av de ovan nämnda punkterna.

8.3.3 Placering och projektering

I samråd med leverantören görs en ny besiktning på plats för att bestämma placering av utrustningen. Flera faktorer är avgörande för placering och projektering:

- ▶ Kritiska punkter i trafikmiljön där problemet är störst, exempelvis en specifik korsning eller en olycksdrabbad sträcka på vägen.
- ▶ Avstånd mellan den kritiska punkten och där utrustning bör placeras för att ge önskad effekt.
- ▶ Geografi och synlighet (fri sikt).
- ▶ Tillgänglig el- och kommunikationsförsörjning.
- ▶ Eventuella restriktioner gentemot markägaren.
- ▶ Eventuella fysiska hinder/svårigheter för schaktarbete, montering av portal eller annan konstruktion.
- ▶ Definition av meddelandeformat och andra tidsparameter.
- ▶ Programmering av styrutrustning och överordnat system.
- ▶ Definition av budskap – Rätt budskap på rätt plats. Budskapet ska vara tydligt och gärna använda kända och självförklarande symboler. Beteendenaspekter, som beskrivs i avsnitt 8.2.3 måste beaktas.

Projektering genomförs av beställaren eller av leverantören på beställarens uppdrag.

8.3.4 Installation och verifiering

Installation av systemet genomförs av leverantören, entreprenören eller båda, beroende på upphandlingsmodell. Ofta genomförs markarbeten som schaktning, montering av fysiska portaler, framdragningskablar etc. av väghållarens entreprenör. Leverantören ansvarar för monteringen av den tekniska vägsidesutrustningen och det centrala backofficesystemet liksom el- och kommunikationsanslutning samt genomför nödvändiga funktionstester.

Ansvarförhållanden mellan parterna som står för installationen ska vara avklarade på förhand.

När installationen är genomförd och godkänd av installatören ska beställaren själv göra en verifikation. Ofta är det leverantören som definierar en verifikationsprocedur och deltar tillsammans med beställaren vid verifikationen. För att undvika missförstånd bör verifikationsproceduren godkännas av beställaren innan den genomförs. Kriterier för godkännande av installationen (verifikationen) ska vara definierade i avtalet med leverantören.

8.3.5 Driftsättning och information

Den viktigaste delen av driftsättningen är information om systemet till berörda parter. Framförallt måste trafikanterna informeras.

Information bör ske i god tid innan, gärna vid flera tillfällen och genom flera kanaler. Ett bra sätt att nå ut med information är att annonsera i tidningar liksom i radio- och tv-kanaler samt att försöka få medierna att själva skriva eller göra inslag om åtgärden. Information bör också finnas på väghållarens hemsida. För boende och lokala intressenter kan även direktutskick vara nödvändigt för att skapa förståelse och trygghet för hur trafikanten ska agera och använda systemet.

Övriga intressenter som kommuner, polis och räddningstjänst måste också informeras. Eventuell kundtjänst måste få tillräcklig utbildning och information för att hantera eventuella kundfrågor före och under driftfasen.

Driftoperatören måste ha genomgått nödvändig utbildning och vara tillgänglig att hantera driftuppgifter innan systemet driftsätts.

När trafikanter och andra intressenter har informerats och när kundtjänst och driftoperatör är på plats kan systemet driftsättas.

Ansvar för driftsättning och information bör alltid ligga på beställaren (väghållaren).



8.3.6 Sammanfattning av genomförandeprocessen - checklista

Genomförande av ITS bör omfatta följande moment:

Arbetsmoment genomförande	OK*	Dok. godkänt**
Har en förundersökning (nollmätning) genomförts?		
Stämmer faktorerna som mäts i förundersökningen med dem som anges i målbeskrivelsen?		
Har avtal med systemleverantör ingåtts?		
Har placering av utrustning bestämts?		
Har projektering av systemet gjorts?		
Finns en verifikationsprocedur för godkännande av installationen framtagen?		
Har avtal om installation av ITS-systemet ingåtts?		
Har avtal om markarbete och framdragnings av el och kommunikation samt fysisk konstruktion ingåtts?		
Har installation genomförts och godkänts?		
Har avtal om drift och underhåll samt support ingåtts?		
Har nödvändig information till trafikanter och övriga intressenter gått ut?		
Har kundsupport fått nödvändig utbildning?		
Har förvaltningsplanen (inkl. drift och underhåll) justerats i samråd med vald entreprenör? Se punkterna i avsnitt 9.1 om Förvaltningsprocessen.		
Har systemet driftsatts?		

* Momentet har genomförts eller dokumentet utarbetats (signeras projektledare).

** Dokumentet har godkänts (signeras projektägare).





Systemet i drift – underhåll, utvärdering och uppföljning

- ▶ Hur sköter och underhåller vi ITS-systemet?
- ▶ Hur hanterar vi uppdateringar och ändringar av systemet?
- ▶ Vad gör vi om systemet är ur drift?



9.1 Förvaltningsprocessen (drift och underhåll)

God förvaltning av ITS-systemet är en viktig förutsättning för att åtgärden får den önskade effekten på både kort och lång sikt. Alla delar av förvaltningen beskrivs i förvaltningsplanen. Krav på drift och underhåll samt support och beredskap ska definieras och ingå i avtal med drift/supportansvarig.

Förvaltning omfattar flera uppgifter:

- ▶ **Daglig drift och skötsel** av systemet. Det förutsätts att systemet har fungerande rutiner för överföring av data, felhantering, lagring och uppdatering av data. För att driftsansvarig ska ha möjlighet att övervaka systemet bör det genereras dagliga systemrapporter och alarm som möjliggör manuell felhantering.
- ▶ **Hantering av kundfrågor och kundsupport.** När frågor uppkommer ska trafikanterna och andra berörda ha någon att kontakta för få svar. Hur denna kundsupport organiseras beror på lokala förutsättningar och vilka kundtjänster som redan finns.
- ▶ **Hantering av fel, reparationer och support.** Om systemet eller delar av det blir inte fungerande måste det finnas en beredskap för byte och reparation av trasiga delar. Omfattningen av beredskapen beror på hur kritiskt systemet är i trafiksystemet och på hur stor del av trafikanterna som berörs.

- ▶ **Periodiskt underhåll** av systemet. Behovet av förebyggande underhåll beror på hur utsatt systemet är för slitage och yttre påverkan. Vissa system behöver regelbundet trimmas eller har delar som behöver bytas ut eller rengöras. En plan för förebyggande underhåll bör ingå i förvaltningsplanen.
- ▶ **Hantering av ändringar eller systemuppdateringar.** Om systemet inte har den önskade effekten eller behöver kompletteras med tilläggstjänster ska det vara möjligt att göra det i efterhand. Konsekvenser för drift vid större systemuppdateringar måste hanteras. Kanske behövs förstärkt skyltning eller avstängning av systemet för att hantera uppdateringen.

9.1.1 Sammanfattning av förvaltningsprocessen - checklista

Förvaltning av ITS bör omfatta följande moment:

Arbetsmoment förvaltning (drift & underhåll)	OK*	Dok. godkänt**
Finns tydliga rutiner för driftsuppgifter och möjligheter för kontroll?		
Finns en tydlig instruktion för kundsupport?		
Finns rutiner för felhantering, support och beredskap?		
Finns en plan för förebyggande underhåll?		
Finns en plan på hur driften av ITS-systemet ska skötas vid systemuppgraderingar eller ändringar?		
Dokumentation av systemets driftprofil, dvs. systemets driftperiod, fastställda krav på tillgänglighet och hur driftsäkert systemet ska vara. Fastställa acceptansnivån vad gäller eventuella driftstörningar.		

* Momentet har genomförts eller dokumentet utarbetats (signeras projektledare).

** Dokumentet har godkänts (signeras projektägare).



9.2 Utvärderingsprocessen

Till genomförandet av ITS-åtgärder hör en efterföljande fas för att utvärdera om åtgärden har haft önskad effekt – har vi löst problemet? I planeringsfasen gjordes en målbeskrivning av vilka effekter åtgärden förväntades ge. Målbeskrivningen definierade även en mätmetod för hur måluppfyllelsen skulle mätas.

De viktigaste momenten i utvärdering av ITS är:

- ▶ Förundersökning – nollmätning.
- ▶ Efterundersökning
 - mätning av korttidseffekter
 - mätning av långtidseffekter.

Förundersökningen (nollmätningen) beskrevs i avsnitt 8.3.1. Efterundersökningar och mätning av långtidseffekter bör göras på samma sätt som förundersökningen för att resultaten ska kunna jämföras.

Eftersom ITS är åtgärder som syftar till att påverka trafikantens beteende genom styrande, varnande eller informerande budskap, måste utvärderingen mäta om trafikanterna har påverkats och i vilken grad utifrån de mål som satts upp. Huvudelementen i en ITS-utvärdering blir därför trafikmätningar och attitydundersökningar.

9.2.1 Trafikmätningar

Trafikmätningar bör genomföras i både för- och efterundersökningen. Vilken typ av trafikmätning som behöver göras beror på vilken effekt undersökningen syftar till att mäta.

Ändringar i restider, hastigheter, flöde, avstånd mellan fordon, antal fordon är exempel på parametrar en trafikmätning syftar till att undersöka. Trafikmätningar kan exempelvis göras med hjälp av slangmätningar, videokamera, laserpistol eller bruk av positioneringsangivning med GPS.

Trafikmätningen måste anpassas till lokala förhållanden och till vilket syfte ITS-åtgärden har. Mätpunkten bör förläggas så nära den punkt som möjligt där effekten önskas uppmätas. Upplösningen på mätdata (tidsintervall) bör också vara anpassad till åtgärden.

9.2.2 Attitydundersökningar

Attitydundersökningar syftar till att undersöka hur trafikanterna uppfattar ITS-åtgärden och om de upplever att trafikanterna har ändrat beteende och att exempelvis trafiksäkerheten har förbättrats. Attitydundersökningar rekommenderas även vid nollmätningen, men det är framförallt vid efterundersökningen attitydundersökningar bör utföras.

Genomförandet kan ske genom enkäter och intervjuundersökningar med trafikantgrupper som berörs av systemet.

För undersökning av bilisternas attityder kan nummerskrivningar av passerande bilar göras både under perioder då systemet är aktivt respektive inte aktivt. Upplysning om bilförarna hämtas via trafikregistret och trafikanterna kontaktas sedan via brevutskick eller telefon.

Undersökning av övriga trafikanter kan göras genom enkäter till boende i närområdet, till skolor och andra lokala verksamheter.

Boende i närområdet kan ofta uppträda både som bilister, gående, cyklister och kollektivresenärer. Vid utformning av frågor bör hänsyn tas till detta.

Hur många svar som behövs för att kunna säkerställa resultatet statistisk beror på hur noggrant resultatet ska vara. En generell tumregel är att det behövs minst 50 svar från varje grupp som ska jämföras, exempelvis bilister, kollektivresenärer, gående och cyklister, pendlare och sällanåkare, kvinnor och män. Svarsprocenten är ofta mycket högre vid telefonintervjuer än vid enkäter (brev). Det bör därför skickas ut ett stort antal enkäter så att antalet svar från varje grupp utgör ett tillräckligt säkert underlag.

9.2.3 Omprövning av behov

Till utvärderingen hör även en analys av om behovet fortfarande finns kvar. Det kan finnas yttre faktorer eller händelser som ändrar förutsättningarna för hur trafiken beter sig i det aktuella området.

Yttre faktorer behöver inte vara momentana – det vill säga att förutsättningarna ändras från en dag till en annan. Det kan också handla om långsamma, glidande förändringar. Därför är det naturligt att omprövning sker som en del av utvärderingen. Vilka de yttre faktorerna är som kan påverka behovet av åtgärd, går inte att säga exakt, men exempel på faktorer är:

Yttre faktorer kan exempelvis vara att:

- ▶ Lokala trafikföreskrifter ändras.
- ▶ Vägen byggs om, byggs ut eller ändras till annan funktion (exempelvis gångata).
- ▶ Trafikutvecklingen sker på ett annat sätt än förväntat.
- ▶ Marken exproprieras eller används till andra ändamål.
- ▶ Politiska beslut påverkar trafikutveckling eller överordnade mål.
- ▶ Driftkostnaderna är för höga eller annan lösning är mer kostnadseffektiv.

Omprövning av behov ska visa om yttre faktorer har medfört att behovet av ITS-åtgärden inte finns kvar eller har utökats.

9.2.4 Rapportering av utvärderingsresultat

Att göra resultat från utvärderingar tillgängliga för beslutsfattare och handläggare är en viktig del i processen för att öka intresset och kunskapen om ITS i trafiken. Med ökad kunskap om vilka effekterna kan bli av olika ITS-lösningar höjs också statusen på hela ITS-området.

Genom att sprida resultaten från olika utvärderingar skapas också en bredare och bättre allmän kunskapsbas om nyttan och kostnaden för olika typer av ITS-lösningar. Denna kunskapsbas är en viktig tillgång inte bara för de direkt berörda projektdeltagarna utan även för en bredare grupp ITS-intressenter.

Genom att samla erfarenheter och utvärderingar från ett stort antal projekt skapas ett bättre beslutsunderlag om vilken typ av åtgärder som kan passa bäst i olika situationer, exempelvis för att lösa ett akut trafikproblem eller för att uppfylla ett mer långsiktigt trafikpolitiskt mål.

För vidgad förståelse och användning är det viktigt att utvärderingsresultaten är:

- ▶ Transparenta (genomsådliga).
- ▶ Lätta att begripa.
- ▶ Möjliga att jämföra med andra resultat.
- ▶ Möjliga att överföra till andra trafikmiljöer/andra förutsättningar.

9.2.5 Rapporteringsmall

Följande utvärderingsaspekter bör tas med när du rapporterar resultatet från en utvärdering:

- ▶ Problembeskrivning.
- ▶ Projektbeskrivning.
- ▶ Utvärderingsplan.
- ▶ Effekter av ITS-projektet.
- ▶ Överförbarhet.

Ett förslag till rapporteringsmall visas på nästa sida.

Problembeskrivning
Plats:
Beskrivning av aktuella trafikproblem:
Projektbeskrivning
Mål för projektet (framkomlighet, transporteffektivitet, säkerhet, miljö samt eventuell motverkan av segregering):
Beskrivning av ITS-system och teknik:
Utvärderingsplan
Genomförandetidpunkt, typ av utvärdering och metodik:
Mål med utvärderingen (tekniska, funktionella, finansiella och samhällsekonomiska mål samt effektmål):
Utvärderingsfrågor som ska besvaras (ställda av huvudintressenterna):
Utvärderingsområde (beskriv lokaliseringen av systemet och tillhörande utrustning inklusive eventuella kontrollplatser):
Förväntade effekter som ska undersökas:
Utvärderingsmetodik:
<i>Dessa punkter ska beskrivas innan projektet genomförs för att underlätta allsidig belysning i efterhand.</i>
Effekter av ITS-projektet
Teknisk funktion (beskriv tillförlitlighet och andra mått på hur tekniken fungerar):
Viktiga resultat (beskriv resultat vad gäller effekter, samhällsekonomi och kostnader):
Redovisning av statistisk säkerhet i projektresultaten:
Redovisning av i vilken grad de olika utvärderingsfrågorna kunnat besvaras:
Helhetsbedömning av projektresultaten:
Överförbarhet
Beskriv lokala egenheter som sannolikt har påverkat projektresultaten. Försök göra en bedömning av faktorer som kan ändra resultaten vid införande på andra platser.

Sammanfattningar i ITS-projekt som finansieras av Trafikverket bör följa denna mall. Detta underlättar kunskapsspridning via svenska och internationella databaser. Rubriker behöver inte slaviskt följa mallen. Huvudsaken är att innehållet finns med.

Inte bara de direkt involverade deltagarna i projekten, utan även potentiella användare av ITS i andra regioner, bör ses som intressenter till utvärderingen. För de senare är det viktigt att veta hur de olika systemen och tillämpningarna fungerar, hur mycket de kostar i investering och drift samt vilka effekter de väntas ge om de tillämpas på en plats eller i en annan region med andra förutsättningar.

Rapportering av resultat för denna bredare grupp av beslutsfattare ger en grund för bedömning av verkliga effekter på lång sikt av ITS-investeringar. Objektiva utvärderingsresultat som erhålls på detta sätt kan användas för att successivt bygga upp en databas av tillförlitliga kostnader och nytta. Detta kommer i sin tur att stärka kunskapsmassan för väghållare som önskar implementera ITS i framtiden.

9.2.6 Sammanfattning av utvärderingsprocessen - checklista

Utvärdering av ITS bör omfatta följande moment:

Arbetsmoment utvärdering	OK*	Dok. godkänt**
Har en plan för trafikmätningar för nollmätning och efterundersökning utarbetats?		
Har en plan för attitydundersökningar för nollmätning och efterundersökning utarbetats?		
Har nollmätning genomförts (ingår även i genomförandeprocessen)?		
Har efterundersökning genomförts?		
Har en plan för långtidsutvärdering utarbetats?		
Har mätning av långtidseffekter genomförts?		
Har en plan för omprövning av behovet utarbetats? Kan t ex omfatta de moment som beskrivs under Behovsanalysen i kapitel 8.2.		
Har omprövning av behov utförts?		
Har omprövning av behov lett till att ändringar eller borttagande av ITS-systemet?		

* Momentet har genomförts eller dokumentet utarbetats (signeras projektledare).

** Dokumentet har godkänts (signeras projektägare).

10

Referenser

BAKGRUNSDOKUMENT

Aktiv högtrafikledning: Kunskapsdokument och tillämpningsråd, 2010.
Trafikverket

Trafikslagsövergripande Strategi och handlingsplan för användning av ITS, 2010:16.
Vägverket

Justerad version av Strategisk plan 2008–2017.
Vägverket 2009:56

Effektsamband 2008.
Vägverket

Sektorsuppgifter och myndighetsutövning, Effektkatalog.
Vägverket, 2008:12

Nybyggnad och förbättring, Effektkatalog.
Vägverket, 2008:11

Effektsamband, Gemensamma förutsättningar.
Vägverket, 2008:9

Drift och underhåll, Effektkatalog,
Vägverket, 2008:8

Nordiska erfarenheter av effekter av ITS.
Movea, 2007

Fyrstegsprincipen för planering – för hållbara åtgärder i transportsystemet.
SKL 2007

Fyrstegsprincipen i förstudier.
Vägverket, 2006:122

Vägverkets medverkan i samhällsbyggandet.
VV publikation 2005:141

Vägen, tekniken och människan.
Vägverket, 2004:183

Åtgärdsanalys enligt fyrstegsprincipen.
Vägverket, 2002:72

Referenser för respektive verktyg i katalogen:

INFORMERA OCH VARNA TRAFIKANT

Kövarning

Utvärdering av kövarningssystem. E6 sydlig riktning, Bäckebolesmotet–Ringömotet.
Vägverket, 2005

Kövarningssystem på E6 Göteborg. Redovisning av trafikmätningar.
VTI notat 39-2002

Vädervarning

Variabla hastigheter – en lysande idé, resultatrapport.
Vägverket, 2008:77

Bristanalys: Väg E 10, Väginformation vid svår vädersituation mellan Svappavaara – Riksgränsen, Kiruna kommun, Johansson.
Vägverket, 2004:3

Trafikanterars upplevelse av variabla och fasta meddelandeskyltar i Norrbottens län, Eriksson.
Vägverket, 2003

Förstudie: Förslag till väderstyrd väg i region norr,
Vägverket, 2002:159.

Operatörsstyrd trafikinformation

Utvärdering av miljöbudskap på VMS.
Trafikverket, 2010

Verifiering av nyttan av bättre trafikinformation, FASAN 2.
Movea, 2007

Projekt TRUT: ”Trafikantuppostringar och nytta av trafikinformation”.
Movea, 2007

PM – Trafikstyrning och Tillgänglighet.
Movea, 2007

Restidsinformation

Projekt TRUT: ”Trafikantuppostringar och nytta av trafikinformation”.
Movea, 2007

Information om tillfällig omledning/vägarbete

Säkrare vägarbetsplatser – delrapport för 2006.
Vägverket, 2007:64

Mobil portal, Fältförsök på E4, E18 och väg 73, Salkert et al.
Vägverket Produktion, 2007

Projekt Arbete på väg (APV): delrapport för 2004–2005.
Vägverket, 2006:20

Hastighetspåminnande information

Småskalig ITS: Utvärdering av effekten av lokala VMS-system i tätort.
VTI rapport 646, 2009

Utvärdering lokala ITS-system.
Sweco, 2007

Varning för gång/cykel

Utvärdering av effekten av förstärkt information vid övergångsställe (FIVÖ).
VTI N16-2010

Trafikkonfliktstudie Enskedevägen, övergångsställe mellan Svedmyraplan och Herrhagsvägen.
Trafikkontoret Stockholms stad, 2007

Utvärdering lokala ITS system.
Vägverket Region Väst, 2007

Varning för spökbilist

Spøgelsesbilisme – Redegørelse.
Vejdirektoratet, 2008

Dynamisk parkeringsinformation

Utvärdering P-evenemang, Vägverket Region Väst och Trafikkontoret Göteborg, 2008

Parkeringsledningssystemet i Helsingborg, Utvärdering och förbättringsåtgärder, Fredriksson.
Institutionen för Teknik och samhälle, LTH, 2005

Pendelparkering med information

Realtidsinformation om kollektivtrafik

Realtidsinformation för ökad verksamhetsnytta.
Tfk Rapport, 2009:1

STYRA OCH LEDA TRAFIK**Trafiksignalstyrning**

MATSIS – Minskade CO₂-utsläpp genom Adaptiva TrafikSignaler I Stockholm.
Movea, 2008

PM – Trafikstyrning och Tillgänglighet.
Movea, 2007

Drift och underhåll av trafiksignaler

Bättre signalfunktion vid detektorfel och tryckknappsfel.
Vägverket, 2008:19

BRA-trafiksignal.
Vägverket, 2003:60

Sverige behöver bättre trafiksignaler.
Vägverket, 2000:28

Kollektivtrafikiprioritering i trafiksignaler

Bättre Bussprioritering.
Trafikverket, 2010 (arbetsmaterial)

Bussprioritering i ytterstan – förstudie.
SL, 2008

Prioritering av busstrafik i Örebro trafiksignaler
– en förstudie.
Movea, 2007

Släpp fram bussarna – hur man effektivt prioriterar
kollektivtrafik i trafiksignaler.
Vägverket, 2005:87

RETT – ett pilotprojekt för bättre regularitet i busstrafiken.
SL, 2003

Påfartsreglering

Aktiv högtrafikledning: Kunskapsdokument och
tillämpningsråd.
Trafikverket, 2010

PM - Essingeledens påfartsreglering.
Movea, 2006

Konsekvens- & Möjlighetsstudie, Rampmetering Essinge-
leden (del 1) – Trafiksignaler.
Vägverket Region Stockholm, (Ramböll), 2005

Variabla hastigheter (väder- och trafikstyrd)

Variabla hastigheter – en lysande idé - resultatrapport.
Vägverket, 2008:77

Variabla hastigheter – en lysande idé.
Vägverket, 89193, 2008

SFS 2002:713 försöksverksamhet med varierande högsta
tillåtna hastighet

Reversibla körfält

Utvärdering av reversibelt körfält på väg 222.
Vägverket, 2006:134

Vägar och gators utformning: Reversibla körfält.
Vägverket, 2004:80

Motorvägsreglering

PM – Trafikstyrning och tillgänglighet.
Movea, 2007

Vägensstyrning**Brukaravgifter/trängselskatt i tätort**

Försöket med trängselskatt i Stockholm,
3 januari–31 juli 2006.
Vägverket, 88877, 2006

ÖVERVAKA TRAFIK**Automatisk hastighetsövervakning**

Effekter på trafiksäkerhet med automatisk
trafiksäkerhetskontroll.
Vägverket, 2009:9

Fakta om trafiksäkerhetskameror.
Vägverket, 89223, 2008

Utvärdering och analys av trafiksäkerhetskameror
– Riksväg 50 E länsgräns–Åsbro.
Vägverket, 2007:16

Övervakning och styrning av transporter med farligt gods

Slutrapport Mobil-IT för gods på väg.
BTH, Sweco (Transport Telematics R&D Group Sweden),
2009

Tunnelövervakning och styrning

Utrymningsförsök i Götatunneln.
Avdelningen för brandteknik, Lunds universitet, 2007

ATB Tunnel 2004.
Vägverket, 2004:124



TRAFIKVERKET

Trafikverket, 405 33 Göteborg
Telefon : 0771-921921, Texttelefon: 0243-750 90

www.trafikverket.se