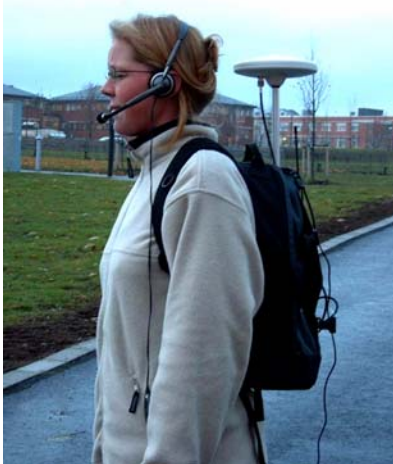


FRAMSYN 3

Studie av förutsättningar för vidareutveckling av ett
ledsagningsystem för synskadade



Anna-Lena Elmquist
Ulrik Berggren

Dokumentdatum: 2006-10

Titel: Framsyn 3 - Studie av förutsättningar för vidareutveckling av ett ledsagningssystem för synskadade

Författare: Anna-Lena Elmqvist, Ulrik Berggren

Projektgruppen: Anna-Lena Elmqvist, Ulrik Berggren, Gunnar Janson, Haval Davoody

Dokumentbeteckning: Publikation 2006:124

Utgivningsdatum: 2006-10

ISSN: 1401-9612

Distributör: Vägverket, Butiken, 781 87 Borlänge. Telefon 0243-755 00, Fax 0243-755 00,

e-post: vagverket.butiken@vv.se

Förord

I denna rapport har förutsättningarna för en vidareutveckling av ett ledsagningsystem för synskadade studerats. Projektet är en fortsättning på tidigare gjord utvärdering av en prototyp, Navigator. Projektet har finansierats av Vägverket och Banverket och bedrivits inom Stiftelsen Teknikdalens virtuella FuD-centrum.

Arbetet har utförts under tiden april till december 2005 av Anna-Lena Elmquist (projektledare) och Ulrik Berggren, vid TFK-Transportforskningsgruppen i Borlänge samt Gunnar Janson, Sweco numera Dalatrafik som medverkade i inledningsfasen av projektet och Andreas Johnson, Sweco som medverkat i avslutningsfasen av projektet. Dessutom har Haval Davoody, Vägverket aktivt medverkat i projektgruppen och bidragit till projektets genomförande.

TFK riktar ett stort tack till alla som bidragit till projektets genomförande.

Borlänge

Bo Östlund

VD TFK-Transportforskningsgruppen i Borlänge

Sammanfattning

TFK inledde 2001 ett projekt, FRAMSYN, med målsättningen att skapa ett ledsagningsystem för synskadade, som genom att utnyttja information om gaturum och realtidsinformation om kollektivtrafik skulle öka möjligheter för synskadade att på egenhand resa med kollektiva färdmedel. Under 2004 ledde TFK projektet FRAMSYN 2 vars syfte var att ta fram och utvärdera en prototyp av ett IT-baserat ledsagningsystem för synskadade, Navigator.

I FRAMSYN 2 testades och utvärderades Navigator av en grupp synskadade. Trots att Navigatorn uppvisade vissa tekniska brister accepterades själva systemet av användargruppen. Slutsatser som drogs från projektet var att trots de brister som fanns med positioneringen är förhoppningarna goda om att detta kommer att lösas i och med att det europeiska satellitnavigeringssystemet Galileo tas i bruk. Detta kommer förmodligen att göra det möjligt att använda både GPS och Galileo för att erhålla en god positioneringsnivå. Andra slutsatser som drogs vara att det krävs en fortsatt utveckling avseende systemarkitektur, datakommunikation och databashantering. Lösningar avseende telekommunikation som inte kräver alltför stora investeringar eftersträvas.

Designen av utrustningen ansågs vara i behov av en översyn och en betydligt mindre utrustning i form av en designprototyp togs fram samtidigt som försöksgruppen påtalat att de inte var i behov av ännu ett hjälpmedel i form av en tekniskpryl. FRAMSYN 3 inriktades därför på att ta studera förutsättningarna för en vidareutveckling av ett ledsagningsystem för synskadade och andra funktionshindrade. Dessutom var avsikten att studera möjligheten till ett genomförande av ett demonstrationsförsök av ett ledsagningsystem. Det finns ett antal tekniska lösningar som skulle kunna vara kompatibla med ett ledsagningsystem som t.ex. mobiltelefon eller PDA-enheter med inbyggd GPS. Tanken är att utgå från en mobiltelefon eller PDA-enhet med egenskaper/funktioner som möjliggör en applicering av ett ledsagningsystem med funktioner för: talsyntes/talgränssnitt, digitalkarta, GPS-teknik och realtidsinformation.

Ett annat syfte med FRAMSYN 3-projektet är att försöka bredda målgruppen från att enbart omfatta synskadade till att omfatta flera grupper med funktionshinder och andra grupper såsom turister. Den kommersiella marknaden kan därigenom intresseras till att medverka i utvecklingen av ett system. Tanken är att gå vidare och utveckla ett system som sedan testas genom demonstrationsförsök i Göteborg eller Stockholm, den stad som kan erbjuda de system/förutsättningar som krävs för ett försök. Som det ser idag nu är det främst Stockholm och Göteborg som uppfyller dessa krav. Vid försöken skall både systemets navigering och kopplingen till realtidssystem, inom kollektivtrafiken, testas. För detta krävs att kartinformation över t.ex. gång- och cykelvägar finns tillgänglig och att staden har ett fungerande realtidssystem. Göteborgsstad och Färdtjänsten i Göteborg driver projektet KOLLA (kollektivtrafik för alla) som visat intresse av att inleda ett samarbete inom detta område.

Förstudien har visat att acceptansen och efterfrågan hos den potentiella målgruppen för ett ledsagningsystem finns och att tekniken är eller börjar bli mogen för ett ledsagningsystem som Navigator. Frågan om möjligheterna för en finansiering av ett ledsagningsystem har dock inte fått något riktigt svar. De kontakter som tagits och den utveckling som sker inom detta område pekar dock mot att det finns en efterfrågan och en marknad för ett ledsagningsystem, men att de stora företagen inte är intresserade av att vara med och finansiera själva produktutveckling.

FRAMSYN 3 har inriktats på att titta på förutsättningarna för att vidareutveckla ett ledsagningsystem för synskadade och detta har lett till att ett fortsättningsprojekt växt fram tillsammans med flera andra aktörer. I FRAM-projekt (Flexible Real-time Assistance for Moving) kommer bl.a. Handitek AB och Resurscentret för Kognition, Kommunikation (RKK) vid LD Hjälpmedel i Borlänge tillsammans med TFK att fortsätta arbetet med att vidareutveckla ett resehjälpmedel för funktionshindrade.

Målsättningarna med FRAM-projektet är att öka livskvaliteten för personer som är äldre eller funktionshindrade så att de självständigt kan planera och genomföra resor från dörr till dörr genom att tillhandahålla information, tjänster och beslutsstöd före och under resor.

Summary

TFK started a project, FRAMSYN, in 2001 with the aim to develop a guidance system, which uses spatial information and real time public transport information to enlarge the possibilities for the visually impaired to travel alone. The project continued during 2004 under the name FRAMSYN 2 and aimed to develop and evaluate a prototype of an IT-based guidance system, the Navigator.

The prototype was tested and evaluated by a group of visually impaired. Even though the prototype showed some technical errors the system where accepted by the test group. There were some problems with the positioning but the expectations are high when it comes to resolving these problems because of the future use of the European satellite system Galileo. It will probably be possible in the future to use both the GPS- and the Galileo-system to receive a good position level. Other results from the project shows that the system requires further development in the area of system architecture, data communication and database handling. The project aims at solutions that do not demand large investments.

The design of the equipment needed an update and a smaller design prototype was developed. At the same time the test group said that they weren't in need for another technical gadget. FRAMSYN 3 therefore aims for a solution based on existing techniques like a cellular phone or a PDA-unit with integrated GPS.

The target group have from the beginning been the visually impaired, but for the system to be interesting on the commercial market the target group has to be diversified. The system should be tested in a large city like Gothenburg or Stockholm, a city who can give the right systems and conditions for a test of the prototype. The tests demands map information of walking and cycling paths and functioning realtime-system for the public transportation. There is an on going project in Gothenburg, KOLLA, (driven by Gothenburg municipality and the transport service company for elderly and disabled persons). The project management has shown interest in cooperating with FRAMSYN.

This preliminary study has shown an acceptance and a demand for the system and it also shows that the technical development has come a long way since the beginning of the project. The question about the possibilities of financing a guidance system has not quite been answered. The large companies have not really shown any interest in financing a development of a guidance system.

This study has looked at the possibility to develop a guidance system for the visually impaired. The result from this project together with another project targeting persons with cognition functional disorder have lead to a new project that aims to develop a platform for a guidance system. The new project is called FRAM (Flexible Real-time Assistance for Moving) The project will be executed by a group of companies: Handitek AB, Resurscentret för Kognition Kommunikation (RKK), LD Hjälpmedel and TFK.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1 INLEDNING	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte	1
1.3 Metod och genomförande	2
1.4 Definitioner.....	2
2 RELATERAD FORSKNING	4
2.1 DeepMap - USA.....	4
2.2 Noppa - Finland	5
2.3 Drishti - USA	5
2.4 Trekker/Maestro – USA.....	6
2.5 Tormes - Europa.....	6
2.6 Lol@ - Österrike.....	6
2.7 P-tour - Japan.....	6
2.8 Försök med navigationssystem för fotgängare i Nagoya - Japan.....	7
2.9 Positioneringsteknik för navigering av gångtrafikanter – Japan	7
2.10 InformationTAG - Sverige	8
2.11 IT-stöd för funktionshindrade - Sverige.....	8
2.12 Går jag säkert här? - Sverige	9
2.13 Projekt med RFID-teknik.....	9
2.14 Tolken i fickan - Sverige	10
3 FRAMSYN 2.....	11
3.1 Navigator – systembeskrivning.....	11
4 POSITIONERINGSSYSTEM	13
4.1 GPS-system.....	13
4.2 Galileo-projektet.....	14
4.3 Cellular teknik; positionering med UMTS.....	14
4.4 Sammanfattning.....	15
5 TALTEKNOLOGI.....	16
5.1 Företag - talteknologi.....	16
5.2 Dialogdesign.....	17
6 ETT SERVERBASERAT SYSTEM	20
6.1 Rutthantering.....	20
6.2 Vägdatabaser.....	21
6.2 Smarta mobiltelefoner och PDA.....	22
7 REALTIDSSYSTEM OCH REALTIDSPROJEKT.....	23
7.1 Realtidssystem	23
7.2 Realtidsprojekt.....	24
7.3 Reseplanerare.....	24
8 DISKUSSION OCH SLUTSATSER	25
9 FRAMTIDA UTVECKLING OCH FORTSATT FORSKNING	27
10 KÄLLFÖRTECKNING	28
10.1 LITTERATUR	28
10.2 INTERNETKÄLLOR	28
10.3 MUNTliga KÄLLOR.....	29
BILAGA 1 – SYSTEMSKISS FRAM-PROJEKTET	30

1 Inledning

1.1 Bakgrund

TFK har i det av Banverket och Vägverket finansierade forskningsprojektet FRAMSYN (TFK Rapport 2004:2), tagit fram och utvärderat en prototyp på ett IT-baserat ledsagningsystem för synskadade, Navigator. Detta har varit en del utav ett långsiktigt mål att utveckla ett ledsagningsystem som, genom att utnyttja information om gaturum och realtidsinformation om kollektivtrafik, kan skapa ökade möjligheter för synskadade att på egen hand resa med kollektiva färdmedel. Det arbete som hittills har gjorts har visat att ett IT-baserat ledsagningsystem uppskattas av de synskadade och att man ser det som ett möjligt komplement till befintliga hjälpmedel. Det skulle därigenom öka valfriheten vid resa och minska beroendet av personlig ledsagning. Genom att skapa alternativ till färdtjänst och istället i högre utsträckning nyttja den ordinarie kollektivtrafiken sparas resurser för såväl samhället som den enskilde individen och tillgängligheten ökar.

Utvärderingen av prototypen genomfördes under hösten 2003 i Borlänge. Under utvärderingen fick en grupp synskadade prova att bli ledsagade med hjälp av Navigatorn i en verklig miljö i området Framtidsdalen samt i Borlänge centrum. Trots att Navigatorn uppvisade vissa tekniska brister accepterades själva systemet av användargruppen. Slutsatser som drogs från projektet var att trots de brister som fanns med positioneringen är förhoppningarna goda om att detta kommer att lösas i och med att det europeiska satellitnavigeringssystemet Galileo tas i bruk. Detta kommer förmodligen att göra det möjligt att använda både GPS och Galileo för att erhålla en bra positioneringsnivå. Andra slutsatser som drogs vara att det krävs en fortsatt utveckling avseende systemarkitektur, datakommunikation och databashantering. Lösningar avseende telekommunikation som inte kräver alltför stora investeringar eftersträvas.

1.2 Syfte

Syftet med detta projekt är att, som en del i målet att skapa ett ledsagningsystem som underlättar för synskadade att orientera sig i okända miljöer och resa med kollektiva färdmedel, studera förutsättningar för att ta fram en ny prototyp, baserad på det designförslag som tagits fram. Ett annat syfte är att finna och identifiera möjliga kommersiella aktörer med intresse att delta i en finansiering av utvecklingen av ett IT-baserat ledsagningsystem. Som ett led i detta arbete är det naturligt att även peka ut andra målgrupper än synskadade för att kunna stärka systemets kommersiella attraktionskraft.

Under projektets gång har syftet ändrats något när det gäller att studera förutsättningarna att ta fram en prototyp baserat på det framtagna designförslaget. Vid utvärderingen av försöken med Navigatorn påtalade försöksgruppen att de inte efterfrågade ännu en pryl. Med utgångspunkt från detta och att vidare studier påvisat att det skulle vara mer effektivt att utforma ett system som kan implementeras i en befintlig produkt t.ex. en mobiltelefon eller en PDA-enhet. Inriktningen på detta arbete har därför blivit att studera förutsättningarna för en sådan lösning och inte att vidareutveckla det framtagna design förslaget.

1.3 Metod och genomförande

Projektet ska ses som en förstudie till en fortsatt utveckling av ett IT-baserat ledsagningsystem. Projektet bedrivs i tre etapper med delvis olika metodik. Etapp 1 bedrivs i huvudsak som litteraturstudie och sökning på Internet. I etapp 2 rör det sig framförallt om genomförande av seminarium/workshop. Metodiken i etapp 3 kommer i huvudsak att bestå av sökningar på Internet och kontakter med systemleverantörer.

1.4 Definitioner

I rapporten används ett antal tekniska begrepp och förkortningar. För att underlätta och förtydliga vissa av de mer centrala begreppen görs här en kortare beskrivning av dessa.

ASR – Automatic speech recognition

Samlad benämning på teknik för automatisk taligenkänning

Bluetooth

Genom att använda radiovågor som bär unika ID-nummer utsänd från Bluetooth tags (etiketter), mäts användarens position.

DGPS – Differentiell GPS

Signalerna från satelliterna synkroniseras med signaler från fasta mottagare och kan på så sätt korrigeras för att en högre exakthet i positioneringen ska uppnås. I Sverige används ett nät av fasta referensstationer för GPS (SWEPOS) som distribueras via det FM-bandet. (Eklundh 2001)

EGNOS

EGNOS är en del i den europeiska satellitnavigeringsstrategin och ett första steg mot Galileo, ett Europa-konstruerat satellitpositioneringssystem

GALILEO

Europeiskt satellitpositioneringssystem. Planeras att tas i bruk år 2008.

GLONASS – Global Navigation Satellite System

Ett ryskt satellitsystem som i grunden är ett militärt system. Det påbörjades 1982 och blev operationellt 1996.

GIS – Geografiskt Informationssystem (USA)

Datorbaserat system för inmatning, bearbetning, lagring, analys och presentation av geografiska data (Eklundh 2001).

GPS – Global Positioning System

Ett Amerikanskt satellitpositioneringssystem som ursprungligen utvecklats för militära ändamål men sedan ett antal år tillbaka även tillgängligt för civilt bruk (Eklundh 2001).

Gyroskop - Geomagnetisk sensor (jordmagnetisk sensor)

Känner av norr och söder

NVDB – Nationell vägdatabas

Rikstäckande vägdatabas under utveckling som ska innehålla aktuella kvalitetsdeklarerade data för hela det svenska vägnätet.

Pseudolites

Markbaserade satelliter som sänder samma signaler som GPS. Vilket gör det möjligt att bestämma användarens position även när han/hon befinner sig mellan hus, då GPS satelliter har svårt med sändningen.

RTK-GPS (Real Time Kinematic GPS)

RTK förbättrare GPS precisionen genom att kombinera mobila mottagare och stationära referens sändare.

TTS – Text To Speech

Samlad benämning på teknik för att konvertera skriven text till syntetiskt tal.

Trådlösa ID Tags (etiketter)

Trådlösa etiketter som installerats på gångbanor, som ger information om var man är.

2 Relaterad forskning

Ett antal projekt av liknande karaktär som Framsyn har genomförts i Europa, USA och Japan. Det är därför av stor vikt för det fortsatta arbetet att göra en kartläggning av vad som har gjorts och kommer att göras inom dessa projekt.

I Japan pågår ett antal projekt med syfte att underlätta för synskadade och äldre i framförallt trafikmiljöer. Många av dessa projekt använder sig av radiosändare vid gångstråk men man har också studerat möjligheter att använda sig av GPS och digitalt kartmaterial. Projektet ”Noppa” från Finland liknar till stora delar det som genomförts i Framsyn. Under hösten 2004 genomfördes en studieresa till Finland för att studera ”Noppa” i mer detalj som en förberedelse för detta projekt. Slutligen utvecklar man i USA inom ramen för projektet, ”Drishti”, ett ledsagningsystem där man även har inkluderat en kamera som ska kunna registrera rörliga och tillfälliga hinder.

2.1 DeepMap - USA

Deep Map-projektet fas II påbörjades under 2002 vilket innebar en utveckling av de tidigare framtagna funktionerna. En handdator ska härmed ersätta den dator som nu bärs på ryggen. Ett av syftena med **Deep Map-projektet** var att utveckla ett naturligt gränssnitt för mobila turistinformationssystem. De fyra delprojekten – WHATIS (taligenkänning), SPACE (rumslig inlärningsenhet som omvandlar geo-kodad information till tal), DIRECT (dynamisk instruktions- och referenskommunikationsverktyg, genererar vägbeskrivningar) och ARTI (text till tal-system) – bygger upp ett taligenkänningssystem som omvandlar användarnas frågor till en syntaktisk och semantisk representation, vilken bearbetas av en rumslig kognitionsenhet och omvandlas till en ”handlingsplan” som kommuniceras till användaren genom språkgenererings- och artikulationsmodulerna. Taligenkänningen är anpassad för att fungera i utomhusmiljö.

Inom **DIRECT-projektet** har ett språkgenereringssystem framställts, som tillhandahåller rumsliga anvisningar och referenspunkter för mobila turistinformationssystem. Vokabulären är begränsad till ett par tusen ord. När väl de omedelbara behoven och önskemålen hos den användaren har registrerats av språkigenkänningssystemet WHATIS och en resulterande ”handlingsplan” har beräknats av SPACE-systemet, så börjar DIRECT att verbalisera motsvarande anvisningar och riktningar, och därigenom vägleder användaren till önskade målpunkter.

Talking Map innehåller röstöverförd kartinformation. Verbala frågor från användaren omvandlas till databas-sökningar. Resultatet av sökningarna genererar i sin tur verbala svar till användaren. Språkgenereringen är dynamisk och anpassningsbar efter användaren, d v s färdanvisningar genereras i enlighet med användarens belägenhet. Detta kräver ett urval av lämpliga hållpunkter, beroende på vilken dialog som registrerats tidigare, samt på användarens kunskapsnivå. Det resulterande budskapet uttrycks genom ”konventionell” text-till-tal- programvara, men med en funktion som uttrycker en mer utpräglad språkmelodi för att uttalet ska låta mer naturligt.

Databasen innehåller geografisk information, men kan även innehålla bokningssystem för t ex hotell samt busstidtabeller. Kommunikationen mellan den mobila enheten och en server, om en sådan används för den information som lagras i databas, sker via trådlöst LAN eller GSM. Det förra har kort räckvidd men stor bandbredd (informationsutbyteskapacitet), medan den senare har större räckvidd men mindre bandbredd. Ett system för differentiell GPS kan

användas för positionering. Den bärbara datorn är en Xybernaut mobile assistand med P266 processor och 4 Gbytes hårddisk. Systemet bärs som ett bälte och den visuella informationen presenteras på en pekskärm av LCD-typ som kan sättas på armen. Då en del av mjukvaran kräver Windows NT, medan annan enbart kan fungera med Linux så behövs en andra dator (IBM Laptop) i en ryggsäck. I kommande prototyp är dock all mjukvara samlad i en enhet.¹

2.2 Noppa - Finland

Noppa-projektet avslutades i december 2004. Syftet med projektet var att skapa en ledsagare, som skulle leda en gående synskadad mellan målpunkter i den fysiska miljön genom GPS- och GSM-positionering. Ett viktigt syfte med Projektet var att genom prototypen testa olika metoder för att ta emot och presentera realtidsinformation för kollektivtrafik. System testades för tåg, buss och flyg och prototyper för de olika modulerna (informationsserver, talgränssnitt och handdator), togs fram och utprovades. Huvudsyftet med försöket var att visa att ett ledsagningsystem för synskadade är möjligt att bygga upp utan dyra infrastrukturinvesteringar. Detta ansågs man ha lyckats med, även om prototypen var lite för dyr för marknaden. Vidare utveckling krävs för att sänka kostnaden för de som behöver utrustningen.

En upptäckt som man gjorde var att kollektivtrafikinformationen med fördel hämtades till den bärbara ledsagaren från Internet, via XML-gränssnitt. Detta möjliggör snabb uppdatering av tidtabeller, samt inte minst snabb leverans av realtids- och störningsinformation direkt till användaren.

En utvärdering av reseplanerare gav vid handen att dessa ofta var anpassade efter principer för vägnavigering med bil. För att öka tillgängligheten och tydligheten för synskadade, vilka räknas som fotgängare, måste dock kartmaterialets precision förbättras till en avvikelse på högst två meter. Detta möjliggör ledsagning via gångbanor, trafikljus och övergångsställen. Detta beräknades dock vara så pass dyrt att det endast kan komma i fråga i städernas centrala delar, där det dock borde vara möjligt att inkludera mer småskaliga kartor i ledsagaren, t ex inomhuskartor.

Olika realtidsupplägg utvärderades också. Den bästa tillgängligheten och pålitligheten hade system som både hade tillgång till exakta positionsangivelser för fordonen och ankomsttider i realtid för dessa. Tidsförskjutningar vid överföringen var ett hinder för att ledsaga den synskadade ända fram till fordonsdörren. Detta påverkar dock inte i lika hög grad möjligheten att varsla användaren om att en buss är på ingående, eller att avstigningshallplatsen närmar sig. Samma format på realtidsupplägget tycktes vara tillämpligt på både bussar, tåg och spårvagnar.²

2.3 Drishti - USA

Ett demonstrationsprojekt har genomförts som visade både styrkor och svagheter med prototypen. Systemet förser användaren med efterfrågade riktningangivelser och röst kommunikationen med datorn visade sig vara förvånansvärt enkel trots dess begränsade vokabulär. Utformningen av användarkommandon och systemsvar krävde dock en hel del

¹ <http://w5.cs.uni-sb.de/~krueger/ie/ie050203.pdf>,
www.eml.villa-bosch.de/english/research/deepmap/deepmap.html

² www.vtt.fi/tuo/53/projektit/noppa/noppaeng.htm (Virtanen och Koskinen, 2004)

övning. Begränsningarna med detta system består i att det inte kan användas utanför Florida universitetsområde.³

2.4 Trekker/Maestro – USA

Navigarören som utvecklades av VisuAide (numera HumanWare) har nu integrerats med en handdator (PDA), vilket innebär att användargränssnittet gjorts tydligare och att utrustningen nu är mindre skrymmande. Digitala kartor till systemet måste köpas från företaget och laddas ner för varje nytt område. Fördelen med systemet är att det är lätt (väger 600g) och enkelt att använda, med taktila kommandon på en knappsats. Anvisningarna till användaren ges genom röstsyntes. Systemet är tänkt som ett komplement till den vita käppen och ledarhunden.⁴

2.5 Tormes - Europa

TORMES är en person-navigator för synskadade och blinda som utvecklades av ESA (European Space Agency) i samarbete med det spanska förbundet för synskadade ONCE. Ledsagaren består av en dator som ger verbala riktninganvisningar baserade på GPS-positionering. Ledsagaren är även utrustad med en Braille-knappsats med blindskrift. Denna ledsagare har relativt god (2 meter) precision i sin positionering. Systemet använder sig av EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service), som utnyttjar geostationära satelliter för att korrigera GPS/GPRS-signalerna. För att ytterligare precisera positioneringen i stadsmiljön används positionsdata som skickas över Internet via GSM-uppkoppling (SISNeT, Signal In Space through Internet). Själva utrustningen, som är handhållet och utvecklas och marknadsförs av det spanska företaget GMV Sistemas, väger mindre än 1 kg. Systemet möjliggör förutom positionering verbal riktninganvisning och reseplanering samt beskrivningar av omgivningen. Det identifierar även fasta hinder såsom stolpar.⁵

2.6 Lol@ - Österrike

FTW, som är ett forskningscenter inom telekommunikation i Wien, har tagit fram en prototyp för en ledsagare som vägleder turister genom en stadsdel i Wien. Det startades 2000 och avslutades 2002. Prototypen består av en mobil enhet, stor som en handdator, med pekskärm. Positioneringen sker genom en kombination av GPS och cellularteknik. Precisionen i positioneringen är, enligt den senaste uppdateringen på hemsidan, fortfarande låg.⁶

2.7 P-tour - Japan

P-Tour är ett personligt navigationssystem för turism. Systemet lägger upp en plan med ett tidsschema och en vägbeskrivning för besök av olika platser som valts ut av besökaren. Som ett tillägg till den kartbaserade navigeringen ger P-Tour tidsbestämd guidning enligt besökarens önskemål och modifierar automatiskt schemat när det uppstår situationer då schemat inte kan följas. P-Tour kan navigera besökaren genom t.ex. PDA eller mobiltelefon, med GPS. En sökmotor har utvecklats för ruttplanering för att erhålla en semi-optimal lösning för att snabbt kunna använda teknik som genetic algorithms (GA). Sökmotorn har utvecklats som ett Java Servlet och kan användas av PC och bärbar utrustning genom http protokoll. De försök som gjorts visar att sökmotorn för ruttplanering klarar av att ta fram en resplan på ca 5

³ <http://www.wayfinding.net/iibnodd.htm>. <http://www.harris.cise.ufl.edu/projects/drishti.htm>

⁴ http://www.visuaide.com/news_trekker_maestro_en.html

⁵ <http://www.esrcs.org/eurotimes/April2003/handheld.asp>, Blind Pedestrian Navigator: Operating Features, Performance and EGNOS/SISNeT Benefits

⁶ (<http://lola.ftw.at/homepage>)

sekunder när 30 alternativa destinationer är specificerade och i vissa fall även uppdatera en resplan på mindre än 1 sekund.

P-Tour innehåller en klient modul som drivs av en bärbar datalösning med GPS och trådlös kommunikation och en server modul som drivs av en PC kopplad till Internet. PCn har en databas som inkluderar kart data och olika destinationer som man får tillgång till genom server modulen. För att planera en rutt förser användaren input för ruten via en mobiltelefon och skickar det till servern genom http.⁷

2.8 Försök med navigationssystem för fotgängare i Nagoya - Japan

Försök har gjorts med tre olika system:

- *System som använder Internet (web-GIS, Route search engine, Pedestrian network data)* Internet används för att hitta vägar utan hinder för personer med funktionshinder. Information om tillgängligheten vid olika inrättningar vid den önskade destinationen kan även tillhandahållas.
Resultat: Informationen från systemet stämde inte med de faktiska förhållandena.
- *RFID-etiketter – ledstråk (RFID, Ground magnetic sensors, Pedestrian network data)* Ledstråk försedda med RFID-etiketter används för att vägleda synskadade och PDA används för guidning, varningar och information om den befintliga omgivningen.
Resultat: Precisionen på information inom vissa områden var inte tillräcklig och i vissa fall stämde inte den information som gavs med de faktiska förhållandena. Möjligheten för olika grupper att dela samma information måste förbättras.
- *GPS Mobile Phone System (GPS mobile phones, GPS positioning complementary technology, Route search engine, Pedestrian network data)* GPS-mobiltelefoner används för att ge guidning till hinderfria vägar. GPS-telefonerna använde en kommersiell service som redan fanns i bruk för att ge guidning till den kortaste vägen till målet.
Resultat: Instruktionerna som systemet ger behöver anpassas till synskadade personer.

Resultaten från försöken pekar på vikten av att se över och uppdatera formen på de data som finns för gående. De data som finns är hämtade från data över gångvägar, inrättningar, hinderfria områden m.m. kombinerad till en enda datamängd. Dessa områden behöver separeras för att underlätta underhåll och uppföljning. Man kommer även att fortsätta studera villkoren för privata företag att använda data över gångvägar för att skapa informationstjänster och titta på hur man skulle kunna dela på kostnaden mellan offentliga och privata sektorn avseende systemet.⁸

2.9 Positioneringsteknik för navigering av gångtrafikanter – Japan

DGPS identifierar felaktigheter i GPS koordinaterna och skickar den felaktiga informationen till de bärbara stationerna för att förbättra precisionen på GPS koordinaterna. Eftersom DGPS måste få signaler från minst fyra GPS satelliter är DGPS svårt att använda i miljöer med höga byggnader, underjorden, inomhus eller överbyggda platser. Pseudolite är ett pseudo-satellit system som installeras på marken och är designad för att sända samma mikrovågor som GPS satelliter. Detta möjliggör en tydligare position mellan eller bland höga byggnader, underjord

⁷ Atsushi Maruyama, Naoki Shibata, Yoshihiro Murata, Keiichi Yasumoto, Minoru Ito

⁸ Masayoshi SAKAGAWA, Akihiro TAKEUCHI, Ichiro NISHIO, Taiichi INOUE

och inomhus och på andra ställen där det är svårt att ta emot mikrovågor från GPS satelliter. Ett försök genomfördes nära en vägg till en hög byggnad där det var svårt att ta emot GPS signaler. Signaler från Pseudolite systemet på marken i kombination med GPS satelliter kunde däremot ge en exakt position. Vid de försök som genomförts med Pseudolites var felmarginalen +- 10-20 cm på den horisontella axeln och 20 cm vertikalt. Teoretiskt är det möjligt att med hjälp av pseudolites erhålla en position i vilken miljö som helst. Det är dock svårt att praktiskt installera pseudolites inomhus och i miljöer underjord där det förekommer fler störningar. Antalet pseudolites som behöver installeras utmed gångvägar varierar från plats till plats, beroende av antalet GPS-satellitssignaler som kan mottas och hur omgivningen ser ut.

Det finns ett behov av att finna metoder för att bestämma vilka platser som självständigt täcks av DGPS och vilka platser som behöver kompletterande täckning av Pseudolites. Det finns även ett behov av att studera Pseudolite signaler för att förbättra kunskapen om dem.

Trådlös LAN liknar Pseudolite systemet, eftersom detta system kan ange exakt position med hjälp av signaler som sänds från en basstation. Det utförda försöket genomfördes på 2.45 GHz, en frekvens som är vanlig vid användning av trådlös LAN. Den låga kostnaden för Bluetooth sändare kan ge en avsevärd kostnadsbesparing.

Vid försök gjorda med trådlös LAN identifierades förbättringsåtgärder med anledning av att direkta mikrovågor och reflekterande mikrovågor stör varandra, orsakar lokala svagheter i elektromagnetiska fältet, vilket försvårar mottagningen av signaler. Mikrovågor från andra relästationer stör även varandra vilket resulterar i att de svagare signalerna inte kan tas emot.⁹

2.10 InformationTAG - Sverige

Förstudien är främst en kartläggning av vilka informationsbehov som föreligger hos synskadade och läshandikappade i den fysiska miljön, samt vilka IT-hjälpmiddel som kan utnyttjas för att tillgodose dessa. Det som kan vara mest intressant för Framsyn är genomgången av dataöverföring genom trådlös telefoni, Blåtand. Med hjälp av denna överföringsteknik, som fungerar även förbi mellanliggande hinder, kan data överföras på upp till tio meters avstånd. Exempel på användningsområden är trådlös förbindelse mellan mobiltelefon och dator, eller mellan dator och trådlöst nätverk.¹⁰

2.11 IT-stöd för funktionshindrade - Sverige

Målsättningen med detta projekt var att skapa en kunskapsplattform för hur informationssystem kan öka tillgängligheten i stadsmiljö för personer med olika funktionshinder. Studien har utrett vilka behov personer med olika funktionshinder (bl a synskada) har avseende information om tillgänglighet i gatumiljön i en storstad. En genomgång har även gjorts av vilken information som finns i Stockholms stads olika datakällor samt tittat på förutsättningarna för ett ändamålsenligt informationssystem för tillgänglighet. Resultaten från behovsstudien jämfördes med de från inventeringen, vilket resulterade i en prioritering av de datakällor som bör utgöra grunden vid utvecklandet av ett system för tillgänglighetsinformation.

⁹ Yuji Ikeda och Nozomu Mori

¹⁰ *Trådlös teknologi för navigering Projekt InformationTAG, förstudie Tillgänglighetsprojektet, Stockholm stad, 2005*

Den datakälla som ansågs mest betydelsefull var ”tillgänglighetswebben”, tillgänglighetsprojektet på Gatu- och Fastighetskontoret i Stockholm, med information om objekt, såsom övergångsställen, trappor, sittplatser, hinder, busshållplatser samt korsningspunkter med cykelväg. Noggrannheten i databasen är fem meter. Den andra mest viktiga databasen var Galant, en geografisk databas hos GFK där alla gator samt cykelvägar, refuger och andra objekt i gaturummet finns med. Gång- och cykelvägar finns med i den mån de sammanfaller med en väglänk. Den tredje viktigaste databasen var Entré Stockholm, en guide till tillgängligheten till olika lokaler där allmänheten har tillträde. Den sista datakällan i prioriteringslistan var markupplåtarsystemet (MUS), där alla ansökningar om markanvändning som strider mot gällande detaljplaner finns med. Det kan vara olika typer av verksamheter, såsom försäljning, kiosker och uteserveringar, men även reklamskyltar, olika typer av evenemang, byggfuttar, telefonkiosker eller containrar. Upplåtelseerna är koordinatsatta med en adress. Ett problem är dock att alla tillfälliga upplåtelse inte finns med, liksom att alla inte söker tillstånd.¹¹

2.12 Går jag säkert här? - Sverige

Projektet omfattade framtagandet av relevant information för hur bil-, gång- och cykelvägnät (GC-nät) ska beskrivas för skolvägsplanering. Samtidigt togs information fram för hur GC-vägnätet ska beskrivas för att vara anpassat för personer som är synskadade eller rullstolsbundna. Utgångspunkt för modellen var nationella vägdatabasen (NVDB). Modellen för NVDB utökades till att omfatta även GC-vägnätet. Utifrån NVDB togs ytterligare data fram, data som krävs för att informationsförsörjningen ska vara relevant för skolvägsplanering och som stödjer reseplanerings- och navigeringstjänster för framför allt personer med funktionsnedsättningar. Den framtagna modellens syfte var att beskriva parametrar som är avgörande vid förflyttning i tätort för personer som är synskadade eller rullstolsburna, t ex nivåskillnader och hinder längs gångbanor. Det konkreta målet med projektet var att ta fram en multimodal reseplanerare som verkligen beskriver hela resan för funktionshindrade, från dörr till dörr. Detta genom att även ta med tillgänglighetsaspekter på gångvägarna till och från hållplatser.¹²

2.13 Projekt med RFID-teknik

Det pågår en viss utveckling av lösningar med RFID som är avsedda för personer med funktionshinder. Med start 2006 kommer man i Japan att börja bygga ny informationsteknisk infrastruktur. Vid *University of Florida* pågår ett forskningsprojekt kring databärare med positions- och omgivningsinformation som placeras i gångvägar och golv. Försöken genomförs med hjälp av synskadade personer som får läsapparater integrerade i sina skor eller i sina vita kappar. Läsapparaterna sänder trådlös information till en handdator som via talsyntes vidarebefordrar informationen till användarna. *Utah State University* har utvecklat och testat RFID-baserade ”ledarrobotar” för inomhusnavigering. Målsättningen är att ta fram shoppingvagnar som kan leda personer med synnedsättning till olika platser i en affär.¹³

När man använder RFID-etiketter måste personen följa ledstråken och passera över RFID-etikettsystemet. Detta medförde följande problem för synskadade personer:

- När användaren kommer utanför ledstråket kan inte positionen bestämmas och informationen når inte fram.

¹¹ Rapport för Vägverket, Arvid Gentle, Sweco Position, 2003

¹² *Anpassning av NVDB för GC-vägar bl a med syfte att utnyttja detta för en navigator för synskadade, rapport för Vägverket, Andreas Jonsson, Sweco Position, 2004*

¹³ Johan Borg, Propempe 2005

- Den vita käppens rörelse påverkar igenkänningen av etiketterna. Information kan inte tas emot då den vita käppen svängs för vitt, med för stora svängar. Den vita käppen måste passera över etiketten för att information skall meddelas.
- När informationen från alla etiketter mottagits uppstår lätt en viss förvirring då etiketterna sitter nära varandra och olika information kommer snabbt och blir svår att uppfatta.¹⁴

2.14 Tolken i fickan - Sverige

PTS (Post & Telestyrelsen) har tillsammans med Tolkcentralen i Örebro läns landsting drivit ett utvecklingsprojekt med en tolkcentral som erbjuder teckenspråkstolkning på distans via 3G-telefoner. Projektet pågick fram till februari 2006.

Distanstolkning och samtalsförmedling med hjälp av 3G-telefoner ger döva större frihet att kommunicera med hörande och minskar beroendet av fysisk tillgång till teckenspråkstolk. PTS har upphandlat en provisorisk förmedlingstjänst för bildtelefoni som drivs av Tolkcentralen i Örebro. Målet med ”Tolken i fickan” är att utveckla teknik och metodik för att ta emot och hantera 3G-samtal i den befintliga förmedlingstjänstens miljö. Cirka 100 användare är delaktiga. Projektet är en vidareutveckling av försöket ”Mobil videokommunikation för döva” där 3G-teknikens möjligheter för döva utvärderades.

Från projektet har följande slutsatser dragits: döva har stor nytta av mobil videokommunikation, projektet fyller en viktig funktion och att mobila videomeddelanden fungerar men är kostsamma. Det konstaterades dock att det fortfarande finns brister med den nya tekniken.¹⁵

¹⁴ Positioneringsteknik för navigering av gångtrafikanter – Utveckling av ITS för fotgängare, Yuji Ikeda och Nozumo Mori

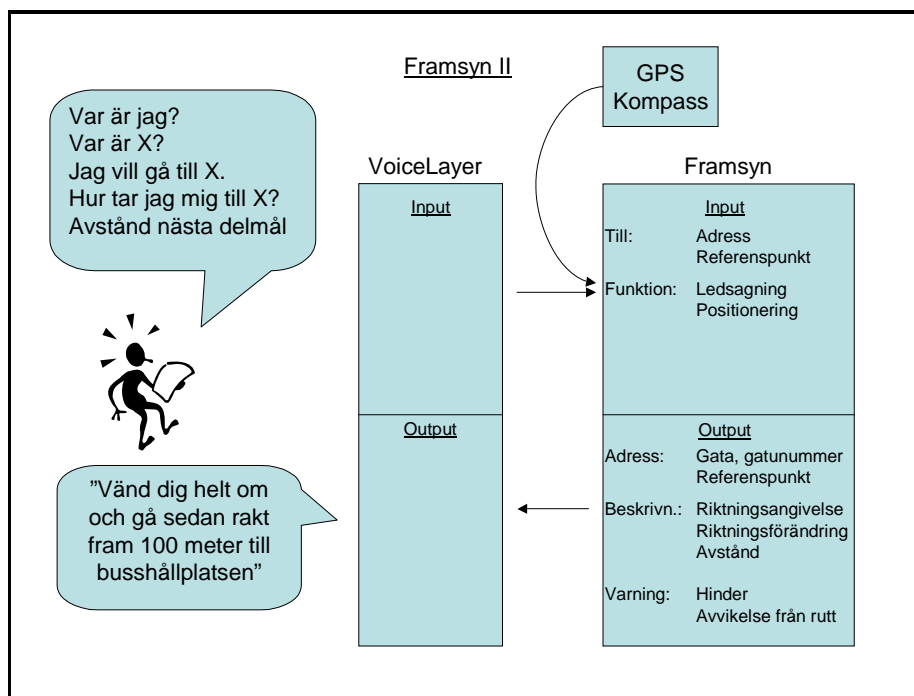
¹⁵ <http://www.pts.se/Nyheter/prinpressmedelande>

3 Framsyn 2

Utgångspunkter för FRAMSYN 3 är den utvärdering som gjorts av ledsagningsystemet Navigator. Vi har därför valt att presentera Navigators systembeskrivning och utrustning. Den som är intresserad av att läsa mer om utvärderingsförsöken hänvisas till TFK-rapport 2004:2 Framsyn II.

3.1 Navigator – systembeskrivning

Navigatorn består av en bärbar dator med tillhörande positioneringsutrustning, GPS, med korrektionsmottagare och elektronisk kompass. För kommunikationen med Navigatorn används ett headset med mikrofon och en hörlur, som är anpassad för att inte skärma av omgivningsljud. Programvaran består av en modul för rutthantering (Framsyn) och en modul för hantering av det talande gränssnittet (VoiceLayer).



Figur 1 Schematisk bild över funktionaliteten

Programmet Framsyn består av en kartmotor som hanterar kartdata, rutter och positionsdata. Framsyn är en specialanpassad GIS-applikation och bygger på programmet Locator som utvecklats av företaget Cartesia. Framsyn skickar uppdateringar till VoiceLayer med användarens position på den valda ruten och de eventuella faror och hinder som finns efter ruten. VoiceLayer tar emot uppdateringarna och skapar dialoger för styrning och ledsagning. Output processas av talsyntesen (TTS) och Navigatorn får input via taligenkänningen (ASR). Det finns även funktionalitet för loggning av positions- och TTS/ASR data. All hantering av realtidsinformationen sker i VoiceLayer.

Hårdvaran består till stora delar av standardkomponenter. Prototypen har tagits fram utan att lägga stora utvecklingskostnader på hårdvaruutveckling. GPS-mottagare av industriell typ har använts för positioneringen och för att få en noggrannhet på $\pm 0,5$ meter har en korrektionsmottagare, differential-GPS (DGPS), som tar emot signaler från den lokala FM-sändaren, använts. Kompassen ger en god precision i riktningangivelsen och uppdateringen

av riktningen är snabb och sker oberoende av GPS-signalen. För att användaren ska kunna få en uppdaterad riktningssangivelse även när personer står stilla har en elektronisk kompass integrerats i systemet. Hårdvaran och positioneringsutrustningen har placerats i en liten bekväm ryggsäck som är lätt att bära och med fästordning för utrustningen. Prototypen använder en så kallad aktiv antenn för GPS-mottagaren som förbättrar signalmottagningen.

4 Positioneringssystem

Prototypen Navigatören från försöken i FRAMSYN 2 uppnådde en noggrannhet på +/- 0,5 meter med hjälp av en korrektionsmottagare, differential-GPS, som användes för att oberoende av GPS-signalerna få en god precision i riktningangivelsen och en snabb uppdatering av riktningen. Eftersom det finns kommersiella intressen att vidare utveckla positioneringssystemen finns det ingen anledning att idag söka lösningar på de problem som finns med nuvarande GPS-teknik. Slutsatser som dragits från tidigare projekt är att trots de brister som finns med positioneringen är förhoppningarna goda om att de kommer att lösas i och med att det europeiska satellitnavigeringssystemet Galileo tas i bruk.

Det är dock intressant att beskriva GPS-systemet och Galileo-projektet för att förstå dess funktioner och utvecklingsmöjligheter. Vi har även valt att beskriva annan positioneringsteknik som har motsvarande möjligheter som GPS-systemet, d.v.s. Cellularteknik; positionering med UMTS (Universal Mobile Telecommunications System).

4.1 GPS-system

GPS-systemet ägs och drivs av det amerikanska försvaret. Systemet kallas egentligen NAVSTAR – Navigation Satellite Timing and Ranging och är fritt för alla att använda. Det tillhandahåller positionering dygnet runt i tre dimensioner och garanterar en noggrannhet på cirka 10 meter eller bättre, 95 procent av tiden. Navstar-systemet består av tre segment: rymdsegmentet – satelliterna, kontrollsegmentet – amerikanska försvaret och användarsegmentet – användarna.

Rymdsegmentet består av 24 satelliter som har sin omlopps bana på cirka 20 000 kilometers höjd och en omloppstid på ungefär tolv timmar. För att systemet skall kunna tillhandahålla en så exakt position som möjligt har varje satellit fyra atomdrivna ur. Medellivslängden för en satellit är cirka 10 år beroende av atomurens livslängd samt hur mycket raketmotorerna måste användas för att korrigera omloppsbanan.

Kontrollsegmentet – Det tar cirka sex hundradels sekunder för radiosignalerna att nå GPS-mottagaren från satelliterna. Signalhastigheten är dels beroende av satelliternas exakta position och de aktiviteter som pågår i atmosfärens olika skikt. Det finns fem övervakningsstationer utplacerade över hela planeten som skickar korrektionsuppgifter till satelliterna som sedan vidarebefordras till GPS-mottagaren. Dessa uppgifter tas med i beräkningarna då positionen ska fastställas. Faktorer som påverkar signalerna är jonosfärens egenskaper, radiovågar som studsar mot geografiska hinder som berg eller hus, samt radiobrus. Ju färre hinder som signalerna möter på vägen, desto bättre blir positionen.

Användarsegmentet – I Europa har man insett bräckligheten med att nyttja ett amerikanskt system och har därför börjat utveckla den europeiska versionen av Navstar – Galileo (se nedan 5.1.2 Galileo-projektet).

Precisionen för en standardmottagare är idag 15 meter och det duger till det mesta inom vardaglig civil användning. DGPS, differential GPS, kan användas för att få en bättre precision. Systemet använder sig av extra markbaserade sändare, och tillsammans med extra radiomottagare som kopplas till GPS-enheten ökar precisionen ner till millimetersnivå.

Felkällor inom GPS-navigering

Felkälla	Potentiellt fel	Typiskt fel
Jonosfären	5,0 meter	0,4 meter
Troposfären	0,5 meter	0,2 meter
Feldata satellitens exakta position	2,5 meter	0 meter
Felkalibrering av satellitens klocka	1,5 meter	0 meter
Studsande radiovågor	0,6 meter	0,6 meter
Radiobrus	0,3 meter	0,3 meter
Totalt med övriga		
Felkällor	Ca 15 meter	Ca 10 meter ¹⁶

4.2 Galileo-projektet

Galileo är ett civilt samarbetsprojekt mellan Europeiska Unionen och Europeiska Rymdstyrelsen (ESA) som har hållit på att ta fram en europeisk motsvarighet till GPS sedan början på 2000-talet. Detta satellitpositioneringssystem kommer, när det sjösätts 2008, att ha större driftsäkerhet, och högre precision på högre breddgrader, än vad GPS ensamt har, bl a beroende på att den utsända signalen blir starkare samt att antalet satelliter, kombinerat med GPS-satelliterna, blir större. Dessutom ska tidsförskjutningen bli mindre än med enbart GPS. Genom att kombinera GPS och Galileo ska täckningen förbättras särskilt i tätbebyggt område, från dagens 55 procent, till 95 procent av markytan. Upplösningen blir på meternivå och sammanlagt ska Galileo bestå av 30 satelliter runt jorden, till dessa knyts ett nätverk av markstationer. Under 2005 genomfördes utvecklings- och valideringsfasen.

Valideringen innebär att prototypsatelliter kommer att börja skickas upp i omloppsbana i år, och att en minimal markbunden infrastruktur tillskapas. Valideringen möjliggör dessutom nödvändiga justeringar av markutrustningen, och tar reda på vilka globala användningsområden som kan bli aktuella för systemet. Dessutom kommer den att ta reda på hur lanseringen ska gå till. Under denna fas kommer det också vara möjligt att utveckla mottagare och annan lokal utrustning, och att verifiera vilka villkor som finns uppställda av Internationella TelekomUnionen för de frekvenser som kan användas för systemet. Utvecklingsfasen leds av GALILEO Joint Undertaking.

Nästa fas blir själva driftsättningen av systemet, vilken består i att gradvis sätta alla operationella satelliter i omloppsbana med början 2006. Dessutom består den i att försäkra sig om att den markbundna infrastrukturen kommer att fungera från 2008. En privat koncessionsinnehavare har anlitats för driftsättningen och den kommersiella driften av Galileo. Galileo kommer att kunna användas helt gratis precis som Navstar-systemet. Det kommer dessutom att finnas möjligheter att betala för att få en bättre precision och andra tjänster.¹⁷

4.3 Cellularteknik; positionering med UMTS

Genom införandet av 3G, eller UMTS som det också benämns, ökar möjligheterna till positionering med hög upplösning jämfört med GSM-systemet. Detta då fler parametrar, bl a tid, finns med i den information som kan överföras genom UMTS-protokollen. Det vanliga,

¹⁶ GPS-system Tidningen Mobil

¹⁷ Ref: europa.eu.int/comm/dgs/energy_transport/galileo/index_en.htm

när det gäller cellulär navigering, är annars en form av triangulering mellan sändare (antennor). Det är bland annat genom att mäta tidsdifferensen, mellan de tider som signalerna från tre olika antenner tar på sig att färdas till mottagaren, som denna lokaliseras.¹⁸ Dessutom kan signalstyrkan utnyttjas för att härleda positionen.

En fördel med att använda sig av positionering genom UMTS-nätverk, gentemot ren GPS-positionering, är att möjligheterna till hög precision och pålitlighet är större i urbana områden, där GPS-signalen ofta störs av höga byggnader, medan de mobila nätverken är väl utbyggda. Dock ger även 3G-systemen idag en precision som inte understiger 10 meter¹⁹, där man håller på att ta fram en navigator för mobila miljöinformationssystem). För att få en högre positioneringsnoggrannhet (ned till centimeternivå) krävs idag hybrida system, där GPS och UMTS-nätverk kombineras.

4.4 Sammanfattning

När det gäller positioneringsproblem finns det egentligen inte mycket annat att göra än invänta den tekniska utvecklingen. Däremot går det att förbättra metodiken för felhantering där man exempelvis simulerar användarens position utifrån dennes hastighet, riktning etc. Generellt kan dock sägas att den detaljnivå i positionering som erhållits inom ramen för projektet Framsyn varit mycket bra och blir positioneringen bara mer säker i stadsmiljö är den fullt tillräcklig för ett ledsagningsystem av denna typ.

Projektet har samtidigt dragit den slutsatsen att ett ledsagningsystem inte kommer att vara något annat än ett komplement för synskadade personer och att man aldrig helt kommer att förlita sig på ett sådant system. Att vara synskadad handlar mycket om att på ett annat sätt än med hjälp av synens ta sig fram i samhället och den förmågan är högt utvecklad hos synskadade personer, vilket gör att man alltid i första hand kommer att lita på sin instinkt och intränade förmåga att navigera i omgivningen. Ett ledsagningsystem kan dock vara ett hjälpmedel som underlättar och möjliggör för synskadade att få en ökat tillgänglighet till samhället och att man på ett mer avslappnat och mindre ansträngande sätt kan klara vardagen. Samtidigt innebär detta att det förmodligen inte är ett system med en noggrannhet ner på centimeter nivå som efterfrågas, utan ett system som är stabilt och pålitligt. Detta leder även till slutsatsen att det förmodligen är ett stödsystem för den synskadade som ska utvecklas.

¹⁸ <http://www.control.isy.liu.se/~fredrik/isis/positioning.html>,

¹⁹ Keronen et al, 2004 . Se även MINNE- projektet vid Uleåborgs universitet (<http://www.minne.oulu.fi/>)

5 Talteknologi

Det finns ett antal företag som arbetar med utveckling av talteknologi. Projektet har tittat på några lösningar som finns framtagna. Eftersom talet är människans mest naturliga sätt att kommunicera känns talteknologi som ett intressant verktyg att undersöka vidare i syfte att öka användarvänlighet och användbarhet för ett ledsagningsystem. Den förenklade hanteringen som sker via rätt utformat talgränssnitt kan även skapa bättre förutsättningar för individens ökade självständighet genom att användaren på ett enkelt och naturligt sätt själv kan utföra flertalet moment.

Taligenkänning innebär att tolka mänskligt tal med hjälp av datorer. Genom att analysera ljudets egenskaper och med statistiska metoder jämföra med lagrad information om hur olika språkljud är uppbyggda kan motsvarande text fås fram. Den tolkade informationen kan sedan användas för att styra dialogen med användaren, göra sökningar i eller lämna information till databaser, styra telefonitjänster mm.²⁰

Talsyntes, eller text-till-tal, används som ett flexiblere alternativ till inspelade röster. Den mänskliga rösten simuleras med matematiska modeller eller genom att klippa ihop delar av språkljud (fonem) till kompletta ord och meningar. I applikationer där mycket stora mängder ljudfiler måste läsas in erbjuder talsyntes ett kostnadseffektivt alternativ som också eliminerar risken med beroendet av att ständigt ha tillgång till en specifik röst.²¹

Talarverifiering är teknik som bygger på den mänskliga röstens unika, personliga egenskaper. På samma sätt som fingeravtryck kan rösten användas för att bekräfta en persons identitet. En användare som identifierat sig genom att säga sitt personnummer, kontonummer, namn eller något annat behöver då inte ange PIN-kod, om rösten är tillräckligt lik den lagrade modellen av användarens röst. Alternativt används talarverifiering i kombination med PIN eller lösenord för att höja säkerhetsnivån.²²

5.1 Företag - talteknologi

SpeechCom Systemutveckling AB är ett företag som fokuserar på att utveckla användarvänliga system med den senaste tekniken inom talteknologi. Talteknologi är en teknik som har funnits på marknaden i flera år, men det är först på senare tid som produkterna har blivit tillräckligt bra för att vara användbara och tillförlitliga. Ett röststyrt fråga-svar-system där användaren kan instruera systemet med naturliga meningar istället för att enbart använda enstaka ord.²³

Voxi – Icepeak (applikationsleverantörer)

Icepeak är ett svenskt bolag som grundades 2000 och som har specialiserat sig på applikationer för talförståelse och datorstödd telefoni. Icepeak har bl a utvecklat applikationer för att effektivisera telefonister, säljare och supportpersonal.

²⁰ <http://www.icepeak.se>

²¹ Ibid

²² Ibid

²³ www.speechcom.se

Phoneticom AB är ett utvecklingsbolag som skapar koncept som bygger på att kommunikationen mellan människa och Internet helt eller delvis sker med ljudmedier. Företaget arbetar med serverbaserade talsynteslösningar för ökad tillgänglighet. Phoneticom har utvecklat ett tiotal olika lösningar.

5.2 Dialogdesign

Ur samarbetet med försöksgruppen framkom idéer och synpunkter om vad man bör tänka på när man utvecklar/designar ett talbaserat gränssnitt i GIS-applikationer.

Riktning

Det finns flera olika sätt att beskriva en riktning. För synskadade är det dessutom viktigt att angivelsen ges i förhållande till personens egen riktning. Klockslag, väderstreck och höger-vänster är några av de alternativ som används. Enligt användargruppen bör höger och vänster med tillägget svagt och skarpt användas. Kortare avstånd vid förflyttningar till fots bör konsekvent beskrivas med avståndsangivelsen meter eftersom de hinder och vägbeskrivningar som anges ofta finns i användarens miljö.

Referenspunkter

En del av orienteringsfasen består av hur man orienterar sig gentemot olika referenspunkter. En person på vandring läser av olika kännetecken i omgivningen som ger information om var han eller hon befinner sig. De här kännetecknen kan bestå av t.ex. byggnader, silhuetter av byggnader, gator, korsningar eller egenskaper i vägen. En viktig detalj för att ett kännetecken skall utgöra en referenspunkt är att det alltid finns kvar på samma ställe. En seende person och en synskadad person använder olika sinnen och metoder för att lokalisera referenspunkter. Synskadade personer använder till stor del hörselsinnet men även känselsinnet för att identifiera och memorera referenspunkter, t.ex. ett gupp i vägen kan fungera som en referenspunkt. De använder inte bara perceptuell information utan även kognitiv information, det vill säga memorerad information från tidigare erfarenheter. I ett navigeringssystem kan referenspunkter identifieras som hjälper de synskadade att orientera sig i okända eller delvis okända miljöer. Därför har de referenspunkter som finns i och omkring de rutter som används i försöken identifierats och registrerats. Det gäller i första hand gator, namn på gångstråk samt byggnader och ingångar till byggnader.

Vägens egenskaper

När det gäller vägens egenskaper finns det mycket information som kan vara av värde för en synskadad person. För fotgängare är det viktigt att kunna förutse vilken typ av mötande trafik som kan förväntas och då gäller det att veta vilket typ av väg det är, d.v.s. trottoar, landsväg eller gång och cykelbana. Synskadade fotgängare använder ofta ledstråk vid orientering och förflyttning. Dessa ledstråk kan bestå av väg- eller trottoarkanter, stödmurar och andra fasta installationer i eller vid vägen. I vissa fall kan det även vara av värde att veta vilken vägbeläggning som används för att hitta ledstråk som hjälp vid orientering och förflyttning. I intervjuer med användare har det framkommit ett flertal situationer där information om vägens egenskaper skulle öka säkerheten vid förflyttning i okända områden. Det gäller situationer där användaren närmar sig gångpassager, gångbroar, trappor (riktning, antal trappsteg och eventuella avsatser) och gångtunnlar. Vissa fasta installationer i vägen kan upplevas som hinder och måste därför markeras så att gående kan passera hindret utan att utsättas för fara. I framtiden bör det dessutom finnas möjlighet att kunna registrera hinder av temporär karaktär, t.ex. gatuarbeten och byggnationer i NVDB/LVDB exempelvis.

Mönster och regler i trafikmiljön

I stökiga trafikmiljöer med många olika typer av trafikanter finns det för det mesta regler som styr samspelet. I de flesta situationer använder seende personer synförmågan för att avgöra vilka officiella regler som gäller på den platsen genom att t.ex. läsa trafikskyltar. En seende person har även möjlighet att snabbt avgöra ifall övriga trafikanter följer reglerna eller om inofficiella regler bestämmer ordningen i den aktuella situationen, t.ex. gångande går på vänster sida trots att det är gemensam gång och cykelväg.

En blind eller synskadad person utan lokalkännedom kan endast förlita sig på tidigare kunskaper om generella regler. De här reglerna testar personen i den specifika situationen, det vill säga personen vet inte vilka officiella regler som gäller på den här platsen och har dessutom inte möjlighet att anpassa sig till de inofficiella reglerna i den specifika situationen. Som tidigare nämnts är viktigt för synskadade att få veta vilken typ av medtrafikant som kan tänkas mötas samt hur man befinner sig i relation till den övriga trafiken. I situationer där gångbanan övergår i vägbana utan att det finns en markerad kant så måste systemet varna när användaren befinner sig i vägbanan.

Information

En viktig del i arbetet med talbaserade gränssnitt är att definiera vilken information som är nödvändig. Människans resurser att hantera audiell information i minnet är begränsad och för synskadade personer är det därför viktigt att inte presentera mer information än nödvändigt.

Användarna skall ha möjlighet att välja olika presentationsnivå av informationen. Dialogen bör kunna anpassas så att användaren kan välja att få informationen presenterad med ett detaljerat språk eller i ett mer avskalat språk där detaljer som en van användare inte har behov av utelämnas, t.ex. ordet meter i samband med en avståndsangivelse. Språket i den enklare presentationsnivån kan upplevas som kommandoaktigt men avsikten med ett avskalat språk är att minska den kognitiva belastningen för användaren. Oberoende av vilket presentationsläge som användarna väljer bör det finnas möjlighet att få tillgång till utökad information om specifika detaljer vid orientering och navigering. Genom att ställa ytterligare frågor skall användarna av Navigatorn få mer information om sin aktuella situation.

Styrning

Användarna använder sig av ett antal fördefinierade kommandon för att styra Navigatorn. Vid styrning av Navigatorn vill användarna kunna använda relativt korta kommandon som enkelt beskriver önskad funktion. Långa kommandon kan upplevas besvärande i vissa situationer medan svaret från Navigatorn kan vara lite längre i och med eventuell begäran på bekräftelser att Navigatorn tolkat frågan på rätt sätt. Som i alla andra talbaserade system är det viktigt att användaren även får bekräftelser vid olika val.

Vid eventuella fel i användandet av talbaserade GIS-applikationer så måste användaren kunna hantera felen och åtgärda problem. De fel som kan inträffa handlar om att systemet ger fel instruktioner på grund av ett systemfel eller användarfel. Det är därför viktigt att användaren alltid skall kunna avbryta en pågående dialog och ha möjlighet att avsluta den pågående aktiviteten. Om systemet inte klarar av att tolka användarens kommando, t ex på grund av störande omgivningsljud eller ottydligt uttal, så kan systemet begära att användaren skall upprepa kommandot.

Ett problem vid talstyrda applikationer är vilken information som ska nå användaren. Information som kommer samtidigt som systemet via talsyntesen redan är upptaget med att ge

annan information till användaren, riskerar att inte nå fram till användaren. Det bör därför implementeras en strikt informationshierarki där varningar får företräde i informationsflödet. Många av deltagarna hade också problem att ta till sig all information som kom från systemet. Under försökets gång har framförallt versionen med detaljerade instruktioner använts då denna bedömdes vara lämpligast för ovana användare. Vid en fortsatt användning kan versionen där instruktionerna är mer kommandobaserade användas för att minska den kognitiva belastningen för användarna.

Trots att mikrofonen var utrustad med brusreducering kunde bakgrundsljud tolkas som en fråga eller kommandon från användaren. Därför bör allt för korta kommandon undvikas och man bör också se till att ha en lösning där användaren måste trycka in en knapp ("Press to talk") när denne vill aktivera mikrofonen.

6 Ett serverbaserat system

Framsyn 2 byggde på en lösning där man samlade all teknik/system/program i själva enheten medan utvecklingen nu går mot att samla så lite information som möjligt i enheten och det mesta på en server. Den lösning som anses vara mest intressant för utvecklingen av Navigators ledsagningsystem är en serverlösning. En serverlösning där en tjänsteleverantörsplattform utvecklas och där man kan ta betalt för de tjänster som finns på plattformen. Detta skulle även göra det enklare att vidga målgruppen till flera grupper än synskadade, eftersom möjligheten att skapa individuella lösningar som tilltalar en större grupp människor ökar. Plattformen skulle kunna innehålla olika moduler med tjänster som navigering skulle kunna vara intressant för personer utan funktionshinder. Tanken är att genom att skapa moduler innehållande olika tjänster enklare kunna utveckla individuella lösningar som sedan kan kopplas till en mobil eller PDA. Det som även talar för en serverlösning är att uppdateringen av tjänsterna är lättare att göra genom en server. Kapaciteten i mobilen eller PDA behöver inte vara lika hög om större delen av tjänsterna finns på en server och kan laddas ner vid behov. Det är lätt att uppdatera och lägga till tjänster om de ligger på en server och inte direkt i telefonen eller PDA. En viktig egenskap med en serverlösning är att det möjliggör en snabbare kommunikation mellan enheterna och att man inte behöver vara online för att ta del av tjänsterna. Vissa applikationer måste dock finnas i enheten som t.ex. talsyntes och digital karta.

Det handlar även om att skapa en kommersiellt gångbar lösning för tjänsteleverantören för att det ska vara intressant att bygga upp en serverlösning. Det är kostsamt att driva ett sådant system och en förutsättning för att någon ska vilja satsa på det är att det är kommersiellt gångbart. Uppdatering och andra tjänster måste kunna garanteras för att systemet skall vara trovärdigt och användbart. Det måste finnas en stabil organisation/företag som ansvarar för att driften av servern och att det finns tillförlitlig information på servern.

6.1 Rutthantering

För att en användare av ett ledsagningsystem ska kunna gå mellan position A och position B måste en rutt skapas. Beroende på komplexiteten i det nätverk (omgivning) användaren rör sig i måste mer eller mindre avancerade vägvalsalgoritmer användas. Beroende på vilka variabler som finns tillgängliga i det digitala kartmaterialet kan attribut såsom trafikregler, vägkvalité, trafikintensitet m.m. läggas in i algoritmen. I ett ledsagningsystem för synskadade skiljer sig valet/behovet av att attribut som ska kopplas till vägnätet jämfört andra system för vägvalsoptimering. Det innebär också att användaren huvudsakligen ska ledsagas via gång och cykelvägar samt trottoarstråk vilka sällan finns inmätta i digitala kartmaterial och i de fall de finns tillgängliga saknas vanligtvis nödvändiga attribut för vägvalsoptimering.

En rutt består av en korridor som användaren ska hålla sig innanför. Korridoren är från punkt A till punkt B indelad i ett antal sektioner eller waypoints som lades in där vägen förgrenar sig alternativt byter riktning. Vid varje sådan waypoint ger Navigatorn information om vilken riktning användaren ska gå framöver samt information om eventuella hinder eller faror. När Navigatorn erhåller en positionsangivelse som är utanför ruten får användaren en varningssignal följt av ett meddelande om hur denna ska ta sig tillbaka. Ovanpå rutterna finns hinder inlagda (cirkel i kartan). När användaren närmar sig hindret får han eller hon en varning. Korridoren gjordes medvetet ganska bred och täcker vanligtvis hela gång- och cykelvägen. Anledningen till detta var att undvika att tillfälliga mindre störningar i GPS-

positioneringen skulle resultera i att användaren fick felaktig information om att denne var utanför rutten. Av samma orsak sträcker sig korridoren en bit utanför vägen.

Locator är en mjukvara som användes vid försöken med Navigatorn. Den lagrar punkter, linjer eller ytor med olika attribut. Läser från olika GPS-enheter i format som Nmea 183, GP&C-transponder samt Ashtech. Kartdata i MapInfo, vektor-samt rasterkartor. Locator är en anpassningsbar plattform för realtidspositionering. Programvaran utvecklades av Cartesia.

6.2 Vägdatabaser

Som påtalats tidigare är kartinformationen en viktig del av ett fungerande ledsagningsystem och den måste vara mycket detaljerad för att ge det stöd som efterfrågas av användarna. Det är även viktigt att kartinformationen uppdateras allt eftersom den fysiska miljön förändras. Vid försöken med Navigatorn användes en modell med statiska rutten vilket innebär att rutterna har fördefinierats och användarna bara har ett antal alternativa punkter att gå emellan. För att erhålla den detaljeringsgrad som krävs, där även gång- och cykelvägar var inmätta, användes kommunens kartunderlag. Detta underlag saknade de attribut som gör det möjligt att skapa metoder för dynamisk rutthantering och vägarna knöts heller inte ihop, men fördelen var att objekt såsom lyktstolpar och taktila stråk fanns inlagda. Förhoppningen är att Sveriges kommuner ska bygga upp den kartinformation som behövs där även gång- och cykelvägar är inmätta och att informationen kan kompletteras med andra viktiga attribut

NVDB är en rikstäckande nationell vägdatabas som ska tillgodose behovet av grundläggande väginformation och vara tillgänglig för både offentliga och kommersiella aktörer. NVDB innehåller ett nationellt gemensamt vägnät med data om länkar och noder samt en uppsättning grundläggande vägdata. NVDB:s vägnät kan användas som ett långsiktigt stabilt nationellt referenssystem för koppling av olika slags uppgifter till vägar. NVDB:s vägnät omfattar statliga, kommunala och enskilda vägar, tillsammans mer än 560 000 km. Datasamling sker i samverkan mellan Sveriges kommuner, Skogsnäringen, Vägverket och Lantmäteriet.

LV är en lokal vägdatabas som beskriver alla stadens gator och vägar på ett förenklat sätt, en vägnätsmodell. Sträckorna mellan vägkorsningarna består av länkar som alla har en unik beteckning. På detta sätt får man ett gemensamt referenssystem för vägnätet. LV innehåller verktyg för att knyta information till vägnätet och för att komma åt data från andra system. På så sätt kan man kombinera egna data med andras. LV byggs i NET-miljö med C# och ansluter sig till de svenska standarderna SS 63 70 04, -06 och -07.

I Stockholm håller man på att bygga upp en kommunal vägdatabas för Stockholms stad, LV. Förutom att ta fram en databas ingår även komponenter och funktioner för att arbeta med data mot vägnätsmodellen. Det byggs upp både på server- och klientsidan i olika nivåer/skikt från databasen fram till kompletta verksamhetssystem. Man hoppas att detta ska underlätta för många systemutvecklare att utnyttja LV för att bygga upp egna system eller för att integrera i redan befintliga. Arbetet med LV har utgått från den begreppsmodell som den internationella vägdatabasen bygger på och det finns även fastlagda standarder utarbetad av Stanli för hur det svenska väg- och järnvägssnätet ska hanteras. Arbetet med LV utförs så att det ska vara leverantörsoberoende.²⁴

Det pågår även arbete med att bygga upp lokala vägdatabaser inom fler andra kommuner.

²⁴ nordisk Geomatik Nr 6 – 2003

6.2 Smarta mobiltelefoner och PDA

Utvecklingen av smarta mobiltelefoner och PDA går snabbt och förutsättningarna för att det ska finnas telefoner eller PDA som kan integreras med någon form av ledsagningsystem är goda. Det förekommer många olika märken och modeller av smarta telefoner och PDA på marknaden. Nedan beskrivs några exempel på telefoner och PDA som idag finns att tillgå.

HP har tagit fram en mobiltelefon som har Microsofts operativsystem, inbyggd GPS och programvara som navigerar dig fram på en karta med hjälp av GPS-satelliterna. Ipaq 6515 är utrustad med en inbyggd GPS-antenn för navigering via satelliter. Programvaran för GPS är från Tomtom och fungerar bra med röststyrning med svenska röster. Det finns dock inte något stöd för 3G-telefoni. Det finns fler märken som tillhandahåller mobiltelefoner med inbyggd GPS och antalet ökar hela tiden. Benefone är en annan mobiltelefon som har navigering och larmfunktioner som med ett knapptryck skickar ett larm-meddelande eller öppnar en röstanslutning till ett fördefinierat nödcentralnummer. Med meddelandet skickas dina koordinater så att man lätt kan hitta dig.

Det finns även handdatorer med inbyggd GPS. Ipaq H6340 är en handdator integrerad med trådlös kommunikation enligt tre standarder (GSM/GPRS, WLAN och Bluetooth) för data- och röstkommunikation.²⁵

²⁵ <http://www.smartmobile.se>

7 Realtidssystem och realtidsprojekt

En viktig del i arbetet med att ta fram ett ledsagningsystem för synskadade har varit att öka tillgängligheten till kollektivtrafiken. En del i detta har varit att studera förutsättningarna för att koppla ledsagningsystemet till ett realtidsystem för kollektivtrafiken. Vi har därför gjort en översiktlig genomgång av befintliga realtidsystem och realtidsprojekt.

7.1 Realtidssystem

Vemos, vehicle monitoring system

Vemos är en del av informationssystemet TriTrans, som även innehåller hållplatsmoduler, signalprioritering och radiokommunikationsutrustning kopplad till bussdator (IVIS). Till den senare kopplas även biljettmaskin, vilket möjliggör säker koppling av biljettstatistik till sträcka, tur och hållplats (åtminstone Luleå har IVIS). Systemet finns i Helsingborg (terminalsystem och fordonssystem. fr o m i år), Karlstad, Linköping (som dock successivt går över till Thoreb), Uppsala, Dalarna, Luleå och Lund (fordonssystem, terminalsystem och hållplatssystem). En Web/wap-baserad realtidsvisning finns i Lund, Karlstad och Luleå²⁶ Terminalsystemet finns även i Malmö, men har inte driftsatts ännu (april 2005)

Satellite

Används för mobil datakommunikation i Skåne.²⁷

KomFram (Thoreb, Göteborg)

KomFram i Göteborg bygger på ett centralsystem utvecklat av Göteborg Energi, sedermera övertaget av Volvo. Centralsystem, radio, signalprio, positionering genom distansmätning. Integrerat system för spårväg och buss. KomFram samverkar med trafikledningssystemet Hogia MobiBus vars centralsystem utgörs av PubTrans. Från PubTrans förses KomFram med realtidsinformation om regiontrafiken (som ingår i MobiBus) vilket visas på de skyltar som ingår i KomFram. Samtidigt hämtas realtidsinformation från KomFram till PubTrans för stadstrafiklinjer som skyltas i Linariasystemet, t ex i Mölndal centrum. Från PubTrans skickas rapporter både för region- och stadstrafik till Linaria²⁸

TryggIT IT-radio (Thoreb)

Vidareutveckling av KomFram. ”Lyssnande” system. Finns i Halmstad, Helsingborg (hållplatssystem) Jönköping, Malmö (hållplats- och fordonssystem på tre stomlinjer, resterande linjer ej klart), Eslöv, Västerås och Umeå. Inom kort kommer det att finnas i Linköping och Norrköping. Systemet finns även i en del regionbussar i Skåne.

BusCom (TelenorConnect)

BusCom är ett realtidsystem med hållplatsupprop och realtidsvisning på hållplatser. Kommunikation mellan centralenhet, hållplats och buss sker via GPRS. Systemet används i Örebro.²⁹

²⁶ http://www.trivector.se/pdf/tt_2.pdf

²⁷ <http://www.pro4wireless.com/produkter/modem/satellite.html>

²⁸ Patrik Henriksson, <http://www.trafikkontoret.goteborg.se/omtk/kfdet.htm>

²⁹

<http://www.telenorconnect.com/Company%20Information/Norway/TransCom/Applikasjoner/Persontrafikk.aspx>

7.2 Realtidsprojekt

GoTiC (Gothenburg Traffic Information Centre) har varit namnet på ett forskningsprojekt inom kollektivtrafikinformation, inom vilket fram till år 2000 forskning och praktiska försök genomfördes i samarbete med branschföretag och forskare från bl a Chalmers. Forskningen var framför allt inriktad på produktutveckling och kravspecifiering av system och hjälpmedel för realtidsinformation (KomFram-systemet, se nedan). Dessutom har studier gjorts av hur information uppfattas och hur informationen kan bli tydligare och mer anpassad för olika personers behov.³⁰

SLs realtidsprojekt är i utvecklingsfasen. Fordonsdatorer med hållplatsutrop installerades i år. Realtid, inklusive störningsinfo, på hållplatser och via mobil blir klart tidigast 2008. Realtid via reseplaneraren planeras att tas i bruk under 2006 (stomlinjer och spårtrafik). Hittillsvarande system för innerstadens stombussar är från Init (realtid på hållplatser, fordonsdator och dataradiokommunikation).³¹

Skånetrafiken lanserade Reseplanerare version 5 i maj 2005 med bl.a. realtidsinformation och möjlighet att göra resesökning på handikappanpassad trafik och hållplatser. Skånetrafiken deltagar i EU-projekt Civitas (hållbara transporter) med inriktning på Malmö mobila tjänster (realtidsinformation för bussar) kommer att införas. Mobila tjänster kan vara: SMS, Wap eller Java-applikation. Driftstart år 2006.

7.3 Reseplanerare

I dagsläget har de flesta av Sveriges [trafikhuvudmän](#) någon form av verktyg för reseplanering på sina respektive hemsidor. Detta finns även på Samtrafikens webbplats [Resplus](#). Reseplanerarna beräknar restiden med olika resvägar mellan två angivna resmål, med hänsyn tagen förutom till restid och antal byten. I möjligaste mån väljs resvägar med så kort restid och så få byten som möjligt ut. De varianter som finns idag möjliggör antingen sökning enbart med hållplatsnamn, med hjälp av karta eller med adressök, eller olika kombinationer av dessa. **Resplus** har också en form av adress- och kartsök, dock bara för hållplatser/stationer som finns med i Resplus-samarbetet.

Dessa reseplanerare bör kunna göras tillgängliga för en bärbar ledsagare genom mobil telekommunikationsteknik. Särskilt metoden som användes i Noppa-projektet verkar vara fruktbar för att åstadkomma detta. Genom ett samarbete mellan Vägverket, SL, Västrafik, och Skånetrafiken samt Stockholm, Malmö och Göteborgs städer så har webb-tjänsten **trafiken.nu** tagits fram, med en sida för respektive län/region (Stockholm, Skåne och Västra Götaland). Här finns reseplanerarna från respektive trafikhuvudman, liksom rapporterade planerade och akuta trafikstörningar. Dessutom finns vägtjänster för resande med bil.

³⁰ www.trafikkontoret.goteborg.se/gotic

³¹ Magnus Arnström, konsult, Sten Sedin, planeringsavdelningen

8 Diskussion och slutsatser

Inom FRAMSYN-projektet har en prototyp av ett ledsagningsystem, Navigatorn, tagits fram, testats och utvärderats. Systemet vann stor acceptans hos försöksgruppen trots att positioneringen i bebyggd miljö inte är fullt tillförlitlig. GPS-systemets stora svaghet är att satellitsignalerna inte kan tränga igenom fasta föremål och att vinkeln på nordliga breddgrader blir för låg. Förhoppningarna är dock goda om att detta kommer att lösas i och med att det europeiska satellitnavigeringssystemet Galileo tas i bruk.

Den försöksgrupp med synskadade personer som testade Navigatorn påtalade briser avseende utrustningens storlek och design. Med tanke på detta gjordes en översyn av utrustningen och en betydligt mindre designprototyp togs fram. Tanken var att vidareutveckla designprototypen och studera förutsättningarna för att bygga ett ledsagningsystem med utgångspunkt från designprototypen. I ett tidigt skede av FRAMSYN 3 drogs slutsatsen att man inte bör sträva efter att utveckla ännu en pryl – ett ledsagningsystem. Inriktningen på arbetet blev att studera förutsättningarna för att utveckla ett baskoncept baserat på befintlig teknik som kan anpassas efter individuella önskemål/behov. Studien gick ifrån tanken att utveckla en teknisk produkt till att studera möjligheten att utveckla en tjänst. Detta ökar möjligheten för ett flexibelt system med individuella anpassningar som baseras på en befintlig lösning. Genom detta kan även kostnaderna hållas nere och man kan ligga i framkanten av den tekniska utvecklingen.

Det finns ett antal tekniska lösningar som skulle kunna vara kompatibla med ett ledsagningsystem som t.ex. mobiltelefon eller PDA-enheter med inbyggd GPS. Tanken har varit att utgå från en mobiltelefon eller PDA-enhet med egenskaper/funktioner som möjliggör en applicering av ett ledsagningsystem med funktioner för: talsyntes/talgränssnitt, digitalkarta, GPS-teknik och realtidsinformation. Sedan projektet Framsyn startades 2002 har den tekniska utvecklingen gått snabbt framåt. GPS och talsyntes saknades tidigare i vanliga mobiltelefoner och kapaciteten kan heller inte jämföras med dagens telefoner och PDA. Ny teknik tas fram av marknaden så behovet av att ta fram tekniska lösningar enbart för ledsagning är inte längre intressant, utan det är satsningar på system som kan appliceras i standardlösningar som är av intresse. Det finns ett antal tekniska lösningar som skulle kunna vara kompatibla med ett ledsagningsystem som t.ex. mobiltelefoner och PDA-enheter med inbyggd GPS. Det är många fördelar med att använda befintliga system/produkter med tanke på kostnader och möjligheter att följa med i den tekniska utvecklingen och för att vidga användningsområdet för utrustningen. Kostnaderna för att ta fram ett ledsagningsystem med enbart en ledsagningsfunktion bedöms som mycket kostsam samtidigt som individuella anpassningar efterfrågas i allt större utsträckning.

Framsyn 2 byggde på en lösning där man samlade allt i enheten medan rekommendationerna nu går mot att samla så lite information som möjligt i enheten och det mesta på en server. Den lösning som anses vara mest intressant för utvecklingen av Navigators ledsagningsystem är en serverlösning. En tjänsteleverantörsplattform utvecklas där man kan ta betalt för de tjänster som finns på plattformen. Detta skulle även göra det enklare att vidga målgruppen, eftersom möjligheten att skapa individuella lösningar som tilltalar en större grupp människor ökar.

Målgruppen har från projektets början varit synskadade, men för att göra systemet mer intressant på den kommersiella marknaden bör målgruppen breddas. Det finns även en uppfattning om att det redan görs stora satsningar på gruppen synskadade medan betydligt färre insatser görs för andra funktionshinder, vilket gör det angeläget att även inkludera andra grupper. Tanken är att gå vidare och utveckla ett system som sedan testas genom

demonstrationsförsök i Göteborg eller Stockholm, den stad som kan erbjuda de system/förutsättningar som krävs för ett försök. Idag är det främst Stockholm och Göteborg som anses uppfylla dess krav. Vid försöken skall både systemets navigering och kopplingen till realtidssystem, inom kollektivtrafiken, testas. För detta krävs att kartinformation över t.ex. gång- och cykelvägar finns tillgänglig och att staden har ett fungerande realtidssystem. Göteborgsstad och Färdtjänsten i Göteborg driver projektet KOLLA (kollektivtrafik för alla) som skulle kunna vara ett intressant projekt att samarbeta med.

I projektets målsättning fanns även att finna och identifiera möjliga kommersiella aktörer med intresse att delta i en finansiering av utvecklingen av ett IT-baserat ledsagningsystem. De kontakter som tagits med kommersiella aktörer har inte lett till något konkret. De riktigt stora företagen är inte intresserade av att vara med och finansiera produktutvecklingen av ett ledsagningsystem. Själva produktutvecklingen vill man skjuta över på mindre företag för att eventuellt komma in i ett senare skede när det finns en färdig produkt framtagen.

Denna förstudie har visat att acceptansen och efterfrågan hos den potentiella målgruppen för ett ledsagningsystem finns och att tekniken är eller börjar bli mogen för ett ledsagningsystem som Navigator. Frågan om möjligheterna för en finansiering av ett ledsagningsystem har dock inte fått något riktigt svar. De kontakter som tagits och den utveckling som sker inom detta område pekar dock mot att det finns en efterfrågan och en marknad för ett ledsagningsystem, men att de stora företagen inte är intresserade av att vara med och finansiera en produktutveckling.

9 Framtida utveckling och fortsatt forskning

Denna studie har inriktats på att titta på förutsättningarna för att vidareutveckla ett ledsagningsystem för synskadade och detta har lett till att ett fortsättningsprojekt växt fram tillsammans med flera andra aktörer. I FRAM-projekt (Flexible Real-time Assistance for Moving) kommer bl.a. Handitek AB och Resurscentret för Kognition, Kommunikation (RKK) vid LD Hjälpmedel i Borlänge tillsammans med TFK att fortsätta arbetet med att vidareutveckla ett resehjälpmedel för funktionshindrade.

Syftet med FRAM-projektet är att utveckla, utvärdera och demonstrera ett handdatorbaserat resehjälpmedel för personer som är äldre eller har olika funktionsnedsättningar (främst kognition och syn). FRAM-projektet kan ses som en vidareutveckling av projektet FRAMSYN samtidigt som målgruppen breddats. Resehjälpmedlet ska underlätta informationshantering, planering, beställning, betalning, orientering och navigering och därigenom öka tillgängligheten till resandet. En viktig aspekt är att resenären upplever trygghet genom t ex larmfunktion. Det kommer att utvecklas utifrån det befintliga handdatorkoncept "Handi".

En avgörande skillnad med FRAM-projektet jämfört med Handiteks handdator Handi respektive FRAMSYN-systemet är att terminalen kommer att ha fortlöpande kontakt med infrastrukturen (GIS databaser, kollektivtrafikinformation, färdtjänstinformation m.m.) via ett standardiserat tjänstegränssnitt. Kontakten är tänkt att ske genom en vanlig telefonifunktion av typen GPRS eller 3G.

Vid trafikkontoret i Stockholms stad drivs ett projekt för uppbyggnad av en lokal vägdatabas (LV) utifrån Vägverkets Nationella Vägdatabas (NVDB). I LV-databasen kommer Stockholms stads bilvägnät, cykelnät och gångvägnät finnas. Databasen inkluderar en stor mängd uppgifter om de olika näten och som kontinuerligt utökas under tiden. Systemet hämtar fortlöpande information från NVDB. Databasen kommer bl.a. användas i ett pågående utvecklingsprojekt rörande Navigeringsstöd för synskadade som kommer att bedrivas inom Södermalm i Stockholms stad. FRAM-projektet kommer att utnyttja motsvarande tjänstegränssnitt (kartmodul, navigeringsmodul, inrapporteringsmodul etc.) som tagits fram omkring LV-databasen vid Trafikkontoret. Dessutom kommer kunskap som finns inom projektgruppen för FRAM-projektet och som förväntas från bl.a. FRAMSYN-projektet att kunna överföras till projektet som bedrivs för synskadade inom Stockholms stad.

I FRAM-projektet har även planerats att om möjligt överföra framtagna algoritmer/kod från FRAMSYN till handdator/mobiltelefon-miljö. Genom det etablerade samarbetet med Stockholms stad finns förutsättningar för att en sådan implementering kan ske inom ramen för Synskadadeprojektet på Södermalm.

Resehjälpmedlet kommer att demonstreras inom ramen för projektet FRAM genom ett fullskaleförsök i en stadsdel i en större stad. Diskussioner har förts med projektet Kollektivtrafik för alla (KOLLA) i Göteborg om möjligheten att tillsammans med dem genomföra ett sådant försök. Ambitionen inom projektet är att i god tid före "Intelligent Transport Systems" (ITS) Världskongress i Stockholm år 2009 ha utvecklat, utvärderat, demonstrerat och dokumenterat resehjälpmedlet.

10 Källförteckning

10.1 Litteratur

Janson, Gunnar; Elmquist, Anna-Lena; Jonsson, Oskar; Leif, Bergman; Conny, Lindholm - *FRAMSYN – Demonstrationsförsök avseende ett ledsagningsystem för synskadade*, TFK Rapport 2004:2

Atsushi Maruyama, Naoki Shibata, Yoshihiro Murata, Keiichi Yasumoto, Minoru Ito, *P-tour ett personligt navigationssystem för turism*

Masayoshi SAKAGAWA, Akihiro TAKEUCHI, Ichiro NISHIO, Taiichi INOUE, *Försök med navigationssystem för fotgängare i Nagoya*

Trådlös teknologi för navigering Projekt InformationTAG, förstudie, Tillgänglighetsprojektet, Stockholms stad, 2005

Arvid Gentele, *IT-stöd för funktionshindrade*, Rapport för Vägverket, Sweco Position, 2003

Andreas Jonsson, *Går jag säkert ? Anpassning av NVDB för GC-vägar bl a med syfte att utnyttja detta för en navigator för synskadade*, rapport för Vägverket, , Sweco Position, 2004

Johan Borg, *RFID - Propempo 2005*

GPS-system, Tidningen Mobil

Yuji Ikeda och Nozomu Mori, *Positioneringsteknik för navigering av gångtrafikanter – Utveckling av ITS för fotgängare*

10.2 Internetkällor

<http://www.vtt.fi/tuo/53/projektit/noppa/noppaeng.htm>

[http:// www.eml.villa-bosch.de/english/research/deepmap/deepmap.html](http://www.eml.villa-bosch.de/english/research/deepmap/deepmap.html)

<http://w5.cs.uni-sb.de/~krueger/ie/ie050203.pdf>, 2005-03-23

<http://www.harris.cise.ufl.edu/projects/drishti.htm>

<http://www.wayfinding.net/iibnodd.htm>

http://www.visuaide.com/news_trekker_maestro_en.html

<http://www.escrs.org/eurotimes/April2003/handheld.asp>

<http://lola.ftw.at/homepage>

<http://www.pts.se/Nyheter/prinpressmedelande>

http://www.trivector.se/pdf/tt_2.pdf

<http://www.pro4wireless.com/produkter/modem/satellite.html>

<http://www.trafikkontoret.goteborg.se/omtk/kfdet.htm>

<http://www.telenorconnect.com/Company%20Information/Norway/TransCom/Applikasjoner/Persontrafikk.aspx>,

www.trafikkontoret.goteborg.se/gotic

<http://mobil.mkf.se>

<http://www.smartmobile.se>

<http://www.icepeak.se>

<http://www.speechcom>

<http://www.speechcom>

http://europa.eu.int/comm/dgs/energy_transport/galileo/index_en.htm

<http://www.control.isy.liu.se/~fredrik/isis/positioning.html>, 2005-04-13

<http://www.minne.oulu.fi/>

10.3 Muntliga källor

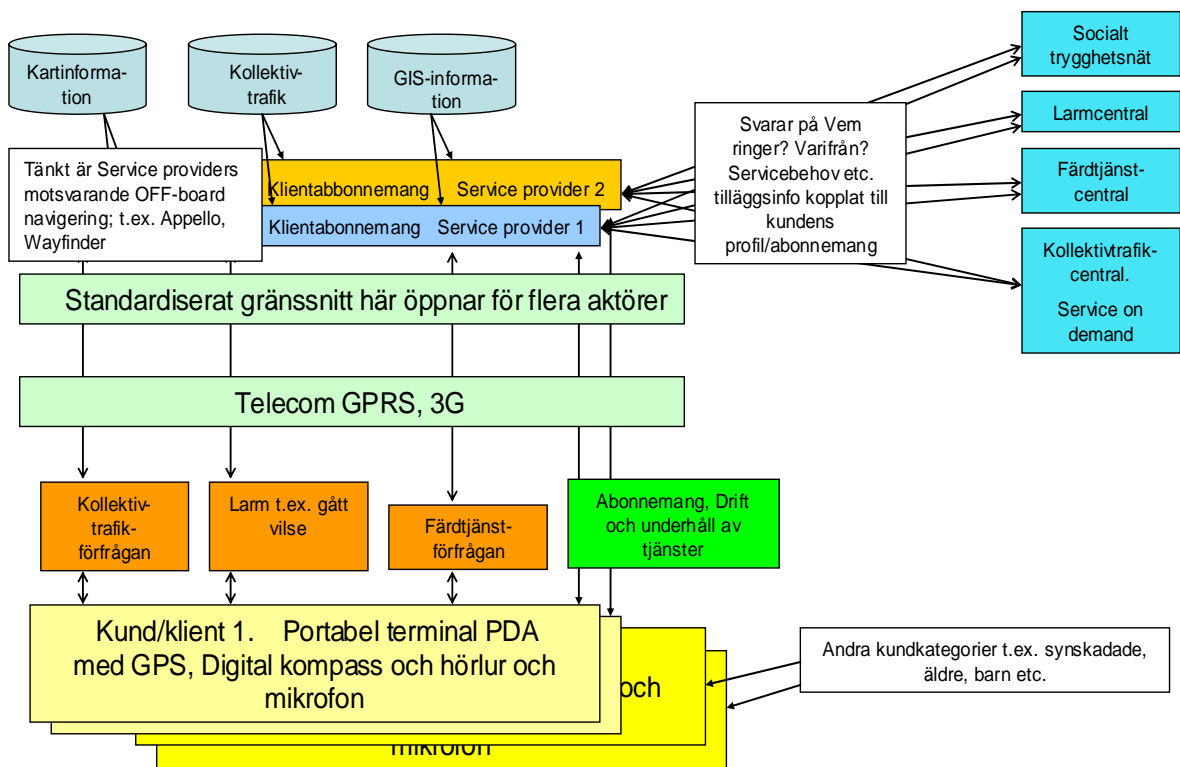
Magnus Arnström, konsult (SL)

Sten Sedin, SL planeringsavdelningen

Patrik Henriksson, Trafikkontoret Göteborg

Bilaga 1 – Systemskiss Fram-projektet

Vägverkets alternativa idéskiss för FRAM-projektet



Bengt Hallström och Haval Davoody