



**Statens vegvesen**

# Reiserapport - Studietur 2006

HGV Tolling i Tyskland



Vegdirektoratet  
Dato: 2006-10-30

<b>SAMMENDRAG.....</b>	<b>1</b>
<b>1 INNLEDNING.....</b>	<b>3</b>
<b>2 TUNGBILAVGIFTER I TYSKLAND: THE INVISIBLE TOLL SYSTEM.....</b>	<b>4</b>
2.1 BAKGRUNN FOR AVGIFTSYSTEMET .....	4
2.2 ORGANISERING .....	4
2.3 DET TEKNISKE SYSTEMET .....	5
<i>Funksjonalitet – automatisk alternativ.....</i>	<i>6</i>
<i>Funksjonalitet – manuelt alternativ .....</i>	<i>7</i>
<i>Funksjonalitet – kontrollsystem .....</i>	<i>8</i>
2.4 PRISSYSTEMET .....	10
<i>Prinsippet for fastsetting av prisene.....</i>	<i>10</i>
<i>Effekter av avgiftssystemet .....</i>	<i>10</i>
2.5 KOSTNADER TIL DRIFT AV OG INVESTERINGER I SYSTEMET .....	12
<b>3 GNSS – ET FREMTIDIG INNKREVINGSSYSTEM FOR NORGE? .....</b>	<b>13</b>

## Sammendrag

Dette er en rapport fra en studietur gjennomført av Morten Welde, Erik Amdal og Siri Felde Korpelin i mai 2006.

Fra 1. januar 2005 har det blitt krevet inn en kilometerbasert avgift fra tunge kjøretøy (>12 tonn) på tyske motorveger. Bakgrunnen for innføringen av avgiftssystemet var et stort behov for vedlikehold og oppgradering av motorvegnettet som følge av stor trafikk og høy tungtrafikkandel.

Innkrevingen drives av bompengeselskapet Toll Collect som har en konsesjon på 12 år. Toll Collect eies av Daimler Chrysler, Deutsche Telecom og franske Cofiroute.

Bompengeselskapet har ansvar for innkreving av avgiften mens det tyske direktoratet for godstrafikk, Das Bundesamt für Güterverkehr, (BAG) har ansvar for kontroll og bøter.

For betaling av avgiften har brukerne valget mellom tre betalingsmuligheter: Automatisk gjennom en OBU, manuelt i en betalingsterminal eller via internett.

Ved betaling med en OBU registrerer en enhet montert inne i kjøretøyet hvilke avgiftsbelagte strekninger kjøretøyet kjører på. Dette skjer gjennom satellittsignaler (GPS) og ekstra posisjoneringssensorer. Avgiften beregnes etter utslippsklasse og antall aksler. Total pris overføres automatisk til Toll Collect gjennom mobiltelfonnettet.

For å sikre at alle som skal betale betaler er det utformet et kontrollsystem basert på 290 portaler langs vegnettet samt 270 kontrollkjøretøy som kontinuerlig kjører rundt og kontrollerer kjøretøy. I tillegg gjennomføres det bedriftskontroller.

Foreløpige undersøkelser effekter av avgiftssystemet viser at systemet i liten grad har ført til en overføring til godstransport på bane og sjø og at det i liten grad har påvirket sluttpriser til forbruker. Det viser seg imidlertid at en del kjøretøy velger kjøreruter langs lokalveger for å unngå avgiftsbelagte veger. Av den grunn vil det innføres avgiftsinnkreving også på enkelte lokalveger fra 2007. Det eksisterer også planer om å etter hvert utvide systemet til å omfatte kjøretøy >7,5 tonn og >3,5 tonn.

De totale kostnadene til drift av systemet er noe usikre ettersom de er delt mellom Toll Collect og BAG, men vi anslår den til å utgjøre om lag 20 % av bruttoinntektene.

Det tyske avgiftssystemet fungerer tilfredsstillende teknisk. Interoperabilitet med andre lands DSRC systemer er foreløpig usikker. På sikt vil et slikt system åpne opp for mer sofistikerte prissettingsmekanismer og mer kommunikasjon om hendelser på vegnettet direkte til hvert enkelt kjøretøy. Disse mulighetene tilsier at Norge bør holde et øye med utviklingen av og bruken av denne teknologien i årene fremover.

## 1 Innledning

Brukerbetaling i form av bompenger utgjør en høy og økende andel av de samlede veginvesteringene i Norge og den samme trenden gjør seg også gjeldende internasjonalt. Diskusjoner om denne finansieringsformen er gjerne knyttet til kostnader, brukervennlighet, organisering og samordning mellom ulike systemer nasjonalt og internasjonalt. På europeisk nivå skjer det en stadig utvikling av teknologi og regelverk og via vår EU tilknytning gjennom EØS avtalen er Norge blant annet forpliktet til å følge opp det regelverk som utarbeides på europeisk nivå. Den praktiske oppfølgingen av dette er derfor av stor interesse for oss. For å kunne ligge i front på dette området kreves det at de som arbeider innenfor dette fagområdet har nok kjennskap til utvikling her hjemme og i andre land.

Det tyske avgiftssystemet for tunge kjøretøy representerer noe helt nytt innenfor brukerbetaling idet det er basert på en kombinasjon av satellittposisjonering ved hjelp av GPS og sending av



Foto: Siri Felde Korpelin

signaler via GSM mobiltefonteknologi. I tillegg benytter systemet DSRC brikketeknologi tilsvarende vårt AutoPASS til håndheving og for å sikre interoperabilitet innenfor et eventuelt felleseuropeisk betalingssystem. Dette systemet har generert en betydelig interesse internasjonalt og er også aktuelt for innføring i andre land og verdensdeler.

Med dette som bakgrunn har Morten Welde og Erik Amdal fra Veg- og trafikkfaglig senter i Trondheim og Siri Felde Korpelin fra



Foto: Siri Felde Korpelin.

Ressursavdelingen i Region vest gjennomført en studiereise for å ta det tyske tungbilavgiftssystemet i nærmere øyesyn.

Reisen ble gjennomført i perioden 22. til 24. mai og inkluderte besøk hos operatøren av systemet, Toll Collect, i Berlin samt et besøk hos Dr Hans-Joachim Fischer i Blaubäuren som har deltatt

aktivt i utviklingen av ulike ITS og EFC løsninger i hele Europa i en årrekke. Reisen ga også anledning til en kikk på vegkantutstyr, betalingsterminaler og håndheving langs motorvegnettet.

## 2 Tungbilavgifter i Tyskland: The Invisible Toll System

### 2.1 Bakgrunn for avgiftssystemet

Tyskland har 12 000 km motorveg. Stadig økning i godstrafikken gjør belastningen på vegnettet stor. Myndighetene ønsket derfor innført en distanseavhengig avgift på kjøretøy over 12 tonn for å skaffe penger til vedlikehold og til utbedringer. Tanken er at de som belaster vegnettet mest også i større grad skal bidra til vedlikehold og oppgraderinger.



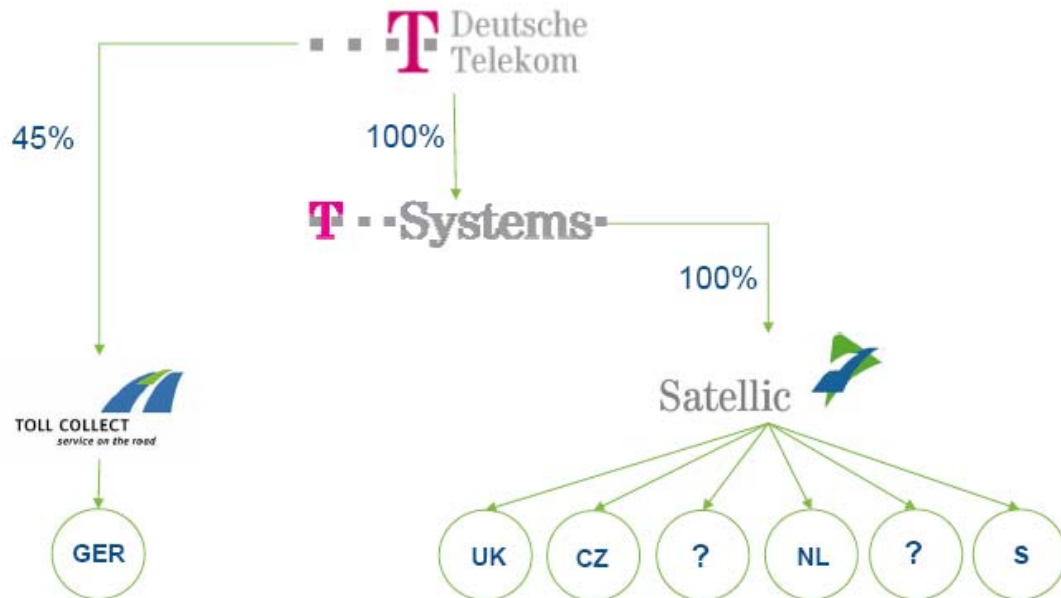
Dette var bakgrunnen for at Toll Collect fikk en avtale med tyske myndigheter om å utvikle og drive et betalingssystem, begrenset til Tyskland. Systemet skulle være kompatibelt med andre innkrevingssystem i Europa. Kontrakten med myndighetene er for en periode på 12 år.

### 2.2 Organisering

Toll Collect er en sammenslutning av tre selskap. Daimler Chrysler Financial Services og Deutsche Telecom eier 45 % hver, mens franske Cofiroute S.A eier 10 %.

Toll Collect har ansvar for innkreving av avgiften, mens BAG har ansvar for kontroll og bøter.

Satellic er en global aktør som utvikler og driver elektroniske vegprisingssystem basert på GSM. Selskapet videreutvikler systemet som er utviklet av Toll Collect. Forholdet mellom Toll Collect og Satellic er vist i figuren under.



### 2.3 Det tekniske systemet

Vegavgiftssystemet i Tyskland gir brukerne valget mellom tre betalingsmuligheter. Disse er:

- Automatisk ved bruk av en On Board Unit (OBU), som monteres inne i kjøretøyet.
- Manuelt i en betalingsterminal, eller
- Manuelt via internett.

Hovedbetalingsmetoden er ved bruk av en OBU. En registreringsenhet montert inne i kjøretøyet registrerer hvilke avgiftsbelagte strekninger kjøretøyet kjører på. Dette skjer ved satellittsignaler (GPS) og ekstra posisjoneringssensorer. OBU'en finner kjøretøyet sin posisjon og kan til enhver tid knytte posisjonen til en av de ca 5.200 strekningene på rundt 24.000 km med motorvei (begge kjøreretninger). Apparatet beregner så avgiftens størrelse basert på de opplysninger som er gitt i forbindelse med avtalen, utslippsklasse og antall aksler, og videresender dette til Toll Collect via mobilnettet for økonomisk belastning og fakturering. Et slikt system betegnes ofte som et GNSS system.

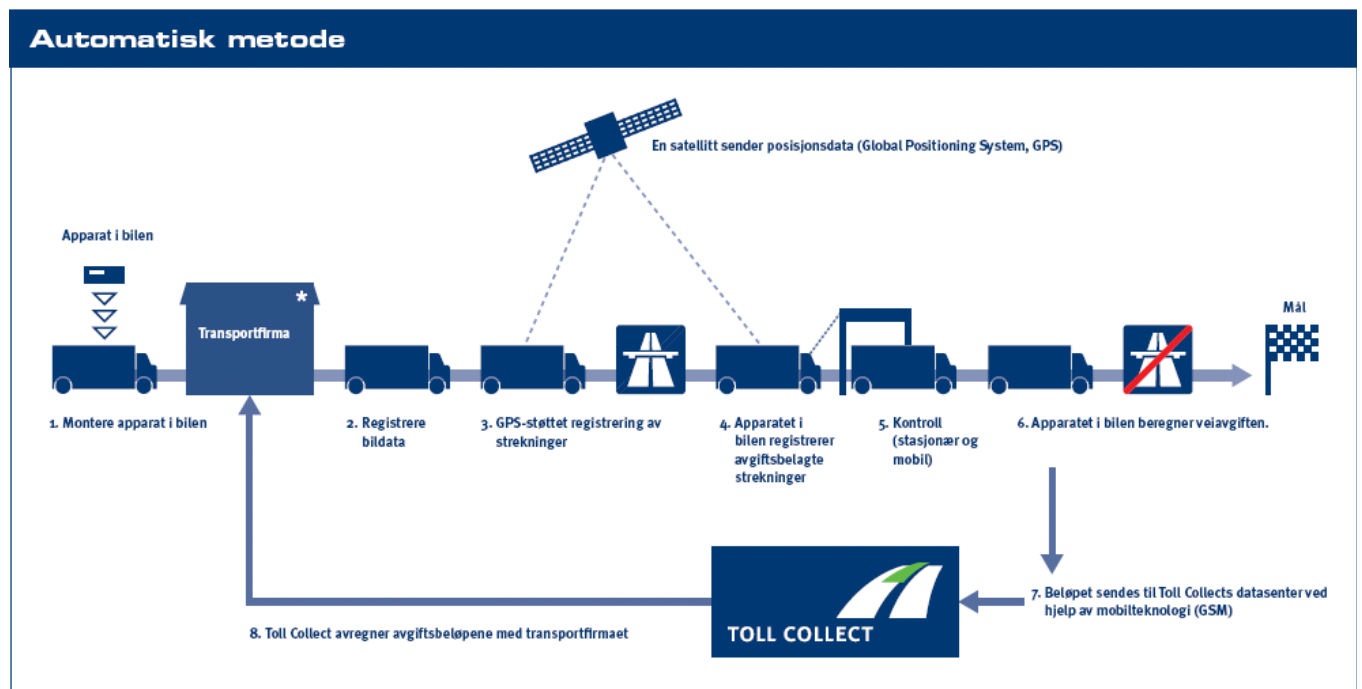
Alternativt kan brukeren bestille vegstrekninger manuelt. Dette gjøres via en betalingsterminal eller via internett. Også disse dataene videresendes til Toll Collect. For at man skal kunne bestille via internett eller betale via en OBU må kjøretøyet være registrert hos Toll Collect, tilsvarende en avtale her hjemme. Bruk av de manuelle betalingsterminalene kan alle benytte seg av. Ikke registrerte brukere betaler enten med kreditt/bensin kort eller kontant (via betalingsterminalene).

### Funksjonalitet – automatisk alternativ

Et av de sentrale egenskapene til det GPS baserte avgiftssystemet er muligheten til å betale automatisk via OBU'en. Alle brukere kan få montert en slik enhet i kjøretøyet etter å ha registrert seg hos Toll Collect. Det er brukerne selv som må betale for denne installasjonen, til en kostnad på om lag 2-3000 kroner. På grunnlag av de forhåndsinnstilte brukerdataene beregner apparatet hvor mye avgift som skal betales.

Avgiftsopplysningene sendes kryptert til Toll Collect sitt datasenter via GSM mobilnett.

Figuren under beskriver den automatiske betalingsmetoden.





## Funksjonalitet – manuelt alternativ

Alternativet til automatisk betaling via OBU er manuell bestilling/betaling via en betalingsterminal eller via internett. Denne løsingen passer godt for de som benytter vegnettet sjelden.

Alle brukere, både de uregistrerte og registrerte, kan betale ved bruk av betalingsterminalene. Disse er plassert i nærheten av motorveiforbindelser, i betjente garasjelegg, på rasteplasser,

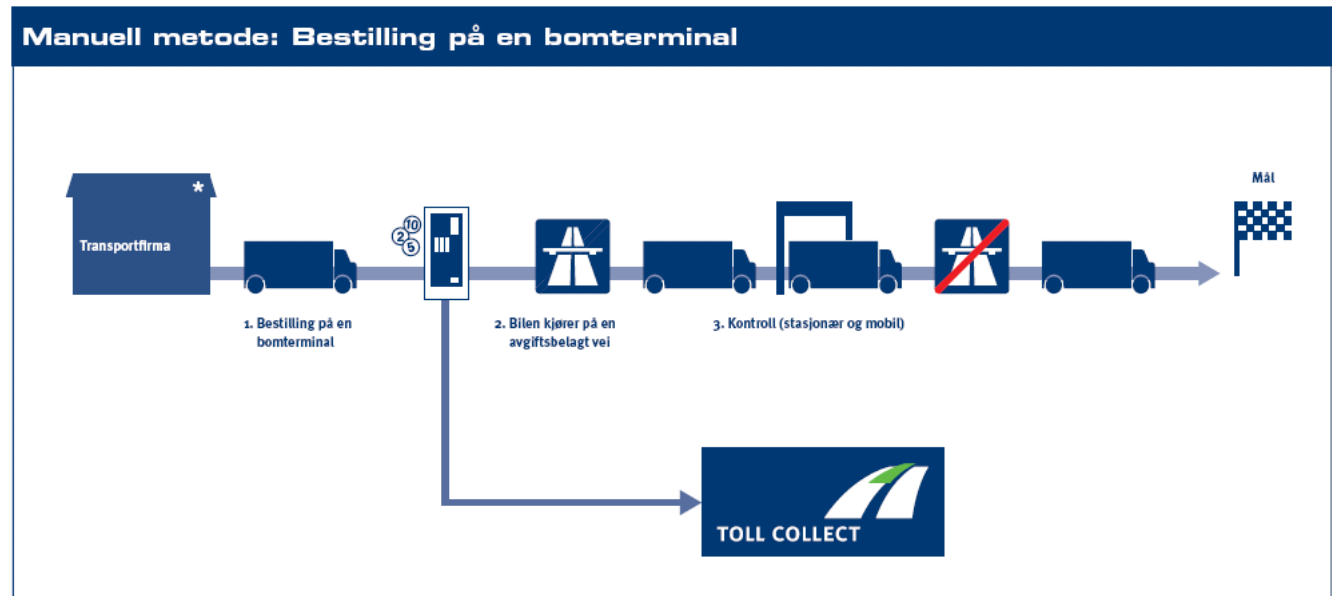


Foto: Siri Felde Korpelin

på bensinstasjoner i Tyskland og i grenseområdene i nabolandene. Automatene har tydelig påskrift "Toll Collect" og er like enkel å benytte uavhengig hvor man er.

Bestillingen på disse terminalene skal være enkel og tilnærmet likt det å bestille en billett på hvilken som helst automat. Man trykker på en berøringsskjerm og et talltastatur for betaling med kort. Etter å ha tastet inn alle relevante data som kjøretøydata, starttid og bestemmelsessted, regner terminalen ut avgiften for dette.

Figuren under viser det manuelle alternativet ved bruk av en betalingsterminal.



Bestiller man via internett kan man bestille inntil 3 dager i forveien. For å kunne benytte denne muligheten må kjøretøyet være registrert hos Toll Collect. Bestillingen via internett er ellers helt lik den som gjøres via betalingsterminalene.

Det er i dag 3600 betalingsterminaler. På grunn av mindre bruk av disse enn forutsatt samt kostnader til drift og vedlikehold av dem er antallet nå i ferd med å reduseres.

### **Funksjonalitet – kontrollsystem**

For å sikre at avgiften betales av alle som skal betale, har Toll Collect utarbeidet et kontrollsystem for BAG, som er ansvarlig for håndhevingen av ulovlige passeringer. Systemet består av automatiske, stasjonære og mobile kontrollenheter.

Gyldig betaling blir verifisert via kontrollsystemet. Det er BAG som har ansvar og myndighet for utføring av kontroller. Toll Collect stiller til rådighet teknologien som er nødvendig for kontrollen. Informasjon om antall og plassering av de automatiske kontrollenhetene blir så gjort av BAG.

Det er fire typer kontrollsystemer:

- Automatisk kontroll. Rundt 300 fast monterte kontrollportaler registrerer kjøretøy som passerer under disse. Alle kjøretøy som blir detektert som over 12 tonn blir sjekket

hvorvidt de har betalt avgift eller ikke. Samtidig sjekkes det via DSRC hvorvidt kjøretøyet er registrert i systemet. Dersom signalet fra DSRC ikke i gjenkjennes tas det et bilde at kjøretøyets registreringsnummer og sjekket mot databasen til Toll Collect om kjøretøyet er registrert inn manuelt. Denne kontrollen skjer i løpet av noen få sekunder. Dersom kjøretøyet finnes i registrene slettes alle data. Dersom kjøretøyet ikke i gjenkjennes sendes dataene registret i kontrollportalen inn til Toll Collect for en manuell sjekk av dem. Fastholder Toll Collect den ulovlige passeringen blir dataene oversendt BAG og avgift for ulovlig passering faktureres.

- Stasjonær kontroll. Rundt halvparten av kontrollportalene er det en mulighet for at kjøretøy manuelt kan stoppes for kontroll. I disse kontrollportalene er det montert ekstra utstyr tilpasset dette formålet. Det ekstra utstyret gjør det mulig å kommunisere med BAG som utfører kontrollen på stedet.
- Mobil kontroll. Døgnet rundt kontrollerer ca 300 mobile team fra BAG at avgiften er



betalt. De mobile kontrollenhetene fungerer på samme vis som de automatiske kontrollportalene. Ved hjelp av DSRC sjekker de om kjøretøyet er registrert som abonnent. Dersom kjøretøyet ikke er registrert

sjekker de mobile enhetene om disse har registrert seg manuelt.

- Bedriftskontroller. BAG foretar i tillegg bedriftskontroller over hele Tyskland. Disse skjer ved stikkprøver og konkrete mistanker. Kontrollørene sjekker da fraktpapirer, drivstoffkvitteringer, skjemaer osv.

## 2.4 Prissystemet

### Prinsippet for fastsetting av prisene

Størrelsen på avgiften bestemmes ut fra utslippsklasse, antall aksler på lastebilen og lengden på den avgiftsbelagte strekningen. Hver bil plasseres først i en av de tre klassene A, B eller C på grunnlag av utslippsklasse. Systemet belønner således de miljøvennlige bilene og brukeren er selv ansvarlig for å oppgi riktig opplysninger om kjøretøyet.

Utslippsklasser ifølge avgiftsstørrelsesvedtekten			
	Kategori A	Kategori B	Kategori C
Til 30. sep. 2006	S4, S5 og EEV klasse 1	S3 og S2	S1 og biler som ikke tilhører noen utslippsklasse
1. okt. 2006 til 30. sep. 2009	S5 og EEV klasse 1	S4 og S3	S2, S1 og biler som ikke tilhører noen utslippsklasse
Fra 1. okt. 2009	EEV klasse 1	S5 og S4	S3, S2, S1 og biler som ikke tilhører noen utslippsklasse

Avgiftssatser		
	Biler eller bilkombinasjoner med opptil tre aksler*	Biler eller bilkombinasjoner med fire eller flere aksler*
Kategori A	0,09 euro	0,10 euro
Kategori B	0,11 euro	0,12 euro
Kategori C	0,13 euro	0,14 euro

Som vist over er prisen per kilometer for ulike vogntog opptil 0,13 euro. Dette kan innebære en betydelig kostnad for transportører, men kan også gi et incentiv til bedre planlegging av transporten samt overgang til mer miljøvennlige kjøretøy.

### Effekter av avgiftssystemet

I forkant av introduksjonen av avgiftssystemet ble det foretatt grundige undersøkelser med tanke på inntektspotensialet trafikkfordeling med mer. Inntektene nå viser seg derfor å være på størrelsen man forventet.

Etter innføring av avgiften har antall turer uten last blitt redusert med ca 15 %.

Det er blitt en reduksjon i vekten på tungekjøretøy. Andelen kjøretøy under 12 tonn er økt med 8 %. Kjøretøyene betaler også avgift avhengig av hvor mye CO<sub>2</sub> de slipper ut og på sikt er det derfor sannsynlig at innkrevingen kan bidra til mer miljøvennlige kjøretøy og mindre CO<sub>2</sub> utslipp.

Oppsummert kan vi si at det tyske tungbilavgiftssystemet så langt har hatt følgende effekter:

- Ingen påviselig økning i fraktprisene på veg
- Ingen påviselig økning i prisene til forbruker
- Ingen signifikant effekt på strukturen til logistikkindustrien
- Ingen signifikant skift fra veg til bane eller over til innenlands sjøvei. Container lasten har imidlertid økt med 7 % på bane, men dette kan vanskelig sies å skyldes tungbilavgiften
- En betydelig mengde av tungtrafikken har valgt kjøreruter som er avgiftsfrie
- En tendens mot å gå til innkjøp av tungebiler med mer miljøvennlige motorer
- Ingen signifikant skifte fra de tyngste kjøretøyene til mindre tunge
- Signifikant økning i den gjennomsnittlige laste-faktoren
- Lastebilkilometre på motorvegen uten last er redusert med 15 %

Som nevnt ovenfor opplevde man etter oppstart av systemet noen uønskede effekter ved at man fikk økt tungtrafikk på sideveger (ca 7 %). Fra januar 2007 skal det derfor innføres avgiftsinnkreving også på noen sideruter. Lokale kommuner ønsker imidlertid ikke å skattlegge det lokale næringslivet så foreløpig er det kun tre lokalveger som blir gjenstand for avgiftsinnkreving fra 2007.

Det er snakk om å utvide systemet til å også gjelde kjøretøy over 7,5 tonn og etter hvert alle kjøretøy over 3,5 tonn, men foreløpig er det ingen planer om at det skal kreves inn avgift fra private biler.

## 2.5 Kostnader til drift av og investeringer i systemet

Det som skiller et GNSS system fra et DSRC system er at det i utgangspunktet ikke er behov for vegkantutstyr for avlesning av registreringsenheten. Dette er en fordel for et system som omfatter alle motorveger da mengden utstyr som må kjøpes inn, drives og vedlikeholdes ellers ville ha vært stor.

Det tyske tungbilavgiftssystemet er imidlertid en kombinasjon av DSRC og GNSS og det er derfor etablert 290 portaler for å sikre at kjøretøyene betaler avgiften på de 12.000 kilometerne med avgiftsbelagt vegnett. Dette er et langt lavere antall portaler enn det som hadde vært nødvendig for kun DSRC innkreving på tilsvarende vegnett. I tillegg har BAG 270 kontrollkjøretøy som kjører rundt og kontrollerer at de som skal betale har betalt. I hver bil er det to personer og i tillegg er det administrativt ansatte som sørger for påfølgende innkreving av eventuelle tilleggsavgifter.

Vi fikk opplyst fra Toll Collect at deres kontrakt på den administrative jobben betales med EUR 600 millioner pr år. I tillegg til denne kostnaden kommer all enforcement, bestående av portalene og de mobile enhetene. Disse finansieres imidlertid over BAG sitt budsjett. En totaloversikt over kostnadssiden ble således umulig for oss å komme frem til. Tabellen under gir en del nøkkeltall om blant annet kostnader.

Installerte registreringsenheter	505 000
Kjørte kilometer	32 100 000 000
Deteksjonsrate utstyr	99,5 %
Antall DSRC portaler	290
Antall BAG kontrollkjøretøy	270
Registrerte kjøretøy	776 000
Reistrerte brukere	112 500
Inntekter (euro)	3 800 000 000
Refunderte inntekter	112 000
Service partnere	1 900
Betalingsterminaler	3 600
EFC inntekter	86 %
Manuelle inntekter	14 %

Ettersom vi ikke har tilgang på BAG sine kostnader er det vanskelig å anslå den totale kostnaden til drift og administrasjon av systemet, men hvis vi for enkelhets skyld forutsetter at BAG sine kostnader utgjør om lag en tredel av Toll Collect sine kostnader så vil kostnadene utgjøre om lag 20 % av de totale inntektene. Dette er relativt konkurransedyktig internasjonalt sett. Det tyske systemet har i tillegg funksjonalitet som i langt større grad enn DSRC kan muliggjøre reell marginalkostnadsprising hvor brukerne betaler de samfunnsøkonomiske kostnadene ved sin kjøring. Det er for eksempel mulig å i større grad enn i dag å differensiere avgiften etter når og hvor kjøringen finner sted i tillegg til dagens differensiering som i stor grad bygger på utslipp og vegslitasje.

### **3 GNSS – et fremtidig innkrevingssystem for Norge?**

GPS systemet i Tyskland er et elegant system som ser ut til å fungere tilfredsstillende teknisk sett. Til distansebasert avgiftsinnkreving fungerer det utmerket, men det er relativt kostbart å drive. En ren kostnadssammenlikning med norsk bompengefinansiering er imidlertid problematisk idet systemene er forskjellige både i formål og utforming.

Samordning med andre land vil bli mer og mer viktig. Vi har et samordnet system her hjemme basert på AutoPASS. Dette vil i løpet av neste år bli utvidet til å fange opp Danmark og Sverige, slik at vi får et nordisk samordnet betalingssystem på veg. Tyskland med sitt HGV system har en DSRC modul. Ifølge Dr. Fischer, som har laget spesifikasjonen for den, er denne modulen integrert, men ikke tatt i bruk. Hvorvidt det tyske systemet lar seg samordne med resten av Europa ved DSRC er derfor uklart.

Eierstrukturen bak Toll Collect er av interesse for hva som vil skje fremover. Satellic har en betydelig kommersiell interesse i å utvide systemet til også å gjelde andre land. Vi fikk opplyst at de har solgt utstyr til Slovenia og de arbeider kontinuerlig med utbredelsen.

Idriftsettelse av det nye satellittsystemet Galileo vil også kunne påvirke utbredelsen av et GPS basert betalingssystem. Etter planene skal Galileo være klar for drift ca 2012 og man blir da ikke så avhengig det amerikanske satellittsystemet. Galileo skal også finansieres. En avgift for bruk av denne til vegbetaling vil trolig være et kjærkomment og sikkert inntekstgrunnlag.

Det tyske systemet åpner som nevnt ovenfor opp for mer sofistikerte prissettingsmekanismer og sannsynligvis også ulike tilleggstjenester i fremtiden. Man kan for eksempel tenke seg at hver OBU brukes til å informere tunge kjøretøy om hendelser på vegnettet slik som regelverk for kjøring på vinterføre, stengte veier, ulykker, vanskelige kjøreforhold etc. I en fremtid preget av større og større bruk av ITS gir den tyske løsningen en del interessante perspektiver.

I Norge vil vi videreføre og utvide bruken av DSRC i årene fremover og innenfor de neste 10-15 årene er det usannsynlig med en endring i teknologiløsning. Det er imidlertid en kjensgjerning at flere land vurderer tilsvarende løsninger som det tyske, særlig i forbindelse med innkreving av avgifter fra tunge kjøretøy, og etter hvert som et økende antall kjøretøyer blir utstyrt med navigasjonsutstyr med mer fra fabrikken så er det naturlig at også Norge holder et øye med utviklingen innenfor denne teknologien.





**Statens vegvesen**

Vegdirektoratet  
Postboks 8142 Dep  
N - 0033 Oslo  
Tlf. (47) 22 07 35 00  
E-post: [firmapost@vegvesen.no](mailto:firmapost@vegvesen.no)

ISSN