



## 1. Samlade erfarenheter av ITS

Vid förbundsmötet 2006 redovisade NVF-utskott 53 internationella erfarenheter beträffande effekter av ITS (Hedelund et al, 2006). Dessa erfarenheter härrörde sig från Danska Vejforeningens hemsida (Dansk Vejforening, 2006), som i sin tur hämtat sina uppgifter från den svenska effektkatalogen för ITS, som sammanställts av Transek på uppdrag av Vägverket (Transek, 2003).

Nedan redovisas de nordiska erfarenheterna med källhänvisningar. Korrigering har i något fall gjorts för feltolkning av den svenska rapporten. Dessutom har några nyare erfarenheter rörande fordonssäkerhet lagts till för att ge en bredare bild av effekterna av ITS.

IBland kan man höra att politiker och även fackfolk inom trafiksektorn anser att det råder osäkerhet om effekterna av ITS. Då ITS-utrustade vägar typiskt kostar mer än ”ointelligenta” vägar ligger det nära till hands att dra slutsatsen att ITS är för dyrt.

Men det är ett missförstånd. Det finns klart dokumenterat underlag och många exempel på stora effekter av att trimma vägsystemet med hjälp av ITS. Särskilt gäller detta när det gäller att hantera konsekvenser av dynamiska variationer och störningar i trafiksystemet.

Åtgärd	Effekt
Trafiksignaler	20-30% kortare restid. Antal stopp och drivmedelsförbrukning-12%
Bussprioritering i signalsystem	upp till 30% kortare restid
Körfältsstyrning	+5-10% kapacitet, 15-20% färre olyckor, -5% CO <sub>2</sub>
Störningshantering/vägassistans	10 min kortare varaktighet
Automatisk hastighetskontroll (ATK)	19% färre olyckor
Omställbara vägmärken (VMS)	kö -23%, hastighet+kapacitet +1-3%, chockvågor vid störningar upp till -7%
Detektering av fotgängare vid övergångsställen	28% hastighetsreduktion (bilar)
Trafikinformation/händelsehantering	3-9% mindre restid
Alternativ information/vägledning	upp till 30% av trafikanterna följer rekommendationer
Navigeringssystem	5-20% kortare restid
Vägavgifter i tätort	upp till 50% minskade kötider
Bältespåminnare	upp till 95% mer bilbältesanvändning
Alkolås	40-95% färre upprepade alkoholbrott
Stabilitetskontroll (ESC)	minst 13% färre döda och svårt skadade
Adaptiv farthållare (ACC)	7% färre olyckor
Intelligent hastighetsanpassning (ISA)	20-30% färre hastighetsöverträdelser

Problemet med effektmätningar är bl.a. att det inte finns gemensamma riktlinjer för att mäta och redovisa effekter, vilket gör det svårt att sammanställa dessa på ett enhetligt sätt. Men att det finns effekter och att de är betydande finns det inget tvivel om. Ett systematiskt arbete pågår också internationellt inom det europeiska forskningsprogrammet för att säkerställa och sprida kunskaper om effekter av ITS. Även Sverige har en viktig roll i detta arbete.

I de flesta fall förbättrar ITS nyttan av traditionella väginvesteringar, men ITS kräver också större investeringar än traditionell vägteknik. Exempelvis kan en variabel skylt kosta fyra gånger mer än en traditionell metallskylt, men kan också hantera dynamiska situationer som inte metallskylten kan. Fördelen med ITS är att återkommande trängsel pga kapacitetsbrist kan lindras. Det är också möjligt att genom information och snabbare insatser reducera olägenheterna av oförutsedda störningar.

Effektivisering kräver större och större investeringar efterhand som samhället utvecklar sig i mer komplex och teknologisk riktning. Det gäller både inom industrin och i den offentliga sektorn. Samma gäller för trafiksektorn, den framtida utvecklingen kräver större investeringar än den historiska. Omvänt kan man inte förvänta sig att man kan effektivisera trafiken utan att öka investeringarna i ITS. ITS kan också göra förhållandena någorlunda drägliga i väntan på kapacitetstillskott i form av nya vägar som kan ta mycket lång tid att genomföra.

I avsnitt 2-4 nedan redovisas underlaget till bedömningarna något mer i detalj. Uppgifterna har hämtats från rapporten ITS Effektsamband (Transek,2003), som är källan till uppgifterna i NVF 53:s årsrapport.

## 2. Trafikstyrning

### *Trafiksignaler (20-30% kortare restid)*

Trafiksignaler ger positiva trafiksäkerhetseffekter om trafiken är för stor för att medge tillfredsställande avveckling av underordnade fordonsrörelser utan signalstyrning. Genom att samordna trafiksignalerna längs stråk kan restiderna minskas med 20-30 % jämfört med inte samordnad styrning. Samordningen är mest effektiv om avståndet mellan de signalreglerade korsningarna är 150-300 meter. AUT är ett system för att automatiskt optimera tidplaner utifrån valfri effekt, exempelvis att minimera emissioner. Första året efter en AUT-installation har 12% minskning av bränsleförbrukning uppmätts. Med hjälp av SPOT och UTOPIA kan restiden reduceras med ca 15 % jämfört med tidsstyrd signalsamordning. Motsvarande siffra för AUT är ca 8 %. (VTI, 2000)

### *Bussprioritering i signalsystem (upp till 30% kortare restid)*

Med modern trafiksignalteknik är det möjligt att påverka den kollektiva trafikens framkomlighet i såväl oberoende som samordnat styrda korsningar. Aktiv prioritering innebär att fordonet ges direkt möjlighet att påverka sin egen gröntid och framkomlighet. I den samordnade styrningen är möjligheterna att påverka mindre än vid oberoende styrning. Trots detta är effekterna ändå i regel positiva. Studier i Stockholm i ett pilotsystem redovisar 30 % reduktion av restiden i detta specifika system. I Göteborg medförde införandet av prioritering av buss- och spårvagnstrafiken (KomFram-systemet) att samma servicenivå kunde klaras med 10% färre fordon. (GoTiC, 2002)

### *Körfältsstyrning (+5-10% kapacitet, 15-20% färre olyckor, -5% CO<sub>2</sub>)*

Körfältsstyrning på motorväg beräknas ge färre blockeringar på grund av olyckor och även kortare blockeringstider och därmed minskad blockering i samband med dessa. Holländska erfarenheter indikerade 4-5 % högre kapacitet och minskade restider med 10-15 % i högtrafik. Primära olyckor reduceras med 15-20 % och de sekundära med 40-50 %. Så höga effekter har inte verifierats för svenska förhållanden pga lägre hastighetsgränser. Systemet i Stockholm visar även minskade avgasutsläpp i form av ca 5% minskning av CO<sub>2</sub>, motsvarande ca 100 ton per år (VTI, 2002).

### *Störningshantering/vägassistans (10 min kortare varaktighet)*

VägAssistans består av specialutrustade fordon som opererar i trafiken under högtrafiktid. Fordonens uppgift är att hantera störningar på ett effektivt för att förbättra framkomligheten för trafiken. Bättre hantering av

störningar kan minska varaktigheten vid större olyckor med ca 10 min och öka återstående kapacitet vid incidenter med 5-10% (Transek, 2001).

*Automatisk hastighetskontroll, ATK (19% färre olyckor)*

Automatisk hastighetskontroll har visat sig vara ett mycket effektivt sätt att reducera hastigheten och därmed risken för olyckor och dess följdverkningar. Analyser av reshastighetsförändringar i de försök som genomfördes i Sverige under 1990-1992 visar att reshastigheterna i de riktningar som övervakats minskat med i genomsnitt 2-3 km/h. Hastighetsnivån vid kameraskåpen i den övervakade riktningen har minskat med 5-10 km/h. En sammanställning av trafiksäkerhetseffekten av ATK byggd på ett tiotal rapporter visar på en minskning av trafikolyckorna med 19 % och av personskadorna med 17 % (Elvik, 1997)

*Omställbara vägmärken, VMS (kö -23%, hastighet+kapacitet +1-3%, chockvågor upp till -7%)*

Omställbara vägmärken används för att informera trafikanterna eller styra trafiken utifrån trafiksituationer och -förhållanden som förändras dynamiskt. VMS med väglagsinformation i Finland har medfört 3-5 km/h lägre hastigheter, motsvarande en minskad olycksrisk med 15-20 % vid halka. I Holland, finns ett system med omställbara vägmärken som omfattar hela motorvägsnätet runt Amsterdam. Utvärderingar visar att systemet minskade den genomsnittliga kösituationen (såväl längd som tid) med 23%. Medelhastigheten ökade marginellt (1-3%) främst på den inre ringen medan trafikvolymerna ökade med 1% på den inre och 3% på den yttre ringen. Studier av MCS-systemet (körfältskontroll) i Holland visar att chockvågorna dämpades dvs. köstopp uppträdde mindre plötsligt, hastighetspridningen minskade och medelhastigheten sjönk med 5-7%. Även antalet fordon som kör med korta fordonsavstånd minskade (Lindkvist, 1999).



*Detektering av fotgängare vid övergångsställen (28% hastighetsreduktion)*

Varningssystem för gång- och cykeltrafikanter på övergångsställe kan ge positiva effekter på trafiksäkerheten genom att signaler eller skyltar endast aktiveras när passage verkligen sker. Utvärderingar från Rävlanda har visat att hastighetspåminnande omställbara vägmärken vid obebakade övergångar kan ge en reduktion av medelhastigheten på 7 km/h. Även 90-percentilen påverkades positivt genom en hastighetsreduktion med 28% vilket inneburit att trafiken flyter lugnare förbi området. I Rävlanda användes skylten under skoltid då hastighetsnedsättning från 50 km/h till 30 km/h gällde (Planath, 2001).

**3. Informations-, vägvisnings- och betalsystem**

*Trafikinformation/händelseshantering (3-9% kortare restid)*

Restidsvinster och i viss mån positiva miljöeffekter kan uppnås då trängsel undviks genom information till biltrafikanterna om alternativa vägval. Restidsminskningar på 3-9% har uppmätts vid större incidenter. Trafikinformationen kan även förbättra tillförlitligheten när det gäller att planera sina resor. Med ett videoövervakningssystem observeras manuellt eller automatiskt hinder och incidenter. Samtidigt leder variabla skyltar (VMS) och radio trafiken till andra vägar; eller också stängs enskilda körfält så att räddningsmanskaper kan nå fram snabbare och minska incidentens varaktighet (TFK och Transek, 2000).

*Alternativ information/omledning (upp till 30% av trafikanterna följer den)*

Ett system med omställbara vägmärken för automatisk kövarning, omledning, information om vägarbeten mm installerades 1997 på E6 och E22 vid de norra infarterna till Malmö. Utvärderingar visar att omkring 20% av trafikanterna följer budskapet om kö och rekommendation att välja en angiven annan väg (Trivector, 2000). Motsvarande uppgift erhöles från utvärderingen av liknande system i Göteborg. En studie av två VMS-installationer i Australien visar att ett klart budskap som "Avstängd väg" innebär att drygt 30% fler än annars avviker vid nästa avfart. Studien visade också att andelen som vid en större incident avvek från huvudvägen ökade med 20% vid en avfart dit kön av incidenten nått och en märkbar ökning (ca 10%) registrerades också vid en tidigare avfart dit kön inte nått.

*Navigeringssystem (5-20% kortare restid)*

Med hjälp av ett navigationssystem kan fordonsförare få information hur man hittar till en vald destination. Vid statiska navigeringssystem används endast historisk information och ingen hänsyn tas till de rådande trafikförhållandena. Vid dynamiska navigeringssystem är informationen som ges till föraren byggd även på uppgifter om trafiksituationen (realtidsinformation). Eftersom statiska navigeringssystem hjälper trafikanter som letar efter okända måladresser, beror effekterna på hur felaktiga valen är i utgångsläget. Uppskattningar pekar på att potentialen är stor, ända upp till 20% för korta resor, eftersom risk finns för felkörningar. Andelen resor till okända adresser är dock litet, sannolikt under 5%. Nya undersökningar behövs för att kunna ange detta med större säkerhet (Transek, 1999).

*Vägavgifter i tätort (upp till 50% minskade kötider)*

Vägavgifter är ett samlingsnamn på avgifter för fordon i rörelse. Beroende på syftet med avgifterna förekommer andra namn som "biltullar", "trängselavgifter", "miljöavgifter" osv. Antalet personskadeolyckor har minskat med i genomsnitt 5 % första åren efter införandet av biltullar i Bergen, Oslo och Trondheim (Bergen -16 %, Oslo -2 % och Trondheim -7 %). Att införa trängselavgifter i städer ger stora, snabba och kostnadseffektiva effekter jämfört med andra åtgärder. Stockholmsförsöket (2006) med avgifter på 10-20 kr under dagtid innebar en minskning av antalet passager in och ut från Stockholms innerstad med 22%. Det motsvarar nästan 100 000 passager över avgiftssnittet. Trafikminskningen över avgiftssnittet var störst under morgonens och eftermiddagens rusningsperiod. Allra störst var minskningen på eftermiddagen, vilket troligen delvis förklaras av att resärendena till större del då inte är lika tids- och platsbundna som morgonens arbetsresor. Trafiken minskade även på kvällarna efter avgiftsperioden. Som en konsekvens av att biltrafiken minskade förbättrades framkomligheten och restiderna minskade. Detta hade stor positiv inverkan på restidernas tillförlitlighet, det vill säga man kunde vara säkrare på att resan tog en viss förväntad tid. Restiderna för biltrafiken minskade väsentligt i och kring innerstaden. Särskilt stora minskningar syntes på infarterna, där kötiderna minskade med en tredjedel i morgonrusningen och halverades i eftermiddagsrusningen.



**4. Fordonssäkerhet**

*Bältespåminnare (upp till 95% mer bilbältesanvändning)*

Bortsett från föraren är säkerhetsbältet den viktigaste utrustningen i bilen. Trots lagstiftning har bilbältesanvändningen sjunkit till 82% i Sverige, men är 99% för bilar med bältespåminnare. Bältesanvändning i samband med olyckor är klart lägre. Flera studier visar att bältesanvändningen bara

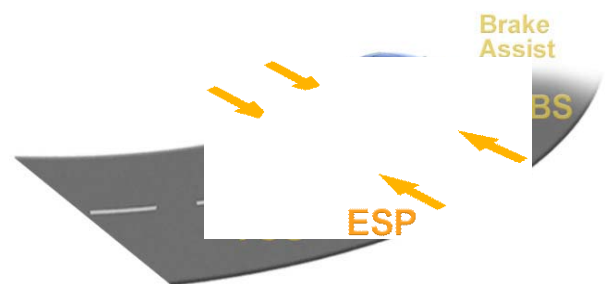
är 30-50% i dödsolyckor. Detta innebär att olycksrisken är ca 15 ggr högre utan bilbälte. En australiensisk studie visar att bältespåminnare i samband med en kampanj kan öka bältesanvändningen med 95% för förare som vanligtvis kör utan bälte. Bältespåminnarna är dock bara effektiva för förare som kör utan bälte av misstag (ETSC, 2005).

*Alkolås (35-40% färre upprepade alkoholbrott)*

Alkolåset är kopplat till bilens tändningssystem. För att starta bilen krävs att alkoholhalten i utandningsluften är nära noll. Utblåsningsaggregatet är kopplat till tändningen, som i sin tur är kopplad till startmotorn. Åtgärden bedöms ha en stor positiv påverkan på de enskilda förare som har behov av och installerar alkolås. Tio års uppföljning av förare som blivit dömda för rattfylleri i USA och Kanada har resulterat i minskningar av antalet upprepade domar för körning under alkoholpåverkan med mellan 40-95%. (ICADTS, 2001).

*Stabilitetskontroll, ESC (mer än 13% färre döda och svårt skadade)*

Sedan 1998 när massproduktion av ESC startade, har marknaden för bilar med ESC ökat snabbt. I genomsnitt var 40% av alla nya bilar i Europa utrustade med stabilitetskontroll år 2006. ESC gör störst nytta vid olyckor där föraren förlorat kontrollen över fordonet, vilket särskilt händer vid halt väglag med is och snö. Svenska undersökningar indikerar att minskningen av antalet dödade och svårt skadade uppgår till minst 13% med ESC (Tingvall et al, 2005).



*Adaptiv farthållare, ACC (7% färre olyckor)*

Fältförsök i Holland visar att adaptiv farthållare, innehållande hastighets- och distanshållning, kan minska antalet olyckor med 7%. Förarna i försöket valde i genomsnitt inställningar som motsvarar 5 km/h över hastighetsgränsen samt en sekunds tidlucka. Systemet bromsar med högst halv bromsförmåga om man kommer för nära fordonet framför. Förarbeteendet förbättras, vilket resulterar i jämnare trafikflöde. Antalet farliga tidluckor under en sekund minskar med ACC. Minskningen var i försöken 70% vid fritt flöde, 50% i tät trafik och 30% i samband med köer. (Alkim et al, 2006)

*Intelligent stöd för anpassning av hastighet (20-30% färre hastighetsöverträdelser)*

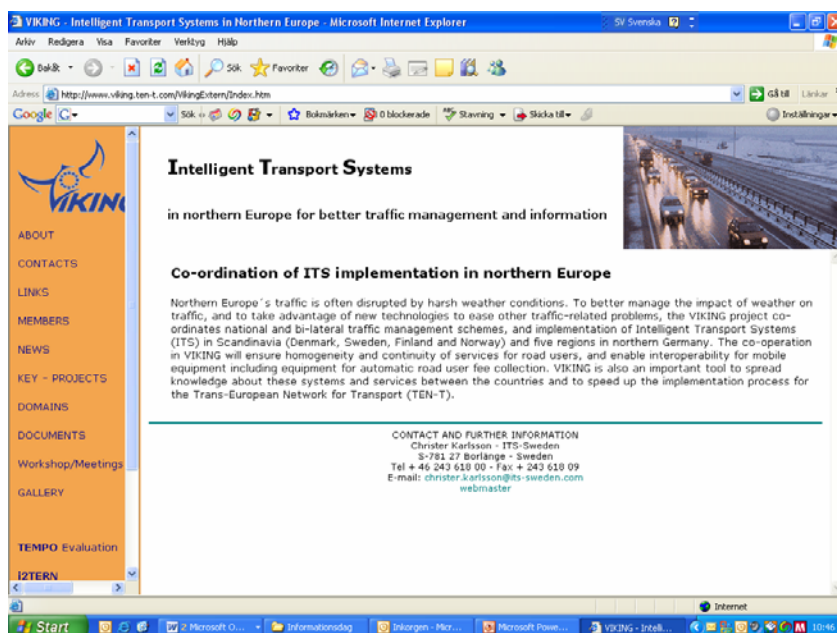
Omfattar elektronisk information eller anpassning av fordonshastigheten med hänsyn till vägtyp och omgivningsmiljö. En rad försök i bl.a Sverige, Holland, England, Danmark, Finland, Belgien och Frankrike har gett positiva resultat. Andelen som kör för fort minskar från ca 30% till ca 20%. Andelen som kör mer än 10 km/tim för fort minskar från ca 15% till 5% med informerande system och praktiskt taget till 0% för aktiv gas. ISA förväntas också få stor påverkan även på övrig trafik i kolonnkörning om andelen ISA-fordon är tillräckligt stort. I Umeå har hastighetssänkningen blivit dubbelt så hög som förväntat utgående från att enbart ISA-fordon skulle påverkas. Mätningar visar att punkthastigheterna minskat 3-4 km/tim mittemellan korsningar, men att restiden i tätort varit oförändrad under försöken. I gjorda bedömningar har den möjliga säkerhetseffekten uppskattats till 20-25 % minskning av personskador i tätort om samtliga bilar är utrustade med ISA (Vägverket, 2002a).

## 5. Svenska och utländska databaser

Källan till de ovan redovisade effekterna är rapporten ITS Effektsamband, som ursprungligen gavs ut 2001 men uppdaterades år 2003. En ny revidering är på gång under 2007.

Internationellt pågår arbete att sammanställa viktiga utvärderingar och ge möjlighet till spridning av resultaten till olika länder. VIKING och TEMPO är europeiska samarbetsprojekt inom vägtrafikledning.

Inom VIKING-länderna Sverige, Norge, Finland, Danmark och Nordtyskland samlas utvärderingar på webbsidan: <http://www.viking.ten-t.com>. Utvärderingar hittar man under DOCUMENTS och sökordet Evaluation.



ITS är uppdelat på åtta delområden. När tillräckligt många utvärderingar finns inom ett delområde görs s.k. synteser av de samlade erfarenheterna inom VIKING-området. För närvarande pågår arbete för fyra delområden (Traffic status and travel time information, Public transport information systems, MCS, VSL and Q-warning, Electronic payment facilities).

Viktigare utvärderingar från VIKING och alla övriga europeiska samarbetsområden samlas på den gemensamma webbsajten <http://tempo.austriatech.org>. Genom att bidra till och utnyttja dessa databaser kan vi i Sverige få ta del av Europas samlade erfarenheter av ITS.

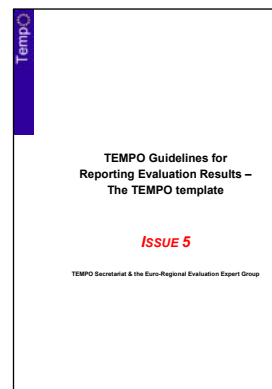
## 6. Systematisk utvärdering

Vägverket betonar vikten av systematisk utvärdering och erfarenhetsåterföring i sin ITS-strategi. Utvärderingsfrågorna behöver komma mer i fokus och utvärderingspolicyn tydliggöras.

Ett förslag till hur Vägverket ska jobba har tagits fram under 2006 och är f.n. under diskussion. Förslaget som ej är fastställt/beslutat bygger på rekommendationerna från VIKING:s utvärderingsgrupp:



- a) Alla ITS-tillämpningar med finansiering från Vägverket ska utvärderas. Utvärderingsplan ska tas fram senast i samband med projektspecifikationen
- b) Utvärderingsplaner ska bygga på TEMPO utvärderingsstrategi.
- c) VIKING:s råd för utvärdering av ITS-projekt ska användas vid förstudier av ITS-tillämpningar.
- d) Utvärderingshandboken PLUTO (Vägverket 2002b) ska användas av projektledare för att planera utvärdering av ITS-projekt.
- e) Utvärderingsplaner ska granskas och godkännas av Vägverket
- f) Rapportering från utvärderingarna ska följa TEMPO rapporteringsriktlinjer (EC, 2006).
  - För Viking-projekt ska rapporteringen innehålla 1 sida med gemensam utformning. För särskilt intressanta projekt som anmälts till TEMPO ska utökad rapportering genomföras omfattande ca 15 sidor.
- g) Slutförda utvärderingar ska - när det bedöms som väsentligt - granskas av oberoende experter och godkännas av Vägverket för spridning.
- h) Godkända resultat överförs till Effektkataloger och sprids via Vägverkets hemsida, Transportforum, ITS-konferenser m.m.
- i) Erfarenheter av liknande tillämpningar sammanställs inom ramen för samarbetet i VIKING:s utvärderingsgrupp (syntesrapport)
- j) Resultat av utvärderingar från utlandet av svenskt intresse bevakas av svenska representanter i VIKING:s utvärderingsgrupp samt av deltagare på internationella ITS-konferenser
- k) Kurser och seminarier hålls vid behov för att informera om innehållet i TEMPO utvärderingsstrategi, VIKING:s råd för utvärdering, utvärderingshandboken PLUTO, TEMPO rapporteringsriktlinjer samt innehållet i databaser på Vägverket, VIKING, TEMPO m.fl.



## 7. 2007

Under 2007 händer bland annat följande:

- \* Vägverkets ITS-strategi ska uppdateras
- \* Riktlinjer och verktyg för utvärdering ska fastställas
- \* Effektkatalogen och väginformatikkatalogen ska uppdateras

## Viktigare källor till effektbedömningarna

- Alkim T, Bootsma G och Hoogendoorn S (2006) Field Operational Test “The Assisted Driver”. RWS, The Netherlands.
- Dansk Vejforening (2006) ITS - for en bedre trafik i fremtiden Se hemsida: <http://www.dv.dk/>
- Elvik et al (1997). Trafikksikkerhetskåndbok. Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- ETSC (2005). In-car enforcement technologies today. European Transport Safety Council.
- EC (2006) DG TREN. TEMPO Guidelines for Reporting Evaluation Results – The TEMPO template. Issue 5.
- GoTiC (2002) Effekter av realtidsinformation i Göteborg, GoTiC Research Report nr 19, Trafikkontoret Göteborg 2002
- Hedelund P, Ring R och von Scholten C (2006). NVF Udvalg 53. Transport Informatik (ITS). Forbundsmødet 2006.
- ICADTS (2001). Working group on Alcohol Ignition Interlocks. Alcohol Ignition Interlock Devices I:Position Paper. International Council On Alcohol, Drugs and Traffic Safety.
- Lindkvist, Anders (1999) Underlag till VMS-strategi för Stockholmsregionen. TFK.
- Planath, Susanne (2001). Utvärdering av hastighetspåminnande VMS i Rävlanda. Transek på uppdrag av Vägverket Region Väst, 2001.
- Stockholmsförsöket (2006) Fakta och resultat från Stockholmsförsöket. Andra versionen – augusti 2006. Stockholm stad.
- Tingvall C, Krafft M, Kullgren A och Lie A (2005). The effectiveness of ESC (ELECTRONIC *STABILITY CONTROL*) in reducing real life crashes and injuries.
- TFK och Transek (2000). TRAST. Strategier för Trafikinformatik i Stockholm. Uppdrag åt Vägverket Region Stockholm.
- Transek (1999) Strategier för ruttvalsinformation. Betydelsen av olika faktorer för trafikantnyttan.
- Transek (2001). VägAssistans i Göteborg. Utvärdering av hittillsvarande verksamhet.
- Transek (2003) ITS Effektsamband. Uppdatering av Effektsamband 2000 med avseende på ITS. Version 1.1 2003-06-16.
- Trivector (2000). Marknadsundersökning av aktivt skyltsystem för E6/E20/E22. Uppdrag åt Vägverket, Region Skåne.
- VTI (2000) Validering och utvärdering av AUT/TRANSYT. VTI rapport 462.
- VTI (2002). Effektstudie MCS Essingeleden mellan Bredäng och Eugeniattunneln. VTI-notat 11 2002. Arne Carlsson.
- Vägverket (2002a). Intelligent Stöd för Anpassning av hastighet (ISA). Resultat av storskalig försöksverksamhet i Borlänge, Lidköping, Lund och Umeå under perioden 1999-2002. Vägverkets publikation 2002:89.
- Vägverket (2002b) Planering av utvärdering.Handledning avseende vägformatik. Publikation 2002:60.