

**Universitetet i Oslo
Institutt for informatikk**

INF5261

**Sanntidsinformasjon
på holdeplassen**

Morten Jacobsen
<morteja@ifi.uio.no>
Harald Øygard
<haraldoy@ifi.uio.no>

13. mai 2004



1 Innholdsfortegnelse

1	Innholdsfortegnelse.....	1
2	Figurliste.....	2
3	Innledning.....	3
4	Metodikk.....	3
5	Møte med Trafikanten.....	4
6	Tilsvarende løsninger.....	6
6.1	KomFram (Göteborg).....	6
6.2	IBIS (Trondheim).....	6
6.3	DLR (London).....	6
7	Spørreundersøkelse fra holdeplass.....	7
8	Resultat fra spørreundersøkelsen.....	8
8.1	Oppsummering av undersøkelsen.....	11
9	Visjon.....	12
9.1	Sanntidsinformasjon på SMS.....	13
9.2	Alternativ kommunikasjonsform (WAP).....	14
9.3	Andre scenarier.....	15
9.3.1	Scenario 1 – Bil vs Kollektivt.....	15
9.3.2	Scenario 2 – Teknologi.....	16
10	Dagens situasjon.....	17
10.1	Posisjonering av vogn.....	17
10.2	Informasjon til publikum.....	19
11	Situasjon etter SIS-prosjektet.....	19
11.1	SIS omfang.....	19
11.2	Posisjonering av vogn.....	20
11.2.1	Teknologi.....	20
11.2.2	GPS.....	22
11.3	Posisjonering av reisende.....	23
11.4	Informasjon til publikum.....	24
11.4.1	På holdeplass.....	24
11.4.2	Andre steder enn holdeplass.....	24
12	Brukermatrise.....	25
13	Oppsummering / Konklusjon.....	26
14	Referanser.....	27

2 Figurliste

Figur 1 Står på holdeplass	12
Figur 2 Tar frem mobiltelefon	12
Figure 3 Skriver SMS	13
Figure 4 Mottar svar	13
Figure 5 Leser melding.....	13
Figur 9 Venter på trikk	13
Figur 10 Trikk kommer	13
Figur 11 Trafikant fornøyd.....	13
Figur 12 Velg informasjonstype	14
Figur 13 Velg holdeplass.....	14
Figur 14 Forinkelsesinfo wap	14
figur 15 - SL79	17
figur 16 - Kjøreliste SL79.....	17
figur 17 - SL95	18
figur 18 - Kjøreliste SL95 1.....	18
figur 19 - Kjøreliste SL95 2.....	19
figur 20 - SIS - oversikt.....	20
Figur 21 Komponenter til SIS-enhet.....	21
figur 22 - GPS Satellittspredning.....	22
Figur 23 - GPS satellittbaner	22
figur 24 - GPS posisjonering	23

3 Innledning

Dette er en avsluttende prosjektoppgave i kurset INF5261 - Utvikling av mobile informasjonssystemer. Prosjektets hjemmeside kan du finne på <http://webdirect.no/morten/ifi/inf5261/>

Formålet med prosjektet er å se på hvordan Trafikanten kan distribuere sin sanntidsinformasjon fra kollektivtransporten ut til sine reisende på holdeplassen.

Trafikanten, som har ansvaret for å informere om kollektivtransporten i Oslo og omegn, startet i 2003 et prosjekt som skal gi alle busser og trikker i Stor-Oslo muligheten til å kontinuerlig overvåke sin egen posisjon og rapportere inn avvik via mobilteknologi. Denne informasjonen ønsker Trafikanten å distribuere ut til sine kunder på en mest mulig brukervennlig og kostnadseffektiv måte.

Vi har valgt å ta for oss holdeplassen og se på hva Trafikanten kan gjøre for å gi de reisende som står her og venter på kollektivtransporten fortløpende og fersk informasjon om eventuelle forsinkelser og andre uforutsette hendelser.

4 Metodikk

Metoder vi har brukt har fire komponenter:

- *Pensumperspektiver:* Kursets pensum består av en del artikler og en bok om Wireless Information Services (Hjelm 2000) som alle uttrykker flere perspektiver rundt mobilitet og dets begreper. Vi har gått gjennom de fleste og refererer til dem fortløpende i teksten for å koble dem sammen med våre observasjoner og oppfatninger. Vi har også studert tidligere oppgaver som har hatt relevans for å få innblikk i tidligere problemstillinger og forslagene på løsning av disse (Føyen, Johansen et al. 2003).
- *Empiri:* Vi har vært ute på holdeplassen og undersøkt hva som konkret kan gjøres og kjørt en liten spørreundersøkelse for å få et lite innblikk i hva de reisende vektlegger og ser på som viktig ved sin kollektivreise. I tillegg har vi forsøkt å gi et objektivt bilde av hvordan situasjonen er idag.
- *Uformelle samtaler:* Vi har diskutert de forskjellige problemstillingene med hverandre og andre brukere av kollektivtrafikken og ut i fra dette lagt fram noen erfaringer og synspunkter.
- *Systematisering:* Prøver å sammenfalle våre ideer med andre sine tanker og se om det kan tas et skritt videre.

5 Møte med Trafikanten

I utgangspunktet hadde vi lyst til å gjøre noe for å bedre informasjonen til de reisende med kollektivtransport i Oslo-området. Dette snakket vi med foreleser om og han foreslo at vi kunne kontakte administrerende direktør i OATS, Jarl Eliassen, for å høre om de hadde noe informasjon som kunne være interessant for oss. Vi sendte ham en mail og han sa seg straks villig til å holde et møte om et par uker, nærmere bestemt 10. mars. Vi trodde i utgangspunktet at vi bare skulle få et lite møte med bare Jarl Eliassen, men når vi møtte opp ble vi møtt av 3 personer. I tillegg til Jarl Eliassen var førstekonsulent Torbjørn Barslett og leder for Rute og planseksjon, Ivar Smith-Nilsen tilstede.

På møtet, startet vi med å presentere oss og de foreløpige tankene vi hadde gjort i retning av å lage et system for lettere kunne spre oppdatert informasjon til kollektivreisende og potensielle reisende.

Etter vår presentasjon, gikk stafettpinnen videre til OATS. De fortalte initielt om hvordan OATS var konstruert og hvordan det fungerte. OATS er eid 3/7 av AS Oslo Sporveier, 2/7 av Stor-Oslo Lokaltrafikk AS og 2/7 av Norges Statsbaner. Hovedaktivitetene er trafikaninformasjon, kortsalg, samfunnskontakt, utleievirksomhet, utvikling og samarbeid med andre selskap med lignende virksomhet. Opp gjennom årene har OATS drevet mange prosjekter for å bedre informasjonstilbudet til de kollektivreisende i Oslo-regionen.

For 3 år siden utarbeidet Trafikanten en tiltakspakke for å kunne betjene sine kunder på en billigere måte. Tiltakspakken gikk ut på å lage selvbetjeningsløsninger for informasjon om kollektivtrafikken. Prosjektet ble delfinansiert av Samferdselsdepartementet (1/3) over statsbudsjettet og ble kalt "Prosjekt 6262" (Trafikanten/OATS 2003). Resten ble finansiert av Trafikanten selv. Resultatene av P6262 var blant annet flere bakenforliggende reiseinformasjonssystemer. Disse systemene gjøres tilgjengelig for publikum på flere måter, dvs web, WAP, SMS, telefon og skranke. Blant annet inneholder de etablerte reiseinformasjonssystemene et sanntidsinformasjonssystem for t-banenettet.

Sanntidsinformasjonssystemet for t-bane hadde ikke funksjonalitet for buss og trikk. Derfor bestemte Trafikanten at det skulle startes et eget prosjekt for dette. Prosjektet ble kalt SIS (TrafikantenSIS 2003) og ble startet opp i 2003. Kort fortalt så inneholder prosjektet at busser og trikker skal rapportere avvik fra kjøreplanen inn til et sentralt system. Dette systemet skal kunne spørres om informasjon om spesifikk trikk/buss, linje og holdeplass. Det sentrale registeret kan spørres via et standardisert XML-grensesnitt.

I løpet av 2003/2004 ble det inngått avtaler med leverandører og i juni 2004 starter en pilotfase. Hovedavtalen er gjort med et tysk selskap som har laget sanntidsinformasjonssystemer for kollektivtransport flere steder i verden, blant annet USA, England, Sverige og Tyskland. Det skal da utplasseres lokasjons- og rapporteringsenheter i busser på rute 301, 302 og 37. Disse rapporterer avvik til en sentral server. Denne serveren kan forespørres av andre systemer som trenger sanntidsinformasjon om de forskjellige rutene. Informasjonen kan så kanaliseres til de som trenger det, slik som trafikkledere, statistikkssystemer og reisende. Det var enda ikke avklart hvordan publikum skulle informeres og hvilke teknologier som var best egnet. Et viktig poeng, var at jo lavere investeringskostnad for Trafikanten jo bedre.

Trafikanten fortalte også om andre prosjekter rundt om i Europa som kunne være interessante å kikke på. Vi foreslo sanntidsprosjektet i Trondheim, IBIS, men det var ikke så interessant mente de, fordi der var det bare snakk om rapportering av posisjonen til bussen på noen faste punkter, men for Trafikanten sin del, skal det bli rapportering av posisjon så snart det er en forsinkelse som overstiger en gitt grenseverdi. Et prosjekt i London-området som heter Countdown (Ertico 2004), gir informasjon på diode-skilt på stoppesteder for buss. Informasjonen sier når man kan forvente at bussen kommer, basert på sanntidsdata. Videre er holdeplassene kodet på en slik måte at det er enkelt å huske.

Møtet ble avsluttet med en åpen invitasjon til oss om å gjøre et prosjekt på hvordan man skulle kunne få kommunisert forsinkelsesinformasjon til publikum på en enkel, nyttig og informativ måte. Trafikanten

skulle komme tilbake til oss med litt mer konkret informasjon om XML-grensesnitt og generell info om SIS-prosjektet.

6 Tilsvarende løsninger

6.1 KomFram (Göteborg)

<http://goteborg.trafiken.nu/sv/mobilatjanster.aspx?main=resvagen&sub=ommobilatjanster>

De ønsker å kunne tilby trafikkinformasjon direkte til mobilen eller PDA. Visjonen er å innen kort tid kunne tilby trafikkinformasjon rett i lomma, slik at man er konstant oppdatert på busstider, forsinkelser og liknende som kan påvirke din reise. Det ble høsten 2002 gjort et testprosjekt som ga gode resultater.

De har i dag 2 WAP-tjenester:

- "Nästa Tur" gir deg realtidsinformasjon om når neste buss eller sporvogn i Göteborgsregionen passerer din holdeplass. WAP-adresse: <http://wap.trafikkontoret.goteborg.se>
- "Läget på Vägarna" gi aktuell trafikkinformasjon fra Vägverket. WAP-Adresse: <http://wap.vv.se>

6.2 IBIS (Trondheim)

<http://ibis.intrapoint.no/>

IBIS står for Integrert Betalings- og Informasjons Systemer. Målet med IBIS er å finne ut om bruk av teknologi kan gi økt utnyttelse av kollektive transportmidler. Mer spesifikt dreier informasjonssystemdelen av prosjektet seg om SMS-varsling en gitt tid før bussen kommer til holdeplassen der du har meldt din interesse. Prosjektet sikter seg først og fremst inn på eksisterende kollektivbrukere. Tanken er å gi belønning til denne gruppen for riktig transportatferd. Senere vil nye brukere lokkes over til kollektivtransport. Omfanget av prosjektet er i første omgang ganske lite, da det kun dreier seg om deler av en enkelt bussrute inn til Trondheim.

6.3 DLR (London)

<http://www.tfl.gov.uk/dlr/traintimes/wap/index.shtml>

DLR (Docklands Light Railway) har en tjeneste som kalles WANDA (Wireless Application Next Departure / Arrival). Denne tjenesten er tilsvarende den nettleserbaserte tjenesten DAISY (Docklands Arrival Information SYstem).

Kort fortalt, så får man tilgang til sanntidsinformasjon for DLR sine tog via WAP. Man går inn på en WAP-side, velger fra listen over populære holdeplasser eller fra en alfabetisk liste. For å få holde informasjonen på telefonen oppdatert, må man selv trykke "oppdater". Se eksempler under:



Forside



Velg stasjon fra liste over populære stasjoner eller alfabetisk



Se sanntidsinformasjon og oppdater hvis ønskelig



7 Spørreundersøkelse fra holdeplass

Fredag 16.april 2004 utførte vi en liten spørreundersøkelse med 74 reisende fra en holdeplass i Oslo sentrum. Spørsmålene vi stilte de reisende ser du under

Spørreundersøkelse

Universitetet i Oslo, Institutt for Informatikk

Fredag 16.april 2004

1. Har du mobiltelefon?
2. Hvor mange ganger i uken benytter du deg av kollektivtilbudet?
3. Hvor mange avreise/stoppesteder benytter du deg vanligvis av?
4. Aldersgruppe 15-20 20-30 31-50 51 eller eldre
5. Er det viktig for deg at trikken er i rute? J / N
6. Savner du informasjon om forsinkelser på holdeplassen? J / N
7. Hvordan kunne du tenkt deg å fått denne informasjonen presentert? (velg en)
 - a. Lydmelding (PA-anlegg) på holdeplassen?
 - b. Lystavle på holdeplassen?
 - c. Via din mobiltelefonen hvor som helst?
8. Hvor mye er du villig til å betale for denne meldingen?

Takk for hjelpen!

8 Resultat fra spørreundersøkelsen

Vi gjennomførte en liten spørreundersøkelse på en holdeplass i Oslo sentrum fredag 16.april 2004. Vi fikk spurt 74 reisende i alderen fra 15 til 64 år. Alle som deltok i undersøkelsen ble spurt mens de stod på holdeplassen og ventet på trikken i tidsrommet fra kl 12:00 til kl 16:00.

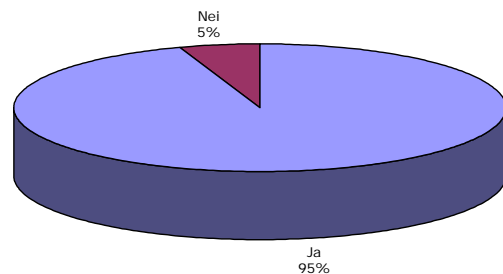
Under følger svarene som vi samlet satt opp i tabellstruktur.

1. Har du mobiltelefon?

	Antall svar	Prosent
Ja	70	94,6
Nei	4	5,4

Ingen svarte blankt på dette spørsmålet

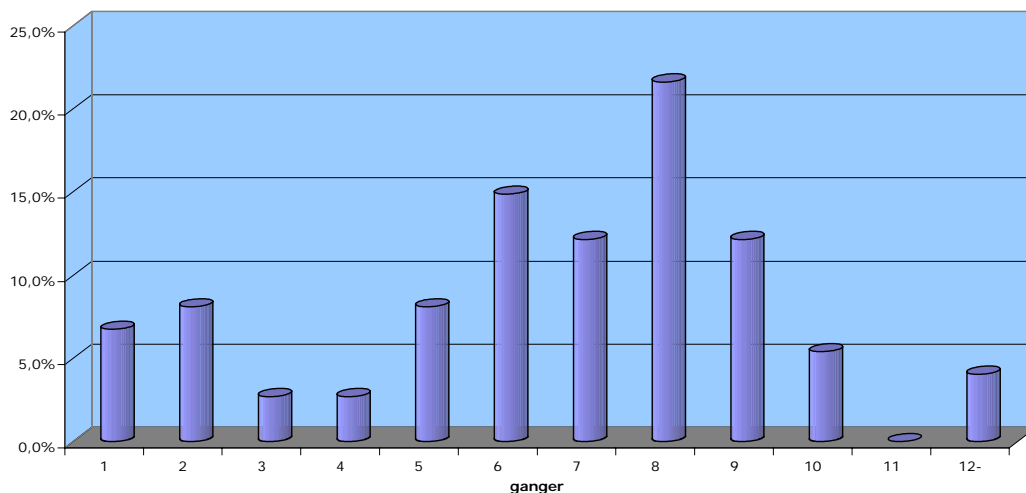
Har du mobiltelefon?



2. Hvor mange ganger i uken benytter du deg av kollektivtilbudet?

Pr.uke	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12-	SUM
Personer	5	6	2	2	6	11	9	16	9	4	0	3	74
Prosent	6,8%	8,1%	2,7%	2,7%	8,1%	14,9%	12,2%	21,6%	12,2%	5,4%	0,0%	4,1%	100,0%

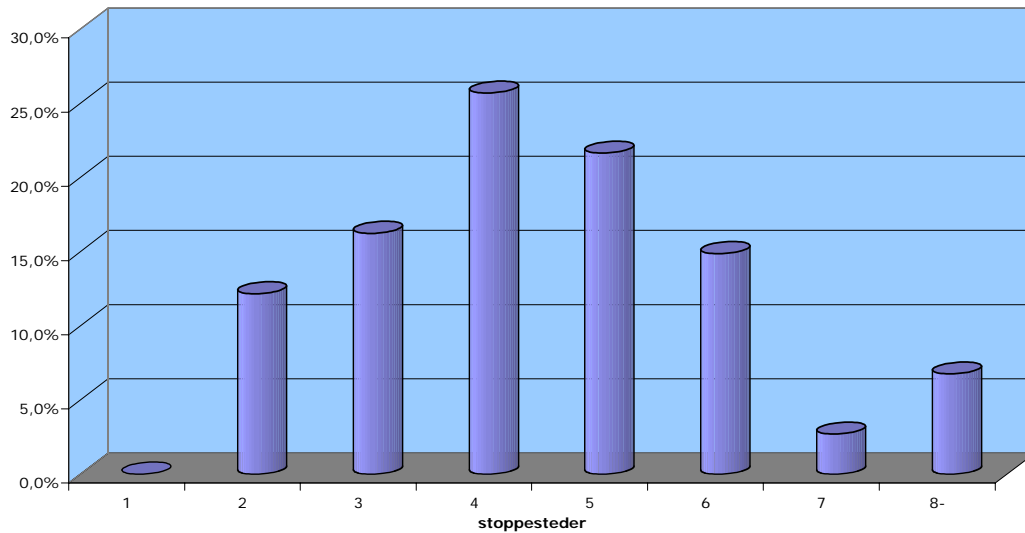
Benyttelse av kollektivtilbud pr.uke



3. Hvor mange avreise/stoppesteder benytter du deg vanligvis av?

Antall stopper	1	2	3	4	5	6	7	8-
Personer	0	9	12	19	16	11	2	5
Prosent	0,0%	12,2%	16,2%	25,7%	21,6%	14,9%	2,7%	6,8%

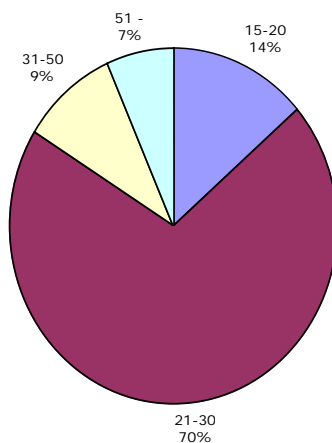
Antall stoppesteder som brukes



4. Aldersgruppe

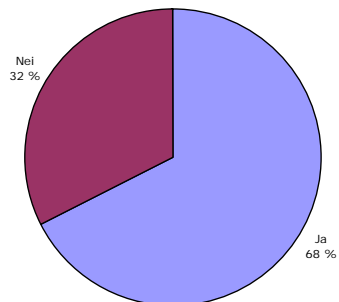
Aldersgruppe	15-20	21-30	31-50	51 -	SUM
Antall	10	52	7	5	74
Prosent	13,5%	70,3%	9,5%	6,8%	100,0%

Aldersgruppe undersøkt

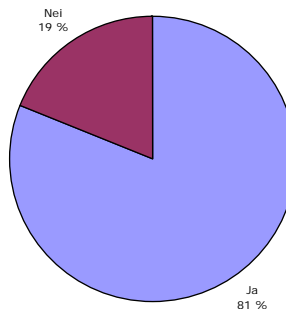


Hovedvekten av de undersøkte var i aldersgruppen 21-30 år.

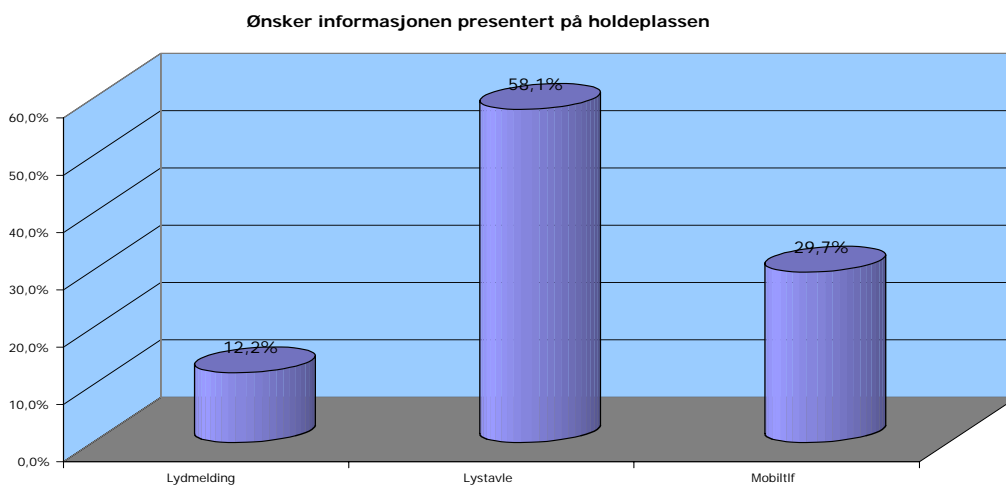
5. Er det viktig for deg at trikken er i rute?



6. Savner du informasjon om forsinkelser på holdeplassen?



7. Hvordan kunne du tenkt deg og fått denne informasjonen presentert?



8. Hvor mye er du villig til å betale for denne meldingen?

Folk var villige til å betale fra 1 til 2 kroner for en sånn tjeneste, i snitt ble det kr 1,20 pr forsinkelsesmelding (SMS).

8.1 Oppsummering av undersøkelsen

En spørreundersøkelse utført på en så liten gruppe må ikke vektlegges for mye, men det er uansett et par interessante observasjoner. Antall mobilbrukere stemmer forholdsvis bra med tallene som nettopp ble publisert fra Post og Teletilsynet (SSB 2004) som viser at 86 % av Norges befolkning i 2003 har egen mobil. Videre ser vi at de fleste ikke reiser mellom flere enn 5 forskjellige holdeplasser til vanlig, og dette underbygger våre ide om at det da kan være mulig å huske en holdeplass-ID, dersom en ikke trenger å memorere nummeret til flere enn 4-5 holdeplasser.

Med tanke på at såpass mange som 68 % anser det som viktig at trikken/bussen/t-banen er i rute og at hele 81% savner mer informasjon på holdeplassen, ser vi at det ut i fra vår begrensede undersøkelse at det er en etterspørsel etter ytterligere informasjon for de som står ved holdeplassen og venter på skyss.

Hele 58% av de spurte ville helst ha montert en lystavle på holdeplassen slik at de ved å kikke på den kontinuerlig ville mottatt all informasjon som publiserer i Trafikantens kanaler. Og nesten 30 % av de spurte ville bare ha denne informasjonen tilgjengelig på sine mobiltelefoner.

9 Visjon

Vi har valgt å fokusere på holdeplassen og hvilke muligheter vi har her til å formidle informasjon som er viktig for de reisende og som påvirker deres reisemønster der og da, ikke senere når de er hjemkommet og setter seg framfor datamaskinen eller skrur på Kurér-radioen mens fjellørreten freser i teflonpannen.

Som et ledd i Trafikantens SIS-prosjekt (Trafikanten 2003) vil de etter hvert utplassere lystavler som kontinuerlig vil informere de reisende om forsinkelser og endringer, men de uttalte i vårt første møte med dem at erfaringene deres viser at disse lystavlene er utsatt for hærverk og andre ytre påkjenninger som gjør de relativt kostbare på sikt. Det beste for dem hadde i følge dem selv vært å plassere denne ”apparatkostnaden” over til kunden i form av å bruke deres mobiltelefon som 86% av Norges befolkning nå er i besittelse av (SSB 2004).



Figur 1 Står på holdeplass



Figur 2 Tar frem mobiltelefon

I bildeserien ser vi en trafikant som stiller seg opp på holdeplassen og skal ta trikken. Etter en liten stund, legger han merke til skiltet på leskurveggen, der det står: *Trikken forsinket? Send SMS "20354" til 2050*. Han tar frem mobiltelefonen og sender en SMS. Som svar får han tilbake fra 2050: *Linje 17 mot Grefsen er 10 min forsinket. Estimert ankomst kl 17:47*. Det er denne trikken han skal ha og vurderer et kort øyeblikk om han skal ta beina fatt og gå isteden, men slår det fra seg siden det allerede har gått 5 minutter siden den skulle gått. 5 minutter senere, kommer trikken slik som beregnet og trafikanten starter sin reise hjem fra jobb.

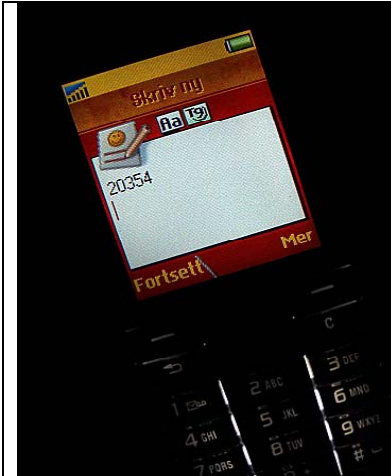


Figure 3 Skriver SMS



Figure 4 Mottar svar

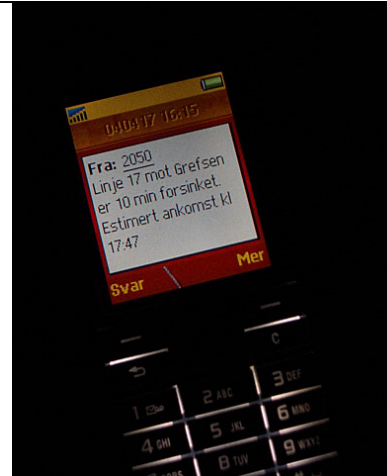


Figure 5 Leser melding



Figur 6 Venter på trikk



Figur 7 Trikk kommer



Figur 8 Trafikant fornøyd

9.1 Sanntidsinformasjon på SMS

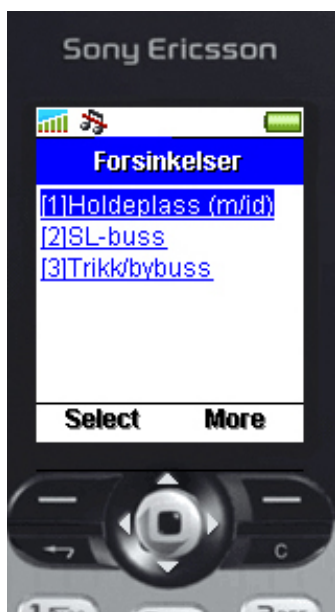
Vel inne på trikken, ser han nok en plakat som annonserer at han kan innhente forsinkelsesinformasjon via wap også. Plakaten har bildene som vises i Figur 9 - Figur 11. Han bestemmer seg for å prøve dette neste gang han skal hjem fra jobb. For å slippe å stå og vente på trikken, skal han gjøre forespørselen før han går fra jobb. Hvis trikken er 10 min forsinket, kan han jobbe litt mer og slippe å stå og vente.

Denne tenkte situasjonen beskriver godt hvordan vår visjon om informasjonen distribueres. For at en skal få noe nyttig ut av dagens mobilteknologi må holdeplassen adresseres via tastaturet, og da er det en stor

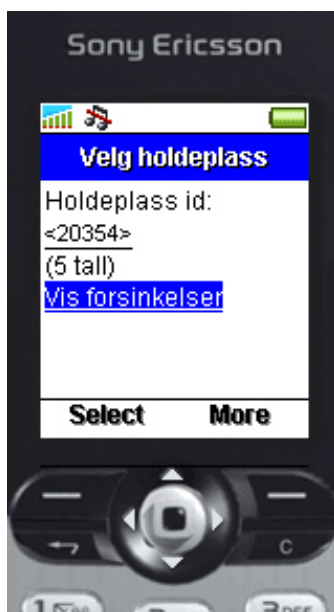
fordel å slippe og taste inn mer enn nødvendig. Systemet vi ser for oss tar sikte for at en også skal kunne identifisere en holdeplass med fullt navn, men vi mener at for at denne tjenesten skal bli brukervennlig nok til å bli en suksess, må en kunne kommunisere med få tastetrykk. Dette mener også Hjelm (Hjelm 2000) når han snakker om sitt K.I.S.S, med fokus på å gjøre innholdet enkelt og benytte seg av hurtigtaster. Dette er årsaken til at vi benytter oss av en unik nummerserie på hver holdeplass, slik som det Engelske Star-trak (Star-trak 2002).

Det fine med en sånn tjeneste er at det ofte holder at en person (blant mange) på holdeplassen bruker sin mobiltelefon til å sjekke status. Det vil oppstå uformell kommunikasjon blant de andre på holdeplassen som også får samme informasjon som vedkommende som sjekket, noe som Bellotti og Bly beskriver som nøkkelen til godt lokalsamarbeid, Lokal mobilitet (Bellotti and Bly 1996). Et annet aspekt som er "crucial" for en sånn tjeneste, er at tjenesten som er der for å informere når selve tjenesten (kollektivtransporten) er nede, faktisk fungerer. Kundene må være sikre på at de ved å bruke dette systemet får informasjon, og at den informasjonen de får faktisk er pålitelig, som Brown og Duguid omtaler i Borderline Issues som Transmitting Authority (Brown and Duguid 1994). De poengterer viktigheten ved å unngå for mye feilinformasjon, dette vil svekke folks tillit.

9.2 Alternativ kommunikasjonsform (WAP)



Figur 9 Velg informasjonstype



Figur 10 Velg holdeplass



Figur 11 Forinkelsesinfo wap

9.3 Andre scenarier

For enklere å kunne beskrive og formidle vanskelighetene enkelte blir stilt opp mot når valget står mellom å kjøre selv eller reise kollektivt, har vi skrevet et par scenarioer om mennesker som er i denne situasjonen.

9.3.1 Scenario 1 – Bil vs Kollektivt

Kristin Gylland er 42 år og jobber som markedssjef for et stort forsikringsselskap på Lysaker. Hun er bosatt sammen med familien i Sandvika og kjører hver dag til og fra jobben på den svært så trafikkerte strekningen mellom Sandvika og Lysaker på E18.

Kristin har kjørt bil på jobben siden barna var små og de måtte leveres i barnehagen. Etter at de begynte på barneskolen og kom seg på skolen selv, har hun fortsatt med å kjøre bilen i rushtrafikken, for som hun selv sier det, det tar sin tid, men tiden reisen tar er relativt konstant, så det går an å planlegge og time slik at en faktisk rekker det en skal dersom man bare kommer seg av gårde tidsnok.

Kollektivtilbudet på denne strekningen er god, det går både ekspressbusser og tog. Kristin benytter seg sjelden av disse tilbudene selv om det til tider er veldig slitsomt og sitte i bilen og dra inn all eksosen mens solen står på fra vest og man vet at det på jobben ligger mer enn nok arbeid og venter. Kristin har enn opplevelse av at det er så ekstra tungvint å rusle de 150 meterne ned til busstoppen når bilen står klar i oppkjørselen og bare venter på at du skal lure opp døra og bikke ryggen bakpå de ventilerte skinnstolene med korsryggstøtte og air-condition.

Kristin synes det i starten det var greit å få litt tid alene i bilen, skjermet fra stresset på jobben og maset fra ungene. Men i den senere tid har denne gleden av ensomheten glidd mer og mer over i irritasjon over å bruke så mye tid i bilen hver dag i fullstendig standby mens hun vet at hun nesten aldri får tid til å lese Aftenposten som hun en gang i uken nesten bærer seg skakk på for å få lempet opp i resirkuleringsbeholderen utenfor inngangen. Hun drømmer mer og mer om å få bruke denne lille timen hver morgen til å slappe av med Aftenposten i passasjeretsetet isteden for å småbanne og irritere seg over sjåføren foran henne som ikke skjønner poenget med tåkebaklys og konsekvent motkjemper jevn tomgangskjøring.

Hva må jeg egentlig forsake for å kjøre kollektivt, spør Kristin seg en dag hun sitter bom fast i køen utenfor Høvik mens bussene suser forbi i kollektivfeltet.

Problemet slik hun ser det, er jo å kunne planlegge noe når en ikke kan være sikker på om bussen går eller om den er forsinket. Bilen har hun stående uansett, så da er det liksom så lett å bare bruke den konsekvent, mot å måtte rusle ned de 150 meterne for så en sjelden gang å måtte stikke opp igjen etter bilen fordi uforutsette ting har skjedd eller at hun har blingset på busstabellen som ligger lettere maltraktert henslengt i éntreen hjemme.

Kristin har barn på folkeskolen og som mange andre i denne alderen ser de på SMS-meldinger som det mest naturlige i verden. Hun er selv en relativt avansert bruker av mobiltelefonen sin, og en dag hun satt bom stille i kø og tvinnet tommeltotter, dro hun fram mobilen og sjekket nettavisenes WAP-sider. Som et lite innfall sjekket hun hva som fantes av ruteinformasjon tilgjengelig og ble til sin store overraskelse klar over at som et resultat av Trafikantens Sanntidsinformasjon kan hun både fra stoppestedet, via sin mobil, eller på pcen hjemme før hun rusler ned til busstoppen. Dermed blir smerten mye mindre ved forsinkelser, fordi da vil hun motta denne informasjonen umiddelbart og ikke etter først å ha stått en halvtime og ventet og så måttet traske den tunge veien opp igjen og så ta bilen fatt når en allerede er såpass forsinket. Ved disse tjenestene ser hun at hun ved en normal dag bare kan sjekke Trafikanten og dersom det ikke er noe problem, kan hun bare sette seg på bussen, lese Aftenposten eller forbrede møter mens bussjåføren tar seg av transporten og irritasjonene ellers i trafikken.

Smerten og terskelen for å velge bort bilen har for Kristin blitt betydeligere lavere som resultat av at informasjonen har blitt mer tilgjengelig og sjansen for å bruke unødig tid på venting.

9.3.2 Scenario 2 – Teknologi

Petter Hansen er sivilingeniør og jobber som avdelingsleder i et stort datafirma. Firmaet han jobber i har kontorer rundt om i landet, men for tiden har han sitt daglige virke midt i Oslo sentrum. Nærmere bestemt, sitter han i 6. etasje over Byporten kjøpesenter. Det siste året har han og han kone bodd på Helsefyr.

Han ser på seg selv som en teknologisk foregangsperson som ligger foran hordene både når det gjelder teknologisk innsikt og bruk. Han får dekket alle kostnadene til mobiltelefon av firmaet han jobber for. Mobiltelefonen bruker han derfor flittig ved å oppdaterer seg på nyheter via WAP, sende SMS og snakke med folk.

Fra boligen på Helsefyr til t-banen er det relativt kort avstand. Det er det fra Helsefyr til Jernbanetorget og opp på kontoret fra stasjonen også. Den personlige rekorden hjemmefra til jobb er på 14 minutter, som inkluderer 5 minutter gange til t-banen, 6 minutter på banen og 3 minutter fra perrongen og opp på kontoret. Det normale tidsforbruket regner han som 15 minutter. Hvis reisen til eller fra jobb tar noe særlig lenger enn det, føler han at tid er stjålet fra ham.

Av og til hender det at Sporveien stjeler av tiden hans. Da blir han irritert. Av og til vurderer han å benytte seg av Sporveien sin reisegaranti, som gir ham rett til å ta taxi hvis et kollektivtilbud er mer enn 20 minutter forsinket. Vanligvis er det så mange andre som også ønsker å benytte taxi nettopp da, at det ikke er noen løsning. En annen løsning han har tenkt på, er å ta bussen isteden. Han vet at det også går busser han kan ta, men har aldri tatt seg bryet med å undersøke det skikkelig.

Hvis han bare kunne få den informasjonen han trengte når han trengte det, ville hverdagene med forsinkelse på t-banen gått fra å være utholdelige til å bli like bra som alle andre dager.

10 Dagens situasjon

10.1 Posisjonering av vogn

I trikker, busser og t-banetrokker er det ulike anretninger som forteller hvor kjøretøyet til enhver tid skal være. Det er ulike måter førerne av kjøretøyene (som er mobile enheter i seg selv) vet hvor de skulle ha vært og hvor de faktisk er. For å vite hvor de faktisk er, trengs det en form for posisjonering. Felles for alle kjøretøyene er at de har en kjøretavle som for hvert stoppested sier når kjøretøyet skal være der. I de gamle SL79-trikkene (Sporvogn Ledd, bestilt i 1979), slik vi ser i figur 12 benyttes papirlister. Et eksempel på slik papirliste, kan sees i figur 13. (Blådammen, Kloumann et al. 2002).



figur 12 - SL79



figur 13 - Kjøreliste SL79

I de nyere italienske SL95-leddtrikkene figur 14 - SL95 er det kjørecomputer som viser informasjon om hva som er neste holdeplass, hvor langt det er igjen og om vognen er i rute eller hvor mye den er forsinket. Et eksempel på informasjon som er tilgjengelig fra kjørecomputeren, sees i figur 15 - Kjøreliste SL95 1 (Blådammen, Kloumann et al. 2002):



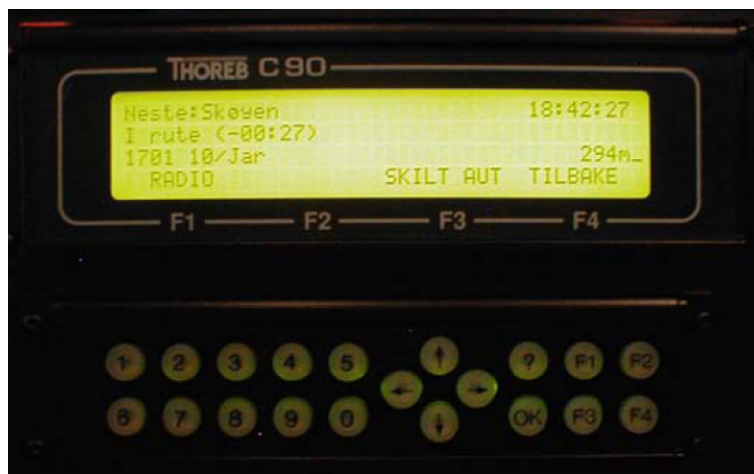
figur 14 - SL95



figur 15 - Kjøreliste SL95 1

Der kan man tydelig se at neste holdeplass er Kirkeristen. Trikken vært for 7 minutter og 39 sekunder siden, men er 204 meter unna. Den er dermed i ikke rute, noe som også kommer klart frem på venstre side

av displayet, der det står at den er *sen*. Hvis man så ser på situasjonen 11 minutter senere, i figur 16 - Kjøreliste SL95 2 , ser man at trikken har kjørt inn det meste av forsinkelsen.



figur 16 - Kjøreliste SL95 2

Hvis posisjonen viker mye fra der den skulle vært, enten ved at fører sjekker kjørelisten, vil fører av kjøretøyet melde fra til operasjonsledelsen over radio. Operasjonsledelsen tar deretter nødvendige grep for å løse problemet. Det kan være å kontakte politi eller kranbil hvis det er hindringer i veien.

10.2 Informasjon til publikum

For busser gjelder det samme som for SL79. Det benyttes manuell posisjonering og manuell innrapportering om forsinkelser. Det skal stor forsinkelse til for at det blir rapportert. Stort sett noteres det bare i kjøreboken og går inn i statistikkgrunnlaget for ruten.

Hvis det er relativt store forsinkelser på buss og trikk, spres informasjonen via massemedier som radio og tv. På t-banens stasjoner er det systemer som informerer om små forsinkelser. Der blir de reisende informert via høyttalernalegg og informasjonsskjermer. Dette mangler per i dag for buss og trikk.

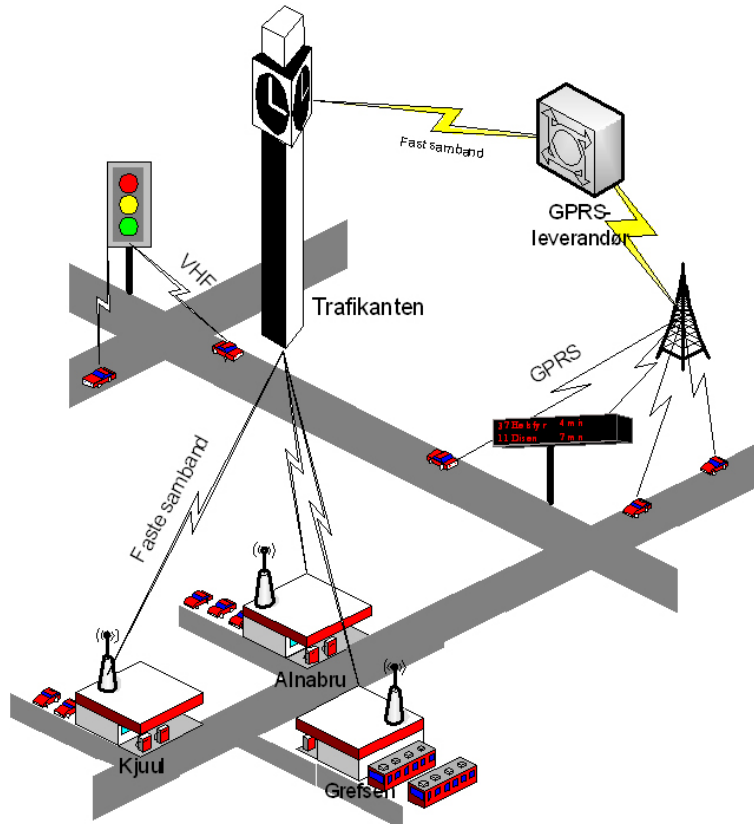
Hvis det oppstår små forsinkelser for buss og trikk, er det ingen definerte kanaler som bringer informasjonen ut til publikum. Hvis noen blant publikum får vite om forsinkelser, er det fordi de får nyss om det via jungeltelegraf. For radio og TV er mindre forsinkelser uinteressant, mens det for den reisende kan være av stor interesse.

11 Situasjon etter SIS-prosjektet

11.1 SIS omfang

SIS-prosjektet består av et system for innhenting av sanntidsinformasjon fra busser og trikker og spredning av denne informasjonen til forskjellige kanaler. I starten, pilotfasen, vil det installeres innsamlingsutstyr i 52 kjøretøy tilknyttet 4 ruter (301/302, 37, 15 og 17). Dette vil involvere 3 depot (eller 3 ulike trafikkleddelser) og det vil settes opp 15 informasjonsskilt på holdeplasser for sanntidsinformasjon til

reisende. Når SIS er fullt implementert, vil det anslagsvis være 21 depot, 1020 kjøretøy og 150 informasjonsskilt i operasjon. En oversikt over innsamlingssystemet kan sees i figur 17 - SIS - oversikt. Det som mangler i det bildet er selve GPS-posisjonering, som kan sees i figur 21 - GPS posisjonering.



figur 17 - SIS - oversikt

11.2 Posisjonering av vogn

11.2.1 Teknologi

Oslo Sporveier vil som et resultat av SIS-prosjektet installere datamaskiner (se Figur 18 Komponenter til SIS-enhet) i alle trikker og busser som er koblet til trafikksentralen med GPRS over GSM-nettet. I tillegg vil denne datamaskinen være tilkoblet en GPS som til en hver tid forteller enheten hvor den befinner seg.

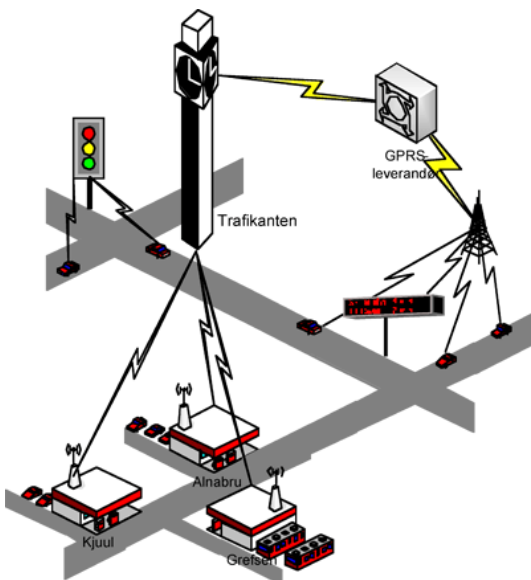
- 1: COPilot computer
- 2: Førerkonsoll
- 3: MONA prioriteringsenhet
- 4: GPRS-modem
- 5: GPS-enhet
- 8: Antenne



Figur 18 Komponenter til SIS-enhet

Denne datamaskinen er programmert til å sjekke ruten ved gitte intervaller utifra posisjon og tid, og vil ved avvik rapportere disse avvikene til trafikksentralen gjennom et standardisert XML-format som da trafikksentralens servere enkelt kan distribuere videre ut via nettsidene, wap eller SMS (og evt. andre standarder).

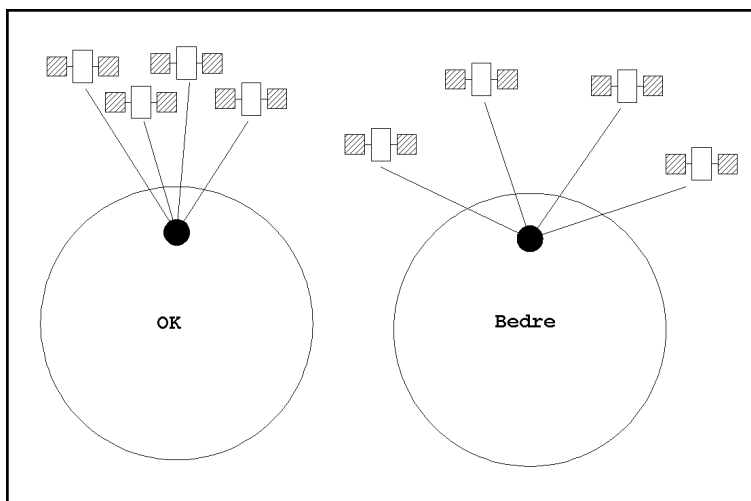
I tillegg til den rene informasjonsfunksjonaliteten er dette systemet også ment på å forbedre deres eksisterende løsning på aktiv signalprioritering. Dagens buss/trikk har mulighet til å prioritere lyssettingen i veikryss via VHF-radio som er koblet til styreskapene. Men disse systemene tar ikke hensyn til antall passasjerer eller grad av forsinkelse. Ved et posisjonsstøttet informasjonssystem vil disse informasjonene være tilgjengelig og vil kunne sendes via mobilnettet (GPRS) til en felles styreenhet som vektet prioritetene dersom det er flere motstridende ønsker slik at de med dårligst tid (f.eks flest passasjerer med størst forsinkelse) blir favorisert i en lystildelingsprosess.



Her ser vi hvordan kommunikasjonen går via GPRS og VHF slik at lyssettingen kan optimaliseres utifra tilgjengelig informasjon

11.2.2 GPS

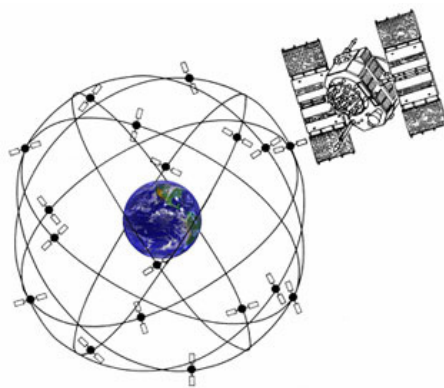
Selve posisjoneringen av kjøretøyene vil skje ved hjelp av GPS. GPS fungerer ved at man finner avstanden fra GPS-mottakeren til minst 3 GPS-satellitter. Dette kan gjøres fordi alle GPS-satellittene sender ut sin posisjon og tid. GPS-mottakeren regner deretter avstanden til hver av satellittene og ved triangulering finner sin egen posisjon.(Longley, Goodchild et al. 1999). Flere enn 3 satellitter vil gi minske feilmarginen. Den fysiske spredningen av satellittene på himmelen vil også minske feilmarginen, slik som vist i figur 19 (Romdas 2003)



figur 19 - GPS Satellittspredning

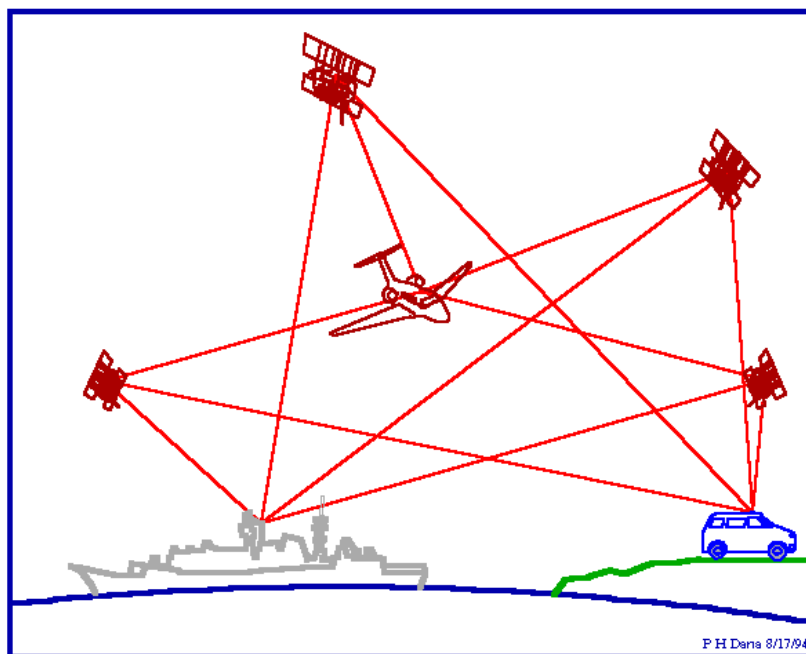
GPS-satellittene går i bane rundt jorda med spredning slik at det til enhver tid skal være 5-8 tilgjengelige satellitter på alle posisjoner på jordoverflaten. GPS-satellittene drives av det amerikanske forsvaret og har to operasjonsmodus, en for det amerikanske militæret og en åpen. Den åpne modusen hadde tidligere en presisjonsbegrensning, men den ble fjernet 2. mai 2000 (FID 2003). Noen timer før Irak-krigen startet i 2003, ble signalene fra satellittene igjen kryptert, slik at sivile ikke lenger hadde tilgang til eksakt posisjonering ved hjelp av GPS.

GPS-orbit-bilde <http://gears.tucson.ars.ag.gov/rf/gps/orbit-view.jpg>



Figur 20 - GPS satellittbaner

GPS-posisjonering: <http://www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/gps/gif/gpsnav2.gif>



figur 21 - GPS posisjonering

11.3 Posisjonering av reisende

For å kunne gi informasjon om forsinkelser, må brukeren på en eller annen måte oppgi hvilken informasjon han/hun er interessert i. Forskjellige rapporter har foreslått ulike måter å posisjonere brukeren på.

GSM-posisjonering er en teknikk, der man benytter kjennskap til GSM-nettets oppbygning sammen med mobiltelefonens plassering i dette nettverket til å angi en posisjon. Denne posisjonen er ifølge et test gjort i forbindelse med Høykom-prosjektet Lokasjonsbasert kollektivreiseplanlegger (Pettersen 2003) en meget usikker posisjonering. Dette er fordi de ulike cellene i et mobilnettverk i byer kan være så små som 30 meter, mens det i utkantstrøk kan være inntil 35 kilometer store. Dette vil noen steder gi god nok posisjonering for bruk i kollektivøyemed, men ikke alltid.

GPS-posisjonering vil fungere på de steder der man har fri sikt til minst 3 satellitter, noe som vil utelukke innendørsbruk, men også bruk i tunneller og i trange gater med høye bygninger på begge sider.

Posisjonering ved hjelp av **interaktivt kart** er også en mulighet. Hvis man kombinerer dette med GSM-posisjonering, slik som det er gjort i en applikasjon for mobiltelefon i (Pettersen 2003). Problemet med dette er at det krever mye av mobiltelefonen, men også krever det mye av systemet rundt. Man trenger GSM-posisjonering og kart-tjener og dette er ikke billig. I tillegg er det ifølge rapporten lite brukervennlig.

Kart kan benyttes for posisjonering av stedet der den reisende er. Problemet med dette er at de færreste har med seg et kart hver gang de skal etterspørre informasjon om kollektivtrafikken. Videre er det ikke alle som har kompetanse til å lese av koordinater på et kart og få matet disse på korrekt måte inn på en mobiltelefon.

Ingen av de posisjoneringsmåtene over vil fungere godt nok for bestemmelse av posisjon av trafikanter til at det kan benyttes som input i et system for leveranse av sanntidsinformasjon. Man må derfor benytte en kombinasjon av løsninger. Vi foreslår at man ved hjelp av GPS eller kart, fastsetter posisjonen til alle holdeplasser som skal betjenes av systemet. Dette vil være en engangsjobb. Deretter gir man alle holdeplassene en unik kode som er enkel å forholde seg til. Dette kan være en kombinasjon av tall og bokstaver. For eksempel kan man gi holdeplassen ved Tinghuset i Oslo i retning Stortorget koden TINGO1 (for TINGhuset i Oslo). Holdeplassen på andre siden av gata kan ha koden TINGO2. Koden er lett å huske og den kan dermed benyttes til å be om sanntidsinformasjon knyttet til holdeplassen uten stor problemer. Det eneste som må skje i systemet er at koden må mappes om til den interne koden som benyttes i SIS-systemet for spørring etter forsinkelsesinformasjon for en holdeplass. Hvis man ønsker en mer landsdekkende standard for å kode holdeplasser, kan man gjøre slik det i England (Star-trak 2002) er gjort, der de benytter 6 bokstaver. De første 3 angir hvilken by/tettsted det er snakk om og de 3 siste angir hvilken holdeplass i byen det er. Dette gir et adresseringsrom på $26^3 = 17576$ byer og samme antall holdeplasser for hver by.

11.4 Informasjon til publikum

11.4.1 På holdeplass

Sanntidsinformasjonen skal distribueres ved hjelp av informasjonsskjermer på utvalgte stoppesteder. Disse informasjonsskjermene vil kunne tilby følgende informasjon til de reisende som står og venter:



- Sanntids avgangstider
- Posisjon og forsinkelser på utvalgt rute
- Ankomst/avgang på stoppestedet

11.4.2 Andre steder enn holdeplass

Informasjon fra SIS blir gjort tilgjengelig for publikum via skilt på holdeplasser, men antall skilt vil ikke bli mer enn 150 når systemet er ferdig implementert. Det er synd at slik tilgjengelig informasjon ikke spres mer enn som så. Derfor er det nødvendig å opprette andre informasjonskanaler. Andre veier ut til publikum kan være TV, radio, nettsider, SMS og WAP. Vi har valgt å se på muligheten for å spre sanntidsinformasjon om kollektivrutene ved hjelp av mobiltelefon.

12 Brukermatrise

Under er en matrise som viser 4 grovt oppdelte potensielle brukertyper av et sanntidsinformasjonssystem for kollektivtrafikk.

	Avansert mobilbruker	Enkel mobilbruker
Reiser mye kollektivt	A	C
Reiser lite kollektivt	B	D

Brukertype	Beskrivelse
A	<ul style="list-style-type: none">- Reiser daglig med kollektivtrafikk og er opptatt av at de faste rutene går når de skal- For å bedre kunne utnytte sin egen tid ønsker han korrekt informasjon om når han kan forvente avgang for kollektivtransport- Villig til å registrere reisemønster for å oppnå kontinuerlig informasjon- Kan tenke seg push-informasjon på abonnementsbasis
B	<ul style="list-style-type: none">- Ønsker generell informasjon av og til- Dette kan være en person som trenger nattbussen hjem fra byen en fredag i ny og ne- Typisk vil en pull-løsning være dekkende for behovet
C	<ul style="list-style-type: none">- Er i utgangspunktet skeptisk til mobilteknologi, men med lettfattelige tjenester kan han komme til å benytte dem.- Kan være villig til å ofre litt tid på opplæring hvis man er garantert å få bedre informasjon ved å ”gi litt selv”.- Enkel gui for pull-informasjon dekker behovet i utgangspunktet- Blir kanskje mer lik en A-bruker etterhvert som nytten av sanntidskollektivinformasjon blir klar for ham.
D	<ul style="list-style-type: none">- Enkel gui med ruteinformasjon oppdatert med forsinkelser fra SIS vil kunne nå denne brukergruppen.- Er ikke typisk i målgruppen for et system som leverer sanntidsinformasjon om kollektivtransport

13 Oppsummering / Konklusjon

Vi har sett på hvordan Trafikanten kan bruke Sanntidsinformasjonen de snart får fra sine kjøretøy til å informere de reisende som oppholder seg på holdeplassen og i umiddelbar nærhet. Gjennom våre intervjuer med Trafikantens ledelse, uformelle samtaler med medstudenter, via gjennomføringen av vår prototyp-pregede markeds/spørreundersøkelse og ved aktiv bruk av pensumlitteratur har vi sett på hva som er nå-situasjonen for de reisende i vår kontekst, hvilke teknologiske framskritt som nå gjøres og forslag og drøfting av hvordan dette kan løses; Informere de reisende som venter på trikk/buss/t-bane om forsinkelser og uanmeldte hendelser som påvirker dem til å ta tidsbesparende beslutninger før de opplever en smerte, noe som også går utover Trafikanten og Oslo Sporveiers rykte og renommè.

Alt av teknologi som skal til for å realisere et system for å spre sanntidsinformasjon om kollektivtrafikken i Oslo-området er tilgjengelig. Det eneste som skal til er å få finansiert en stor dekningsgrad på de forskjellige bussene og trikkene for innhenting av forsinkelsesdata i tillegg til å få testet ut leveransemetodene ut til publikum skikkelig.

Videre arbeid før et slikt system som vi ser for oss, med sanntidsinformasjon for de reisende sendt ut på deres mobiler, er det viktig at det gjøres en grundig undersøkelse på om dette faktisk er noe som publikum ønsker. Det er også avgjørende at informasjonen som blir gjort tilgjengelig ved hjelp av SIS er korrekt. Hvis brukerne får feil informasjon, vil de styre unna og systemet vil bli en flopp.

Vi har hatt mange gode diskusjoner og interessante oppdagelser iløpet av dette prosjektet. Spesielt vil vi takke Trafikanten for deres hjelp i prosjektet.

14 Referanser

- Bellotti, V. and S. Bly (1996). Walking away from the desktop computer: distributed collaboration and mobility in a product design team. Proceedings of the 1996 ACM conference on Computer supported cooperative work.
- Blådammen, R., C. Kloumann, et al. (2002). Mobil informasjon for brukere av kollektivtransport i Oslo, Universitetet i Oslo, Institutt for informatikk: 41.
- Brown, J. S. and P. Duguid (1994). Borderline Issues: Social and material aspects of design. Human-Computer Interaction. **Volume 9**.
- Ertico (2004). Countdown: Real-time Bus Stop Information (London, UK).
- FID (2003). Norsk RadioNavigasjonsPlan, Fiskeridepartementet.
- Føyen, A., L. S. Johansen, et al. (2003). Sanntidsinformasjon i kollektivtrafikken: 33.
- Hjelm, J. (2000). Designing wireless information services. New York, Wiley Computer Pub.
- Longley, P., M. F. Goodchild, et al. (1999). Geographical information systems. New York, John Wiley & Sons.
- Pettersen, A. (2003). Høykom prosjekt 1132/240 Lokasjonsbasert kollektivplanlegger, Uglan IT Group AS: 17.
- Romdas (2003). GPS Surveys.
- SSB (2004). Norsk Mediebarometer 2003.
- Star-trak (2002). Star text sms.
- Trafikanten (2003). Trafikanten SIS nettsted.
- Trafikanten/OATS (2003). Prosjekt 6262
Automatiske reiseinformasjonssystemer for kollektivtrafikken i Oslo-Akershus: 46.
- TrafikantenSIS (2003).