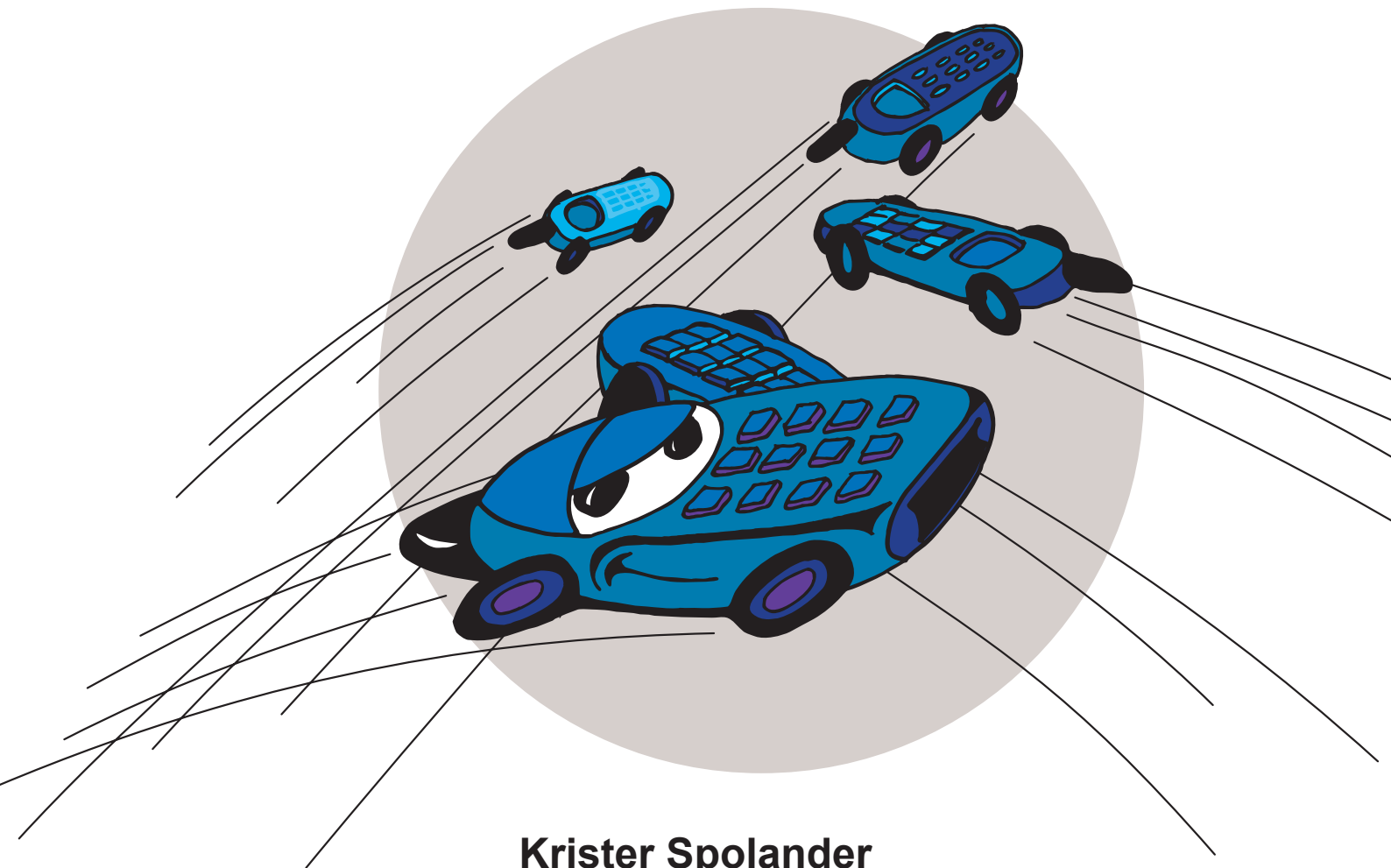


Vägen, resan och mobilen

Scenario med frågor för vägtrafik



Krister Spolander

TITEL (svensk): Vägen, resan och mobilen Scenario med frågor för vägtrafik	ISBN 91-89588-29-1 ISSN 1650-3104
TITLE (english): The Road, the Travel, and the Mobile Phone - Scenario and Road Traffic Issues.	PUBLICERINGSDATUM/DATE PUBLISHED: September 2001
FÖRFATTARE/AUTHOR: Krister Spolander	UTGIVARE/PUBLISHER: VINNOVA – Verket för Innovationssystem/The Swedish Agency for Innovation Systems, Stockholm
SERIE/SERIES: VINNOVA Rapport, VR 2001:25	VINNOVA DIARIENR/RECORD NO 2001-04246

REFERAT (syfte, metod, resultat):

Den snabba utvecklingen av mobil telekom och IT skapar nya möjligheter för IT-tillämpningar i vägtrafik. Syftet med detta projekt är att

- måla upp ett scenario för 2010 om IT och mobil telekom, resor och transporter,
- med utgångspunkt från scenariot generera frågor av olika slag att aktualisera i det fortsatta arbetet i att implementera IT i vägtrafik.

Konsekvenser och implementering diskuteras i rapporten, dock utan ”bruksanvisningar på hur man ska göra”. Scenariot och frågorna det föranleder är huvudsaken.

ABSTRACT (aim, method, results):

The rapid development of mobile telecom creates new means to apply information technologies in road traffic. The report is composed by two parts.

- The first one is a scenario for the year 2010 on mobile telecom, information technologies and transportation. It is developed by a group of experts from the automotive and telecom industries, transportation and research.
- The second part comprehends a number of issues generated from the scenario. The issues are to be considered in the current discussions on strategies and measures how to implement information technologies in road traffic.

Vägen, resan och mobilen

Scenario med frågor för vägtrafik

Krister Spolander

Förord

Syftet har varit att skissa ett scenario för 2010 om IT och mobil telekom, resor och transporter. Från scenariot har därefter frågor av olika slag genererats att beakta i det pågående arbetet att implementera IT i vägtrafik. Konsekvenser och implementering diskuteras i rapporten, dock utan ”bruksanvisningar på hur man ska göra”. Scenariot och frågorna det föranleder är huvudsaken.

Förhoppningen är att detta kan användas i kommande diskussioner mellan de avgörande aktörerna i detta sammanhang – stat och väghållare, telekom-industrin och teleoperatörer, fordonsindustrin och tjänste- och applikationsutvecklare.

Scenariot har utvecklats under sju workshops våren och sommaren 2001. Deltagit har **Torbjörn Biding** Vägverket, **Lars Darin** Näringsdepartementet, **Sören Hansson** Hjälpmedelsinstitutet, **Oskar Juhlin** Interactive Institute, **Anders Lindkvist** TFK (nu på Movea AB), **Pär Mattisson** Ericsson Microwave Systems AB, **Hans G Pettersson** Vinnova, samt **Fredrik Rafsten** Telia Mobile AB.

Intervjuer har gjorts med följande personer: **Thomas Andersson** Product Planning, Volvo Car Corporation, **Karl Dreborg** Forskningsgruppen för miljöstrategiska studier (om scenariometodik), **Peter Gillbrand** Scania Infotronics, **Lars Lind** Product Planning, Volvo Car Corporation, **Anders Lindkvist** TFK (nu på Movea AB), **Björn Löfving** Volvo Cars Safety Centre, Volvo Car Corporation, **Niklas Wahlberg** Volvo Business Development Telematics.

Oskar Juhlin och hans medarbetare vid Interactive Institute har inom projektets ram gjort en separatstudie av hur människor kan förväntas använda mobil telekom på vägen (21). Det har använts som underlag för avsnittet ”Livet i bilen”.

Projektet har finansierats av Vinnova. **Hans G Pettersson** har varit kontaktman, deltagit i projektplaneringen liksom i workshop-arbetet.

Jag framför ett varmt tack till dessa. Deras insatser har varit ovärderliga. De har dock inget direkt ansvar för skrivningarna. Jag har ansvaret för fakta, bedömningar och skrivningen i övrigt.

Stockholm september 2001

Krister Spolander

Innehåll

SAMMANFATTNING	7
SYFTE OCH UPPLÄGGNING	17
<i>Bakgrund</i>	17
<i>Omvänt perspektiv</i>	17
<i>Syfte</i>	18
<i>Metodik</i>	18
<i>Uppläggning</i>	19
FRAMTIDSBILDEN 2010	20
DEN UPPKOPPLADE MÄNNISKAN	20
<i>Uppkopplade via Internet</i>	20
<i>Uppkopplingen är mobil</i>	20
<i>Tre nät – två lokala och ett globalt</i>	21
<i>Positionering – en dynamisk användaridentitet</i>	22
<i>Bättre och naturligare gränssnitt</i>	23
<i>Hjälp att sortera och tolka informationsflödet</i>	24
<i>Kommunikationen knuten till individen, inte plats eller bil</i>	24
<i>Individ-till individ direktkommunikation</i>	25
<i>Allt fler produkter och tjänster i digital form</i>	25
<i>Connected Society</i>	25
<i>Bortom scenariot integreras teknik och biologi</i>	26
<i>Datasäkerhet och integritet</i>	26
DEN ARBETANDE MÄNNISKAN	26
<i>Mobilt arbetsliv</i>	26
<i>Relationer arbetstagare - arbetsgivare</i>	27
<i>Arbete i bostaden</i>	27
DEN RESANDE MÄNNISKAN	28
<i>Ökad rörlighet, ökade transporter</i>	28
<i>Effektivare trafikplanering och säkrare trafiksystem</i>	29
<i>Offentlig beställning – privat utförande och drift</i>	29
DEN UPPKOPPLADE BILEN	30
<i>Privatbilen</i>	30
<i>Den uppkopplade yrkestrafiken</i>	31
<i>Bränsleförbrukning och körsätt</i>	33
<i>Tillgänglighet och beläggning</i>	33
<i>Andra typer av yrkesfordon</i>	33
BILAUTONOMA SÄKERHETSSYSTEM	34

VÄGEN.....	37
<i>Trafikledning</i>	38
<i>Vägdatabas</i>	40
<i>Säkerhet och trygghet</i>	40
<i>Marknaden</i>	41
LIVET I BILEN.....	41
<i>Aktiviteter och tjänster</i>	42
<i>Några utvecklingslinjer</i>	43
MÄNNISKORNA OCH SAMHÄLLET	45
<i>Fler äldre - och fler äldre kvinnor</i>	45
<i>Regional omflyttning och urbanitet</i>	45
SCENARIOTS RIMLIGHET	46
<i>Teknik och behov</i>	46
<i>Hur rimligt är scenariot?</i>	47
<i>Drivkrafter från EU</i>	48
FRÅGOR.....	49
HANDBURET ELLER BILBURET?	49
<i>IT-applikationer för handburna och bilburna terminaler</i>	50
<i>Mobilterminal för att ta emot trafikinformation och leverera indata</i>	51
<i>Mobilterminal som stöd för hastighetsanpassning och liknande</i>	52
<i>Mobilterminal som betalverktyg i vägtrafiken</i>	53
<i>Mobilterminal och identifikation</i>	54
<i>En grundsten – NVDB, den nationella vägdatabasen</i>	56
SÄKERHETEN	56
<i>Interfererande informationsflöden</i>	57
<i>Går att kontrollera i bilintegrerade system</i>	58
<i>Dockade system</i>	58
<i>Lösa mobiler</i>	59
<i>Bättre gränssnitt</i>	59
<i>Övertro</i>	60
<i>Ansvarsfrågor - behov av bättre haveridata</i>	60
<i>Typbesiktning av fordon och system</i>	61
SÄRSKILDA GRUPPER	62
<i>Kollektivtrafikresenärer</i>	62
<i>Äldre människor</i>	63
<i>Oskyddade trafikanter</i>	63
TRANSPORTPOLITISKA ASPEKTER	63

IMPLEMENTERING	64
<i>Informationssamhälle för alla</i>	65
<i>Mobil telekom central i väginformatiken</i>	66
<i>Satsa på användarna</i>	66
<i>Samarbete mellan aktörerna</i>	67
REFERENSER	69

Sammanfattning

Spolander, Krister. Vägen, Resan och mobilen – Scenario och frågor för vägtrafik. Verket för innovationssystem, VINNOVA Rapport vr 2001:25, Stockholm 2001.

Syfte

Den snabba utvecklingen av mobil telekom och IT skapar nya möjligheter för IT-tillämpningar i vägtrafik. Syftet med detta projekt är att

- måla upp ett scenario för 2010 om IT och mobil telekom, resor och transporter,
- med utgångspunkt från scenariot generera frågor av olika slag att aktualisera i det fortsatta arbetet i att implementera IT i vägtrafik.

Konsekvenser och implementering diskuteras i rapporten, dock utan ”bruksanvisningar på hur man ska göra”. Scenariot och frågorna det föranleder är huvudsaken.

Framtidsbilden 2010

Den uppkopplade människan

2010 är människor uppkopplade till fast och mobilt Internet. De kommer åt Internet med en mobil kommunikationsterminal. Det är ett generellt verktyg med mycket kraft för många olika ändamål. In- och utorgan är anpassade för enkel och naturlig hantering på rörlig fot. Kommunikationen är knuten till individen, inte en plats eller ett fordon.

Tredje generationens mobilnät har slagit igenom fullt ut. Det kompletteras av lokala trådlösa nät med stor bandbredd. Mycket av kommunikationen går genom de lokala näten utan att ta vägen över mobilnätet.

Positionering är integrerad i mobilterminalerna. Många tjänster bygger på användarens position i ett geografiskt rum.

Hanteringen av Internet-verktygen, såväl fasta som mobila, har blivit enklare med talförståelse, röststyrning, visuella media som elektroniskt papper, trådlös uppkoppling till gränssnitten i bilar och andra fordon. Översättningsprogram och annan digital assistans hjälper individen att effektivt använda informationen på Internet. Personliga profiler sorterar i informationsflödet efter individens preferenser och tar fram det relevanta.

Allt fler produkter och tjänster får digital form – produceras digitalt, distribueras digitalt och konsumeras digitalt.

Den arbetande människan

Arbetslivet har blivit mobilare generellt, i synnerhet i vissa branscher, platsberoende har minskat. Relationerna arbetstagare och arbetsgivare har blivit friare och rollerna skiftar, ibland uppdragstagare, ibland uppdragsgivare.

Utvecklingen går mot ökad valfrihet efter personliga förhållanden. Arbete kan ske på olika platser allt efter vad som är praktiskt. Mycket görs i bostaden, mycket görs i bilen och på resa – kontorsrummen har börjat rulla. De traditionella kontorsrummen förändras, man delar rum, har tillgång till flera på olika platser, arbetar ibland på kontorshotell.

Den resande människan

Person- och godstransporterna ökar, särskilt på väg. IT har penetrerat hela transportsystemet och gör det möjligt att planera såväl vardags- som sällanresor effektivare. Hela-resan-koncept har utvecklats där olika färdmedel smidigt kombineras efter den enskildes preferenser.

Den uppkopplade bilen

Den uppkopplade bilen blir allt vanligare. Basen i systemet är en integrerad mobiltelefon och inbyggd positionering. Bilens informationssystem följer vad som händer och inträffar något kritiskt kontaktas en servicecentral. Det kan handla om allt från bilens behov av underhåll till olycka eller haveri.

Yrkestrafiken har tagit detta i bruk sedan länge. Systemen används för dynamisk navigering – att hitta den snabbaste vägen i trafikbelastade områden, att få underhåll och service fortlöpande ombesörjd, att övervaka säkerhetssystem som bromsar, att följa bränsleförbrukning och effektivisera körsättet. Och att öka tillgänglighet och beläggning – vilket ger mindre energiåtgång och växthuseffekt per transporterat kg. Och effektivare transporter.

Bilautonoma säkerhetssystem

IT har integrerats i bilens säkerhetssystem som stöd för förarens informationsprocessande och beslutsfattande. Dels är det stöd vid normalkörning där det handlar om att anpassa hastigheten till väg och trafik, hålla sidoläget på vägen, underlätta körfältsbyte, ge bättre mörkersikt. Övervakning av förarstatus hör hit, exempelvis trötthet.

Dels är det stöd i mer kritiska situationer, exempelvis kollisionundvikande system. Vidare är det funktioner som optimerar bilens skyddssystem, exempelvis förbereder bilen när kollision är oundviklig.

System för trygghet utvecklas som stöld- och överfallsskydd. Automatlarm triggas vid trafikolycka.

Vägen

Människor kan i förväg för att jämföra faktiska restider, kostnader och komfort för olika färd sätt med hjälp av realtidsinformation som direkt eller

indirekt kommer från trafikledningscentraler. Samma information är tillgänglig också under resan och används vid förseningar, oförutsedda händelser eller när man vill ändra sina resplaner.

Informationen samlas in och distribueras av trafikledningscentraler och når människor via fast och mobilt Internet, radio, omställbara vägmärken och informationsskyltar. En del av den dynamiska informationen lokalt kan tas emot direkt i bilen i den handburna mobilterminalen eller bilens telekom-system. Nischade marknadsapplikationer utvecklas av privata tjänsteproducenter. En ständigt uppdaterad vägdatabas är en av hörnstenarna för trafikinformationen.

Livet i bilen

Med mobilt Internet har resandet blivit mer än bara en resa. Resenärernas isolering bryts, de kan skapa eller upprätthålla kontakter med människor på samma väg, vid sidan av vägen eller långt därifrån.

Familjekontakter, spel, infotainment, musik- och ljudupplevelser, handel, social interaktion, turism, och arbete är det som mobil telekom används till 2010. Det handlar om alla slags tjänster, inte bara nyttoberonade, utan i än högre grad underhållning och förströelse. Det som är attraktivt på det fasta Internet är det också på mobilt Internet.

Homo ludens betyder den lekande människan. Det kommer att sätta sin prägel på mobilt Internet. En del människor kommer att ägna sig åt spel och lek på gator och torg. Det kan handla om rollspel eller traditionella äventyrsspel. Det finns spel som bygger på att flera deltar samtidigt och att det finns en koppling till vägen och de olika platser mellan vilka spelarna rör sig.

Människorna och samhället

Vi har en av världens äldsta befolkningar och antalet äldre har blivit ett par hundratusen fler 2010. De har körkort och använder bil i högre grad än tidigare äldre generationer. Detta förklarar en del av kommande trafikökningar. De är vana vid mobilitet, har resurser och efterfrågar resor och service.

Många lärde sig använda datorer under sin yrkesverksamma tid. De är vana vid Internet och mobiltelefoner.

Den regionala omflyttningen fortsätter. Människor dras till städerna och ett fåtal attraktiva regioner som expanderar, framför allt storstadsregionerna i södra Sverige. Trafikbelastningen ökar i dessa regioner. Urbana värderingar och livsstilar slår igenom med mångfald och miljöengagemang.

Frågor

Av frågorna som detta scenario aktualiserar, kommer fem att behandlas i det fortsatta.

Handburet eller bilburet?

Väginformatik förknippas med utrustning fastskruvad i fordon och infrastruktur. Det har sin historiska förklaring.

De kommande handburna kraftfulla mobilterminaler kan emellertid användas för det mesta inom väginformatiken, med undantag för bilautonoma säkerhetssystem. En smartphone med GPS-navigatör finns i industrins planering och kan förväntas vara en etablerad produkt inom ett par år.

Bilbaserade telekomsystem har sina fördelar. De integreras i bilen med bättre gränssnitt och kommunikationsprestanda och anpassning till bilens elektromagnetiska miljö. Möjligheterna att motverka förarinterferens är bättre.

Till nackdelarna hör att de implementeras i takt med nybilsförsäljningen och då ofta bara i en del av de nya bilarna. Bilar omsätts i långsam takt, särskilt i Sverige.

För generella applikationer är det förstas en nackdel om utrustningen är fast i bilen och bara kan användas där. Människor kan inte förväntas gå in i ett nytt platsberoende, bilen, när frihet i rum och tid är den grundläggande drivkraften bakom mobil telekom.

Här följer några exempel på hur en personburen avancerad mobilterminal skulle kunna användas i ett väginformatiksystem:

1. Ta emot trafikinformation och leverera indata. Man kommer att kunna ta emot kartor, navigationshjälp, dynamiska tidtabeller, information om störning, förseningar, alternativa körvägar eller färdsätt eller restider på sin mobilterminal, för att nämna några saker.

Mobilterminalerna kommer också att kunna leverera indata till trafikledningscentralerna. Positioneringsfunktionen är i det sammanhanget en viktig egenskap som också ger hastighet.

2. Stöd för hastighetsanpassning och liknande. System utvecklas som hjälper föraren att anpassa hastigheten bättre. På sikt kommer sådana system att integreras i bilen, men det kommer att dröja innan det slår igenom i bilparken.

Långt dessförinnan kan den avancerade mobilterminalen ge liknande möjligheter som inte är bilberoende. Vad som behövs är en digital karta där sådana regleringar lagts in och som är enkel att uppdatera, exempelvis från det mobila nätet.

Föraren får förvarningar om det hon eller han valt, exempelvis hastighetsgränser eller omkörningsförbud, och på det sätt som föredras, ljud- eller ljussignal. Mobilterminalens GPS-positionering håller reda på var bilen är i förhållande till den digitala kartan och hastigheten.

Det kan också handla om dynamisk information, exempelvis lokal halka. Eller tillfälliga vägarbeten. Eller informationen på VMS-skyltar och dynamiska

hastighetsskyltar som kan "tas in i bilen" med hjälp av mobilterminalen. Det förutsätter att mobilterminalen är uppkopplad till en trafikledningscentral där den aktuella informationen finns.

3. *Mobilterminal som betalverktyg i vägtrafiken.* Inom EU arbetar man med att ta fram integrerade betaltjänster. Utvecklingen går mot generella kort som innehåller många applikationer, "city card".

För vägtrafik pågår utveckling av olika system i Europa. En del länder har gått inför kortvågslänk (DSRC), andra GPS/GSM. En viktig del av arbetet går ut på att göra systemen interoperativa.

GSM-telefonen utvecklas idag till ett generellt betalverktyg som också börjar användas för olika trafiktjänster (exempelvis parkering). WLAN är intressant i sammanhanget. Tillsammans med mobiltelefon kan det vara en kraftfull plattform för ett betalsystem också i vägtrafik

4. *Mobilterminal och identifikation.* För att köra bil behövs en legitimitet som ger dels generell access – körkortet - dels specifik access till bilen ifråga - bilnyckeln.

Inom EU arbetar man på att skapa förutsättningar för ett körkort där informationen är lagrad elektroniskt. Förfalskningskyddet är viktigt, men också möjligheterna att samordna med andra funktioner.

När det gäller bilens stölskydd arbetar tillverkarna på att ersätta nycklarna med någon form av kort eller personlig identifikationsinstrument.

På sikt är det tänkbart att lägga in sådana tilläggsfunktioner på det elektroniska körkortet, som då ger access också till specifika bilar, alltså ersätter eller kompletterar bilens kortnyckel.

Frågan om identifiering, behörighet och access till diverse tjänster kan expanderas ytterligare om man tar in mobilterminalen i diskussionen. Den är egentligen ett skal kring ett SIM-kort, som identifierar användaren och ger access till nätet. Det kan i princip fyllas på med all personlig information individen behöver ha med sig på rörlig fot, alltså ett slags "generalkort".

5. *Vägdatabas – en viktig förutsättning.* Den nationella vägdatabasen spelar en nyckelroll för utvecklingen av tjänster för navigering, trafikinformation, hastighetsanpassningsstöd och mycket annat som resonemangen hittills rört. Därför är det viktigt att vägdatabasen är operativ, när de mer avancerade mobilterminalerna finns på marknaden så att tjänsterna kan utvecklas.

Mobilterminalen kan vara en snabb väg att etablera olika slags IT-baserat stöd för människor på resa, inte bara med bil. Med tiden, då komponenterna blir billigare och marknaden mognar, kommer bilindustrin att integrera detta i bilen. Under tiden, då vi använder våra gamla bilar, kan teleoperatörer och andra tjänsteleverantörer att ta fram produkter och tjänster, som är oberoende av fordon utan följer människan och hennes behov oavsett trafikantroll.

Trafiksäkerhetsfrågor

Det finns också negativa sidor av den nya tekniken. En är att förarens koncentration på köruppgiften kan störas av informationsflödet in i bilen. En annan är att människor ofta övervärderar systemen, vilket kan leda till ett felaktigt utnyttjande med försämrad säkerhet som följd.

1. Interfererande informationsflöden. En del av informationen, som når föraren produceras av bilen själv och har att köra med körning och navigering. Mycket kommer utifrån – telefonsamtal, meddelanden och annat över mobilt Internet. Den digitala vägogivningen kommer att skicka reklam och annan platsbunden information direkt in i bilarna.

Det är uppenbart att detta kan störa förarens huvuduppgift. Problemen handlar dels om lämpliga gränssnitt och presentationsmedia, dels om hur mycket information som ska nå föraren när bilen rullar.

2. Bilintegrerade system. I bilintegrerade system finns tekniska förutsättningar att kontrollera informationsflödet. Det kan minskas, strypas eller senareläggas, exempelvis då föraren är engagerad i en omkörning eller kör fort. Samma sak gäller pågående samtal eller andra telekom-aktiviteter, som kan dämpas beroende på vad förare och bil gör för tillfället.

3. Dockade system. Dockas en handburen mobilterminal fysiskt eller med blåtandslänk till bilens system, finns i princip samma möjligheter att påverka informationsflödet som i bilintegrerade system. Människor kommer att docka sina mobilterminaler om man därigenom får bättre gränssnitt och funktion.

4. Lösa mobiler. Är den personburna mobilterminalen lös, är det svårare att påverka informationsflödet. Dagens diskussion om telefoni bakom ratten kommer sannolikt att te sig blygsam jämfört med vad som kan väntas, när mobilt Internet på allvar tränger in i bilarna.

Filterfunktion för att strypa handburna terminaler kan ligga i själva terminalen. Det kan vara fråga om att utnyttja 3G-terminalens förmåga att via positioneringen mäta sin egen hastighet och därigenom begränsa informationsflödet med hänsyn till den skattade belastningen på föraren.

Området är också intressant för öppen samhällsfinansierad forskning när det gäller att ta fram normer för vilken interferens människor klarar av i olika situationer.

För bil- och telekom-industrinerna är det viktigt att en gemensam standard etableras för vad och hur mycket som ska släppas in i bilen när den rullar, standarder som kan skapas av industrierna själva eller av det internationella samfundet.

5. Bättre gränssnitt. Säkerhet och funktionalitet är bärande principer för utformningen av gränssnitten. Röststyrning under färd har stor potential och är en av de tekniker som industrin av uppenbara skäl undersöker. Kinestetiska gränssnitt finns och har förmodligen en stor potential genom att de sällan

används för annat. För den handburna mobilterminalen kan bilen, som nämnts, fungera som plattform för bättre gränssnitt.

6. *Övertro*. Tendensen hos bilförare att övervärdera säkerhetssystem så att det påverkar körbeteendet är en generell problematik, men får ökad aktualitet av IT och bilautonoma säkerhetssystem. Bilindustrin är förstås väl medveten om detta, då man arbetar med förarstöd för körfältshållning, avståndshållning, kollisionssundvikande, dåsighetsvarnare.

Problemet är svårt att förutsäga i förväg, innan systemet i fråga implementerats. Olika system är olika känsliga. Det är angeläget att metoder utvecklas med vars hjälp man i förväg kan bedöma hur föraren anpassar sig till olika system. Varje nytt system som förs in i bilen bör bli föremål för en systematisk analys, prognos och bedömning med metoder som öppna och om vilka konsensus råder.

7. *Ansvarsfrågor - behov av bättre haveridata*. En konsekvens av att IT tränger in vägtrafiken är att ansvarsfrågorna kan komma att skärpas.

Ett system som plötsligt fallerar kan göra en trivial trafiksituation farlig, om föraren vant sig vid att lita på systemet. Hur ska man då se på ansvarsfrågan, om det blir en olycka därför att stödet för exempelvis sidoläge felfungerat?

Hanteringen av ansvarsfrågorna varierar internationellt. Förhållandena på exempelvis den amerikanska marknaden har betydelse internationellt, eftersom det påverkar vilka system som kommer in också på andra marknader.

En annan dimension i ansvarsfrågorna är den som Trafikansvarsutredningen tar upp (36). Man föreslår ett ”klart uttalat ansvar” för systemutformarna att ”dimensionera vägtransportssystemet utifrån människans förutsättningar och därmed förhindra sådana dödsfall och allvarliga skadefall som går att förutse och förhindra”. Haveriundersökningar blir ett viktigt instrument i detta trafikansvar. Systemutformarna föreslås få ett åläggande att undersöka varje enskild dödsolycka, dess orsaker och redovisa vilka åtgärder, som kan vidtas för att förhindra upprepning.

De bilautonoma säkerhetssystemen och väginformatik kan öka komplexiteten i olycks- och skadegenereringen. Det är förstås viktigt att klarlägga om olyckor beror på fel i sådana system.

Samtidigt ger IT-utvecklingen nya förutsättningar att få bättre data om olycksförloppet. I moderna bilar finns system, som kan användas som bas för att generera data om vad som händer före, under och efter ett olycksförlopp och hur de säkerhetskritiska systemen fungerat, liknande flyget ”svarta låda”.

Detta kommer också att kunna användas för att bättre klargöra juridiska ansvarsfrågor på de marknader där det är aktuellt.

8. *Typbesiktning av fordon och system*. Det kan vara aktuellt att intensifiera diskussionen om att i förfarandet för typgodkännande (numera i form av ett

Europagodkännande) inkludera olika slags IT-system och bilautonoma säkerhetssystem avseende funktionstillförlitlighet, ergonomi, elektromagnetisk immunitet osv.

Särskilda grupper

Vissa grupper och verksamheter tar till sig IT snabbare och förmår att exploatera dess fördelar. Andra är långsammare eller har mindre resurser, vilket kan leda till att de kan missgynnas av utvecklingen.

1. Kollektivtrafikresenärer. Bilen konkurrerar med kollektiva färdmedel utomordentligt framgångsrikt och svarar nu för 80 procent av trafikarbetet. Konkurrenskraften kommer att stärkas ytterligare när de uppkopplade systemen gör bilen komfortablare och tryggare, när de bilautonoma systemen gör den säkrare och när väginformatiken gör bilresan enklare och effektivare. Och när mobilt Internet gör den roligare.

Hur kommer kollektivtrafikoperatörerna att använda IT för att stärka kollektivtrafiken? Räcker det i och för sig unika KomFram-systemet i Göteborg? Eller motsvarande system i Stockholm, när det blir klart?

Det finns en uppsjö av tjänster och möjligheter att erbjuda kollektivtrafikanterna som skulle göra deras resor roligare, bekvämare och effektivare.

2. Äldre människor. Antalet äldre med körkort och bil blir snabbt fler. Och de har med sig yngre dagars krav på oberoende och mobilitet. Det är viktigt att IT används för att stärka deras mobilitet.

Funktionsnedsättningar kommer med stigande ålder. En viktig designprincip för IT-system är att gränssnitten ska kunna individualiseras till olika slags funktionsnedsättningar. Flexibla gränssnitt är för övrigt vad som passar de flesta bäst, inte bara äldre.

3. Oskyddade trafikanter. Gående och cyklister har snabbt tagit till sig mobil telekom. Detta har ökat deras frihet. Frågan är på vilka sätt IT kan användas för att förbättra deras framkomlighet, säkerhet och komfort. Detta är viktigt att ta upp en diskussion så att de oskyddade inte kommer på efterkälken.

Transportpolitiska aspekter

Mobiltelefonen har brutit bilisternas isolering. Tillgänglighet till exempelvis arbetet finns redan då man öppnar bildörren på morgonen, många börjar sin arbetsdag redan då. Det utbredda telefonerandet följs snart av nya aktiviteter, som blir möjliga genom utvecklingen av mobilnät och terminaler.

Mobil telekom förändrar tiden i bilen till annat än tidsförlust, till också produktiv tid. Idag betraktar vi resan som en förlust, en kostnad.

Hur ska vi se på transporten, när gränsen mot andra aktiviteter blir suddigare? När resan inte bara är instrumentell, ett medel för att möjliggöra andra aktiviteter. När man så att säga kommit fram redan innan man kommit fram.

Sådana frågor kan motivera en diskussion av grundläggande transportpolitiska begrepp. Telekom för in en annan rationalitet i transportsektorn, en konsumentorienterad och konsumentstyrd rationalitet. Hur ska samhället värdera restid och framkomlighet? Och hur kommer människor att värdera detta?

Implementering

Storskaliga implementeringar av komplexa tekniska system där vi medborgare är slutanvändare, är förstås förknippade med mängder av problem som har sina tekniska, ekonomiska, juridiska eller politiska lösningar.

Denna rapport gör ingalunda anspråk på att analysera denna materia. Frågan är i stället varför IT-implementeringen för vägtrafik gått långsammare än förväntat.

Här ska två omständigheter tas upp. Den ena handlar om användarna och marknaden, den andra gäller samarbetet mellan myndigheter och privata näringslivet.

1. Mobil telekom central i väginformatiken. Det är ingen tvekan om att 3G med de lokala WLAN-nät, som nu växer fram och kommande mobilterminaler med datorkraft och generalitet, kommer att ha stor betydelse för den svenska IT-politiken.

Också för implementeringen av väginformatik kommer mobil telekom att kunna spela en viktig roll. Som tidigare diskuterats kommer den avancerade mobilterminalen att kunna användas till det mesta utom bilautonoma säkerhetssystem.

Mot den här bakgrunden diskuteras två satsningar i det fortsatta. Den ena gäller användarna, vi alla. Den andra gäller aktörerna, teknik- och tjänsteproducenterna.

2. Informationssamhälle för alla. Att IT och mobiltelefoni slagit igenom så snabbt på så kort tid, sammanhänger med den frigörelse det skapar i tid och rum. I sin IT-politik driver Sverige på implementeringen av den nya informationstekniken och främjar utvecklingen på många olika sätt. Målet är att som första land bli ”ett informationssamhälle för alla”. Personaldatorreformen för ett par år sedan har varit betydelsefull i det sammanhanget och bidragit till att göra Sverige till en världens mest framstående IT-nationer.

3. Satsa på användarna. Nästa steg i frigörelsen står det mobila Internet för. Inom kort kommer vi att ha väl utbyggd infrastruktur för mobilt Internet i form av heltäckande 3G-nät. I vilken utsträckning och hur snabbt kommer samhälle och människor att kunna ta detta nät i anspråk?

Frågan om 3G-terminalerna är viktig eftersom de konstituerar den marknad som är nödvändig för att utveckla tjänster, som mobilt Internet möjliggör.

Personaldatorreformen 1998 var, som nämnts, lyckosam för att få ut IT i vardagen och öka användarkompetensen.

Man kan ha en beredskap för något liknande för den mobila 3G-terminalen. Utvecklas inte marknaden i paritet till 3G-nätet, är det motiverat att ta upp en diskussion bland aktörerna om vad man kan göra för att stimulera terminalanskaffningen. Detta är en självklar fråga för de kommersiella aktörerna, men också för samhället, inte bara från näringspolitisk synpunkt. Det är ett samhälleligt intresse i linje med den offentliga IT-politiken att frigöra människor i tid och rum, när nu de tekniska möjligheterna kommer.

Men det handlar också om att skapa förutsättningar för en personbaserad väginformatik, inte bunden till bilen utan till människan. I det sammanhanget kan det vara motiverat att främja anskaffningen av kraftfulla generella verktyg i form av 3G-terminaler, som kan användas för många olika ändamål i arbete och privat, och som också länkar användaren till väginformatiksystemen.

4. Samarbete mellan aktörerna. Framgången för försöksverksamheten inom väginformatik första halvan av nittiotalet byggde på samarbete mellan industri, väghållare och forskning. När det var klart, upphörde det gemensamma arbetet och man övergick till en sektoriell strategi inför implementeringsfasen, i huvudsak.

Erfarenheterna därefter visar dock att ett tätare samarbete behövs för att komma närmare visionen om den integrerade bilen-vägen. Det nya i bilden är den snabba utvecklingen av mobil telekom och det perspektiv framåt som tecknats i detta scenario. Telekom-industrin har tidigare haft en förhållandevis tillbakadragen roll i utvecklingen av väginformatiken.

Det finns en del faktorer som ger Sverige fördelar i utvecklingen av väginformatik. Telekom-industrin här är världsledande, IT-penetrationen bland de högsta i världen, operatörssidan är expansiv efter avregleringen, fordonstillverkarna är världsledande på tunga fordon och personbilars säkerhet, infrastrukturen väl utbyggd och kommunikationerna goda med jämförelsevis små trafik- och trafiksäkerhetsproblem.

I denna miljö finns många möjligheter till samarbete på olika nivåer, i strategiska frågor såväl som i enskilda projekt och implementeringar.

Från statens sida kan ett näringspolitiskt initiativ te sig intressant.

Syfte och uppläggning

Bakgrund

Utvecklingen inom IT-området¹ har gått snabbt. Svenska folket har blivit ett av de mest IT-mogna i världen, vana vid datorer, Internet och mobiltelefoner.

På ganska kort tid har IT-användningen trängt långt in i traditionella näringar och det finns knappast någon verksamhet som inte berörs. Nya förutsättningar skapas. Gamla arbeten försvinner, nya uppstår. Information flödar fritt i nästan obegränsad omfattning. Vår verklighet har på kort tid påverkats radikalt av IT.

Det mobila Internet är nästa steg i utvecklingen. Den tredje generationen mobilnät kommer inom ett par år att täcka landet och skapa förutsättningar för nya tjänster och verksamheter. Mycket är en utveckling av det vi redan idag vant oss vid, annat innebär något helt nytt. Steget in i det mobila Internet handlar om frigörelse i tid och rum, som tekniken gör möjlig.

IT-användningen i vägtrafik har inte haft samma snabba utveckling. Det har sina mer eller mindre givna förklaringar, motsvarande marknader finns inte, det handlar om kostnader som måste finansieras av offentliga medel, den sociala acceptansen behöver mogna för vissa applikationer, exempelvis för trafiksäkerhet.

Samtidigt skapar den snabba utvecklingen av mobil telekom och IT nya möjligheter för väginformatiken.

Omvänt perspektiv

Den här rapporten är ett försök att vända på perspektivet, att börja med att en bild av hur den sociotekniska miljön kommer att se ut ett stycke fram i tiden och med utgångspunkt därifrån diskutera vilka konsekvenser det kan få för IT-tillämpningar i vägtrafiken.

”Vet” man hur mobil telekom ser ut exempelvis 2010, känner bilarnas egenskaper och har en bild av hur människor använder IT och vilka tjänster som då finns, skulle man kunna upptäcka kopplingar bakåt i tiden, som kan ha intresse för implementeringen av väginformatik. I vart fall kan relevanta frågor identifieras för diskussioner om strategier och inriktning, liksom frågor som rör konsekvenser av den förväntade utvecklingen.

¹ Informationsteknik, IT, är ett samlingsbegrepp för olika tekniker som används för att skapa, lagra, bearbeta, överföra och presentera ljud, text och bild. Sammansmältningen av tele-, data- och medieområdena har lett till att begreppet IT numera omfattar all datorbaserad hantering av information.

Syfte

Syftet i denna rapport är dels att måla upp ett scenario för 2010 om IT och mobil telekom, resor och transporter, dels att med utgångspunkt från scenariot generera frågor av olika slag att aktualisera i det fortsatta arbetet med IT i vägtrafik. Konsekvenser och implementering diskuteras i rapporten, dock utan ”bruksanvisningar på hur man ska göra”. Scenariot och de frågor det föranleder är huvudsaken.

Projektet ska ses som ett bidrag till en process där många aktörer deltar. Det är företag inom telekom, bilindustri och teleoperatörer, det är trafikanter och IT-användare, det är myndigheter och organisationer och politiska krafter som deltar i den processen, som till sist kommer att vara avgörande för vilken väginformatik som kommer att finnas om tio år.

Metodik

Förutsäga framtiden, går det? Ja och nej. Det är lätt när det gäller den demografiska utvecklingen. Prognoser om befolkningens ålderssammansättning exempelvis 2010 ger en bra träffbild. Om inget exceptionellt inträffar.

Det är förstås svårare att förutsäga utvecklingen inom områden där vetenskapliga rön exploateras och ny teknik utvecklas. Och där sociala och politiska faktorer konfronteras på kommersiella och samhällsliga marknader. Utvecklingen inom komplexa sociotekniska system sker sällan linjärt kontinuerligt utan språngvis. Värderingar och beteenden kan radikalt förändras på kort tid. Deterministiska metoder – forecasting – förutsätter en förutsägbarhet som där inte finns (40).

Backcasting är ett förfarande som utvecklats för studier av komplexa sociotekniska system (41). Den har kommit till användning för frågor om hållbar utveckling (42). Där är backcasting särskilt lämplig eftersom poängen är att skissa ett önskvärt tillstånd och därifrån gå bakåt i en analys av vilka strategier och samhällsliga beslut, som behövs för att realisera tillståndet (41).

Det förfarande som här använts liknar backcasting, såtillvida att implementeringskonsekvenser bakåt analyserats med utgångspunkt från en framtidsbild. En neutralitet har – till skillnad från backcasting – dock eftersträvat, men i realiteten finns ett starkt inslag av önskvärdhet i den skissade framtidsbilden.

Året 2010 har valts därför att tidsperioden är överskådlig men ändå tillräckligt lång för att ge handlingsutrymme.

Går det att förutsäga?

I den berömda studien från 1976 *The Next 200 Years* missade Herman Kahn och hans medarbetare helt IT-revolutionen, som så i grunden kom att förändra livet under några korta decennier därefter (1). Kahns förutsägelser var bundna till sjuttioalets bekymmer – energi- och miljökriser, befolkningstillväxt och försörjningsproblem. Detta föranleder ödmjukhet, han är inte den siste som gjort framtidsbilder med utgångspunkt från dagens.

Uppläggnig

Scenariot har byggts upp och dess konsekvenser diskuterats i en grupp experter, med vilka sju workshops genomförts. De har kommit från telekom-industrin, vägverket, forskningssektorn, näringsdepartementet, hjälpmedelsinstitutet samt konsultbranschen. Därutöver har intervjuer genomförts med företrädare för bilindustrin. De som medverkat finns namngivna i förordet.

Scenariot är sammansatt av åtta delar.

- Den uppkopplade människan. Vilka IT-faciliteter kommer vi att ha 2010?
- Den arbetande människan. Hur kommer mobil telekom och IT att påverka arbetslivet?
- Den resande människan. Hur ser transporterna ut och hur kommer IT att användas i det sammanhanget?
- Den uppkopplade bilen. Vilka system kommer att finnas för kommunikation till och från bilen och hur kommer detta att användas?
- Bilautonoma säkerhetssystem. Hur kan IT användas för att stödja föraren och vad kan förväntas fram mot 2010?
- Vägen. Hur utvecklas väginformatiken och vilka system kommer att sättas i drift?
- Livet i bilen. Hur kommer människor att använda mobil telekom i bilar och andra fordon?
- Människorna och samhället. Vilka transportrelevanta förändringar i övrigt kan förväntas ske?

I allt väsentligt har scenariot utarbetats under workshopdiskussionerna och med hjälp av intervjuerna med bilindustrin. På ett allmänt plan har Teknisk Framsyn varit en input, för att hitta kompassriktningen så att säga (2, 3, 4).

Framtidsbilden 2010

Den uppkopplade människan

Uppkopplade via Internet

2010 kommunicerar människor elektroniskt med varandra, med hem och arbetsplatser och med olika tjänster via Internet. Det sker oberoende av tid och rum. Det har varit en snabb och genomgripande utveckling sedan Internet slog igenom på nittiotalet.

Kommunikationen sker via personliga kommunikatorer, fasta och mobila. Valfrihet är viktigt. Människor avgör när och hur och i vilka avseenden de vill vara tillgängliga, en frihet i tiden.

Olika media integreras i varandra. Hemmanät och trådlös kommunikation är viktiga inslag i uppkopplingen.

Uppkopplingen är mobil

De allra flesta har en mobil kommunikationsterminal, som används för många ändamål. Samtal är förstås ett av det allra viktigaste, men inte lika dominerande som idag. Terminalen är ett generellt verktyg, en smartphone, med mycket datakraft, något i stil med en integrerad handdator och mobiltelefon, men med bättre gränssnitt för enkel och naturlig hantering på rörlig fot.

Människor använder mobilt Internet och märker allt mindre av gränserna mellan mobilt och fast Internet. Tredje generationens mobilnät, 3G, har slagit igenom fullt ut. Nuvarande GSM-nät² förstärkt med EDGE³ och GPRS⁴ – det man brukar kalla 2½G – lever parallellt och kompatibelt, men fasas ut fram mot 2010 och tas över av 3G. Så länge mobilterminalen är påslagen, är användaren uppkopplad till Internet⁵. Troligen är all kommunikation baserad på IP-format⁶.

² Betydde ursprungligen Group Special Mobile men har fått betydelsen Global System Mobile, en de facto-standard (ett hybridsystem med analog kommunikation inom nätet och digital till telefonerna). Föregångaren, 1G, var NMT.

³ Enhanced Data rates for GSM Evolution. Genom att förändra modulationen hos radiosignalen kan man öka hastigheten uppemot 64 kbps per tidlucka. Genom att kombinera flera tidluckor kan en teoretisk datahastighet på 384 kbps uppnås.

⁴ General Packet Radio Service. Informationen delas upp i små delar och skickas över nätet. När de kommer fram till destinationen sätts de ihop i rätt sekvens. Tekniken med paketväxling gör att olika informationstyper kan blandas och skickas samtidigt i samma nät. GPRS är en grundbult i mobilt Internet.

⁵ Debiteringen baseras inte på tid som nu, utan på exempelvis transfererad datamängd eller fast abonnemang utan rörliga kostnader.

⁶ Internet Protocol (koppling till Internet).

Tre nät – två lokala och ett globalt

Tre nät omger människan och knyter henne samman med världen. De tre näten är relaterade till varandra. Samma mobilterminal ger access till näten och det som terminalen väljer avgörs av ändamålsenlighet – situation, pris, krav på snabbhet och datamängd.

Basen är det *världstäckande* 3G (UMTS⁷). Idag är det 2G (nuvarande GSM-nät), inom kort blir det alltså 2½G.

Lokalt finns bredbandsradiokommunikation, som dels låter människor kommunicera trådlöst med varandra direkt utan att gå via operatör på Internet, dels komma ut på 3G-nätet eller bli kontaktad därifrån. Sådana *lokala trådlösa nät*, WLAN⁸ finns på arbetsplatser och på offentliga platser såväl inomhus som utomhus. Det kan användas i rörelse, exempelvis av gående inom kontor, eller när ett fordon rullar genom ett WLAN-område.

Det tredje nätet är det *personliga*. Bluetooth⁹ kallar vi den standard som för närvarande implementeras, men det kan bli fråga om något annat med liknande funktion.

Det personliga nätet ersätter kablarna mellan datorer, eller mellan den mobila kommunikationsenheten och andra datorer, och, liksom WLAN, möjliggör automatisk uppkoppling i det aktiva området. Räckvidden är kort i dagsläget, runt kroppen¹⁰.

Såväl WLAN som Bluetooth ger access till 3G-nätet. (Denna integration mellan de olika näten och terminaler är vad man ibland kallar 4G).

De tre näten är, som nämnts, åtkomliga för den mobila terminalen i en sömlös mix, där användaren rör sig mellan de olika teknikerna utan att märka av övergångarna, eller om ett samtal eller en dataöverföring använder ett eller flera av näten för transfereringen.

Gränsen mellan Bluetooth och WLAN kan vara lite suddig, gränsen mellan WLAN och 3G är tydligare och har att göra med, datahastighet, räckvidd och prislapp. WLAN-anslutning kommer att vara billigare än 3G, särskilt i relation till datahastigheten som kommer att vara väsentligen högre, minst 30-40 gånger högre än för 3G (Wideband Cellular i figuren). Med WLAN får

⁷ Universal Mobile Telecommunications System. UMTS är en 3G-standard. UMTS och GPRS är de två grundstenarna i 3G. 3G är uppbyggd som en paketdatatjänst, vilket medger betydligt högre överföringshastigheter och ständig uppkoppling mot Internet.

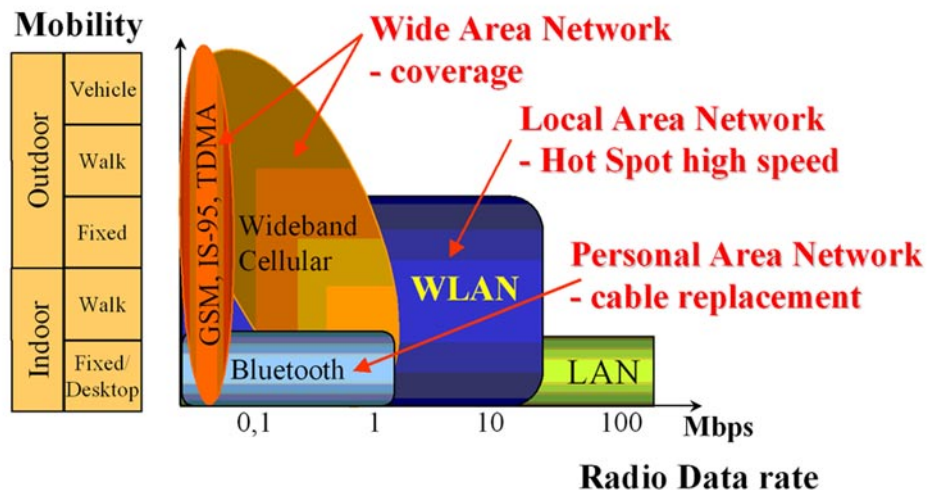
⁸ Wireless Local Area Network. En exempelvis bärbar dator kopplar automatiskt upp sig mot radionätet vilket gör användaren rörlig inom och mellan aktiva områden. Antalet användare ökar nu snabbt.

⁹ Standard för ett litet, billigt radiochip att plugga in i mobiltelefoner, datorer, printrar osv. Namnet syftar, lite långsökt, på vikingakungen Harald Blåtand som förenade Norge och Danmark.

¹⁰ Idag max 10 meter men en Bluetooth-version med 100 meters räckvidd kommer om ett par år.

man alltså billigare och snabbare Internetuppkoppling än med 3G, om än med lokalt begränsad täckning.

Denna styrka hos WLAN är intressant, det är möjligt att man idag underskattar betydelsen av WLAN relativt 3G-nätet. Vidare är WLAN mera mobilt än tänkt från början och fungerar i betydligt högre farter än vad figuren antyder.



Människor utbyter och hämtar data på WLAN-utrustade ”hotspots”. Sådana kommer att finnas för den sittande, gående och rullande människan, och placeras utomhus och inomhus där många människor rör sig. För bilburna kan det bli fråga om bensinstationer, parkerings- och rastplatser där man stannar till.

Alla möjliga tjänster utvecklas. Bilister tankar bilen med information och underhållning för resan. Exempelvis trafikinformation, kartor och guider. Eller musik, nyheter och film. Eller annat som är billigare att ta via WLAN än mobilnätet.

Bluetooth sköter den interiöra kommunikationen mellan bilist och bil, mellan olika prylar i bilen, används till lås.

Positionering – en dynamisk användaridentitet

Dagens GSM-telefoner kan lokaliseras, men bara grovt, med hjälp av basstationerna. Idag har en del kommersiella tjänster utvecklats genom att användaren kan lokaliseras till ett område (användaren kan då hämta lokal information om exempelvis service, aktuella evenemang, väder).

År 2010 är positionering fullt integrerad i den trådlösa kommunikationen. Såväl nät som satellit används härför. Mobilterminalerna har inbyggd GPS-

mottagare. Mobilnätens basstationer ger grovlokaliseringen och GPS¹¹, eller GALILEO¹² ifall det är klart, används för att ge användarens exakta position. De båda lokaliseringssystemen fungerar oberoende av varandra, men kan också integreras. GPS är dock förutsättningen för applikationer som kräver högre lokaliseringsprestanda.

Ännu exaktare är de bilburna systemen. För bilens navigationssystem är förstas positioneringen en förutsättning. Med hjälp av GPS, dödräkning och gyro och en digital karta är den mycket exakt.

Många tjänster 2010 baseras på positionering. Kravet på exakthet varierar förstas avsevärt. För många tjänster räcker mobilterminalens positionsprestanda med GPS¹³.

Bättre och naturligare gränssnitt

Gränssnitten utvecklas snabbt under perioden fram mot 2010 och anpassas till människors naturliga sätt att kommunicera i olika situationer.

Mobilterminalerna är enklare att hantera än nuvarande mobiltelefoner. Ljud är i många situationer ett bättre gränssnitt än text – inte minst i mobila sammanhang. Talsyntes gör det möjligt att presentera data för individen i lämpliga format, text kan läsas upp, bilder kan visas. Eller beskrivas, om det är lämpligare med hänsyn till omständigheterna.

Digital talförståelse och röststyrning har utvecklats till kraftfulla intuitiva verktyg. Taligenkänning har en stor potential. Med bättre algoritmer och kraftfullare hårdvaruplattformar kommer datorn att kunna tolka tal effektivare i praktiska sammanhang. Man förväntar sig dock inga radikala genombrott under perioden, utvecklingen är linjär. Japan har hunnit längst. Vissa europeiska biltillverkare har idag infört system för primitiv talstyrning av vissa funktioner. Sverige har nackdelen av ett litet språk på en liten marknad.

Visuella presentationsmedia i form av elektroniskt papper och liknande, har blivit funktionella, konkurrenskraftiga och billiga för allmän användning. Begränsningarna hos nuvarande mobiltelefoner och andra handburna kommunikationsterminaler kommer väsentligen att ha eliminerats. Displayerna utvecklas till följd av kraven från mobilt Internet för spel, underhållning och förströelse.

Gränssnitten är situationsanpassade. Via Bluetooth kopplas den mobila kommunikationsterminalen till exempelvis gränssnitten i bilen – som i hög grad baseras på ljud och röst – eller arbetsplatsernas in- och utorgan med skärmar och annat.

¹¹ Global Positioning System – det amerikanska satellitbaserade positioneringssystemet.

¹² Det europeiska positioneringssystemet, färdigt framåt 2010, som byggs för att ge oberoende, bättre prestanda och fler tjänster än det amerikanska GPS.

¹³ Även utan GPS ger 3G-mobilerna bättre positionering eftersom basstationerna är fler och ligger tätare än i GSM-nätet.

Hjälp att sortera och tolka informationsflödet

Informationsmängden exploderar på Internet. Idag finns 2,6 miljarder websidor och antalet ökar exponentiellt. Kommunikation mellan människor ökar i deras olika roller. Mellan maskinen och till och från maskiner kommer kommunikationen att öka än mer.

Hur sortera i informationsflödet, hur blockera bruset och få fram det relevanta för användaren efter situation och tillfälle?

Fram mot 2010 har programmen som självständigt och intelligent undersöker informationen efter användarnas behov blivit effektivare. Det handlar om digital assistans, som väljer i informationsflödet, tolkar information och anpassar den efter användaren och dennes preferenser. Och detta kompletteras förstås med personlig assistans för mer avancerade tjänster och för effektivare konfigurering av den digitala assistansen.

Personlig trafikinformation

Exempel på personligt anpassad information är Trafficmaster i England som tillhandahåller trafikinformation till sina abonnenter. Abonnenten väljer vägsträckor och tidpunkter. Och hur informationen ska skickas - via mobiltelefon med röstmeddelande eller SMS, via Internet med epost eller via WAP. Han kan välja nivå, att informationen triggas först när trafikbelastningen på de aktuella vägsträckorna nått en viss storlek.

Personliga profiler som fungerar som filter blir allt viktigare i informationsflödet, som når individen via de olika trådlösa bredbanden. I den personliga profilen spelar positioneringen en avgörande roll, eftersom platsen i hög grad bestämmer vad som är intressant för individen.

Översättningsprogram hjälper individen att förstå information på andra språk och kommer att finnas i de mobila terminalerna. I vilken utsträckning de kommer att kunna översätta tal inom den aktuella tidsperioden är ovisst, men också detta kommer så småningom i takt med kraftfullare mjuk- och hårdvara.

Den mobila terminalen är vår främsta kommunikator med elektronisk post och röstkonvertering åt båda hållen. Webb, telefon och epost synkroniseras och användarna styr hur det ska se ut beroende på medium.

Kommunikationen knuten till individen, inte plats eller bil

Den mobila kommunikationen är knuten till individen, inte platsen eller bilen eller någon annan begränsning utan följer individen. Det som människan kan eller vill göra hemifrån, eller från arbetsplatsen, eller i bilen, vill hon också kunna närhelst och varhelst hon behöver.

Jämför med hur det var förr då telefonerandet bara kunde ske med sladd från särskilda platser. Mobiltelefonen har gjort frigjort telefonerandet i tid och rum. Samma frigörelse kommer generellt att ske för IT-baserade aktiviteter.

Individ-till individ direktkommunikation

Individ-till-individ-kommunikationen utvecklas, en direktkommunikation där människor byter information med varandra utan att blanda in centrala servrar (annat än för själva transfereringen om den sker via det fasta eller mobila Internet). Individ-till-individ-kommunikationen utvecklas lokalt med WLAN som används för att gå från en mobilterminal direkt till en annan.

Direktkommunikation på väg mellan individer brukar kallas road chat. Det kan komma att komplettera tuta och blinkers vid omkörningar, möten i korsningar – eller för sociala kontakter allmänt, ungefär som privatradion bland yrkesförare (se faktarutan).

Direktkommunikationen mellan människor på väg och aktiviteter i vägomgivningen utvecklas och kan handla om praktiskt taget allt som är av intresse för människor (5, 6). Marknaden avgör.

Road chat bland yrkesförare

Privatradion eller CB, Citizens Band, hade framför allt en social funktion bland yrkesförare. Inom en radie på 2-3 mil fungerade den som ett torg, alla kunde lyssna och alla kunde prata med varandra, men inte privata samtal, bara offentliga. Den användes för småprat, och förstås för att informera varandra om trafiken, framkomlighet, trafikövervakning och annat. Den hade sin storhetstid under 70- och 80-talen, finns fortfarande kvar men betydelsen minskade i takt med att NMT-systemet byggdes ut.

Allt fler produkter och tjänster i digital form

Allt fler produkter och tjänster får digital form. De produceras digitalt, distribueras digitalt och konsumeras digitalt. Utbudet skräddarsys efter individens preferenser. Nya möjligheter att knyta ihop köpare och säljare driver fram nya affärsmodeller. Värdet av varumärken och kundinformation ökar. Leverans- och kvalitetskontroll har fått ökad betydelse i kedjan.

Elektroniska betalsystem utvecklas som följd härav. De har blivit säkrare, smidigare – och mobilare. Den mobila terminalen används som betalverktyg såväl distans över mobiltelefonsnittet som lokalt via Bluetooth eller WLAN.

Allt fler blir aktörer på Internet. Nästan alla kan bli producenter tack vare den tekniska utvecklingen. Vem som är mottagare och vem som är sändare flyter samman, liksom olika medier. Med hjälp av bättre mjukvaruverktyg kan individen anpassa allt fler tjänster och produkter till sina preferenser. Sådana decentraliserade arkitekturer finns idag, exempelvis Gnutella, Newtelia, Toadnode, där individerna skapar och distribuerar mediainnehåll via Internet utanför de stora aktörerna. Användarna har blivit aktörer, både sändare och mottagare.

Connected Society

Maskin-maskin-kommunikation förväntas få samma explosiva utveckling som mobiltelefonin senaste decenniet. Kommunikation mellan maskiner används för övervakning och styrning, diagnos, reparation, underhåll och uppgradering. Och automatiserad betalning. Det finns massor av applikationer inom alla områden där människan använder maskiner – i hemmet, för transporter, under fritiden och i arbetet. De diagnostiska systemen som

utvecklas för bilar är ett exempel. Mer och mer blir uppkopplat med öppna gränssnitt. Detta är Connected Society.

Bortom scenariot integreras teknik och biologi

På lång sikt, bortom dessa framtidsbilder, möts de tekniska och biologiska världarna. Miniaturiseringen inom elektroniken är en stark drivkraft. Biosensorer och artificiella sinnen utvecklas (produkter som hörselimplantat och känselbaserade gränssnitt finns redan). Biomolekyler som elektroniska material kan utvecklas, men mycket återstår att bemästra innan teknikerna blir fungerande. Föreningen av biologi och informationsteknik kan leda till radikala tekniska genombrott. Molekylär elektronik representerar ett sådant möte som förväntas få betydelse för den framtida utvecklingen inom IT.

Datasäkerhet och integritet

Den enorma ökningen av social, ekonomisk och professionell interaktion via IT-media aktualiserar frågor om säkerhet och integritet. Digitaliseringen gör det enkelt och billigt samla in mer eller mindre känslig information om individer och vad de gör.

Utvecklingen är beroende av att integritets- och säkerhetsfrågorna löses juridiskt och tekniskt och i konsensus. För att exempelvis elektroniska betalsystem ska slå igenom krävs att de får en liknande anonymitet som riktiga pengar.

En del applikationer kommer säkerligen att förhindras, fördröjas eller fördyras till följd av integritetskraven. Problematiken har stor bredd. Integritetsproblematiken i

exempelvis en kamera i bilen som vid en olycka skickar bilder för att förbereda räddningsinsatserna, är förstås annorlunda än människors digitala vardagskommunikation med varandra. Det handlar om en komplex mix av rationalitet, komfort, trygghet och integritet.

Integritet

Mobiltelefoner, exempelvis, är identifierbara och med hjälp av positioneringstekniken kan man lokalisera var människor rör sig. Information från smarta kort kan lagras och utvecklingen av intelligenta agenter gör att man automatiskt kan karlägga individers förehavanden. Sammantaget reser detta frågor om vem som äger informationen och hur den får användas.

Den arbetande människan

Mobilt arbetsliv

Arbetslivet har självklart blivit mera mobilt, den utvecklingen har varit igång sedan många år, mer i vissa branscher. I västvärlden kommer vi i allt större utsträckning att ägna oss åt kunskapsproduktion, utveckling och form- och funktionsgivning. Mindre åt tillverkning. Strukturförändringarna gynnar telekom-baserad mobilitet, och omvänt.

Det innebär att vi arbetar med information och mindre med grejor, information som förstås är digital. Alla produkter som kan produceras, distribueras och konsumeras digitalt kommer att göra det – helt enkelt därför att det blir billigare, bättre och tillgängligare.

Detta innebär i sin tur att platsberoendet minskar, man kan göra jobbet var som helst med sina mobila telekom-verktyg. Med digitaliseringen minskar bundenheten till specifika platser. Produktion, planering och design, marknadsföring, försäljning och konsumtion - allt sådant kan ske mobilt inom många branscher.

Relationer arbetstagare - arbetsgivare

Relationerna arbetstagare – arbetsgivare förändras. Det blir viktigare att få saker gjorda än när och var man gjorde dem. Också detta leder till en större frihet i tid och rum där förutsättningen är telekom-verktygen. Typiska visioner i denna riktning finns i artiklar som ”Nätverkande nomader” (7).

Skillnaderna är stora branschvis. Kreativa jobb gynnas av de mobila faciliteterna. Andra branscher där verksamheten är plats- och tidsbunden, har förstås glädje av IT-utvecklingen, men har svårare att utnyttja den mobilt.

Många människor arbetar i nätverk och projekt. De är ibland uppdragsgivare, ibland uppdragstagare. Att skaffa ny kunskap och utbilda sig blir enklare och billigare.

Kompetensmäklare hittar uppdrag och kompetens. Konsten för arbetsgivarna är att hitta personer med rätt kompetens, och för individerna att finna rätt arbetsgivare, som behöver just deras kompetens. Nya behov av kompetens uppstår och därur utvecklas nya företag som förmedlar kompetenser, arbete och uppdrag. Och som utvecklar och arrangerar utbildning och ”kompetensuppgradering”.

Tjänstesektorn 2010 har blivit allt viktigare för Sveriges framtid. Många av de nya tjänsteföretagen har uppstått genom tekniska landvinningar, som skapat förutsättningar för nya sorters företagsamhet och förändrat de traditionella branscherna.

Behovet av fasta arbetsplatser minskar när kontoren börjar rulla i allt högre utsträckning. Kontorsrummets statusfunktioner flyttas över till tjänstebil och de mobila verktygen (vilket inte lär vara svårt). Ekmöblemanget ersätts av skinnfåtöljer, hästkrafter och datakraft.

Arbete i bostaden

De nya möjligheterna att arbeta, kommunicera och handla elektroniskt ger bostäderna fler funktioner. Allt fler kan arbeta på distans och arbetstiden kan förläggas friare. Produktionen förläggs till platser som är mest ändamålsenliga.

Många arbetar därför hemma 2010, helt eller delvis (kan leda tankarna till manufakturperioden i industrialismens begynnelse). Allt fler vill arbeta efter sin biologiska klocka istället för att styras av fasta arbetstider. Många vill kombinera arbete och fritid. Gränserna mellan arbetsplats och hem blir ottydligare, liksom mellan arbetstid och fritid. Småföretagen har blivit flera, ofta enmansföretag. Många säljer specialistkunskaper.

De som inte vill eller kan arbeta hemma, men heller inte dagligen pendla till sin egentliga arbetsplats, kan hyra in sig på lokala företagshotell i närheten av hemmet. Där kopplar de upp sig mot företagets datorer. På detta sätt kan arbetsresorna minska (men inte tjänsteresorna).

Mobila affärssystem har utvecklats för planering och rapportering, ett slags arbetets logistik. Dagens mobila eller halvmobila arbete kommer att ha blivit effektivare till följd av detta.

Den resande människan

Ökad rörlighet, ökade transporter

Sjunkande transportkostnader, effektivare transportsystem och ökad ekonomisk integration inom Europa och mellan världshandelsblocken främjar varuutbytet. Godstransporterna ökar i vårt närområde och allt mer gods fraktas med lastbil. För det högvärdiga godset blir flygtransporterna allt viktigare. Järnväg och sjöfart kämpar i motvind (2).

Lastbil dominerar

Godstransporterna i Sverige beräknas öka med 23% fram till 2010 och en allt större del sker med lastbil. Ökningen för lastbil förväntas uppgå till 37% (8).

Den fortsatta integrationen inom ett utvidgat EU medverkar till globaliseringen

liksom WTO:s strävan att sänka tullar och undanröja andra handelshinder. Telekom, Internet och annan informationsteknik främjar rörlighet och snabbhet. Transporterna kommer inte att minska till följd av utvecklade telekommunikationer. Mycket talar för att trafikökningen går ännu snabbare i samhällen med en stor andel sysselsatta inom IT-sektorn.

Transportpolitiska åtgärder inom EU *kan* dämpa den förväntade ökningen av vägtransporterna. Vid EU:s toppmöte i Göteborg i juni 2001 antogs en strategi för hållbar utveckling, där ekonomiska, sociala och miljömässiga verkningar av EU:s politik ska behandlas på ett samordnat sätt¹⁴. I vilken utsträckning dessa ambitioner hinner dämpa ökningstakten hos vägtrafiken under det aktuella tidsspannet, kan inte bedömas.

¹⁴ Prioriterade frågor är klimatförändringar, transporter, folkhälsa och naturresurser. Mer miljövänliga transporter ska användas, främst för att begränsa vägtrafiken. EU:s mål ska vara färre vägtransporter med ökad satsning på järnväg, sjöfart och kollektivtrafik. År 2003 ska riktlinjer för ett förändrat transeuropeiskt transportnät antas.

Effektivare trafikplanering och säkrare trafiksystem

Informationstekniken ger möjlighet till bättre trafikplanering och säkrare trafiksystem. Trafikflödet kommer att kunna styras för bättre framkomlighet och tillgänglighet, vägval underlättas av navigationssystem. Logistiken blir precisare och effektivare med IT. Säkerhets- och kapacitetsfrågorna utvecklas mera längre fram, i avsnitten om bilen och väginformatik.

Mobil telekom gör att restiden utnyttjas mycket effektivare än idag. Och det gäller inte bara bilresor, utan alla slags resor.

Resandet ökar

Allt resande kommer att öka fram till 2010, men i absoluta tal överskuggar personbilsresandet allt annat. Personbilsresandet beräknas öka med en femtedel (8).

2010 utnyttjas alla transportslag på ett mer integrerat sätt: bilar, bussar och tåg med smidiga övergångssystem och taxor. "Hela-resan"-koncept utvecklas där olika transportmedel kombineras. Resecentra kommer att spela en allt viktigare roll som knutpunkter och för uthyrning av miljövänliga personbilar. Smidigare former av kollektivtrafik kan utvecklas. IT-tekniken gör det lättare att administrera bilpooler, samåkning och annat rationellt samutnyttjande av fordonen. Informationssystem gör det lätt för resenären att optimera en resa efter olika önskemål – pris, restid, komfort, miljöpåverkan, flexibilitet. Transportslagsövergripande system utvecklas för såväl sällan-resor som återkommande vardagsresande.

En avgörande fråga är hur konkurrensförhållandet mellan privat ensamt bilåkande och olika former av kollektivt resande utvecklas. Det privata bilåkandet har en djupt liggande psykologi. Hur kommer telekom-faciliteterna att påverka konkurrensförhållandet?

En sak torde vara klar och det är att bilens relativa styrka förstärks om de allmänna färdmedlen kommer på efterkälken i att utnyttja den nya tekniken.

Stor potential

Att den nya tekniken har en potential råder allmän enighet om, fast bedömningarna varierar förstås med system och implementeringsgrad. Efter ARENA-projektet i Göteborgsregionen uppskattades möjliga reduktioner av restider i storleksordningen 14-24%, trafikskador 45-80% och emissioner 7-25% (10, 11). De större siffrorna står för intervenerande och tvingande inslag i systemen.

EU levererar liknande siffror, dock i de lägre intervallen, från Telematics Applications Programme (12, 13).

Fritidsresandet som är en stor del av allt resande, kan knappast ersättas av mobil telekom på samma sätt som är tänkbart för arbetsresandet. Det kan därför öka relativt sett mera.

Offentlig beställning – privat utförande och drift

Medan beställarmakten ligger kvar i det allmännas händer, producerar och finansierar enskilda företag allt mer av infrastrukturen i samverkan med offentlig sektor. Rollfördelningen mellan offentlig och privat sektor utvecklas i nya regelverk.

Större infrastrukturella satsningar görs i allianser med många inblandade och byggs i form av projekt eller paket. I framtiden får vi vänja oss vid avgifter för finansiering och miljöstyrning. Det är en av framtidsbilderna från Teknisk Framsyn (2).

Den uppkopplade bilen

Bilens faktiska prestanda blir allt mer beroende av omgivningen. Man kommer inte fram särskilt mycket snabbare än omgivande trafik, inte ens med en Ferrari Testarossa. Kunderna vill ha trygghet och säkerhet. De vill ha funktion och prestanda och bilen är en plattform för detta. Men det är egenskaperna i verklig trafik som är avgörande.

En hårdnande konkurrens inom bilbranschen driver på utvecklingen av IT. Bilindustrin letar efter nya sätt att konkurrera, att profilera sig på, att differentiera sig mot sina kunder. IT är ett kraftfullt verktyg för att ta fram och förstärka olika egenskaper hos bilen.

Privatbilen

Den uppkopplade bilen börjar komma så smått. Den blir allt vanligare i nybilsförsäljningen fram mot 2010, hur vanlig beror förstås på marknaden.

Konceptet bygger på att biltrafikanten inte lämnas ensam på vägen, utan får snabb hjälp eller service vid behov. Det kan ske på begäran eller automatiskt och kan gälla allt möjligt, från att justera bilens motor till att larma räddningstjänst.

Basen i systemet är en integrerad mobiltelefon – idag GSM – och inbyggd GPS-positionering. Bilens datornätverk förser systemet med information om vad som händer och är det något kritiskt skickas det till en servicecentral för automatisk eller manuell hantering.

Inträffar en olycka larmas automatiskt en servicecentral om bilens position, exempelvis genom att airbagen utlöser larmet¹⁵. Data om kollisionshastighet

Den uppkopplade bilen

- Om bilen får ett fel under körningen anropas ett lokalt serviceställe i närheten, som kan kommunicera direkt med bilens interna datorsystem, ställa diagnos och föreslå åtgärd. Allt detta under färd.
- Lånar ägaren ut bilen till exempelvis sin unge son, kan en maxbegränsning skickas till bilens kontrollsystem för motorprestanda.
- Om bilens diagnostiska system upptäcker någon felfunktion – kanske innan föraren märker något – kan bilen automatiskt kontakta närmaste serviceställe.
- Systemet kan automatiskt boka tid för service vid förutbestämda miltalsintervall.
- Andra mer eller mindre generella tjänster kan levereras genom systemet – exempelvis väderleksprognoser, börsinformation, röstaktiverad epost.
- Bilar kommer att få TV och den nya tekniken gör det möjligt att ladda ner filmer och annat för passagerarnas förströelse.

¹⁵ Exaktheten kommer att vara så stor så att räddningstjänsten vet på vilken sida av vägen bilen finns. Se tidigare avsnitt om positionering. Med hjälp av GPS, dödräkning och gyro och

och deformationsgrad kan skickas så att allvarlighetsgraden kan bedömas i förväg. Antal passagerare, ifall någon varit obältad, är annan information som kommer att bli möjlig att föra över så att räddningsinsatsen kan förberedas långt innan den kommit på plats. En digital kamera i bilen kan exempelvis aktiveras och skicka rörliga eller stillbilder.

Hjälp av det här slaget gäller förstås inte bara olyckor utan haverier och annat, som kan drabba bilen. En del kommer att kunna avhjälpas direkt genom luften. Har föraren slagit igen bildörren och glömt nycklarna kan servicecentralen öppna den omgående.

Föraren kan få navigationshjälp, hjälp att hitta bensinstationer eller i stort sett vilken annan service han är beredd att betala för.

Annat kan gälla den personliga tryggheten. Servicecentralen larmas om bilen blir utsatt för rån eller åverkan (en realitet på många utländska marknader). Skulle bilen stjälas kan den exakta positionen följas även om den transporteras i lastbil.

Alla större biltillverkare utvecklar den här typen av trygghets- och servicesystem, till att börja med på lyxigare modeller: Volvo On Call, GM On Star, Lincoln Rescue osv.

Yrkes- vs privattrafik

Lastbilen är en del av en produktionsprocess. En process som kan effektiviseras, optimeras och kvalitetssäkras. Här har IT en mycket stor potential.

Syftet med en personbil är att lösa ett individuellt mångfacetterat behov. Det är ingen "process" och därför inte åtkomligt för rationella överväganden på samma sätt. Utvecklingen av telekom för personbil är därför svårare att förutsäga. De individuella, personliga preferenserna avgör.

Implementeringen är förstås marknadsstyrd. Utvecklas rätt tjänster som folk har glädje av, kan utvecklingen gå fort.

Den uppkopplade yrkestrafiken

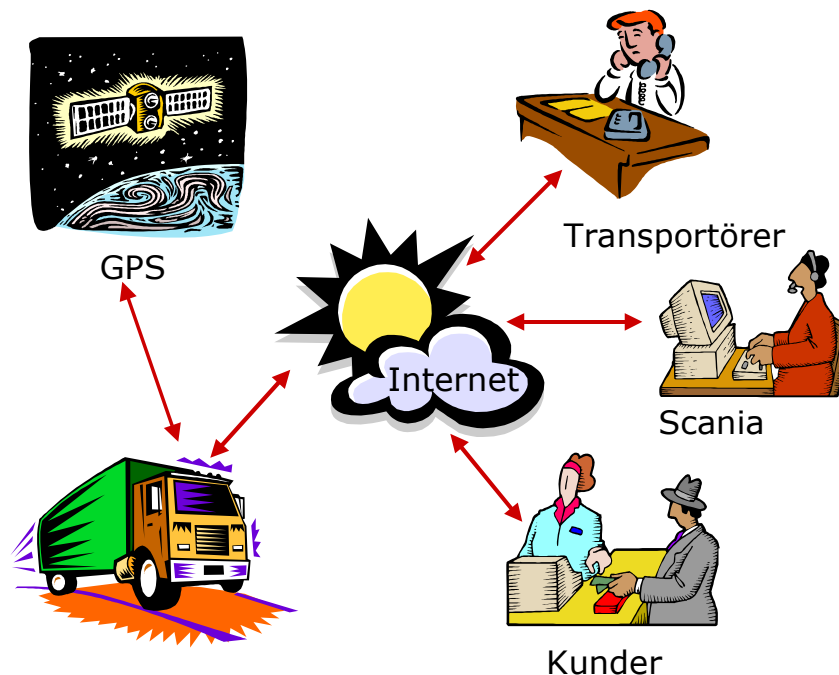
De ekonomiska incitamenten att effektivisera transporterna är tydligare inom yrkestrafiken. Där behövs lägre bränsleförbrukning, bättre framkomlighet, ökad komfort och säkerhet. Sådant som tillgänglighet och beläggningsgrad är avgörande för lönsamheten.

Den kraftiga ökningen av lastbilstrafiken som tidigare nämndes, gäller hela Europa. Gods flyttar från järnväg till lastbil, de nyinvesteringar som görs i järnväg och höghastighetståg gäller persontrafik, inte gods. Belastningen på vägarna i Centraleuropa ökar och i den miljön kommer en effektiv navigering att spela en allt viktigare roll. Det handlar inte om att hitta den kortaste vägen utan den framkomligaste.

en digital karta blir positioneringen mycket exakt, men för de flesta applikationerna räcker det med GPS.

Uppgifter om vägnätets stationära egenskaper som bärighet, takhöjd i tunnlar och under broar, är förstås avgörande. Lägger man därtill data – eller prognoser – om trafikbelastning, väglag och annat som påverkar framkomligheten, får man *dynamisk navigering*. Lastbilstillverkare själva tar nu fram system för att leverera navigeringstjänster tillsammans med fordonet. Detta sker i konkurrens med andra producenter av såväl statistiska som dynamiska navigationssystem. Tjänsterna implementeras successivt.

Service och uppgradering blir en allt viktigare konkurrensfaktor för den tunga fordonindustrin, inte minst för att skapa en tätare relation till kunderna. Tillverkaren åtar sig att fortlöpande övervaka fordonets tillstånd med dess interna diagnossystem. Kommunikationen mellan fordon och tillverkare och fordonsägare sker med telekom. Diagnosen kan ske vid förutbestämda tider eller fortlöpande, avse alla system eller delar i ett rullande schema. Skräddarsydda tjänster för bilen och föraren utvecklas. För yrkestrafiken integreras underhållet i produktionen på ett smidigt sätt för att minimera stillstånd och störningar.



Undantagshantering handlar om stöd vid oförutsedda händelser. Det kan vara haverier, trafikolyckor, stölder eller andra avvikelser från den planerade rutten eller färdsschemat. Det är inte bara tillverkare och serviceleverantörer som är intresserade att veta var lastbilen eller bussen är, om något kritiskt inträffar. Räddningstjänst och polis är det också. Vid trafikolycka utgår automatlarm som utöver allt annat, kan ange vilken typ av farligt gods bilen eventuellt är lastad med.

Systemen för undantagshantering kommer att utvecklas till ett generellt trygghetspaket för såväl arbetsgivare, förare som slutkund.

För samhällsaktörer som Bilprovningen och Vägverket kan det vara intressant att få access till systemen. Exempelvis kan lastbilars bromsprestanda fortlöpande övervakas, något som vore motiverat av de ständigt återkommande resultaten vid kontrollbesiktningen. Andra intressenter av bilens karriär är försäkringsbolagen, som kan utveckla kvalitetssäkringskrav med hjälp av den moderna tekniken.

Övervakning av dåliga bromsar

Dåliga bromsar är det vanligaste felet på tunga fordon. År 2000 hade ca 30% så dåliga bromsar att de underkändes vid kontrollbesiktningen. Ännu sämre ställt är det bland de tunga släpen där bortåt hälften underkändes (9). Uppkopplingen över mobilnätet med system som byggts för service, gör det möjligt att övergå till en kontinuerlig kontroll av sådana viktiga säkerhetsfunktioner.

Övervakning av farligt gods är en annan applikation för den nya tekniken av intresse för Räddningsverk, larmtjänst och polis.

Bränsleförbrukning och körsätt

Förarens körsätt påverkar bränsleförbrukningen väsentligt (det kan skilja 25 procent mellan olika förare). För transportörer handlar det om rörelsemarginaler, för privatbilister om privatekonomi.

Med hjälp av telekom kan fordonstillverkaren distribuera stöd för effektivare bränsleanvändning. Förbrukningen kan fortlöpande övervakas och kan interagera med föraren vid avvikelser från norm, ett slags fortlöpande interaktiv förarträning i konsten att köra bränsleeffektivt. Potentialen är betydande. År 2010 handlar det inte bara om att sälja ett fordon, tillverkaren tar också ansvar för att det utnyttjas effektivt och utan onödiga kostnader. Det är viktigt i märkesprofileringen.

Tillgänglighet och beläggning

Transportörens nyckelfaktorer är tillgänglighet och beläggning, som nämnts. Över en fjärdedel av landsvägstransporterna går tomma. Effektivare metoder att förutse och planera transportbehoven i tid och rum har stor potential. En del fordonstillverkare ser sig som "fjärde generationens IT-bolag" där det handlar om att lyfta en etablerad verksamhet med hjälp av den nya tekniken.

Förbättrade systemprestanda är förstås samhälleligt intressant från också andra utgångspunkter – sparsamhet med energi och mindre växthuseffekt per transporterat kg.

Andra typer av yrkesfordon

Samma möjligheter finns för lättare fordon, men förutsättningar och effekter varierar förstås. Bränslepotentialen är exempelvis lite mindre än för tunga fordon.

För distributionsbilar handlar det, jämfört med långtradare, relativt sett om mera orderhantering, mera administration, mera navigering, snabbare fakturering. Systemutvecklingen fokuserar därför sådana applikationer.

För stadsbussar kommer säkerligen emissionsproblematiken att ha en avgörande betydelse. Trafiksäkerhet är en annan prioriterad aspekt, särskilt i form av hastighetsanpassning på blandtrafikgator. För turistbussar och långfärdsbussar gäller i princip samma som för långtradare.

Samdistribution mellan förvaltningar, företag, skolor och inrättningar för vård och omsorg utvecklas med IT.

Bilautonoma säkerhetssystem

Regelefterlevnad är en av nyckelfaktorerna för trafiksäkerheten. Man skiljer ofta mellan två typer av regelbrott, även om gränsen inte alltid är så distinkt. Den ena har att göra med misstag och felbedömningar. Här är det aktuellt med *stödjande* system som hjälper föraren, exempelvis genom att lyfta fram viktig information snabbare och eliminera distraherande information.

Den andra typen handlar om medvetna regelbrott och kan påverkas med *tvingande* eller *intervenerande* system. Sådana är förstas svårare att implementera. Allt vanligare blir dock att införa system för kvalitetssäkring, vilket sker vid upphandling av transporter i offentlig eller privat regi. Då kan exempelvis alkoholås eller hastighetskontrollerande system införas.

Biltillverkarna arbetar på olika system, som ger stöd åt föraren längs hela dimensionen normal körning, svårare körförhållanden, kritiska situationer och olycka.

Syftet är förstas att skapa trygghet (security) och säkerhet (safety). Och komfort.

Bilindustrins utgångspunkt är att det är föraren som har ansvaret och att systemen är till för att stödja. I regel handlar det om att ge bättre information i bättre tid, men beslutsfattandet är förarens ansvar. Först när det gäller situationer där föraren inte längre har något handlingsutrymme, exempelvis en oundviklig kollision, tänker man sig *intervenerande* system.

När och i vilken utsträckning olika system implementeras, är svårt att bedöma. Kundens efterfrågan, konkurrensen och internationella krav avgör. *Intervenerande* system som griper in i föraruppgiften kommer tidigast i slutet av perioden mot 2010, troligen senare (eftersom kravet på funktionssäkerhet

Exponering, risk och konsekvens

Trafiksäkerhet brukar beskrivas i de tre dimensionerna exponering, olycksrisk och olyckskonsekvens.

- *Exponeringspåverkande* system med säkerhetspotential är exempelvis elektroniska körkort, styrning/optimering av godsflöden, vägavgifter.
- *Risikpåverkande* applikationer är exempelvis intelligent hastighetsanpassning, kollisionundvikande, automatisk övervakning, störningshantering, övervakning av förartillstånd eller fordonsstatus.
- *Konsekvenspåverkande* system är larmhantering, intelligentare passiva säkerhetssystem.

måste ställas mycket högt). Kommunikation mellan bilar och mellan bil och vägsida är något man räknar med mot slutet av perioden.

Här följer exempel på några applikationer som implementeras fram till 2010, en del finns redan på marknaden.

Stöld- och överfallsskydd innebär att föraren, innan han kommer fram till bilen, får en indikation om inbrott skett eller om någon gömt sig i bilen eller under den¹⁶. Det kan också handla om en personlig auktorisation, där tillgängligheten till bilen kopplas till rätt individ, inte den som råkat komma över en nyckel. Intresset för trygghet är stort på många marknader internationellt.

Sidoläge relativt mitt- och kantlinjer. Olika system utvecklas. Ett bygger på en kamera som tittar framåt, läser linjemarkeringarna och varnar om bilen är på väg att korsa dem (utan att föraren indikerat med blinkers)¹⁷.

Fördelen med optiska system av det här slaget är att infrastruktur inte krävs. Nackdelen är att man inte kan nå ”absolut” tillförlitlighet. En principiellt intressant fråga för bilindustrin är om sådana system ska introduceras trots ofullkomligheter, eller om man bör vänta tills perfekta lösningar blir möjliga.

Därför kan dubbla system komma att utvecklas där bilen använder sig av flera informationskällor samtidigt. En sådan kan vara positionering baserad på digital karta, GPS, dödräkning och gyro.

Hjälp vid körfältsbyte. Här söker man eliminera den döda vinkeln genom att varna om någon närmar sig i ytterfil, samtidigt som föraren byter körfält¹⁸. Varningen kan vara visuell i backspeglarna eller akustisk om faran blir akut. I

Sekvensen hämta, köra, parkera

Systemen är inriktade på stödja föraren i hela kedjan från att hämta bilen, använda den till att sen återigen ställa upp den.

- Stöld- och inbrottsskydd och överfallsskydd för att skapa en generell *trygghet* för bilägare och bilanvändare.
- *Förarstatus* – övervakning av vakenhet, alkoholpåverkan, behörighet
- Stöd vid *normal* körning där inget särskilt händer, exempelvis bättre ljus i mörker, hjälp att hålla körfältet osv.
- Stöd i *kritiska* situationer. Det är lite ovanligare situationer där systemet hjälper föraren att lösa situationen, sådana situationer som ställer större krav på väghållning och riktningstabiltet, styr- och bromsprestanda.
- *Kollisionsundvikande* där systemet griper in för att undvika en omedelbart förestående kollision.
- *Kollisionsförberedande* som förbereder de passiva säkerhetssystemen när kollision är oundviklig (bältena förspänns, kollisionshastigheten bromsas ned).
- *Kollisionsförloppet* där effektiviteten i skyddssystem och energiupptagning kan förbättras.
- *Efter kollisionen.* Larm osv.

¹⁶ Det kan ske genom exempelvis fjärrkontrollen.

¹⁷ Problemet är diskriminationsförmågan för slitna markeringar och när körbanan är snötäckt. Framåt 2010 räknar man med att avläsningstekniken för slitna markeringar har utvecklats tillräckligt och att den kan känna strukturskillnad mellan asfalt och vägkant.

¹⁸ Exempelvis genom sensorer i ytterbackspeglarna och bakre stötfångaren.

förlängningen kan man tänka sig ett take-over med automatisk inbromsning för att undvika en annars oundviklig kollision.

Bättre sikt. Här arbetar industrin längs många olika spår. Ett är *belysning* som anpassar sig till körsituationen. Strålkastarna styr ljusets fördelning och orientering efter bilens hastighet och ratt rörelser. Det innebär längre ljus på motorväg och bredare och kortare i stadstrafik¹⁹.

En annan lösning handlar om *ljusförstärkare i mörker* eller infraröd kamera som känner av varma föremål som människor, djur och bilar. Night vision finns i produktion på en av Cadillac's exklusivare modeller. Bilindustrin arbetar för att komma runt problem som att funktionen varierar med exempelvis väderleksförhållanden. Implementering i större skala förväntas komma ganska snart, långt hitom 2010. Kostnadsnivån bedöms vara det största marknadshindret för detta slags facilitet.

Bättre *körställning* är en annan aspekt i sammanhanget där systemet anpassar stol, speglar och ratt automatiskt efter ögats position för att ge optimal sikt.

Kökörning och adaptiv hastighetskontroll. Bättre farthållare kommer att kunna anpassa farthållningen till trafikförhållandena (och kanske vägen). Sensorutvecklingen är snabb, det gäller att diskriminera mötande trafik från sådan man hinner upp²⁰. Kökörningssystemen beräknas komma till användning först på motorväg (med stora kurvradier).

När kommer systemen i allmänt bruk?

En avgörande faktor är bilparkens omsättning. Enklare system kan förstås eftermonteras, men så fort det är fråga om mer avancerade system, är implementeringen begränsad till nya modeller. Bilparkens ålder har ökat de senaste decennierna och vi behåller våra bilar längre än i andra länder. När en bil rullat i 17 år har bara hälften av bilarna skrotats i den årsmodellen (14).

Kollisionsundvikande och kommunikation mellan bilar beräknas, som nämnts, komma först sent under den aktuella tidsperioden, eller senare. Kollisionsundvikande system går från varning till aktiva ingripanden där manövreringen övertas från föraren.

Kommunikation mellan bilar kan handla om att framförvarande bil rapporterar halka till bakomvarande, eller inbromsning och liknande. Differentiell GPS-positionering, av det slag som utvecklats för flyget, med vars hjälp bilar skulle kunna hålla ordning på varandra kommer att dröja länge, långt bortom 2010²¹.

¹⁹ Detta slags ljus är inte förenligt med dagens regelsystem men arbete pågår att ändra reglerna vilket förväntas ske framåt 2005. Billtillverkare, strålkastar- och lamptillverkare har tagit fram ett gemensamt förslag för vidare bearbetning av lagstiftarna.

²⁰ ISA är en annan principlösning som bygger på kommunikation mellan väg och fordon (direkt eller indirekt via GPS och digital karta), se avsnittet om Vägen.

²¹ Ett liknande system införs nu för sjöfarten, AIS, Automatic Identification System. Varje fartyg sänder vara sjätte sekund ett meddelande med fartygets namn och nummer, position, kurs och fart.

Kollisionsförberedande. Strax innan krock börjar säkerhetssystemen förberedas för maximal effektivitet. Bältena förspänns innan plåten börjar knycklas. Kollisionshastigheten bromsas ner, något som har mycket stor potential för att minska personskadorna.

Kollisionsförloppet. Kollisioner varierar mycket när det gäller energi, orientering, förlopp och annat som påverkar personskadorna. De passiva säkerhetssystemen utvecklas för att bättre anpassas till vad som faktiskt händer i kollisionsfasen.

En annan utvecklingslinje är att förbättra bilarnas kompabilitet, alltså söka minska effekterna av skillnaden i vikt, storlek och utformning mellan olika bilar. Där återstår mycket. När det gäller *oskyddade trafikanter* finns förstås ingen kompabilitet, men arbete pågår för att ta fram skyddssystem som minskar personskadorna vid påkörning (exempelvis krockkuddar i bilfronten).

Postkrasch. Airbagen tricker automatlarm, som tidigare nämnts, och olycksscenarioet skickas över med information om läge och allvarlighetsgrad, varigenom räddningsinsatsen snabbas upp.

Förarstatus. Möjligheten att övervaka vakenhet arbetar många med sedan länge. Det handlar om att mäta dåsighet fysiologiskt, med reaktioner och körbeteende och kombinationer av detta. En sak är att mäta, en annan är vad man gör åt det. En principiellt intressant fråga är om man ska hjälpa föraren att hålla sig vaken ytterligare en halvtimme eller stanna bilen för honom.

Vägen

Man kan se IT som mjukvara för att få vägtrafiksystemet att fungera bättre och säkrare. Det brukar kallas väginformatik och används allt mer för att komplettera och ibland ersätta traditionella väghållaråtgärder.

Det handlar om att öka kapacitet, att förbättra tillgänglighet och framkomlighet. Det är föga förvånande att utvecklingen drivs med kraft inom EU och andra regioner där trängseln är stor och det fysiska utrymmet litet för nya vägar, också politiskt.

Väginformatik är en viktig komponent i ett rationellt, säkert och miljöanpassat transportsystem. Siffror på 20 procent restidsförkortning brukar anföras på tal om potentialen (12, 13). För säkerheten handlar det om ännu mer, relativt sett.

Väginformatik

Man brukar använda begreppet väginformatik när man talar om olika tillämpningar av informationstekniken från väghållarperspektiv. Det svenska arbetet drivs med utgångspunkt från NOVIS, ett nationellt program som sträcker sig fram till 2007 med uppdateringar etappvis, den första kommer nästa år (11). NOVIS grundar sig på dels statligt utredningsarbete (15 med förarbete som 16, 17), dels demonstrations- och forskningsprojekt inom det s k ARENA under första hälften av 90-talet (se exempelvis 10, 18).

Hur kommer vi som trafikanter att märka detta fram mot 2010?

Det har blivit enklare att planera det dagliga resandet. Vi får information om hur trafiken flyter på vägen till jobbet just nu, om köerna är exceptionella, om olyckor inträffat som skapar risker eller förseningar.

Man brukar skilja mellan pre-trip och on-trip information.

Information *i förväg* är till för strategiska val då vi vill jämföra restider, komfort och kostnader för olika färd sätt i olika lägen.

Information *under resan* behövs för att undvika akuta problem och hitta alternativa vägar eller färd sätt – eller ifall man vill ändra sina ursprungliga planer under resan, vilket förstås händer.

Informationen når oss på olika sätt, inte minst mobilt Internet. Personliga tjänster svarar för att man får just det man behöver och inget annat.

Trafikledning

Trafikledning förutsätter tre ting:

- data om vad som händer i trafiksystemet
- några som processar detta, ”fattar beslut” och omvandlar det till information
- kanaler för att skicka ut den till trafikanterna

Data från trafiksystemet får man från olika källor – sensorer, kameror, meteorologiska uppgifter, polis, räddningstjänst, enskilda fordon och deras rörelser – och inte minst från trafikanterna själva.

Världens modernaste system?

Göteborgs Trafikinformation levererar verkliga tider – inte tidtabeller. Med hjälp av ett nät av sensorer håller KomFram-systemet reda på var spårvagnar och bussar befinner sig och ger trafikanterna besked om när nästa buss eller spårvagn passerar (19). Det är vad man kallar realtidsinformation. Man kommer åt informationen via Internet och numera också WAP.

Stockholm bygger en trafikportal för fast och mobilt Internet, gemensam för kollektiv- och biltrafik (och så småningom också cykeltrafik). Den är också baserad på realtid och ska göra det lättare för stockholmarna att välja ”rätt” färdmedel, ”rätt” färdväg och ”rätt” tidpunkt med hänsyn till de aktuella trafikförhållandena (20).

RDS-TMC – en storskalig tillämpning

Radio Data System Traffic Message Channel är sedan slutet av nittio-talet i bruk i ett antal EU-länder. Det är den första storskaliga implementeringen av väginformatik i Europa och gäller större vägar i Trans-European Road Network, TERN.

RDS-TMC informerar om olyckor, stockningar, vägarbeten osv och presenteras med röst, text eller som symboler på en karta och så fort den blir tillgänglig, men bara där den är relevant.

Biltrafikanterna kan få informationen på sitt eget språk oavsett var de befinner sig.

Detta behandlas av en trafikledningscentral som bedömer de omedelbara konsekvenserna för exempelvis framkomligheten. Det är korttidsprognoser som görs med hjälp av trafiksimuleringsmodeller. Behövs så vidtas åtgärder.

De är av två slag – informering eller styrning och i båda fallen handlar det om att få ut budskap till trafikanterna.

Informationen före resan får man ut genom Internet, mobilterminalerna, radio osv. Detta sker direkt från trafikledningscentralen i området eller via mellanliggande tjänsteproducenter.

Information under resan når människor genom luften, alltså mobilt Internet och mobilterminalerna eller radio, exempelvis RDS-TMC (se faktarutan).

Informationen presenteras förstås också längs gator och vägar. Omställbara vägmärken och informationsskyltar, VMS²², är vanliga 2010, det är en teknik som snabbt utvecklas.

Styrande åtgärder handlar om att ändra hastighetsgränser, stänga av vägvagnsnitt eller tunnlar, vända på körfält, ändra miljöstyrande avgifter efter den aktuella belastningen.

Detta sker med VMS-skylltar, trafiksignaler och andra trafikreglerande instrument.

Under perioden fram mot 2010 börjar VMS-skylltarnas funktion att komma in i bilarna, skylltarna blir rullande, så att säga.

Aktuella väginformatiksatsningar

Systemen är så pass komplexa att samarbete mellan olika aktörer på de offentliga och privata arenorna är en förutsättning för implementeringen. Några exempel:

Samarbete mellan myndigheter. Uppbyggnaden av ett trafikinformationssystem med trafikledningscentraler är ett samarbetsprojekt mellan statliga och kommunala väghållare i syfte att harmonisera användningen av väginformatik och utveckla samarbetsformer. *GtiS, Gemensamt Trafikinformationssystem*, drivs av Vägverket och storstäderna. Tillsammans utarbetas strategier för hur vägtrafiken ska ledas och hur kopplingen till kollektivtrafik ska göras. Projektet ansvarar för att standarder och tekniska specifikationer etableras uniformt på nationell nivå.

GTIS-projektet svarar också för att ta fram en trafikdatabas med den nödvändiga informationen. Databasen skall vara tillgänglig via standardiserade gränssnitt för såväl samarbetande parter som andra, exempelvis polis, SOS och industrin. Trafikdatabasen innehåller data om trafiken i realtid, vilket behövs för såväl styrning av trafiken som information till trafikanterna.

Samarbete med industrin. OPTIS - OPTimerad Trafik i Sverige - är ett projekt som bygger på samarbete mellan Vägverket och fordonsindustrin för att utveckla metoder att ta in trafikdata med hjälp av bilar i rörelse. Framtidens bilar kommer att vara utrustade med mobil kommunikation och GPS för olika ändamål, en utrustning som också kan tappas på information om restider och liknande. Ett försök genomförs i Göteborg med några hundra bilar. Parter är Volvo Personvagnar, Volvo Lastvagnar, Saab Automobil, Scania Infotronics och Vägverket.

Tre system kommer att leva parallellt under lång tid framöver: - de traditionella plåtskylltarna, VMS-skylltar och information in i bilarna (via display eller ljud). All tvingande information med säkerhetsimplikation måste presenteras, så att föraren i det äldsta och minst datoriserade fordonet nås och då handlar det om skylltar vid vägsidan. VMS-skylltar är i dagsläget fortfarande dyra, ehuru ute på marknaden, priserna är på väg nedåt och kommer att bli väsentligt billigare. Fram mot 2010 kan exempelvis hastighetsmärkena på de

²² VMS står för Variable Message Sign.

stora och trafikbelastade vägarna ha ersatts av VMS-skyltar²³. På de mindre vägarna fortsätter vi att leva med plåtskyltar.

Är det fråga om icke-tvingande information av servicekaraktär, exempelvis råd om framkomlighet, kan det förstås räcka att distribuera sådant direkt till de bilar som kan ta emot. Så småningom kommer kanske all information, också tvingande, att presenteras i bilarna, men det dröjer minst till mitten av detta sekel.

Vägdatabas

Den nationella vägdatabasen, NVDB, är en hörnsten i väginformatiken. Den är bas för olika slags tillämpningar – från navigering till säkerhet. Den omfattar data om hela väg- och gatunätet²⁴. Poängen är att NVDB ska vara ständigt aktuell, väghållarna svarar för fortlöpande uppdatering genom att skicka uppgifter om förändringar. Den är som ett grossistlager där användarna hämtar data för olika tillämpningar. De kan vara kommersiella producenter av navigeringstjänster, väghållarna själva osv.

Säkerhet och trygghet

Säkerhetstillämpningar av väginformatik tillsammans med bilautonoma applikationer är det som bedöms ha den största relativa potentialen. 2010 finns olika system för att hjälpa trafikanterna till säkrare och tryggare resor.

Hastigheten, exempelvis, är en nyckelfaktor. ISA-liknande system kommer att hjälpa förarna till rätt hastighet med hänsyn till omständigheterna på såväl röriga stadsgator som standardiserade motorvägar (se faktarutan).

ISA

Intelligent stöd för anpassning av hastighet, som förkortningen betyder, är ett storskaligt försök med 5 000 bilar. De är utrustade med system som hjälper föraren att hålla hastighetsgränsen.

Olika system testas. Ett är informerande. Överskrids fartgränsen aktiveras ljud- och ljussignaler i bilen. Den aktuella fartgränsen kan också visas på en display i bilen. Ett annat system är aktivt stödjande, vilket innebär att ett visst motstånd eller vibration känns i gaspedalen om man försöker köra fortare än fartgränsen. Bilen måste veta fartgränsen och för det testas två olika principer, dels GPS med digital karta, dels sändare vid vägkanten.

Syftet är att pröva tekniska lösningar och studera hur förarna accepterar systemen. Ett annat är förstås att se vilka effekter det får på säkerhet och miljö. Det genomförs i Umeå, Borlänge, Lidköping och Lund och leds och finansieras av Vägverket.

²³ Det kostar, enligt Vägverket, en halv miljard kronor kr i dagsläget att införa ett system med dynamiska hastighetsmärken på 500 mil av det högtrafikerade vägnätet där hastigheten styrs av data om väder och väglag.

²⁴ NVDB ska innehålla uppdaterade data om

- läge och topologi,
- egenskaper som slitlager, bärighet, bredd,
- regleringar som hastighetsgräns, enkelriktning.

Idag är skelettet klart i form av plankoordinater för samtliga vägar och gator (500 000 km), höjddoordinaterna kommer senare. Hösten 2001 påförs uppgifter om hastighetsgräns, vägbredd, slitlager, bärighet samt vägnummer för de statliga vägarna. NVDB i dess helhet förväntas bli klar 2005-08.

Utöver stöd för hastighetsanpassning, ISA, prioriteras bältespåminnare, alkohol²⁵ och elektroniska körkort i dagens utvecklingsarbete.

Ett betydande säkerhetsproblem är tung trafik (genom rörelseenergin och det stora trafikarbetet). Fram mot 2010 kan vi komma att se tillämpningar för att minska riskerna att blanda tunga lastbilar och lätta personbilar på samma väg.

Marknaden

I vilken utsträckning kan marknaden klara implementeringen?

Är köerna tillräckligt långsamma och trafikanterna tillräckligt många och blir tillräckligt otåliga, kan kommersiella förutsättningar finnas att utveckla och sälja trafikinformation. En sak till fordras, nämligen att det är möjligt att snabba upp sina dagliga resor. Alternativ måste finnas.

På kontinenten finns sådana förutsättningar. I England finns exempelvis Trafficmaster, ett tidigt privat initiativ, som nu implementeras kommersiellt i ett flertal länder på kontinenten. Trafficmaster föddes ur trafikkaoset på M5:an som tidvis blev världens största parkeringsplats. Det skapade efterfrågan.

Hos oss har de kommersiella förutsättningarna hittills inte räckt till. Här drivs utvecklingen av de offentliga aktörerna, väghållarna.

För tvingande system är förstås marknadsförutsättningarna begränsade eller obefintliga, det varierar för olika tillämpningar. Säkerhetsapplikationer med ett högt psykologiskt trygghetsvärde kan ha bättre förutsättningar. Om de är tillräckliga är en annan fråga.

Livet i bilen

Vad kommer folk att göra med alla de faciliteter som kommer ut på marknaden närmaste åren? Hur påverkar det livet i bilen? Hur påverkas resandet generellt? Vad kommer människor att göra utomhus när de är på mer eller mindre rörlig fot?

Kommunikation är förstås basen. Människan är framför allt social, och pratet är medlet. Den snabba utbredningen av GSM-telefoni visar att teknik används för sociala ändamål. SMS-trafiken²⁶ är en överraskning där det snabba genomslaget inte skedde i professionella sammanhang, utan bland ungdomar.

Med dagens mobiltelefoni har resandet blivit mer än bara resa. Under åren fram mot 2010 blir detta än mer påtagligt när mobilt Internet tränger in i

²⁵ Ett försök pågår sedan några år i tre län. Det kan snart komma att utvidgas geografiskt.

²⁶ Short Message Service är korta textmeddelande mellan mobiltelefoner i GSM-nätet, max 160 tecken (max varierar beroende på typ av alfabet). Från början var SMS tänkt som en enklare mobil epost för arbetslivet.

bilarna med 2½G och 3G som bas. Bilen är den plats människor tillbringar mest tid efter hemmet och arbetsplatsen. Därför finns förutsättningar att fylla de handburna – eller bilburna – systemen med många olika slags e-tjänster.

Aktiviteter och tjänster²⁷

Familjekontakter, spel, infotainment, musik- och ljudupplevelser, handel, social interaktion, turism, och arbete är det som mobil telekom används till 2010. Det handlar om alla slags tjänster, inte bara professionella och nyttbetonade, utan i än högre grad underhållning och förströelse. Mycket av det som är attraktivt på det fasta Internet kommer människor att vilja ha på mobilt Internet.

Tekniken gör det möjligt för väganvändarna att engagera sig i mer avancerade aktiviteter med människor på annat håll, inte bara samtal som idag. Föräldrar och barn kan ha tät kontakt under dagtid trots att de är skilda åt, föräldrarna på jobbet och barnen i förskolan. Barnen kan nå föräldrarna när de behöver, skicka bilder, berättelser, sånger och annat som de gör. Eller bara ta kontakt närhelst de känner för det. När tonåringarna är ”ute” kommer föräldrarna att kunna hålla bättre distansrelation, så att säga, med dem. Mobil telekom har gjort barn och ungdomar självständigare utan att ha förlorat i trygghet.

Positionering är avgörande för många tjänster och ökar möjligheten att personanpassa information. En väganvändare erbjuds exakt den service som önskas, utan att behöva be om den. Systemet använder sig av dels identifiering av plats och tid, dels data om de personliga intressena baserat på individuella förval. Det kan handla om att erbjudanden skickas från en inrättning i närheten, eller att man ber om erbjudanden när man befinner sig i ett aktuellt område²⁸.

Tjänsterna 2010 kommer att vara personanpassade i denna mening, det förväntas sig många inom telekom-industrin. Interaktionen sker globalt, regionalt och lokalt. Den lokala är särskilt intressant.

Lokala trådlösa nät, WLAN⁸, kommer att spela en viktig roll i detta sammanhang därför att kommunikationen inte behöver gå över mobilnätet utan håller sig lokalt, administrerat av en lokaloperatör. Det är en av de stora fördelarna med WLAN. ”Trådlöst Internet byggs anarkistiskt”²⁹ med hjälp av WLAN-tekniken.

Detta påverkar även e-handeln och minskar abstraktionen hos dagens e-shoppande. Närheten mellan konsument och köp ökar i tid och rum. Väganvändarna kommer att planera och ”förhandla” om inköp på väg till affären. Reklam och produktinformation blir viktig. Den förpackas

²⁷ Detta avsnitt baseras på en separatstudie av Juhlin m fl som genomförts inom detta projekt (21). Studien handlar om människors användning 2010 av mobil telekom när de befinner sig på vägen. Den består av intervjuer med den världsledande telekom-industrin i Stockholm/Kista och San Diego, Kalifornien.

²⁸ Sådana tjänster finns redan idag, baserade på grovpositionering från GSM-systemets basstationer.

²⁹ Artikelrubrik i M3 Maxi Mobile Magazine, nr 3 sept 2001.

tillsammans med andra tjänster eller skickas till dem som så önskar. Det sker på olika sätt, exempelvis genom att man definierat en intresseprofil eller genom att man befinner sig på en specifik plats. Förmodligen både/och i olika kombinationer.

Överhuvudtaget kommer människor att använda restid för att förbereda, planera och följa upp aktiviteter som skett eller ska äga rum. Man bokar engagemang, planera möten, etablera kontakter, uppdatera kontaktnät och adressförteckningar, gå igenom agendor och arbetslistor, följa upp åtaganden – och bli föremål för andras aktiviteter. Man kommunicerar asynkront med olika former av elektronisk post. Man håller sig uppdaterad om de senaste nyheterna. Produktivt arbete kommer man att bedriva i ännu högre grad när man är ute, inte minst i bil.

Telekom-industrin föreställer sig att ett slags mobilt ICQ³⁰ kommer att utvecklas för att människor ska kunna följa vänner och kollegor. Vägansvändarnas isolering eller autonomi minskar, och de integreras i sociala gemenskaper utanför vägen. Eller på själva vägen.

Homo ludens betyder den lekande människan. Det kommer att sätta sin prägel på mobilt Internet. En del människor kommer att ägna sig åt spel på gator och torg. Det kan handla om att rollspel³¹ eller traditionella äventyrsspel eller krigsspel³². Många applikationsutvecklare tror att spelen bygger på att flera deltar samtidigt och att det finns en koppling till vägen och de olika platserna mellan vilka spelarna rör sig.

Vadslagning är en annan aktivitet vägansvändarna kan komma att fördriva tiden med. Den branschen omsätter idag stora pengar, med teknikens hjälp vidgas ramen väsentligen för nya objekt.

Infotainment, mixen av information och underhållning, utvecklas i mobilt Internet. Det kan handla om att ta del av förhandspresentationer av kommande filmer, att lyssna på tidningsinnehåll, talböcker osv. Gränssnitten utvecklas för att skapa djupare inlevelse. Man kommer att kunna följa en hockeymatch genom att känna hur pulsen slår på favoritspelaren.

Musik och andra ljudupplevelser kommer att hanteras på andra sätt med stöd av mobil informationsteknologi. Det är idag en viktig del av det som folk använder på Internet och kommer att vara så även i mobila applikationer. En del av applikationsutvecklarna nämnde också pornografi, som i dagsläget signifikant på Internet. Det kan bli så också på det mobila nätet.

Några utvecklingslinjer

Relationen mellan fast och mobilt Internet kommer att bli intressant. Mycket av det som människor efterfrågar på fast Internet, kommer man, som nämnts,

³⁰ I seek you. Sådana applikationer finns redan idag, baserade på GSM-systemets positioneringsmöjlighet.

³¹ Exempelvis Multi User Domains som idag finns på det fasta Internet.

³² Av typen Doom eller Shoot 'em up.

att vilja ha mobilt. Olika slags hybridformer kan uppstå, exempelvis att man hämtar strukturer och databaser från fast Internet, vilket sen nyttjas mobilt och uppdateras mobilt. Det fasta nätets flexibilitet och decentraliserade karaktär kommer att påverka det mobila Internet. Decentraliseringen är en styrka hos exempelvis WLAN⁸ som kan visa sig få avgörande betydelse i utvecklingen.

Utvecklingen kommer att präglas av vad spelen kräver, hård- och mjukvarumässigt, liknande PC-utvecklingen. Det handlar om prestanda – bandbredd och datakraft – och gränssnitt. Man har tidigare underskattat ungdomarnas betydelse. Deras intressen, behov och pengar kommer att påverka mobilt Internet i hög grad.

Säkerhetsfrågorna kommer tveklöst att få ökad aktualitet. Idag har vi en diskussion om mobiltelefonprat i bilen. Inte bara experter är engagerade utan också politiker, massmedia och människor i allmänhet.

Den diskussionen kommer att breddas. Ju mer mobilt Internet tränger in i bilarna och därmed allehanda infotainment, desto mer potentiell distraktion som interfererar med bilförarens huvuduppgift. Detta kommer att diskuteras i olika perspektiv – från lagstiftning till tekniska lösningar för att strypa interfererande informationsflöden. Problemet har fått en ny dimension, nu är det människan själv som drar in en massa distraktioner – just för att bli distraherad från den ”tråkiga” transporten.

Trafik – vad är det?

”Den nya tekniken används i första hand till att utveckla marknaden, först i andra hand till att effektivisera produktionen. Det ställer plötsligt helt nya krav på trafiken. Nu ska den inte bara vara ett transportsystem. Den skall också vara en del av samhällets marknadsplats. Från att ha varit en transportsträcka mellan verksamheter blir trafiken nu en arena för samhällets alla verksamheter. Detta kommer att ställa nya krav på trafikleder, trafikorganisation, fordon, och människor i trafiken, men framför allt kommer det att ställa stora krav på alla dem som har ansvaret för att utveckla trafiken i framtiden” (22).

En annan diskussion som kommer att tillta i angelägenhet gäller synen på resandet som instrumentellt, en kostnad, för att kunna utföra ”den riktiga” aktiviteten på resmålet (oavsett den handlar om nytta eller nöje). Mobil telekom bryter resenärens isolering och möjliggör, som nämnts, en lång rad produktiva eller nöjesbaserade aktiviteter som tidigare inte varit tänkbara. Resan är inte längre bara en tidkostnad. Man kommer, så att säga, fram redan innan man kommit fram. Gränsen mellan resa och andra mänskliga verksamheter har blivit mycket luddigare, och kanske försvunnit i en del fall (5, 22). Vad får detta för transportpolitiska konsekvenser?

Människorna och samhället

Fler äldre - och fler äldre kvinnor

Vi har en av världens äldsta befolkningar. Medellivslängden väntas öka med två år fram till 2010. Människorna 65+ ökar med en procentenhet årligen och har blivit 200 000 fler under perioden (23). Signifikant är också att kvinnorna blivit fler bland de äldre, såväl relativt som absolut. De äldre passerar så småningom barn och tonåringar i antal (se diagrammet).

Äldrepopulationerna har vant sig vid att hantera tekniska faciliteter som hör det moderna livet till.

För det första bilen. Nästan alla kommer att ha körkort. Över 90 procent av dem som pensioneras de kommande 15-20 åren har körkort och lika många har tillgång till bil idag. Det är bara 3 procent som varken har det ena eller andra (24). När människor blir äldre kommer de förstås att fortsätta använda bil, en bekvämlighet som de vant sig vid under sitt yrkesaktiva liv.

En del av kommande trafikökning förklaras av detta.

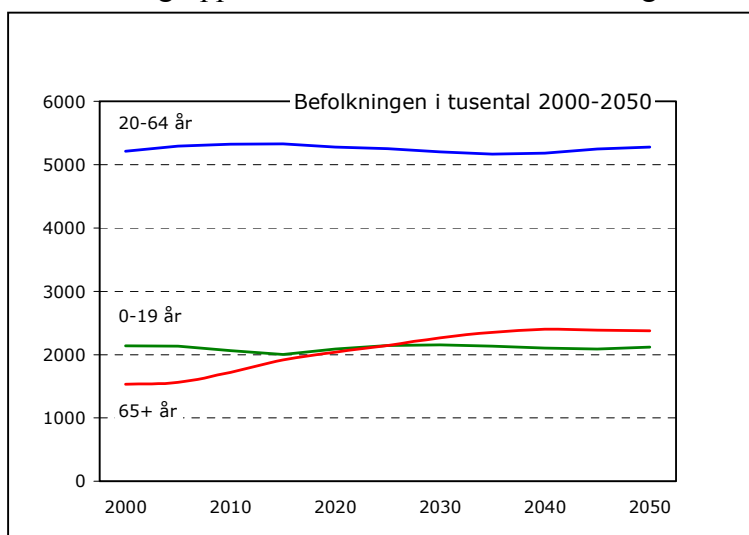
För det andra kommer datorvanan att vara större i de nya äldrepopulationerna. De lärde sig använda datorer, Internet och mobiltelefoner på nittioalet och det har de med sig vid pensioneringen. Idag är var fjärde nätsurfare över 50 år. Det är en markant ökning sedan ett par år (25).

”Anspråksfulla seniorer” är en stor grupp konsumenter 2010 som efterfrågar

bostäder, resor och service. De äldre som samhällspåverkande kraft kommer att märkas allt mer.

Ingen äldrepopulation har någonsin haft mer resurser, bredare kompetens, varit fler såväl absolut som relativt och bättre organiserade. Ingen äldrepopulation har haft större möjlighet att påverka

samhällsutvecklingen. Också trafikförhållandena och utveckling av IT och mobilt Internet.



Regional omflyttning och urbanitet

Den regionala omflyttningen i Sverige fortsätter och omställningen blir omfattande. Ett antal attraktiva regioner expanderar. De kan räknas på ena handens fingrar (2).

Vi får tätare och attraktivare städer. Befolkningen samlas alltmer i tätorter och storstadsregioner i södra Sverige. Trafikbelastningen ökar i dessa regioner.

Städerna blir arenor för alla möjliga aktiviteter och spelar en central roll för handel och ekonomisk tillväxt, då liksom nu. Turismen, upplevelseindustrin och annan besöksverksamhet blir en allt större del av de växande städernas ekonomi. Urbana värderingar, mångfald och miljöengagemang slår igenom allt mera.

Sverige växer in i den europeiska gemenskapen. Marknadernas aktörer får ett växande inflytande över den gemensamma infrastrukturen

Storstädernas unga kommer att åka kollektivt i ökad utsträckning och ställer krav på att trafiken ska tillgodose deras intressen att röra sig långt, arbeta på udda tider och välja själva. Körkortet har inte samma betydelse som för dem som bor utanför storstadsområdena. Kraven på de kollektiva färdmedlens komfort, flexibilitet och tillgänglighet kommer att öka.

Inspirerade av kontinentens urbana miljöer, har vi skapat trafikdämpade och upplevelserika miljöer där människor fritt kan röra sig till fots och på cykel utan störningar och avbrott.

Scenariots rimlighet

Teknik och behov

Utvecklingen av det som scenariot handlar om är komplicerad eftersom det handlar om ett samspel mellan teknik och mänskliga behov. Vad människor vill och gör kan ta de mest oväntade vägar.

Å ena sidan utvecklas tekniken av egen kraft och därigenom frigörs möjligheter som öppnar vägen för nya behov, eller i vart fall ger behoven nya uttryck.

Å andra sidan påverkar människors genuina behov – där leken är framträdande – förstås teknikutvecklingen och vad som kommer ut i vardagen, på en marknad.

Det är ett interaktivt förhållande mellan möjligheter som tekniken skapar och hur människor utnyttjar dem. Vad som är början och slut i processen går inte att klara ut eftersom det inte finns någon början eller slut. Planeringstänkandet

Överraskningar

Tekniska möjligheter kan snabbt ta oväntade vägar och skapa nya behov. I-mode, Japans mobila Internet, var tänkt för affärsmän primärt men har på kort tid slagit igenom hos allmänheten, särskilt ungdomar. Det har blivit vanligare än fast Internet och har nu 27 miljoner användare.

Ett annat exempel är SMS där trafiken på ett år ökade 3,5 gånger till en halvmiljard SMS-meddelanden i Sverige år 2000. Det motsvarar 90 SMS per mobilabonnent (27).

WAP är ett exempel på motsatsen. Tekniken var för outvecklad för att frigöra behovet. Det är först med GPRS och 3G som mobilt Internet kommer igång på allvar.

som startar med en analys av ”vad människan egentligen behöver” och slutar med produktion av just detta, är en linjär rationalitet som förutsätter att någon, experten, vet bättre än alla andra. Detta lämnade vi med det förra seklet.

Detta gör det också svårt att tolka floden av marknadsundersökningar. Innan man fått pröva en ny teknisk facilitet, eller hört andra göra det, är det naturligtvis svårt att uttala sig om behovet för egen del och i vilken grad man kommer att använda tekniken.

Hur rimligt är scenariot?

Hur troligt är scenariot som tecknats i denna rapport?

Människor har häpnadsväckande snabbt tagit IT i sin tjänst. Det har tagit ett decennium drygt att slå igenom i människors vardag.

Sverige ligger etta i EU och är bland världens ledande nationer vad gäller antal telefonlinjer, mobiltelefoner, datorer och Internetabonnemang. Tre fjärdedelar av Sveriges befolkning hade hösten 2000 tillgång till dator i hemmet (28). Räknar man alla som har tillgång till Internet hemma, på jobbet eller i utbildningen var det fyra femtedelar förra året.

Under nittiotalet mer än tiodubblades antalet mobiltelefonabonnemang i Sverige, från mindre än en halv miljon till över fem miljoner (24). Förra året fortsatte ökningen med 1,2 miljoner abonnemang till ett totalantal på 6,3 miljoner (27). Tillväxten har aldrig varit högre, 25 procent vardera år 1999 och 2000.

Finland, Norge och Sverige har tagit tätplatsen och är världens mobiltätaste länder (28).

Det görs prognoser. De är präglade av stämningläget för stunden och måste förstås bedömas därefter. Siffrorna innehåller en stor dos förhoppningar, farhågor och sinnesstämningar.

När det gäller mobilt Internet kan det handla om 500 miljoner abonnenter av mobilt Internet år 2003³³.

Antalet intelligenta bilar ökade från ett par hundratusen till drygt en miljon i USA från 1999 till 2000 (de flesta OnStar-abbonenter). År 2005 räknar man med 19 miljoner där³⁴. För Europas pekar en prognos på 10-12 miljoner bilar år 2004³⁵, en annan på 24 miljoner³⁶. Andelen nytillverkade

Utbyggnaden av 3G –UMTS-nätet

1 januari 2002 ska UMTS vara allmänt tillgänglig i delar av landet då kommersiell drift ska påbörjas. Utbyggnaden sker successivt och mot slutet av 2003 kommer 99,98 procent av befolkningen att ha tillgång till UMTS. De fyra företag som fått licens får samarbeta till 70 procent om radioinfrastrukturen och till 100 procent om exempelvis master (26).

³³ Handelsbanken, 2000.

³⁴ ATX Technologies.

³⁵ Deutsche Bank, 2000.

³⁶ Proce, Waterhouse & Coopers, 2000.

telematikutrustade bilar var 8 procent år 2000 och beräknas uppgå till 45-50 procent år 2006³⁷.

För svensk del har utbygganden av 3G-nätet startat. Det ska vara i kommersiell drift från nästa år och fullt utbyggt nyåret 2004 (se faktarutan). UMTS-mobiler kommer parallellt ut på marknaden. Idag tillhandahåller några mobilteleoperatörer paketdatatjänsten GPRS (det man kallar 2½G).

Det är ingen tvekan om att utvecklingen är igång, men tempot blir förstås beroende av konjunkturer och annat. Det förefaller dock vara en samstämmig bedömning att 3G-tekniken och näten blir klara i tid.

Däremot är det förstås svårt att veta i vilken utsträckning som människor kommer att ersätta sina GSM-telefoner med UMTS-telefoner, särskilt om man dessförinnan uppgraderat med GPRS. Det kan också gå fort om mobilt Internet fylls med intressant innehåll och användbara tjänster.

Drivkrafter från EU

IT-implementeringen har hög prioritet inom EU. Att skapa ett användaranpassat informationssamhälle är ”a key policy aim”. Man säger att ”industriell konkurrensförmåga, sysselsättning, livskvalitet och hållbar utveckling, allt detta beror på Europas förmåga att vara i yttersta framkanten när det gäller att exploatera IT” (13).

Att bygga det mobila samhället är EU:s vision för IT-implementeringen. Stora satsningar görs på infrastrukturen, exempelvis satellitprojektet GALILEO (29). Transporter, resor och turism berörs i högsta grad och EU satsar stora resurser på utveckling och försöksverksamhet (30, 31, 32, 12, 13)³⁸. Dagens problem – exempelvis trafikstockningar till en kostnad av 120 miljarder € eller trafikolyckor för mer än 160 miljarder € (12) – är inte enda motiven utan det är de dynamiska krafterna för Europas utveckling som man härigenom söker frigöra.

³⁷ Strategy Analytics, 2000.

³⁸ För att främja den europeiska implementeringen av ITS, Intelligent Transport Systems and Services, bildades ERTICO i början av nittiotalet. Det är en association av myndigheter och näringsliv från olika länder i Europa. Där ingår transportministerier, myndigheter (exempelvis Vägverket), telekom-företag (exempelvis Ericsson), Se vidare www.ertico.com.

Frågor

I det här avsnittet ska vi ta upp ett antal frågor som aktualiseras av scenariot. Det finns förstås massor och vilka som känns angelägna beror på från vilket håll man ser scenariot, om man gör det från telekom-industrins och operatörernas sida, eller från bilindustrins och tjänsteproducenternas, eller statsmakternas och väghållarnas sida

I den här rapporten fokuseras fem frågor:

- *Handburet eller bilburet?* Relationen mellan den generella telekom-utvecklingen och specifika väginformatik.
- *Trafiksäkerheten.* Vilka säkerhetsfrågor aktualiseras när mobilt Internet och därmed sammanhängande aktiviteter tränger in i bilarna?
- *Kollektivresenären, äldre och oskyddade.* I vilken utsträckning kan dessa tillgodogöra sig IT och hur hävdar de sig gentemot bilen?
- *Resan transportpolitiskt.* Påverkar det ökande utnyttjandet av mobil telekom vår syn på resan transportpolitiskt? Hur ska man betrakta resan när gränsen blir diffusare mot andra aktiviteter som man förr gjorde när man kommit fram till resmålet?
- *Implementering.* Vad kan göras för att stimulera implementeringen av IT i vägtrafik? Det är en mer eller mindre självklar fråga, implementeringstempot var ursprungligen utgångspunkten för projektet.

I det här sammanhanget är den första frågan avgörande, varför den får inleda.

Handburet eller bilburet?

Väginformatik förknippas med utrustning fastskruvad i fordon och infrastruktur. Det har sin historiska förklaring. Det var naturligt en gång i tiden, innan man såg det snabba genomslaget för mobil telekom.

Idag ser vi hur mobil telekom byggs ut med ny infrastruktur och kraftfulla generella terminaler som kan användas till lite av varje, inte bara kommunikation. Själva kommunikationen blir avsevärt billigare med GPRS och 3G med ständiga uppkoppling. Detta fanns inte då de grundläggande tankarna om väginformatik en gång etablerades.

Dessa mobila handburna system kommer att kunna användas för det mesta inom väginformatik, med undantag för bilautonoma säkerhetssystem. En smartphone med GPS-navigatör finns i industrins planering och kan förväntas vara en etablerad produkt inom två år.

IT-applikationer för handburna och bilburna terminaler

Man kan skilja mellan olika slags applikationer för IT i vägtrafik.

- Tillämpningar som kan användas *var som helst*, i eller utanför bilen. Dit hör exempelvis navigering i stadsmiljö som människor har glädje av oavsett de är till fots eller i bil. Personburen utrustning har uppenbara fördelar för sådana applikationer.
- Tillämpningar som har relevans då man använder bil men som man vill kunna använda i *vilket fordon som helst*, gammalt eller nytt, eget eller andras. Dit hör sådant som att hitta parkeringsplats, betala för tjänster förknippade med resan. Också här handlar det om personburen utrustning som man vill kunna flytta mellan bilar och färdstätt.
- Tillämpningar som är avsedda för bil och som förutsätter en *teknisk integration* med höga krav på funktion och säkerhet. Dit hör exempelvis bilautonomt stöd till föraren för avstånds- och sidolägeshållning och liknande. För sådana system är förstas handburen utrustning inte aktuell.

Bilbaserade telekommunikationssystem har sina fördelar. De integreras i bilen för bättre gränssnitt och kommunikationsprestanda³⁹ och anpassas till bilens elektromagnetiska miljö för bästa tekniska funktion. Möjligheterna att motverka förarinterferens är bättre än för handburna system.

Men de har nackdelar. De implementeras i takt med nybilsförsäljningen och då ofta bara i en del av de nya bilarna, de lyxigare⁴⁰. IT-system förnyas snabbare än bilar, som särskilt i Sverige omsätts i långsam takt. Bilbaserad IT kan därför behöva bytas ut eller uppgraderas under bilens livslängd.

För generella applikationer är det förstas en nackdel om utrustningen är fast i bilen och bara kan användas där. Koncept som Mobility Management förutsätter en generell trafikinformation, tillgänglig för alla slags trafikanter. Ju högre standard på generella telekom-tjänster i bilen, desto större blir behovet också utanför bilen. Människor kan inte förväntas gå

Var sitter intelligensen?

I personbilen kan den kommunikativa hjärnan komma att finnas i innerfickan snarare än i bilen. Mobilterminalen dockas till bilens system fysiskt eller med exempelvis Bluetooth (arbete pågår med att anpassa Bluetooth för användning i bil).

Därigenom kan mobilterminalen få tillgång till bilens bättre gränssnitt i form av ljud, skärmar osv. Också bilens effektivare antenner och energiförsörjning kan användas vid fysisk dockning.

Samma sak kan gälla lastbilen. En handburen dator/kommunikationsterminal dockas i bilen för anslutning till det interna nätverket för anslutning till exempelvis färdskrivare och bilens egna kommunikationsenheter.

³⁹ Använder exempelvis bilens antenner för GPS och tele, strömförsörjning mm.

⁴⁰ Eftermontering är tänkbar i en del fall, för enklare system med låg integrationsgrad.

in i ett nytt platsberoende, bilen, när frihet i rum och tid är den grundläggande drivkraften bakom mobil telekom⁴¹.

Här följer några exempel på hur man skulle kunna använda en avancerad mobil terminal i ett väginformatiksystem:

- Ta emot dynamisk trafikinformation i olika situationer – i bilen, till fots eller på bussen.
- Ta emot lokal information som idag distribueras via omställbara vägmärken, VMS-skyltar.
- Söka trafikinformation, dynamisk information eller tidtabellsbaserade jämförelser mellan olika färdmedel.
- Få underlag för navigering i form av karta, kompass och söksystem fast effektivare och flexiblare.
- Fortlöpande ta emot förvarningar om hastighetsgränser, omkörningsförbud och andra regleringar – ungefär som en kupébaserad VMS-skylt fast kanske med ljud.
- Verkställa betalningar för olika slags tjänster i anslutning till resa – parkering, service, områdesavgifter, miljöstyrande avgifter.
- Leverera indata till trafikledningssystemen.

Detta utvecklas i följande avsnitt.

Mobilterminal för att ta emot trafikinformation och leverera indata

Som nämnts kan avancerade mobilterminaler förväntas komma snart, i takt med att 3G-nätet byggs ut. Man kommer att kunna ta emot kartor, navigationshjälp, dynamiska tidtabeller, information om störning, förseningar, alternativa körvägar eller alternativa färsätt eller alternativa restider på sin mobilterminal, för att nämna några saker.

Förutsättningen för att bygga ut sådana trafiktjänster är att det finns tillgång till processad information, tillförlitlig och åtkomlig med öppna gränssnitt för olika tjänsteleverantörer.

Detta håller på att byggas upp⁴². Det kan ses som en gryta som kontinuerligt fylls på med trafikdata som processas för realtidspresentation via väghållarnas egna distributionskanaler (exempelvis VMS-skyltar) eller via andra

⁴¹ Bilindustrin arbetar på bägge spåren. Det kommer att finnas behov av välutrustade bilar som själva kan kommunicera med omvärlden (för automatlarm, för fortlöpande teknisk diagnos och övervakning). Människor kommer säkerligen att småningom omge sig med dubblade system som överlappar varandra, dels mobila personburna, dels fordonsintegrerade.

⁴² Se avsnittet Vägen i scenariot.

tjänsteleverantörer som levererar till sina abonnenter genom GSM- och snart UMTS-näten.

Det är förstås viktigt att en sådan grundläggande förutsättning blir klar, när människor får de tekniska möjligheterna att enkelt ta emot dynamisk navigeringsinformation⁴³.

För effektiv information för de korttidsprognoser det är fråga om, behövs data från trafik i rörelse, inte bara från fasta sensorer. Att använda fordon med GPS som s k probes ger bättre data, särskilt om restider. Idag pågår försök utomlands och i Sverige⁴⁴.

Dessa applikationer bygger på bilbaserade system.

Också avancerade mobilterminaler skulle kunna användas för att leverera indata, inte bara för att ta emot förädlad information. Positioneringsfunktionen hos terminalerna kan användas för att följa fordon i rörelse, eller trafikanter, och se hur trafiken flyter. De tekniska möjligheterna kommer att finnas, och det kan säkert utvecklas många intressanta former där trafikanterna själva levererar en del av de indata som trafikinformationssystemen behöver.

Mobilterminalen kan vara en snabb och framkomlig väg att etablera trafik- och navigeringsstöd för trafikanter på resa, inte bara med bil. Med tiden, då komponenterna blir billigare och marknaden mognar, kommer bilindustrin att integrera utrusningen i bilen. Under tiden, då vi använder våra gamla bilar, kan teleoperatörer och andra tjänsteleverantörer ta fram produkter och tjänster, som är oberoende av fordon utan följer människa och hennes behov oavsett trafikantroll.

Mobilterminal som stöd för hastighetsanpassning och liknande

Hastighet är en central faktor i vägtrafiken och det är viktigt att utveckla system som bättre hjälper föraren att hålla ”rätt” fart (ett mångdimensionellt begrepp). På sikt kommer ISA-liknande system⁴⁵ att bli en integrerad del av bilens informations- och kontrollsystem. Det kommer dock att dröja⁴⁶.

Det handlar också om annat stöd till föraren i dennes informationsprocessande under körning. Exempelvis att förvarna om omkörningsförbud, om regleringar

⁴³ I Sverige finns inte kommersiella förutsättningar att bygga ”grytan” och systemen för indatuleverans. Det är därför en sak för de offentliga aktörerna. I exempelvis England fanns sådana förutsättningar vilket gjorde det möjligt att bygga upp Trafficmaster. Företaget fick inte röra vägarna fysiskt så att säga, men man fick sätta upp egna sensorer få att få nödvändiga trafikdata.

⁴⁴ OPTiS-projektet i Sverige (se Väginformatikavsnittet i scenariot). I Tyskland planerar Deutsche Post att utrusta sina 100 000 bilar med ett fordonsledningssystem med GPS och automatisk kommunikation. Det kommer att kunna leverera Floating Car Data. Biltillverkare med OnCall-system kan, med fordonsägarnas tillstånd, samla in Floating Car Data för användning i trafikinformationssystem.

⁴⁵ Intelligent stöd för hastighetsanpassning, se avsnittet om Vägen i scenariot.

⁴⁶ De tekniska förutsättningarna finns väsentligen redan i moderna bilar, men inte i infrastrukturen och systemen som binder ihop bilar och infrastruktur.

av typ enkelriktning, om korsningar med exempelvis skymd sikt eller annat i vägens topografi som kan skapa besvärligheter.

Den avancerade mobilterminalen kan ge en möjlighet att skapa system för detta som inte är bilberoende. Vad som behövs är en digital karta där sådana regleringar lagts in och som är enkel att uppdatera, exempelvis genom att hämta ner den aktuella resvägen från mobilt Internet eller en WLAN-utrustad hotspot.

Föraren får förvarningar om det hon eller han valt, exempelvis då hastighetsgränsen ändras på vägen, och på det sätt som föredras, ljud- eller ljussignal. Mobilterminalens GPS-positionering håller reda på var bilen är i förhållande till den digitala kartan och dess hastighet⁴⁷.

Det kan också handla om dynamisk information, exempelvis lokal halka. Eller tillfälliga vägarbeten. Eller informationen på VMS-skyltar och dynamiska hastighetsskyltar som kan "tas in i bilen" med mobilterminalen. Då räcker det dock inte med en digital karta utan mobilterminalen måste vara uppkopplad till en trafikledningscentral där den aktuella informationen finns.

Detta slags mobilterminalbaserad applikation har förstås fördelen att den kan användas i alla bilar, gamla såväl som nya. Och flyttas mellan bilar och användare.

Att utveckla ISA-liknande tjänster för den avancerade mobilterminalen är en länk i implementeringsprocessen. Fördelen är att det kan ske på en marknad där motiven varierar. En del människor kommer att vilja ha sådana system därför att det blir bekvämare och enklare att köra, för andra är säkerhetsskålen avgörande. Man vill inte missa en viktig reglering.

I framtiden kommer säkert en del människor, de med tillräckliga pengar, att ha råd med specifika telekom-system, ett i bilen och ett i fickan. På vägen dit kan det vara intressant att söka lösningar med en så pass generell och kraftfull plattform som den avancerade mobilterminalen kommer att bli.

Mobilterminal som betalverktyg i vägtrafiken

Inom EU arbetar man med att ta fram integrerade betaltjänster med kontakt- eller kontaktlösa smarta kort för att öka bekvämligheten för slutanvändare och effektiviteten för tjänsteleverantörer.

De flesta människor idag är vana vid kort och använder dem för betalning, för att identifiera sig som prenumerant av olika tjänster, i hälsosektorn för identifikation med medicinsk information om vederbörande.

Det smarta kortet är en del av mobiltelefonen (SIM-kortet).

⁴⁷ I en förlängning kan man tänka sig att mobilterminalen via dockningen till bilen kan utnyttja inbyggda gränssnitt i reglagen (exempelvis trög eller vibrerade gaspedal) eller signallampor eller ljudsignaler i bilen.

Utvecklingen går mot integrerade kort, att flera applikationer samlas på ett enda kort. Man arbetar inom EU med begreppet ”city card”, genom vilket medborgaren får access till kollektivtrafik, bibliotek, simhallar, lunchrum och andra offentliga tjänster och tjänsteställen där personen arbetar och bor. Syftet är förstås att slippa en framtid där människor måste fylla sina plånböcker med smalt specialiserade kort.

För vägtrafik pågår utveckling olika system i Europa (se faktarutan). En del länder har gått inför kortvägslänk (DSRC), andra GPS/GSM. En viktig del av arbetet går ut på att göra systemen interoperativa för den långväga resenärens eller transportens bekvämlighet.

GSM-telefonen utvecklas idag till ett generellt betalverktyg⁴⁸. Vi kan redan nu enkelt betala varor i butiker som anslutit till betalssystemet. Vi kan betala parkering och andra tjänster med mobiltelefon.

Kring Bluetooth finns ett antal demonstratortillämpningar med biografer, livsmedelsaffärer osv, och trots att dessa demonstrationer än så länge är ganska klumpiga är intresset stort att gå vidare. Det kretsar framför allt kring Bluetooth, som ser ut att ha stor potential för detta slag tillämpningar inomhus.

WLAN är intressant i sammanhanget. Tillsammans med mobiltelefon kan det vara en kraftfull plattform för ett betalssystem också i vägtrafik. Möjligheterna ökar med 2½G och 3G. Standardiseringen finns redan i botten på systemen.

Mobilterminal och identifikation

Bilen representerar systemets friaste mobilitet, eftersom individen, sin egen chaufför, kan välja tid och väg och mål på ett helt annat sätt än kollektivresenären.

För detta behövs en legitimitet som ger dels generell access, det är körkortet, dels specifik access till bilen ifråga, det är bilnyckeln.

Electronic Fee Collection

Det pågår ett omfattande arbete inom EU med att ta fram elektroniska betalssystem för vägtrafik (EFC/Tolling). Det behövs för biltrafik i stadsmiljö, för tunga transporter och långväga transporter (12).

Man arbetar i huvudsak med två teknologier:

- Kortvägslänk, DSRC (Dedicated Short-Range Communications som opererar vid 5,8 GHz).
- GPS + GSM, ,alltså satellitpositionering och mobiltelefoni.

Arbete pågår för att GPS/GSM-teknologin ska var interoperativ med länder som använder DSRC. En av fördelarna med GPS/GSM är ju att man inte behöver någon infrastruktur vid vägsidan.

I arbetet medverkar exempelvis banker och utfärdare av betalkort. Det finns ett Memorandum of Understanding som grund för att åstadkomma samordnade, interoperativa system.

⁴⁸ ”För små utlägg är mobilen ett praktiskt betalningsmedel och vi jobbar mycket med sådana frågor. Men det är ett nytt koncept och det gäller att prata med många andra aktörer, som banker och livsmedelskedjor.” Telias VD i DN-intervju 010629.

Olagligt utnyttjande är vanligt. Det är ett stort trafiksäkerhetsproblem. Människor kör utan körkort eller med förfalskade körkort. De kör med stulna bilar. En del är ständigt alkohol- eller drogpåverkade och detta gör olovlig körning och bilstölder till ett stort trafiksäkerhetsproblem. Att exempelvis dra in körkortet för alkoholpåverkade bilförare är verkningslöst till 40%, en så stor del saknar nämligen körkort vid trafikolyckor – men kör likväl och orsakar personskador (35).

Inom EU arbetar man på att skapa förutsättningar för ett körkort där informationen är elektroniskt lagrad (se faktarutan). Skälen är flera. Förfalskningsskyddet är viktigt, men också möjligheterna att samordna med andra funktioner.

Stöldskyddet har i moderna bilar förskjutits mot förbättrat skalskydd med ratt- och tändningslås i nästa steg. Tillverkarna arbetar på att ersätta nycklarna med någon form av kort⁴⁹ eller personligt identifikationsinstrument. Bilen känner av när man närmar sig och öppnar då dörrlåsen⁵⁰.

På sikt är det tänkbart att lägga in tilläggfunktioner på det elektroniska körkortet som ger access också till specifika bilar, alltså ersätter eller kompletterar bilens kortnyckel.

Frågan om identifiering, behörighet och access till bil och bilkörning kan expanderas ytterligare om man tar in mobilterminalen i diskussionen.

Mobilterminalen är egentligen ett skal kring ett SIM-kort. Det är kortet som identifierar användaren och ger access till nätet. SIM-kortet – eller dess kommande motsvarighet – kan i princip fyllas på med all personlig information individen behöver ha med sig på rörlig fot, alltså ett slags ”generalkort”⁵¹, jämför EUs ”city card”.

Elektroniskt körkort

Frågan om elektroniskt körkort – eller digitalt som det i dagsläget snarare rör sig om – bearbetas inom EU. En arbetsgrupp har utrett ett första steg, nämligen att ta bort nuvarande förbud i körkortsdirektivet mot elektronik på körkortet (34). Den digitala information, lagrad i exempelvis ett chip, kan innehålla översättningar, detaljinformation och särskilda funktioner.

Arbetsgruppen lade fram sitt förslag 1999 om att den elektroniska komponenten skulle kunna innehålla tre slags information, läsbar i ett gemensamt format för dels grundläggande EU-funktioner (i princip samma information som körkortstexten men på alla språk), gemensamma tilläggfunktioner (exempelvis ADR och CPC) samt nationella funktioner (för staten att avgöra, exempelvis information relaterat till körkortsmyndigheten, fordon eller individen).

Elektroniska körkort kan införas successivt inom EU eller det enskilda landet.

⁴⁹ På den svenska bilmärknaden finns sedan en tid modeller med ett slags kortlås.

⁵⁰ I ett kort kan personliga profiler läggas in som styr inställning av förarstol och ratt, backspeglar, klimat, radiokanal osv.

⁵¹ Det kan vara koder för behörigheter av olika slag, exempelvis betalfunktioner. Det kan vara data för inställning av bilen som stol och ratt. Det kan vara körkortsinformation och annan

En grundsten – NVDB, den nationella vägdatan

NVDB⁵² spelar en nyckelroll för utvecklingen av tjänster för navigering, trafikinformation, hastighetsanpassningsstöd och mycket annat som resonemangen hittills rört.

Därför är det viktigt att NVDB är operativ så att tjänsterna kan utvecklas när övriga system är mogna, när 3G och de mer avancerade mobilterminalerna finns på marknaden⁵³. Vägverket arbetar nu för att skapa en bred användning av databasen. Man träffar avtal med vidareförädlare, som utnyttjar NVDB-data i egna produkter och applikationer.

Grundtanken i NVDB är kontinuerlig uppdatering. Kommunerna spelar en viktig roll. Ett ramavtal finns med Kommunförbundet. Nu träffas avtal med de enskilda kommunerna. Deras medverkan bygger på frivillighet. De kompenseras på olika sätt. De får fri tillgång till data för hela vägnätet inom sitt eget geografiska område, alltså även de statliga vägarna. De kan vidare få ett bidrag för att anpassa sina egna system för självständig dataleverans till NVDB.

För etableringen och den framtida driften har Vägverket bildat en rådsgrupp, NVDB-Rådet. Det består av indatuleverantörerna⁵⁴.

Man räknar med att NVDB är klar tidigast 2005 då kommunernas initiala bidrag ska ha skett. Ibland talas om senare årtal.

Frågan om tempot kan behöva omprövas vid senare tillfälle med hänsyn till utvecklingen inom de applikationsområden som behöver vägdatan.

Säkerheten

De positiva sidorna av den nya tekniken är uppenbara. Isoleringen under resan bryts, fordonen öppnas mot omvärlden och människor kan använda restiden till mycket annat än isolerad förflyttning.

Det finns också negativa sidor. En är att förarens koncentration på köruppgiften kan störas av informationsflödet in i bilen.

En annan är att människor ofta övervärderar systemen som ger support för säkerhet och komfort och detta kan leda till ett felaktigt utnyttjande⁵⁵. Övertro

behörighetsinformation. Och bilnyckel. Alltså ”generalkort” att använda i olika sammanhang när individen är hemifrån.

⁵² Se avsnittet Vägen i scenariot.

⁵³ Det finns flera aktörer inom området, exempelvis Navigation Technologies och Teletlas. De köper grunddata från olika håll, bl a NVDB. Data bearbetas till en navigeringsbar databas med samma format över hela världen (viktigt för fordonstillverkare med internationell marknad). NavTech arbetar i fält och samlar in egna grunddata, även i Sverige.

⁵⁴ Alltså Vägverket, Lantmäteriverket, Skogsindustrierna och kommunerna.

Kommunförbundet är kommunernas representant i NVDB-rådet.

⁵⁵ Exempelvis att använda Jaguars kövarningssystem för att köra fort i dimma.

på olika slags system och åtgärder är ett genomgående drag historiskt i trafiksäkerhetsarbetets utveckling. Det finns många exempel på att förväntade effekter därigenom neutraliserats eller till och med vänts i negativ riktning.

En konsekvens av att IT tränger in vägtrafiken är att ansvarsfrågorna kan komma att skärpas. Trafikansvarsutredningen har föreslagit ökat ansvar för systemansvariga. I takt med att förarens stöds av allt fler säkerhetsfunktioner aktualiseras frågor om ansvar och skadestånd vid systemsammanbrott.

Interfererande informationsflöden

Allt mer information kommer att nå föraren. En del produceras av bilen själv och har att köra med körning och navigering. Mycket kommer utifrån – telefonsamtal, meddelanden och annat över mobilt Internet. Den digitala vägomgivningen kommer att skicka reklam och annan platsbunden information direkt in i bilarna. Det sker via kortvågsradio eller mobilt Internet.

Förarens huvuduppgift är förstås att framföra bilen och se till att inte kollidera med något. Den bygger i huvudsak på visuell information, att föraren i tid skaffar sig relevant information, att han hinner processa den och fatta beslut. Det är en selektiv process och handlar om att sortera bort brus och distraktioner. Informationshanteringen är i långa stycken automatiserad och den är känslig för störning.

Att detta kan störas av mobil telekom är inte svårt att föreställa sig. Begränsningarna av mobil telefoni som på nationell basis införts i ett flertal länder reflekterar detta.

Det rör sig dels om gränssnitt och presentationsmedia, att informationen presenteras så att den inte konkurrerar med förarens koncentration på trafiken. Här handlar det om att utveckla auditiva och andra gränssnitt.

Men det också en fråga om hur mycket information som ska nå föraren när bilen rullar, hur stort informationsflödet kan vara från de olika applikationer som kommer att vara tillgängliga i bilen.

Mobiltelefoniproblematiken är ett lärorikt exempel. Den har aktualiserats först i efterhand när mobilpratandet bakom ratten blivit en utbredd vana. Och den har kommit att hanteras ad hoc. Den illustrerar att interferensproblematiken är flerdimensionell. Dels har större del av säkerhetsproblemet att göra med samtalet, inte handhavandet, dels varierar det med omständigheterna⁵⁶.

För bil- och telekomindustrinerna är det viktigt att en gemensam standard etableras för vad och hur mycket som ska släppas in i bilen när den rullar, standarder som kan skapas av industrierna själva eller av det internationella samfundet.

⁵⁶ Vad är förenligt med säkerhet med hänsyn till hastighet, miljö och situation? Att prata i mobil i 50 km/tim på en rörig stadsgata är en mycket högre risk än i 100 km/tim på en motorväg, om man utgår från de generella riskskillnaderna mellan dessa båda miljöer.

Idag finns olika uppfattningar om vad som ska tillåtas. Det kommer till varierande uttryck på olika marknader. Det är en balansgång mellan vad kunderna vill, vad de faktiskt gör i bilarna, vad biltillverkaren anser vara förenligt med sin produktsäkerhet och vilka krav samhället ställer på säkerheten. Denna balansgång är olika på olika marknader⁵⁷.

Går att kontrollera i bilintegrerade system

I bilintegrerade system finns tekniska förutsättningar att kontrollera informationsflödet. Det kan minskas, strypas eller senareläggas.

Det är exempelvis onödigt att låta en telefonsignal gå fram när föraren är engagerad i en omkörning. Signalen kan undertryckas och uppringaren få ett meddelande om att återringning senare sker. Samma sak gäller pågående samtal eller andra telekom-aktiviteter som kan dämpas beroende på vad förare och bil gör för tillfället.

En princip bilindustrin arbetar efter är att ge föraren valfrihet till en viss gräns för hur mycket interferens han vill acceptera och vilken typ av ärenden som ska prioriteras⁵⁸. Över den gränsen träder biltillverkarens och samhällets ansvar in och stryper interfererande information av säkerhetsskäl⁵⁹.

Hastigheten central strypfaktor

Hastigheten är förstås en central strypfaktor för informationsflödet till och från bilen och kriterierna kan förfinas. Bilens egna data kan definiera hur variationsrik och arbetskrävande körningen är (exempelvis hastighet och frekvensen retardationer och accelerationer).

Än mer avancerat är en digital karta med bilens positionering som anpassar informationsflödet efter miljö och typ av väg.

Dockade system

Dockas en handburen mobilterminal fysiskt eller med blåtandslänk till bilens system, finns i princip samma möjligheter att påverka informationsflödet som i bilintegrerade system.

Människor kommer att docka sina mobilterminaler i bilen om man därigenom får bättre gränssnitt och funktion. Av det skälet är det viktigt att skapa attraktiva gränssnitt i bilen för mobilterminalen. Det förutsätter dock standardisering i kopplingen mellan de personburna och bilbaserade systemen. Samma personburna terminal bör förstås kunna anslutas till vilken bilmodell som helst⁶⁰.

⁵⁷ Exempelvis varierar normerna för att strypa TV i framsätet under gång mellan olika tillverkare och marknader i praktiken.

⁵⁸ Många föredrar förstås att stänga av helt för att kunna koppla av med koncentrerad bilkörning.

⁵⁹ Det finns förstås en klyfta mellan bilförarens uppfattning och de systemansvarigas. Vi bilförare överskattar i allmänhet vår simultankapacitet

⁶⁰ När det gäller Bluetooth i bil pågår standardiseringsarbete.

Lösa mobiler

Är den personburna mobilterminalen lös, och alltså inte dockad eller blåtandsansluten, är det svårare att påverka informationsflödet.

Dagens diskussion om telefoni bakom ratten visar problematiken. Sverige är omgivet av länder med restriktioner att prata utan handsfree-utrustning⁶¹. Men det är inte själva handhavandet som är det egentliga problemet, det svarar bara för 10-20 procent av säkerhetsproblemet. Det är samtalet i sig - att man är koncentrerad på annat än att köra bil.

Hastighetsfaktorn i 3G-terminalen

3G-terminalen skulle kunna mäta sin egen hastighet med hjälp av positioneringen och därigenom skulle ett hastighetsrelaterat filter kunna tas fram. För man därutöver in digital kartinformation om typ av väg och miljö kan en sofistikerad strypning av informationsflöden i kritiska situationer bli möjlig.

Ett fåtal länder har vågat sig på ett totalförbud mot något så mänskligt fundamentalt som prat. Några länder har regler att man inte får ringa upp, däremot ta emot samtal.

Dagens diskussion kommer sannolikt att te sig blygsam jämfört med vad som kan väntas när mobilt Internet på allvar tränger in i bilarna.

Detta framstår som ett viktigt ansvarsområde för telekomindustri och bilindustri gemensamt. Bilindustrin bedriver forskning kring distraktionsproblem generellt, inte minst de som genereras av IT och bilautonoma säkerhetssystem.

Det är angeläget att telekom-industrin kommer med i detta sammanhang. Filterfunktion för att strypa handburna terminaler kan ligga i själva terminalen. Det kan vara fråga om att utnyttja 3G-terminalens förmåga att via positioneringen mäta sin egen hastighet och därigenom begränsa informationsflödet med hänsyn till den skattade belastningen på föraren.

Eller det kan vara fråga om att länka mobilterminalen till bilen med en styrsignal via exempelvis Bluetooth.

Området är också intressant för öppen samhällsfinansierad forskning när det gäller normer, för vilken interferens människor klarar av i olika situationer och för att utvärdera olika tekniska lösningar från trafiksäkerhetssynpunkt.

Bättre gränssnitt

Interferens handlar inte bara om informationsflöden utan också hur de presenteras för föraren och hur han har att hantera systemet. Här pågår arbete inom industri, forskning, myndigheter och EU⁶².

⁶¹ I 23 europeiska länder är det i dagsläget förbjudet för bilförare att tala i mobiltelefon under körning utan någon sorts handsfree-utrustning; öronsnäcka, headset eller inbyggd handsfree.

⁶² Inom EU har principer tagits fram för bedömning av gränssnitt och deras utformning, HMI-principer, Human-Machine-Interface.

Säkerhet och funktionalitet är bärande principer för utformningen av gränssnitten. Röststyrning under färd har stor potential och är en av de tekniker som industrin av uppenbara skäl undersöker. Utvecklingen av gränssnitten går både fort och långsamt, en del tar längre tid att få användbart och dit hör effektiv röststyrning. Kinestetiska gränssnitt finns och har förmodligen en stor potential genom att de sällan används för annat⁶³.

För den handburna enheten kan bilen fungera som plattform för bättre gränssnitt. Och som tidigare nämnts kan bilen då användas som filter med vilket mobilterminalaktiviteterna kan styras från säkerhetssynpunkt.

Övertro

Tendensen att övervärdera säkerhetssystem så att det påverkar körbeteendet är en generell problematik. Den är inte specifik för IT och bilautonoma säkerhetssystem, men får nu ökad aktualitet. Ett system som exempelvis Nightvision förbättrar sikten i mörker, vilket kan leda till att såväl hastighet som trafikarbete ökar. System för övervakning av förarens vakenhet kan göra att människor kör trots att de är trötta i tro att bilen väcker före insomning. Förbättrad väghållning kan tas ut i högre hastighet⁶⁴.

Bilindustrin är förstås väl medveten om detta då man arbetar med förarstöd som körfältshållning, avståndshållning, kollisionssundvikande system, dåsighetsvarnare.

Problemet är svårt att förutsäga innan systemet i fråga implementerats. Det är något man i efterhand får reda på när man följer upp säkerhetseffekterna. Olika system är olika känsliga. Aktiva säkerhetssystem förefaller känsligare än passiva. Förarens insikt i systemen är en annan faktor.

Det är angeläget att metoder utvecklas med vars hjälp man i förväg kan bedöma hur föraren anpassar sig till olika säkerhetssystem⁶⁵. Varje nytt system som förs in i bilen bör bli föremål för en systematisk analys, prognos och bedömning med metoder som öppna och om vilka konsensus råder. Det är också viktigt med en generell forskning för att klargöra under vilka förhållanden detta slags interaktion uppstår och hur den kan motverkas vid utformningen av de tekniska systemen.

Ansvarsfrågor - behov av bättre haveridata

Ansvarsfrågor aktualiseras av de olika systemen som är till för att stödja föraren i såväl normalkörning som mer kritiska situationer. Ett system som plötsligt fallerar kan göra en trivial trafiksituation farlig om föraren vant sig vid att lita på systemet. Hur ska man då se på ansvarsfrågan om det blir en olycka därför att stödet för sidoläge felfungerar, eller avståndshållning, eller hastighetshållning, eller körfältsbyte? Det blir än mer komplicerat när det handlar om system där bilbaserad utrustning samverkar med vägbaserad. Om

⁶³ Exempelvis ISA:s gaspedal med motstånd eller vibrerande gaspedal.

⁶⁴ ABS-bromsar är ett väldokumenterat exempel på system som givit negativa effekter till följd av förarnas övervärdering.

⁶⁵ Också komforthöjande system kan ge upphov till liknande effekter.

det faller ifrån finns det i princip tre ansvariga – föraren, biltillverkaren och väghållaren.

Utgångspunkten för bilindustrin är att föraren har ansvaret och att systemen är till för att stödja, inte avlasta ansvar. Från marknadssynpunkt är det förståeligt, tröskeln för nya system skulle annars bli väsentligen högre.

Hantering av ansvarsfrågorna varierar internationellt. Förhållandena på exempelvis den amerikanska marknaden har betydelse internationellt eftersom det påverkar vilka system som kommer in också på andra marknader. Egenskaperna hos Volvobilar som säljs i Sverige avgörs väsentligen inte av den svenska marknaden.

En annan dimension i ansvarsfrågorna är den som Trafikansvarsutredningen tar upp (36). Man föreslår ett ”klart uttalat ansvar” för systemutformarna, ”var och en och gemensamt”, att ”dimensionera vägtransportsystemet utifrån människans förutsättningar och därmed förhindra sådana dödsfall och allvarliga skadefall som går att förutse och förhindra”.

Särskilda analyser av svårare olyckor, haveriundersökningar, blir ett viktigt instrument i detta trafikansvar. Systemutformarna föreslås få ett åläggande att undersöka varje enskild dödsolycka, dess orsaker och redovisa vilka åtgärder som kan vidtas för att förhindra en upprepning.

De bilautonoma säkerhetssystemen och väginformatik kan föra in en ökad komplexitet i olycks- och skadegenereringen. Det är förstås viktigt att klarlägga om olyckor beror på fel i sådana system. Man kommer att behöva bättre information om vad som hänt vid en olycka till följd av den ökade tekniska sofistikereringen och de olika stödsystemen till föraren. Och vidare klarlägga vems de preventiva åtgärderna är, biltillverkarens, väghållarens eller annan aktörs?

Samtidigt ger IT-utvecklingen nya förutsättningar att få bättre data om olycksförloppet. I moderna bilar finns system som kan användas som bas för att generera data om vad som händer före, under och efter ett olycksförlopp och hur de säkerhetskritiska system fungerat, liknande flyget ”svarta låda”.

Sådana haveridata kommer på ett avgörande sätt att förbättra möjligheten att utifrån systemutformarnas trafikansvar klarlägga orsaker och föreslå åtgärder.

Det kommer också att kunna användas för att bättre utreda juridiska ansvarsfrågor på de marknader där det är aktuellt.

Typbesiktning av fordon och system

Typgodkännandet av nya personbilar görs sedan 1998 på Europainivå. För lastbilar sker det fortfarande nationellt (oftast i form av registreringsbesiktning) men också lastbilar kommer att om några år övergå till Europagodkännande.

Det kan vara aktuellt att intensifiera diskussionen om att i förfarandet för typgodkännande inkludera olika slags IT-system och bilautonoma säkerhetssystem. Frågorna är många. Hur är funktionstillförlitligheten och den tekniska säkerheten? Hur fungerar systemen ergonomiskt så att deras nyttjande inte interfererar med andra föraruppgifter? Hur är systemens elektromagnetiska immunitet i fordonsmiljön?

Särskilda grupper

IT präglas av snabbhet, växelverkan och gränslöshet. Utvecklingen påverkar oss alla och förändrar levnadsvillkoren. Vissa grupper och verksamheter tar till sig IT snabbare och förmår att exploatera dess fördelar. Andra är långsammare eller har mindre resurser vilket kan leda till att de kan missgynnas av utvecklingen.

Tre sådana grupper tas upp i det fortsatta, kollektivresenärer, äldre samt oskyddade trafikanter.

Kollektivtrafikresenärer

Bil konkurrerar med kollektiva färdmedel (och, som det visar sig, i hög grad också med cykel och gång). Bilen har varit utomordentligt framgångsrik och svarar nu för 80 procent av trafikarbetet. Bilen förväntas öka såväl relativt som absolut kommande decennier.

De kollektiva färdmedlen har redan idag svårt att konkurrera med bilens komfort, tillgänglighet, flexibilitet och – inte minst viktigt – status av självständighet och oberoende. Begreppet privacy, särskilt på morgnarna, är en viktigt krav för många.

Som vi sett av scenariot kan man förvänta sig bilens konkurrenskraft kommer att stärkas ytterligare, när de uppkopplade systemen gör den komfortablare och tryggare, när de bilautonoma systemen gör bilen säkrare och när väginformatiken gör bilresan enklare och effektivare. Och när mobilt Internet gör den roligare.

Vad kan kollektivtrafiken sätta emot? Hur kommer kollektivtrafikoperatörerna att använda IT för att stärka kollektivtrafiken? Räcker det i och för sig unika KomFram-systemet i Göteborg⁶⁶? Eller motsvarande system i Stockholm när det blir klart⁶⁷? Kommer exempelvis WLAN att erbjudas på hållplatser, stationer och färdmedel?

Det finns en uppsjö av tjänster och möjligheter att erbjuda kollektivtrafikanterna som gör deras resor roligare, bekvämare och effektivare. En skillnad, som kan visa sig ha avgörande betydelse, är att kollektivresenären hundra procentigt kan fördjupa sig i sin mobilterminal medan bilföraren trots allt fortfarande måste köra sin bil.

⁶⁶ KomFram-systemet finns på www.goteborgs.trafikinformation.nu

⁶⁷ Stockholmssystemet finns på www.trafiken.nu.

Här finns ett intressant handlingsutrymme för operatörer, branschföreträdare, Rikstrafiken och andra som främjar kollektivtrafiken. Det gäller att använda möjligheterna och skapa tjänsterna.

Äldre människor

Att de äldre blir fler är en sak, det sker förhållandevis långsamt. Mycket snabbare är ökningen av äldre med körkort och bil. Det dröjer inte så länge förrän körkortsinnehavet är nästan lika stort som hos yrkesaktiva.

Detta kommer att bli ett signifikant inslag i bilden av de äldre framöver. Med sig har de yngre dagars krav på oberoende och mobilitet. De har också större vana vid IT och mobilterminaler.

Det är viktigt att IT används för att stärka deras mobilitet. ITs potential måste anses som mycket stor. En målande beskrivning togs fram till en workshop i detta projekt om hur IT-stöd kan underlätta – och möjliggöra – såväl bilkörning som kollektivåkande högt upp i åldrarna (37).

Funktionsnedsättningar kommer med stigande ålder. En viktig designprincip för IT-system är att gränssnitten ska kunna individualiseras till olika slags funktionsnedsättningar. Man ska exempelvis kunna ansluta personliga hjälpmedel till IT-systemen. Att visuellt baserade system också ska kunna styras med ljud och presentera informationen auditivt är designkrav som kan vara självklart mot denna bakgrund.

Flexibla gränssnitt är för övrigt vad som passar de flesta bäst, inte bara äldre. Det är viktigt att undvika speciallösningar för funktionshinder så långt möjligt, det är bättre med generella lösningar för alla.

Oskyddade trafikanter

Gående och cyklister har snabbt tagit till sig mobil telekom. Vanligt numera är att se gående med huvudet lutat något åt höger samtidigt som högerörat täcks av högerhanden. Cyklister ses ofta med ena handen på styret och den andra på örat.

Detta har ökat deras frihet. Frågan är på vilka sätt som IT och väginformatik kan användas för att förbättra för deras framkomlighet, säkerhet och komfort. Det är en viktig fråga att ta upp till diskussion⁶⁸. Mobilt Internet borde kunna ge många nya möjligheter.

Transportpolitiska aspekter

Mobiltelefonen har brutit bilisternas isolering. Tillgänglighet till exempelvis arbetet finns redan då man öppnar bildörren på morgonen och många börjar sin arbetsdag redan då⁶⁹. Det utbredda mobiltelefonerandet följs snart av nya aktiviteter som blir möjliga genom utvecklingen av mobilnät och terminaler.

⁶⁸ Det börjar komma interaktiva web-baserade cykelkartor, se exempelvis www.sweco.se/swecoposition/index.htm

⁶⁹ En del människor har sin telefontid mellan åtta och nio på morgonen när de sitter i bilen.

Därigenom kommer mänskligt resande att skilja sig alltmer från godstransport. Karaktären ändras från transport av människor till människors resande. Man kommer i ökande utsträckning att kunna göra annat – arbeta, utbilda sig, kommunicera, informera och underhålla sig – även under resan. Detta kommer att accelerera med mobilt Internet.

Mobil telekom förändrar tiden i bilen till annat än tidsförlust, till också produktiv tid.

Idag betraktar vi resan som en förlust, en kostnad. Kostnaden är prissatt och är avgörande betydelse för beräkning av ”intäkter” i samhällsekonomiska analyser (39)⁷⁰.

Transportpolitik går bl a ut på att minska de samhällsekonomiska kostnaderna för resor. En väsentlig del av dem är tidkostnaderna som minskas genom att öka framkomligheten. Det är också en viktig del av måttet på samhällsnyttan. Ju mer en investering minskar tidkostnaden, desto större är samhällsnyttan och desto mer får investeringen kosta, enligt dagens tänkande.

Hur ska vi se på transporten när gränsen mot andra aktiviteter blir suddigare? När resan inte bara är instrumentell, ett medel för att möjliggöra andra aktiviteter. När man så att säga kommit fram redan innan man kommit fram.

Vad kommer detta att innebära trafikpolitiskt?

Människor utnyttjande av den mobila telekom-utvecklingen kan motivera en diskussion av grundläggande transportpolitiska begrepp. Telekom för in en annan rationalitet i transportsektorn, en konsumentorienterad och konsumentstyrd rationalitet. Hur ska man exempelvis betrakta människors tid i bilköer när man gör så mycket annat än att bara sitta och vänta? Är det uttryck för ett frivilligt val? Eller tvång som väghållaren har att eliminera med hjälp av väginvesteringar och andra åtgärder. Hur ska man se på den samhällsekonomiska vinsten av restidsförkortande åtgärder? Och hur kommer människor att värdera restiden?

En annan transportpolitisk aspekt är säkerheten vilket tidigare berörts. Allsköns aktiviteter – nöjen, distraktioner och infotainment – kommer att tränga in i bilarna ju mer prestanda ökar hos de mobila näten. Hur ska sådant hanteras transportpolitiskt och vad kan de politiska myndigheterna göra åt det?

Implementering

Storskaliga implementeringar av komplexa tekniska system där alla vi medborgare är slutanvändare, är förstås förknippade med mängder problem som har sina tekniska, ekonomiska, juridiska eller politiska lösningar.

⁷⁰ Dagens timpris är 120 kr per personbil och 251 kr per godsbil (39). Det är ett genomsnitt för olika slags resor och passagerarantal.

Denna rapport gör ingalunda anspråk på att analysera denna materia, än mindre föreslå lösningar på den typen av problem.

Utgångspunkten är i stället den generella frågan varför IT-implementeringen för vägtrafik gått långsammare än vad man väntade sig efter det att ARENA-projektet avslutades i mitten av nittiotalet.

Tempot har många förklaringar allmänt. Systemen fordrar i många fall internationella standarder för interoperabilitet inom större transportområden som exempelvis EU. Marknadsefterfrågan är svag i vårt land, delvis beroende på diffusa tjänster av oklart värde i den enskilde trafikantens bedömning. En förutsättning för efterfrågan av exempelvis trafikinformation i realtid är att trafikproblemen är tillräckligt stora och att den enskilde kan göra något åt dem med hjälp av bättre och snabbare information. Kapacitetsproblemen är jämförelsevis små på det svenska vägnätet generellt sett. Det handlar också för den enskilde om att få tillfälle att enkelt pröva systemen och se vad de går för.

Den sociala acceptansen spelar också en roll, relaterad till graden av styrning, kontroll och övervakning i de olika systemen. Kostnaderna är en annan faktor för tekniskt komplexa system.

Här ska två omständigheter tas upp. Den ena handlar om användarna och marknaden, den andra gäller samarbetet mellan myndigheter och privata näringslivet.

Först dock några ord om den svenska IT-politiken.

Informationssamhälle för alla

Att IT och mobiltelefoni slagit igenom så snabbt på så kort tid sammanhänger med den frigörelse det skapar i tid och rum. Men det har också att göra med de nya förutsättningar som skapas. Gamla arbeten och branscher försvinner, samtidigt som nya uppstår. Information flödar fritt i nästan obegränsad omfattning. Informationstekniken förändrar vår verklighet, hastigt och dramatiskt. Villkoren för företagande, arbetsliv, kultur, utbildning och politik förändras i det informationssamhälle som nu är under framväxt. Allt detta skapar dynamik.

Informationssamhälle för alla

Att som första land bli "ett informationssamhälle tillgängligt för alla" är målsättningen för den svenska IT-politiken. För att uppnå detta görs nu insatser på de flesta politikområden (33, 43).

Förutsättningarna är goda. Sverige är en av världens mest framstående IT-nationer och det har flera orsaker.

En är de svenska erfarenheterna av tekniskt systembyggande. Vi har en lång ingenjörs- och innovationstradition inom telekommunikationsområdet, präglad av pragmatisk samverkan mellan stat och näringsliv. Teleinfrastrukturen är sedan länge väl utbyggd. Den internationellt sett tidiga liberaliseringen av telemarknaden har också spelat roll.

Personaldatorreformen 1998 är en viktig förklaring till den breda användningen av IT och att människor så snabbt anammat den tekniska utvecklingen, liksom också kunskapslyftet. Universitetet har varit föregångare, svenska universitet anslöt sig till Internet långt före resten av Europa.

Allt detta har bidragit till att sprida IT till praktiskt taget alla verksamheter.

I sin IT-politik driver Sverige på implementeringen av den nya informationstekniken och främjar utvecklingen på många olika sätt. Målet är att om första land bli "ett informationsamhälle för alla" (se faktarutan).

Personaldatorreformen för ett par år sedan har varit betydelsefull i det sammanhanget och bidragit till att göra Sverige till en världens mest framstående IT-nationer.

Mobil telekom central i väginformatiken

Det är ingen tvekan om att 3G med de lokala WLAN-nät som nu växer fram och kommande mobilterminaler med datorkraft och generalitet, kommer att ha stor betydelse för den svenska IT-politiken.

Också för implementeringen av väginformatik kommer mobil telekom att kunna spela en viktig roll. Som tidigare diskuterats kommer den avancerade mobilterminalen att kunna användas till det mesta utom bilautonoma säkerhetssystem. Den kan ta emot dynamisk trafikinformation i olika situationer – i bilen, till fots eller på bussen. Den kan ta emot lokal information som idag distribueras via omställbara vägmärken, VMS-skyltar. Det kan användas för att söka trafikinformation, dynamisk information eller tidtabellsbaserade jämförelser mellan olika färdmedel. Den kan användas till navigering, en kombination av karta och kompass fast effektivare och flexiblare.

Den avancerade mobilterminalen kommer kanske också att kunna användas under bilkörning för att fortlöpande ta emot information om hastighetsgränser, omkörningsförbud och andra regleringar – ungefär som en kupébaserad VMS-skylt fast kanske med ljud. Den kan användas för att leverera in information till trafikledningssystemen.

Mot den här bakgrunden diskuteras två satsningar i det fortsatta. Den ena gäller användarna, vi alla. Den andra gäller aktörerna, teknik- och tjänsteproducenterna.

Satsa på användarna

Nästa steg i frigörelsen står det mobila Internet för. Inom kort kommer vi att ha väl utbyggd infrastruktur för mobilt Internet. Praktiskt taget alla i landet kommer att täckas av 3G-nät (se faktarutan). Det är en extremt hög täckningsgrad jämfört med annan infrastruktur. I vilken utsträckning och hur snabbt kommer samhälle och människor att kunna ta detta i anspråk? Hur snabbt kommer 3G-terminaler ut på marknaden? Hur snabbt kommer människor att skaffa de nya 3G-mobilterminaler?

Nästan fullständig täckning

3G-nätet får en extrem täckning. Det ska vara klart i slutet av 2003. Av Sveriges då 9 miljoner invånare är det bara 1 800 vars bostäder inte täcks av nätet.

Utbytet till GSM-mobiler med paketdatatjänsten GPRS har nyligen startat. Detta kan försena anskaffningen av 3G-terminaler. Frågan om 3G-terminalerna är viktig eftersom de konstituerar den marknad som är nödvändig för att utveckla tjänster som mobilt Internet möjliggör.

Personaldatorreformen 1998⁷¹ var, som nämnts, lyckosam för att få ut IT i vardagen och öka användarkompetensen.

Man kan ha en beredskap för något liknande för 3G-terminalen. Utvecklas inte marknaden i paritet till 3G-nätet, är det motiverat att ta upp en diskussion bland aktörer om vad man kan göra för att stimulera terminalanskaffningen.

Detta är en självklar fråga för de kommersiella aktörerna, men också för samhället, inte bara från näringspolitisk synpunkt. Det är ett samhällsligt intresse i linje med den offentliga IT-politiken att göra människor verkligt mobila, att främja det mobila informationssamhället, att frigöra människor i tid och rum när nu de tekniska möjligheterna kommer.

Men det handlar också om att skapa förutsättningar för en personbaserad väginformatik, inte bunden till bilen utan till människan. I det sammanhanget kan det vara motiverat att främja anskaffningen av kraftfulla generella verktyg i form av 3G-terminaler, som kan användas för många olika ändamål i arbete och privat, men som också länkar användaren till väginformatiksystemen.

Samarbete mellan aktörerna

ARENA-projektets framgång byggde på samarbete mellan industri, väghållare och forskning. När ARENA stängdes upphörde det gemensamma arbetet och man övergick till en sektoriell strategi inför implementeringsfasen, i huvudsak. Då föll det sig naturligt att väghållaren tog ansvar för de väghållarrelaterade tillämpningarna och bilindustrin för de fordonsrelaterade.

Erfarenheterna därefter visar dock att ett tätare samarbete behövs för att komma närmare visionen om den integrerade bilen-vägen. Det nya i bilden är den snabba utvecklingen av mobil telekom och det perspektiv framåt som tecknats i detta scenario. I ARENA hade telekom-industrin en förhållandevis tillbakadragen roll.

Samsynen behöver utvecklas mellan olika aktörer om hur och med vilka medel IT i vägfordon kan introduceras. Samhället har traditionellt haft ett initiativ för att få till stånd tillämpningar för trafiksäkerhet och framkomlighet. För industrin har till stora delar andra tillämpningar legat i fokus och genom dessa olika infallsvinklar har det varit svårt att nå framgång i gemensamma satsningar.

Det finns en del faktorer som ger Sverige fördelar i utvecklingen av väginformatik. Telekomindustrin här är världsledande, mobil- och IT-penetrationen bland de högsta i världen, operatörssidan är expansiv efter

⁷¹ Inkomstskattelagen 1999:1229, 11 kap, 7§. Paragrafen kan vidgas till att omfatta också avancerade 3G-terminaler med mycket generell datakraft.

avregleringen, fordonstillverkarna är världsledande på tunga fordon och personbilars säkerhet, infrastrukturen väl utbyggd och kommunikationerna goda med jämförelsevis små trafik- och trafiksäkerhetsproblem.

I denna miljö finns många möjligheter till samarbete på olika nivåer, i strategiska frågor såväl som i enskilda projekt och implementeringar. Det bör finnas utrymme för initiativ i olika riktningar.

Från statens sida kan ett näringspolitiskt initiativ te sig intressant.

Referenser

- (1) Kahn H, Brown W, Martel L. De närmaste 200 åren – Ett framtidsperspektiv för USA och övriga världen. Hudson Institute och LiberLäromedel, Malmö 1978.
- (2) Teknisk Framsyn. Samhällets infrastruktur. Panel 3. Kungliga Ingenjörsvetenskapsakademien, Närings- och teknikutvecklingsverket, Stiftelsen för Strategisk Forskning, Sveriges Industriförbund, Stockholm, odaterad. Pdf-format www.tekniskframsyn.nu/.
- (3) Teknisk Framsyn. Informations- och kommunikationssystem. Panel 5. Kungliga Ingenjörsvetenskapsakademien, Närings- och teknikutvecklingsverket, Stiftelsen för Strategisk Forskning, Sveriges Industriförbund, Stockholm, 2000. Pdf-format www.tekniskframsyn.nu/
- (4) Teknisk Framsyn. Tjänster. Panel 7. Kungliga Ingenjörsvetenskapsakademien, Närings- och teknikutvecklingsverket, Stiftelsen för Strategisk Forskning, Sveriges Industriförbund, Stockholm, odaterad. Pdf-format www.tekniskframsyn.nu/
- (5) Juhlin O. En polyvision för väganvändning i informationssamhället – Fem utmaningar för den statliga transportpolitiken. Presentation vid konferensen Framtiden och ITS 27 okt 2000, Borlänge. Pdf-format www.roadtalk.org
- (6) Juhlin O. Road Talk 2001. Interactive Institute, Stockholm januari 2001.
- (7) Bo Dahlbom. Nätverkande nomader. Organisering och ledarskap i den nya ekonomin. Ledmotiv – idéskrift om ledarskap, nr 3, 2000.
- (8) SIKa. Uppföljning av de transportpolitiska målen. Statens Institut för Kommunikationsanalys, rapport 2000:5. Pdf-format www.sika-institute.se/utgivet_fr.html
- (9) Tunga fordon – lastbilar och släp. Resultat från kontrollbesiktningar 2000. Bilprovningen, Stockholm 2001. Pdf-format www1.bilprovningen.se/
- (10) Teknik på väg. Möjliga effekter av transporttelematik i Göteborgsregionen. Projekt TOSCA II. Slutrapport. ARENA. Vägverket, februari 1996.
- (11) Vägverket. Nationellt program för väginformatik i Sverige 1999-2007. Borlänge, publikation 1999:42.
- (12) Road Network and Demand Management. From the Telematics Applications Programme (TAP). To the Information Society Technologies Programme (IST): Results and Outlook. European Commission, Brussels 2000.

- (13) ITS for cities. From the Telematics Applications Programme (TAP). To the Information Society Technologies Programme (IST): Results and Outlook. European Commission, Brussels 2000.
- (14) Uppgifter om bilparkens ålder: www.bilbranschen.com
- (15) Transporttelematik för Sverige. Slutbetänkande från Delegationen för transporttelematik, SOU 1996:186.
- (16) Bättre trafik med väginformatik. Delbetänkande från Delegationen för transporttelematik, SOU 1996:17.
- (17) Informationsteknologi på väg. Analys av trafikpolitiska konsekvenser. Kommunikationsdepartementet, Ds 1993:47.
- (18) TRIAD - Slutrapport. ARENA. Vägverket, december 1996.
- (19) Göteborgs Trafikinformation (KomFram-systemet): www.goteborgs.trafikinformation.nu
- (20) Trafikläget i Storstockholm: www.trafiken.nu
- (21) Juhlin O, Ollila M, Esbjörnsson M, Östergren M, Blom T. Mobil informationsteknologi för väganvändare år 2010 – En undersökning av visioner inom Telekommunikationsindustrin i Stockholm och San Diego. Interactive Institute, Stockholm 2001 (under publicering som Vinnova rapport).
- (22) Dahlbom B. Trafiken i framtiden. SITI, The Swedish Institute for Information Technology, Stockholm 2000.
- (23) Bearbetning av data från SCB:s befolkningsprognoser, se www.scb.se/befovalfard/befolkning/befram/befram/beframtab.asp
- (24) SIKA. Transporter och kommunikationer. Årsbok 2000/2001. Statens Institut för Kommunikationsanalys, Stockholm 2000. Pdf-format www.sika-institute.se/utgivet_fr.html
- (25) Jupiter Communications AB (Jupiter Media Metrix), Stockholm 2001. Se www.jupitermmx.com
- (26) Post- och telestyrelsen. Information om UMTS. Faktablad 2001-08-13 samt pressmeddelande 2001-08-15. Se vidare www.pts.se.
- (27) Post- och telestyrelsen. Svensk telemarknad 2000. PTS rapport 2001. Pdf-fil www.pts.se

- (28) SIKA. Fakta om informations- och kommunikationsteknik i Sverige 2001. Statens Institut för Kommunikationsanalys, Stockholm 2001. Pdf-format www.sika-institute.se/utgivet_fr.html
- (29) Global Navigation Satellite Systems – GNSS. From the Telematics Applications Programme (TAP). To the Information Society Technologies Programme (IST): Results and Outlook. European Commission, Brussels 2000.
- (30) Information Systems for Travellers and Drivers. From the Telematics Applications Programme (TAP). To the Information Society Technologies Programme (IST): Results and Outlook. European Commission, Brussels 2000.
- (31) Collective Transport. From the Telematics Applications Programme (TAP). To the Information Society Technologies Programme (IST): Results and Outlook. European Commission, Brussels 2000.
- (32) Tourism. From the Telematics Applications Programme (TAP). To the Information Society Technologies Programme (IST): Results and Outlook. European Commission, Brussels 2000.
- (33) Ett informationssamhälle för alla. Regeringens proposition 1999/2000:86. Pdf-fil www.regeringen.se/propositioner/propositioner/prop19992000.htm
- (34) CEDLIC. Towards a Community electronic Driving Licence. The Swedish National Road Administration, the DVLA of United Kingdom, Ministry of Transport, Public Works and Water Management, the Netherlands, the RDW Centre for Vehicle Technology and Information, the Netherlands, and TFK Transportforschung, Hamburg. Final Report, November 15, 1999.
- (35) Spolander K. Fordonsförarens brottsbelastning. Jämförelse mellan olycksinblandade och olycksfria motorfordonsförare. Statistiska Centralbyrån, rapport 1997.
- (36) Ett gemensamt ansvar för trafiksäkerheten. Betänkande från Trafikansvarsutredningen, SOU 2000:43. Pdf-fil www.regeringen.se/propositioner/sou/sou2000.htm
- (37) Hansson S. Framtidsscenario om mobilt IT-hjälpmiddel för äldre, funktionshindrad person. Hjälpmiddelsinstitutet, arbetspapper framtaget till workshop om mobil telekom och vägtrafik, Stockholm 2001-04-04.
- (38) SIKA. Översyn av samhällsekonomiska kalkylprinciper och kalkylvärden på transportområdet. Statens Institut för Kommunikationsanalys, Stockholm, Rapport 1999:6. Pdf-format www.sika-institute.se/utgivet_fr.html
- (39) Vägverket. Samhällsekonomiska kalkylvärden, planeringsomgång 2002-2011. Borlänge, Publikation 1999:170.

- (40) Höjer M, Mattsson L-G. Determinism and backcasting in future studies. *Futures*, 2000, 32, 613-634.
- (41) Dreborg, K H. Essence of Backcasting. *Futures*, 1996, 28(9), 813-828.
- (42) Kaijser A, Steen P, Jonsson d, Gullberg A, Jungmar M. Infrasystemens dynamik – om sociotekniska förändringsprocesser och hållbar utveckling. Forskningsgruppen för miljöstrategiska studier & KTH Avd för teknik- och vetenskapshistoria, Stockholm 2000.
- (43) Ett informationssamhälle för alla – en skrift om den svenska IT-politiken. Näringsdepartementet (N 2000.058), Stockholm 2000.



Forskning och innovationer för hållbar tillväxt

VINNOVA initierar och finansierar behovsmotiverad forskning, utveckling och demonstration inom arbetsliv, teknik och transporter.

VINNOVAs mål är att bidra till att Sverige utvecklar ett internationellt ledande innovationssystem som ger hållbar tillväxt och utveckling för näringsliv och samhälle.



VINNOVA, 101 58 Stockholm

Tel vx 08-473 30 00; fax 08-473 30 05

www.vinnova.se