

Smidig Mobilitet i Oslo

L7.1 Erfaringer fra prosjektaktivitetene

Versjon 1.0

Dato: 2016-05-31



Oslo kommune

Ruter#



Prosjektet er støttet av:



Revisjon

Versjon	Revidert av	Beskrivelse	Dato
0.9	Solveig Meland	Utkast til endelig versjon	15.04.2016
1.0	Solveig Meland	Endelig versjon etter kommentarer fra prosjektpartnere	31.05.2016

Innhold

1	INNLEDNING	1
1.1	OM SMiO-PROSJEKTET	1
1.2	OM ARBEIDSPAKKE 7; VIDERE ANVENDELSER	1
1.3	OM DETTE DOKUMENTET	2
2	SMiO-APPEN	3
2.1	UTVIKLINGSPROSESS	3
2.2	VERSJONER OG FUNKSJONALITET	3
2.3	SMiO-APPEN: SPORING	4
2.4	SMiO-APPEN: FAVORITTSTED/VIKTIG PUNKT	5
2.5	SMiO-APPEN: STATISTIKK OG HJELP	6
3	DEMONSTRATOREN	7
3.1	REKRUTTERING	7
3.2	DEMONSTRATOR-PERIODE OG OMFANG PÅ DELTAKELSE	7
4	INNSAMLEDE DATA - PROSESSERING OG KVALITETSVURDERINGER	8
4.1	VERKTØY FOR PROSESSERING, PRESENTASJON OG ANALYSE AV ENKELTTURER I KART	8
4.2	KVALITETSSIKRING AV RÅDATA OG KOBLING MOT SIS-DATA	9
4.3	IDENTIFISERING AV REISEHENSIKT OG REISEMÅTE	10
4.4	HVOR EGNET ER DE TO VERSJONENE AV SMiO-APPEN TIL INNSAMLING AV RVU-DATA?	12
5	EKSEMPLER PÅ ANALYSEMULIGHETER	13
5.1	KARTBASERTE ANALYSER AV REISEMØNSTER	13
5.2	GENERALISERT REISETID	16
5.3	BEDRE REISEPLANLEGGERE	17
5.4	EFFEKTER AV TILTAK I KOLLEKTIVNETTET	18
6	INTERVJUUNDERSØKELSER	19
6.1	TEKNOLOGISK AKSEPT	19
6.2	BRUKERBELASTNING	20
6.3	ÅRSAKER TIL FRAFALL OG LAV RAPPORTERING AV REISER	21
6.4	TILTAKSAKSEPT	21

FIGUROVERSIKT

FIGUR 2-1:	FUNKSJONALITET OG SPORINGSSKJERM FOR HVER VERSJON AV SMiO-APPEN	3
FIGUR 2-2:	SKJERMBILDE OG HANDLING VED START SPORING MED HVER VERSJON AV SMiO-APPEN	4
FIGUR 2-3:	SKJERMBILDE OG HANDLING VED REGISTRERING AV INFO OM REISEN MED KOMPLEKS VERSJON AV SMiO-APPEN	4
FIGUR 2-4:	SKJERMBILDE UNDERVEIS I SPORINGEN, OG HANDLING VED AVSLUTNING AV SPORINGEN MED HVER VERSJON AV SMiO-APPEN	5
FIGUR 2-5:	SKJERMBILDE OG HANDLING VED MARKERING AV FAVORITTSTED/VIKTIG PUNKT I HVER VERSJON AV SMiO-APPEN	5
FIGUR 2-6:	SKJERMBILDE OG HANDLING VED FJERNING AV FAVORITTSTED I DEN KOMPLEKSE VERSJONEN AV SMiO-APPEN	6
FIGUR 2-7:	SKJERMBILDE FOR STATISTIKK OG HJELP I DEN KOMPLEKSE VERSJONEN AV SMiO-APPEN	6
FIGUR 3-1:	DEMONSTRATOREN - VARIGHET PÅ DELTAKELSE, FORDELING FOR HVER VERSJON AV SMiO-APPEN	7
FIGUR 4-1:	KARTVISNING AV VALGT TUR	8
FIGUR 4-2:	BEREGNET FORDELING PÅ REISEHENSIKTER FOR REISER REGISTRERT MED HVER VERSJON AV SMiO-APPEN	11
FIGUR 4-3:	BEREGNET FORDELING PÅ REISEMÅTE FOR REISER REGISTRERT MED HVER VERSJON AV SMiO-APPEN	11
FIGUR 4-4:	BEREGNET FORDELING PÅ TRANSPORTFORM FOR KOLLEKTIVREISER REGISTRERT MED HVER VERSJON AV SMiO-APPEN	12
FIGUR 5-1:	EKSEMPEL PÅ GRUNNLAG FOR SAMLET OVERORDNET REISEMØNSTER I ET OMRÅDE	13
FIGUR 5-2:	EKSEMPEL PÅ GRUNNLAG FOR ANALYSE AV REISEMØNSTER FOR ULIKE KOLLEKTIVREISER	14
FIGUR 5-3:	EKSEMPEL PÅ GRUNNLAG FOR KNOTEPUNKTSANALYSE	14
FIGUR 5-4:	EKSEMPEL PÅ GRUNNLAG FOR LINJEANALYSE	15
FIGUR 5-5:	EKSEMPEL PÅ GRUNNLAG FOR HOLDEPLASSANALYSE	15
FIGUR 5-6:	FAKTISK BEREGNET REISETID FOR ULIKE DELER AV SMiO-REISE 829	16
FIGUR 5-7:	REISETID, REN OG GENERALISERT, MED OG UTEN FORSINKELSESKOSTNAD, SMiO-REISE 829	17
FIGUR 5-8:	REISETID [MIN], FAKTISK UTFØRT SMiO-REISE 829 OG FORESLÅTTE ALTERNATIV FRA RUTER.NO OG GOOGLE MAPS	18
FIGUR 5-9:	GENERALISERT REISETID [KR], FAKTISK UTFØRT SMiO-REISE 829 OG FORESLÅTTE ALTERNATIV FRA RUTER.NO OG GOOGLE MAPS	18
FIGUR 6-1:	TEKNOLOGISK AKSEPT, DELTAKERE OG IKKE-DELTAKERE	19
FIGUR 6-2:	OPPLEVD BRUKERBELASTNING VED BRUK AV SMiO-APPEN	20
FIGUR 6-3:	BRUKERBELASTNING VED NAVIGERING I OG REGISTRERING MED HVER VERSJON AV SMiO-APPEN	20
FIGUR 6-4:	DELTAKERNES VURDERING AV NYTTE KNYTTET TIL SMiO-APPEN	21

TABELLOVERSIKT

TABELL 3-1:	UTSENDINGSPULJER, BESTILLING, DELTAKELSE OG REGISTRERTE Turer PER UTSENDINGSPULJE	7
TABELL 4-1:	DELTAKERE, REGISTRERTE OG GYLDIGE Turer FOR HVER VERSJON AV SMiO-APPEN	9
TABELL 5-1:	EKSEMPLER PÅ ANALYSETEMA OG ANVENDELSESOMRÅDER FOR DATA FRA SMiO-APPEN	13
TABELL 5-2:	EKSEMPLER PÅ ANALYSER AV GENERALISERT REISETID DER DATA FRA SMiO-APPEN BENYTTES SOM GRUNNLAG	16
TABELL 5-3:	KOSTNADSKOMPONENTER FOR EN KOLLEKTIVREISE, OG GENERALISERT KOSTNAD KNYTTET TIL DISSE	16

1 Innledning

1.1 Om SMiO-prosjektet

Prosjektet Smidig Mobilitet i Oslo (SMiO) har som hovedmål å utvikle planleggingsverktøy for optimalisering av transporttilbudet for kollektivreisende, basert på reiseinformasjon fra smart datafangst.

I prosjektet gjennomføres en rekke aktiviteter:

- Innledende undersøkelse om holdninger til personvern og brukeraksept i befolkningen i Oslo og Akershus (SMiO, 2013)
- Litteraturstudie mht. State-Of-The-Art (SOTA) for å skaffe en oversikt over internasjonal nytenkning med hensyn til reisevaneundersøkelser ved bruk av ny teknologi og innovative analysemetoder (SMiO, 2014a)
- Utvikling av en prototyp av et verktøy (app) som logger kollektivtrafikanterens bevegelser, med vektlegging av alle deler av turkjeden, basert på studentarbeider (SMiO, 2014b)
- Gjennomføring av en demonstrator med logging av hele turkjeder, der kollektivtrafikanter lar seg spore, og deler data om sine reiser. (SMiO, 2016a)
- Analyser av data fra demonstratoren, der en ser på muligheten for å identifisere valg av reise måte(r), rute, lokalisering av evt. omstigning mellom start- og målpunkt, med stedfesting og tidsbruk knyttet til de ulike delene av reisen. (SMiO, 2016b)
- Intervju med demonstrator-deltakerne både før (SMiO, 2014c) og etter (SMiO, 2016c) demonstratoren, med spørsmål knyttet til brukeropplevelse, holdninger til personvern og observert reiseatferd. Også de som i praksis endte opp med å ikke delta i demonstratoren, ble intervjuet i etterundersøkelsen
- Sammenstilling av funn og resultater fra prosjektet (dette dokumentet) som grunnlag for interne prosesser hos alle prosjektpartnerne for å identifisere potensial for videre anvendelse av verktøy, metodikk og datagrunnlag utviklet i prosjektet. (SMiO, 2016d)
- Formidling av prosjektresultater, bl.a. gjennom prosjektets nettside (www.sintef.no/SMiO), der artikler, presentasjoner og prosjektleveranser er tilgjengelige.

Prosjektet gjennomføres med støtte fra Regionalt Forskningsforb Hovedstaden (RFFH) innenfor en periode på 3,5 år, fra 2013 til 2016. Oslo kommune Bymiljøetaten er prosjekteier, med Ruter og Statens vegvesen Vegdirektoratet som prosjektpartnere. Urbanet Analyse og SINTEF er FoU-partnere. Prosjektet ledes av SINTEF.

1.2 Om Arbeidspakke 7; Videre anvendelser

Målet for denne delen av prosjektet er å sammenfatte og vurdere erfaringer og resultater som er framkommet i prosjektarbeidet, for å kunne identifisere muligheter og utfordringer knyttet til å framtidig bruk av resultatene fra prosjektet.

Arbeidspakken består av tre aktiviteter:

- A7.1: Sammenstilling av erfaringer fra prosjektaktivitetene
I denne aktiviteten identifiseres muligheter og utfordringer ved framtidig bruk av SMiO-app og prosesseringsmetodikk for framskaffing av data og informasjon til bruk i planlegging, basert på erfaringer fra aktivitetene i AP2 SOTA, AP3 Systemering, AP4 Demonstrator, AP5 Prosessering og AP6 Brukeraksept. Arbeidet dokumenteres av SINTEF i prosjektnotat L7.1 (dette dokumentet).
- A7.2: Videre bruk - identifisering av muligheter og utfordringer
Basert på notat L7.1 gjør alle prosjektpartnerne egne vurderinger av muligheter og utfordringer knyttet til bruk av nåværende versjon av SMiO-appen, samt data og informasjon som framkommer fra bruk av appen, i egen

organisasjon. Følgende aspekter inngår i vurderingene, som dokumenteres i en PowerPoint-presentasjon for hver partner (L7.2):

- Teknisk integrasjon av SMiO-appen
 - Bruk av rådata direkte
 - Prosessering av data til informasjon
 - Bruk av prosessert informasjon
 - Videreutvikling
- A7.3: Arbeidsseminar basert på A7.1 og A7.2
L7.1 og L7.2 benyttes som basis for arbeidsseminar i prosjektet. Konklusjoner, funn og innspill diskuteres i prosjektgruppen, og dokumenteres i prosjektnotat L7.3 (SMiO, 2016d).

1.3 Om dette dokumentet

Dette dokumentet er leveranse fra aktivitet A7.1, og sammenfatter hovedresultater fra hele prosjektet, med vekt på muligheter og utfordringer ved framtidig bruk av SMiO-app og prosesseringsmetodikk for framskaffing av data og informasjon til bruk i planlegging.

Dokumentet oppsummerer erfaringer fra aktivitetene i prosjektet, med hovedvekt på AP4 Demonstrator, AP5 Prosessering og AP6 Brukeraksept:

- SMiO-appen; utvikling, versjoner, funksjonalitet (kapittel 2)
- SMiO-demonstratoren; aktiviteter, omfang, deltakelse, hovedtall (kapittel 3)
- Innsamlede rådata; prosessering av rådata, presentasjon og analyse av enkeltturer i kart, kvalitetsvurderinger (kapittel 4)
- Eksempler på analysemuligheter; geografisk reisemønster, generalisert reisetid, grunnlag for bedre reiseplanleggere og vurdering av effekt av tiltak (kapittel 5)
- Intervjuundersøkelser om brukerbelastning og -aksept (kapittel 6)

2 SMiO-appen

2.1 Utviklingsprosess

SMiO-appen er resultat av følgende prosess i arbeidspakkene 3 og 4:

AP3:

- Utvikling av prototype (App-versjon 0)
- Innledende test



AP4:

- Videreutvikling til App-versjon 1 (Kompleks), etter erfaringer fra innledende test
- Pilottest med en mindre fokusgruppe
- Videreutvikling til App-versjon 2 (Enkel), etter tilbakemeldinger fra fokusgruppe

Både app-versjon 1 og 2 ble benyttet i demonstratoren, ettersom app-versjon 2 kun var tilgjengelig for Android-telefoner i tide for demonstratoren, pga. behandlingstid hos Apple.

2.2 Versjoner og funksjonalitet

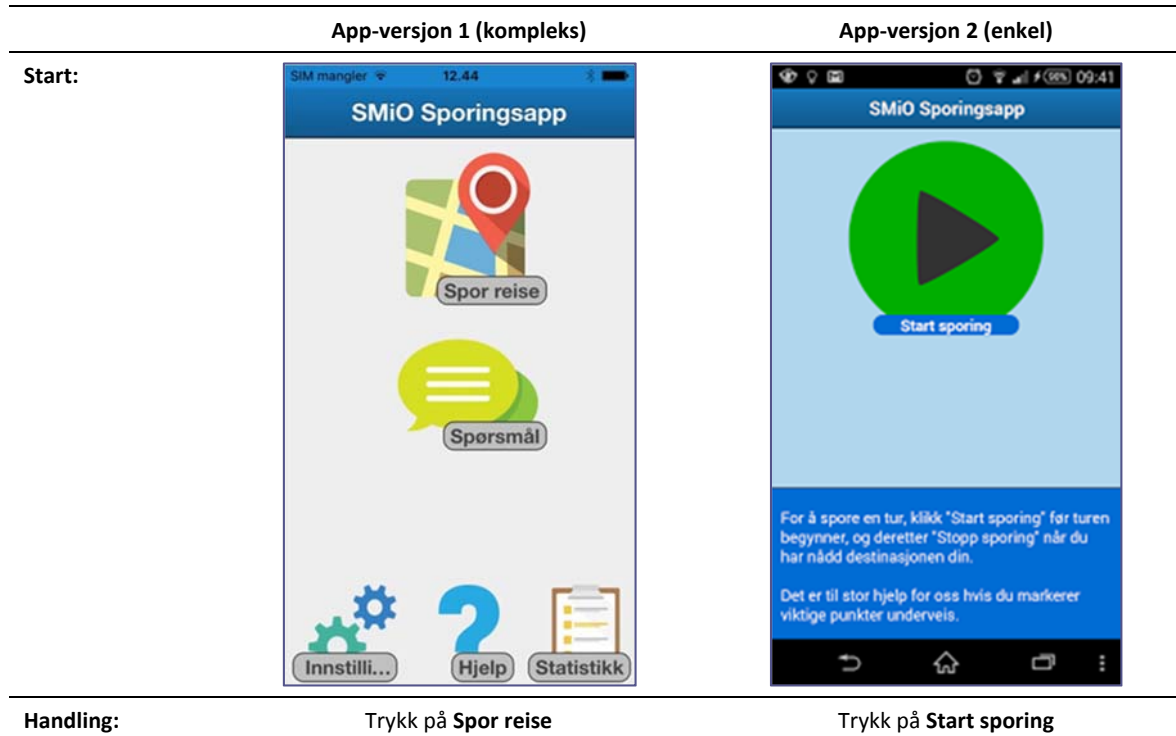
Figur 2-1 gir oversikt over hvordan de to versjonene av SMiO-appen har inngått i prosjektaktivitetene, og hvilke funksjonalitet de har.

	App-versjon 1 (kompleks)	App-versjon 2 (enkel)
Brukt til:	<ul style="list-style-type: none"> • Pilottest, Android og iOS • Demonstrator for iOS-telefoner 	<ul style="list-style-type: none"> • Demonstrator for Android-telefoner
Funksjonalitet:	<ul style="list-style-type: none"> • Start/stopp sporing • Angivelse av reisehensikt • Angivelse/ending av reise måte • Kart som viser reiserute • Markering av favorittsteder • Side med enkel statistikk for brukeren • Side hvor brukeren kan besvare spørsmål 	<ul style="list-style-type: none"> • Start/stopp sporing • Informasjon om sporingsvarighet • Markering av viktige punkter (som er det samme som et "favorittsted" i den komplekse versjonen)
Informasjon vist på sporingsskjerm:		

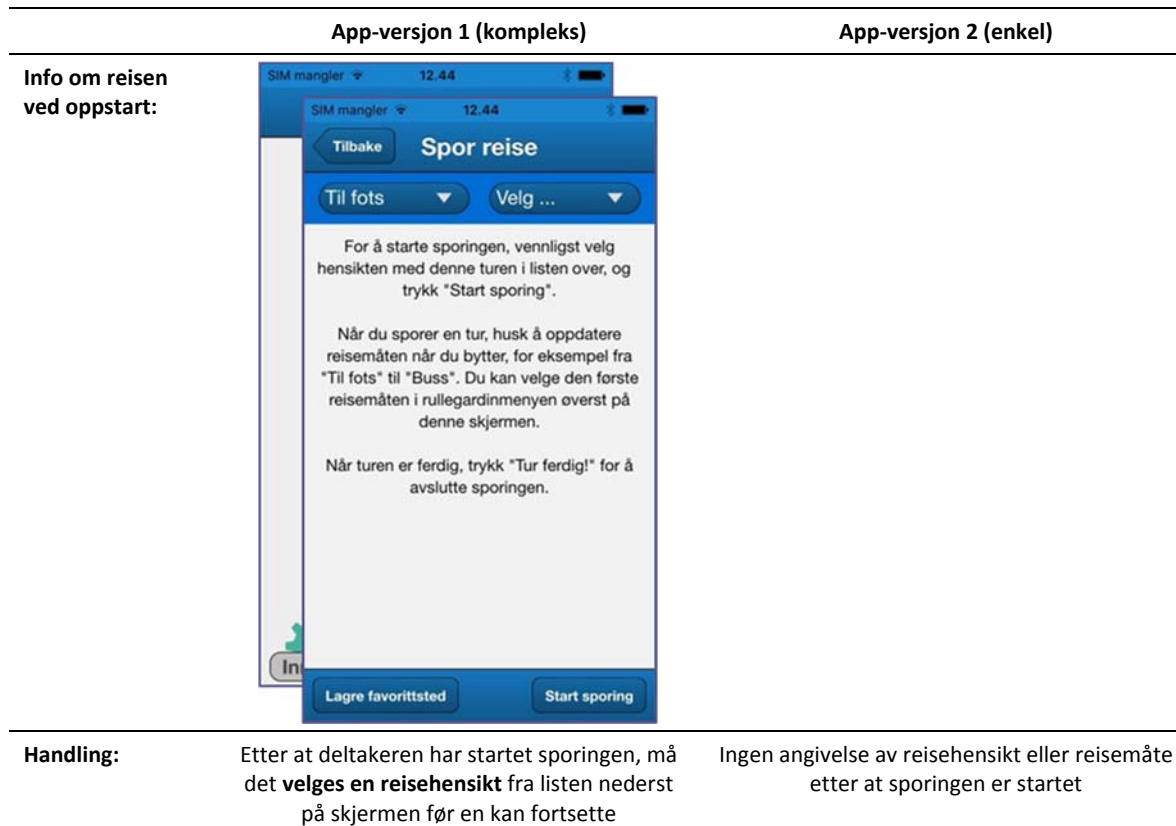
Figur 2-1: Funksjonalitet og sporingsskjerm for hver versjon av SMiO-appen

2.3 SMiO-appen: Sporing

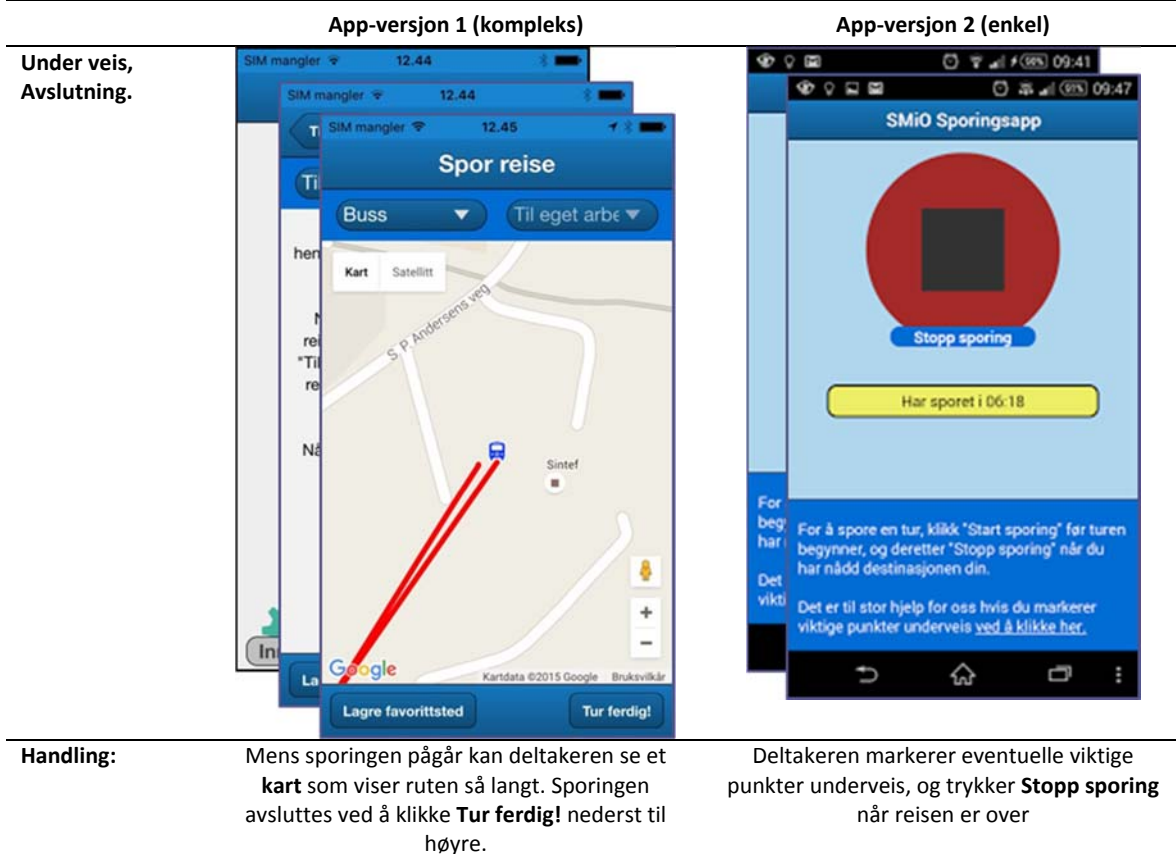
Figur 2-2 til Figur 2-4 viser skjermbilde og handlinger fra brukerne ved oppstart, gjennomføring og avslutning av sporing med hver av de to versjonene av SMiO-appen.



Figur 2-2: Skjermbilde og handling ved start sporing med hver versjon av SMiO-appen

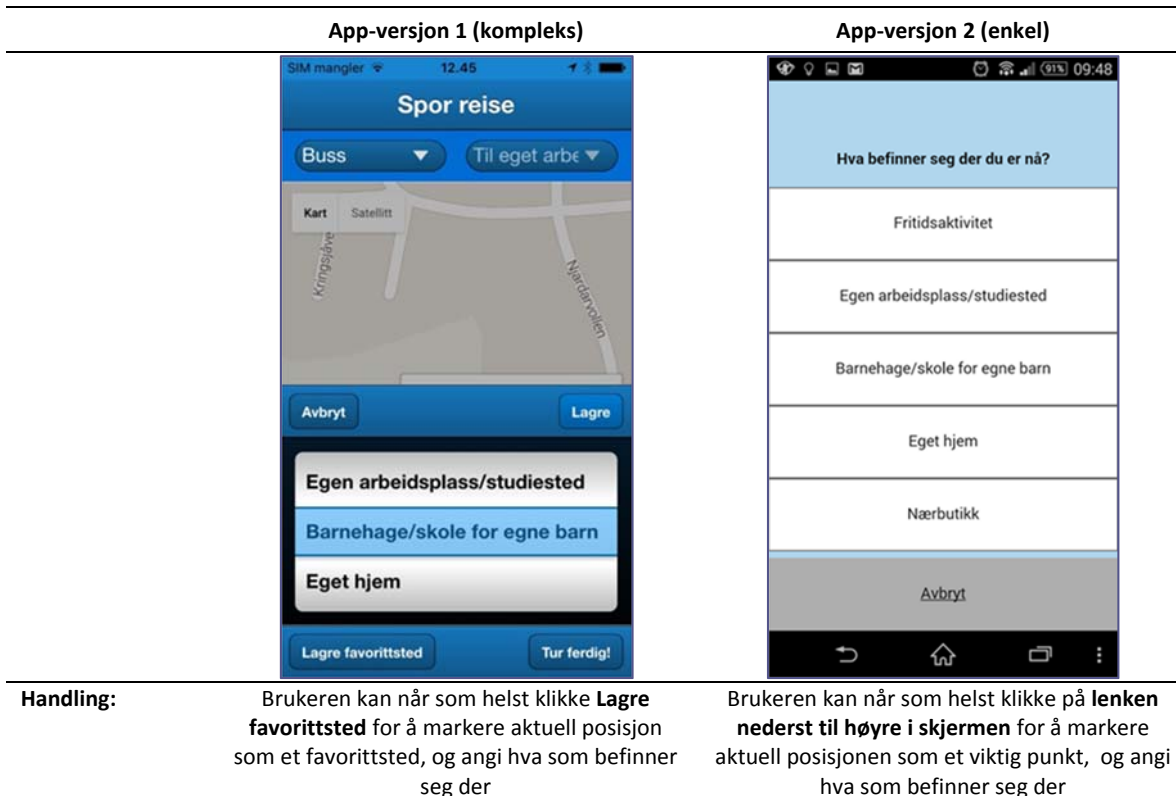


Figur 2-3: Skjermbilde og handling ved registrering av info om reisen med kompleks versjon av SMiO-appen



Figur 2-4: Skjerm bilde underveis i sporingen, og handling ved avslutning av sporingen med hver versjon av SMiO-appen

2.4 SMiO-appen: Favorittsted/viktig punkt



Figur 2-5: Skjerm bilde og handling ved markering av favorittsted/viktig punkt i hver versjon av SMiO-appen

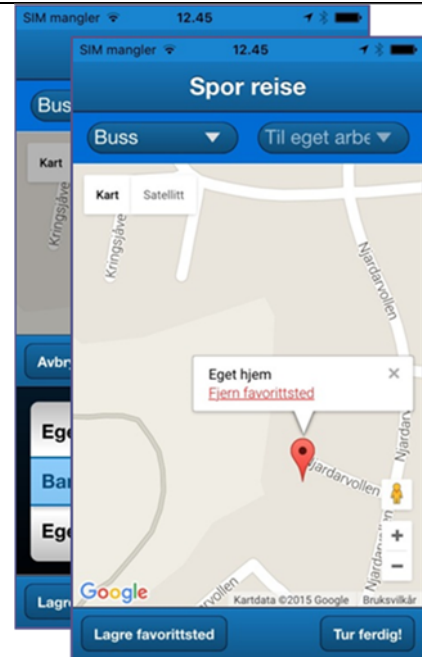
Begge app-versjonene gir brukeren mulighet for å registrere favorittsted eller viktige punkt som de ofte er innom (Figur 2-5). Denne informasjonen benyttes i arbeidet med å identifisere turenes formål.

I den komplekse app-versjonen vises favorittsteder som brukeren har angitt, i kartet (Figur 2-6). Ved f.eks. feilregistreringer kan favorittsteder slettes av brukeren.

2.5 SMiO-appen: Statistikk og hjelp

Den komplekse første versjonen av appen gir brukeren mulighet til å se informasjon om sin egen reiseaktivitet, i form av totaltall og gjennomsnittstall for turenes varighet og distanse, og korteste og lengste registrerte tur. I denne app-versjonen ligger også en hjelpefunksjon med svar på de vanligste spørsmålene knyttet til sporingen. Den enkle app-versjonen hadde ingen av disse funksjonene.

App-versjon 1 (kompleks)



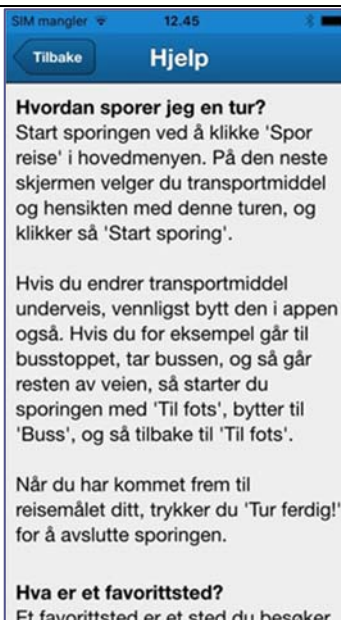
Handling: Favorittsteder vises på kartet, og kan fjernes ved å klikke **Fjern favorittsted**

Figur 2-6: Skjerm bilde og handling ved fjerning av favorittsted i den komplekse versjonen av SMiO-appen

App-versjon 1 (kompleks)



App-versjon 2 (enkel)



Ingen statistikk eller hjelp tilgjengelig i appen

Handling: Fra hovedmenyen kan deltakeren velge:

- **Statistikk** for å få opp en detaljert oversikt over sporingene så langt
- **Hjelp** for å få opp enkle forklaringer på vanlige spørsmål

Figur 2-7: Skjerm bilde for statistikk og hjelp i den komplekse versjonen av SMiO-appen

3 Demonstratoren

Aktivitetene i demonstratoren er nærmere beskrevet i prosjektnotatet *Dokumentasjon av demonstratoren* (SMiO, 2016a). I de følgende presenteres omfang og hovedtrekk kort.

3.1 Rekruttering

Potensielle demonstrator-deltakere ble rekruttert fra deltakere i Ruters kundeundersøkelse, gjennom et eget førintervju i 2014 (SMiO, 2014c).

3.2 Demonstrator-periode og omfang på deltakelse

Selve demonstratoren pågikk i fem uker, fra 25. februar til 1. april 2015.

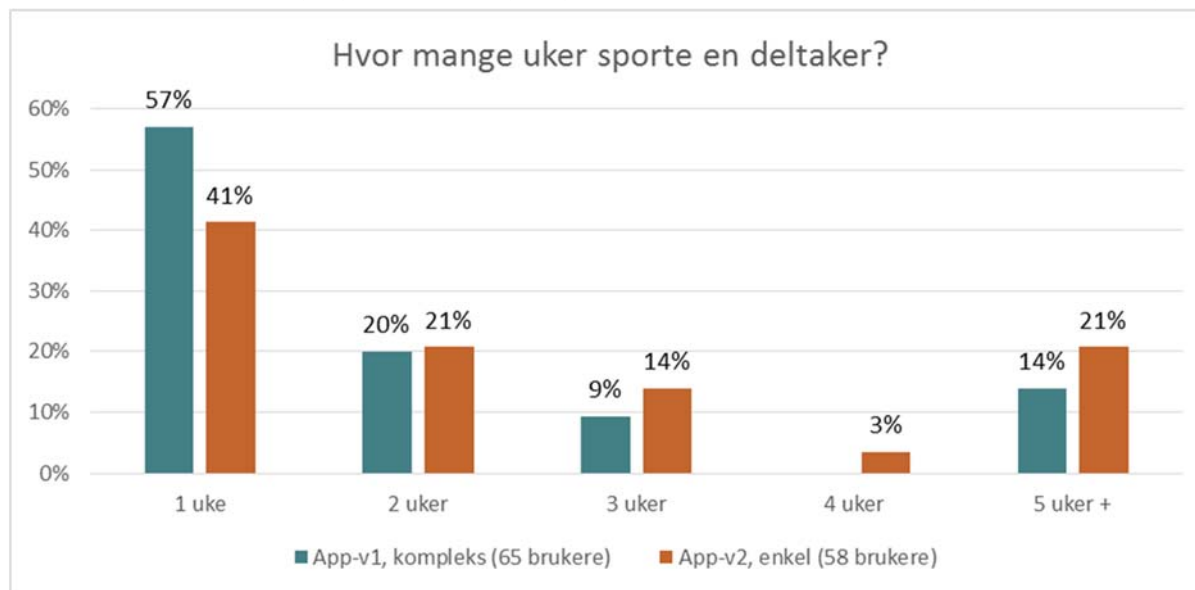
Utsending av informasjon og lenke til app ble gjort i to puljer og med ulik "bestilling" hva angikk varighet på registreringen, se Tabell 3-1.

Tabell 3-1: Utsendingspuljer, bestilling, deltakelse og registrerte turer per utsendingspulje

Utsendelse	Bestilling	Potensielle deltakere	Aktive deltakere	Andel aktive deltakere	Turer	Turer/ aktiv deltaker
25. februar	Spor i syv dager	238	55	20 %	669	12,2
9. mars	Spor frem til påske (21 dager)	246	68	24 %	888	13,1
Totalt		484	123	22 %	1 557	12,7

FUNN KNYTTET TIL DELTAKELSE:

- Vel én av fem som i utgangspunktet sa seg villig til å delta i demonstratoren, endte opp med å delta i praksis



Figur 3-1: Demonstratoren - varighet på deltakelse, fordeling for hver versjon av SMiO-appen

FUNN KNYTTET TIL VARIGHET PÅ DELTAKELSE:

- Utvidet sporingsperiode ga liten "gevinst" i form av antall turer per aktiv deltaker:
- de som ble bedt om å spore i 21 dager, sporet i underkant av én tur mer per person i løpet av hele perioden, enn de som ble bedt om å spore i syv dager
- Den "flinkeste" deltakeren registrerte 83 turer fra 10. mars til datafangsten ble endelig avsluttet 26. mai
- Ni deltakere var fremdeles aktive da datafangsten ble endelig avsluttet 26. mai

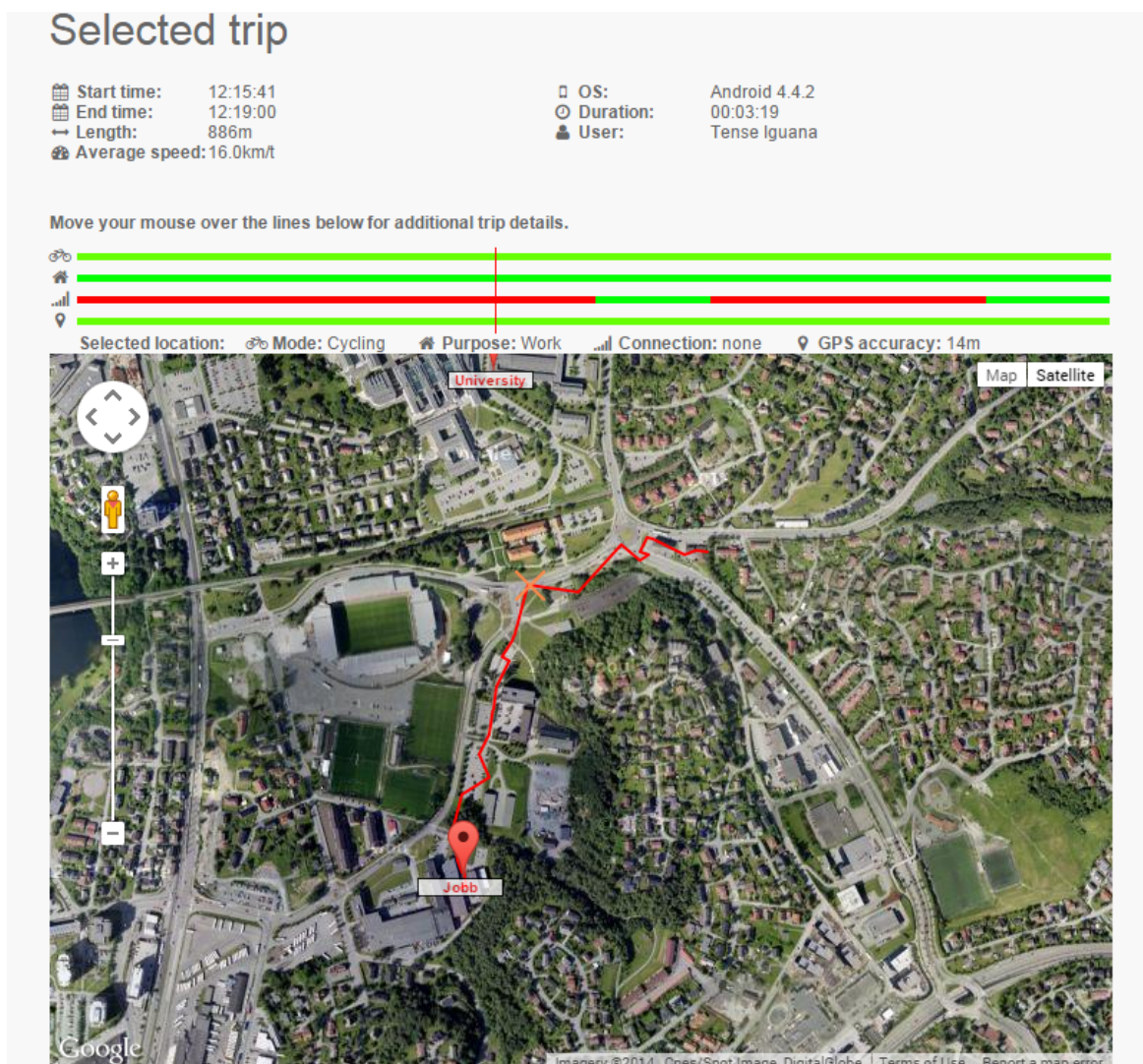
4 Innsamlede data - prosessering og kvalitetsvurderinger

SMiO-appen leverer rådata i form av tidfestede posisjonsdata som kan benyttes til å beregne brukerens bevegelsehastighet, identifisere hvilke transportformer som sannsynligvis benyttes, evt. stopp under reis på reiser, og start- og endepunkt for reisene. Ved evt. kontinuerlig sporing f.eks. i løpet av en dag, kan posisjonsdata benyttes til å identifisere enkeltreiser som foretas i løpet av dagen. I den grad brukerne av appen oppgir tilleggsinformasjon som f.eks. reisehensikt, favorittsteder og/eller reisemåte, kan denne informasjonen benyttes sammen med posisjonsdataene i disse beregningsprosessene.

En av hensiktene med SMiO-prosjektet er å se på i hvilken grad sporingsdata fra apper kan supplere eller erstatte konvensjonelle reisevaneundersøkelser (RVUer). I det følgende beskrives verktøy som er utviklet i prosjektet for å prosessere rådata fra SMiO-appen til analyserbare data med beregnet reisehensikt og reisemåte for enkeltturer. Dette verktøyet, algoritmer som er benyttet og resulterende analyseklare data er nærmere beskrevet i prosjektnotat L4.1 (SMiO, 2016a). Den beregnede fordelingen på reisehensikter og -måter presenteres for hver av app-versjonene, og vurderes opp mot tilsvarende fordelinger fra RVUer der dette er relevant. Prosjektnotat L5.1 (SMiO, 2016b) inneholder nærmere beskrivelse av disse forholdene.

4.1 Verktøy for prosessering, presentasjon og analyse av enkeltturer i kart

Det er i prosjektet utviklet et verktøy for detaljstudier, prosessering og presentasjon av sporede turer fra rådata til analyseklare reisedata, der en i presentasjonsdelen kan "følge" turen på kartet (se Figur 4-1).



Figur 4-1: Kartvisning av valgt tur

I presentasjonsdelen av dette verktøyet får en følgende informasjon om hver enkelt reise:

- Reiserute basert på GPS-posisjon
- Reisemåte med evt. bytter under reis
- Reisehensikt
- GPS-nøyaktighet langs ruten
- Nettverkstilkobling (tele/WiFi) langs ruten
- Start- og sluttidspunkt, varighet, distanse og gjennomsnittshastighet
- "Navn" (dvs. et tildelt alias) på bruker som har sporet reisen
- Operativsystem i telefonen som er benyttet til sporing av reisen

4.2 Kvalitetssikring av rådata og kobling mot SIS-data

Dette verktøyet ble også benyttet til den innledende filtreringen av rådataene, glatting av feil i posisjonsdata og kobling mot data fra SIS.

4.2.1 Filtrering

Dette verktøyet ble benyttet til den innledende filtreringen av rådataene, der turer med åpenbare feilspringer, f.eks. svært korte turer, turer med ulogisk rekkefølge på GPS-posisjoner, og duplikater ble fjernet fra datagrunnlaget som skulle benyttes i de videre analysene. Denne filtreringen førte til at antall turer som grunnlag for videre analyser ble redusert med 32 % - se Tabell 4-1.

Tabell 4-1: Deltakere, registrerte og gyldige turer for hver versjon av SMiO-appen

Statistikk	Aktive deltakere	Turer	Turer/ aktiv deltaker	Turer etter filtrering	Prosent gyldige turer
Totalt	123	1 557	12,7	1 065	68 %
App-v1 (kompleks)	65	843	13,0	642	76 %
App-v2 (enkel)	58	714	12,3	423	59 %

FUNN KNYTTET TIL APP-VERSJON:

- Tendens til noe lengre varighet på deltakelsen blant deltakere med enkel app enn med kompleks app
- Tendens til noe høyere antall rapportert turer per deltaker med kompleks app enn med enkel app
- Andelen bort-filtrerte turer var relativt mye høyere for den enkle enn for den komplekse versjonen av appen

MULIGE HYPOTESER KNYTTET TIL ULIKHETER I DATAKVALITET FRA DE TO APP-VERSJONENE:

- Deltakere med kompleks versjon av appen må ha et mer aktivt forhold til den, enn de som har en enkle versjonen, og leverer derfor mer og bedre data om reisene sine
- Den komplekse versjonen benyttet iOS, som samlet sett gir jevn og høy kvalitet på GPS-data, og dermed relativt lav andel turer som filtreres bort på grunn av feil i posisjonsdata

4.2.2 Kvalitet på og glatting av posisjonsdata

Et gjennomgående problem med GPS-sporinger er at GPS-koordinatene ikke er 100 % treffsikre, og ofte hopper langt fra stien dersom GPS-dekningen er dårlig. For å kunne koble mot bussruter, er det viktig å "glatte" koordinatene, slik at utslaget av GPS-feilene reduseres. Det ble testet ut ulike algoritmer for å gjennomføre slik glatting på en automatisert måte.

FUNN KNYTTET TIL KVALITET PÅ POSISJONSDATA:

- Glattingen av GPS-data fungerer tilsynelatende bra, men det er umulig å kontrollere alle turene. Det kan oppstå situasjoner hvor algoritmen ikke gjør en god nok jobb, og situasjoner hvor den er for aggressiv, slik at GPS-plottet ikke er tilstrekkelig likt virkeligheten
- Wi-Fi er viktig for å få gode nok posisjonsdata når personen befinner seg innendørs (utenfor GPS-dekning)

FUNN KNYTTET TIL OPERATIVSYSTEM/TELEFONTYPE:

- Det kan se ut til at iOS-enheter gir bedre resultater enn Android-enheter

Kommentar: dette kan endre seg etter hvert som de eldste Android-telefonene erstattes med nyere modeller

4.2.3 Kobling mot data fra SIS

Ruter har levert data fra sitt SanntidsInformasjonsSystem (SIS) til prosjektet. Dette datagrunnlaget gir tid- og stedfesting alle holdeplasspasseringer gjort av buss, trikk og t-bane i Oslo-området i den aktuelle perioden (25. februar til 31. mars 2015). Disse dataene inneholder altså kun holdeplasspasseringer, og ikke fullstendig GPS-logg for transportmidlene, og det er derfor ikke mulig å sammenligne GPS-loggene fra SMiO og SIS direkte. I stedet ble det gjort forsøk på å koble deltakerne mot busstopp de befant seg i nærheten av, og se på hvilke busser som også var i nærheten av disse stoppene samtidig.

Potensielle feilkilder i denne prosessen er bl.a.:

- Android-appen har ikke støtte for å angi reisemåte, så der kan det skje at brukere får feil reisemåte, for eksempel at en bruker som faktisk var ombord på en trikk blir antatt å være ombord på en buss.
- Ruter-databasen inneholder ikke informasjon om tog, så det kan skje at en bruker som reiste med tog blir antatt å benytte en annen reisemåte.
- Klokken på mobiltelefonen kan være feil stilt eller i en annen tidssone enn klokken til Ruter, slik at algoritmene ikke finner en matchende kollektivrute. Det ble tatt visse forholdsregler for å bøte på denne problematikken, men helt sikker blir man aldri.
- Distanse- og tidsgrensene nevnt ovenfor kan være for løse eller for strenge. De nåværende verdiene ble valgt fordi de fungerte bra på tilfeldig utvalgte turer, men det kan vise seg at andre verdier fungerer bedre på turer som ikke har blitt sjekket.
- Dersom flere busser passerer samme holdeplass tett etter hverandre, kan koblingen bomme, og ta feil buss.

4.3 Identifisering av reisehensikt og reisemåte

Dette verktøyet ble også benyttet til å koble sporingsdata mot evt. informasjon fra brukerne om favorittsteder, faktisk reisehensikt, reisemåte og evt. kollektivtransportform som ble benyttet for reisen. Sammen med koblingen mot SIS-data ble denne informasjonen benyttet til å identifisere sannsynlig reisehensikt og reisemåte/kollektiv transportform for de sporede reisene.

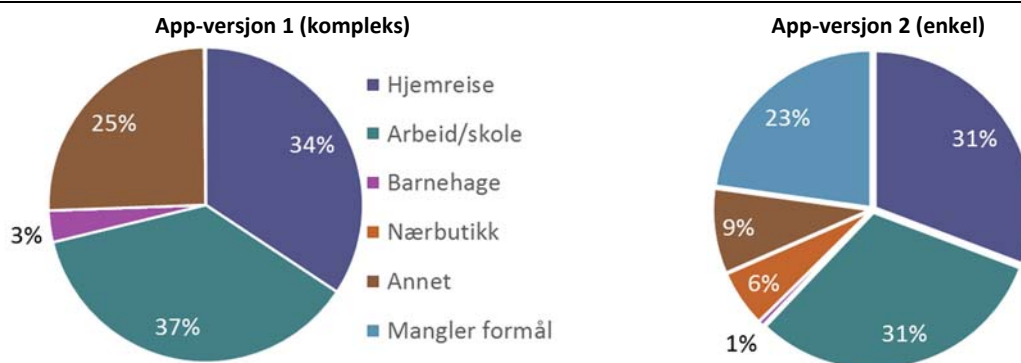
4.3.1 Reisehensikt

Brukerne av den enkle app-versjonen ble ikke bedt om å oppgi reisehensikt eksplisitt, men begge app-versjonene inkluderer opplysninger om favorittsted eller viktige punkt.

Beregning av reisehensikt for reisene fra de to app-versjonene (se Figur 4-2) er gjort på følgende grunnlag:

- App-versjon 1 (kompleks): oppgitt reisehensikt og oppgitte favorittsteder
- App-versjon 2 (enkel): oppgitte favorittsteder

I etterundersøkelsen (SMiO, 2016c), rapporterte rundt en tredjedel at det var vanskelig å registrere reisehensikt og å endre reisehensikt underveis. Det er derfor nærliggende å problematisere nøyaktigheten i opplysningene fra respondentenes som benyttet den komplekse app-versjonen og de selvrapporterte reisemålene for reisene som er registrert.



Figur 4-2: Beregnet fordeling på reisehensikter for reiser registrert med hver versjon av SMiO-appen

FUNN KNYTTET TIL BEREGNING AV REISEHENSIKT:

- Fordeling på reiseformål samsvarer relativt godt med tilsvarende fra konvensjonelle RVU-er
- 20 % av turene fra den enkle app-versjonen mangler reiseformål
- "Favorittsteder" er en nyttig funksjon for å kartlegge reisehensikt. Denne kan overflødiggjøre behov for å identifisere enkeltreiser i løpet av dagen

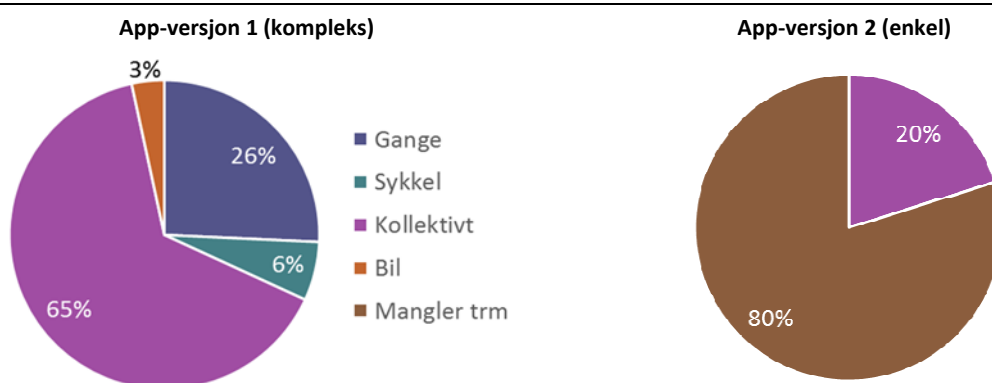
4.3.2 Reisemåte

Brukerne av den enkle app-versjonen ble ikke bedt om å oppgi reisemåte eksplisitt, og det var planlagt å bruke bevegelsesfarten til disse deltakeren for å bestemme hvilken reisemåte som var benyttet på ulike deler av reisen. Dette viste seg å være vanskelig, både på grunn av unøyaktigheter i bevegelsesfarten, og på grunn av store variasjoner i fart (på grunn av kø, lyskryss, holdeplasser, osv.).

Beregning av reisemåte for reisene fra de to app-versjonene (se Figur 4-3) er gjort på følgende grunnlag:

- App-versjon 1 (kompleks): oppgitt reisemåte og posisjonsdata fra SMiO-appen og SIS
- App-versjon 2 (enkel): posisjonsdata fra SMiO-appen og SIS

Som for reiseformål, er det grunn til å problematisere nøyaktigheten til respondentene som har sporet reisene ved hjelp av den komplekse app-versjonen, da om lag en av fire i etterundersøkelsen rapporterte at det er vanskelig å huske å endre transportmiddel underveis (SMiO, 2016b).



Figur 4-3: Beregnet fordeling på reisemåte for reiser registrert med hver versjon av SMiO-appen

Det er ikke relevant å sammenligne SMiO-turenes fordeling på reisemåte mot tilsvarende fordelinger fra RVUer, pga. rekrutteringsgrunnlaget og instruksjonen SMiO-deltakerne fikk om å primært registrere kollektivreiser. Siden kun kombinasjon av posisjonsdata fra SMiO og SIS kunne benyttes for å identifisere reisemåte for turer med den enkle SMiO-appen, har bare 20 % av turene fra denne versjonen fått beregnet reisemåte.

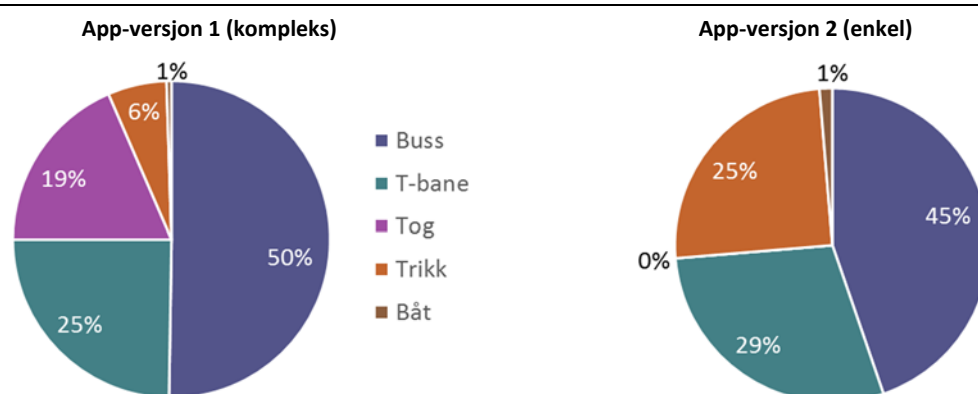
FUNN KNYTTET TIL BEREGNING AV REISEMÅTE:

- Det er vanskelig å bestemme hvilken reisemåte som var benyttet på ulike deler av reisen ut fra registrert bevegelseshastighet, og turer fra den enkle appen mangler derfor i stor grad reisemåte.
- Den komplekse appen gir mer detaljerte data, men med risiko for feil hvis ikke brukeren gir oppdatert informasjon underveis i sammensatte reiser

4.3.3 Kollektivreiser

Kollektivreisene er videre fordelt på fem ulike kollektive driftsarter; buss, t-bane, trikk, tog og båt. SIS-data for tog har ikke vært tilgjengelig, og det er følgelig ingen reiser registrert med den enkle app-versjonen som har tog som transportmiddel. Beregning av transportform for kollektivreisene fra de to app-versjonene (se Figur 4-4) er gjort på følgende grunnlag:

- App-versjon 1 (kompleks): oppgitt kollektivtransportform og posisjonsdata fra SMiO-appen og SIS
- App-versjon 2 (enkel): posisjonsdata fra SMiO-appen og SIS



Figur 4-4: Beregnet fordeling på transportform for kollektivreiser registrert med hver versjon av SMiO-appen

FUNN KNYTTET TIL BEREGNING AV KOLLEKTIV TRANSPORTFORM:

- Fordelingen av kollektivreiser på de ulike kollektive driftsartene for turer fra app-versjon 1 (den komplekse) er relativt lik tilsvarende fordeling fra RVU 2013/14 for Osloområdet (Prosam, 2015), der 41 % av kollektivreisene er med buss, 27 % med T-bane, 20 % med tog og 10 % med trikk, men inkluderer ikke tog pga. manglende SIS-data for denne transportformen.

4.4 Hvor egnet er de to versjonene av SMiO-appen til innsamling av RVU-data?

HOVEDTREKK VED DE TO APP-VARIANTENE:

- Den enkle app-varianten reduserer brukerbelastningen, men gir data som mangler vesentlig informasjon om reisen
- Den komplekse app-varianten sørger i større grad for at det registreres informasjon om transportmiddelbruk og formål med reisen, men gir stor brukerbelastning, og høyere sannsynlighet for feilregistreringer

HVILKEN APPLIKASJON SOM ER BEST EGNET TIL Å SAMLE INN DATA, VIL AVHENGE AV FORMÅLET MED ANALYSEN:

- Ved analyser av overordnede reisestrømmer, hvor informasjon om formål med reisen og hvilket transportmiddel som ble brukt ikke er relevant, vil det være mest hensiktsmessig å benytte den enkle app-varianten.
- Ved analyser hvor man har behov for en mer detaljert beskrivelse av reisen, vil det være nødvendig med en mer kompleks app-versjon.

5 Eksempler på analysemuligheter

I arbeidspakke 5 er det analyseklare datamaterialet fra demonstratoren benyttet til å studere nærmere ulike analysemetoder og -muligheter (SMiO, 2016b). Noen eksempler presenteres i dette kapitlet.

Tabell 5-1: Eksempler på analysetema og anvendelsesområder for data fra SMiO-appen

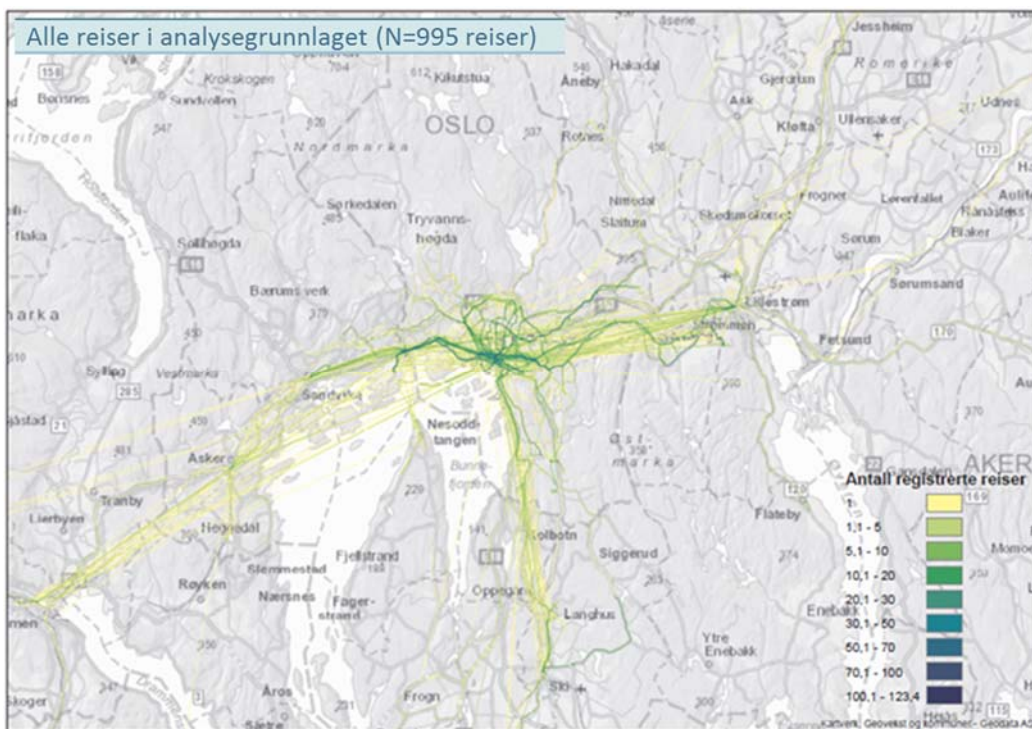
Reisemønstre:	<ul style="list-style-type: none"> • Samlet overordnet reisemønstre i et område • Reisestrømmer fordelt på buss, trikk og t-bane • Bruken av et kollektivknutepunkt • Bruken av en linje • Bruken av en holdeplass
Generalisert reisetid:	<ul style="list-style-type: none"> • Optimalisering av kollektivtilbudet • Forsinkelser • Alternative reiseruter • Konkurransforhold mot alternative reisemåter
Forbedring av reiseplanleggere:	<ul style="list-style-type: none"> • Kvalitetssikring av foreslåtte ruter • "Skreddersøm" for personlige preferanser mht. f.eks. gangavstand, bytter, etc.?
Effekter av tiltak i kollektivnettet:	<ul style="list-style-type: none"> • Trafikantenes tilpasninger til endringer i tilbudet – på kort og lang sikt • Skalering av alternativt kollektivtilbud i perioder med stengninger etc.

5.1 Kartbaserte analyser av reisemønstre

Kartbaserte analyser av geografisk reisemønstre kan gjøres samlet, eller for ulike transportmidler. Denne analysemetoden krever et omfattende datagrunnlag og målrettet rekruttering brukere av de delene av transportsystemet analysen skal omfatte, f.eks. et knutepunkt, en holdeplass eller en linje.

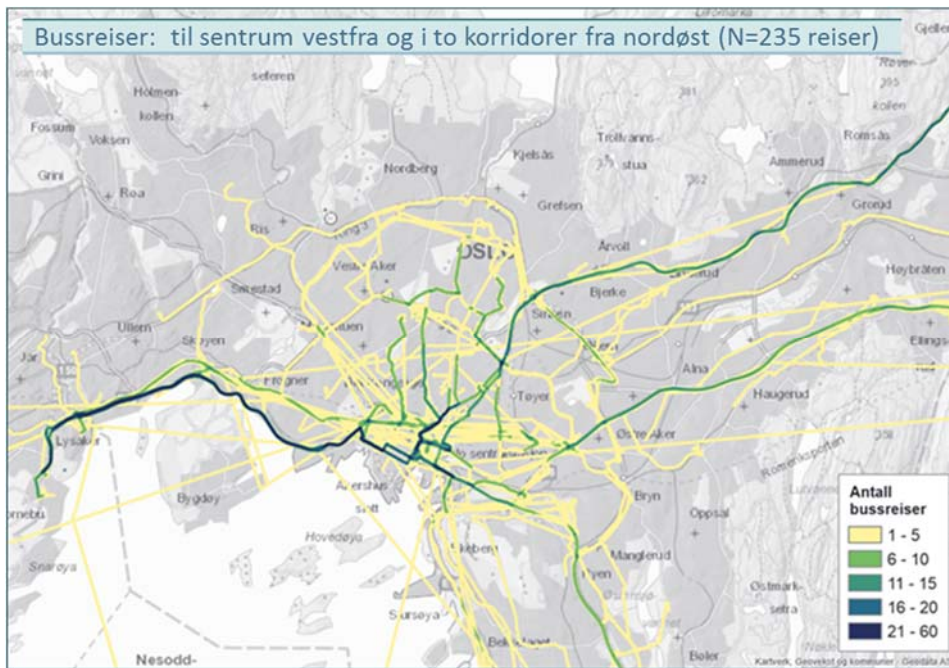
I kartene som presenteres her (f.eks. Figur 5-1) representerer gule/grønne/blå streker som følger kollektivtraséene, reelle reisestrømmer - jo mørkere farge, jo større volum, mens rette gule linjer representerer feilregistreringer som bør korrigeres eller fjernes fra analysegrunnlaget. Slik ytterligere kvalitetssikring har det ikke vært hensiktsmessig å gjennomføre i SMiO-prosjektet, men ved bruk av slike metoder i en reell analysesituasjon, bør dette gjennomføres.

5.1.1 Overordnet reisemønstre



Figur 5-1: Eksempel på grunnlag for samlet overordnet reisemønstre i et område

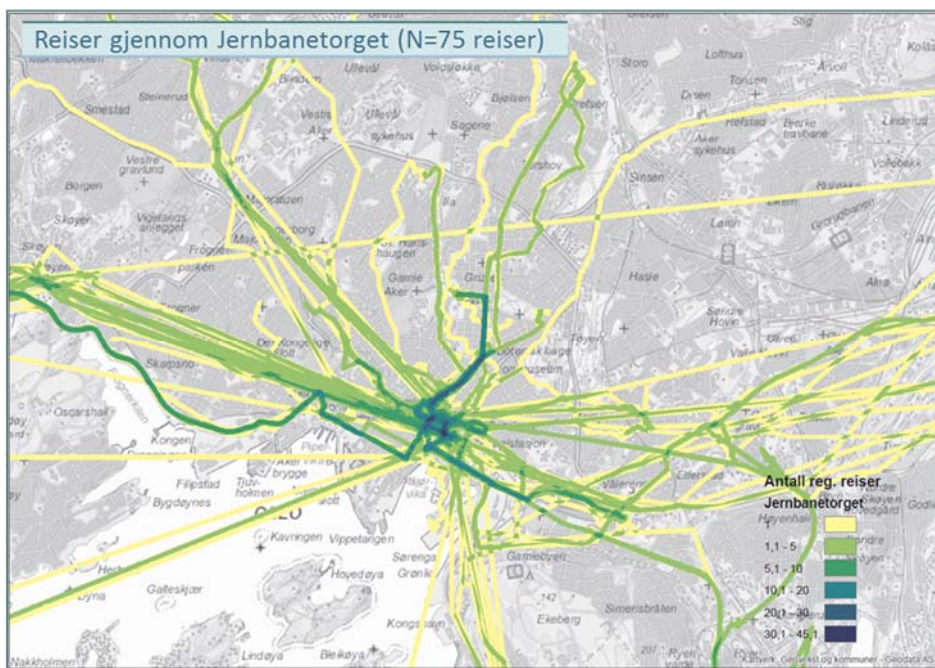
5.1.1 Reisemønstre for ulike kollektivreiser



Figur 5-2: Eksempel på grunnlag for analyse av reisemønstre for ulike kollektivreiser

Informasjon om trafikantenes bruk av de ulike delene av kollektivtransportsystemet kan benyttes til å studere geografisk mønster og f.eks. konkurranse- eller "styrkeforhold" i korridorer.

5.1.2 Knutepunktanalyser

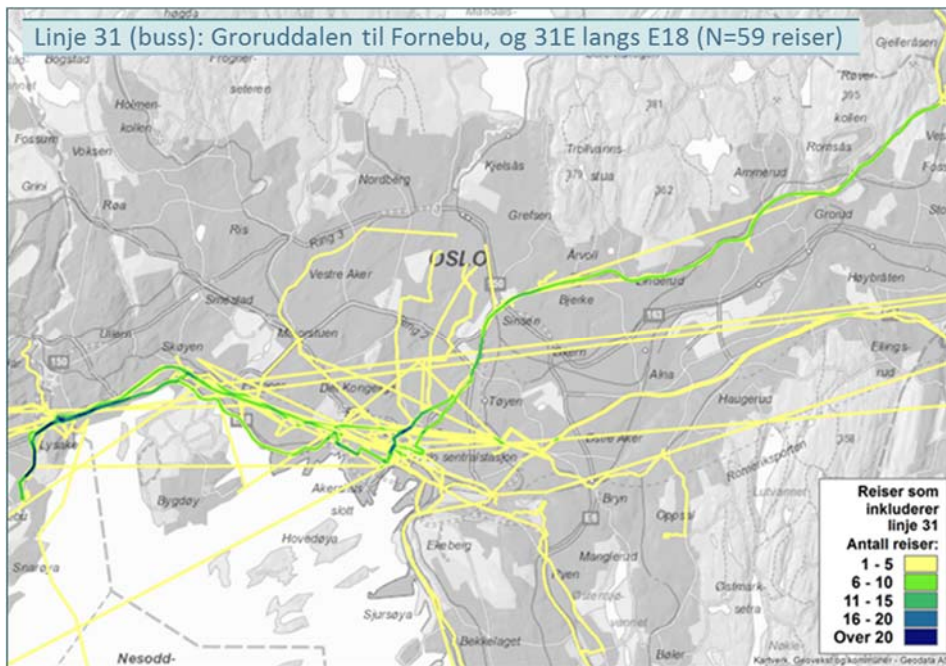


Figur 5-3: Eksempel på grunnlag for knutepunktanalyse

Gode knutepunkter er nødvendig i et komplekst og effektivt kollektivsystem, og for å kunne utvikle slike, kreves kunnskap om trafikantenes atferd. Spøringsdata kan gi informasjon om trafikantenes bruk av og bevegelser knyttet til knutepunkt i kollektivtransportsystemet, f.eks.:

- hvilke linjer det er omstigninger mellom
- ventetider mellom omstigningene
- om det er mulig å effektivisere knutepunktet

5.1.3 Linjeanalyser

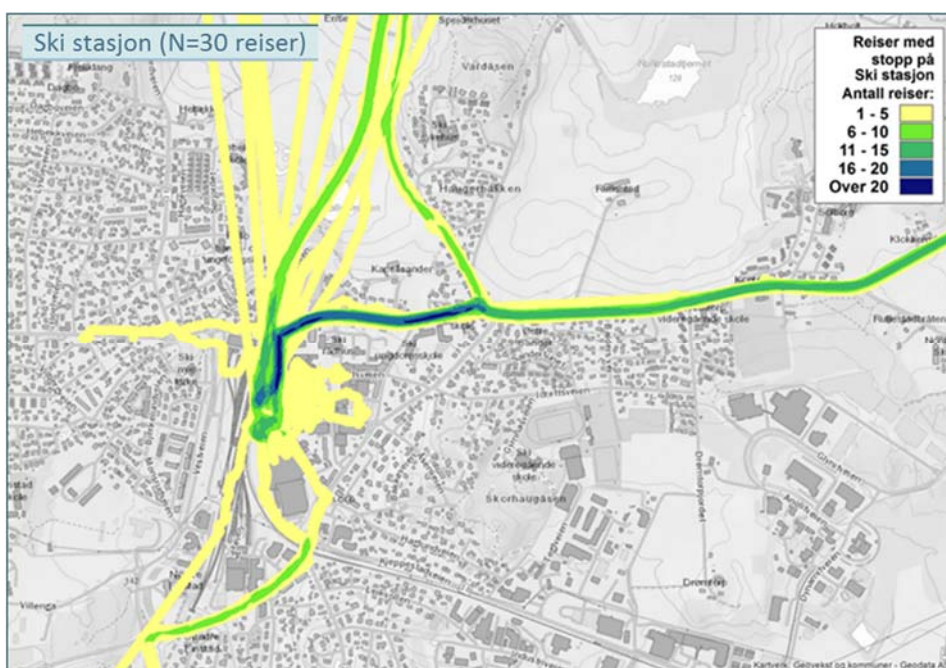


Figur 5-4: Eksempel på grunnlag for linjeanalyse

Springsdata kan gi informasjon om trafikantenes bruk av enkeltlinjer og evt. kombinasjon med andre kollektivtilbud:

- hvilke linjer det er omstigninger mellom
- hvor omstigningene skjer
- hvilke holdeplasser som benyttes mest
- hva som er endelig start- og målpunkt for trafikantene på linjen

5.1.4 Holdeplassanalyser



Figur 5-5: Eksempel på grunnlag for holdeplassanalyse

Sporingsdata kan gi informasjon om trafikantenes bruk av enkeltholdeplasser, f.eks.:

- hvor de reisende kommer fra
- hvor stort omland en holdeplass har
- om valg av holdeplass er avhengig av reiseretning
- trasévalg for adkomst til holdeplassen
- kartlegging av snarveier mv. til/fra holdeplass

Dette er særlig relevant med tanke på forbedring av de nettbaserte reiseplanleggerne.

5.2 Generalisert reisetid

Det er også gjennomført eksempelanalyser der SMiO-data benyttes som grunnlag for å studere konkurranseforhold mellom reisealternativer, representert ved beregnet generalisert reisetid. Eksempel på problemstillinger der slike analysemetoder kan være aktuelle, er vist i Tabell 5-2.

Tabell 5-2: Eksempler på analyser av generalisert reisetid der data fra SMiO-appen benyttes som grunnlag

Optimalisering av kollektiv-tilbudet:	Eksempler på problemstillinger:
	<ul style="list-style-type: none"> • Kan man redusere den generaliserte reisekostnaden ved å øke holdeplassavstanden, men samtidig øke reisehastigheten? • Vil innføring av et koordinert bytte redusere den generaliserte reisekostnaden dersom dette reduserer forsinkelser?
Konkurransforhold:	<ul style="list-style-type: none"> • mellom alternative reiseruter • med alternative transportformer

Generalisert reisetid benyttes i for å ta hensyn til at ulike deler av en reise har ulik opplevd "belastning" - f.eks. oppleves 5 minutter venting på en forsinket buss som betydelig mer belastende enn 5 minutter ombord i bussen. Generalisert reisetid er ment å representere den totale belastningen ved å gjennomføre en reise.

De kostnadskomponentene og enhetsverdiene for generalisert kostnad for kollektivreiser som er benyttet i de eksemplene som presenteres i det følgende, er vist i Tabell 5-3. Enhetsverdiene er hentet fra verdsettingsstudie 2010 (Prosam, 2010). Direktekostnader (f.eks. billettpris) knyttet til reisen inngår ikke i betraktningene her.

Tabell 5-3: Kostnadskomponenter for en kollektivreise, og generalisert kostnad knyttet til disse

Kostnadskomponent		Generalisert (tids)kostnad
Tilbringertid:	•Antar gange til/fra holdeplass	1,4 kr/minutt
Ventetid:	•Tid på holdeplass før påstigning	2,1 kr/minutt
Ombordtid:	•Antar sitteplass hele veien	1,3 kr/minutt
Bytte:	•Tid mellom av- og påstigning:	2,8 kr/minutt
	•Motstand, samme holdeplass:	11 kr/ bytte
	•Motstand, annen holdeplass:	22 kr/ bytte
Forsinkelsestid:		7,5 kr/minutt

I de videre regneeksemplene benyttes SMiO-reise 829 som utgangspunkt. Figur 5-6 viser de ulike delene i denne reisen, og den faktiske reisetiden knyttet til hver del. Samlet reisetid var på 63 minutter.



Figur 5-6: Faktisk beregnet reisetid for ulike deler av SMiO-reise 829

5.2.1 Reisetid vs. generalisert reisetid

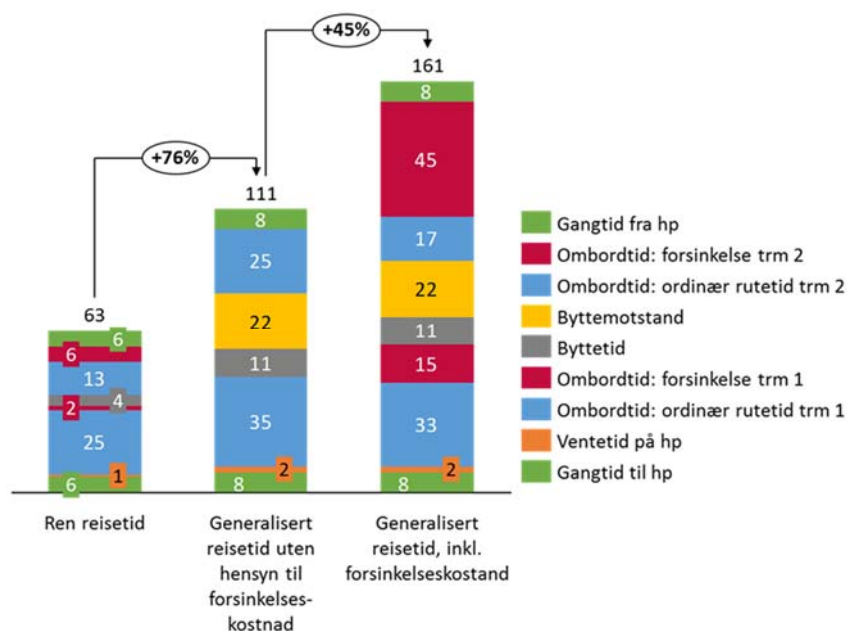
BYTTEKOSTNAD:

Bytte mellom kollektivtransportmidler er en ulempe for kollektivtrafikanter. I eksemplet i Figur 5-7 utgjør byttet fra Buss 71E til buss 31 i Oslo sentrum 6 % av faktiske reisetiden (4 av 63 minutter), mens dette byttet utgjør hele 30 % (33 av 111 kr) av den generaliserte reisetiden beregnet uten forsinkelseskostnad.

FORSINKELSESKOSTNAD:

Også forsinkelser har stor betydning for kollektivtrafikanter: I eksemplet i Figur 5-7 utgjør forsinkelser 13 % av den faktiske reisetiden (8 av 63 minutter), men 37 % av den samlede generaliserte reisetiden (60 av 161 kr).

Å ta hensyn til forsinkelser har stor betydning for å forstå trafikantenes valg av reisemåte. Et kollektivtilbud uten forsinkelser ville ha gitt trafikantene et vesentlig bedre kollektivtilbud.



Figur 5-7: Reisetid, ren og generalisert, med og uten forsinkelseskostnad, SMiO-reise 829

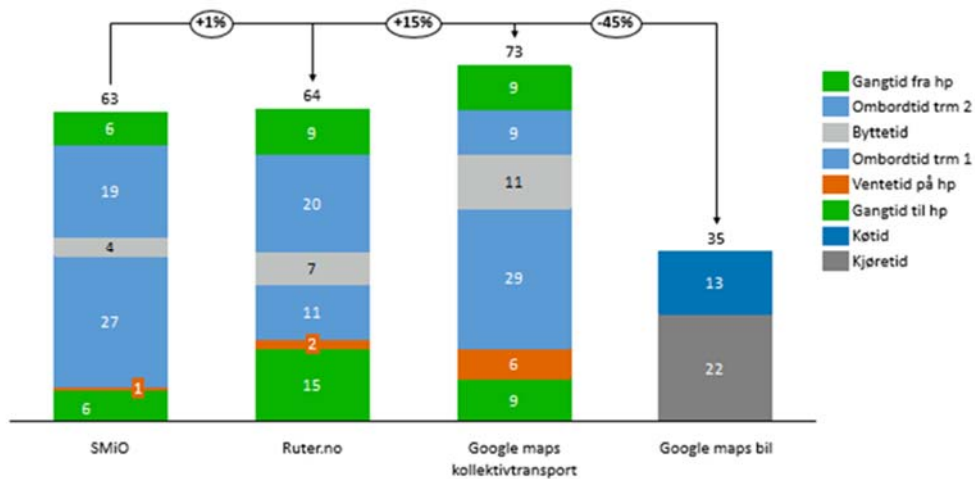
5.3 Bedre reiseplanleggere

Trafikantene kan foretrekke andre rutevalg enn reiseplanleggere foreslår.

Figur 5-8 viser den rene reisetiden for den faktiske SMiO-reise 829, og forslag til reise på den samme geografiske relasjonen og til samme tid på dagen fra reiseplanleggere hos hhv. Ruter og Google Maps - den siste med alternativ både for kollektivreise og bilreise.

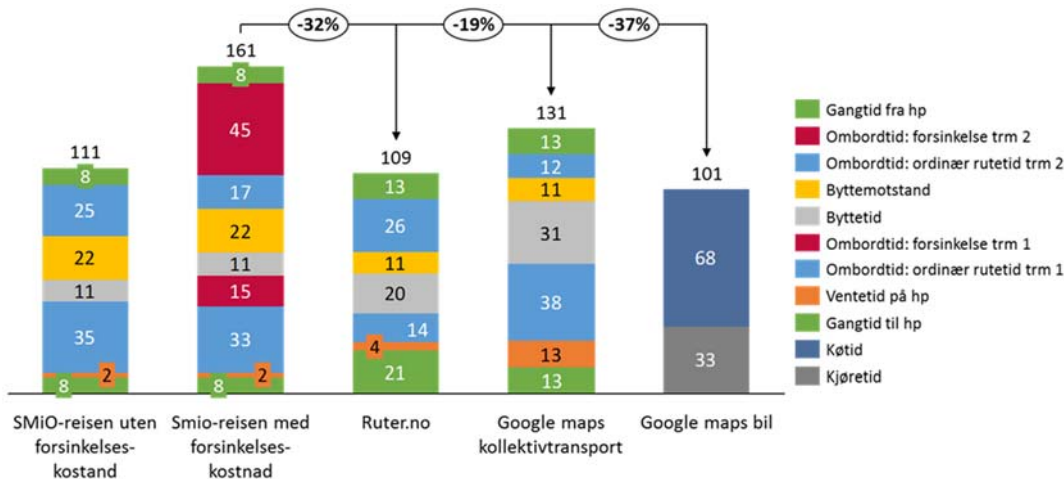
De foreslåtte alternativene avviker fra den faktiske reisen på ulike måter:

- Kollektivreisen fra Ruter er om lag lik SMiO-reisen i samlet reisetid, men med en annen rute som gir lengre gangtid, kortere ombordtid og annet byttepunkt enn det alternativet respondenten valgte
- Kollektivreisen fra Google Maps gir 10 min lengre samlet reisetid, til tross for at ombordtiden er kortere enn i den faktiske reisen
- Bilreisen fra Google Maps gir 28 min kortere samlet reisetid, selv med kø



Figur 5-8: Reisetid [min], faktisk utført SMiO-reise 829 og foreslåtte alternativ fra Ruter.no og Google Maps

På tilsvarende vis er generalisert reisetid sammenligning for de ulike alternativene (Figur 5-9). De beregnede verdiene for de foreslåtte kollektivreisene fra hhv. Ruter og Google Maps tar ikke hensyn til forsinkelseskostnader som evt. ville påløpe dersom den foreslåtte reien ble gjennomført, og undervurderer derfor trolig den generaliserte reisetiden.



Figur 5-9: Generalisert reisetid [kr], faktisk utført SMiO-reise 829 og foreslåtte alternativ fra Ruter.no og Google Maps

5.4 Effekter av tiltak i kollektivnettet

Sporingsdata kan brukes til å gjøre analyser av for eksempel:

- Trafikantenes tilpasninger til endringer i tilbudet – på kort og lang sikt
- Skalering av alternativt kollektivtilbud i perioder med stengninger etc.

Gjennom denne typen analyser kan en f.eks.:

- Lære hvordan man kan gjennomføre tiltak som får så lite negativ innvirkning på de reisende som mulig
- Teste ut om tiltak i transportnettverket fungerer etter hensiktene
- Skaffe kunnskap om hvor «skadelig» en stenging av en linje kan være:
 - hvem kommer tilbake etter at linjen er åpen igjen
 - hvem beholder sitt alternative reisemønster

En aktuell tilnærming til slike kan være å gjennomføre sporing før, underveis og etter gjennomføring av et tiltak, evt. i kombinasjon med en spørreundersøkelse.

6 Intervjuundersøkelser

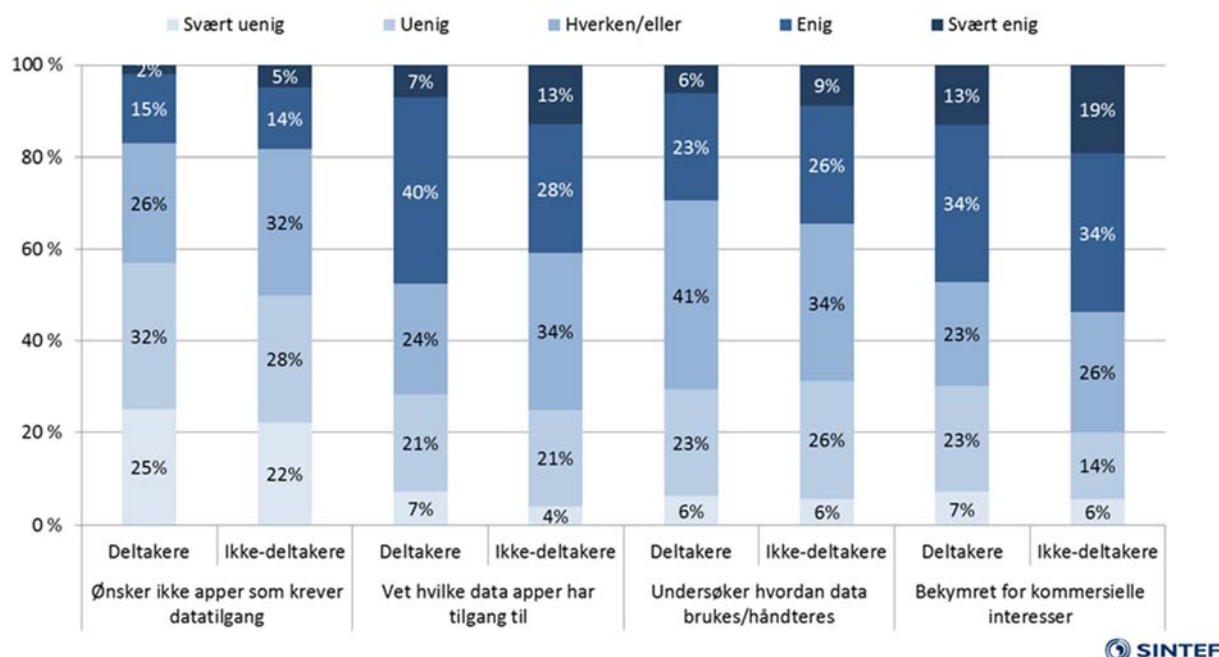
Det er gjennomført tre ulike intervjuundersøkelser i SMiO-prosjektet:

- Innledende undersøkelse (SMiO, 2013), som ga grunnlag for beslutning om å gå videre med prosjektet
 - *Tema:* Brukeraksept og holdninger til personvern
 - *Deltakere:* Representativt utvalg innbyggere i Oslo og Akershus
- Førundersøkelse (SMiO, 2014c) knyttet til demonstratoren:
 - *Tema:* Brukeraksept knyttet til logging av turer i en mobil-app
 - *Deltakere:* Rekruttert blant deltakerne i Ruters kundepanel
- Etterundersøkelse (SMiO, 2016c) knyttet til demonstratoren:
 - *Tema:* Brukerbelastning og brukerksept knyttet til teknologi og tiltak
 - *Deltakere:* Rekruttert blant deltakerne i førundersøkelsen, fordelt på to grupper; de som deltok i demonstratoren, og de som ikke deltok i demonstratoren (hhv. Deltakere og Ikke-deltakere i det følgende)

6.1 Teknologisk aksept

FORHOLD TIL TEKNOLOGI GENERELT, BETYDNING FOR DELTAKELSE:

- Deltakere har både mer erfaring og større interesse for teknologi enn ikke-deltakere
- Noen av de samme forskjellene gjenspeiles også i sammenligning av deltakere med lav, middels og høy loggeaktivitet



Figur 6-1: Teknologisk aksept, deltakere og ikke-deltakere

Selv om forskjellene mellom gruppen er veldig små, er det som vist i Figur 6-1, en tendens til høyere skepsis blant ikke-deltakere (N=130) enn blant deltakere (N=101): Ikke-deltakere...

- er litt mer bekymret for kommersielle interessers tilgang til data
- undersøker noe oftere hvordan data håndteres
- er litt mer usikre på hvilke data deres applikasjoner har tilgang til

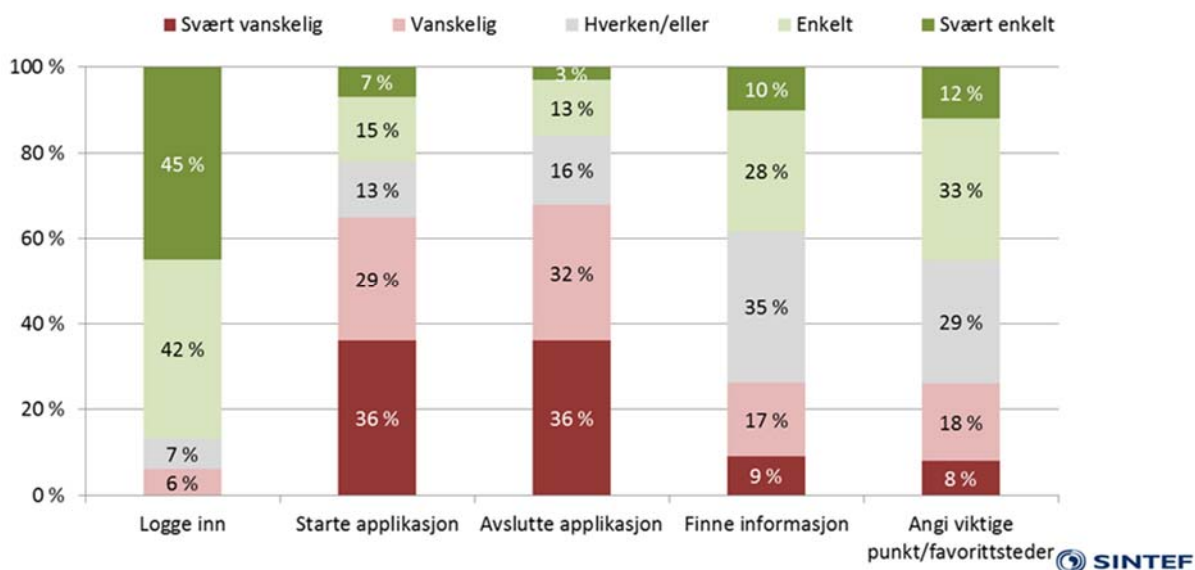
TEKNOLOGISK AKSEPT BLANT DELTAKERNE:

- Deltakerne i demonstratoren har god kunnskap om hvordan applikasjonen fungerer
- Det oppleves enkelt å bruke applikasjonen, og det antas at den gir informasjon som er nyttig for planleggere av kollektivtransport
- Få deltakere er bekymret for personvern

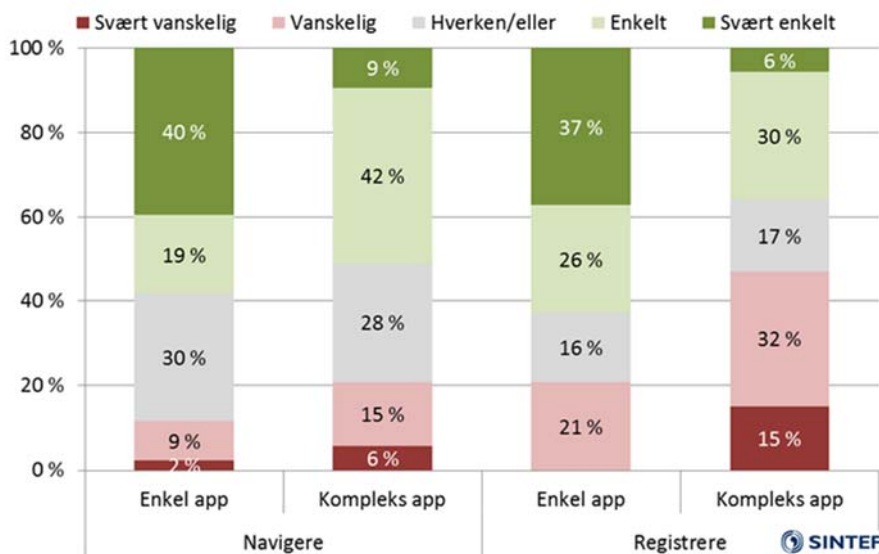
6.2 Brukerbelastning

FUNN KNYTTET TIL BRUKERBELASTNING:

Den største utfordringen for brukerne er å huske å starte og å avslutte sporingen i appen. Dette gjelder to av tre deltakere (Figur 6-2).



Figur 6-2: Opplevd brukerbelastning ved bruk av SMiO-appen



Figur 6-3: Brukerbelastning ved navigering i og registrering med hver versjon av SMiO-appen

FUNN KNYTTET TIL APP-VERSJON:

Den komplekse versjonen av SMiO-appen er mer krevende å bruke, både når det gjelder å navigere i appen, og å registrere en reise (Figur 6-3). Denne siste utfordringer er særlig knyttet til å legge inn informasjon om evt. endring i reisemåte under veis på reisen.

6.3 Årsaker til frafall og lav rapportering av reiser

HUSKE Å STARTE OG AVSLUTTE SPORING:

- Det å huske å starte og å avslutte sporingen er den viktigste utfordringen og årsak til frafall
- Redsel for å gjennomføre registreringen feil (f.eks. starte applikasjonen på feil tidspunkt), eller gi fra seg "uriktige" data om egne reiser (f.eks. ved fortsatt sporing lenge etter reisen egentlig ble avsluttet) førte til manglende registreringer

BATTERIKAPASITET:

- Applikasjonen krevde for mye batterikapasitet
- For noen var dette også knyttet til bekymring for å bli tatt i billettkontroll, da mobiltelefonen ofte ble tom for batteri

FORSLAG FRA DELTAKERNE:

Deltakerne har kommet med forslag til hvordan noen av disse utfordringene kan reduseres, som at:

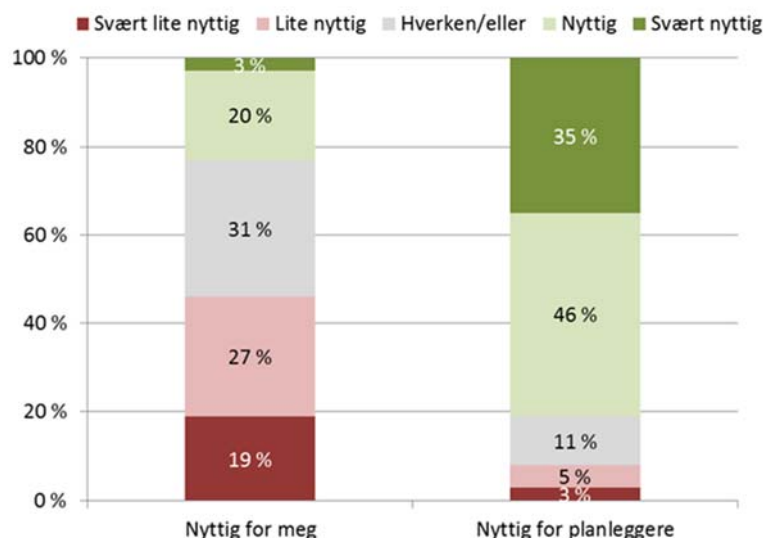
- applikasjonen burde gi påminnelse/push-varsler om å starte og/eller avslutte loggingen
- varslet kan slå inn når mobiltelefonen er i nærheten av kollektivnettet
- det bør være mulig å etter-registrere reiser

MULIG PROBLEMSTILLING:

Avtar sannsynligheten for at reisen blir registrert, med økende kompleksitet i reisekjeden?

6.4 Tiltaksaksept

Deltakerne opplever applikasjonen som langt mer nyttig for planleggere enn for seg selv (Figur 6-4).



Figur 6-4: Deltakernes vurdering av nytte knyttet til SMiO-appen

6.4.1 Endring i tiltaksaksept (dvs. bruk av appen)

Holdningene til innføring av applikasjonen som et tiltak er mer negative etter demonstratoren. Denne endringen gjelder særlig deltakere som flere ganger har opplevd at applikasjonen har sviktet.

FAKTORER SOM PÅVIRKER TILTAKSAKSEPT ER SAMMENSATTE:

Lavere tiltaksaksept etter demonstrator følges av:

- lavere tiltaksforståelse
- lavere forventet måloppnåelse
- lavere forventet rettferdighet

De mest fremtredende vanskene med applikasjonen kan være årsak til lavere tro på applikasjonen som tiltak etter demonstratoren:

- deltakere som har opplevd at applikasjonen sluttet å virke noe oftere enn andre, har lavere aksept etter demonstratoren
- deltakere som har endret holdning fra positiv til negativ, har oftere opplevd vansker med å huske å starte/avslutte applikasjonen, og brukte oftere den komplekse versjonen av applikasjonen

Referanser og prosjektdokumenter

Bjerkan, K.Y. & M.E. Nordtømme (2015): Active and attitudinal acceptability of reporting own travel data. *European Transportation Research Review* (2015) 7:19, Springer (<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs12544-015-0169-1>)

Dahl, E; J. Skjeremo; T. Levin (2015): *Implementations of bus travel time prediction utilizing methods of artificial intelligence*. Paper presented at the ITS World conference in Bordeaux, October 5, 2015

Prosam (2010): *Bedre kollektivtransport. Trafikantens verdsetting av ulike egenskaper ved tilbudet i Oslo og Akershus*. Prosamrapport 187.

Prosam (2015): *Reisevaner i Osloområdet. En analyse av den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2013/14*. Prosamrapport 218.

SMiO (2013): Leveranse 6.1 fra SMiO-prosjektet: Innledende undersøkelse om personvern og brukerksept

SMiO (2014a): Leveranse 2.1 fra SMiO-prosjektet: State-of-the-art, Litteraturstudie

SMiO (2014b): Leveranse 3.1 fra SMiO-prosjektet: Studentarbeider i SMiO-prosjektet

SMiO (2014c): Leveranse 6.2 fra SMiO-prosjektet: Acceptability of reporting travel data in a mobile application

SMiO (2015): Leveranse 1.1 fra SMiO-prosjektet: Arbeidsplan 2013-2016, versjon 2.0.

SMiO (2016a): Leveranse 4.1 fra SMiO-prosjektet: Dokumentasjon av demonstratoren.

SMiO (2016b): Leveranse 5.1 fra SMiO-prosjektet: Dokumentasjon av datagrunnlag og analysemetode

SMiO (2016c): Leveranse 6.3 fra SMiO-prosjektet: Endringer i brukerksept

SMiO (2016d): Leveranse 7.3 fra SMiO-prosjektet: Dokumentasjon av arbeidsseminar

SMiO nettside: <http://www.sintef.no/SMiO>

SMIDIG OSLO MOBILITET I



Oslo kommune

Ruter#



Prosjektet er støttet av:



Kontaktinfo:

SINTEF: Solveig Meland, solveig.meland@sintef.no

Prosjektets hjemmeside: <http://www.sintef.no/smio>