

STF50 A3315 – Åpen

# RAPPORT



## *AKTA – Evaluering av Demonstrator*

Ørjan Tveit og Marianne Flø

**SINTEF Teknologi og samfunn**  
Transportsikkerhet og -informatikk

November 2007





**SINTEF Teknologi og samfunn**  
Transportsikkerhet og -informatikk

Postadresse: 7465 Trondheim  
Besøksadresse: S.P. Andersensv. 5  
Telefon: 73 59 46 60  
Telefaks: 73 59 46 56

Foretaksregisteret: NO 948 007 029 MVA

# SINTEF RAPPORT

TITTEL

**AKTA – Evaluering av Demonstrator**

FORFATTER(E)

Ørjan Tveit og Marianne Flø

OPPDRAKSGIVER(E)

Statens vegvesen Region Midt

RAPPORTNR. STF50 A3315	GRADERING Åpen	OPPDRAKSGIVERS REF. Steinar Simonsen	
GRADER. DENNE SIDE	ISBN 978-82-14-04284-9	PROSJEKTNR. 50350303	ANTALL SIDER OG BILAG 34
ELEKTRONISK ARKIVKODE RAPPORT_Demonstrator1_07.doc		PROSJEKTLEDER (NAVN, SIGN.) Marianne Flø <i>Marianne Flø</i>	VERIFISERT AV (NAVN, SIGN.) Trond Foss <i>Trond Foss</i>
ARKIVKODE 50350303	DATO 2007-11-05	GODKJENT AV (NAVN, STILLING, SIGN.) Ragnhild Wahl, Forskningsjef <i>Ragnhild Wahl</i>	

## SAMMENDRAG

Denne rapporten oppsummerer erfaringer gjort ved Demonstrator 1 i prosjektet AKTA (Anropsbaserte kollektivtrafikktenester for alle).

Demonstratoren har bestått av en videreutvikling av et allerede eksisterende og implementert sanntidsinformasjonssystem på TIMEkspresen i Møre og Romsdal. Det er utviklet en tjeneste der man kan bestille sanntidsmeldinger på mobiltelefon. I tillegg er det mulig å be om assistansemeldinger. Det vil si at en person med behov for assistanse får beskjed om at det er 3 minutter til bussen ankommer påstigning- og avstigningsholdeplass. Tilsvarende vil sjåføren få beskjed om at en passasjer med behov for assistanse venter eller skal av på en navngitt holdeplass.

Teknisk sett fungerer AKTA-tjenesten som forventet. Meldingene gis uten større forsinkelser, og de kommer innenfor akseptabel tid. Utfordringen i testen var å ha sanntidsinformasjonssystemet aktivt i alle bussene som går på demonstratorstrekningen. Når bussene i rute ikke har systemet tilgjengelig vil heller ikke passasjerer få sanntidsinformasjon tilsendt på SMS. Dette reduserer troverdigheten til systemet. Tross denne utfordringen synes passasjerene som har testet ut AKTA-tjenesten at tjenesten er nyttig og de vil anbefale den til andre.

Det er behov for å videreutvikle tjenesten før den kommersialiseres.

STIKKORD	NORSK	ENGELSK
GRUPPE 1	Kollektivtrafikk	Public transport
GRUPPE 2	Sanntidsinformasjon	Real time information
EGENVALGTE	Synshemmede	Visually impaired
	Universell utforming	Universal design



## FORORD

Denne rapporten summerer opp første del av AKTA-prosjektet. Prosjektet er gjennomført innenfor rammene av det næringsrettede forskningsprogrammet PULS og IT-FUNK programmet i Norges Forskningsråd. Fra høsten 2007 følges prosjektet opp i forskningsprogrammet SMARTRANS. Følgende eksterne brukere har bidratt i prosjektet

*Statens vegvesen*

*Norges Blindforbund  
Trafikanten Møre og Romsdal  
Møre og Romsdal Fylke*

*Nettbuss Møre AS  
AB Thoreb*

*Steinar Simonsen*

*Berit B. Lied  
Arild Øyan  
Kai Bratteng  
Arild Fuglseth  
Kristin Fostervold  
Stein Fredrik Røstberg  
Bjørn Lindqvist  
Kristian Jùlen*


Norges Blindforbund, Statens vegvesen, Trafikanten Møre og Romsdal og Møre og Romsdal fylke bidrar til sammen med kr 500 000 i kontante bidrag i hele prosjektperioden. For øvrig bidrar samtlige partnere med betydelig egeninnsats i form av egen tid, utlån av utstyr og materiell og dekning av egne direkte utgifter i tilknytning til prosjektet.

Statens vegvesen har stått som formell eier av prosjektet. Arbeidet er ledet av SINTEF Teknologi og samfunn, avdeling Transportsikkerhet og –informatikk. Marianne Flø har vært prosjektleder og Ørjan Tveit har vært ansvarlig for gjennomføring av Demonstrator 1 som rapporteres i denne rapporten. Solveig Meland har bidratt med rekruttering og brukerevaluering i Demonstrator 1. Thoreb, som leverandør av det eksisterende sanntidsinformasjonssystemet i Møre og Romsdal, har bidratt med teknisk utvikling av Demonstrator 1.

Det har vært en langt og kronglete veg fram til gjennomføringen av Demonstrator 1. Opprinnelig skulle demonstratoren vært gjennomført i Trondheim, med Trondheim kommune som prosjekt-eier, Team trafikk som busselskap og Q-Free som utvikler av sanntidsinformasjonssystemet. Dessverre klarte ikke Trondheim kommune og Team trafikk å etablere et sanntidsinformasjonssystem på bussene i Trondheim innen den tidsrammen vi hadde satt oss, og prosjektet ble derfor flyttet til Møre og Romsdal.

Det rettes en stor takk til alle som har bidratt inn mot AKTA-prosjektet. Det rettes en spesiell takk til Norges Blindforbund ved Arild Øyan som har bidratt med tålmodighet og fantastisk humør gjennom hele prosjektperioden.

Trondheim 5. november 2007

  
Ragnhild Wahl  
Forskningssjef



## SAMMENDRAG

### *Problemstilling og mål*

Flere har vel stått på bussholdeplassen og lurt på når bussen kommer, eller om den allerede har kjørt forbi. Sanntidsinformasjon via skjermer på holdeplass og meldinger på mobiltelefonen kan svare på hvor lenge det er til bussen kommer. Men hva med blinde og svaksynte? Hvordan skal disse få tak i denne informasjonen, og hvordan skal de klare å stanse riktig buss på holdeplassen?

Gjennom prosjektets målsetning om å *styrke bruken av kollektivtrafikk gjennom utnyttelse av IKT til utvikling av behovstilpassede tjenester for sanntidsinformasjon og bestilling av kollektivtrafikk* har AKTA prosjektet gjennomført en demonstrator der sanntidsinformasjon kan bestilles og mottas på mobiltelefon. I tillegg er det mulighet for kommunikasjon mellom passasjer og sjåfør ved at passasjer ber om assistansemeldinger. Når passasjer ber om assistanse vil også sjåføren få melding om at passasjer venter på en bestemt holdeplass eller skal av på en bestemt holdeplass.

AKTA-prosjektet skal bidra til forbedring for alle trafikantgruppene, både funksjonshemmede og funksjonsfriske, og gjøre systemene mer robuste. Synshemmede er en spesielt utfordrende gruppe i forhold til gode og lett forståelige brukergrensesnitt til informasjonstjenester. Denne gruppen er derfor spesielt tatt hensyn til i utvikling av demonstratoren. Tanken er at produktet vil passe til alle dersom det passer for en synshemmet.

### *Funksjonalitet og teknisk beskrivelse*

AB Thoreb har levert et sanntidsinformasjonssystem på TIMEkspressen i Møre og Romsdal. I AKTA er dette systemet videreutviklet med følgende funksjonalitet:

1. Passasjeren gir beskjed til sanntidssystemet via web eller tekstmelding om ønsket reise med TIMEkspressen fra en gitt holdeplass på ønsket avgangstidspunkt, og hvor mange minutter før (5-30 min) ankomst sanntidsinformasjon er ønsket.
2. Når bussen nærmer seg holdeplassen vil sanntidsinformasjon sendes til passasjeren i henhold til bestillingen som er gjort.
3. Passasjerer som har meldt fra om sitt assistansebehov (kun for medlemmer i Norges Blindeforbund) får i tillegg melding 3 minutter før bussens ankomst. Hvis det er ønskelig sender sanntidssystemet samtidig en melding til sjåføren på TIMEkspressen om at en person som trenger assistanse skal være med fra den aktuelle holdeplassen.
4. Som en tilleggstjeneste kan AKTA sende en tekstmelding til passasjeren 3 minutter før ankomst til avstigningsholdeplassen. Hvis det er ønskelig vil busssjåføren samtidig få melding om at en passasjer med assistansebehov skal av.

De ulike kombinasjonene kan velges både via web og tekstmelding. Systemet har dermed en stor frihetsgrad i forhold til ulike kombinasjon av tjenester.

Vi har testet ut AKTA systemet på TIMEkspressen i perioden 1. mars til 31. mai 2007. Det ble i første omgang rekruttert brukere blant personer som jobber i bedrifter eller går på skole der det er inngått storkundeavtale med Møre og Romsdal fylke. Mot slutten av testperioden ble det rekruttert brukere ved å legge ut informasjonsskriv om bord i bussene.

### *Resultater*

Demonstratoren må ses på som en teknisk test, der valg av teknologi har stått sentralt for evalueringen. Det er i tillegg gjort en brukerundersøkelse for å kunne vurdere nytten av tjenesten.

Den tekniske evalueringen viste at sanntidssystemet ikke kunne gi sanntidsmeldinger på 26 % av henvendelsene fra brukerne. Dette er kritisk høyt og kan være med på å svekke troverdigheten til systemet.

Hvor lang tid det tar å sende, behandle og motta SMS-meldinger i AKTA-systemet var av stor interesse for den tekniske evalueringen. For passasjerer som har bestilt assistansemeldinger er det viktig at denne forsinkelsen er minimal. Testen viste at det gjennomsnittlig tar 4 sekund å motta, behandle og svare på en forespørsel internt i AKTA-modulen. En annen kilde til forsinkelse er forsendelsen av SMS via nettoperatør. Testen viser at 95 % av meldingene blir fremført innen 20 sek. I gjennomsnitt er tiden det tar fra en forespørsel er sendt til bekreftelsesmelding er mottatt 14 sekunder, noe som anses som tilfredsstillende. Forhåndsvarling med sanntidsinformasjon ble sendt ut av teleoperatøren i løpet av 5 sekunder i testen.

Brukerevalueringen bestod i telefonintervju blant busspassasjerer som hadde testet AKTA-tjenesten og bussjåfører fra Nettbuss som betjener TIMEkspresen. Det var få brukere som testet systemet, og verken bussjåfører eller busspassasjerer har gjort seg så mange erfaringer med systemet. Likevel er det interessant å høre brukernes erfaringer og hva de mener om systemet.

Prinsippet med å motta sanntidsinformasjon på mobiltelefon og muligheten for å bestille assistansemeldinger ble godt mottatt blant busspassasjerene. De fleste hadde bare testet systemet én gang, men de ville gjerne bruke det igjen ved behov og de ville anbefale AKTA-systemet til andre.

Flertallet av sjåførene ser nytten av assistansemeldingene, men flertallet mener at slike meldinger vil være distraherende. Det er få sjåfører i utvalget som har mottatt assistansemeldinger i testperioden. Det kan se ut til at de som ikke har mottatt meldinger er mer skeptiske enn de som har mottatt meldinger.

Om assistansemeldingene er distraherende vil også avhenge av antallet meldinger og hvor travelt det ellers er for sjåføren. Med et lite omfang av korte tekstmeldinger på egen skjerm vil AKTA sine assistansemeldinger trolig ha lite å si for trafikksikkerheten.

### *Anbefalinger*

Til testen ble det kun utviklet en prototyp. Det gjenstår derfor en del videreutvikling før en står igjen med et produkt som kan kommersialiseres. Følgende anbefalinger er derfor gitt:

- Utvide web-grensesnitt til en kartbasert løsning der en kan lete seg frem til aktuell holdeplass og eventuelt finne gangtider mellom utgangspunkt og aktuell holdeplass. Informasjon om tilgjengelighet (universell utforming) bør også gis.
- Ruteinformasjon må gis i bestillingsvinduet
- Ved bestilling via tekstmeldinger bør en kunne bruke stedsnavn i stedet for holdeplassnummer
- AKTA-tjenesten bør kunne tilby en WAP-tjeneste
- Utvide funksjonalitet slik at AKTA-tjenesten ivaretar reiser med overgang, også overgang mellom transportmodi
- Myndigheter må etterspørre informasjonsløsninger som inkluderer alle (universell utforming) i sine anbud/kontrakter



## SUMMARY

### *Problem description and aim*

A lot of people have experienced standing at the bus stop, wandering whether the bus will arrive or if it already has passed by. Real time information at the bus stop and on the mobile phone can give an answer to the bus arrival question. But what about visually impaired, how can they get this information, and are they able to get on the right bus?

The aim of the project is to strengthen the use of public transport by use of ICT to develop services adjusted for different needs giving real time information and ordering of public transport. With this aim in mind, the AKTA project has developed a demonstrator making it is possible to order and receive real time information on mobile phones. In addition it is possible to have a communication between the passenger and the bus driver. The passenger must then ask for assistance. Having asked for assistance, the passenger will receive information of the arrival at the departure stop and the arrival stop. The buss driver will receive a messages telling him that a person needs assistance at a specific bus stop.

The AKTA-project will make improvements for all passengers, both disabled and able-bodied as well as making the systems more robust. Visually impaired are a challenging group when it comes to giving a simple and understandable interface for information services. Their needs have been taken into account when developing the service. The idea is that if a visually impaired person can use this service, everybody can use it.

### *Functionality and technical description*

AB Thoreb has delivered the real time information system on TIMEkspressen in Møre and Romsdal. Within AKTA the system is further developed with the following functionality:

1. The passenger makes an order either via a web service or a SMS, telling the system that he are going make a travel on the TIMEkspressen from a specific bus stop at a specific time. He must also give in when he want to receive the real time message (5-30 min upon arrival).
2. A real time message will be given the passenger according to the order
3. Passengers having asked for assistance will in addition to the message in point 2 receive a message 3 minutes upon arrival. At the same time the bus driver receives a message telling him that a person with need for assistance is waiting at a specific bus stop.
4. 3 minutes upon arrival at the destination stop the passenger having asked for assistance receives a message telling him to get ready to get of the bus. In addition the bus driver will get a message telling him that a person with need for assistance is getting of at a specific bus stop.

The AKTA service was tested on TIMEkspressen in the period March 1<sup>st</sup> to May 31<sup>st</sup>, 2007. Participants for the test were recruited among persons employed by companies having a costumer agreement with the regional government (transport authorities). At the end of the test period participants to the test were recruited by handing out flyers on the bus.

### *Results*

The demonstrator is to be considered as a technical test, where the selection of technology has been in focus for the evaluation. In addition there has been conducted a survey among the users to evaluate the users acceptance of the system.

The technical evaluation proved that the real time information system could not deliver real time messages in 26 % of the enquiries. This value is too high and could undermine the trustworthiness of the system.

The time to send, handle and receive SMS within the AKTA system has been of interest in the technical evaluation. For the users it is of great importance that the delay is minor. The test showed that in average it takes 4 seconds to send, handle and receive an enquiry. Another source for delay is the delay from the network operator. In the test the network operator was able to deliver 95 % of the messages within 20 seconds. In average the time from an enquiry is sent to a message with confirmation is received is 14 seconds. This is considered to be acceptable. The messages with real time information (5-30 min before expected departure) were sent within 5 seconds.

The user evaluation was done by telephone interviews among the passengers having tried out the system and a questionnaire to the bus drivers. Unfortunately few passengers had tried the AKTA service, thus there were little experience among the passengers and the bus drivers. Nevertheless, it is interesting to gather their view of the service.

Getting real time information and having a possibility to ask for assistance were welcomed by the passengers. Most of the passengers had only tried out the system once, but they would like to use it again and would also recommend the system to others.

The majority of the bus drivers can see the advantages of the assistance messages. Still, the majority believe such messages will be disturbing for the driver. It seems like those who have not received assistance messages in the test period are more sceptical than those who have received such messages.

Whether the assistance messages are distractive or not will depend on the number of messages and how many passengers the driver has to deal with. With a low number of short text messages on a dedicated screen, the AKTA assistance messages should not have an effect on traffic safety.

### *Recommendations*

- A prototype was developed for the AKTA test. The service need to be further developed before commercialising the product. The following recommendations are given:
- Improve the web interface with a map module to ease the search for the right bus stop. In addition it could be interesting to include both walking time between a bus stop and a destination and information about accessibility.
- Time schedule should be available in the window for ordering real time information messages
- It should be possible to give in geographic names in stead of bus stop number when ordering information by use of SMS
- Develop a WAP service for AKTA
- Extend the existing functionality so that the AKTA service also includes transfer
- The authorities should ask for information services accessible for all in tendering documents and contracts

## INNHALDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>Innledning og bakgrunn .....</b>	<b>11</b>
1.1	Universell utforming .....	11
1.2	Hvilke liknende systemer finnes i dag. ....	12
<b>2</b>	<b>Mål .....</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>Beskrivelse av AKTA – Demonstrator .....</b>	<b>14</b>
3.1	Oppsett av demonstratoren .....	14
3.2	Beskrivelse av IT-Radio .....	14
3.3	Utvidet funksjonalitet.....	17
3.4	Bestilling av sanntidsinformasjon på SMS .....	18
3.5	Demonstratorstrekningen .....	21
3.6	Valg av teleoperatør .....	21
3.7	AKTA i et ARKTRANS rammeverk.....	21
<b>4</b>	<b>Teknisk evaluering av AKTA.....</b>	<b>23</b>
4.1	Metodikk for teknisk evaluering .....	23
4.2	Resultater fra teknisk evaluering .....	23
4.3	Diskusjon av resultater fra den tekniske evalueringen .....	26
<b>5</b>	<b>Brukerevaluering av AKTA .....</b>	<b>31</b>
5.1	Metodikk for brukerevalueringen .....	31
5.2	Resultater av intervju av testdeltakere .....	31
5.3	Resultat av sjåførundersøkelse.....	32
5.4	Diskusjon av resultater fra brukerevalueringen .....	33
<b>6</b>	<b>Konklusjoner og anbefalinger .....</b>	<b>34</b>
<b>7</b>	<b>Referanser .....</b>	<b>37</b>



## 1 Innledning og bakgrunn

Flere har vel stått på bussholdeplassen og lurt på når bussen kommer, eller om den allerede har kjørt forbi. Sanntidsinformasjon via skjermer på holdeplass og meldinger på mobiltelefonen kan svare på hvor lenge det er til bussen kommer. Men hva med blinde og svaksynte, hvordan skal disse få tak i denne informasjonen, og hvordan skal de klare å stanse riktig buss på holdeplassen?

AKTA<sup>1</sup>-prosjektet ønsker å gjøre noe med dette. Prosjektet er finansiert av Norges forskningsråd, Norges Blindforbund, Statens vegvesen, Møre og Romsdal Fylke og Trafikanten Møre og Romsdal. Man har sammen med SINTEF, AB Thoreb og Nettbuss videreutviklet sanntidsinformasjonstjenesten som har vært tilgjengelig på TIMEkspresen i Møre og Romsdal siden februar 2006.

AKTA bygger videre på de tidligere prosjekter som er gjennomført med finansiering fra Norges Forskningsråd, henholdsvis IBIS og forprosjektet "Tilpasning av sanntidsinformasjon for kollektivtrafikken for blinde og svaksynte". IBIS testet ut sanntidsinformasjonssystem på bybussene i Trondheim, og kartla hvor fornøyd brukerne var med systemet samt brukernes betalingsvillighet for et slikt system (Skjetne E. et al., 2003). Det nevnte forprosjektet kartla blinde og svaksyntes problemer og behov i forbindelse med busstreiser (Flø, M., 2004). Idéen bak AKTA er at det skal utvikles et sanntidsinformasjonssystem der informasjonen er tilgjengelig for alle, og være i tråd med prinsippene om universell utforming. I dag er ofte ikke sanntidsinformasjonen tilgjengelig for blinde og svaksynte.

### 1.1 Universell utforming

Universell utforming er definert på følgende måte:

*"Universell utforming er utforming av produkter og omgivelser på en slik måte at det kan brukes av alle mennesker, i så stor utstrekning som mulig, uten behov for tilpasning og en spesiell utforming.*

*Hensikten med konseptet universell utforming er å forenkle livet for alle ved å lage produkter, kommunikasjonsmidler og bygde omgivelser mer brukbare for flere mennesker, med små eller ingen ekstra kostnader. Konseptet universell utforming har som målgruppe alle mennesker; i alle aldre, størrelser og med ulike ferdigheter."*

*(The Center for Universal Design, referert i Aslaksen et. Al, 1997)*

Prinsippet om universell utforming, eller tilgjengelighet for alle, er også nedfelt i Nasjonal transportplan 2006-2015. Prinsippet om universell utforming aktualiseres med at andel eldre i befolkningen er voksende, og er forventet til å være 25 % innen 2015 (<http://www.europeforall.com>). Gruppen eldre er også en gruppe som ønsker å reise mye, på tross av at enkelte får dårligere helse, enten det er syn, hørsel eller førlighet som reduseres.

Det finnes ikke sikker statistikk over antall funksjonshemmede eller bevegelseshemmede i Norge. Norges handikapforbund har et anslag på 770 000 funksjonshemmede i Norge. Dette tallet omfatter alle funksjonsnedsettelse. Det anslås videre at det er ca. 330 000 bevegelseshemmede i Norge, der tallet omfatter alt fra gangbesvær til rullestolbrukere. Tallet på antall rullestolbrukere ligger på ca. 50 000 (NHF 2002).

Faktaopplysninger fra Norges Blindforbund (Web 4) viser at 130 000 nordmenn har så svekket syn at de regnes som synshemmede og mer enn tusen nordmenn er helt blinde. Eldre utgjør en andel av de synshemmede i Norge. 70 % av alle over 70 år får grå stær og ca. 40 000 nordmenn

---

<sup>1</sup> AKTA – Anropsbaserte kollektivtrafikkjenester for alle

over 70 år har grønn stær. Hver tiende person over 70 år er praktisk blinde av Aldersrelatert macula degenerasjon (AMD). 10 % av alle over 70 år mister lesesyntet.

En bussreise består i en reisekjede, hvor informasjon, tur til og fra holdeplass, holdeplass/terminal, billettering og transportmiddel er en del av denne kjeden. I AKTA har vi begrenset oss til informasjon, og reisekjeden i sin helhet.

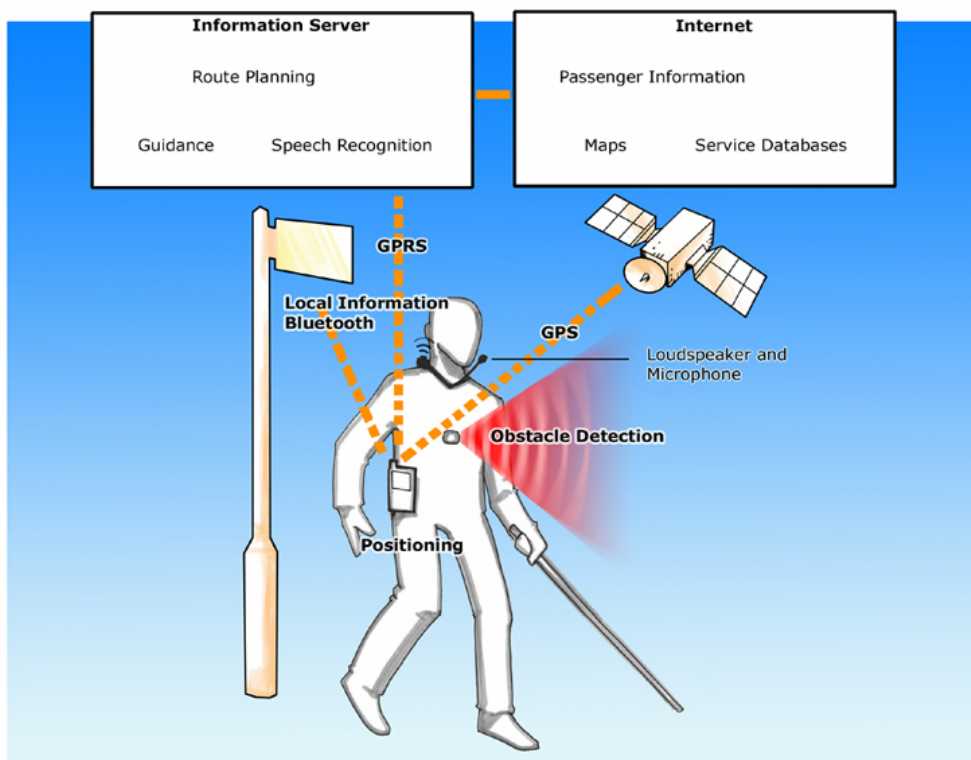
Sanntidsinformasjon i kollektivtrafikken er etter hvert et ganske vanlig tilbud. Men informasjonen er ikke alltid like tilgjengelig for alle. Enkelte system har kun tekstlig informasjon på holdeplasser og ombord i bussene, mens andre systemer må man aktivisere opplesing av sanntid ved å trykke på en knapp på holdeplassen. AKTA ønsker å ta med en annen dimensjon i forhold til det å gi sanntidsinformasjon. Nemlig det at brukeren kan bestille spesiell og nødvendig informasjon fra systemet. For enkelte brukere kan det være nødvendig med ekstra assistanse for å komme seg på og av bussen, evt. klare å stoppe bussen på riktig holdeplass. AKTA vil derfor gi et bidrag til økt tilgjengelighet i kollektivtransporten.

## **1.2 Hvilke liknende systemer finnes i dag.**

Sanntidsinformasjonssystemer er relativt utbredt, spesielt i større byer. Den vanligste formen for sanntidsinformasjonssystemer er visningsskilt på holdeplass og ombord i bussen. Noen system formidler også sanntidsinformasjon på mobiltelefoner.

I England har vegmyndighetene (Department for Transport) gjennom programmet "Transport Direct" bidratt til at sanntidsinformasjonssystemer er installert i en rekke byer i England, men da vanligvis som visningstavler på holdeplass.

Den finske forskningsinstitusjonen VTT har utviklet en sanntidsinformasjonstjeneste (KAMO) som er implementert på kollektivnettet (buss, trikk og tog) i de to største byene i Finland (Helsinki og Oulu regionen). Systemet tilbyr en mobiltelefonapplikasjon som tilbyr en reiseplanlegger og rutetidsinformasjon. Det er også mulig å bestille påminnelse om avstigningstidspunkt, samt at det gis trafikknyheter relevant for den bestemte reisen. Systemet baserer seg på NFC-teknologi (Near Field Communication). Ved å holde mobiltelefonen nær en RFID-tag plassert på holdeplassen vil den nødvendige applikasjonen åpnes på mobiltelefonen slik at en kan bestille nødvendig informasjon samt betale reisen sin (Web 1, 2007).



**Figur 1-1:** Informasjon direkte til bruker (Noppa Project, Web 2)

Figur 1-1 viser en blind som er utstyrt med en mobiltelefon som henter nødvendig informasjon for å assistere på reisen. Konseptet trenger mer bearbeiding før kommersialisering er aktuelt.

EU-prosjektet ASK-IT tenker stort når det gjelder universell utforming. I dette prosjektet har de tatt mål av seg å utvikle en informasjonsplattform som skal være tilgjengelig for alle. Det er utviklet et brukergrensesnitt der den enkelte skal kunne legge in sin profil, blant annet å beskrive sine eventuelle handikap. Skal en person ut på en reise skal personen kunne få opp reiser som passer med hans profil. For eksempel er denne personen en rullestolbruker, eller en som ikke tåler røyk eller pelsdyr. Han får da opp informasjon om tilgjengelige holdeplasser, transportmiddel som passer hans handikap/allergier. Det vil også være mulig å sjekke opp severdigheter, spisesteder og lignende som er i området for reisen han skal gjennomføre.

Det er så vidt oss bekjent ikke noen systemer som ivaretar kommunikasjon mellom passasjer og system, det vil muligheten for å varsle om behov for assistanse.

## 2 Mål

Prosjektets hovedmål er:

*Styrke bruken av kollektivtrafikk gjennom utnyttelse av IKT til utvikling av behovstilpassede tjenester for sanntidsinformasjon og bestilling av kollektivtrafikk.*

Prosjektet skal bidra til forbedring for alle trafikantgruppene, både funksjonshemmede og funksjonsfriske, og gjøre systemene mer robuste. Synshemmede er en spesielt utfordrende gruppe i forhold til gode og lett forståelige brukergrensesnitt til informasjonstjenester.

Det er et uttrykt delmål at prosjektet skal bidra til kompetanseoppbygging og innovasjon hos næringslivspartnerne med tanke på fremtidige produkter og tjenester.

### 3 Beskrivelse av AKTA – Demonstrator

#### 3.1 Oppsett av demonstratoren

Ved oppstarten av prosjektet var intensjonen å tilrettelegge for bedret utnyttelse av kollektivtrafikken i Trondheim. Imidlertid har man fortsatt ikke fått installert et sanntidssystem for kollektivtrafikken i Trondheim. Demonstratoren måtte derfor flyttes.

På strekningen Kristiansund – Molde – Ålesund – Volda har man installert det svenske IT-Radio systemet fra AB Thoreb for TIMEkspressen. Demonstratoren ble overført til dette området etter at man fikk etablert et lokalt samarbeid i Møre og Romsdal.

I AKTA er funksjonaliteten til IT-Radio systemet utvidet for å tilrettelegge informasjonen om kollektivtrafikken både for trafikantene generelt og for blide og svaksynte spesielt. Vi gjennomførte deretter en aktiv AKTA test som i utgangspunktet skulle vare i 2 måneder fra 1. mars 2007. På bakgrunn av en del tekniske og organisatoriske utfordringer ble testen utvidet med en måned. AKTA testen var aktiv fra 1. mars til 31. mai 2007.

#### 3.2 Beskrivelse av IT-Radio

Kjernen i IT-Radio systemet fra AB Thoreb er et kommunikasjonsnett som sprer informasjon til samtlige enheter knyttet til nettet i sanntid. Dette gir lik tilgang på informasjon enten man er reisende eller står for trafikkledelse. IT-Radio er bygget opp som et nettverk av intelligente IT-radionoder som kommuniserer med kollektivenhetene via patenterte radiomeldinger.

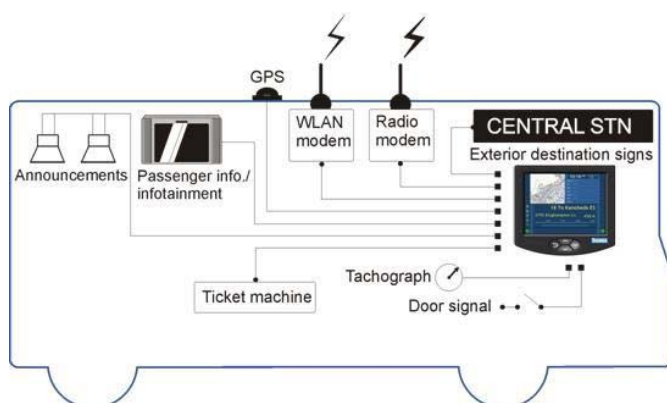
Figur 3-1 viser oppbyggingen av kommunikasjonsnett. Systemet bygges ut med moduler for å dekke de behovene man har lokalt slik at man kan oppnå et komplett sanntidssystem.



**Figur 3-1:** Elementer i IT-Radio ([www.thoreb.se](http://www.thoreb.se))

På grunn av lokale begrensinger er deler av ruten for TIMEkspressen dekket via GPRS i stedet for IT-Radio. Systemet vil fungere prinsipielt likt, men datakostnadene kan bli høyere enn ved eget nettverk.





**Figur 3-2:** Utstyr i bussen ([www.thoreb.se](http://www.thoreb.se))

Figur 3-2 viser aktuelt utstyr på bussen samt mulig informasjonsgrensesnitt mot trafikantene. Kjøretøycomputeren står for all kommunikasjon internt i bussen og mot nodene i IT-Radio. Passasjer kan få tilgang til sanntidsinformasjon og holdeplassopplysning via egen skjerm. Også sjåfør holdes oppdatert om avvik fra ruten eller om meldinger fra trafikkledelse.

Modulen IT-Radio TM gir systemeier muligheter til å følge opp kjøretøyflåten. Man får alle bussposisjoner i et kartgrensesnitt, med informasjon om punktlighet og status. Trafikkledelsen får tilgang til de samme verdiene som sjåfør: hastighet, status for dører, oljetrykk, drivstoffnivå, temperaturer, alarmer osv. Trafikkledelsen kan også følge opp alarmer og meldinger fra kjøretøyene.



**Figur 3-3:** Informasjon til trafikkledelse ([www.thoreb.se](http://www.thoreb.se))

Figur 3-3 viser en mulig overvåking av bussflåten. Trafikkledelse kan drives på mange nivåer. Dette må tilpasses de lokale forholdene.



**Figur 3-4:** Informasjonsskjermer på holdeplass ([www.thoreb.se](http://www.thoreb.se))

Reisende kan også få informasjon om bussen holder ruten. Dette kan gies primært ved skjermer på holdeplasser samt via webløsninger. Her kan man få siste tilgjengelige status uavhengig av hvilket snitt man skal anvende informasjonen i.

IT-Radio inneholder også funksjoner for:

- Statistikk
- Ruteplanlegging
- Reiseplanlegger
- Signalprioritering
- Passasjertelling
- Videoovervåkning

Dette er i hovedsak standard funksjoner som IT-Radio har felles med mange systemer som leverer sanntidsinformasjon for kollektivtrafikken.

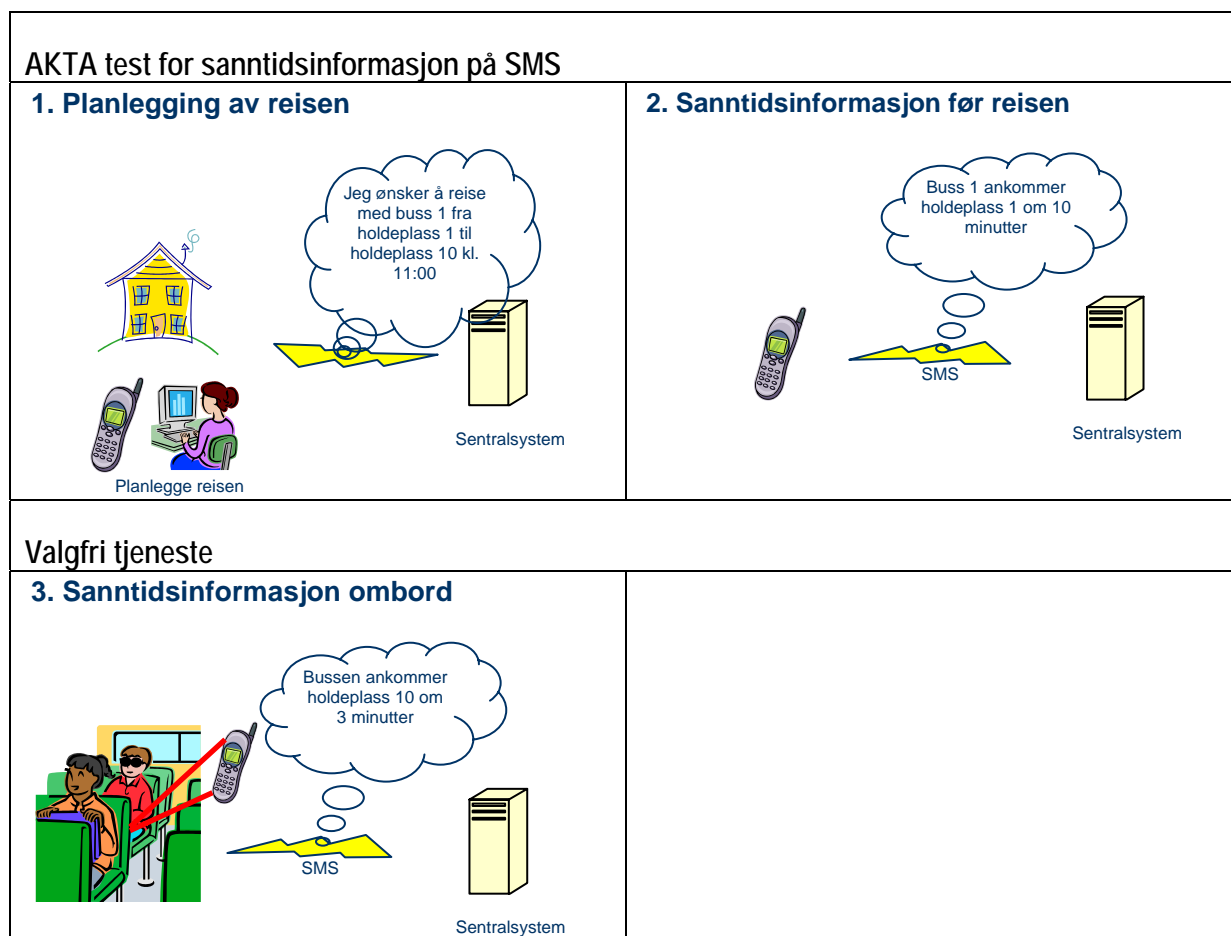
I neste delkapittel omtales de endringene/utvidelsene som er blitt gjennomført i forbindelse med AKTA prosjektet. Denne funksjonaliteten er IT-Radio systemet mer i tet på. SINTEF har ikke funnet referanser til tilsvarende sanntidssystem som tilrettelegger informasjon for både funksjonshemmede og funksjonsfriske når det gjelder kommunikasjon mellom passasjer og system.

### 3.3 Utvidet funksjonalitet

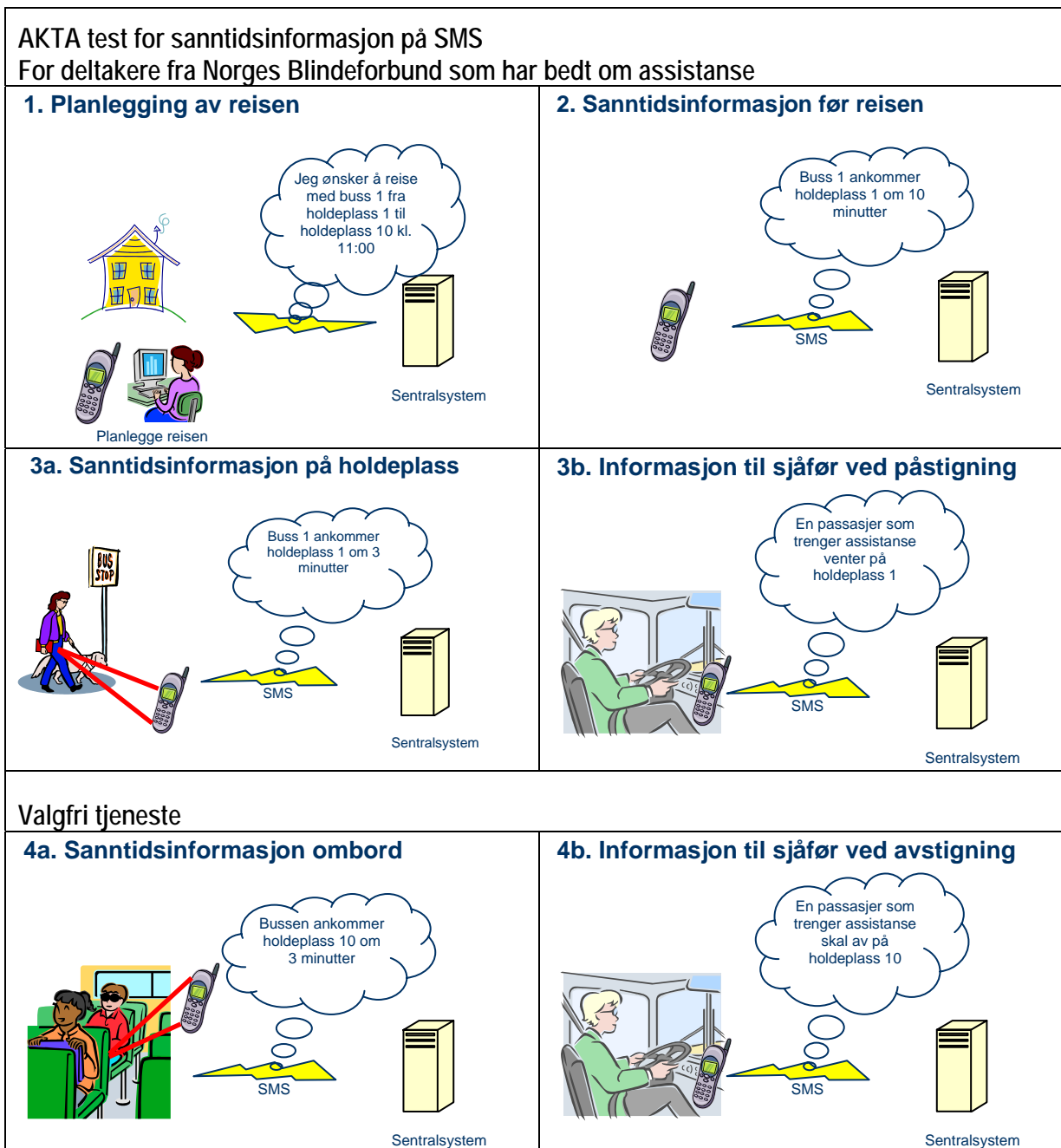
Følgende funksjonalitet er lagt inn i AKTA-demonstratoren:

1. Passasjerer gir beskjed til sanntidssystemet via web eller tekstmelding om ønsket reise med TIMEkspresen fra en gitt holdeplass på ønsket avgangstidspunkt, og hvor mange minutter før (5-30 min) ankomst sanntidsinformasjon er ønsket.
2. Når bussen nærmer seg holdeplassen vil sanntidsinformasjon sendes til passasjerer i henhold til bestillingen som er gjort.
3. Passasjerer som har meldt fra om sitt assistansebehov (kun for medlemmer i Norges Blindeforbund) får i tillegg melding 3 minutter før bussens ankomst. Hvis det er ønskelig sender sanntidssystemet samtidig en melding til sjåføren på TIMEkspresen om at en person som trenger assistanse skal være med fra den aktuelle holdeplassen.
4. Som en tilleggstjeneste kan AKTA sende en tekstmelding til passasjerer 3 minutter før ankomst til avstigningsholdeplassen. Hvis det er ønskelig vil bussjåføren samtidig få melding om at en passasjer med assistansebehov skal av.

De ulike kombinasjonene kan velges både via web og tekstmelding. Systemet har dermed en stor frihetsgrad i forhold til ulike kombinasjon av tjenester.



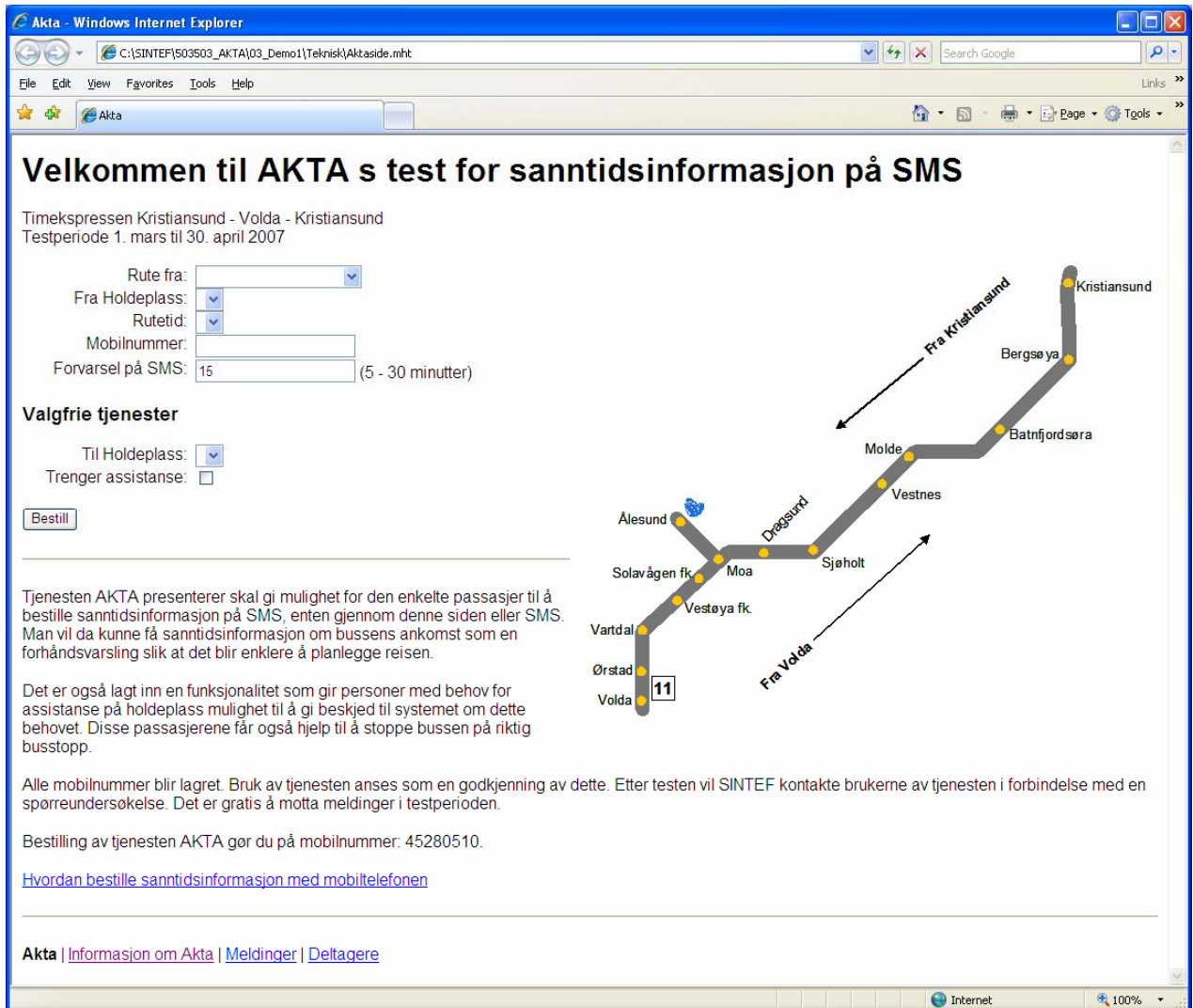
**Figur 3-5:** Informasjonstjenester for vanlige brukere



**Figur 3-6:** Informasjonstjenester for synshemmede og blinde brukere

### 3.4 Bestilling av sanntidsinformasjon på SMS

Tjenesten AKTA tilbyr skal gi mulighet for den enkelte passasjer å bestille sanntidsinformasjon på SMS. Man vil da kunne få sanntidsinformasjon om bussens ankomst som en forhåndsvarsling slik at det blir enklere å planlegge reisen. I AKTA er det lagt opp til to ulike innfallsporter for bestilling av reisetidsinformasjon; web og tekstmelding. Det mest brukte grensesnittet i testen var web, mens også tekstmeldinger ble testet utførlig.



**Velkommen til AKTA s test for sanntidsinformasjon på SMS**

Timekspresen Kristiansund - Volda - Kristiansund  
Testperiode 1. mars til 30. april 2007

Rute fra:

Fra Holdeplass:

Rutetid:

Mobilnummer:

Forvarsel på SMS:  (5 - 30 minutter)

**Valgfrie tjenester**

Til Holdeplass:

Trenger assistanse:

Tjenesten AKTA presenterer skal gi mulighet for den enkelte passasjer til å bestille sanntidsinformasjon på SMS, enten gjennom denne siden eller SMS. Man vil da kunne få sanntidsinformasjon om bussens ankomst som en forhåndsvarsling slik at det blir enklere å planlegge reisen.

Det er også lagt inn en funksjonalitet som gir personer med behov for assistanse på holdeplass mulighet til å gi beskjed til systemet om dette behovet. Disse passasjerene får også hjelp til å stoppe bussen på riktig busstopp.

Alle mobilnummer blir lagret. Bruk av tjenesten anses som en godkjenning av dette. Etter testen vil SINTEF kontakte brukerne av tjenesten i forbindelse med en spørreundersøkelse. Det er gratis å motta meldinger i testperioden.

Bestilling av tjenesten AKTA gør du på mobilnummer: 45280510.

[Hvordan bestille sanntidsinformasjon med mobiltelefonen](#)

Akta | [Informasjon om Akta](#) | [Meldinger](#) | [Deltagere](#)

**Figur 3-7:** Webside for bestilling av sanntidsinformasjon på SMS

Figur 3-7 viser hvordan webgrensesnittet er utformet, og hvordan man kan bestille sanntidsinformasjon. Det er også lagt inn en funksjonalitet som gir personer med behov for assistanse på holdeplass mulighet til å gi beskjed til systemet om dette behovet. Disse passasjerene får også hjelp til å stoppe bussen på riktig busstopp.

### Lagring av telefonnummer

All bestilling av sanntidsinformasjon krever at man oppgir et mobilnummer for å motta informasjonen. Mobilnummeret blir lagret. Bruk av tjenesten anses som en godkjenning av dette. Etter testen kunne SINTEF kontakte brukerne av tjenesten i forbindelse med en spørreundersøkelse. Det var gratis å motta meldinger i testperioden.

### *Bestilling på SMS*

Som et alternativ til bestilling av sanntidsdata via web kunne man bestille via tekstmeldinger. Sanntidsinformasjon ble bestilt med mobiltelefonen ved å sende en tekstmelding til mobilnummer: 452 80 510. Oppsett for hvordan meldingene ble utformet er gitt under:

- Utforming av tekstmelding ved ønsket assistanse ved påstigning:  
Akta 1 52 1415 20 A
- Utforming av tekstmelding ved ønsket assistanse ved på- og avstigning:  
Akta 1 52 1415 20 57 A

Brukerne fikk følgende forklaring på tekstmeldingen, der hvert ledd skilles med mellomrom:

- 1. ledd: Akta = kjennetegn for tjenesten*
- 2. ledd: 1 = Nummeret på rutens start. I dette eksempelet er 1 start fra Kristiansund. Det andre alternativet er start fra Volda.*
- 3. ledd: 52 = Nummeret på påstigningsholdeplass. I dette eksempelet er det holdeplass 52 Sjøberg.*
- 4. ledd: 1415 = Tidligste avgangstidspunkt du ønsker fra din holdeplass. I bekreftelsesmeldingen får du beskjed om nærmeste rutetidspunkt etter dette (f. eks 1420).*
- 5. ledd: 20 = antall minutter før ankomst du ønsker melding i sanntid. Du kan velge minimum 5 minutter, og maksimum 30 minutter.*
- 6. ledd: 57 = Nummeret på avstigningsholdeplass. I dette eksempelet 57 Blakstad. Denne opplysningen gjør at du får varsel 3 minutter før avstigningsholdeplass.*
- 7. ledd: A = Dette viser at du ønsker assistanse ved holdeplass hvilket innebærer at du får en melding 3 min før bussens ankomst. Samtidig får sjåføren beskjed om at du står og venter på holdeplassen.*

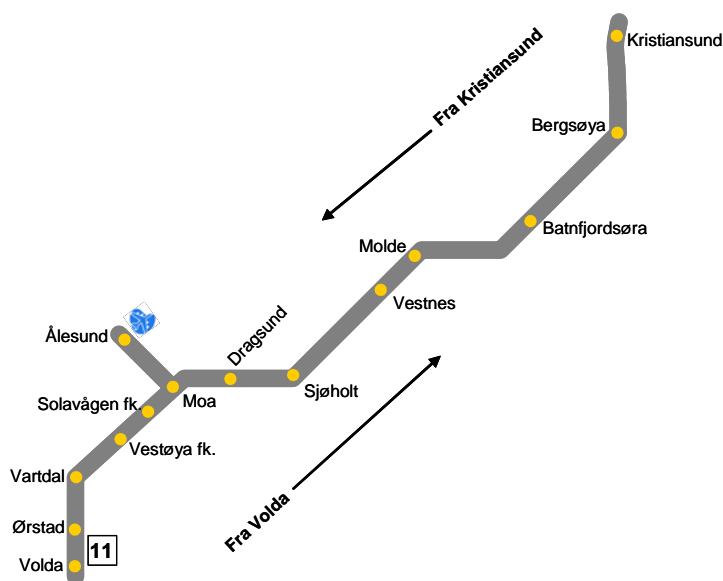
Det er angitt to forskjellige meldingstyper. Dette speiler mulighetene innen web grensesnittet. Man kan be om en generell sanntidsmelding et gitt antall minutter før bussen ankommer holdeplassen. Som et tillegg kan man be om assistansemelding ved av- og påstigning, der også sjåfør får tilsvarende meldinger.

### 3.5 Demonstratorstrekningen

TIMEkspresen opererer på strekningen Kristiansund – Molde – Ålesund-Volda. Hovedsakelig er det Nettbuss AS som kjører denne strekningen, mens Fjord1 Buss Møre opererer deler av strekningen.

Hele strekningen mellom Volda og Kristiansund er på ca 200 km, og i henhold til rutetabellen bruker bussen omtrent 4 timer og 50 min totalt på strekningen. Det er det totalt omtrent 200 holdeplasser på strekningen.

Det er avganger hver time mellom kl 06:00 og kl 21:00. Totalt er det 16 daglige avganger i hver retning, mandag-fredag, hvorav hhv. 13 til 14 avganger dekker hele strekningen. Det er anslagsvis 40 bussjåfører som kjører den aktuelle ruta gjennom ulike turnusordninger, der 16 sjåfører er fast ansatt i Nettbuss.



**Figur 3-8:** Demonstratorstrekningen

Det eksisterende sanntidssystemet er kun installert i Nettbuss sitt materiell. Demonstrator 1 har fokusert på strekningen Kristiansund – Ålesund ettersom det er på denne strekningen at Nettbuss hovedsakelig opererer. På 7 av holdeplassene/knutepunktene er det montert monitører for ruteopplysning.

På Moa Trafikkterminal kan det være omstigning for passasjerer fra alle retninger; det vil si Volda, Ålesund og Kristiansund. Noen busser trafikkerer gjennomgående ruter, mens andre dekker delstrekninger.

### 3.6 Valg av teleoperatør

I tidligere utviklingsprosjekter for teletjenester knyttet til kollektivtransport har samarbeid med en teleoperatør vært en viktig faktor i prosjektet. I AKTA har vi i prinsippet utviklet en tjeneste som er basert på standard SMS tjenester.

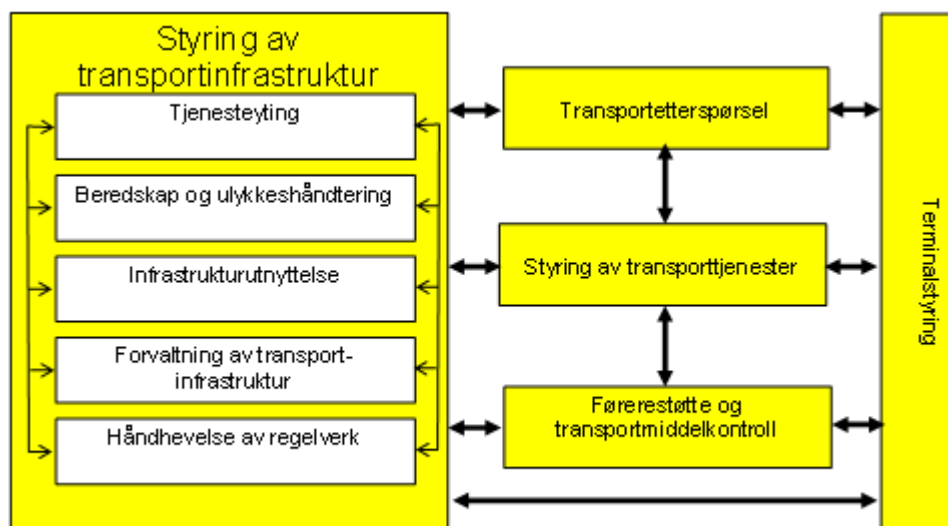
SINTEF har en bedriftsavtale med Netcom. Denne avtalen har vi videreført ved at SINTEF i hovedsak har benyttet standard avtaler med Netcom i forhold til mottak og sending av tekstmeldinger. Eneste utvidelsen har vært at Netcom har produsert logger som viser teletrafikken til og fra det telefonnummeret vi har knyttet tjenesten opp imot.

SINTEF har benyttet et standard abonnement med SMS Mania. Dette gir 2000 lavpris tekstmeldinger per måned som et utgangspunkt for AKTA tjenesten. Sanntidsmeldingene som sendes til brukerne er uten kostnader for brukerne.

### 3.7 AKTA i et ARKTRANS rammeverk

ARKTRANS er et nasjonalt rammeverk som Samferdselsdepartementet ønsker skal legges til grunn ved utvikling av elektroniske tjenester på transportområdet. Gode IKT-løsninger kan gi sikrere transport av personer og gods og bidra til en effektivisering. ARKTRANS er en multimodal referansemodell, det vil si den er et rammeverk for veg-, sjø-, bane- og lufttransport. Prinsippet i ARKTRANS er å beskrive aktører, funksjonalitet, informasjon og informasjonsutveksling på en presis og formell måte i form av en systemarkitektur som kan fungere som et rammeverk for løsningene.

Figur 3-9 viser en oversikt over ARKTRANS referansemodellen med tilhørende roller. For AKTA og dets aktører vil Møre og Romsdal fylke og som eiere av sanntidssystemet og Trafikanten som tilbyr reiseinformasjon komme inn i rammen ”styring av transportinfrastruktur - tjenesteyting”. Nettbuss kommer inn i rammen ”Styring av transporttjenester”, mens bussjåførene havner i rammen ”Førerstøtte og transportmiddelkontroll”. I rammen ”Transporttetterspørsel” havner busspassasjerene og brukerne av sanntidsinformasjonssystemet.



**Figur 3-9:** ARKTRANS referansemodell/roller (Natvig, M.K., et al., 2006)

ARKTRANS er forsøkt benyttet som verktøy i AKTA, men er for generell og overordnet i forhold til oppgaven som skulle løses, nemlig det å videreutvikle et sanntidsinformasjonssystem. ARKTRANS ville være mer hensiktsmessig der en skulle etablert en reiseplanlegger på tvers av transportmodi. Der en skulle gjort valg i forhold til mulige funksjonaliteter på et litt mer overordnet nivå. For eksempel:

- Skal reiseplanleggeren inneholde muligheter for å bestille sanntidstjenester?
- Skal det gis informasjon om tilgjengelighet (universell utforming) på holdeplasser og terminaler?
- Skal man kunne reservere sete?
- Skal man kunne forhåndsbetale billett?
- Etc.

Grensesnitt fra AKTA vil eventuelt kunne gi innspill til den videre utvikling av ARKTRANS.



## 4 Teknisk evaluering av AKTA

### 4.1 Metodikk for teknisk evaluering

IT-Radio systemet for sanntidsinformasjon på TIMEkspresen er levert av det svenske firmaet AB Thoreb. Også utvidelsen med AKTA funksjonalitet er levert av AB Thoreb. Resultatene fra den tekniske evalueringen er vurdert for flere sentrale parametere som tilgjengelighet, responstid og tilbakemeldinger via SMS til brukere av systemet.

#### *Registreringsomfang*

Pålogging av busser er et viktig element i det å få et pålitelig sanntidssystem. For den aktuelle AKTA strekningen var Nettbuss ansvarlig for å loggføre om busser var utstyrt med sanntids-system eller om man kjørte erstatningsbusser. En slik loggføring skulle være med på å kvalitets-sikre tilgjengeligheten av data.

Innen selve AKTA modulen ble det lagt opp flere ulike sikkerhetsrutiner for loggføring av hendelser. I forbindelse med demonstratoren lå AKTA modulen på en egen PC som sto i SINTEF sitt nettverk.

- Alle forespørsler etterspurt via web grensesnittet eller tekstmeldinger ble lagret. Det ble eventuelt lagt til feilkoder for å kunne sortere og vurdere eventuelle problemer.
- Overvåkning av oppetid til AKTA ble gjort ved en omvendt prosedyre. En server som har problemer kan ikke varsle fra om dette til eksterne brukere. Det ble derfor sendt bekreftelsesmeldinger på aktiv drift to ganger i døgnet. Ved uteblivelse av statusmeldinger måtte man undersøke driftstilstand. Ved å analysere aktivitetslogger kan man også vurdere når eventuelle problemer med driften oppsto.
- All kommunikasjon tilbake til brukere av systemet skjer via tekstmeldinger. Både inngående og utgående tekstmeldinger fra AKTA modulen ble logget. Denne tjenesten ble utført av Netcom som var vår teleoperatør i testen. Loggene inneholder informasjon om selve meldingstransaksjonen, men ikke om meldingsinnholdet.

Dette oppsettet sikrer at man har informasjon om tidsbruken fra systemet mottar en forespørsel til brukeren mottar beskjed fra AKTA. Vi har også kontroll på hvilken tilbakemelding brukeren får fra AKTA.

#### *Overvåkning av IT-Radio*

Overvåkningen av IT-Radio systemet kan gjøres både fra Trafikanten Møre og Romsdal og fra AB Thoreb i Malmø. Generelt sett har man hatt en god drift av sentralsystemet over en lengre periode. Oppetiden til IT-Radio har ikke vært en del av den tekniske evalueringen av AKTA.

### 4.2 Resultater fra teknisk evaluering

Informasjonen er samlet og analysert for å vurdere om man kan bygge videre på systemvalgene for AKTA modulen. I en del tilfeller vil informasjonen være svært tidskritisk. Som et eksempel kan vi trekke fram behovet for å informere til rett tid når man skal bruke tekstmeldinger til å varsle om at man nærmer seg avstigningsholdeplassen.

### *Pålogging på sanntidssystemet*

SINTEF deltok 20. januar 2007 på et internt sjåførmøte i Nettbuss Møre og Romsdal. Hensikten med deltagelsen var å informere om AKTA testen, samt å oppfordre sjåførene og selskapet å sikre at alle utstyrte busser ble logget på sanntidssystemet. Dette har vært et generelt problem for TIMEkspresen. Kombinasjonen av erstatningsbusser uten sanntidsutstyr og sjåførenes manglende pålogging har redusert tilliten hos publikum til sanntidssystemet.

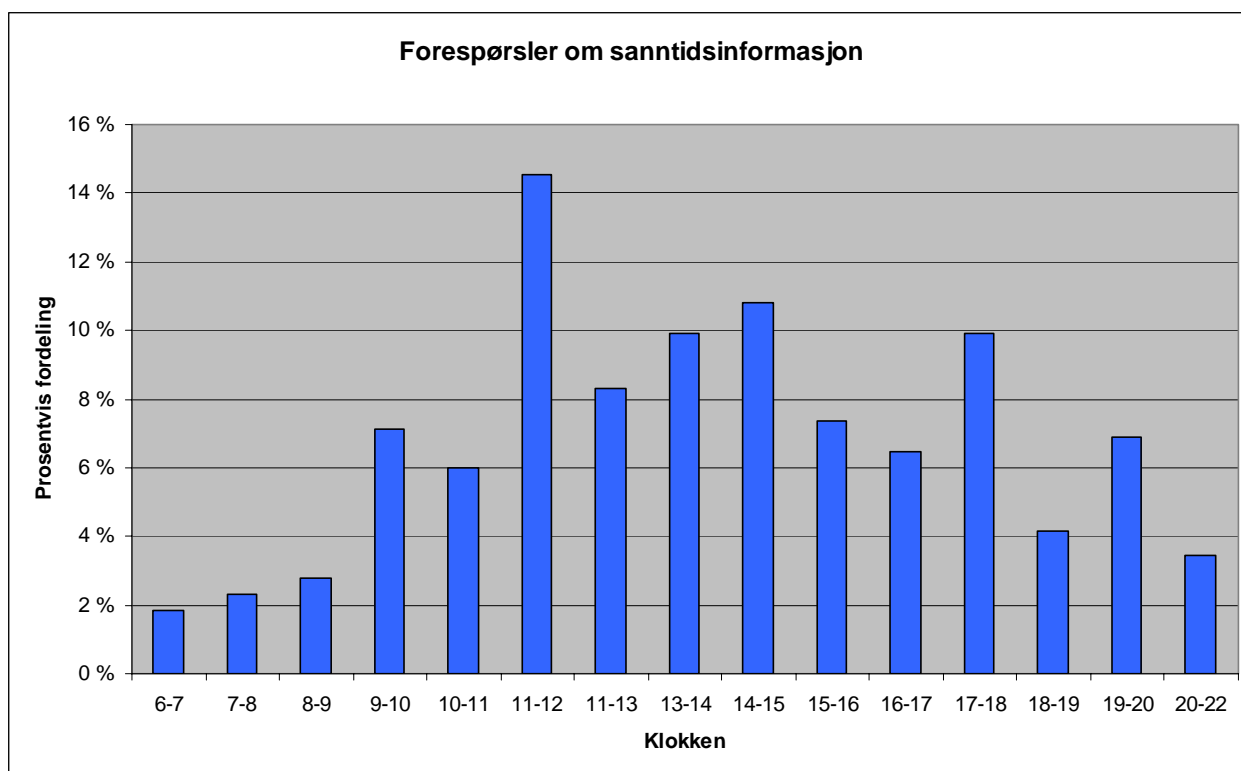
Under AKTA testen ble loggføringen av bussparken ikke utført. Dette var Nettbuss sitt ansvarsområde. SINTEF kan derfor ikke vurdere oppetiden til sanntidssystemet systemet gjennom den forutsatte loggen.

### *Oppetid hos sanntidssystemet*

En alternativ måte å vurdere oppetiden til sentralsystemet er å se på hvor stor andel av ruteforespørslene som blir besvart med at "Rutetid er ikke tilgjengelig". Dette vil i hovedsak være tilfeller der bussene ikke er logget på sanntidssystemet.

Ved å gå igjennom de registrerte henvendelsene til AKTA modulen finner vi at 26 % av henvendelsene som man har gitt respons tilbake til brukerne har vært i kategorien "Rutetid er ikke tilgjengelig". Denne andelen er kritisk høy i forhold til et nytt system og forholdet kan ha vært med å svekke bruken av AKTA modulen.

Figur 4-1 viser at forespørslene har vært fordelt utover dagen, mens det har vært et større trykk ved lunsjtiden. Dette kan tolkes som om flere har testet ut systemet i denne perioden først og fremst for å få et inntrykk av tjenesten.



**Figur 4-1:** *Forespørsler om sanntidsinformasjon*

### Meldingstiden i AKTA modulen

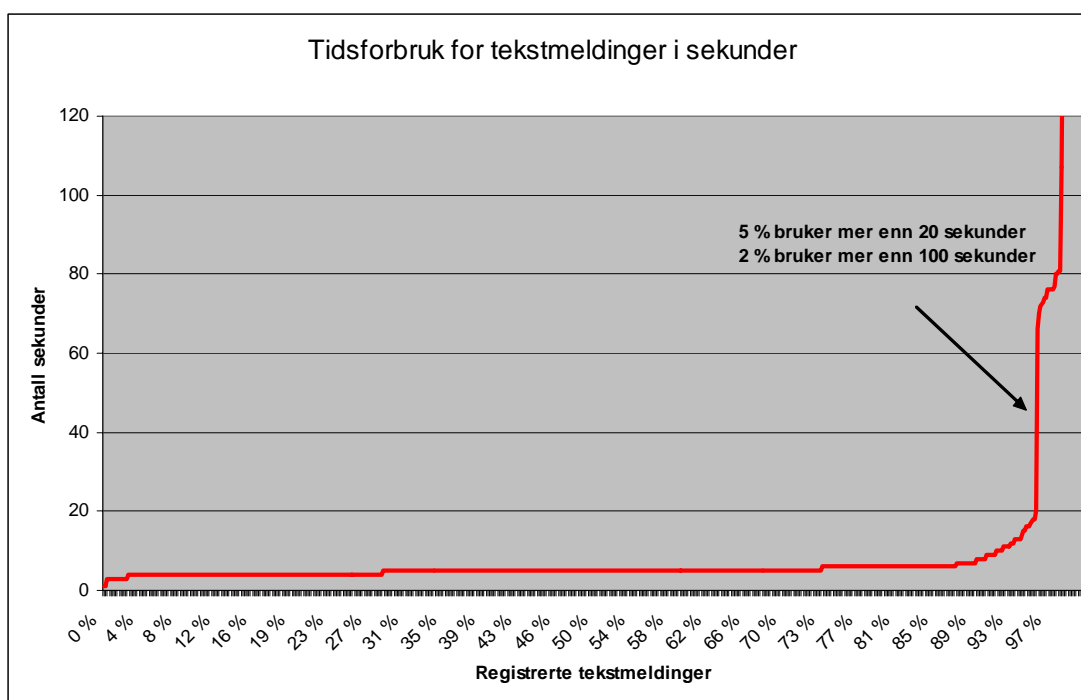
I AKTA modulen mottar systemet henvendelser via web eller SMS. Mottatte forespørsler blir først verifisert i henhold til innhold. Deretter må systemet foreta forespørsel om bussens fremdrift opp i mot rutetabell. Dette gjøres via en internettforspørsel mot sentralsystemet som står i Gøteborg. Ved forespørsler fra web gis det respons direkte via samme grensesnitt. Ved forespørsler fra mobiltelefon gis en bekreftelsesmelding via SMS. I bekreftelsesmelding gies det informasjon om når bussen ankommer angitte holdeplass i forhold til rutetabellen.

Resultatet av forespørselen vil deretter legges i modulen Orderhandler som sender ut meldingene i henhold til etterspurt responstid. Interne logger i AKTA viser at tiden systemet tar fra mottagelse av forespørselen til utsendelsen via SMS normalt er mellom 3 og 7 sekunder. Gjennomsnittlig tar behandlingen 4 sekunder. Dette inkluderer innhenting av sanntidsinformasjon via internett.

### Meldingstiden hos teleoperatør

En annen mulig kilde til forsinkelse er forsendelse av SMS via nettooperatør. For å ha kontroll på denne tidsbruken, har Netcom logget all trafikk på vårt telefonnummer i testen. Loggen forteller når en tekstmelding sendes til en av Netcom sine basestasjoner samt når meldingen er levert til mottaker.

Figur 4-2 viser at medianen er 5 sekunder. 95 % av meldingene er fremført innen 20 sekunder, mens 2 % av meldingene bruker mer enn 100 sekunder. Lang fremføringstid finner vi når mobiltelefonen er slått av eller befinner seg i et område uten dekning.



**Figur 4-2:** Tidsforbruk for tekstmeldinger hos teleoperatør

Netcom sine logger viser alle forsøk på å levere tekstmeldingene. Netcom prøver å levere tekstmeldingen straks meldingen kommer inn i systemet. Første forsøk på leveranse tar typisk 5 sekunder, mens opp mot 20 sekunder er registrert. Dette har sannsynligvis sammenheng med generell nettrafikk i området.

Hvis første fremføring feiler vil Netcom prøve å sende meldingen på nytt etter 1 minutt. Deretter forsøker man etter følgende intervaller gitt i minutter: 2, 3, 3, 5, 15, og 60. Hvis meldingen fortsatt ikke er levert prøver man etter 3 nye timer. Deretter prøver man med 5 timers mellomrom inntil meldingen er levert eller man når maksimum tidsgrense for levering av meldinger.

#### *Total leveringstid av sanntidsinformasjon*

Den forventete tiden fra en forespørsel sendes via SMS til en bruker mottar tilbakemelding fra AKTA på sin mobiltelefon er summen av sendetid (anslagsvis 5 sekunder), behandlingstid i AKTA (anslagsvis 4 sekunder) samt mottaking av melding (anslagsvis 5 sekunder). Totalt blir dette 14 sekunder som et gjennomsnitt. Teknisk sett anses dette absolutt som tilfredsstillende.

Ved forhåndsvarslig av bussens ankomst til holdeplass vil AKTA modulen spørre om status med sekunders mellomrom. Straks sanntidssystemet anser det som sannsynlig at bussen ankommer i forhold til det gitte antall minutter som passasjerer ønsker, vil AKTA modulen sende en tekstmelding til passasjerer. Forventningsverdien for denne tiden er nettleverandør sin fremføringstid som i vårt forsøk har vært 5 sekunder.

#### *Utfordringer i opplæringsfasen*

En gjennomgående kommentar fra brukere av systemet er at web grensesnittet er bra. Det er greit å bestille sanntidsinformasjon gjennom dette grensesnittet. Både tilbakemeldingene og forsøkene viser imidlertid at det er noe mer utfordrende å bestille sanntidsinformasjon ved hjelp av tekstmeldinger. Denne bestillingskanalen gir også en del mindre feil ved oppstarten. Brukerne synes det er vanskeligere å vite holdeplassnummer samt å taste inn det riktige formatet på tekstmeldingen.

I oppstartsfasen ble 14 % av meldingene avvist av AKTA på grunn av syntaksfeil. Dette må antas er et innkjøringsproblem som ikke nødvendigvis dras med videre inn i en permanent drift.

Gjennomføringen av Demonstrator 1 viste at web grensesnittet ble brukt mest ved bestilling av sanntidsinformasjon under forsøksperioden. Totalt kom 71 % av forespørselene om sanntidsinformasjon via web grensesnittet. Tilsvarende kom 29 % av forespørselene ved hjelp av tekstmeldinger. Vi antar at dette forholdstallet ikke nødvendigvis trenger å forbli stabilt. Ved en eventuell permanent driftsfase vil kollektivtrafikantene kunne utvikle andre bruksmønstre. Det kan for eksempel være aktuelt å sende en forespørsel om sanntidsvarsling via SMS mens man handler eller er på jobb uten tilgjengelig internettilforbindelse.

AKTA funksjonaliteten skal gi en universell utforming som kan gi støtte til alle grupper av kollektivtrafikanter. En gjennomgang av forespørselene om sanntidsinformasjon viser at 24 % av meldingene inkluderer ønske om assistanse på bussen. En del av disse meldingene består av uttesting fra nye brukere. Antall blinde og svaksynte har etter vår kunnskap ikke vært så høy. Dette gir at 76 % av passasjerene i testen kun etterspør informasjon om bussens ankomsttid til holdeplass.

### **4.3 Diskusjon av resultater fra den tekniske evalueringen**

På grunn av plasseringen av Demonstrator 1 langs TIMEkspresen sin rute i Møre og Romsdal har rekrutteringen av brukere dessverre vært noe begrenset. Tjenesten oppfattes som positiv, men den er ikke så essensiell i sin nåværende form fordi bussene er lite forsinket. Demonstrator 1 har derfor hovedsakelig fungert som en teknisk test.

### *Oppetid for systemet*

En av hovedutfordringene man opplevde ved sanntidssystemet IT-Radio før AKTA testen, endret seg lite i løpet av testen. Bussene er utstyrt med et separat sanntidssystem som må igangsettes uavhengig av billetteringsmaskinen. Dette gir et ekstra grensesnitt for bussjåførene. En del av bussjåførene logger ikke vognløpet på sanntidssystemet. Man får derfor ikke informasjon om eventuelle forsinkelser, verken via IT-Radio eller via AKTA modulen.

En generelt ønske er derfor at man har felles rutiner for pålogging av billetteringsmaskin og sanntidssystem. Dette ville kunne medført at antall busser som ikke er pålogget kunne reduseres. Et annet alternativ er å bruke sanntidssystemet mer aktivt for å vurdere reisetid til ulike kollektiv-ruter både i sanntid og på grunnlag av historiske data. En aktiv trafikkledning vil sikre at også bussjåførene fokuserer på nytten av sanntidssystemet både for kollektivselskapet internt og ikke minst for kollektivbrukerne.

På prosjektmøte i Molde, 11. januar 2007, ble det opplyst at på grunn av vedlikehold og bruk av reservebusser, er det daglig en eller to av bussene som betjener strekningen Kristiansund – Ålesund som mangler busscomputer, og som derfor ikke kan levere sanntidsinformasjon om bussens posisjon langs ruta. Disse bussene representerer omtrent 2-4 avganger i hver retning på denne strekningen. Det er planlagt montering av ledige busscomputere i de bussene som vanligvis brukes som reservebusser på denne strekningen. Til tross for at dette var et kjent tema for kollektivselskapet før oppstarten av AKTA Demonstrator 1 klarte man ikke å igangsette flere kollektivenheter med nødvendig utstyr.

Strekningen Moa – Volda betjenes av flere selskap som til dels bruker busser uten busscomputer på flere av avgangene. I følge opplysninger fra Fjord1 Buss Møre er det fast fem avganger i hver retning som betjenes av kjøretøy uten utstyr for sanntidsinformasjon. I tillegg kommer avganger uten slikt utstyr pga. vedlikehold og bruk av reservebusser. Hver av bussene med busscomputer kjører to til fire avganger i hver retning på virkedager. Dersom én eller to av disse tas ut på grunn av vedlikehold, vil det si at ytterligere fire til åtte av ganger i hver retning er uten sanntidsinformasjon. I verste fall vil det altså si at 13 av 16 avganger i hver retning på denne strekningen kan være uten sanntidsinformasjon.

Det er derfor et sterkt behov for å sikre installasjonen og anvendelsen av sanntidssystemet før man går aktivt videre med AKTA funksjonaliteten. Her har prosjekteier en viktig rolle i det å motivere kollektivselskapene til å fokusere på sanntidssystemet.

### *Informasjonskanaler for sanntidsinformasjon*

I Demonstrator 1 har vi valgt å ekskludere WAP-løsninger hovedsakelig ut fra et økonomisk perspektiv. Noen brukergrupper vil alltid ønske seg avanserte teknologiske løsninger, og også i denne testen har man kollektivbrukere som etterspør en slik funksjonalitet. Generelt sett vil hensikten med et sanntidssystem være både å bedre nytten for aktive kollektivbrukere samt å øke sannsynligheten for at nye grupper finner de kollektive reisemidlene attraktive. Sett i dette lyset vil WAP-løsninger være en fordel. Imidlertid viser generell bruk av mobiltelefon at tekstmeldinger står overraskende sterkt. Dette gjør at flere leverandører av sanntidssystem begrenser de tekniske løsningene til tekstmeldinger. For AKTA vil en WAP-tjeneste gjøre det enklere å bestille sanntidsinformasjon på mobiltelefonen da bestillingsformen vil ligne web-løsningen og en slipper å huske kodesettet som SMS-løsningen krever i sin nåværende form.

Per i dag er det to innformasjonskanaler inn mot AKTA ved bestilling av sanntidsinformasjon. Begge kanalene er utviklet som prototyper. En fullgod løsning bør utvides med en del elementer. Web grensesnittet har fungert tilfredsstillende i Demonstrator 1. Imidlertid forutsettes det at man kjenner i detalj hvor man skal fra og hvor man skal til. En utvidelse med et kartbasert interface der

man kan zoome seg inn på holdeplasser ville vært til støtte for ukjente kollektivbrukere. Også informasjon om gangtid og hvordan man tar seg fram fra utgangspunktet til aktuelt holdeplass og deretter videre fra avstigningsholdeplass til reisemålet kan gjøre tjenesten bedre. Informasjonstjenesten bør også inneholde informasjon om tilgjengelighet og fasiliteter på holdeplass. En slik utvikling av et sanntidssystem ville kunne gi et verdifullt bidrag for å sikre universell utforming for alle kollektivtrafikanter.

Videre kunne Web grensesnittet i AKTA systemet med fordel angitt rutetidene i samme bilde som man har oppe ved bestilling av sanntidsinformasjon. Dette vil gjøre det enklere å tilpasse seg for ukjente kollektivbrukere. Begge endringene ligger inne i en eventuell kommersialisering av tjenesten og kunne ikke forventes integrert i en funksjonstest.

Det andre alternativet for bestilling av sanntidsinformasjon har vært bruk av tekstmeldinger. Dette alternativet har også hatt sine begrensinger ved et formalisert oppsett av forespørselen. En mer dynamisk oppbygging der man kan bruke stedsnavn eller deler av stedsnavn for holdeplassene ville vært å foretrekke. Igjen vil en slik utvikling i første rekke kunne anses som en kommersialisering av AKTA modulen.

Totalt sett anses den valgte løsningen for inngående forespørsler om sanntidsinformasjon som tilstrekkelig god i forhold til gjennomføringen av AKTA Demonstrator 1. Vi har fått testet ut forskjellige teknologiske løsninger knyttet sammen i et fullverdig informasjonssystem. En må erkjenne at man må legge et betydelig arbeid ned i utvikling av et kommersielt produkt. En slik utvikling er ikke naturlig å inkorporere i et forskningsprosjekt. Vi har imidlertid vunnet erfaring med konseptet slik at vi kan påpeke sterke og svake sider ved fremgangsmåten.

Responser til kollektivbrukerne via tekstmeldinger har vist seg å være funksjonell. Man får en tilpasset informasjon på en skjerm som er tilgjengelig for de fleste brukerne. Det faktum at man har installert kun syv informasjonsskjermer på faste holdeplasser, utav totalt over 200 holdeplasser langs TIMEkspresen, viser at behovet for individuelle løsninger er presserende.

Ytterligere tilpasning av tjenesten i forhold til fremføring bør utvikles i samarbeid med en innholdsleverandør. SINTEF har kun benyttet en standard mobiltelefon tjeneste hos Netcom i Demonstrator 1, fordi dette ble ansett som tilstrekkelig basert på omfang og tekniske utfordringer ved gjennomføringen. Evalueringen støtter også dette utgangspunktet. Fremføringen av sanntidsinformasjon har fungert godt.

#### *Behov for ytterligere tekniske evalueringer*

Slik som oppsettet fremstår i Demonstrator 1 har man et system der man kan bestille en melding eller et sett med meldinger. Systemoppsettet er imidlertid enveis i den forstand at man kun har en mekanisme for bestilling. Noen ganger vil det være et behov for å kansellere en informasjon flyt. Dette vil spesielt være tilfelle ved en omfattende reiserute med flere oppdateringer underveis (se ønsker om ny funksjonalitet under).

Hvis man kun har bestilt en melding når bussen nærmer seg holdeplassen er dette oppsettet ikke kritisk. Hvis man derimot har bestilt en oppfølging med beskjed til sjåfør ved påstigning og ved avstigning bør man sikre at reisen faktisk gjennomføres.

I opprinnelige planer var det ønsket om å verifisere at brukerne av systemet faktisk kom til holdeplassen. Dette kunne ikke inkluderes i Demonstrator 1 på grunn av økonomiske og tidsmessige avgrensninger. Denne funksjonaliteten ønsker SINTEF imidlertid å teste via en småskala test av lokalisering på holdeplass. Man kan da eventuelt lage rutiner for avbestilling av reiseinformasjon og assistanse meldinger.

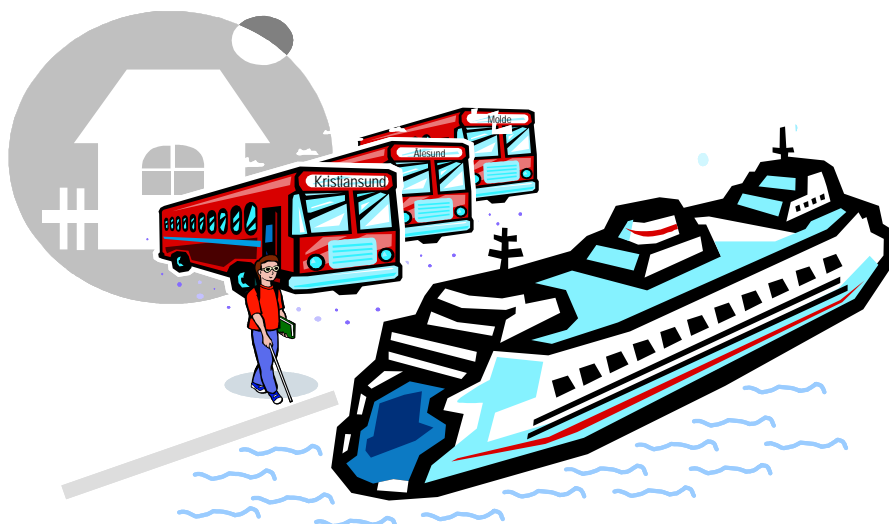
I praksis vil dette omfatte en test av ulike teknologier for å gjenfinne kollektivbrukerne når de ankommer holdeplassen. I prinsippet har dette likhetstrekk med innlogging ved gaten for flypassasjerer. En identifisering av bestiller vil sikre at informasjonsflyten ikke forstyrrer bussjåfør og bestiller unødvendig. Man ønsker heller ikke å pådra seg unødvendige SMS-kostnader. Ved en eventuell videreføring til et informasjonssystem med rutejusteringer for å tilfredsstille individuelle behov, er en slik identifisering ytterligere påkrevd.

I Demonstrator 2 er det planlagt å prøve ut identifisering ved hjelp av bluetooth og lokale dedikerte WLAN. Begge teknologiene krever spesiell tilpasning i mobiltelefonen til kollektivbrukeren. Som et tredje alternativ ønsker vi å undersøke mulighetene for å benytte triangulering ved hjelp av basestasjoner for å finne ut om man er ankommet holdeplassområdet. Dette krever ikke en tilpasning i telefonen, men vil være en tjeneste som teleoperatør må kunne utvikle og tilby.

### *Behov for ny funksjonalitet*

Mange reiser består av flere delreiser med kollektivruter satt sammen slik at man kommer seg frem til bestemmelsesstedet. Behov for overganger mellom reisemidler er en av utfordringene man står overfor ved universell utforming. SINTEF ser derfor en naturlig utvikling ved at sanntidsinformasjonen tilpasses gjennom at man kan få informasjon om flere reisemiddel langs en reiserute. Igjen bør dette utføres med flere ledd av identifisering.

For sanntidssystemet i Møre og Romsdal er det aktuelt å utvide med sanntidsinformasjon på hurtigbåter og ferger. En kollektivbruker kan da i prinsippet følges fra påstigning av buss, via avstigning og valg av nytt kollektivmiddel (her f.eks. hurtigbåt). En slik utvikling av et sanntidssystem ville kunne gi et verdifullt bidrag for å sikre universell utforming for alle kollektivtrafikanter.



**Figur 4-3:** *Multimodal reiseinformasjon*

Figur 4-3 viser en prinsipiell skisse av en kollektivreisende som planlegger å ta buss fra hjemmet sitt til en terminal (for eksempel Kristiansund) for så å ta hurtigbåten videre.

En blind eller svaksynt vil kunne ha bruk for oppfølging i følgende ledd:

- Bekreftelse på bestilling
- Forhåndsvarsel med forventet ankomsttid for buss
- Ankomst holdeplass (identifisering)
- Ankomst buss
- Ankomst avstigningsholdeplass
- Informasjon om båtavgang med forventet avgangstid
- Ankomst kai (identifisering)
- Avgang hurtigbåt
- Ankomst reisemål

I flere av leddene er det naturlig å varsle bussjåfør eller båtmannskap om assistansebehov.

Overføringseffektene vil være enda sterkere ved en utvikling som støtter multimodale reiser eller reiser med flere kollektivmidler. Spesielt i større byer er det behov for en oppdatert reisetjeneste. Busser går ofte fra ytre områder mot sentrum. Det er omstigning her til en ny linje som bringer den kollektivreisende mot reisemålet.

Den reisende kan også ha behov for informasjon ved feilsituasjoner. Eksempelvis vil det være behov for å identifisere at kollektivtrafikanten ikke har ankommet en gitt holdeplass. Systemet bør da kunne tilby sanntidsinformasjon for en senere avgang.



## 5 Brukerevaluering av AKTA

### 5.1 Metodikk for brukerevalueringen

På grunn av få brukere i AKTA-testen ble brukerevalueringen forenklet. Opprinnelig skulle et omfattende spørreskjema sendes ut til alle testdeltakerne, men i og med få brukere ble evalueringen redusert til forenklede telefonintervju med testdeltakerne og bussjåførene. Brukerne ble presentert for følgende spørsmål:

- Fortell om erfaringene fra bruken av AKTA-systemet
- Mottok du meldingene du hadde bestilt?
- Dine erfaringer med bestilling av tjenesten (web/mobiltelefon)
- Er sanntidsinformasjonstjenesten nyttig (med/uten assistansemelding)?
- Hvorfor har du bare testet systemet én gang?
- Kunne du tenke deg å bruke systemet flere ganger?
- Hva skal til for at du vil bruke systemet oftere?
- Er systemet lett/tungvint å bruke, og hvorfor?
- Hva kunne gjort systemet bedre?
- Vil du anbefale systemet/tjenesten til andre?
- Hvor ofte reiser du med TIMEkspresen?
- Opplever du TIMEkspresen som punktlig?

Sjåførene ble spurt om følgende:

- Oppfatter og forstår sjåførene assistansemeldingene?
- Er assistansemeldingene nyttige?
- Er assistansemeldingene distraherende/stressende for kjøringen?
- Hvorfor sjåførene evt. ikke starter opp sanntidsinformasjonssystemet?

I tillegg til disse intervjuene hadde to representanter fra prosjektgruppen, hvorav en blind, en to-dagers tur til Møre og Romsdal for å teste systemet. Erfaringene deres inngår også i brukerevalueringen.

### 5.2 Resultater av intervju av testdeltakere

7 brukere ble intervjuet per telefon etter at demonstratorperioden var over. Alle brukerne hadde kun testet ut systemet en gang. Årsaken til at de bare hadde testet systemet én gang var flere: flere svarte at de sjelden bruker TIMEkspresen, en hadde ikke behov for informasjon da han bodde like ved startholdeplass der bussen alltid var i rute og et par svarte at sanntidsinformasjonen ikke hadde vært tilgjengelig da de testet systemet. Alle de spurte kunne gjerne tenke seg å benytte seg av tjenesten flere ganger ved behov og de synes at tjenesten er nyttig. Brukerne kunne gjerne sett at bestillingen på telefon hadde vært enklere, for eksempel ved at holdeplass ikke angis ved holdeplassnummer men med holdeplassnavn. Et forslag var å utvikle bestillingstjenesten til en WAP-tjeneste slik at det kunne bli enklere å legge inn riktig holdeplass. Brukerne var også opptatt av at systemet skulle gi riktig informasjon og at systemet virkelig fungerer. Alle brukerne ville anbefalt systemet til andre.

Befaringen med uttesting av systemet blant to representanter fra prosjektgruppen avdekket at det kjørte flere busser med sanntidssystem som ikke være pålogget. Inntrykket var at sjåførene ikke var motiverte for å slå på systemet. Et klart flertall (andel ikke oppgitt) av bestillingene av sanntidsinformasjon feilet, enten ved at sanntid ikke var tilgjengelig eller at enkelte meldinger uteble. Representantene var meget godt fornøyd med bestillingstjenesten i de tilfellene det

fungerte korrekt. De skulle gjerne sett at bestillingsrutinene på SMS hadde vært enklere. Tidsintervallet på 3 minutter før ankomst til avstigningsholdeplass er for lang til at brukeren skal kunne vite eksakt hvor han/hun skal gå av. Dersom sjåfør kan varsle om ankomst til riktig holdeplass er 3 minutter tilstrekkelig, ellers anbefaler representantene varsel 1-2 min før ankomst.

### 5.3 Resultat av sjåførundersøkelse

Nettbuss har 16 sjåfører i drift på TIMEkspressen per i dag. 15 sjåfører har besvart spørreskjemaet de fikk tilsendt. Dette gir en svarprosent på 94 %.

I AKTA-testen erfarte vi at sanntidssystemet ikke alltid ble satt i gang. Derfor ble sjåførene spurt om de pleier å sette i gang sanntidssystemet. På dette spørsmålet svarte 73 % ”Ja, alltid” og 27 % svarte ”Ja, som oftest”. De som svarer ”Ja, som oftest” har kommentert at det er vanskelig å logge seg på når det settes inn reservebusser eller at det er en del busser som ikke har systemet.

På spørsmål om sjåførene hadde hørt om AKTA-systemet svarte 11 (79 %) positivt og 3 (21 %) negativt. En person har ikke besvart.

4 (27 %) av sjåførene har mottatt assistansemelding i løpet av testperioden. Alle disse har forstått beskjeden som kom opp i displayet. En kommenterer at denne beskjeden gjerne kunne bli gitt på et tidligere tidspunkt.

På spørsmål om sjåførene synes prinsippet om assistansemelding er nyttig svarer 7 (50 %) ja, 5 (36 %) nei og 2 (14 %) vet ikke. To sjåfører har ikke svart på dette spørsmålet. Den ene sjåføren som svarer nei mener at systemet ikke fungerer etter hensikten da det er for få brukere. Denne personen har ikke mottatt assistansemelding. Tre av dem som mener at systemet er nyttig har kommentert følgende:

- Systemet deres må justeres slik at det blir riktig
- Systemet må markedsføres bedre
- Systemet kan være nyttig om/når det fungerer

Det viser seg at de som har mottatt assistansemelding i større grad enn de som ikke har mottatt slike meldinger synes at assistansemeldingene er nyttige (Tabell 1).

**Tabell 1:** Krysstabell – Mottatt assistansemelding/prinsippet med assistansemelding nyttig?

		Er prinsippet med assistansemeldinger nyttig			Total
		Ja	Nei	Vet ikke	
Har du mottatt assistansemelding	Ja	3	1	0	4
	Nei	4	4	2	10
Total		7	5	2	14

8 (53,3 %) mener assistansemeldinger vil være distraherende/stressende for kjøringen. 5 (33,3 %) mener at det ikke er distraherende/stressende mens 2 (13,3 %) vet ikke. De som svarer ”vet ikke” kommenterer at det som oftest ikke vil være distraherende og at det bare er om det er mange på samme tur som vil være et problem fordi en da må være konsentrert om å huske disse i tillegg til ekspedisjon av andre passasjerer og eventuelt gods. En av dem som svarer at det vil være distraherende kommenterer at dette vil være avhengig av display. En annen svarer at det til tider vil være distraherende. En mulig tolkning kan være at denne sjåføren tror det kan være distraherende dersom mengden meldinger og passasjerer er stor. En av dem som ikke mener systemet er distraherende uttrykker ”Da vet du at når du kommer dit trenger en passasjer din

hjelp”. Det kan virke som denne sjåføren synes dette er betryggende og at han derfor ikke ser meldingene som distraherende.

En krysstabell kan gi et bilde på om de som mener assistansemeldinger er distraherende/stressende for kjøringen har mottatt assistansemeldinger i løpet av testperioden. Tabell 2 viser at en større andel av dem som ikke har mottatt assistansemelding mener slike meldinger vil være distraherende for kjøringen.

**Tabell 2:** *Krysstabell - Har du mottatt assistansemelding / Assistansemeldinger distraherende/stressende for kjøringen*

		Assistansemeldinger distraherende/stressende for kjøringen			Total
		Ja	Nei	Vet ikke	
Har du mottatt assistansemelding	Ja	2	2	0	4
	Nei	6	3	2	11
Total		8	5	2	15

#### 5.4 Diskusjon av resultater fra brukerevalueringen

Det er ikke grunnlag for å trekke noen klare konklusjoner etter brukerevalueringen. I løpet av testperioden var det få personer som testet ut AKTA-systemet, og det var få sjåførere som fikk erfare det å motta assistansemeldinger. Likevel kan brukerundersøkelsen gi et bilde på hvordan systemet oppfattes blant brukerne.

Det var få passasjerer som testet ut AKTA-systemet. Selv om de som testet systemet testet bare én gang var de likevel positive til systemet. De ville gjerne bruke det igjen ved behov og de ville anbefale AKTA-systemet til andre. Prinsippet med å gi sanntidsinformasjon på mobiltelefon og muligheten for å bestille assistansemeldinger ble med andre ord godt mottatt blant brukerne.

Flertallet av sjåførene ser nytten av assistansemeldingene, men flertallet mener at slike meldinger vil være distraherende. Det er få sjåførere i utvalget som har mottatt assistansemeldinger i testperioden. Det kan se ut til at de som ikke har mottatt meldinger er mer skeptiske enn de som har mottatt meldinger. Utvalget er for lite til å trekke noen klare konklusjoner på dette. Om assistansemeldingene er distraherende vil også avhenge av antallet meldinger og hvor travelt det ellers er for sjåføren. En tidligere studie ledet av SINTEF som studerte yrkessjåførene og innføring av IKT (Rødseth, J., Moe D. et al., 2000) viser at talemeldinger og lesing av korte meldinger på skjerm tar lite av sjåførens kapasitet, mens det å skrive tekstmeldinger, enten det er på mobiltelefon eller på egen skjerm, er mest distraherende. Med et lite omfang av korte tekstmeldinger på egen skjerm vil AKTA sine assistansemeldinger trolig ha lite å si for trafiksikkerheten.

En overraskende stor andel av sjåførene rapporterer at de alltid slår på sanntidssystemet, og noen få sjåførere melder at de nesten alltid logger seg på. Årsaken til at de eventuelt ikke logger seg på er at de kjører reservemateriell hvor utstyret ikke er installert, eller at det er vanskelig å finne turnummer. Dette står i kontrast med inntrykket prosjektets 2 representanter fikk på sin befarings, der de fikk inntrykk av at sjåførene ikke var motivert for aktivere systemet. Nettbuss har en jobb å gjøre i forhold til å få installert utstyr på alle busser, også reservemateriell, som skal gå på den aktuelle ruten. Deretter må de sørge for at sjåførene lett får tilgang til turnummer som skal skrives inn i påloggingsrutinen.

## 6 Konklusjoner og anbefalinger

AKTA-testen har vist at tjenesten oppfattes som nyttig blant brukerne i testen. Tjenesten med assistansemeldinger gjør reisen trygg for synshemmede. Testen viser at vi har gått et skritt i riktig retning med tanke på å nå vår målsetning om å ”styrke bruken av kollektivtrafikk gjennom utnyttelse av IKT til utvikling av behovstilpassede tjenester for sanntidsinformasjon og bestilling av kollektivtrafikk”.

Prosjektgjennomføringen har også nådd målsetningen om både kompetanseheving og innovasjon hos vår industripartner. I testen var det bare en prototyp som ble testet ut, og det er behov for en videreutvikling av systemet. Bestillingen av sanntidsinformasjon via tekstmeldinger kan fremstå som noe kryptisk. En mer fleksibel bestilling der man kunne brukt deler av stedsnavnet i stedet for holdeplassestnummer ville vært mer gunstig. En tilnærming til en reiseplanlegger bør inngå i en kommersiell versjon av AKTA tjenesten. Med den kunnskapen og erfaringen næringslivspartneren sitter igjen med etter AKTA-testen er det et godt grunnlag for å videreutvikle tjenesten slik at den blir kommersialiserbar.

### *Kommersialisering av produktet.*

Per i dag er det to informasjonskanaler inn mot AKTA ved bestilling av sanntidsinformasjon ved henholdsvis web og tekstmeldinger. Begge kanalene er utviklet som prototyper. En fullgod løsning bør utvides med en del elementer.

- Assistansemeldinger kan komme nærmere bussens ankomst. I testen brukes 3 minutter, mens man i fremtiden bør ligge på 1-2 minutter.
- En utvidelse av Web grensesnittet med et kartbasert interface der man kan zoome seg inn på holdeplasser ville vært til støtte for ukjente kollektivbrukere. Også informasjon om gangtid og hvordan man tar seg fram fra utgangspunktet til aktuelt holdeplass og deretter videre fra avstigningsholdeplass til reisemålet kan gjøre tjenesten bedre. Det er viktig at det gis nødvendig informasjonen om utforming av holdeplass. Er den tilgjengelig for alle?
- Videre kunne Web grensesnittet i AKTA systemet med fordel angitt rutetidene i samme bilde som man har oppe ved bestilling av sanntidsinformasjon. Dette vil gjøre det enklere å tilpasse seg for ukjente kollektivbrukere.
- Bestilling av sanntidsinformasjon ved hjelp av tekstmeldinger har sine begrensinger ved et formalisert oppsett av forespørselen. En mer dynamisk oppbygging der man kan bruke stedsnavn eller deler av stedsnavn for holdeplassene ville vært å foretrekke.
- Sanntidsinformasjonen bør også være tilgjengelig via Wap-løsninger. En slik tjeneste overlater ansvaret for informasjonsflyten mer til brukeren som kan følge status og fremdrift kontinuerlig. Samtidig kan man motta SMS varsling.

Alle endringene ligger inne i en eventuell kommersialisering av tjenesten og kunne ikke forventes integrert i en funksjonstest. Totalt sett anses den valgte løsningen for inngående forespørsler om sanntidsinformasjon som tilstrekkelige god i forhold til gjennomføringen av AKTA Demonstrator 1. Vi har fått testet ut forskjellige teknologiske løsninger knyttet sammen i et fullverdig informasjonssystem. En må erkjenne at man må legge et betydelig arbeid ned i utvikling av et kommersielt produkt. En slik utvikling er ikke naturlig å inkorporere i et forskningsprosjekt. Vi har imidlertid vunnet erfaring med konseptet slik at vi kan påpeke sterke og svake sider ved fremgangsmåten.

Ytterligere tilpasning av tjenesten i forhold til fremføring bør utvikles i samarbeid med en innholdsleverandør. SINTEF har kun benyttet en standard mobiltelefon-tjeneste hos Netcom i Demonstrator 1 fordi dette ble ansett som tilstrekkelig basert på omfang og tekniske utfordringer ved gjennomføringen.

### *Markedsverdi*

Markedsverdien av AKTA funksjonaliteten er vanskelig å bedømme isolert. Krav om universell utforming av et sanntidssystem vil prinsipielt ikke kunne utløse store nye kundegrupper. Hensikten er imidlertid å øke tilgjengeligheten til kollektivtrafikken for alle brukerne. Dette må derfor anses som en påkrevd tilrettelegging fra det offentlige sin side. En utvikling bør ivaretas i alle fremtidige installasjoner av sanntidssystem.

Markedsverdien av AKTA funksjonalitet kan imidlertid være betydelig for den enkelte leverandør av sanntidssystem. Hvis man får en felles forståelse for at universell utforming skal legges til grunn for fremtidige sanntidssystem, vil det være et krav om å inneha AKTA funksjonaliteten for at leverandørene skal komme med i anbuds-/tilbudskonkurransen. Et krav om universell utforming nedfelt i fremtidige utlysninger vil gi et løft i utviklingen.

### *Teknisk utvikling – demonstrator 2*

Slik som oppsettet fremstår i Demonstrator 1 har man et system der man kan bestille en melding eller et sett med meldinger. Systemoppsettet er imidlertid enveis ved at man kun har en mekanisme for bestilling. Noen ganger vil det være et behov for å kansellere en informasjonsflyt. Dette vil spesielt være tilfelle ved en omfattende reiserute med flere oppdateringer underveis.

I opprinnelige planer var det ønsket om å verifisere at brukerne av systemet faktisk kom til holdeplassen. Dette kunne ikke inkluderes i Demonstrator 1 på grunn av økonomiske avgrensinger. Denne funksjonaliteten ønsker vi imidlertid å teste via en småskala test av lokalisering på holdeplass. Man kan da eventuelt lage rutiner for avbestilling av reiseinformasjon og assistanse meldinger.

I praksis vil dette omfatte en test av ulike teknologier for å gjenfinne kollektivbrukerne når de ankommer holdeplassen. I prinsippet har dette likhetstrekk med innlogging ved gaten for flypassasjerer. En identifisering av bestiller vil sikre at informasjonsflyten ikke forstyrrer bussjåfører og bestiller hvis reisen avbrytes eller endres. Ved en eventuell videreføring av et informasjonssystem til et system som gir tilpasninger ved å holde igjen busser eller andre kollektivmidler er en slik identifisering ytterligere påkrevd.

I Demonstrator 2 er det planlagt å prøve ut identifisering ved hjelp av bluetooth og lokale dedikerte W-LAN. Begge teknologiene krever spesiell tilpasning i mobiltelefonen til kollektivbrukeren. Som et tredje alternativ ønsker vi å undersøke mulighetene for å benytte triangulering ved hjelp av basestasjoner for å finne ut om passasjerer er ankommet holdeplassområdet. Dette krever ikke en tilpasning i telefonen, men vil være en tjeneste som teleoperatør må kunne utvikle og tilby.

### *Behov for ny funksjonalitet*

Mange reiser består av flere delreiser med kollektivruter satt sammen slik at man kommer seg frem til bestemmelsesstedet. Behov for overganger mellom reisemidler er en av utfordringene man står overfor ved universell utforming. SINTEF ser derfor som en naturlig utvikling at sanntidsinformasjonen tilpasses slik at man kan få informasjon om flere reisemiddel langs en reiserute. Informasjonstjenesten bør også inneholde informasjon om tilgjengelighet og fasiliteter

på holdeplasser. En slik utvikling av et sanntidssystem ville kunne gi et verdifullt bidrag for å sikre universell utforming for alle kollektivtrafikanter.

Overføringseffektene vil være enda sterkere ved en utvikling som støtter multimodale reiser eller reiser med flere kollektivmidler. Spesielt i større byer er det behov for en oppdatert reisetjeneste. Busser går ofte fra yterområder mot sentrum. Det er omstigning her til en ny linje som bringer den kollektivreisende mot reisemålet.

#### *Bruk av AKTA funksjonalitet i kommende sanntidsinstallasjoner*

En viktig videreføringseffekt vil være å sikre at fremtidige sanntidssystem tar hensyn til universell utforming og fortrinnsvis inkluderer funksjonaliteten som er demonstrert i AKTA prosjektet. Dette vil omfatte systemer som følger kollektivtrafikanter langs reiseruten og gir oppdatert informasjon ved behov eller ved endringer. I prinsippet blir dette en personlig reiseassistent.

SINTEF vil sikre videre utnyttelse av konseptet ved spredning gjennom konferanseinnlegg og artikler. Et annet element i spredningen vil være når SINTEF bistår myndighetssiden med rådgiving i kommende sanntidsprosjekter. SINTEF vil da vektlegge universell utforming.

## 7 Referanser

- Flø, M. ,2004. *Tilpasning av sanntids informasjonstjeneste for kollektivtrafikken til blinde og svaksynte*. (STF22 A04331)
- Rødseth, J., Moe, D., Moen, T., Stensby, S., Myrhaug, H. I., 2000. *Yrkessjåføren og IKT. Yrkessjåførens rolle og arbeidssituasjon ved innføring av ny informasjonsteknologi*. STF22 A00550. ISBN 82-14-01456-5.
- Skjetne, E., Lillestøl, P. J., Kjørstad, K., 2003. *IBIS Logitrans. Sanntids ruteinformasjon for kollektivtrafikken i Trondheim*. (STF22 A03313)
- Aslaksen, F., Bergh, S., Bringa, O. R., Heggem, E. K., 1997. *Universell utforming. Planlegging og design for alle*. Rådet for funksjonshemmede
- Web 1, 2007, <http://www.gizmag.com/go/7320/> May 24, 2007
- Web 2, 2007, <http://virtual.vtt.fi/noppa/noppaeng.htm>, September 23, 2007
- Web 3, 2007, <http://www.thoreb.se/>, September 23, 2007
- Natvig, M.K., et al., 2006. *ARKTRANS The Norwegian system framework architecture for multimodal transport systems supporting freight and passenger transport, v 5.0, 2006*. ISBN 82-14-02863-9, SINTEF A146, SINTEF
- Norges Handikapforbund, 2002. *Fakta og erfaringer*.
- Web 4, 2007. <http://www.blindeforbundet.no/CDA/ContentPg.aspx?Zone=44>, Oktober 24, 2007.







