

Smidig Mobilitet i Oslo

L5.1 Dokumentasjon av datagrunnlag og analysemetode

Versjon 1

Dato: 2016-06-03



Oslo kommune

Ruter#



Prosjektet er støttet av:



Revisjon

Versjon	Revidert av	Beskrivelse	Dato
0.9	Ingunn Opheim Ellis	0.9-versjon til distribusjon	14.04.16
1.0	Miriam Søgne Haugsbø og Ingunn Ellis	Endelig versjon	03.06.16

Innhold

REVISJON	II
INNHold.....	III
1 INNLEDNING	1
1.1 OM SMiO-PROSJEKTET.....	1
1.2 OM ARBEIDSPAKKE 5 – FRA DATA TIL KUNNSKAP.....	1
1.3 OM DETTE DOKUMENTET – DOKUMENTASJON AV DATAGRUNNLAG OG ANALYSEMETODE.....	1
2 PRESENTASJON AV DATAGRUNNLAGET.....	3
2.1 KLARGJØRING AV DATASETET	4
2.2 PRESENTASJON AV DE REGISTRERTE TURENE	4
2.3 OPPSUMMERT.....	8
3 GIS-BASERTE ANALYSER AV REISESTRØMMER.....	10
3.1 ANALYSER AV GEOGRAFISKE REISESTRØMMER	10
3.2 ANALYSER AV TRANSPORTMIDDELBRUK FOR KOLLEKTIVREISER	11
3.3 BRUKEN AV ET KNOTEPUNKT.....	13
3.4 BRUKEN AV EN LINJE	15
3.5 BRUKEN AV EN HOLDEPLASS	16
4 ANALYSER AV GENERALISERT REISETID	18
4.1 GENERALISERT REISETID.....	18
4.2 ANALYSER AV FIRE EKSEMPELREISER	19
4.3 FIRE ALTERNATIVER FOR REISE NUMMER 829.....	23
4.4 OPPSUMMERT OM ANALYSER AV GENERALISERT REISETID	26
5 ANALYSER AV EFFEKTER AV TILTAK I KOLLEKTIVNETTET VED HJELP AV SMiO-DATA	28
5.1 ET EKSEMPEL: STENGNING AV T-BANENS LINJE 3 MELLOM BRYNSENG OG MORTENSRUD	28
5.2 SPORINGEN GIR NYTTIG INFORMASJON BÅDE PÅ KORT OG LANG SIKT.....	29
6 OPPSUMMERING	30
6.1 VASKING AV DATA OG TILPASNING AV ANALYSEMETODIKK.....	30
6.2 GJENNOMFØRTE ANALYSER	30
6.3 EVALUERE NYTTEN AV ANALYSEMETODIKK	31
REFERANSER OG PROSJEKTDOKUMENTER	32
VEDLEGG A TILPASNING AV DATAFILEN	I

FIGUROVERSIKT

FIGUR 2-1:	REISELENGDE, FORDELING PÅ INTERVALL. PROSENT. N= 995. KILDE: SMiO EGNE KJØRINGER.....	5
FIGUR 2-2:	REISENES VARIGHET, FORDELING PÅ INTERVALL. PROSENT. N=995, KILDER: SMiO EGNE KJØRINGER.	5
FIGUR 2-3:	ANDEL AV REISENE SOM ER TIL ULIKE FORMÅL. PROSENT. DEN KOMPLEKSE APP-VERSJONEN N=618, DEN ENKLE APP-VERSJONEN N=377. EGNE KJØRINGER.	6
FIGUR 2-4:	ANDEL AV ALLE REISER SOM ER MED ULIKE HOVEDTRANSPORTMIDLER. PROSENT. DEN KOMPLEKSE APP-VERSJONEN N=618, DEN ENKLE APP-VERSJONEN N=377.	7
FIGUR 2-5:	ANDEL AV KOLLEKTIVREISENE SOM ER MED DE ULIKE KOLLEKTIVE TRANSPORTMIDLENE. PROSENT. DEN KOMPLEKSE APP-VERSJONEN N=421; DEN ENKLE APP-VERSJONEN N=76. KILDE: EGNE KJØRINGER	7
FIGUR 2-6:	REISENES FORDELING PÅ UKEDAGER. PROSENT. SMiO N= 995, RVU 2013/14 OSLOOMRÅDET N= 46 145. KILDER: EGNE KJØRINGER; PROSAM 2015.	8
FIGUR 2-7:	REISENES STARTTIDSPUNKT, FORDELING PÅ TIMER OVER DØGNET. PROSENT. SMiO N= 995, RVU 2013/14 OSLOOMRÅDET N= 46 145. KILDER: EGNE KJØRINGER; PROSAM 2015.....	8
FIGUR 3-1:	ILLUSTRASJON AV DE KARTLAGTE REISENE. N=995.....	11
FIGUR 3-2:	ILLUSTRASJON AV DE KARTLAGTE BUSSREISENE. N=235.	12
FIGUR 3-3:	ILLUSTRASJON AV DE KARTLAGTE TOGREISENE: N=74	12
FIGUR 3-4:	ILLUSTRASJON AV DE KARTLAGTE T-BANEREISENE. N=121.	12
FIGUR 3-5:	ILLUSTRASJON AV DE KARTLAGTE TRIKKEREISENE. N=43.	13
FIGUR 3-6:	KART SOM VISER REISENE SOM GÅR GJENNOM JERNBANETORGET. N= 75.....	14
FIGUR 3-7:	KART SOM VISER REISER SOM GÅR GJENNOM HELSFYR. N=40.	14
FIGUR 3-8:	KART SOM VISER REISER SOM GÅR GJENNOM NATIONALTHEATRET. N=60.	15
FIGUR 3-9:	KART SOM VISER REISER SOM INKLUDERER BRUK AV LINJE 31. N=59.	15
FIGUR 3-10:	KART SOM VISER REISER SOM INKLUDERER BRUK AV LINJE 5. N=71.	16
FIGUR 3-11:	KART SOM VISER BRUKEN AV SKI STASJON. N=30.	17
FIGUR 3-12:	KART SOM VISER BRUKEN AV AKERSHUS SYKEHUS. N=25.	17
FIGUR 4-1:	OVERSIKT OVER DE FIRE REISENE SOM ANALYSERES I DETTE KAPITTELET. REISENE ER HENTET FRA SMiO-DATASETTET.	19
FIGUR 4-2:	REISE NUMMER 174 SPORET AV SMiO-APPEN.	20
FIGUR 4-3:	REISE NUMMER 308 SPORET AV SMiO-APPEN.	20
FIGUR 4-4:	REISE NUMMER 426 SPORET AV SMiO-APPEN.	20
FIGUR 4-5:	REISE NUMMER 829 SPORET AV SMiO-APPEN.	20
FIGUR 4-6:	REISE 174. GENERALISERT REISETID.	22
FIGUR 4-7:	REISE 308. GENERALISERT REISETID (TIL VENSTRE) OG GENERALISERT REISETID INKLUDERT FORSINKELSE (TIL HØYRE).	22
FIGUR 4-8:	REISE 426. GENERALISERT REISETID (TIL VENSTRE) OG GENERALISERT REISETID INKLUDERT FORSINKELSE (TIL HØYRE).	22
FIGUR 4-9:	REISE 829. GENERALISERT REISETID (TIL VENSTRE) OG GENERALISERT REISETID INKLUDERT FORSINKELSE (TIL HØYRE).	22
FIGUR 4-10:	KART OVER DE FIRE ALTERNATIVENE FOR SMiO-REISE NUMMER 829. KARTENE ER HENTET FRA RUTERS REISEAPPLIKASJON OG GOOGLE MAPS.	24
FIGUR 4-11:	REISETID FOR DE FIRE ALTERNATIVENE PÅ REISE NUMMER 829. MINUTTER.	25
FIGUR 4-12:	EN SAMMENLIGNING AV DE FIRE REISEALTERNATIVENE PÅ TUR 829. GENERALISERT REISETID I KRONER.	26

TABELLOVERSIKT

TABELL 2-1:	KORT BESKRIVELSE AV VERSJON 1 OG 2 AV APPEN SOM BLE BENYTTET I SMiO-DEMONSTRATOREN	3
TABELL 4-1:	TRAFIKANTER I OSLOOMRÅDET SIN VEKTLGEGING AV DE ULIKE REISEELEMENTENE FOR KOLLEKTIVTRANSPORT. 2015-KRONER. KILDE: PROSAM 2010.	19
TABELL 4-2:	TRAFIKANTER SIN VEKTLGEGING AV DE ULIKE REISEELEMENTENE. 2015-KRONER. KILDE: SAMSTAD M.FL., 2010.....	19
TABELL 4-3:	SAMLET OVERSIKT OVER DE FIRE REISENE SOM ANALYSERES. MINUTTER.	20
TABELL 4-4:	SAMLET OVERSIKT OVER DE FIRE REISENE SOM ANALYSERES. GENERALISERT REISETID.	21
TABELL 4-5:	SAMLET OVERSIKT OVER DE FIRE REISENE SOM ANALYSERES. GENERALISERT REISETID INKLUDERT FORSINKELSE.	21
TABELL 4-6:	EN SAMMENLIGNING AV DE FIRE REISEALTERNATIVENE PÅ REISE 829: REISETID I MINUTTER.....	24
TABELL 4-7:	EN SAMMENLIGNING AV DE FIRE REISEALTERNATIVENE PÅ TUR 829; GENERALISERT REISETID I KR (UTEN FORSINKELSE I KOLLEKTIVTILBUDET).	25

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 personvern og brukeraksept som grunnlag for vurdering av om en demonstrator var gjennomførbart (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 reisemåte(r), rute, lokalisering av evt. omstigning mellom start- og målpunkt, med stedfesting og tidsbruk knyttet til de ulike delene av reisen. (dette dokumentet)
- Intervju med demonstrator-deltakerne både før (SMiO, 2014c) og etter (SMiO, 2016b) 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 (SMiO, 2016c), som grunnlag for interne prosesser hos alle prosjektpartnerne og en felles workshop for å identifisere potensial for videre anvendelse av verktøy, metodikk og datagrunnlag utviklet i prosjektet (SMiO, 2016d).
- Formidling av prosjekresultater, bl.a. gjennom prosjektets nettside (www.sintef.no/SMiO), der artikler, presentasjoner og prosjektleveranser er tilgjengelige.

Prosjektet gjennomføres med støtte fra Regionalt Forskningsform 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 prosjektpartnerne. Urbanet Analyse og SINTEF er FoU-partnere. Prosjektet ledes av SINTEF.

1.2 Om arbeidspakke 5 – fra data til kunnskap

Dette dokumentet er en leveranse fra prosjektets arbeidspakke 5: Prosessere data fra demonstrator til kunnskap, Hensikten med dokumentet er å oppsummere funn og erfaringer fra aktivitetene i arbeidspakken.

I henhold til arbeidsplanen (SMiO, 2015), inngår følgende aktiviteter i denne arbeidspakken:

- A5.1 Vaske data klar for integrasjon i datamodell
- A5.2 Tilpasse analysemetodikken til nye datatyper
- A5.3 Gjennomføre analyser
- A5.4 Evaluere nytten av analysemetodikk

Urbanet Analyse har vært arbeidspakkeleder, mens SINTEF har bidradd med klargjøring av data fra demonstratoren (Arbeidspakke 4).

1.3 Om dette dokumentet – dokumentasjon av datagrunnlag og analysemetode

Dette dokumentet presenterer arbeidet med de fire aktivitetene i arbeidspakke 5. Aktivitet A5.1 Vasking av data for integrasjon i datamodell drøftes kort i kapittel 2, mens detaljene finnes i vedlegg A. De resterende aktivitetene rapporteres i kapittel 3 til 5 i dette dokumentet.

- I kapittel 2 beskrives datamaterialet som er samlet inn. Først beskrives tilpasningen av datafilen og ekskludering av reiser med ekstreme verdier, og deretter presenteres data som er samlet inn, med vekt på relevante nøkkeltall.

- I kapittel 3 presenteres GIS-baserte kartanalyser fra datasettet. Det gjøres analyser av reisestrømmer på totalt nivå, av knutepunkt, holdeplasser og linjer.
- I kapittel 4 gjøres det analyser av generaliserte reisekostnader for noen utvalgte reiser. Analysene som presenteres er eksempler på hvordan slike data kan brukes, og det kan ikke trekkes konklusjoner på bakgrunn av det som er gjort i dette prosjektet.
- I kapittel 5 beskriver vi et undersøkelsesdesign der SMiO-appen tas i bruk for å måle effekten av tiltak i transportnettet. Et slikt design eksemplifiseres med utgangspunkt i stengningen av t-banens linje 3.
- I kapittel 6 oppsummerer vi arbeidet med analysene, og trekker frem erfaringer som det er viktig å ta med videre i de siste arbeidspakkene i prosjektet.

2 Presentasjon av datagrunnlaget

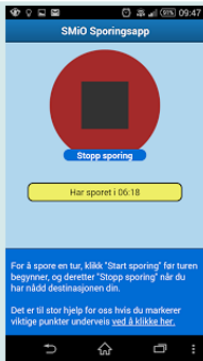
Demonstratoren og innsamlede data fra denne er beskrevet i prosjektleveransen L4.1 Dokumentasjon av demonstratoren (SMiO, 2016a). Rådataene fra demonstratoren er utgangspunktet for arbeidet som dokumenteres her.

I dette kapittelet beskrives først klargjøring av datafilen for videre analyser, herunder ekskludering av reiser med ekstreme verdier. Deretter presenteres data som er samlet inn. Det ble testet ut to ulike versjoner av SMiO-applikasjonen, med ulik grad av brukerinvolvering, og vi forsøker i dette kapittelet å undersøke hvordan dette påvirker data som er samlet inn. I tillegg sammenligner vi reisene som er samlet inn gjennom SMiO-appen med tilsvarende reiser fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen.

Dette prosjektet har testet to ulike versjoner av SMiO-applikasjonen; Den mest komplekse Versjon 1 ble benyttet i Pilottesten, og er tilgjengelig for både Android- og iOS-baserte telefoner. Den noe enklere Versjon 2 ble utviklet etter tilbakemeldinger fra deltakerne i pilottesten. På grunn av tidskrevende godkjenningsprosess hos Apple, var det ikke tid til å få versjon 2 distribuert til iPhone- deltakerne før selve SMiO-testene startet. Demonstratoren ble derfor utført med den forenklete versjon 2 distribuert til deltakerne med Android-telefoner, og den mer komplekse versjon 1 distribuert til deltakerne med iOS-telefoner. Forskjellen mellom de to app-variantene (**Error! Reference source not found.**) er:

- Versjon 1 er den mest avanserte applikasjonen, og skiller seg hovedsakelig fra versjon 2 på det at den ba brukerne om å oppgi informasjon om reisemåte og reisehensikt, både ved reises start og ved bytte av transportmiddel underveis på reisen, for eksempel mellom gange og kollektivtransport. Respondentene ble videre bedt om å oppgi «favorittsteder,» og de hadde tilgang til en side med enkel statistikk for hvor mye de hadde reist og en side der de kunne besvare spørsmål fra administrator. Denne versjonen blir i det følgende referert til som «**den komplekse app-versjonen**».
- Versjon 2 er en forenklet applikasjon, der brukeren bare skulle slå på og av applikasjonen ved hhv. reises start og slutt, uten å oppgi informasjon om reisemåte eller reisehensikt. Brukerne av denne versjonen hadde også mulighet til å oppgi «favorittsteder.» Denne versjonen blir i det følgende referert til som «**den enkle app-versjonen**».

Tabell 2-1: Kort beskrivelse av versjon 1 og 2 av appen som ble benyttet i SMiO-demonstratoren

	<u>App-versjon 1 (kompleks)</u>	<u>App-versjon 2 (enkel)</u>
Brukt til:	Pilottest, <u>Android</u> og <u>iOS</u> Demonstrator for <u>iOS</u> -telefoner	Demonstrator for <u>Android</u> -telefoner
Funksjonalitet:	- Start/stopp sporing - Angivelse av reisehensikt - Angivelse/endring av reisemåte - Kart som viser reiserute - Markering av favorittsteder - Side med enkel reisestatistikk for brukeren - Side hvor brukeren kan besvare spørsmål	- Start/stopp sporing - Informasjon om sporsvarsighet - Markering av viktige punkter (samme som et "favorittsted" i den komplekse versjonen)
Sporingsskjerm:		

Se kapittel 2 i dokumentasjonen av demonstratoren (SMiO, 2016a) for en detaljert beskrivelse av hva som skiller de to applikasjonene, og årsaken til å benytte to ulike versjoner i demonstratoren.

2.1 Klargjøring av datasettet

I etterkant av demonstratoren ble datafilen klargjort for analyser. Klargjøringen bestod i en bearbeiding av datasettet, der det ble gjort enkelte tilpasninger i oppsettet for å muliggjøre analyser. Videre ble det foretatt en analyse av reiser med ekstreme verdier, som resulterte i at noen reiser ble ekskludert fra analysene.

2.1.1 Noen reiser ekskluderes fra datasettet

Etter sporingen inneholdt datasettet 1 065 reiser. Noen reiser hadde ekstreme verdier når det gjelder for eksempel reiselengde eller reisetid, og ble derfor ekskludert fra datasettet som skulle benyttes i analysene. Etter denne ekskluderingen inneholder datasettet 995 reiser. Ved å ekskludere reiser med ekstreme verdier ønsker vi å sikre at resultatene ikke påvirkes av feilsporinger, men det er samtidig en fare for at vi ekskluderer reiser som faktisk er foretatt, men som har en annen profil enn resten av reisene. Ekskluderingen var basert på følgende kriterier:

- **Reiser som hadde GPS-score på over 1000.** GPS-score er et mål på hvor gode GPS-data er, høy score indikerer dårlige data, og lav score indikerer gode data (Se Vedlegg E i dokumentasjonen av demonstratoren (SMiO, 2016a) for en nærmere beskrivelse av GPS-score).
- **Reiser med over 100 km i reist distanse.** På grunn av siktemålet med undersøkelsen, som var å teste applikasjonen på lokale kollektivreiser i Osloområdet, valgte vi å ekskludere reiser over 100 km
- **Reiser som varte mer enn 2 timer.** Av samme grunn har vi valgt å ekskludere reiser som varte over 2 timer, da dette er reiser som gjerne ikke lenger har karakter av å være lokale kollektivreiser.
- **Reiser som inneholdt ventesegmenter som varte mer enn 1 time.** Under sporingen var vi avhengige av at respondentene selv avsluttet sporingen av reisen når den var over. Det nevnes mange steder i litteraturen (Roux et al, 2009) at respondenter som deltar i slike undersøkelser oppgir at glemsel er et problem når det kommer til slik sporing. Vi har derfor tatt utgangspunkt i at dersom en respondent har vært i ro mer enn en time et sted, så er det snakk om en feilsporing, og reisen er ekskludert fra datasettet.
- **Reiser der andel ventetid utgjorde mer enn 70 % av total reisetid.** Av samme grunn har vi valgt å ekskludere reiser der ventetiden utgjorde en stor andel av den totale reisetiden.

Disse vurderingene er gjort med utgangspunkt i et ønske om å sikre et datasett med så få feilsporinger som mulig, samtidig som man beholder så mange reiser som mulig. Ekskluderingen er basert på «sunn fornuft» uten at vi har hatt tidligere erfaringer å støtte oss på, og dette er derfor et område som trenger videre analyser.

Ettersom de videre analysene primært skulle gi eksempler på metoder og muligheter datagrunnlaget gir, ble det i denne prosessen ikke lagt ressurser i forsøke å "reparere" lett identifiserbare feil i turene som ble tatt ut av analysegrunnlaget. Denne ekskluderingen av reiser er siste ledd i en kvalitetssikring av analysegrunnlaget. Se kapittel 5 i SMiO (2016a) for mer om dette temaet.

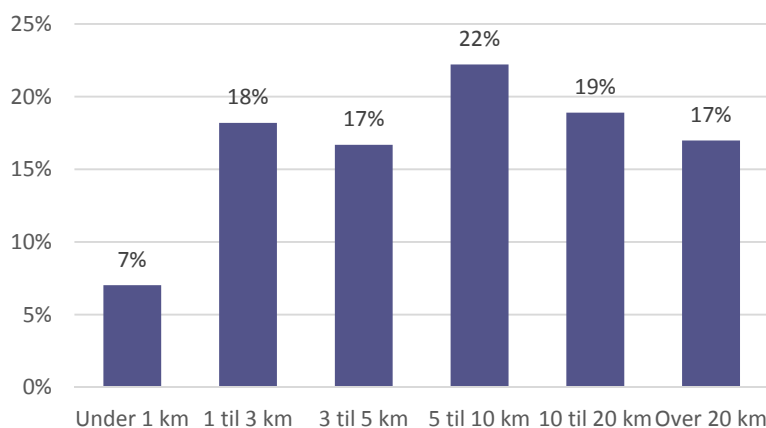
Etter at analysegrunnlaget var kvalitetssikret, ble det gjort ytterligere tilrettelegging av datafilen for analyser. Se vedlegg A for flere detaljer.

2.2 Presentasjon av de registrerte turene

2.2.1 Reiselengde

Figur 2-1 viser reisenes fordeling på ulike distanseintervall. Det er få korte reiser i datasettet, noe som bl.a. forklares med at kollektivreiser (som deltakerne var bedt om å konsentrere seg om) ikke så ofte benyttes for de korteste reisene.

Det er små forskjeller mellom de to ulike applikasjonsversjonene når det kommer til reiselengde. Snittet for alle reiser er om lag 11 kilometer. Snittet for reiser som er registrert med den komplekse app-versjonen er på ca. 10 kilometer og snittet for reiser registrert med den enkle app-versjonen er på ca. 12 kilometer.



Figur 2-1: Reiselengde, fordeling på intervall. Prosent. N= 995. Kilde: SMiO Egne kjøringer.

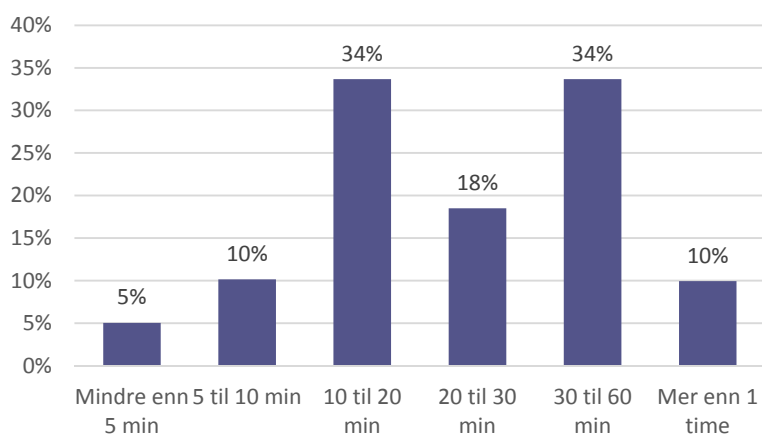
Reisene som er samlet inn gjennom SMiO-appen er omtrent like lange som en gjennomsnittlig reise foretatt av befolkningen i området. Basert på tall fra RVU 2013/14 er en gjennomsnittlig reise blant befolkningen i Oslo 10,8 kilometer lang dersom vi ser på alle transportmidler samlet, mens en gjennomsnittlig kollektivreise er 10,5 kilometer lang (Prosam, 2015).

2.2.2 Reisens varighet

Reisenes varighet er vist i Figur 2-2. Gjennomsnittlig reisetid er på rundt 30 minutter. Det er ganske mange reiser som varer mer enn en halv time, nesten halvparten (44 %). Dette kan blant annet skyldes at mange reiser er foretatt i rush, noe som gir lengre reisetid på samme avstand.

Vi finner ingen systematiske forskjeller mellom de to app-variantene når det gjelder data om reisens varighet.

Det er ingen store avvik mellom gjennomsnittlig reisetid i SMiO-data og i RVU-data for Osloområdet. I begge datasettene ligger gjennomsnittlig reisetid på noe over en halv time.



Figur 2-2: Reisenes varighet, fordeling på intervall. Prosent. N=995, Kilder: SMiO Egne kjøringer.

2.2.3 Reiseformål

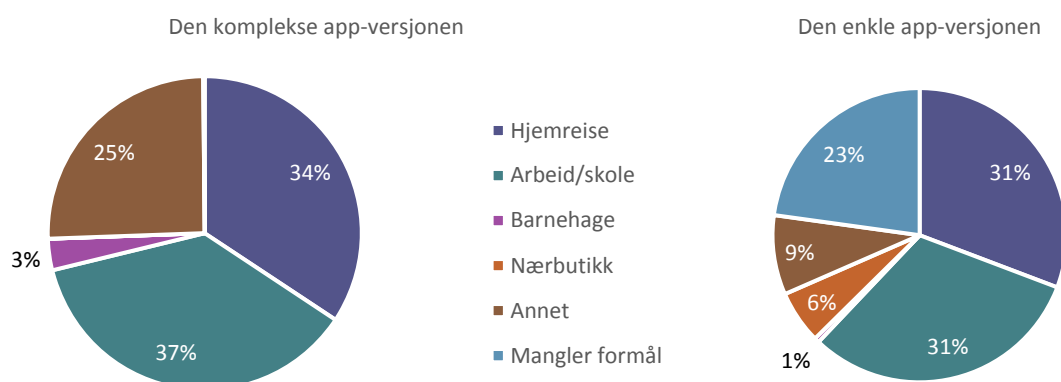
Den komplekse app-versjonen ber respondentene om å oppgi reiseformål i starten av hver reise. Følgende alternativer var mulige; reise til eget hjem, reise til arbeid/skole og annet. De som sporet reisene sine med den enkle app-versjonen ble ikke bedt om å oppgi reiseformål. I utgangspunktet har derfor alle reisene som er sporet med den komplekse app-versjonen, reiseformål, mens ingen av reisene som er sporet med den enkle versjonen av applikasjonen har denne informasjonen. Alle respondentene hadde mulighet til å registrere «favorittstedene»; arbeid/skole, barnehage og nærbutikk.

Basert på denne informasjonen har vi gitt reisene formål på følgende måte:

- Respondentenes selvoppgitte hensikt legges til grunn (ikke relevant for den enkle app-versjonen)
- Dersom en reise starter ved et favorittsted, og dette ikke stemmer overens med respondentens oppgitte reisemål, overstyrer favorittstedet den oppgitte hensikten
- Til slutt, dersom en reise ender ved et favorittsted, overstyrer dette de to forgående kriteriene

Reisemål for reiser som er registrert med den komplekse app-versjonen er kodet på bakgrunn av en kombinasjon av respondentens oppgitte reisemål og favorittsteder, mens formål for reisene som er registrert med den enkle app-versjonen er kodet utelukkende på bakgrunn av favorittsteder. Ved å definere formål på denne måten, sitter vi igjen med kategoriene hjemreise, arbeid/skole, barnehage, nærbutikk og annet.

23 prosent av reisene som er registrert med den enkle app-versjonen mangler formål, mens alle reisene som er registrert med den komplekse app-versjonen har formål (jf. Figur 2-3). I etterundersøkelsen for SMiO-prosjektet rapporterte rundt en tredjedel at det var vanskelig å registrere reisemål og å endre reisemål underveis (SMiO, 2016a). Det er derfor nærliggende å problematisere nøyaktigheten i de selvoppgitte reisemålene fra respondentene som har testet den komplekse app-versjonen.



Figur 2-3: Andel av reisene som er til ulike formål. Prosent. Den komplekse app-versjonen N=618, den enkle app-versjonen N=377. Egne kjøringer.

Den nasjonale reisevaneundersøkelsen har en noe annen inndeling i reisemål enn det SMiO-appen har. Blant annet er ikke hjemreise en egen kategori. Data fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen bekrefter imidlertid at en kollektivreise i stor grad benyttes til arbeid- og skolereiser - 39 prosent av kollektivreisene til befolkningen i Oslo er arbeidsreiser og 11 prosent er skolereiser (Prosam, 2015).

2.2.4 Reisemåte

I utgangspunktet har *alle* reisene som er sporet med den komplekse app-versjonen informasjon om transportmiddel, mens *ingen* av reisene som er sporet med den enkle app-versjonen har informasjon om transportmiddel.

Gjennom å kombinere informasjon fra applikasjonen om når respondenten befant seg på ulike steder, og Ruters SIS-data som inneholder informasjon om når de ulike transportmidlene var på de ulike holdeplassene, har vi forsøkt å identifisere hvilken kollektivlinje reisene ble foretatt med. På denne måten får noen av reisene som er registret med den enkle app-versjonen også tildelt transportmiddel. Flertallet av reisene (80 prosent) som er registret med denne app-versjonen mangler imidlertid informasjon om transportmiddel. Denne koblingen, og andre muligheter forbundet med det å avdekke transportmiddel med utgangspunkt i for eksempel hastighet og akselerasjon, er nærmere beskrevet i L4.1 Dokumentasjon av demonstratoren (SMiO, 2016a: kpt. 5.4).

65 prosent av reisene som er registrert med den komplekse app-versjonen er kollektivreiser (Figur 2-4). Dette er en høy kollektivandel sammenlignet med tall fra RVU 2013/14 for Oslo, hvor 24 prosent av reisene er kollektivreiser, 32 prosent av reisene gangturer, 5 prosent er sykkelreiser, 37 prosent er bilreiser og 2 prosent er reiser med annet transportmiddel. Dette skyldes at deltagerne ble bedt om å spore reisene med fokus på kollektivreiser. Reisene som er

sporet i dette prosjektet er dermed ikke et representativt uttrykk for alle reiser man foretar i løpet av en dag, slik reiser fra tradisjonelle reisevaneundersøkelser er.

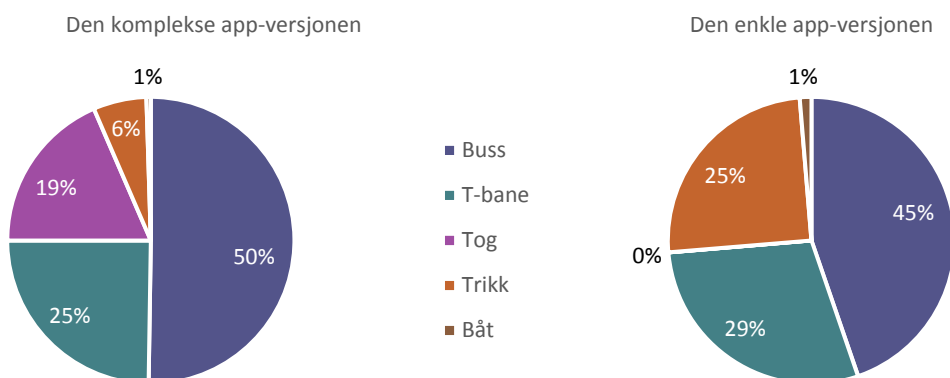
Som for reiseformål, er det grunn til å problematisere nøyaktigheten til respondentene som har sporet reisene ved hjelp av den komplekse app-versjonen, da om lag én av fire i etterundersøkelsen fra SMiO-prosjektet rapporterte at det er vanskelig å huske å endre transportmiddel undervegs (SMiO 2016b).



Figur 2-4: Andel av alle reiser som er med ulike hovedtransportmidler. Prosent. Den komplekse app-versjonen N=618, den enkle app-versjonen N=377.

Kollektivreiser

Kollektivreisene er videre fordelt på fem ulike kollektive driftsarter; buss, t-bane, trikk, tog og båt. Reisene er definert på samme måte som for alle reiser. Om lag halvparten av de registrerte reisene er med buss. 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.



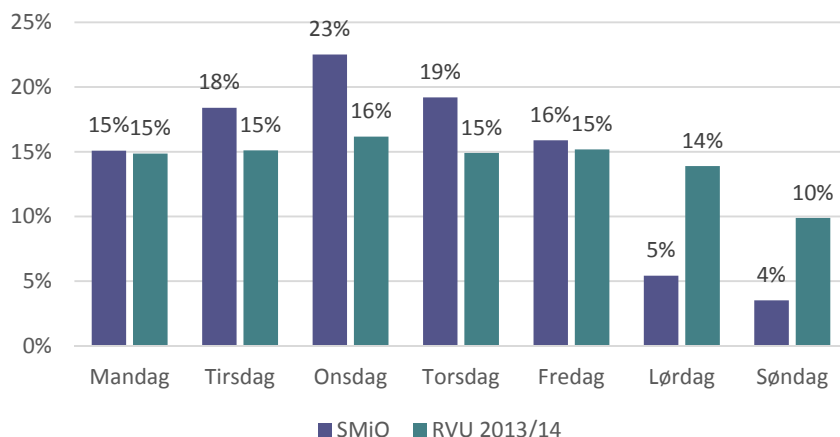
Figur 2-5: Andel av kollektivreisene som er med de ulike kollektive transportmidlene. Prosent. Den komplekse app-versjonen N=421; den enkle app-versjonen N=76. Kilde: Egne kjøring

Fordelingen av kollektivreiser på de ulike kollektive driftsartene er relativt lik tilsvarende fordeling fra RVU 2013/14, hvor 41 prosent av kollektivreisene er bussreiser, 27 prosent er T-banereiser, 20 prosent er togreiser og 10 prosent er trikkereiser (Prosam, 2015).

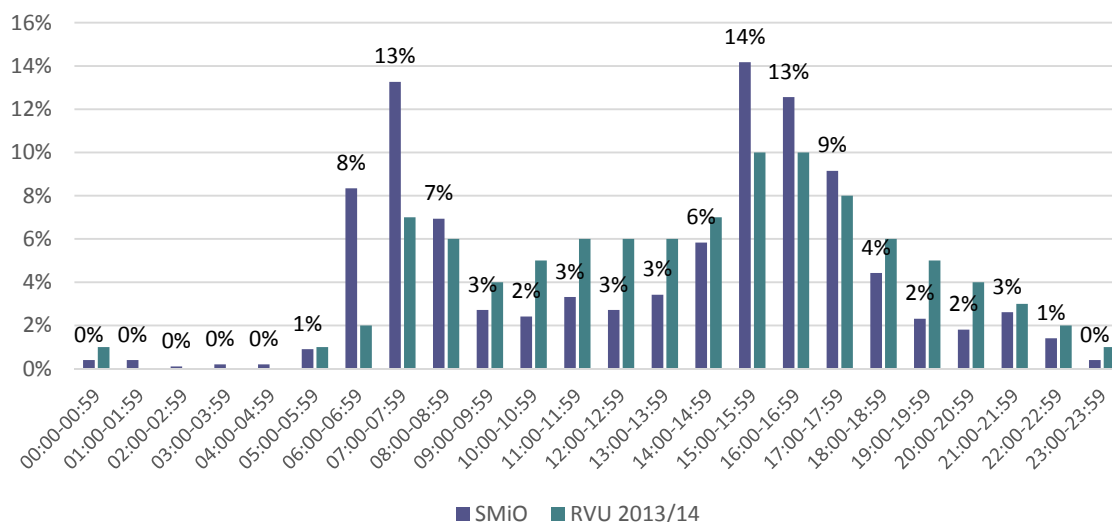
2.2.5 Tidspunkt for reisen

Det er sporet flere reiser på virkedager sammenlignet med i helger, jf. Figur 2-6. Videre fordeler SMiO-reisene seg med klare rushtidstopper mellom klokken 6 og 9 om morgenen og klokken 15 og 18 om ettermiddagen. Til sammen foretas nesten tre fjerdedeler av reisene innenfor disse seks timene av døgnet. Rushtidstoppen på ettermiddagen er litt større enn den på morgenen. Det er relativt få reiser som foretas utenfor rush.

Det er færre helgereiser, og en høyere rushtidsandel i SMiO-datasettet, sammenlignet med datamaterialet for Osloområdet fra RVU 2013/14. Dette henger sammen med det at SMiO-reisene i stor grad er kollektivreiser som vi vet i større grad er arbeidsreiser og derfor i all hovedsak er hverdagsreiser (Prosam, 2015).



Figur 2-6: Reisenes fordeling på ukedager. Prosent. SMiO N= 995, RVU 2013/14 Osloområdet N= 46 145. Kilder: Egne kjøring; Prosam 2015.



Figur 2-7: Reisenes starttidspunkt, fordeling på timer over døgnet. Prosent. SMiO N= 995, RVU 2013/14 Osloområdet N= 46 145. Kilder: Egne kjøring; Prosam 2015.

2.3 Oppsummert

I dette kapitlet ble det først gjort rede for bearbeidingen av data i etterkant av sporingen, og deretter har det blitt presentert en rekke nøkkeltall fra datasettet. Et gjennomgående fokus i kapitlet har vært å sammenligne data fra de to ulike versjonene av applikasjonen som ble testet i dette prosjektet: En kompleks versjon som ble testet av iOS-brukere og en enklere versjon som ble testet av Android-brukere (se SMiO, 2016a).

Alle de sporede reisene fra den komplekse app-versjonen inneholder informasjon om transportmiddel og hensikt for reisen, mens 80 % av reisene fra den enkle app-versjonen mangler transportmiddel, og 23 % mangler reisemål. Den mer avanserte applikasjonen gir større muligheter for analyse av data, sammenlignet med den enklere varianten, samtidig som den medfører større brukerbelastning.

Det er vanskelig å konkludere i forhold til hvilken applikasjon som er best, og svaret vil avhenge av formålet med analysen. Ved analyser av reisestrømmer, hvor informasjon om formål med reisen og hvilket transportmiddel som ble brukt ikke er relevant, er det 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 komplisert versjon av appen.

Applikasjonen må tilpasses slik at man samler inn nok data til at de ønskede analysene kan gjennomføres, samtidig som man ikke gjør belastningen for stor. En komplisert applikasjon kan føre til at respondenter vegrer seg for å delta, og videre til at de oppgir feilaktige data, enten ved å la være å spore alle turene sine, slik at vi får et lavere snitt per person, eller ved å oppgi feilaktig informasjon, eksempelvis ved å la være å oppgi bytte av transportmiddel undervegs. Denne avveiningen diskuteres i mer detalj i SMiO 2016a og SMiO 2016b.

3 GIS-baserte analyser av reisestrømmer

I motsetning til tradisjonelle RVU-data, hvor man vanligvis bare har stedfestet informasjon om reisen start-, og målpunkt, og ikke om rutevalg underveis, gir data samlet inn gjennom mobilapplikasjoner en unik mulighet til å spore respondenten gjennom hele reisen. Dermed får man detaljert informasjon om hele reiseruten, noe som gir en bedre mulighet til GIS-baserte analyser enn det tradisjonelle RVU-data til nå har gitt oss. Dataene er egnet til å gjøre analyser på ulike nivåer, fra analyser av overordnede reisestrømmer til mer detaljerte analyser av bruken av en konkret holdeplass.

I dette kapitlet presenteres vi noen eksempler på hvordan man kan bruke resultater basert på SMiO-data til å gjennomførte GIS-baserte kartanalyser. Følgende analyser presenteres:

- Reisestrømmer gjennom byen
- Reisestrømmer fordelt på buss, trikk og t-bane
- Bruken av et kollektivknutepunkt
- Bruken av en linje
- Bruken av en holdeplass

Kartene i dette kapitlet leses som følger:

Gule streker i kartene representerer reiser som bare forekommer en gang i datasettet. Videre øker antall reiser på strekningen i takt med at grønnfargen i kartet blir mørkere og går over til blått.

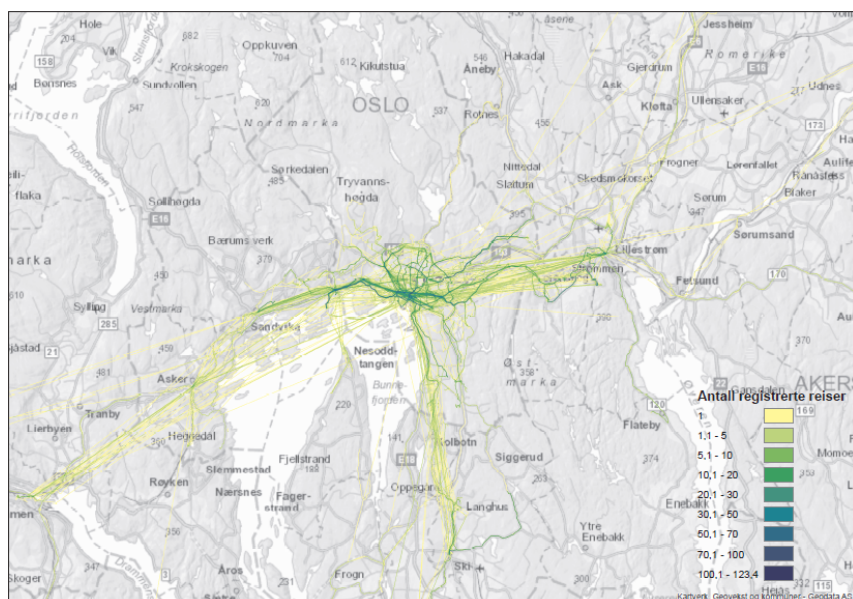
Noen reiser i kartet forholder seg verken til veinettet eller kollektivnettet, og disse reisene representerer mest sannsynlig feilsporinger der applikasjonen ikke har fått stedfestet deler av eller hele reisen. Dette kan skyldes en rekke ulike forhold, og er nærmere beskrevet i dokumentasjonen av SMiO-demonstratoren (SMiO, 2016a; kpt 5). Disse reisene er representert med helt rette linjer som går på kryss og tvers i kartet. Slike feilregistreringer forstyrrer bildet vi ønsker å vise. Derfor kan det være hensiktsmessig å utelukke reiser som bare er foretatt én gang. Det er usannsynlig at den samme feilsporingen skjer flere ganger, og vi vil dermed utelukke støyen. Samtidig vil reelle reiser som er foretatt bare én gang, bli utelukket, noe som er uheldig.

I dette prosjektet er det ikke lagt ytterligere ressurser i å fjerne eller reparere disse turene, så i alle kartene som presenteres her, vil det kunne være innslag av slike feilregistreringer.

3.1 Analyser av geografiske reisestrømmer

Figur 3.1 viser alle de kartlagte reisene i SMiO-datasettet. Figuren viser noen klare reisestrømmer som følger kollektivtraseene gjennom byen, markert med grønne/blå streker. Videre ser vi at det til tross for den innledende gjennomgangen av rådataene, med fjerning av åpenbare feilregistreringer fra analysegrunnlaget (se kapittel 2.1), er det fortsatt en del reiser som er åpenbare feilsporinger, representert med de gule linjene som går på kryss og tvers. I tillegg til feilsporinger, kan noen av disse reisene også være T-bane- eller togturer i tunnel, hvor GPS-signalene er dårlige eller fraværende.

Slike GIS-baserte analyser gir et systematisk overordnet bilde av reisestrømmer i et byområde, dersom de gjennomføres på et større datagrunnlag. I forbindelse med gjennomføringen av demonstratoren i SMiO-prosjektet gir dette kartet et grunnlag for å vurdere om det er områder med bedre eller dårligere GPS-dekning. Fra kartet ser det ikke ut som om det er områder der applikasjonen har problemer med å finne signal.



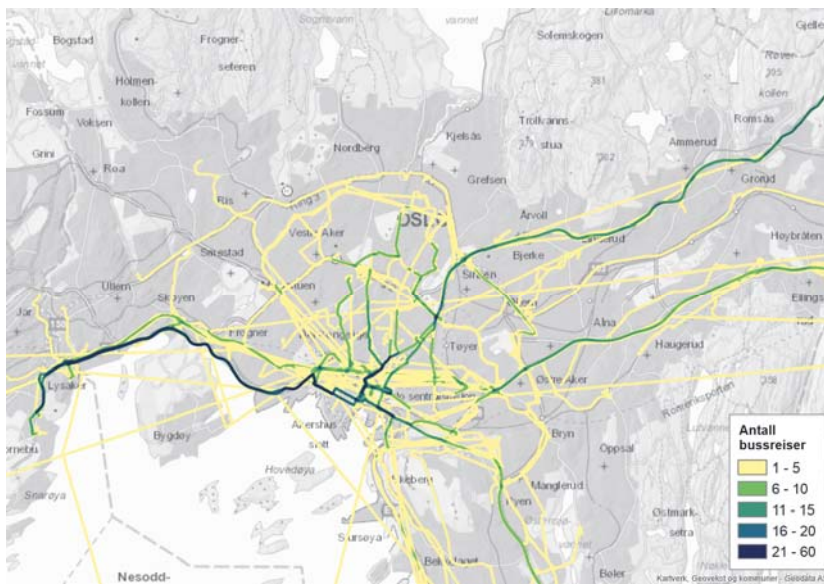
Figur 3-1: Illustrasjon av de kartlagte reisene. N=995.

3.2 Analyser av transportmiddelbruk for kollektivreiser

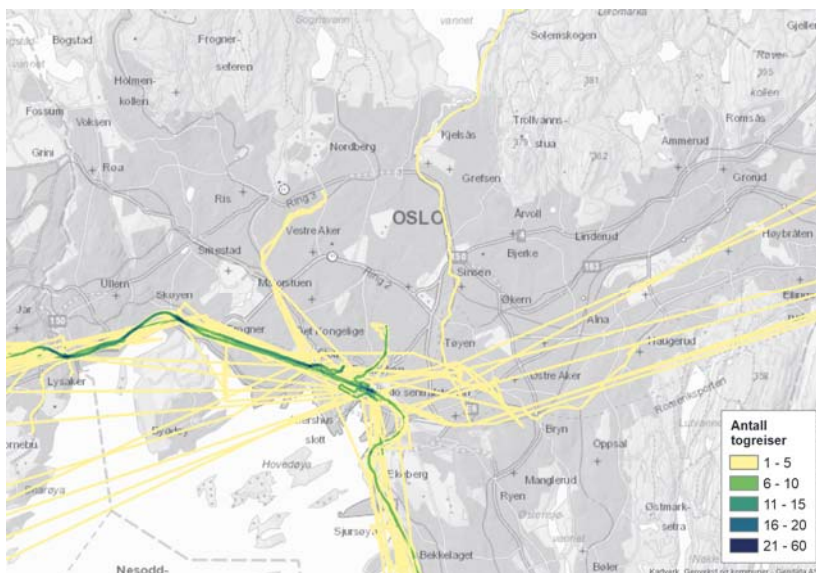
Dette prosjektet omhandler primært kollektivreiser, og respondentene ble bedt om å fokusere på kollektivreiser når de sporet reisene sine. I dette delkapittelet fokuserer vi derfor på reiser som er foretatt med de ulike kollektive transportmidlene. 65 prosent av reisene som er registrert med den komplekse app-versjonen, og 20 prosent av reisene som er registrert med den enkle app-versjonen, er kollektivreiser (jf. Figur 2-4). Figurene under viser reisestrømmer for hhv bussreiser, togreiser, t-banereiser og trikkereiser. Oppsummert viser figurene:

- **Bussreisene** kommer hovedsakelig inn til sentrum vestfra, og fra nordøst, i to korridorer.
- **Togreisene** kommer fra sør-øst og sør-vest.
- **T-banereisene** kommer nord-øst, øst og vestfra.
- **Trikkereisene** kommer nordfra i to korridorer

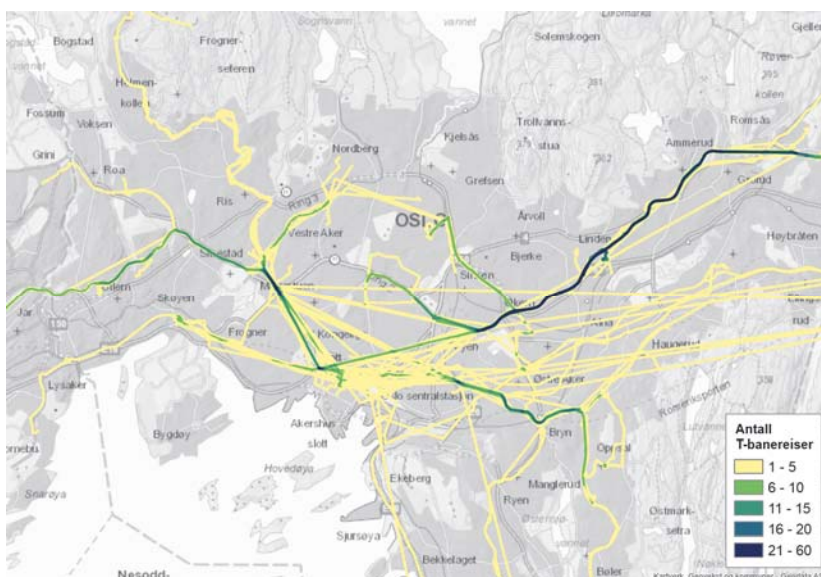
Slike kartbaserte analyser av sporede reiser per transportmiddel gir i dette prosjektet et innblikk i om det er forskjeller knyttet til kvaliteten på reisene som er tilknyttet et av de kollektive transportmidlene. Det ser ikke ut som om det er forskjeller forbundet med dette i kartene. Dersom det gjennomføres en sporing av reiser i Osloområdet basert på et representativt utvalg vil slike analyser være et godt utgangspunkt for å beskrive reisestrømmer med de ulike transportmidlene, og videre kan man se på ulike reisekombinasjoner spesifikt, for eksempel kombinasjonen tog til sentrum fra en omegnskommune, og et annet lokalt kollektivt transportmiddel videre i sentrum av Oslo.



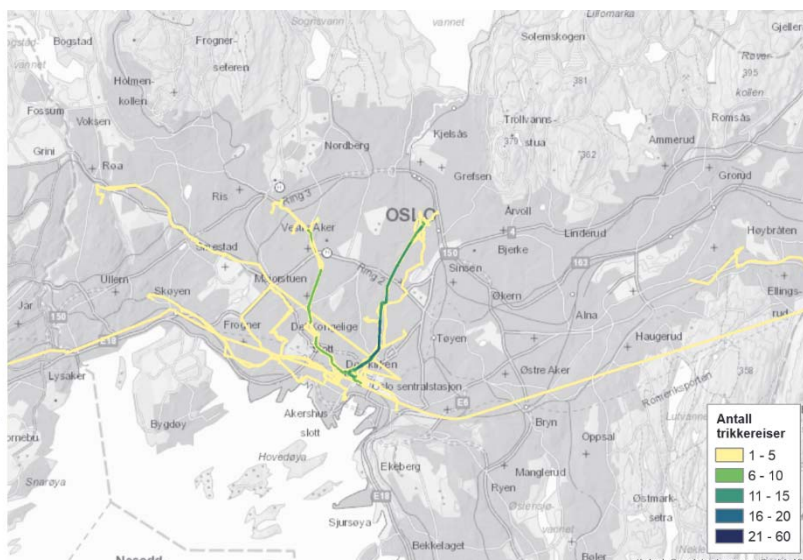
Figur 3-2: Illustrasjon av de kartlagte bussreisene. N=235.



Figur 3-3: Illustrasjon av de kartlagte togreisene: N=74



Figur 3-4: Illustrasjon av de kartlagte t-banereisene. N=121.



Figur 3-5: Illustrasjon av de kartlagte trikkereisene. N=43.

3.3 Bruken av et knutepunkt

Et knutepunkt kan defineres som de reisendes bindeledd mellom to transportmidler. Det etableres altså kollektivknutepunkter fordi det er behov for - eller er skapt en mulighet for - å bytte transportmiddel underveis på reisen. Å bytte transportmiddel er en ulempe for trafikantene, men med effektive knutepunkter kan denne ulempen reduseres betraktelig (Prosam, 2010) (Ellis og Øvrum, 2014). I tillegg til å være et byttepunkt, vil mange knutepunkter også være start- og endepunkt for mange kollektivtrafikanter, fordi kollektivtilbudet ved slike steder er godt. For at kollektivreisen skal oppleves så smidig som mulig, er det viktig at knutepunktene er utformet på best mulig måte, både for de som bytter transportmiddel og for de som starter og ender sin reise i et knutepunkt. Data samlet inn ved hjelp av SMiO-appen kan bidra til dette, ved at den registrerer trafikantenes bruk og bevegelser knyttet til slike knutepunkt.

I dette delkapittelet viser vi eksempler på analyser som kan gjøres av data på knutepunktnivå. Vi har valgt ut tre sentrale knutepunkt i Oslo sentrum, og har kartlagt hvor de reisende kommer fra og hvor de skal, via det gitte knutepunktet. Følgende knutepunkt er analysert: Jernbanetorget, Helsfyr og Nationaltheateret.

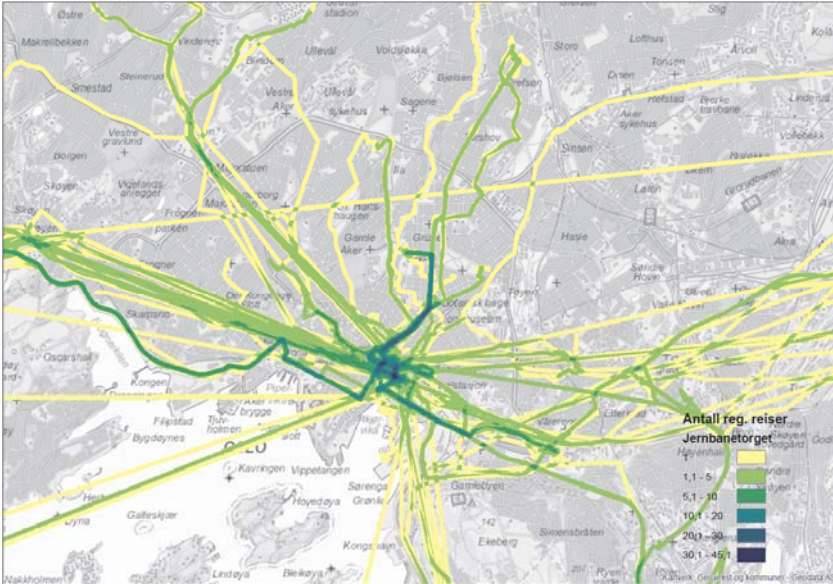
Analysene som presenteres her er relativt enkle, og tar bare for seg hvor de ulike respondentene som er knyttet til det gitte knutepunktet reiser til og fra. Dette er relatert til datagrunnlaget, med få observasjoner knyttet til hvert knutepunkt. Med et større utvalg vil det være mulig å gjøre mer omfattende analyser av knutepunktene, der man for eksempel kan se nærmere på hvilke linjer som er mest benyttet til og fra knutepunktet, hvilke linjer det er omstigninger mellom, ventetider mellom omstigningene, og om det er mulig å effektivisere gjennomstrømmingen i knutepunktet på noen måte.

Analysene presenteres i Figur 3-6 til Figur 3-8, og resultatene kan oppsummeres som følger:

- **Jernbanetorget:** Det er fire klare reisestrømmer til og fra Jernbanetorget i kartet. En reisestrøm kommer fra Grünerløkka, en strøm øst fra Gamlebyen og en strøm følger strandlinjen vestfra. Videre ser vi at det er relativt mange reiser fra Jernbanetorget til Majorstua, representert med mange lysegrønne linjer ved siden av hverandre. Dette er reiser med T-banen under jorden, der applikasjonen mister GPS-signalet under jorden, men som fanges opp igjen når respondenten kommer opp igjen på overflaten.
- **Helsfyr:** Figur 3-7 viser kart over alle reiser i SMiO-datasettet som er knyttet til en av holdeplassene på Helsfyr¹ på et eller annet tidspunkt. Vi ser en strøm med reiser til/fra Helsfyr mot sentrum, sannsynligvis med T-banen. Utover dette er det ingen klare reisestrømmer til og fra Helsfyr i kartet. Internt i knutepunktet er det er en kort strekning som inngår mange ganger i datamaterialet. Dette er nok en bevegelse mellom de to holdeplassene på Helsfyr.

¹ Definisjonen inkluderer: Helsfyr T nordsiden av Strømsveien og Helsfyr T bussterminal.

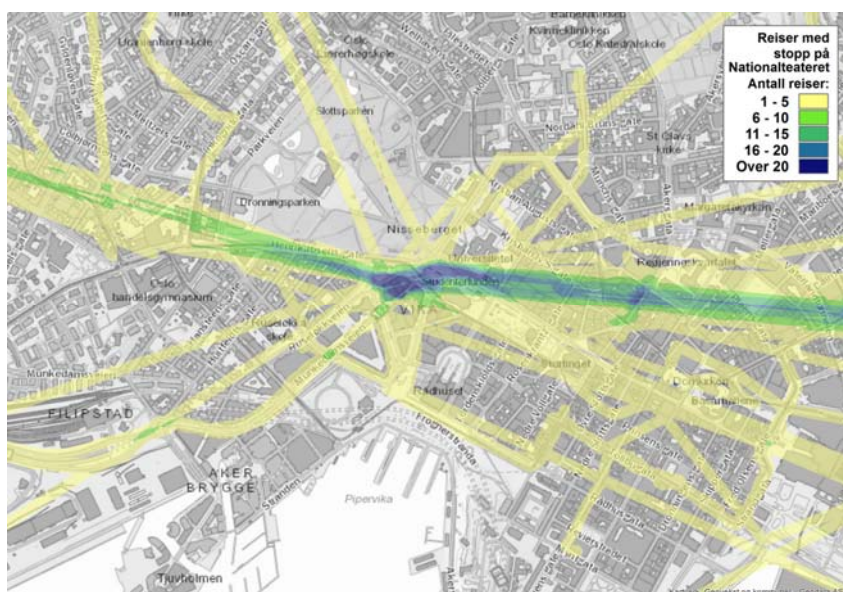
- Nationaltheatret:** Figur 3-8 viser alle reiser som er knyttet til en av holdeplassene på Nationaltheatret. I kartet ser vi at det kommer en strøm med reiser østfra til Nationaltheatret, men det er ingen klare mønster i kartet ut over dette. Dette kan komme av at dette er et tett bebyggt område, og at sporingen derfor ikke er komplett, men det kan også komme av at Nationaltheatret er en typisk endestasjon for kollektivreisen, og at man derifra går hver til sitt.



Figur 3-6: Kart som viser reisene som går gjennom Jernbanetorget. N= 75.



Figur 3-7: Kart som viser reiser som går gjennom Helsfyr. N=40.



Figur 3-8: Kart som viser reiser som går gjennom Nationaltheatret. N=60.

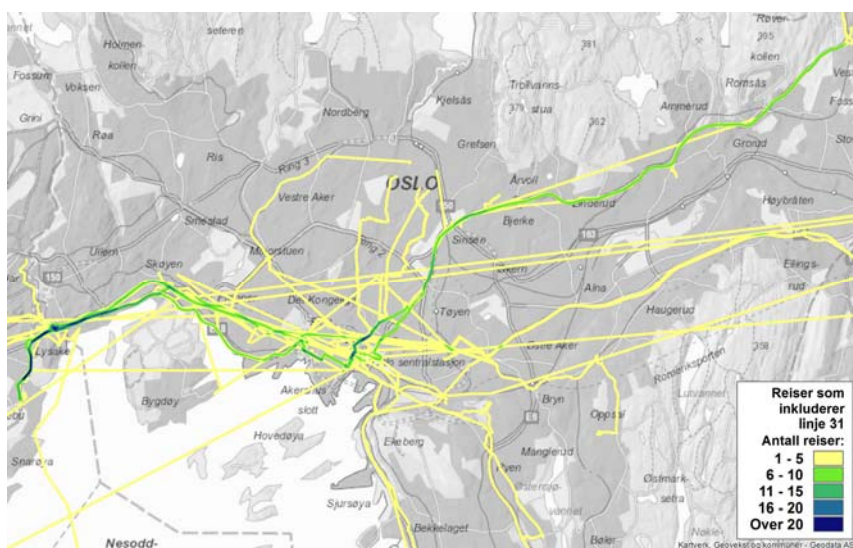
3.4 Bruken av en linje

I dette delkapittelet viser vi eksempler på analyser som kan gjøres av data på linjenivå. Vi har valgt ut to linjer som har relativt mange observasjoner: Busslinje 31 og T-banelinje 5. Det er viktig å huske at de ulike reisene mest trolig er foretatt av et lite antall personer, og tolkningene må derfor gjøres med varsomhet.

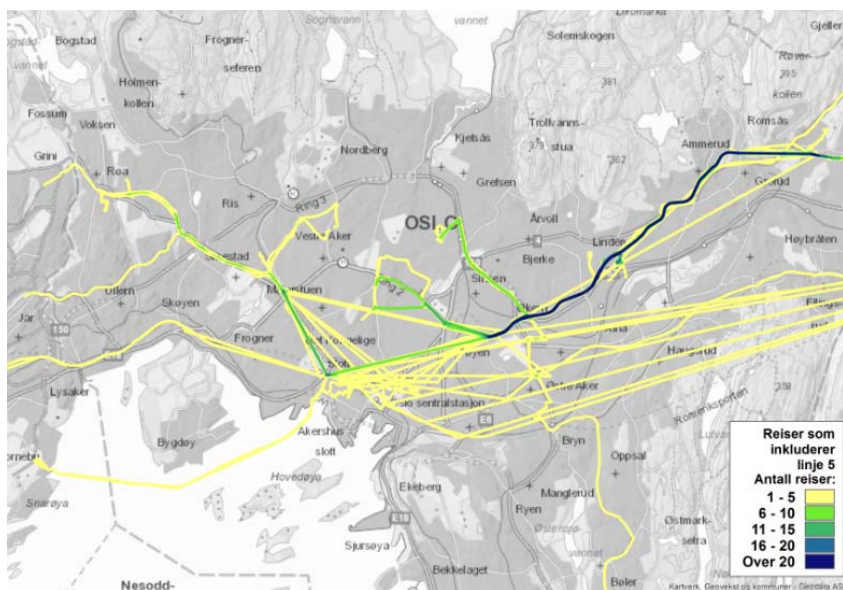
Analysene som presenteres her er basert på alle reiser som er knyttet til den gitte linjen på et eller annet tidspunkt, og er således relativt enkle. Dette skyldes datagrunnlaget, med få observasjoner knyttet til hver enkelt linje. Med et større utvalg vil det være mulig å gjøre mer omfattende analyser av de ulike linjene, der man for eksempel kan se nærmere på hvilke holdeplasser som er mest brukt eller hvor de fleste velger å stige om: f.eks. i forbindelse med lange kollektivpendler.

Analysene presenteres i Figur 3-9 og Figur 3-10, og resultatene kan oppsummeres som følger:

- **Linje 31:** Kartet viser traseen til 31-bussen fra øverst i Groruddalen til Fornebu, og 31E langs E18. I datamaterialet vårt er de mest belastede delene av strekningen i sentrum og på slutten av linjen ut mot Fornebu.
- **Linje 5:** Kartet viser at det er mange reiser som er foretatt med linje 5 østfra og inn til sentrum. Dette er der T-banen går under jorden, og sporingen blir derfor noe dårligere fra dette punktet av. Noen reiser ender i sentrum, mens noen fortsetter gjennom byen og vestover.



Figur 3-9: Kart som viser reiser som inkluderer bruk av linje 31. N=59.



Figur 3-10: Kart som viser reiser som inkluderer bruk av linje 5. N=71.

3.5 Bruken av en holdeplass

I dette delkapittelet viser vi eksempler på analyser som kan gjøres av data på holdeplassnivå. Vi har valgt ut to holdeplasser som befinner seg utenfor sentrum og som har relativt mange observasjoner: Ski stasjon og Akershus sykehus.

Også disse analysene er relativt enkle, og tar bare for seg hvor de ulike respondentene som er knyttet til den gitte holdeplassen kommer fra/skal til. Dette skyldes datagrunnlaget, med relativt få observasjoner knyttet til hver enkelt holdeplass. Med et større utvalg vil det være mulig å gjøre mer omfattende analyser av holdeplasser, der man for eksempel kan se nærmere på hvor de reisende kommer fra – hvor stort omland en holdeplass har, om valg av holdeplass er avhengig av reiseretning, og på trasévalg for adkomst til holdeplassen, slik som f.eks. kartlegging av snarveier mv. Dette er særlig relevant med tanke på forbedring av de nettbaserte reiseplanleggerne.

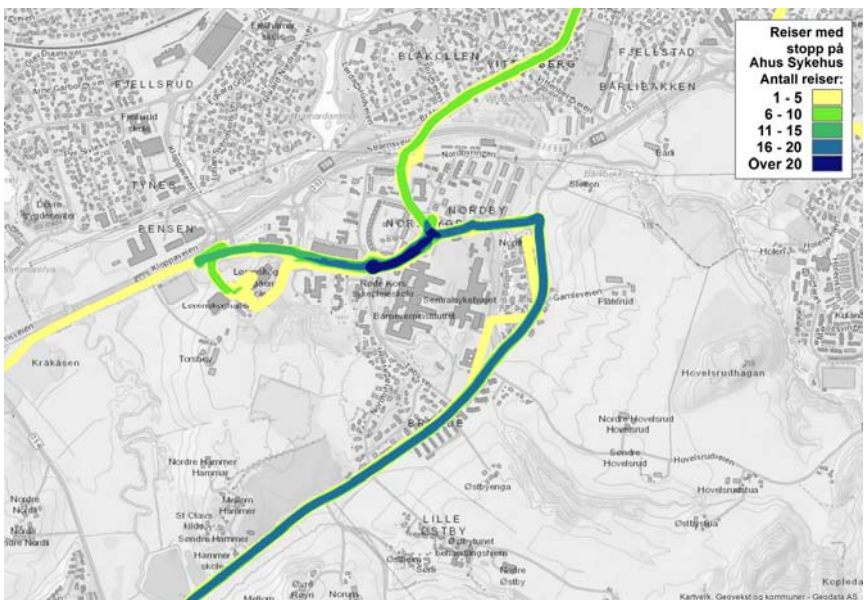
Det er viktig å huske at de ulike reisene mest trolig er foretatt av et lite antall personer, og tolkningene må derfor gjøres med varsomhet. Når det gjelder denne typen analyser spiller også hensyn til personvern inn – det må ikke være mulig å identifisere enkeltadresser, særlig ikke i småhus-strøk. Dette kan f.eks. ivaretas ved å ikke benytte sporingsdataene helt fram til reisens slutt punkt for denne typen analyser.

Analysene presenteres i Figur 3-11 og Figur 3-12; og resultatene kan oppsummeres som følger:

- **Ski stasjon:** Figur 3-11 viser kart over alle reiser i SMiO-datasettet som er knyttet til holdeplassen Ski stasjon på et eller annet tidspunkt. Vi ser en klar strøm med reiser som kommer østfra, og ender på stasjonen. Videre går reisene nordover med tog i retning Oslo. Vi ser at det er en del gule streker langs en mer markert grønn linje som går nordover. Dette er reiser som mest trolig ikke er sporet til togstrekningen, men som likevel er togreiser til Oslo.
- **Akershus sykehus:** Figur 3-12 viser kart over alle reiser i SMiO-datasettet som er knyttet til holdeplassen Akershus sykehus på et eller annet tidspunkt. Vi ser i kartet at reisene til Akershus sykehus kommer via alle de tre kollektivrutene til sykehuset, og at det er noen flere reiser som kommer via traseen fra sør-vest .



Figur 3-11: Kart som viser bruken av Ski stasjon. N=30.



Figur 3-12: Kart som viser bruken av Akershus sykehus. N=25.

4 Analyser av generalisert reisetid

Tidsbruk er en vesentlig faktor i valg av transportmåte. Men det er ikke dermed slik at trafikantene velger det transportmidlet eller den ruten som bruker kortest tid fra A til B, målt i minutter. Ulike deler av en reise oppleves å ha ulik belastning. For eksempel er det gjerne slik at byttetid oppleves mer belastende enn reisetid, og at tiden man er forsinket oppleves som vesentlig mer belastende enn ordinær reisetid (Prosam, 2010) (Ellis og Øvrums, 2014). Trafikantene velger gjerne det tilbudet som er mest fordelaktig totalt sett, når det tas hensyn til både pris og at ulike deler av reisen har ulik belastning. Den totale reisebelastningen for en reise kalles gjerne for reisens generaliserte reisekostnad, og trafikantene foretrekker reisen med lavest generalisert kostnad. Dersom vi holder direktekostnaden ved reisen utenom, snakker vi gjerne om generalisert reisetid. Kunnskap om en streknings generaliserte reisekostnad/reisetid er en viktig faktor for å optimalisere rutetilbudet. Slike analyser kan gi svar på spørsmål av typen:

- 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?

SMiO-data inneholder detaljerte opplysninger om alle deler av reisene, og dette detaljnivået muliggjør analyser av generalisert reisetid av reisene som er gjennomført. Gjennom å se på generalisert reisetid får man et bilde av de relative forskjellene mellom reisen som er gjennomført. Denne kunnskapen kan brukes til å målrette tiltak til de delene av transportsystemet der det har den største effekten for å gjøre reisebelastningen til den enkelte mindre. I dette kapittelet presenterer eksempler på slike analyser. Kapittelet har tre deler:

- Først presenteres teorien bak generaliserte reisekostnader/ generalisert reisetid
- Deretter beskrives fire eksempelreiser fra datasettet, og vi beregner to alternativer for generaliserte reisetid for disse reisene; en som tar hensyn til forsinkelse og en som ikke gjør det
- Til slutt tar vi for oss en av de fire reisene som ble beskrevet i punktet ovenfor, og presenterer tre alternative reiseruter på denne reisen. Det beregnes også generaliserte reisekostnader for de tre nye alternativene.

4.1 Generalisert reisetid

Urbanet Analyse gjennomførte i juni 2010 en verdsettingsstudie blant 2000 kollektivtrafikanter i Oslo og Akershus, som ble gjentatt i fire nye byområder våren 2014 (Prosam, 2010) (Ellis og Øvrums, 2014). En kollektivreise består av flere deler: reisetid til/fra holdeplass, ventetid, byttetid og ombordtid på transportmiddelet, og det er ulik belastning forbundet med de ulike delene av reisen. En verdsettingsstudie avdekker trafikantenes variasjon i verdsetting av ulike deler av reisen gjennom såkalte Stated Preference-spill.

Følgende elementer er inkludert i analyser av generalisert reisetid:

- **Ombordtid.** Ombordtid med sitteplass oppleves som mindre belastende enn ombordtid med ståplass. I analysene som er gjennomført her har vi ikke tatt hensyn til dette, da vi ikke har informasjon om respondentens komfort om bord på transportmiddelet. Det legges derfor til grunn for analysene at respondenten hadde sitteplass på hele reisen.
- **Tilbringertid.** Det å gå til og fra holdeplassen oppleves som noe mer belastende enn den rene ombordtiden.
- **Ventetid.** Ventetid er et uttrykk for at man ikke kan reise når man vil, men må forholde seg til når det kollektive transportmidlet går. Ventetiden oppleves som mer belastende enn det å sitte på transportmiddelet. Ventetid deles ofte inn i «skjult» ventetid, og faktisk ventetid, som til sammen er halvparten av tiden mellom hver avgang (Samstad m.fl., 2010). I dette prosjektet har vi bare informasjon om den faktiske ventetiden.
- **Byttetid.** Det samme gjelder byttetid, som oppleves dobbelt så belastende som ombordtid. I transittsituasjoner opplever de reisende i tillegg en usikkerhet forbundet med korrespondansen mot det transportmiddelet man bytter til (byttmotstand).
- **Forsinkelsestid.** Ventetid eller ombordtid på et transportmiddel som er et resultat av en forsinkelse oppleves som mer belastende enn ventetid som man visste om på forhånd. Videre har forsinkelser ringvirkninger, da den enkelte legger inn buffertid i kollektivreisen, selv om man ikke opplever forsinkelser selv.

Direktekostnader forbundet med de gjennomførte reisene, dvs. billett på kollektivtransporten, bompenger og bensin, er ikke med i analysene som gjøres i dette kapittelet. Det vil si at vi i analysene fokuserer på generalisert reisetid, og ikke generalisert reisekostnad.

Tabell 4-1: Trafikanter i Osloområdet sin vektlegging av de ulike reiseelementene for kollektivtransport. 2015-kroner.

Kilde: Prosam 2010.

Aspekter ved reisen	Tidskostnad (kr/min)	
Tilbringertid	1,4	Kr per min
Ombordtid	1,3	Kr per min
Ventetid	2,1	Kr per min
Byttetid	2,8	Kr per min
<i>Byttemotstand, samme holdeplass</i>	11	<i>Kr per bytte</i>
<i>Byttemotstand, annen holdeplass</i>	22	<i>Kr per bytte</i>
Forsinkelsestid	7,5	Kr per min

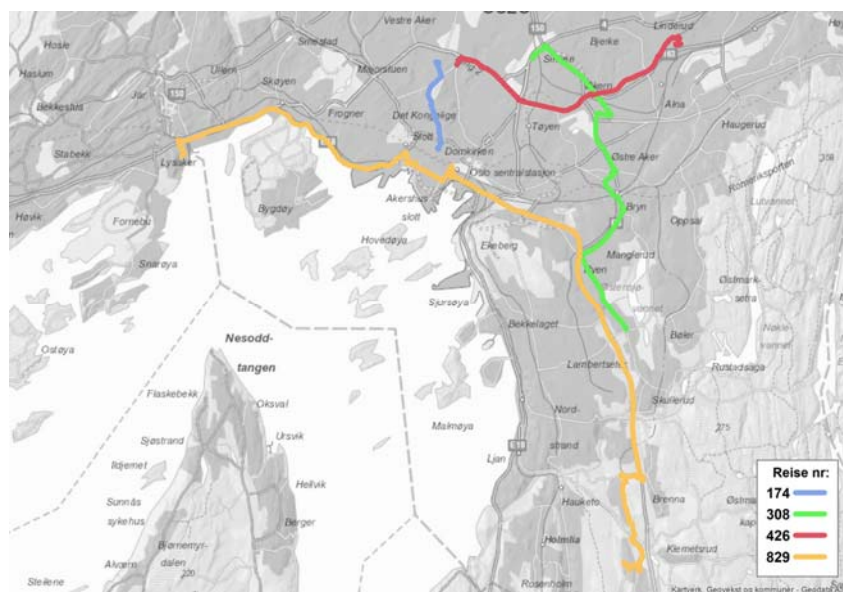
Vi ønsker å sammenligne generalisert reisetid for kollektivreiser mot generalisert reisetid for en tilsvarende bilreise. Verdsettingsstudien fra 2010 inneholder ikke informasjon om verdsetting av bilreiser, og dette har vi derfor hentet fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen. Kjøretid med bil består av kjøretid uten kø, som verdsettes til 1,5 kroner per minutt, og kjøretid med kø, som verdsettes til 5,3 kroner per minutt (Samstad m.fl., 2010, oppskrevet til 2015-kroner).

Tabell 4-2: Trafikanter sin vektlegging av de ulike reiseelementene. 2015-kroner. Kilde: Samstad m.fl., 2010.

Aspekter ved reisen	Tidskostnad (kr/min)	
Reisetid med bil uten kø	1,5	Kr per min
Køtid	5,3	Kr per min

4.2 Analyser av fire eksempelreiser

SMiO-appen registrerer detaljert informasjon om reisene som gjennomføres. Det er imidlertid ikke alle reisene i datasettet som inneholder informasjon om alle reiseelementene som kreves for å gjøre beregninger av generaliserte reisekostnader. Vi har valgt ut fire reiser som har data for alle de ulike reiseelementene som inngår i slike analyser. Figuren viser de fire reisene i kart.



Figur 4-1: Oversikt over de fire reisene som analyseres i dette kapittelet. Reisene er hentet fra SMiO-datasettet.

4.2.1 Beskrivelse av de fire eksempelreisene

Reise nummer 174 er foretatt en fredag ettermiddag, og går fra Høyesterettplass til St. Hanshaugen. Respondenten går først 2 minutter til holdeplassen og venter der i 3 minutter, han eller hun tilbringer 7 minutter om bord på transportmiddelet, og går deretter fra holdeplassen til bestemmelsesstedet på 1 minutt.



Figur 4-2: Reise nummer 174 sporet av SMiO-appen.

Reise nummer 308 er foretatt en torsdag, og går fra Abildsø til Sinsenkrysset. Respondenten går til holdeplassen på under et minutt. Dette kan enten bety at respondenten befant seg nær holdeplassen, eller at han glemte å sette i gang sporingen tidligere. På holdeplassen venter respondenten i 3 minutter, han eller hun tilbringer 7 minutter om bord på 70-bussen, går av på Ryen T, og bytter til 23-bussen, som han tar 16 minutter til Sinsenkrysset, og går deretter fra holdeplassen til bestemmelsesstedet på 7 minutter.



Figur 4-3: Reise nummer 308 sporet av SMiO-appen.

Reise nummer 426 er foretatt en onsdag, og går fra Arkitekt Rivertz plass til Linderud, via Carl Berners plass. Respondenten går først 2 minutter til holdeplassen og venter der i 0 minutter, han eller hun tilbringer 7 minutter om bord på 28-bussen, og bruker 3 minutter på Carl Berners plass, han eller hun reiser videre med linje 5, og ankommer Linderud T 7 minutter senere. Respondenten går deretter til bestemmelsesstedet på 6 minutter.



Figur 4-4: Reise nummer 426 sporet av SMiO-appen.

Reise nummer 829 er en reise fra Nyjordet til Lysaker med 71-bussen og 31-bussen. Reisen er foretatt en tirsdag, og starter like før klokke 7 og er ferdig like etter klokken 8. Respondenten har gått til holdeplassen Nyjordet, ventet i 1 minutt, tilbrakt 27 minutter om bord på 71-bussen, bruk 4 minutter på å bytte til 31-bussen, hvor han eller hun tilbrakte 19 minutter. Til sist gikk respondenten 6 minutter til bestemmelsesstedet.



Figur 4-5: Reise nummer 829 sporet av SMiO-appen.

For å beregne generalisert reisetid tar vi utgangspunkt i tiden det tok å gjennomføre de fire reisene. Tabellen under viser tidsbruken på de ulike delene av reisene oppsummert:

Tabell 4-3: Samlet oversikt over de fire reisene som analyseres. Minutter.

	Reise 174	Reise 308	Reise 426	Reise 829
Gangtid til holdeplassen	3	0	2	6
Ventetid på holdeplassen	2	3	0	1
Ombordtid på trm 1	7	7	7	27
Overgangstid		0	4	4
Ombordtid på trm 2		16	7	19
Gangtid fra holdeplassen	1	7	6	6
Total reisetid	13	34	26	63

4.2.2 Generalisert reisetid for de fire eksempelreisene

Reisetiden som ble presentert i Tabell 4-3 viser hvor lang tid respondenten har brukt på de ulike delene av reisen i rene minutter. I neste tabell har vi tatt hensyn til at de ulike reiseelementene oppleves ulikt belastede for den reisende. For eksempel teller ventetiden på holdeplassen og tiden det tar å gjennomføre et bytte «mer» enn ombordtiden på transportmiddelet. Generalisert reisetid gir dermed et mer korrekt bilde av den reelle belastningen ved å gjennomføre en reise, samt belastningen knyttet til de ulike delene reisen består av. Derfor forandrer forholdet mellom de ulike reiseelementene forandrer seg når reisen presenteres som generaliserte reisetid.

Generalisert reisetid for de fire reisene presenteres i tabellen under:

Tabell 4-4: Samlet oversikt over de fire reisene som analyseres. Generalisert reisetid.

	Tidskostnad (kr/min)	Reise 174		Reise 308		Reise 426		Reise 829	
		Min	Gen. Tid	Min	Gen. tid	Min	Gen. tid	Min	Gen. tid
Gangtid til holdeplassen	1,4	3	4	0	0	2	3	6	8
Ventetid på holdeplassen	2,1	2	4	3	6	0	0	1	2
Ombordtid på trm 1	1,3	7	9	7	9	7	9	27	35
Byttemotstand	-	-	-	-	11	-	11	-	22
Overgangstid	2,8	-	-	0	1	4	11	4	11
Ombordtid på trm 2	1,3	-	-	16	21	7	9	19	25
Gangtid fra holdeplassen	1,4	1	2	7	10	6	8	6	8
Total		13	18	34	58	26	52	63	111

Vi vet at det er viktig at kollektivtransporten er punktlig for at den skal være attraktiv for de reisende. Forsinkelser oppleves dermed som en stor ulempe, og forsinkelsestid har en vesentlig høyere tidsverdsetting enn den ordinære reisetiden (Ellis og Øvrum, 2014). Kunnskap om hvor og når forsinkelser oppstår er derfor viktig for å kunne tilby et best mulig kollektivtilbud.

Det er derfor særlig interessant å se på hvordan sporingsdata kan brukes til å analysere forsinkelser. Gjennom å kombinere informasjon fra springen med SMiO-appen om hvor respondenten befant seg på gitte tidspunkter, med informasjon fra Ruters sanntidssystem om hvor de ulike transportmidlene befant seg på det samme tidspunktet, har vi identifisert hvilket transportmiddel et utvalg av reisene ble foretatt med. I Ruters sanntidssystemer finner vi også informasjon om forsinkelse for de ulike transportmidlene i transportsystemet, og vi vet derfor hvor stor forsinkelse respondentene på de fire eksempelreisene opplevde.

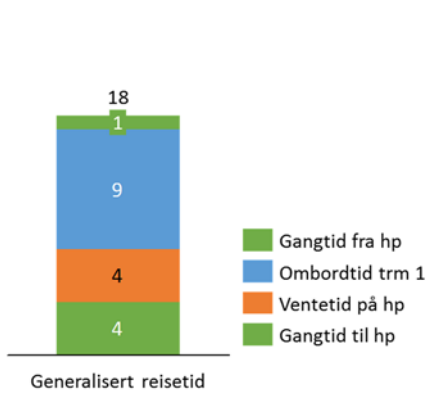
Det å ta høyde for forsinkelser i beregning av generalisert reisetid, får stor betydning for resultatet ved at belastningen ved å foreta reisen øker. Generalisert reisetid, inkludert forsinkelse, for de fire reisene, presenteres i tabellen under:

Tabell 4-5: Samlet oversikt over de fire reisene som analyseres. Generalisert reisetid inkludert forsinkelse.

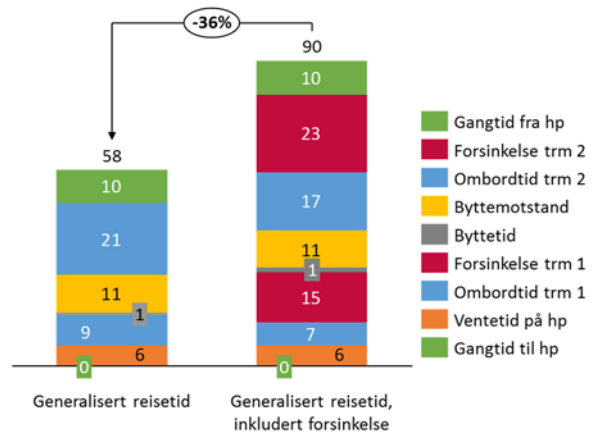
	Verdsetting	Reise 174		Reise 308		Reise 426		Reise 829	
		Min	Gen. tid	Min	Gen. tid	Min	Gen. tid	Min	Gen. tid
Gangtid til holdeplassen	1,4	3	4	0	0	2	3	6	8
Ventetid på holdeplassen	2,1	2	4	3	6	0	0	1	2
Ombordtid på trm 1 uten forsink.	1,3	7	9	5	7	6	8	25	33
Forsinkelse trm 1	7,5	-	-	2	15	1	8	2	15
Byttemotstand	-	-	-	-	11	-	11	-	22
Overgangstid	2,8	-	-	0	1	4	11	4	11
Ombordtid på trm 2 uten forsink.	1,3	-	-	13	17	7	9	13	17
Forsinkelse trm2	7,5	-	-	3	23	0	0	6	45
Gangtid fra holdeplassen	1,4	1	2	7	10	6	8	6	8
Total		13	18	34	90	26	58	63	161

Figurene under oppsummerer de fire eksempelreisene i generalisert reisetid, med og uten forsinkelse. Oppsummert viser figuren følgende om de fire reisene:

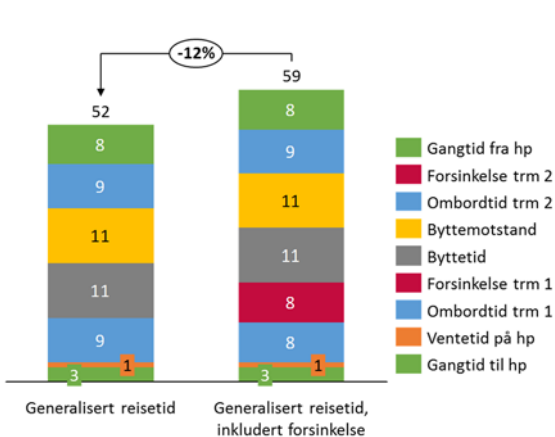
- **Reise nummer 174:** Denne reisen inneholder ingen forsinkelse. Ombordtid utgjør halvparten av den generaliserte reisetiden, mens gangtid til/fra holdeplass og ventetid utgjør resten.
- **Reise nummer 308:** Generalisert reisetid for reise 308 øker fra 58 minutter til 90 minutter når man inkluderer forsinkelser. Økningen skyldes i stor grad en forsinkelse som oppstod på transportmiddel nummer 2. En forsinkelse på tre minutter utgjør hele 23 minutter i generalisert reisetid, fordi forsinkelsestid har en reisebelastning på hele 7,5. Forsinkelser utgjør til sammen 42 prosent av den generaliserte reisetiden for denne reisen, selv om reisen kun er forsinket fem minutter.
- **Reise nummer 426:** For reise 426 utgjør omkostninger knyttet til bytte av transportmiddel nesten halvparten av den generaliserte reisetiden. Dette skyldes at reisen i utgangspunktet kort, og fire minutters byttetid med tilhørende verdsetting og byttmotstand betyr derfor mye. Det å ta hensyn til forsinkelser øker den generaliserte reisetiden med syv minutter.
- **Reise nummer 829:** Dette er den lengste turen av de fire eksempelturene. Uten bytte har reisen en generalisert reisetid på 111 minutter, hvor ombordtid utgjør om lag halvparten. I tillegg utgjør ulempe knytte til bytter 1/3, mye fordi bruker byttet holdeplass da han eller hun byttet Generalisert reisetid øker til 161 minutter når man tar hensyn til forsinkelser. Dette skyldes i stor grad en forsinkelse på seks minutter på transportmiddel nr. 2, som utgjør hele 45 minutter målt i generalisert tid.



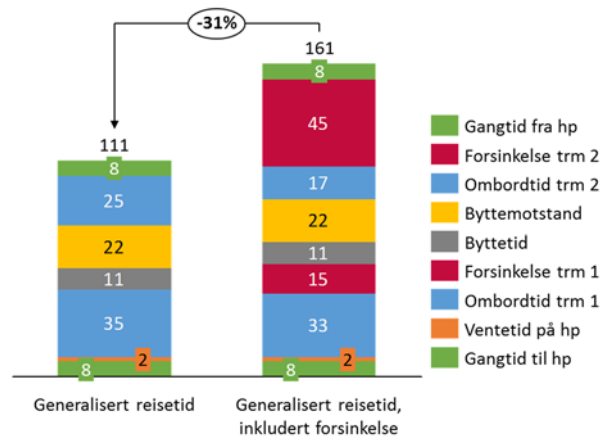
Figur 4-6: Reise 174. Generalisert reisetid.



Figur 4-7: Reise 308. Generalisert reisetid (til venstre) og generalisert reisetid inkludert forsinkelse (til høyre).



Figur 4-8: Reise 426. Generalisert reisetid (til venstre) og generalisert reisetid inkludert forsinkelse (til høyre).



Figur 4-9: Reise 829. Generalisert reisetid (til venstre) og generalisert reisetid inkludert forsinkelse (til høyre).

Betydningen av å ta hensyn til forsinkelser: Disse analysene viser at reise nr. 308 og reise nr. 829 er sterkt preget av forsinkelser. Forsinkelser utgjør over 30 prosent av den generaliserte reisetiden. Et kollektivtilbud uten forsinkelser ville dermed ha gitt trafikantene et vesentlig bedre kollektivtilbud. En mer omfattende analyse av disse

reisestrekningene ville ha avdekket om forsinkelser av denne typen er vanlig på disse strekningene, og man kunne dermed ha gjort analyser av effekter av målrettede fremkommelighetstiltak langs strekningene.

4.3 Fire alternativer for reise nummer 829

De fire reisene som er presentert representerer turer som er foretatt i kollektivnettet i Oslo. De som har gjennomført reisene har foretatt et valg om å ta den reisen de har gjort, og har med dette valgt bort andre alternativer. Det er umulig å vite hva de som har reist har basert valgene sine på, men det er interessant å se om de har valgt den mest formålstjenlige reiseruten og -måten eller ikke. Det er i første omgang interessant å se om det finnes et mer fordelaktig kollektivt alternativ på reisen som er foretatt. Samtidig vet vi at 82 % av befolkningen i Osloområdet har tilgang til bil (Prosam, 2015:9), og det er derfor relevant å se på hvordan den gjennomførte reisen hadde sett ut som bilreise.

Vi har valgt ut en av de fire reisene; reise nummer 829, som gikk fra Nyjordet til Lysaker. Datamaterialet inneholder informasjon om reisens start og slutt på punktnivå, samt tidspunkt for sporingen, og vi har med utgangspunkt i dette hentet ut forslag til reisemåte fra ruters reiseplanlegger og Google Maps på følgende måte:

- **En kollektivreise som er hentet fra reiseplanleggeren på ruter.no.** Det er lagt inn en forespørsel om en reise i ruters reiseplanlegger til samme tidspunkt og ukedag som den sporede reisen er foretatt. Elementene gangtid til og fra holdeplassen, ombordtid på transportmiddelet og overgangstid er hentet fra reiseplanleggeren. Ventetiden på holdeplassen er satt til differansen mellom tidspunktet som respondenten ankom holdeplassen og tidspunktet for når neste transportmiddel ankom².
- **En kollektivreise som er hentet fra reiseplanleggeren på maps.google.no.** De ulike reiseelementene er hentet på samme måte som i punktet ovenfor.
- **En bilreise som er hentet fra reiseplanleggeren på maps.google.no.** Det er lagt inn en forespørsel om å reise til og fra de samme målpunktene som respondenten har gjort med valgt transportmiddel bil. Kjøretiden som presenteres er den tiden det tar å foreta reisen dersom det ikke er kø, og køtiden er differansen mellom korteste og lengste tid som presenteres i kartet.

Ved å gjennomføre en slik sammenligning skildres respondentens alternative transportmiddelvalg på den gjennomførte reisen så langt det er mulig. Slike analyser gir i første omgang viktig informasjon om hvorvidt de tilgjengelige reiseplanleggerne treffer når de foreslår reiser for potensielle kollektivtrafikanter. Videre gir komparative analyser av de ulike alternativene kunnskap om trafikantenes valg i reisesituasjoner.

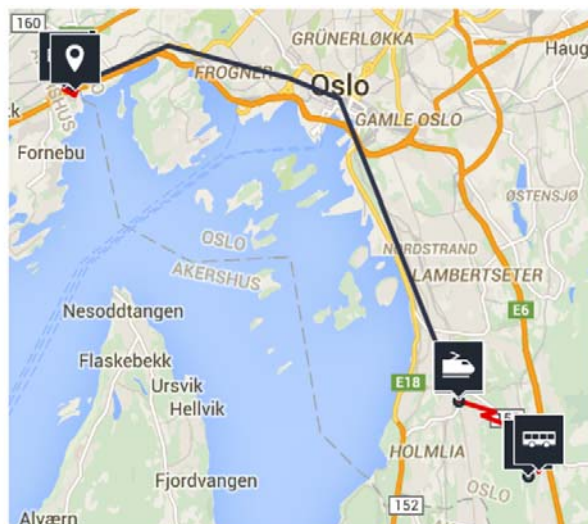
4.3.1 En sammenligning av de fire alternative reisene for reise 829

Figur 4-10 viser de fire alternative reisene som er analyserte i dette kapittelet. Vi ser at både Ruters og Google Maps reiseplanleggere foreslår en annen reise enn den som SMiO-brukeren har valgt. SMiO-brukeren valgte å reise med 71-bussen og 31-bussen (jf. Figur 4-5), mens Ruters reiseapplikasjon foreslår buss og deretter tog på den samme reisen. Kollektivreisen som er foreslått av Google Maps var 10 minutter lenger enn både SMiO-reisen og kollektivreisen som ble foreslått av Google Maps (jf. Figur 4-11). Fra kartet ser vi at dette skyldes at reisen foretar en omveg på ring 3. Grunnen til at denne reisen ser slik ut, er som nevnt over at vi har lagt til grunn at respondenten skulle reise på samme tidspunkt som SMiO-reisen ble gjennomført. Dette resulterte i at omvegen ble det foretrukne alternativet i Google Maps sin reiseplanlegger.

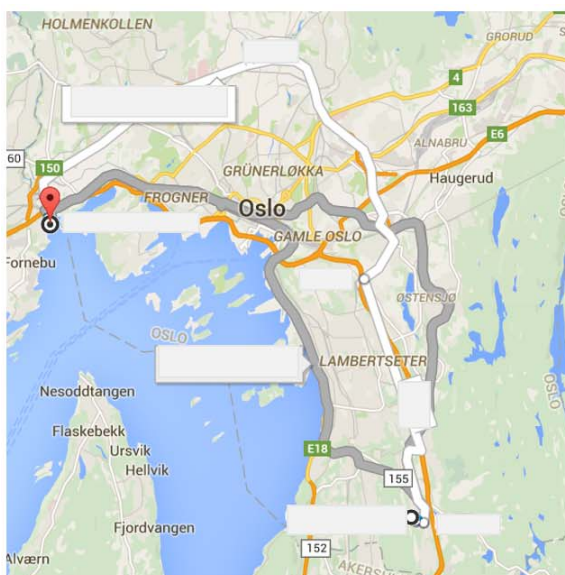
² En mulig feilkilde her er dersom det er gjort endringer i tilbudet på den aktuelle strekningen, analysen som er gjennomført gir uavhengig av dette er godt bilde på den eventuelle forskjellen mellom respondentens valgte reisemåte og de alternative reiserutene på strekningen på tidspunktet.



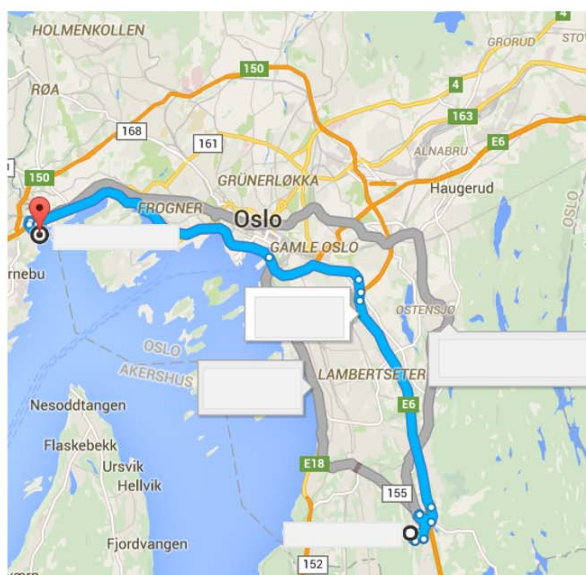
SMiO-reise nr 829. Den røde linjen viser reiseruten.



Alternativ foreslått av Ruters reiseapplikasjon. Den svarte linjen viser reiseruten.



Alternativ foreslått av Google Maps – kollektivtransport. Den hvite linjen viser reiseruten.



Alternativ foreslått av Google Maps – bil. Den blå linjen viser reiseruten.

Figur 4-10: Kart over de fire alternativene for SMiO-reise nummer 829. Kartene er hentet fra Ruters reiseapplikasjon og Google Maps.

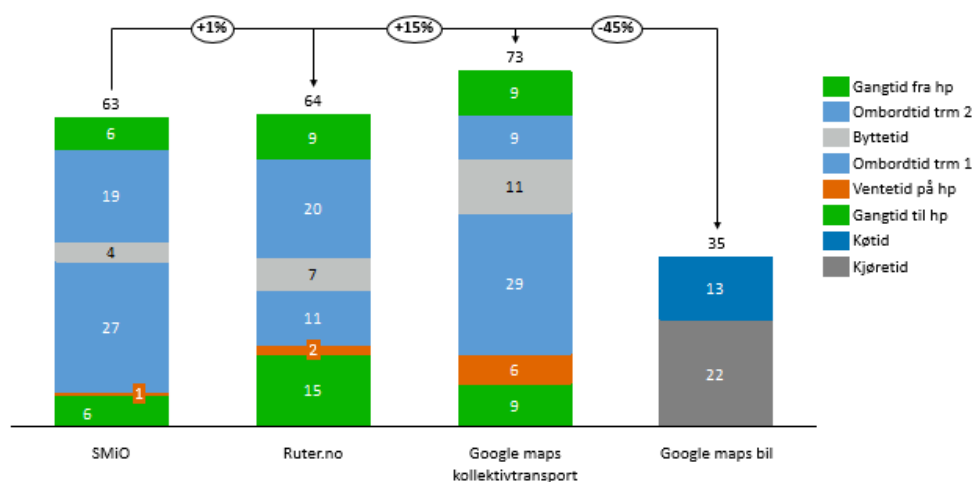
Tabell 4-6 viser de fire ulike alternativene for tur 829 som analyseres; den sporede SMiO-reisen, kollektivreisen som Ruters reiseplanlegger foreslår, og de to reisene som foreslås av Google Maps, en kollektivreise og en bilreise.

Tabell 4-6: En sammenligning av de fire reisealternativene på reise 829: reisetid i minutter.

	SMiO-reisen	Ruters reiseplanlegger	Google Maps kollektivtransport	Google Maps Bil
Gangtid til holdeplassen	6	15	9	
Ventetid på holdeplassen	1	2	6	
Ombordtid på trm 1	27	11	29	
Overgangstid	4	7	11	
Ombordtid på trm 2	19	20	9	
Gangtid fra holdeplassen	6	9	9	
Kjøretid				22
Køtid				13
Total reisetid	63	64	73	35

Som forutsetning for de tre alternative reisene; reisen som er foreslått av Ruters reiseapplikasjon, og de to reisene som er hentet fra Google Maps, er det satt at reisen skal foretas på samme tidspunkt og til samme ukedag, som SMiO-respondenten reiste. Dette er grunnen til at de to foreslåtte kollektivreisene er så forskjellige, og at reisen med bil har fått en stor andel kjøtid.

Figuren under viser de fire ulike reisene i reisetid. Vi ser at den gjennomførte reisen, og reisen som Ruters reiseapplikasjon foreslo er om lag like, 63 og 64 minutter, selv om disse er relativt forskjellige. Kollektivreisen som Google Maps foreslo er litt lenger; 73 minutter. Bilreisen som ble hentet fra Google Maps tar 35 minutter, inkludert en estimert kjøtid på 13 minutter.



Figur 4-11: Reisetid for de fire alternativene på reise nummer 829. Minutter.

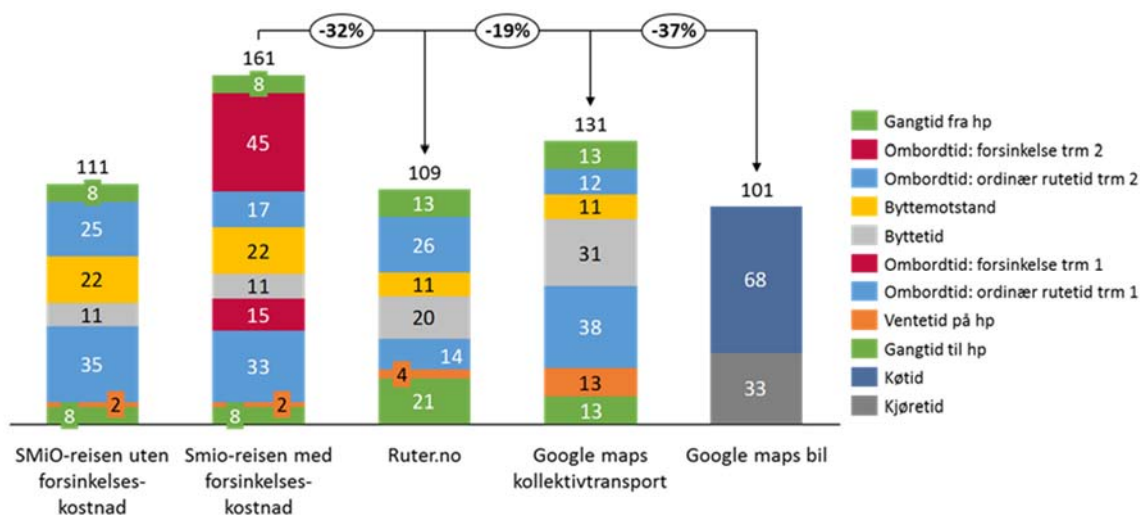
4.3.2 Generalisert reisetid for de fire alternativene for reise 829

I påfølgende tabell er reisetiden gjort om til generalisert reisetid. Her har vi også tatt hensyn til at noe av reisetiden om bord var forsinkelsestid, som oppleves som ekstra belastende (jf. avsnitt 4.2.2):

Tabell 4-7: En sammenligning av de fire reisealternativene på tur 829; generalisert reisetid i kr (uten forsinkelse i kollektivtilbudet).

	SMiO-reisen, uten hensyn til forsinkelse		SMiO-reisen inkludert forsinkelse		Ruters reiseplanlegger		Google Maps kollektivtransport		Google Maps bil	
	Min.	Gen. Reisekost	Min.	Gen. Reisekost	Min.	Gen. Reisekost	Min.	Gen. Reisekost	Min.	Gen. Reisekost
Gangtid til holdeplassen	6	8	6	8	15	21	9	13		
Ventetid på holdeplassen	1	2	1	2	2	4	6	13		
Ombordtid på trm 1	27	35	25	33	11	14	29	38		
Ombordtid: forsinkelse			2	15						
Byttemotstand		22		22		11		11		
Overgangstid	4	11	4	11	7	20	11	31		
Ombordtid på trm 2	19	25	13	17	20	26	9	12		
Ombordtid: forsinkelse			6	45						
Gangtid fra holdeplassen	6	8	6	8	9	13	9	13		
Kjøretid			8						22	33
Køtid									13	68
Total	63	111	63	161	64	109	73	130	35	101

Figuren under viser de fire ulike reisene i generalisert reisetid. SMiO-reisen har en generalisert reisetidskostnad på 111 kroner når man ikke tar hensyn til at noe av reisetiden er forsinkelsestid. Dersom man tar hensyn til forsinkelsestiden øker den generaliserte reisekostnaden for SMiO-reisen til 161 kroner. Reisen som Ruters reiseapplikasjon foreslår «koster» 109 kroner, målt i generalisert tid, og kollektivreisen som Google Maps foreslår «koster» 129 kroner målt i generalisert tid. De to siste tar imidlertid ikke hensyn til forsinkelse, og undervurderer dermed den reelle reisebelastningen til trafikanten. Å gjennomføre den samme reisen med bil «koster» 101 kroner, inkludert kjøtid.



Figur 4-12: En sammenligning av de fire reisealternativene på tur 829. Generalisert reisetid i kroner.

Figuren og tabellen forteller oss følgende om valgene som respondenten gjorde:

- Respondenten foretrakk å gå kortere til holdeplassen, sammenlignet med den reisen som Ruters reiseapplikasjon foreslo.
- Respondenten foretrakk lengre ombordtid, til sammen 65 kroner i generaliserte reisetidskostnader, sammenlignet med begge de to alternative kollektivreisene, som har generaliserte reisetidskostnader kostnader for ombordtid på henholdsvis 43 og 54 kroner.
- Respondenten foretrakk å bytte holdeplass for å få en kortere ventetid ved bytte, sammenlignet med de to alternative kollektivtransportreisene. Dvs. at transportmiddel nr. 2 gikk fra en annen holdeplass enn der hvor transportmiddel 1 ankom.
- Dersom respondenten hadde tilgang til bil, foretrakk han eller hun en kollektivreise som var omtrent dobbelt så lang i ren reisetid, men som bare er noe mindre gunstig når tiden er regnet om til generalisert reisetidskostnad. Reisebelastningen i generaliserte reisetidskostnader er på 101 kroner for bilreisen, og differansen er dermed ikke så stor som den var i ren reisetid.

4.4 Oppsummert om analyser av generalisert reisetid

I dette kapittelet har vi gjennomført analyser av generaliserte reisetidskostnader for fire ulike eksempelreiser som har blitt kartlagt av SMiO-applikasjonen. Gjennom å se på generaliserte reisetid istedenfor ren reisetid, får man et bilde av hvilke deler av en strekning som oppleves som mest belastende for trafikantene. I eksempelanalysen så vi blant annet at to av reisealternativene var preget av store forsinkelser, noe som har stor innvirkning på reisebelastningen. Slik kunnskap kan brukes til å målrette tiltak til de delene av transportsystemet der det har den største effekten for å gjøre reisebelastningen til den enkelte mindre.

Videre har vi gjort analyser av ulike alternative reiser for en av de fire eksempelreisene som er sporet av SMiO-appen. På denne måten får man fram så godt som mulig de ulike reisealternativene som respondenten stod ovenfor da han eller hun skulle foreta reisen. Resultatene viser at trafikantene kan foretrekke andre rutevalg enn det en reiseplanlegger foreslår. Økt kunnskap om trafikantenes reelle valg vil kunne forbedre forslagene til reiseplanleggerne, og gjøre de nærmere opp mot trafikantenes faktiske preferanser. Reisen som ble presentert som et eksempel her viste

at respondenten foretrakk kortere gangtid til holdeplassen og lengre ombordtid sammenlignet med de andre alternativene. Videre så vi at respondenten byttet holdeplass, og dermed fikk en høyere byttemotstand, for å slippe en lengre ventetid.

I tillegg til at trafikanten i eksemplet foretrakk en annen reiserute enn det som ble foreslått, viser analysene at forslaget fra reiseplanleggerne i praksis undervurderer belastningen knyttet til reisen, da de ikke opplyser om sannsynlighet for forsinkelser. Å få informasjon om estimert forsinkelsestid i kollektivsystemet, på samme måte som man i dag får for bilreiser i Google Maps, vil hjelpe trafikantene med å foreta bedre prioriteringer mellom ulike rutevalg.

5 Analyser av effekter av tiltak i kollektivnettet ved hjelp av SMiO-data

Når det gjennomføres tiltak innenfor kollektivtilbudet, er det generelt vanskelig å kartlegge hvordan den reisende tilpasser seg i konkrete situasjoner. Dette kan løses gjennom sporing av reiser ved hjelp av verktøy som SMiO-applikasjonen. En sporing av reiser før, under og etter gjennomføringen av store eller små endringer i kollektivtilbudet, gjør det mulig å gjennomføre analyser av befolkningens respons på tiltaket som er gjennomført. I dette kapitlet vil vi kort beskrive en mulig framgangsmåte for et slikt analyseopplegg.

Først rekrutteres det et representativt utvalg av de reisende på holdeplassen eller strekningen man ønsker å studere. Denne gruppen sporer så reisene sine i en periode på en til to uker i tre omganger:

1. Før tiltaket iverksettes sporer vi hvordan respondentene reiser før tiltaket iverksettes.
2. Underveis i tiltaksperioden får vi informasjon om hvordan de reisende tilpasser seg tilbudet – om de velger å reise med alternativt transportmiddel som bil eller sykkel, eller hvilke kollektivrute de velger å benytte.
3. Etter at tiltaket er gjennomført og «normaltilstanden» er gjenopprettet får vi informasjon om de langsiktige tilpasningene som trafikantene har gjort.

5.1 Et eksempel: stengning av t-banens linje 3 mellom Brynseng og Mortensrud

I perioden april 2015 til april 2016 erstattes t-banens linje 3 med buss 3B, 71E og 76 på strekningen Brynseng-Mortensrud. I en slik situasjon kunne det vært svært hensiktsmessig med en sporing av de reisende ved hjelp av SMiO-applikasjonen.

Som skissert over kunne man ha rekruttert et representativt utvalg fra de reisende på linje 3, og bedt de spore reisene sine i en avgrenset periode før stengingen i april 2015. Denne sporingen ville mest trolig bestå av mange reiser på linje 3, og man hadde fått gode og detaljerte data på strekningen.

Deltagerne sporer videre i perioden som linje 3 er stengt for å kartlegge hvordan de reiser i denne perioden. Her er det mulig å spre deltagerne ut over perioden, slik at man får informasjon om tilpasning både tidlig i stengningen og etter hvert som stengningen har vart en stund, og folk har begynt å venne seg til det. Denne sporingen ville kunne resultere i mange ulike typer reiser; en gruppe som bruker erstatningstilbudet, en gruppe som reiser på en helt annen rute, en gruppe som sykler/går og en gruppe som bruker bil.

Ruter får på denne måten muligheten til å skalere erstatningstilbudet ut i fra bruken, og eventuelt sette inn ressurser i andre deler av transportnettet dersom det er mer hensiktsmessig.

Til slutt sporer deltagerne reisene sine i en periode etter at linje 3 er åpnet igjen for å kartlegge atferd etter at tiltaket er gjennomført. Her vil man nok også få flere ulike grupper; noen vil beholde den tilpassede reiseruten og noen vil komme tilbake som brukere av linje 3.

Det er stor fare for at mange deltagere vil falle fra underveis i sporingen, og man bør derfor rekruttere et stort utvalg i utgangspunktet.

Vi har tidligere skissert analyser av sporingsdata på tre ulike nivåer; reisestrømmer, analyser av bruk av linjer og holdeplasser (kapittel 3), og analyser av generalisert reisetid (kapittel 4). I påfølgende avsnitt beskriver vi hvordan slike analyser kunne vært gjort på data fra den skisserte sporingen av reisene på linje 3 i forkant, underveis og i etterkant av stengningen.

- **Reisestrømmer.** Sporingen av reisene vil gi ulike bilder i de tre periodene. I første sporingsperiode vil man se store reisestrømmer på linje 3, og reiser videre i transportnettet. I andre periode vil man få kartlagt de alternative reisestrømmene, og i siste sporingsperiode ser man hvilke følger stengningen har hatt på reisestrømmene som i utgangspunktet var tilknyttet linje 3. Aktuelle problemstillinger kan være: Reiser trafikantene på tvers av det gjeldende nettet? Er det grunnlag for å opprette nye kollektivlenker basert på de kartlagte reisene?
- **Bruken av knutepunkt, linjer og holdeplasser.** Sporingen muliggjør analyser av bruken av linje 3, erstatningstilbudet og de aktuelle holdeplassene. Aktuelle problemstillinger er: Hva er omlandet til en holdeplass? Hvilken retning kommer brukerne fra, og hvor langt går de for å komme til holdeplassen? Hvor skal de som bruker en gitt holdeplass? Videre kan slike data kartlegge ganglenker som reiseplanleggeren ikke vet om.

- **Generalisert reisetid.** Beregninger av generalisert reisetid for de sporede reisene gir en beskrivelse av hvilken belastning stengningen innebar for de reisende på strekningen, og hvilke tilpasninger de har gjort for å gjøre reisebelastningen så lav som mulig.

5.2 Sporingen gir nyttig informasjon både på kort og lang sikt

En sporing av reisende i situasjoner der det gjennomføres tiltak er hensiktsmessig ut i fra en rekke forhold både med hensyn på en smidig gjennomføring av tiltaket, og på sikt når det gjelder å utvikle et smidig transportnettverk. Gjennomføringer av tiltak i transportnettverket betyr for den enkelte at den daglige rutinen brytes opp, og man går fra en forutsigbar situasjon der man tar den ruten og det transportmiddelet man alltid tar, til en situasjon der man må navigere i mer eller mindre ukjente situasjoner. En sporing av de reisende i slike situasjoner er formålstjenlig på mange måter:

- En sporing gir transportmyndighetene muligheten til å iverksette tiltak, for eksempel skalere opp erstatningstilbudet underveis i perioden dersom man ser av sporingen at dette er nødvendig.
- Videre gis de reisende mulighet til å komme med konkret tilbakemelding på reisene de gjennomfører, noe som kan oppleves som positivt for den enkelte.

Sporingen er også nyttig på litt lengre sikt, både når det kommer til gjennomføringer av tiltak i fremtiden, og i planleggingsøyemed:

- Gjennom en sporing av respondenter i slike situasjoner lærer man hvordan man kan gjennomføre tiltak som får så lite negativ innvirkning på de reisende som mulig
- Videre er utviklingen av et smidig kollektivtilbud avhengig av å kartlegge de reisendes tilpasninger. Gjennom en sporing kan man kjapt og effektivt teste ut om tiltak i transportnettverket fungerer etter hensiktene
- Kunnskap om tilpasningen gir i siste instans et bilde på hvor «skadelig» en stenging av en linje kan være, i form av at man vet hvem som kommer tilbake etter at linjen er åpen igjen, og hvem som beholder sitt alternative reisemønster.

I prosjektets Arbeidspakke 7 «Videre anvendelser» beskrives muligheter og utfordringer knyttet til å framtidig bruk av resultatene fra prosjektet (SMiO, 2016c) (SMiO, 2016d). Arbeidet med denne arbeidspakken er ikke ferdigstilt når denne rapporten skrives.

6 Oppsummering

I dette dokumentet presenteres arbeidet fra arbeidspakke 5 i SMiO-prosjektet. I dette kapittelet presenteres kort hovedfunnene innenfor de ulike arbeidsoppgavene i denne arbeidspakken.

6.1 Vasking av data og tilpasning av analysemetodikk

Etter at demonstratoren var gjennomført ble det gjort noen manuelle bearbeidinger av datasettet for å klargjøre datasettet for analyser. Disse bearbeidingene er dokumentert i vedlegg A til dette dokumentet.

Videre er reisene som er sporet ved hjelp av SMiO-appen beskrevet, med vekt på å sammenligne resultater fra de to versjonene av appen: den enkle app-varianten, hvor brukeren bare skulle slå av og på applikasjonen ved hhv. reises start og slutt, og den komplekse app-varianten, hvor brukeren skulle oppgi informasjon om reisemåte og transportmiddel for hver reise.

Begge app-variantene gir en god kartlegging av geografisk reiseinformasjon, det vil si respondentens konkrete reiserute. Videre viser resultatene at den enkle app-varianten reduserer brukerbelastningen, men at data som er samlet inn på denne måten i stor grad mangler vesentlig informasjon om reisen, slik som transportmiddelbruk og reisemål. Kun 20 prosent av reiser som er sporet med den enkle app-varianten har informasjon om transportmiddelbruk. Den komplekse app-varianten sørger i større grad for at det registreres informasjon om transportmiddelbruk og formål med reisen enn den enkle app-varianten. Men på den andre siden er brukerbelastningen stor, og det er stor sannsynlighet for feilregistreringer: For eksempel er det lett for den som sporer å glemme å endre transportmiddel underveis på reisen, slik at en reise som starter som gangtur forblir en gangtur gjennom hele reisen selv om man bytter til buss underveis.

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.

6.2 Gjennomførte analyser

Tilgang til sporingsdata muliggjør analyser av befolkningens reisevaner på helt nye måter. Man får blant annet informasjon om trafikantenes valg av reiserute, i motsetning til tradisjonelle RVU-data, hvor man ofte bare har stedfestet informasjon om reises start- og målpunkt. Dette gir analysemuligheter man ikke har ved bruk av tradisjonelle RVU-data. I dette notatet har vi eksemplifisert ulike typer analyser som kan gjøres på bakgrunn av slike data:

- GIS-baserte kartanalyser av reisestrømmer, transportmiddelbruk, knutepunkter, holdeplasser og linjer
- Analyser av trafikantenes generaliserte reisekostnader

Samtidig kan slike data brukes til analyser fra et helt overordnet makronivå til detaljerte analyser av et avgrenset geografisk område. På overordnet nivå kan SMiO-data gi et godt bilde av reisestrømmer, både for å vise befolkningens totale reiseomfang og reisene fordelt på de ulike transportmidlene. Videre kan SMiO-data brukes til å belyse bruken av knutepunkter, holdeplasser og linjer. Vi har vist hvordan klare mønstre trer frem når data presenteres i kart. Det trengs imidlertid store datamengder for å skulle kunne trekke konklusjoner fra slike analyser. Dette kan sikres gjennom en målrettet rekruttering i det området, eller på den strekningen eller kollektivlinjen man ønsker å analysere.

Vi har videre beregnet generaliserte reisekostnader for fire eksempelreiser fra datasettet. Gjennom å se på generaliserte reisekostnader istedenfor ren reisetid, får man et bilde av hvilke deler av en strekning som oppleves som mest belastende for trafikantene. I eksempelanalysen så vi blant annet at to av reisestrekningene var preget av store forsinkelser, noe som har stor innvirkning på reisebelastningen. Slik kunnskap kan brukes til å målrette tiltak til de delene av transportsystemet der det har den største effekten for å gjøre reisebelastningen til den enkelte mindre. Data i sin nåværende form inneholder imidlertid i for liten grad informasjon om de ulike reiseelementene hver enkelt reise består av. Med en målrettet datainnsamling i det området eller den strekningen man ønsker å analysere, vil man kunne få tilstrekkelig med data til å gjøre slike analyser.

Videre har vi gjort analyser av ulike alternative reiser for en av de fire eksempelreisene som er sporet av SMiO-appen. På denne måten får man fram de ulike reisealternativene respondenten stod ovenfor da han eller hun skulle foreta reisen, både når det gjelder alternative kollektive rutevalg, og valget mellom kollektivtransport og andre transportmidler. Eksempelanalysen som ble gjennomført viste at respondenten foretrakk kortere gangtid til holdeplassen og lengre ombordtid sammenlignet med alternativene som ble foreslått av reiseplanleggerne. Videre så vi at reisen inneholdt ett bytte, noe reiseplanleggeren også la opp til. Respondenten foretrakk imidlertid å bytte holdeplass ved byttet (dvs. at transportmiddel nr. 2 gikk fra en annen holdeplass enn der hvor transportmiddel 1 ankom). Personen fikk dermed en høyere byttemotstand enn om byttet ble foretatt på samme holdeplass, men slapp en lang ventetid på holdeplassen der transportmiddel nummer 1 ankom. En slik kunnskap om kollektivtrafikantenes preferanser gjør det for eksempel mulig å forbedre rådene som de tilgjengelige reiseapplikasjonene gir.

6.3 Evaluere nytten av analysemetodikk

Erfaringene fra dette prosjektet er at den utviklede SMiO-appen gir svært nyttig informasjon om befolkningens reiseatferd. Den største nytten ligger i å utnytte den detaljerte informasjonen om reisen til å gjøre analyser av reisestrømmer og rutevalg, både på overordnet systemnivå og ikke minst på lavere nivå, for eksempel gjennom analyser av en konkret reisestrekning, eller bruk av en konkret holdeplass. Slike analyser kan både brukes til å forbedre reiseinformasjonen som gis gjennom reiseplanleggere, til å tilrettelegge bedre for hensiktsmessig rutevalg i praksis, ved å for eksempel analysere folks bruk av snarveier og til å gjøre analyser av hvordan trafikantene tilpasser seg en avvikssituasjon som for eksempel midlertidig stenging av en t-banelinje.

Analyser av det foreliggende datamaterialet har imidlertid vist at data samlet inn gjennom SMiO-appen er et supplement til eksisterende reisevaneundersøkelser framfor å kunne erstatte slike data. Det er foreløpig vanskelig å få reliabel informasjon om transportmiddelvalg og reiseformål, samt de ulike reiseelementene reisen består av (gangtid, ventetid, ombordtid, byttetid mv.) uten at brukerbelastningen blir for høy.

Det ligger imidlertid et stort potensial for videreutvikling, ved å fortsette arbeidet med å automatisere klassifisering av reiseformål og av transportmiddelbruk underveis på reisen, slik at det er mulig å identifisere reisens ulike reiseelementer på en bedre måte.

I prosjektets Arbeidspakke 7 «Videre anvendelser» beskrives muligheter og utfordringer knyttet til å framtidig bruk av resultatene fra prosjektet (SMiO, 2016c) (SMiO, 2016d). Arbeidet med denne arbeidspakken er ikke ferdigstilt når denne rapporten skrives.

REFERANSER OG PROSJEKTDOKUMENTER

- Ellis, Ingunn og Arnstein Øvrum (2014): *Klimaeffektiv kollektivsatsing. Trafikantenes verdsetting av tid i fem byområder*. Urbanet Analyse rapport 46/2014.
- 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.
- Roux, Sophie, Philippe Marchal og Jimmy Armoogum (2009): *Acceptability of the use of new technologies by interviewees in surveys*. INRETS (French National Institute for Transport and Safety Research), France.
- Samstad, Hanne, Farideh Ramjerdi, Knut Veisten, Ståle Navrud, Kristin Magnussen, Stefan Fügel, Marit Killi, Askill Harkjerr Hasle, Rune Elvik og Orlando San Martin. *Den norske verdsettingsstudien. Sammendragsrapport*. TØI-rapport 2053/2010.
- 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 6.3 fra SMiO-prosjektet: Endringer i brukerksept*
- SMiO (2016c): *Leveranse 7.1 fra SMiO-prosjektet: Erfaringer fra prosjektaktivitetene*
- SMiO (2016d): *Leveranse 7.3 fra SMiO-prosjektet: Dokumentasjon av arbeidsseminar*
- SMiO-nettside: <http://www.sintef.no/SMiO>

Vedlegg A Tilpasning av datafilen

Her oppsummerer erfaringene som er gjort i arbeidet med analysene av data fra demonstratoren, med fokus på videreutvikling av et hensiktsmessig dataformat. Den opprinnelige datafilen som ble produsert fra sporingsperioden hadde et oppsett som ikke var egnet til statistiske analyser. Det er derfor gjort manuelle bearbeidinger av data, og disse beskrives i avsnitt 1. Analyser av data forutsetter videre at data forekommer i en viss form. En slik datafil beskrives i avsnitt 2.

MANUELLE BEARBEIDINGER SOM ER GJORT AV SMiO-DATAFILEN

Et segment som blir definert som bevegelse utløser flere påfølgende variabler enn et segment som blir definert som venting, i excel-fila resulterer dette i at forskjellige typer data havner i samme kolonne. Den første jobben består i å rydde i excel-fila for å klargjøre den til SPSS. Dette gjøres ved å flytte rader slik at de inneholder samme type informasjon på følgende måte:

- Den første kolonnen med segments-data sorteres alfabetisk. Turene som begynner med «bevegelse» havner slik øverst, og turene som begynner med «venting» havner nederst.
- Turene som begynner med «venting» flyttes så bortover til den kolonnen der neste segment begynner, enten venting eller bevegelse.
- Den andre kolonnen med segmenter sorteres motsatt alfabetisk. På denne måten havner turene som begynner med «venting» øverst, og turene som begynner med «bevegelse» nederst.
- Turene som begynner med bevegelse flyttes så bortover, til den kolonnen der neste segment begynner, enten venting eller bevegelse.
- Dette gjentas for alle segmentene i datasettet.

På denne måten oppnår vi at kolonnene inneholder samme type informasjon. Dette er en forutsetning for å skulle kunne gjøre analyser av datamaterialet.

Det er lagt tre regler til grunn for denne sorteringen:

1. En tur begynner med et bevegelsessegment
2. To bevegelsessegmenter adskilles av et venteselement
3. En tur avsluttes med et bevegelsessegment

Noen turer får missing på segment 1

Det er noen turer som starter med et venteselement. Det antas her at respondenten har glemt å skru på applikasjonen før han/hun kom til holdeplassen. Det legges til grunn at alle turer bør begynne med et bevegelsessegment, og gir alle som har ventet på første segment missing på et nytt bevegelsessegment som disse turene får tilført på begynnelsen av turen.

HVORDAN OPPNÅ EN ANALYSEKLAR DATAFIL?

Tre prinsipper for utvikling av en analyseklar datafil fra sporede data:

- Applikasjonen lagrer data som tall
- Applikasjonen genererer variabler for de ulike reiseelementene
- Applikasjonen genererer oppsummerende variabler

Det kan i prinsippet lages to datafiler – en med oversikt over geopunkter, og en med de resterende variablene.

APPLIKASJONEN LAGRE DATA SOM TALL

For at data skal kunne analyseres må de være lagret som tall. Det er mulig å kode om data i etterkant, men all bearbeiding av data muliggjør feil, og det er derfor formålstjenlig at data lagres som tall allerede ved innsamlingen eller direkte i etterkant. Enhetene som er i bruk må være standardiserte – minutter, kilometer osv. Videre kodes fravær av en egenskap til 0, for eksempel dersom man ikke har brukt et transportmiddel eller ikke har ventet på en holdeplass.

Hvorfor er det problematisk med data lagret som tekst?

Excel og andre programmer for bearbeiding av data forholder seg til tall og ikke til tekst. Når data lagres som tekst må de derfor kodes om, før analysene kan begynne. Dette er ikke problematisk i utgangspunktet, men dersom det er veldig mange forskjellige verdier på en variabel kan det bli uoversiktlig, og faren for å gjøre feil er stor.

Variablene OS, Ukedag, UkedagType, Trafikk, Hensikt og Favorittsteder er uproblematiske da de inneholder mellom 2 og 5 ulike verdier. Disse kan lett omkodes fra tekst til tall, og faren for å gjøre feil er liten. Variablene som viser hvilken linje og holdeplass som brukes er knyttet til er mer problematiske. For disse variablene er det mange ulike verdier som er mulige, og videre varierer det hvilke av verdiene som forekommer.

Her er et eksempel med tre ulike turer fra datasettet, for enkelhets skyld er de aller fleste variablene kuttet ut, og vi ser bare variabler for linje og holdeplass:

Tabell v1: Tre eksempelreiser.

TurID	Linje segment 1	Hp segment 2	Linje segment 3	Hp segment 4
9	31-bussen	Finstadsletta	28-bussen	Jernbanetorget
10	T-bane 4	Nationaltheatret	31-bussen	Finstadsletta
11	20-bussen	Helsfyr	T-bane 4	Nationaltheatret

En nummerering av linjene og holdeplassene allerede under innsamling, eller under bearbeidingen av data kan linje og holdeplass unikt identifiseres og data kan analyseres på aggregert nivå. For eksempel er det med slike data lett å velge alle turer som er innom en holdeplass eller en linje, da den har sitt eget nummer. Alle holdeplasser og linjer går i begge retninger, og man vil i tillegg til variabelen som er skissert ovenfor trenge en variabel som inkluderer informasjon om dette. Dette kan løses med at det legges til et nummer etter linje- eller holdeplassnummeret, for eksempel 01 for vestgående og 02 for østgående.

APPLIKASJONEN GENERERER VARIABLER FOR DE ULIKE REISEELEMENTENE

Reisene i datasettet består av to hovedgrupper med variabler: de som beskriver et bevegelsessegment og de som beskriver et venteselement. Her er to eksempelreiser fra datasettet:



Figur v1: eksempelreise nummer 1.



Figur v2: eksempelreise nummer 2.

Disse reisene ser slik ut i datasettet:

Tabell v4: To eksempelreiser – opprinnelig koding.

TurID	Segment 1	Segment 2	Segment 3	Segment 4	Segment 5	Segment 6
1	Bevegelse	Venting	Bevegelse	Venting/bevegelse	Bevegelse	Bevegelse
2	Bevegelse	Bevegelse	Venting/bevegelse	Bevegelse	Bevegelse	

Fra denne informasjonen vet vi at respondenten har beveget seg og at han eller hun har ventet, men vi vet ikke hvilken den av turen de ulike segmentene utgjør. Vi ser av tabellen over at tur nummer 1 består av 6 segmenter, mens tur nummer 2 består av fem segmenter. Det er derfor ikke mulig å gjøre aggregerte analyser av disse turene, da det ligger ulik informasjon i samme kolonne. En analyse av segment 5 i datasettet ville i dette eksempelet inneholde både sporing om bord på t-banen og sporing av turen fra holdeplassen.

Det er derfor ikke nok at segmentene forteller oss at bruker har beveget seg og ventet, vi trenger å vite hvilken del av reisen vi har med å gjøre. For å gjøre analyser trenger vi å skille mellom tre typer bevegelsessegmenter og to typer venteselementer:

- Bevegelsessegmenter:
 - o Til holdeplassen
 - o Om bord på et transportmiddelet
 - o Fra holdeplassen
- Venteselementer:
 - o Ventetid på holdeplassen før man går om bord på transportmiddelet
 - o Omstigningstid mellom to transportmidler

Tabellen viser hvordan de to eksempelreisene som ble beskrevet ovenfor ville sett ut i datasettet. Tur nummer 1 består av 3 bevegelsessegmenter og 3 venteselementer, mens tur nummer 2 består av tre bevegelsessegmenter og 1 venteselement. Det som skiller de to måtene å systematisere data er at nå vet vi hvilken del av reisen de ulike elementene representerer. Respondenten som foretok reise nummer 2 ventet ikke på holdeplassen, og har derfor fått verdien 0 på «holdeplass». På denne måten forskyver ikke data seg, og vi har samme informasjon i alle kolonnene.

Tabell v5: To eksempelreiser – analyseklar koding

TurID	Til hp	Holdeplass 1	Transportmiddel1	Omstiging 1	Transportmiddel2	Fra hp
1	1	1	1	1	1	1
2	1	0	1	1	1	1

Tilhørende de seks variablene som er beskrevet ovenfor har vi også informasjon om den gjeldende delen av reisen. Her er dette eksemplifisert med «transportmiddel 1»:

- Transportmiddel på dette reiseelementet – 3=buss
- Tilbakelagt distanse - kilometer
- Tidsbruk - minutter
- Stedfesting –grunnkrets

Tabell v6: Eksempel «transportmiddel 1» med tilhørende variabler.

TurID	Transportmiddel1	Trm1	Km_trm1	Tid_trm1	Stedfesting	Omstiging1
1	1	3	5	10	08653902	1
2	1	3	8	15	290327843	1

Segmenter som egentlig hører sammen

Mange reiser består av en rekke segmenter som egentlig hører til samme reiseelement. Dersom et lengre stopp i en busstur fikk applikasjonen til å reagere og starte å spore et venteselement vil denne delen av reisen se ut som to reiseelementer, mens det egentlig er snakk om det samme. Tur 1 i tabellen under er et eksempel på dette. Segment 4-6 er egentlig om bordtid på en buss som kjører sakte i rusket. Det er også en del reiser som inneholder to eller flere segmenter på rad som består av enten bevegelse eller venting. Dette kommer av samme grunn. For å skulle kunne gjøre analyser av data på slike påfølgende segmenter slås sammen.

Tabell v7: Eksempel på segmenter som egentlig hører sammen som et segment.

TurID	Segment 4	Segment 5	Segment 6
1	Bevegelse	Venting	Bevegelse
2	Bevegelse	Bevegelse	Venting

APPLIKASJONEN GENERERER OPPSUMMERENDE VARIABLER

De ulike delene av reisen må summeres opp slik at det kan gjøres aggregerte analyser av data. Det genereres en oppsummerende variabel for alle reiseelementer, dersom en variabel ikke er relevant for reisen får bruker verdien 0.

Reiseelementer

Vi tar for oss den samme reisen som tidligere. Respondenten går til holdeplassen på 5 minutter, venter på bussen i 5 minutter, reiser 15 minutter med buss, bruker 5 minutter på å bytte til t-bane, reiser 10 minutter med t-bane, og går så 10 minutter til bestemmelsesstedet.



Figur v3: Eksempelreise nummer 1.



Figur v4: eksempelreise nummer 2.

Fra eksempelreise nummer 1 genereres følgende oppsummerte variabler:

Til/fra holdeplassen	=	5+10 min	=	15 min
Ventetid			=	5 min
Ombordtid	=	15+10 min	=	25 min
Overgangstid			=	5 min
Totalt			=	50 min

Fra eksempelreise nummer 2 genereres følgende oppsummerte variabler:

Til/fra holdeplassen	=	10+10 min	=	20 min
Ventetid			=	0 min
Ombordtid	=	15+15 min	=	30 min
Overgangstid			=	5 min
Totalt			=	55 min

I datasettet ser denne informasjonen slik ut:

Tabell v7: Eksempel på oppsummerende variabler for de ulike reiseelementene.

TuriD	Til/fra holdeplassen	Ventetid	Ombordtid	Overgangstid	Total tid
1	15	5	25	5	50
2	20	0	30	5	55

Transportmiddel

Videre trenger vi informasjon om hvor stor del av reisen respondenten var bruker av ulike transportmidler. Vi tar for oss de samme reisene igjen.

Fra eksempelreise nummer 1 genereres følgende oppsummerte variabler:

Gangtid	=	15 min
Busstid	=	15 min
T-banetid	=	10 min

Fra eksempelreise nummer 1 genereres følgende oppsummerte variabler:

Gangtid = 20 min
 Busstid = 15 min
 T-banetid = 15 min

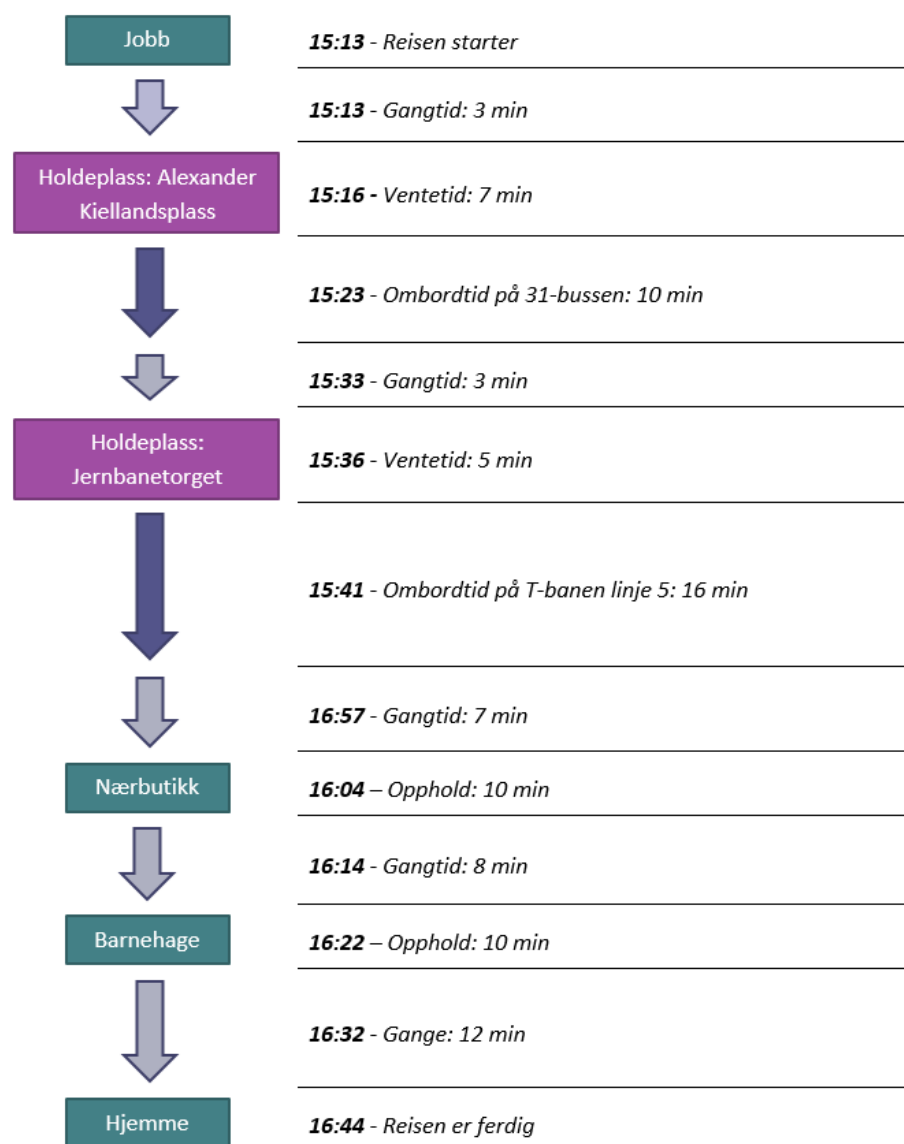
I datasettet ser denne informasjonen slik ut:

Tabell v8: Eksempel på oppsummerende variabler for de ulike transportmidlene

TurID	Gangtid	Sykkeltid	Busstid	T-banetid	Trikketid	Togtid	Annettid
1	15	0	25	10	0	0	0
2	20	0	15	15	0	0	0

MEDVIRKNING FRA BRUKER

Bruker presenteres et skjermbilde og bes gi tilbakemelding på følgende informasjon i etterkant av turen. Skjermbildet er dynamisk og dersom bruker trykker på de ulike delene av reisen dukker reiseelementet opp i kart og det kan redigeres. Dersom bruker trykker på de grønne rutene får han eller hun opp en liste over favorittsteder, dersom han trykker på de turkise rutene får han opp en liste over holdeplasser, dersom han trykker på de mørkelilla pilene kan han velge transportmiddel/linje.



Figur v5: bruker gis mulighet til å komme med tilbakemelding på springen av reisen.

SMIDIG OSLO MOBILITET I



Oslo kommune

Ruter#



Prosjektet er støttet av:



Kontaktinfo:

Urbanet Analyse: Ingunn Opheim Ellis, ioe@urbanet.no

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

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